



MTX-Tunnel V11.26

Manual de Usuario Software

Index

NOTAS GENERALES	9
INFORMACIÓN IMPORTANTE	9
SERVICIO Y SOPORTE	9
7.1 ¿Cómo y desde donde se pueden envían comandos AT al MTX-Tunnel?	50
7.2 Comandos AT estándar soportados por el MTX-Tunnel	55
7.3 Comandos AT especiales (API) soportados por el MTX-Tunnel	56
7.4 Ficheros Batch de comandos AT	70
8.1 Parámetros de configuración generales: “MTX_”	71
8.2 Parámetros de Configuración: “COMM”	130
8.3 Parámetros de Configuración: “COMM2_”	136
8.4 Parámetros de Configuración: “TELNET_”	142
8.5 Parámetros de Configuración: “WEBSERVER_”	152
8.6 Parámetros de Configuración: “WAKEUP_”	160
8.7 Parámetros de Configuración: “GPRS_”	162
8.8 Parámetros de Configuración TCP: “TCP_”	170
8.9 Parámetros de Configuración UDP: “UDP_”	174
8.10 Parámetros de Configuración: “ALARM_”	177
8.11 Parámetros de Configuración: “FIREWALL_”	182
8.12 Parámetros de Configuración: “SMS_”	184
8.13 Parámetros de Configuración: “DYNDNS_”	197
8.14 Parámetros de Configuración: “DNS_”	203
8.15 Parámetros de Configuración: “ULP_”	221
8.16 Parámetros de Configuración: “LOGGER_”	227
8.17 Parámetros de Configuración: “MODBUS_”	244
8.18 Parámetros de Configuración: “MODBUSTCP_”	258
8.19 Parámetros de Configuración: “CSD_”	263
8.20 Parámetros de configuración E/S digitales y relés: “GPIO_”	267
8.21 Parámetros de configuración relacionados con entradas analógicas: “ADC_”	276
8.22 Parámetros de Configuración: “LINK_”	281
8.23 Parametros de Configuración: “TEMPERATURE _”	288

8.24 Parámetros de Configuración: “GPS_”	292
8.25 Parámetros de Configuración: “SNMP_”	296
8.26 Parámetros de Configuración: “MQTT_”	301
8.27 Parámetros de Configuración: “TACACS_”	317
8.28 Parámetros de configuración relacionados con WAVENIS: “WAVENIS_”	320
8.29 Parámetros de configuración relacionados con IEC870-5-102: “IEC102_”	322
8.30 Parámetros de configuración relacionados con DUAL SIM: “DUALSIM_”	327
8.31 Parámetros de configuración relacionados con WIRELESS M-BUS: “WMBUS_”	331
EJEMPLO 1.1 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel configurado como Servidor TCP/IP conectado a Internet permanentemente y usando una tarjeta SIM provisionada por el operador con una dirección IP fija...	335
EJEMPLO 1.2 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel configurado como Servidor TCP/IP conectado a 3G de forma ocasional y usando una tarjeta SIM con dirección IP dinámica.	337
EJEMPLO 1.3 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel como Servidor TCP/IP conectado a 3G ocasional usando tarjeta SIM con dirección IP dinámica con servicios de Firewall y números de teléfono autorizados activados.	339
EJEMPLO 1.4 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel configurado como Cliente TCP/IP conectado a 3G de forma permanente usando una tarjeta SIM con dirección IP dinámica.	342
EJEMPLO 2.1 Túnel avanzado 3G-RS232 - Configuración del MTX-Tunnel como Servidor TCP/IP permanentemente conectado y configurado para el envío de su IP, por socket TCP, a un servidor de DNS privado.	344
EJEMPLO 2.2 Túnel avanzado 3G-RS232 - Configuración del MTX-Tunnel como Servidor TCP/IP permanentemente conectado y configurado para el envío de su IP a un servidor Web por HTTP GET..	347
EJEMPLO 2.3 Túnel 3G-RS232 - Configuración del módem como Servidor TCP/IP permanentemente conectado, con DynDNS y con socket Cliente Temporal habilitado.	351
EJEMPLO 2.4 Túnel avanzado 3G-RS232. Configuración del módem como Servidor TCP/IP conectado ocasional por cambio de GPIO y ADC.	354
EJEMPLO 2.5 Túnel dual 4G-RS232. Control de dos dispositivos RS232 con un módem y una única tarjeta SIM. Conexión socket tipo servidor.....	357
EJEMPLO 2.6 Túnel dual 3G-RS232. Control de dos dispositivos RS232 con un módem y una única tarjeta SIM. Conexión socket tipo cliente.	359
EJEMPLO 2.7 Cable serie replacer RS232-3G-RS232.....	361
EJEMPLO 2.8 Cable serie replacer RS232-4G-RS232 vía MQTT.....	364
EJEMPLO 2.9 Túnel 3G-Serie UDP. MTX-Tunnel configurado como Cliente/Servidor UDP conectado a 3G permanentemente y usando una tarjeta SIM provisionada por el operador con una dirección IP fija...	369
EJEMPLO 2.10 Túnel 3G-Serie con seguridad SSL. MTX-Tunnel configurado como Cliente TCP/IP conectado a 3G de forma permanente usando una tarjeta SIM con dirección IP dinámica.	371
EJEMPLO 2.11 Túnel avanzado 4G/3G/2G-Serie - Configuración del MTX-Tunnel como Cliente TCP/IP con conexión de 3 veces a la hora.	374

EJEMPLO 2.12 Túnel avanzado IP-Serie - Envío y recepción de datos a múltiples servidores mediante paquetes de datos UDP.	377
EJEMPLO 2.13 Pasarela GPRS-Serie con envío de datos a un servidor de las tramas que empiecen únicamente por una cabecera concreta.	379
EJEMPLO 2.14 Conversión de un sistema basado con antiguas comunicaciones GSM en un sistema de comunicaciones IP (3G/2G).....	381
EJEMPLO 2.15 Uso del MTX-Tunnel como pasarela 4G/3G/2G-RS232 y como elemento de Sincronización horaria de un dispositivo externo conectado al módem.	384
EJEMPLO 2.16 Uso del MTX-Tunnel como Logger de tramas serie.	387
EJEMPLO 2.17 Uso del MTX-Tunnel como Logger de tramas serie. Envío de tramas serie customizadas y periódicas para protocolos propietarios.	390
EJEMPLO 2.18 Pasarela 3G-Serie con SNMP. Gestión de muchos módems con firmware MTX-Tunnel mediante el uso de protocolo SNMP.....	394
EJEMPLO 2.19 Envío de posiciones GPS en tiempo real a un Servidor mediante Socket TCP o HTTP...398	
EJEMPLO 2.20 Envío de posiciones GPS, Temperatura y detección Apertura de remolque para seguimiento de cadena de frío.	404
EJEMPLO 2.21 Alarmas enviadas por SMS y llamada de VOZ ante detección de pérdida de alimentación 220V y ante el retorno de alimentación.	411
EJEMPLO 2.22 Uso del MTX-Tunnel para acceder al puerto serie RS232/RS485 de un dispositivo vía MQTT (para la gestión de datos serie RAW). Pasarela transparente “RS232/485 – MQTT.	413
EJEMPLO 2.23 Envío de datos por RS232 vía SMS para el control de Equipos Electrónicos con protocolos propietarios. Utilización de ALIAS para el envío de caracteres no imprimibles.....	417
EJEMPLO 2.24 Alarmas enviadas por SMS y mensaje MQTT ante detección de pérdida de alimentación 220V y ante el retorno de alimentación. Módem con supercap de 1 minuto de autonomía.....	419
EJEMPLO 3.1 Envío de una alarma ante la activación de una entrada digital con módem de ultrabajo consumo.	423
EJEMPLO 3.2 Monitorización periódica 4G/3G/2G de entradas digitales /analógicas con módem de ultrabajo consumo. Envío a broker MQTT.....	425
EJEMPLO 3.3 Monitorización no periódica (por evento) mediante 4G/3G/2G de entradas digitales/analógicas con módem de ultrabajo consumo. Envío a bróker MQTT.	429
EJEMPLO 3.4 Túnel IP-RS232 con módem ULP. Activación por tiempo.	433
EJEMPLO 3.5 Túnel IP-RS232/RS485 con módem ULP. Activación por fecha/hora.....	435
EJEMPLO 3.6 Monitorización periódica por 4G/3G/2G de sensor 4-20mA con módem de ultrabajo consumo. Activando la alimentación del sensor mediante relé. Envío a Broker MQTT.	438
EJEMPLO 4.1 Uso de la API para Lectura de las GPIOs y ADCs del MTX-Tunnel desde una página WEB externa.	442
EJEMPLO 4.2 Uso de la API para el envío de datos por el puerto serie del MTX-Tunnel desde un Formulario web ubicado en una página web externa.....	446
EJEMPLO 4.3 Uso de API para conmutar un relé desde una página externa.....	450

EJEMPLO 4.4 API para envío de SMS mediante un dispositivo (PLC) a través del puerto serie COM1 mientras la pasarela 4G-RS232 está activa.....	453
EJEMPLO 5.1 Lectura remota de contadores de pulsos con comunicaciones radio (868 MHz) desde PLC a través de protocolo modbus RTU.	456
EJEMPLO 6.1 Lectura y envío periódico a un servidor Web de los registros MODBUS de un PLC.	461
EJEMPLO 6.2 Lectura y envío periódico a un servidor Web de los registros de 5 Contadores eléctricos con protocolo ModBus RTU.	465
EJEMPLO 6.3 Lectura y envío periódico a un servidor Web de los registros de 5 Contadores eléctricos con protocolo ModBus RTU y mapa de memoria de registros distintos.....	469
EJEMPLO 6.4 Lectura y envío periódico a un servidor de los registros de 3 sondas de temperatura Modbus (MTX-Temp-RS485-IP65, accesorios).....	473
EJEMPLO 6.5 Lectura y envío periódico a un servidor de registros modbus de un PLC+ pasarela IP para actualización remota del firmware del PLC.	476
EJEMPLO 6.6 Ejemplo avanzado de lectura de dispositivos modbus con envío a Plataforma Web mediante objeto JSON.	480
EJEMPLO 6.7 Lectura de registros Modbus tipo Word y Binarios, y envío mediante JSON a una plataforma web.....	484
EJEMPLO 6.8 Lectura y escritura de registros Modbus mediante mensajes SMS.	488
EJEMPLO 6.9 Lectura y envío periódico de los registros MODBUS de un PLC a un servidor Web. Acceso remoto y ocasional a los registros del PLC en tiempo real y para actualización remota del programa del PLC.	492
EJEMPLO 6.10 Envío periódico a un Servidor de las posiciones de un vehículo y de los registros Modbus RTU de un sensor de temperatura RS485. Pasarela 4G-RS232 ocasional para la actualización de firmware de un PLC.	496
EJEMPLO 6.11 Control de los relés, entradas digitales y analógicas de un módem MTX desde un sistema SCADA mediante protocolo MODBUS TCP.	501
EJEMPLO 6.12 Master y esclavos Modbus RTU. Cómo dotar de comunicaciones IP a este escenario.	504
EJEMPLO 6.13 Lectura y envío periódico a un servidor FTP de los registros MODBUS de un PLC.....	508
EJEMPLO 6.14 Pasarela 4G/3G/2G ModBus TCP / ModBus RTU.	512
EJEMPLO 6.15 Leer y escribir registros MODBUS en dispositivo RS232 con comunicación MQTT.....	514
EJEMPLO 6.16 Master Modbus RTU y esclavos Modbus RTU. Cómo dotar de comunicaciones MQTT a este escenario.	517
EJEMPLO 6.17 Lectura y envío periódico a un bróker MQTT de los registros MODBUS de un PLC. Configuración de DUAL SIM ante pérdidas de conectividad de un operador.	522
EJEMPLO 7.1 Ejemplo básico para lectura de contadores, simultaneando conexiones GPRS y llamadas GSM.	526
EJEMPLO 7.2 Ejemplo avanzado de lectura de 2 equipos serie, usando un único módem/SIM y simultaneando conexiones GPRS y llamadas GSM. Pasarela adicional Serie-Serie cuando no hay conexiones GSM/GPRS.	529

EJEMPLO 7.3 Ejemplo de lectura de contadores mediante conexión IP tanto para lecturas en tiempo real como por parte del operador de Energía. Preferencia a la conexión IP realizada por el operador de Energía.....	534
EJEMPLO 7.4 Ejemplo de lectura de contadores de pulso (contacto seco o reed) con envío a datos a Plataforma Web.....	537
EJEMPLO 7.5 Ejemplo de lectura de contadores vía 3G en escenarios que cuentan con un módem ya instalado el cual no es posible desconectar (debe mantenerse el módem actual).	541
EJEMPLO 7.6 Ejemplo básico para lectura de 2 contadores con 1 módem (y una sola SIM), simultaneando conexiones GPRS y llamadas GSM.....	545
EJEMPLO 7.7 Lectura de contadores IEC, DLMS/Cosem, Modbus ... con los protocolos implementados en una plataforma MQTT.	549
EJEMPLO 7.8 Sistema de Lectura de Contadores mediante llamada GSM de datos (CSD) y/o comunicaciones IP (sin seguridad SSL/TLS). Incorporación de Device Manager (con seguridad SSL/TLS) para la gestión de los módems.....	553
EJEMPLO 7.9 Lectura de contadores con llamada GSM (CSD) y comunicaciones IP (SSL/TLS). Incorporación de Device Manager (SSL/TLS) para gestión de módems.	557
EJEMPLO 7.10 Lectura de contadores con llamada GSM (CSD) y comunicación IP (SSL/TLS). Con Device Manager (SSL/TLS) para gestión de módems y conexión entre módems y Plataforma de Lectura.	562
EJEMPLO 7.11 Monitorización de 7 contadores con salidas de pulsos vía MQTT con alarma de detección de apertura de puerta de acceso a contadores.	566
EJEMPLO 7.12 Monitorización de 1 contador IEC870-5-102 vía RS232 en tiempo real (cada 5 minutos) con datos enviados a plataforma HTTP.	572
EJEMPLO 7.13 Monitorización de 16 contadores IEC870-5-102 vía RS485 en tiempo real (cada 5 minutos) con datos enviados a plataforma MQTT.	577
EJEMPLO 7.14 Ejemplo básico para lectura de contadores mediante llamada CSD en entornos con únicamente cobertura 3G (es decir, donde no hay cobertura 2G).....	583
EJEMPLO 7.15 Monitorización (valores instantáneos y cierre fiscal) de 1 contador IEC870-5-102 vía RS232 en tiempo real (cada 5 minutos) con datos enviados a plataforma MQTT. Compatibilidad con llamadas CSD en entornos con cobertura 2G.	586
EJEMPLO 8.1 Conmutación de relés del reloj astronómico del MTX.....	595
EJEMPLO 8.2 Conmutación de un relé en función del reloj astronómico del MTX y en función de horarios programados para días especiales.....	598
EJEMPLO 8.3 Conmutando un Relé durante 5 segundos con un único mensaje SMS.	601
EJEMPLO 8.4 Ejemplo de uso de MQTT para activar/desactivar un relé de un módem 3G desde un teléfono móvil con Android / IOs.....	604
EJEMPLO 8.5 Monitorización periódica por 4G/3G/2G de sensor 0-10V activando la alimentación del sensor mediante una salida de relé del módem. Envío a servidor web mediante HTTP GET.	608
EJEMPLO 8.6 Alarmas SMS por cambio de hasta 8 entradas digitales.	612
EJEMPLO 8.7 Alarmas SMS por cambio de hasta 2 entradas analógicas.	615
EJEMPLO 8.8 Alarma por Llamada de Voz por cambio de hasta 8 entradas digitales.....	618
EJEMPLO 8.9 Alarma por Llamada de Voz por cambio de hasta 2 Entradas Analógicas de 0-10V y	

4-20mA.	621
EJEMPLO 8.10 Envío instantáneo de telemetrías vía MQTT de hasta 8 entradas digitales.	623
EJEMPLO 8.11 Envío instantáneo de telemetrías vía MQTT de hasta 2 entradas analógicas de 0-10V y 4-20mA.	627
EJEMPLO 8.12 Cambio por SMS de hasta 9 salidas digitales ó 9 relés.	631
EJEMPLO 8.13 Activar un relé mediante llamada de voz y por entradas de contacto seco para apertura de puerta de parking.	635
EJEMPLO 8.14 Gestión remota de hasta 9 salidas digitales y relés mediante Telnet y/o MQTT/S.	639
EJEMPLO 8.15 Activación automática de relés en función del valor de registros Modbus. Envío automático de cambios de estado a plataforma MQTT/S.	644
EJEMPLO 8.16 Activación automática de salida de relé en función del valor de una sonda analógica 0-10V.	649
EJEMPLO 8.17 DATALOGGER. Envío de telemetrías (entradas digitales y analógicas) de forma periódica a Servidor Web vía HTTP (mediante objeto JSON) + pasarela IP-RS232 transparente para acceso remoto a dispositivo RS232.	654
EJEMPLO 8.18 DATALOGGER. Envío de telemetrías (entradas digitales y analógicas) de forma periódica a Broker MQTT (mediante objeto JSON) + pasarela IP-RS232 transparente para acceso remoto a dispositivo RS232.	659
EJEMPLO 8.19 Customización de JSON y topics de envío en las tramas de datos enviados por MTX-Tunnel.	664
EJEMPLO 8.20 Control de los relés, salidas digitales, entradas digitales y entradas analógicas 0-10V / 4-20mA de un módem MTX desde un sistema SCADA mediante protocolo MODBUS TCP.	672
EJEMPLO 8.21 Escribiendo en Dispositivos Modbus RTU en función de las entradas digitales y analógicas del módem.	676
EJEMPLO 8.22 Gestión remota de hasta 4 salidas analógicas 0-10V mediante Telnet y/o MQTT/S.	681
EJEMPLO 9.1 Conexión de MTX-Tunnel con Plataforma / Broker MQTT.	685
EJEMPLO 9.2 Conexión de MTX-Tunnel con Plataforma de Control mediante Socket TCP dedicado.	692
EJEMPLO 9.3 Modificación de la configuración del MTX-Tunnel desde un Servidor Web PHP, ASP... (modificación del ejemplo 2.2 del presente manual).....	695
EJEMPLO 9.4 Conexión automática a la plataforma Cerebro mediante SMS.....	699
EJEMPLO 10.1 Lectura de datos de contadores de agua W-MBus y envío de forma transparente hacia plataforma MQTT. Configuración de ventanas de tiempo y filtro por fabricante.	701
EJEMPLO 10.2 Lectura de datos de contadores de agua W-MBus y sensores de temperatura W-Mbus. Envío de datos de forma transparente hacia plataforma MQTT. Configuración de ventanas de tiempo, periodo y filtros por fabricante y numero de serie de cada dispositivo.....	705
MTX-IoT-S	709
MTX-IoT	713
MTX-T	716

MTX-T2717

ANEXO B: CÓMO USAR PUERTO SERIE VIRTUALES CON VSPE 718

Software de emulación de puertos serie: VSPE718

Documentación de uso de certificados.....723

NOTAS GENERALES

El destinatario considera que el producto es aceptado y se proporciona sin interfaz para los productos del destinatario. La documentación y/o el producto se proporcionan con fines de prueba, evaluación, integración e información. La documentación y/o productos se proporcionan “tal cual” y pueden contener deficiencias. La documentación y/o productos se proporcionan sin garantía de ningún tipo, expresa o implícita. En la máxima medida permitida por la ley aplicable, Matrix Electrónica niega aún más todas las garantías; incluidas, entre otras, cualquier garantía implícita de comerciabilidad, integridad, idoneidad para un propósito particular y no infracción de los derechos de terceros. Todo el riesgo derivado del uso o rendimiento del producto y la documentación queda con el destinatario. Este producto no está diseñado para su uso en dispositivos o sistemas de soporte vital donde se pueda esperar razonablemente que el mal funcionamiento del producto provoque lesiones personales. Las aplicaciones que incorporan el producto descrito deben estar diseñadas de acuerdo con las especificaciones técnicas proporcionadas en estas pautas. El incumplimiento de cualquiera de los procedimientos requeridos puede provocar un mal funcionamiento o serias discrepancias en los resultados. Además, se deben seguir todas las instrucciones de seguridad relacionadas con el uso de sistemas técnicos móviles, incluidos los productos GSM, que también se aplican a los teléfonos celulares. Matrix Electrónica o sus proveedores, independientemente de cualquier teoría legal en la que se base el reclamo, no serán responsables de ningún daño consecuente, incidental, directo, indirecto, punitivo u otro tipo de daños (incluidos, entre otros, daños por pérdida de beneficios comerciales, interrupción del negocio, pérdida de información o datos comerciales, u otra pérdida pecuniaria) que surja del uso o la incapacidad de usar la documentación y/o el producto, incluso si Matrix Electrónica ha sido informada de la posibilidad de tales daños. Las limitaciones de responsabilidad anteriores no se aplicarán en caso de responsabilidad obligatoria, por ejemplo conforme a la Ley de Responsabilidad de Productos de España, en caso de intención, negligencia grave, lesiones de la vida, el cuerpo o la salud, o el incumplimiento de una condición que va a la raíz del contrato. Sin embargo, las reclamaciones por daños y perjuicios derivados del incumplimiento de una condición, que va a la raíz del contrato, se limitarán al daño previsible, que es intrínseco al contrato, a menos que sea causado por negligencia intencional o grave o basado en la responsabilidad por lesiones de vida, cuerpo o salud. La disposición anterior no implica un cambio en la carga de la prueba en detrimento del destinatario. Sujeto a cambios sin previo aviso. La interpretación de esta nota general se registrará e interpretará de acuerdo con la ley española sin referencia a ninguna otra ley sustantiva.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Esta descripción técnica contiene información importante para el inicio y uso de la aplicación MTX-Tunnel. Léalo detenidamente antes de comenzar a trabajar con MTX Terminal Java habilitado y MTX-TUNNEL. La garantía será nula si se producen daños debido al incumplimiento de estas instrucciones de uso. No podemos aceptar ninguna responsabilidad por pérdidas consecuentes.

SERVICIO Y SOPORTE

Dirección: Alejandro Sánchez 109, 28019 Madrid (España)
Email: iotsupport@mtx2m.com
Página web: mtx2m.com, mtx2m.com

REVISIONES: VERSIÓN. 10.15 Lanzamiento: Julio 2019

1. INTRODUCCIÓN

El MTX-Tunnel es principalmente un Gateway (pasarela) serie-gprs/3G/4G y serie-gsm pensado para aplicaciones de tele-lectura de dispositivos serie y tele-mantenimiento, es decir, para evitar desplazamientos por el simple hecho de conectar un cable serie RS232/RS485 a un dispositivo. Podrá conectar con sus dispositivos serie como si los tuviera conectados al puerto serie de su ordenador (contadores eléctricos, PLCs, estaciones meteorológicas, etc.).

La actual versión del MTX-Tunnel ha aumentado muchísimo sus prestaciones en relación a las versiones previas, permitiendo resolver muchos de los escenarios reales relacionados con el tele-mantenimiento y telemetría (control de entradas y salidas digitales y analógicas, control de relés por comandos Telnet, MQTT, SMS, ... envío de posiciones GPS para controles de flotas, configuración remota mediante Telnet, MQTT, SMS, webserver, Device Manager, pasarelas múltiples TCP Cliente/Servidor/UDP, Datalogger Serie, Datalogger Modbus, ...)

CÓMO USAR ESTE MANUAL

Si usted no está familiarizado con el MTX-Tunnel, se recomienda que utilice este manual de la siguiente manera:

Lea el capítulo “Conceptos básicos del MTX-Tunnel. FAQ”. Con una lectura rápida de 10 páginas entenderá qué puede hacer con MTX-Tunnel y sabrá rápidamente si le es de utilidad o no

Lea el capítulo “Cómo configurar el MTX-Tunnel”. Aprenderá rápidamente a configurar un MTX-Tunnel con un paso a paso muy breve. Aprenderá una primera configuración básica y real del MTX-Tunnel para que vea, físicamente, cómo funciona

Lea el Anexo con los “Ejemplos de Escenarios”. Tiene disponibles docenas de ejemplos de escenarios de casos reales que actualmente están trabajando en campo. Es muy probable que la solución que busca ya esté en uno de los ejemplos y que no necesite mucho más esfuerzo por su parte. Busque el ejemplo más parecido a lo que necesite y modifíquelo ajustándolo totalmente a sus necesidades.

Lea la descripción de los “Parámetros de Configuración” que necesite. Una vez localice en el Anexo el ejemplo de escenario más similar a la aplicación que desea llevar a cabo, use el capítulo donde se encuentran explicados los parámetros de configuración para comprenderlos y ajustarlos a sus necesidades.

Los modos de trabajo ULP son sólo válido para los módems MTX-IoT-S.

2. PRESTACIONES MTX-TUNNEL

Multiplataforma

MTX-Tunnel permite ser usado sobre toda la familia disponible de módems MTX. El hecho de usar el MTX-Tunnel sobre un determinado tipo de módem determinará algunos detalles del comportamiento de éste. En general, el MTX-Tunnel puede solicitarse a su distribuidor sobre un módem modelo de los mostrados en la siguiente tabla:

MTX-IoT-S [4-N-N] P/N: 199802407	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x latch relay 8x digital inputs* 8x digital outputs (open collector)* 8x pulse counter (dry contact)* 2x analog inputs (0-10Vdc/4-20mA) 4x analogue output (0-10Vdc) *configurable as inputs or outputs
MTX-IoT-S [4-N-GPS] P/N: 199802409	Módem 4G/3G/2G 1x RS232/RS485 1x USB 1x GNSS (GPS+GLONASS) 1x latch relay 8x digital inputs* 8x digital outputs (open collector)* 8x pulse counter (dry contact)* 2x analog inputs (0-10Vdc/4-20mA) 4x analogue output (0-10Vdc) *configurable as inputs or outputs
MTX-IoT-S [4-N-N] AUS P/N: 199802408	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x latch relay 8x digital inputs* 8x digital outputs (open collector)* 8x pulse counter (dry contact)* 2x analog inputs (0-10Vdc/4-20mA) 4x analogue output (0-10Vdc) *configurable as inputs or outputs

MTX-IoT-S [4-N-GPS] AUS P/N: 199802410	Módem 4G/3G/2G 1x RS232/RS485 1x USB 1x latch relay 8x digital inputs* 8x digital outputs (open collector)* 8x pulse counter (dry contact)* 2x analog inputs (0-10Vdc/4-20mA) 4x analogue output (0-10Vdc) *configurable as inputs or outputs
MTX-IoT [3-S-N-N] P/N: 199801393	Módem 3G/2G 1x RS232 1x RS232/RS485 1x USB 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counter (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs
MTX-IoT [3-S-A-N] P/N: 199801403	Módem 3G/2G 1x RS232 1x RS232/RS485 1x USB 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analogue inputs (0-50V/4-20mA) Analogue audio *shared with digital inputs
MTX-IoT [3-S-A-GPS] P/N: 199801448	Módem 3G/2G 1x RS232/RS485 1x USB 1x GNSS (GPS+GLONASS) 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analogue inputs (0-50V/4-20mA) Analogue audio *shared with digital inputs

MTX-IoT [3-S-N-GPS] P/N: 199801456	Módem 3G/2G 1x RS232/RS485 1x GNSS (GPS+GLONASS) 1x USB 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs
MTX-IoT [4-S-N-N] P/N: 199801436	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS232/RS485: 1x USB 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs
MTX-IoT [4-S-N-N] AT&T P/N: 199801439	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS232/RS485 1x USB 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs
MTX-IoT [4-S-N-N] AUS P/N: 199801446	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS232/RS485 1x USB 3x digital inputs 2x digital outputs (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs

MTX-IoT [4-S-N-W868] P/N: 199801404	Módem 4G/3G/2G 1x RS232/RS485 1x RF (868MHz internal telemetry wavecard) 1x USB 3x digital input 2x digital output (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs
MTX-IoT [4-S-N-GPS] P/N: 199801452	Módem 4G/3G/2G 1x RS232/RS485 1x GNSS (GPS+GLONASS) 1x USB 3x digital input 2x digital output (open collector) 2x pulse counters (dry contact)* 2x analog inputs (0-50V/4-20mA) *shared with digital inputs
MTX-IoT-XS [4-N] P/N: 199801473	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-IoT-XS [4-D] P/N: 199801475	Módem 4G/3G/2G 2x RS232 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-IoT-XS [4-N] AUS P/N: 199801474	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1xRS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-IoT-XS [4-D] AUS P/N: 199801476	Módem 4G/3G/2G 2x RS232 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T [2-N] P/N: 199801421	Módem 2G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter

MTX-T [3-N] P/N: 199801422	Módem 3G/2G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T [4-N] (4G/2G) P/N: 199801424	Módem 2G/4G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T [4-N] P/N: 199801445	Módem 4G/3G/2G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T [4-N] AT&T P/N: 199801432	Módem 3G/4G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T [4-N] AUS P/N: 199801450	Módem 3G/4G 1x RS232 1x RS485 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T2 [2-N] P/N: 199801455	Módem 2G 2x RS232 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T2 [3-N] P/N: 199801406	Módem 3G/2G 2x RS232 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter
MTX-T2 [4-N] P/N: 199801438	Módem 4G/3G/2G 2x RS232 1x USB 1x digital input (0-50Vdc)/pulse counter

Pasarelas TCP, UDP, GSM, MQTT

Los 4 tipos de túneles básicos que permite realizar el MTX-Tunnel son:

1. Tunnel 4G/3G/2G – Serie (modo TCP Server): el MTX-Tunnel permanece conectado a 4G/3G/2G a la espera de recibir conexiones remotas por un puerto TCP. Al recibir una conexión se establece una pasarela transparente 4G/3G/2G - Serie. Es posible establecer 2 pasarelas 4G/3G/2G – Serie independientes de forma simultánea en todos los modelos que cuenten con dos puertos serie (RS232 o RS485)
2. Tunnel 4G/3G/2G – Serie (modo TCP Client): el MTX-Tunnel conectado a la red 4G/3G/2G se conecta por iniciativa propia a un servidor remoto estableciendo una pasarela transparente 4G/3G/2G - Serie. Es posible establecer 2 pasarelas 4G/3G/2G – Serie independientes de forma simultánea en todos los modelos que cuenten con dos puertos serie (RS232 o RS485)
3. Tunnel 4G/3G/2G – Serie (modo UDP): el MTX-Tunnel conectado a 4G/3G/2G permite establecer una pasarela transparente 4G/3G/2G - Serie pero utilizando protocolo UDP en lugar de TCP
4. Tunnel 4G/3G/2G – Serie (modo MQTT): El MTX-Tunnel conectado a 4G/3G/2G permite establecer una pasarela transparente 4G/3G/2G - Serie pero utilizando protocolo MQTT
5. Tunnel GSM – Serie: El MTX-Tunnel permite la recepción de llamadas GSM convencionales (por ejemplo para aceptar las típicas llamadas de operadoras de energía (Endesa, Iberdrola...) para la lectura de contadores. MTX-Tunnel permite además, la simultaneidad de llamadas GSM con conexiones 2G. Es decir, usted puede acceder tanto vía 2G a su dispositivo como vía GSM. Recuerde que si necesita utilizar llamadas GSM con un módem 3G, debe configurar el módem para trabajar en 2G con el parámetro GPRS_mode: 2g

Conexión 4G/3G/2G permanente o bajo demanda

A diferencia de versiones previas del MTX-Tunnel, a partir de la versión 5.0 se permite activar cualquier tipo de túnel 4G/3G/2G-Serie (TCP Server, TCP Client, UDP...) bajo demanda. Es decir, además de la posibilidad de mantener la sesión 4G/3G/2G activa el 100% del tiempo es posible activar la sesión 4G/3G/2G (y por tanto un túnel serie-4G/3G/2G) mediante:

- Un SMS (desde cualquier teléfono o sólo autorizados)
- Una llamada perdida (desde cualquier teléfono o sólo autorizados)
- Un cambio en una entrada digital
- Una tensión analógica fuera de márgenes
- Datos recibidos en el puerto serie (sólo túnel TCP Server)

Pasarelas GSM-Serie con prioridad a 2G-Serie

Desde la versión MTX-Tunnelv7.11 se gestiona la recepción de llamadas de datos GSM con prioridad a 2G. Muy importante en aplicaciones de Metering (lectura de contadores). El MTX-Tunnel puede

establecer una pasarela 2G-Serie para la lectura en tiempo real de un contador, pero cuando recibe una llamada GSM (típicamente de un operador de energía como Endesa, Iberdrola, ...) las pasarelas IP 2G-Serie se interrumpen para dar paso a la llamada GSM, reestableciéndose la comunicación IP al finalizar la llamada GSM del operador.

Nota: Los modelos 3G deben configurarse en modo 2G para aceptar llamadas GSM (parámetro GPRS_mode: 2g)

Webserver

El MTX-Tunnel incluye un pequeño WebServer embebido que puede activarse o desactivarse según las necesidades. Activar el WebServer permite el acceso al MTX-Tunnel de forma remota a través de Internet usando el navegador de un ordenador. Las características principales de este WebServer son:

- WebServer público o de acceso restringido (login y password)
- Muestra el estado de las entradas digitales y analógicas del MTX-Tunnel
- Permite cambiar el estado de las salidas digitales y relés con un clic de ratón
- Permite cambiar los parámetros de configuración del MTX-Tunnel de forma remota
- Permite ejecutar comandos AT a través de un simple formulario Web (por ejemplo, se puede enviar el comando AT+CSQ para comprobar la cobertura de forma remota)
- API. El WebServer incluye una pequeña API (mediante peticiones HTTP GET) que permite la integración y control remoto del MTX-Tunnel desde páginas Web de terceros (por ejemplo, para cambiar el estado de un relé desde una página Web externa)

Telnet

El software MTX-Tunnel incluye un pequeño servidor Telnet embebido que puede activarse o desactivarse según convenga. Activando el Telnet podrá acceder a su MTX-Tunnel de forma remota a través de Internet usando un PC con un cliente Telnet. Las características principales de este servidor Telnet son:

- Telnet público o de acceso restringido (login y password). Seguridad mejorada con opción OTP (one time Password) y SHA-256
- Le permite leer el estado de las entradas digitales y analógicas del MTX-Tunnel
- Permite cambiar el estado de las salidas digitales y relés
- Permite cambiar los parámetros de configuración del MTX-Tunnel de forma remota
- Permite ejecutar comandos AT genéricos de forma remota a través de Telnet (por ejemplo, para leer remotamente la cobertura, resetear el equipo, leer registros modbus de un equipo conectado en tiempo real...)
- El uso de Telnet también permite el control del MTX-Tunnel a través de aplicaciones terceras

En definitiva, con Telnet podrá acceder a su módem remotamente, sin necesidad de desplazamientos,

para cambiar configuraciones, chequear coberturas...

Alarmas SMS

Es posible configurar el MTX-Tunnel para enviar SMSs de alarma con texto configurable ante el cambio de estado de una entrada digital. El mensaje SMS puede enviarse hasta a 10 números de teléfono diferentes. Le permite enviar un SMS de texto distinto, si lo desea, en función del valor de la entrada digital (por ejemplo, “alarma activada” / “alarma desactivada”).

Es posible configurar el MTX-Tunnel para enviar SMSs de alarma (con textos configurables) hasta 10 números de teléfonos, en función de ciertas condiciones. Por ejemplo, puede enviar un SMS de alerta cuando una entrada digital cambia, cuando una entrada analógica supera cierto valor, etc

Alarmas llamadas voz

De la misma forma que las alarmas por SMS, es posible configurar el MTX-Tunnel para generar alarmas mediante llamada de voz ante el cambio de una entrada digital o bien cuando una entrada analógica (0-50V ó 4-20mA) supera cierto umbral.

Alarmas MQTT

De la misma forma que las alarmas por SMS o llamadas de Voz, es posible configurar el MTX-Tunnel para enviar mensajes MQTT/S a un un bróker MQTT/S cuando se detecte un cambio de una entrada digital, o una entrada analógica varíe cierto umbral etc.

Contadores de pulsos

Todas las entradas digitales de los módem MTX pueden configurarse como lectores de pulsos, especialmente pensado para aplicaciones de Metering de lectura de contadores de agua. El modelo MTX-IOT-S soporta hasta 8 contadores de pulsos simultáneamente.

Gestión de salidas digitales y relés

Las salidas digitales y relés de los módems MTX pueden configurarse de distintas formas: “manual” (para poder cambiar el estado de la salida/relé por Telnet, MQTT, SMS, ...) , o para que se activen por horario, por temporización, en función del valor de una entrada digital, o en función del valor de una entrada analógica, o en función del valor de un registro modbus de un dispositivo modbus rtu esclavo conectado al MTX, o al recibir una llamada de voz, por reloj astronómico, etc.

Control total del MTX-Tunnel por SMS, Telnet, MQTT/S, Modbus TCP

La nueva versión MTX-Tunnel permite un control total mediante SMS. Es posible enviar comandos AT al MTX-Tunnel desde un teléfono móvil (desde cualquier número o únicamente desde los números de teléfono autorizados). Esto permite leer o cambiar el estado de una entrada ó salida digital, cambiar el estado de un relé, conocer la cobertura de forma remota, obtener la posición GPS por SMS, leer/cambiar

la configuración del módem, etc etc.

Se permite la creación de ALIAS personalizados por parte del usuario. Por ejemplo, si se crea el ALIAS: “RELE1ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,1” implica que el envío de un SMS con el texto “RELE1ON” sea interpretado por el módem como el comando AT “AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,1”, lo que hará conmutar la salida GPIO0.

También es posible controlar el módem a través de comandos AT remotos por Telnet, por MQTT/S e incluso a través de modbus TCP.

DynDNS

DynDNS, servicio ofrecido por <http://www.dyndns.org>, permite asignar un nombre de DNS a una dirección IP dinámica de forma gratuita. Una tarjeta SIM aprovisionada con 4G/3G/2G puede ser de 2 tipos. Con dirección IP fija o dirección IP dinámica. La tarjeta SIM con dirección IP dinámica es más económica, pero el operador de telefonía asignará una dirección IP diferente al MTX-Tunnel cada vez que éste inicie una sesión 4G/3G/2G. El servicio DynDNS permite asociar una DNS tipo “suDispositivo.dyndns.org” a la dirección IP que tenga en todo momento el MTX-Tunnel. Compatible también con el servicio de No-IP.

DNS privado

Una de las características más importantes del MTX-Tunnel es la capacidad de enviar su dirección IP cada vez que ésta cambie. En un escenario con varios cientos de MTX-Tunnel funcionando con tarjetas SIM con dirección IP dinámica resulta complicado y tedioso usar DynDNS. Es mucho más sencillo (y económico) el mantenimiento de un servidor privado para ello.

El MTX-Tunnel es capaz de informar con su IP cada vez que ésta cambie, o de forma periódica, y lo puede hacer contra un servidor por socket TCP, bien puede informar mediante HTTP GET/ HTTP POST a un servidor WEB, o también enviando la información a un topic MQTT/MQTTS.

Además del envío de la dirección IP, es posible enviar en la misma trama de datos información de cobertura del módem, versión de FW, estado de las entradas digitales/analógicas, temperatura del módem, etc.

Firewall

Cualquier conexión entrante al MTX-Tunnel, si así está configurado, pasará por su firewall. Es decir, es posible proteger los Túneles 4G/3G/2G-Serie, los servicios WEB, Telnet, etc de conexiones no autorizadas y especificar hasta 10 direcciones IP autorizadas.

Sincronización automática horaria

MTX-Tunnel no necesita ponerse en hora, lo hace automáticamente. Permite el uso de hasta 2 servidores de hora, tomando automáticamente la hora vía 4G/3G/2G. La sincronización de hora es necesaria para usar las nuevas tareas de Datalogger de MTX-Tunnel (por ejemplo, para la lectura de dispositivos modbus), para activar la pasarela automáticamente a una hora ...

Permite el uso de dos protocolos. Protocolo TP (Time Protocol) y NTP (Network Time Protocol).

Túnel 4G/3G/2G HTTP-Serie (RS232/485)

MTX-Tunnel permite crear un túnel HTTP-Serie. De esa manera es posible acceder a los dispositivos serie que estén conectados al MTX-Tunnel a partir de una página Web externa.

Túnel SMS-Serie (RS232/485)

MTX-Tunnel permite crear un túnel SMS-Serie. De esta manera es posible redirigir el texto enviado en un mensaje SMS hacia el puerto serie del MTX-Tunnel.

Túneles ULP (Ultra Low Power)

El MTX-Tunnel soporta la plataforma MTX-4G-JAVA-IoT-STD-U Son ideales para escenarios en los que el consumo sea absolutamente determinante y sólo se requiera que el módem y la sesión 4G/3G/2G estén activos un corto espacio de tiempo a horas muy concretas. Resumidamente, MTX-Tunnel permite:

Encendido del módem + sesión 3G/2G/3G (y servicios asociados, túneles, webserver, telnet, SMS, ...) de forma periódica cada X horas configurables.

Encendido del módem + sesión 4G/3G/2G (y servicios asociados, túneles, webserver, telnet, SMS, ...) de forma periódica a ciertas fechas/horas determinadas.

Datalogger con envío por HTTP/S, MQTT/S

MTX-Tunnel dispone de la capacidad de datalogger, es decir, de almacenar datos en el interior de su memoria flash y, en el caso de que haya cobertura 4G/3G/2G enviarlos a un servidor central vía HTTP/S o MQTT/S, evitando la pérdida de datos. Todos los datos se envían en formato JSON junto con el timestamp del momento de la captura.

El MTX-Tunnel puede hacer de datalogger para:

- Lectura de contadores de pulsos
- Lectura de entradas digitales y analógicas
- Lectura de posiciones GPS
- Lectura de datos de puerto serie RS232/485 (es decir, es capaz de almacenar y enviar posteriormente, datos “genéricos” capturados por un puerto serie).
- Registros modbus. El MTX-Tunnel es capaz de hacer de concentrador Modbus de hasta 20 dispositivos esclavos Modbus RTU, leyendo periódicamente sus registros, almacenándolos en su interior, y enviándolos a un servidor vía HTTP/S, MQTT/S
- Registros de sensores Wavenis

Seguridad

MTX-Tunnel es capaz de establecer sockets seguros con encriptación habilitada contra un servidor SSL/TLS. Únicamente posible para conexiones túnel tipo Socket TCP Cliente. También permite el envío de telemetrías por HTTPS y MQTTS.

A partir del MTX-Tunnel v10, si se desea, es posible instalar/borrar los certificados de los servidores SSL Root CA. Podrá hacerlo local o remotamente).

También, a partir de MTX-Tunnel v10, es posible instalar, si se necesita, un certificado SSL/TLS de cliente en el propio módem. De esa manera se garantiza la autenticación del dispositivo.

El MTX-Tunnel también permite la encriptación del fichero de configuración (ver parámetro MTX_encryptedConfig) así como bloquear la memoria flash del módem (ver parámetro MTX_mes)

Envío de telemetrías vía SMS, Socket TCP, HTTP/S, MQTT/S

MTX-Tunnel dispone de la capacidad de reportar telemetrías (estado de entradas y salidas digitales, entradas analógicas y posición GPS (si se usa sobre un modelo MTX que incluya GPS). Es posible configurar el MTX-Tunnel para enviar las telemetrías de forma periódica, a unas fechas/horas determinadas, ante un cambio de un estado digital, valor de entrada analógica fuera de orden, por llamada perdida o por un SMS.

El MTX-Tunnel puede enviar las telemetrías:

- a un servidor mediante una conexión tipo TCP socket
- a un servidor WEB por HTTP GET/ HTTP POST
- por SMS
- a un TOPIC de un bróker MQTT/MQTTS

Seguridad SSL

MTX-Tunnel es capaz de establecer sockets seguros con encriptación habilitada contra un servidor SSL. Únicamente posible para conexiones túnel tipo Socket TCP Cliente. También permite el envío de telemetrías por HTTPS y MQTTS.

A partir del MTX-Tunnel v10, si se desea, es posible instalar/borrar los certificados de los servidores SSL Root CA. Podrá hacerlo local o remotamente).

También, a partir de MTX-Tunnel v10, es posible instalar, si se necesita, un certificado SSL de cliente en el propio módem. De esa manera se garantiza la autenticación del dispositivo.

Monitorización de equipos Modbus

MTX-Tunnel es capaz de leer de forma periódica tablas de memoria de dispositivos Modbus (serie 232/485 RTU) y enviarlos de forma automática a un servidor web mediante un objeto JSON (http/https/mqtt/mqtts/ftp). En caso de no haber cobertura 4G/3G/2G es capaz de almacenar en memoria flash hasta 1500 registros de lecturas para enviarlos cuando haya cobertura, para no perder ningún dato.

API para la integración del MTX-Tunnel con aplicaciones terceras

MTX-Tunnel permite la fácil integración con aplicaciones de usuario mediante comandos AT, pues admite

la recepción de comandos desde múltiples interfaces, que son:

- Vía el puerto serie COM1 (esté establecido un túnel 4G/3G/2G-serie o no)
- Vía el puerto serie COM2
- Vía SMS
- Vía HTTP
- Vía Telnet
- Vía un socket cliente (por el propio túnel serie/gprs pueden enviarse comandos AT)
- Vía MQTT/MQTTS
- Vía SNMP (v2c)
- Vía modbus TCP (a través de la red 4G/3G/2G)

Es posible ejecutar comandos AT de módems estándar, específicos de los módems Siemens/Cinterion y específicos del MTX-Tunnel. Consulte en este manual el capítulo referente a la API para obtener más información.

3. FAQ. CONCEPTOS BÁSICOS MTX-TUNNEL

Si leyendo el anterior listado de prestaciones del MTX-Tunnel tiene dudas, le aconsejamos que lea las siguientes FAQ donde se explica de manera detallada todo lo que necesita saber de las principales características del MTX-Tunnel:

- **¿Qué es el MTX-Tunnel?**

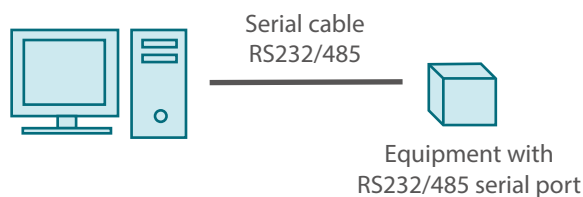
El MTX-Tunnel es un software que puede solicitar a su distribuidor instalado dentro los módems de la familia MTX.



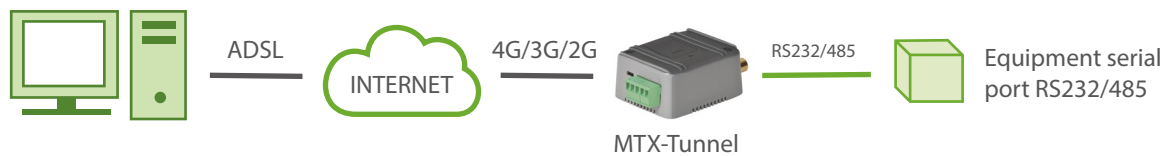
- **¿Para qué sirve el software MTX-Tunnel?**

La funcionalidad más usada del MTX-Tunnel es la de comportarse como una pasarela transparente 4G/3G/2G/GSM-Serie (RS232/485). Es decir, si usted dispone de equipos con un puerto serie y quiere controlarlos remotamente de igual forma a lo que lo haría si estuviera conectado físicamente con un cable serie a su PC, el MTX-Tunnel es la solución que necesita.

Es decir, un escenario como éste, en el que tiene un equipo serie conectado a su PC para poder leer / escribir datos en el equipo...



Con la pasarela transparente 4G/3G/2G-Serie MTX-Tunnel, el anterior escenario se convierte en uno como el mostrado a continuación. Su PC sólo debe realizar una conexión TCP/IP con el MTX-Tunnel y todo lo que envíe por esa conexión TCP/IP el MTX-Tunnel lo reenviará por el puerto serie hacia el dispositivo a controlar. Y al revés, todo lo que el dispositivo a controlar envíe al MTX-Tunnel por el puerto serie, será reenviado tal cual hacia su servidor vía 4G/3G/2G. Será como si tuviera conectado el equipo a su PC.



Pero ésta (pasarela 4G/3G/2G-Serie) es una de las muchísimas prestaciones que le permite realizar el MTX-Tunnel. Consulte los ejemplos que encontrará en este manual para hacerse una idea de las posibilidades reales.

- **¿Es necesario otro MTX-Tunnel en el lado del PC Servidor?**

Depende. Por lo general, en el 99% de los caso no.

Si el software de control del PC lo va a realizar usted o bien este software ya incluye la opción de conexión con el equipo remoto vía TCP/IP ó UDP no será necesario colocar un módem en el lado del servidor, simplemente introduzca en el software de su PC la IP y puerto TCP del MTX-Tunnel remoto y su PC podrá realizar la conexión a través de Internet sin problemas y enviar datos directamente a su equipo serie remoto.

Si el software de su PC no tiene la opción de conexión con un equipo usando TCP/IP y la única opción que le permite es seleccionar un puerto COM, tampoco es necesario usar un módem en el lado del servidor. Existen drivers gratuitos para Windows que permiten emular un puerto serie. Instalado este driver, en su PC aparecerá, por ejemplo, el COM virtual 100 que usted puede apuntar hacia la IP y puerto TCP del MTX-Tunnel. Usted sólo deberá seleccionar este COM virtual en las opciones del software del PC. Contacte con Matrix para más información sobre los drivers serie virtuales recomendados.

Por último, si usted necesita un “cable serie-replacer” puro, por ejemplo, porque va a comunicar 2 equipos RS232 entre sí, y ninguno es un PC, es decir, ninguno cuenta con sistema operativo y por tanto sin la posibilidad de instalar un driver de COM virtual, entonces sí necesitará usar 2 MTX-Tunnel, uno en cada extremo. En este caso el gráfico del escenario resultante sería algo como:



- **¿La conexión la debe iniciar siempre el PC? ¿No es posible que el MTX-Tunnel sea quien se conecte al PC?**

El MTX-Tunnel puede funcionar en modo TCP Server, TCP Client y UDP.

- En modo TCP Server el MTX-Tunnel permanece a la espera de recibir conexiones entrantes, es decir, espera de que un equipo remoto (por ejemplo un PC) se conecte a él para establecer la pasarela transparente 4G/3G/2G-Serie. (En las nuevas versiones de MTX-Tunnel es posible crear un socket cliente temporal cuando no hay una conexión

establecida y el MTX-Tunnel recibe datos por el puerto serie)

- En modo TCP Client es el MTX-Tunnel quien se conecta a la IP y puerto TCP de un PC Servidor para establecer la pasarela transparente GPRS-Serie
- En modo UDP, protocolo NO orientado a conexión, el MTX-Tunnel simplemente espera paquetes llegados vía UDP para reenviarlos por su puerto serie y viceversa, espera datos en su puerto serie para enviarlos vía UDP hacia un PC

Si consulta los ejemplos de los Anexos 1 y 2 encontrará información que le ayudará a entender estos conceptos.

- **Entonces, ¿debe permanecer el MTX-Tunnel conectado permanentemente a 4G/3G/2G, ya esté configurado como TCP Server, TCP Client o UDP?**

No es necesario. Si su aplicación lo requiere (lo más habitual en el 99% de los casos) el módem MTX puede estar el 100% del tiempo conectado a 4G/3G/2G. Recuerde que en conexiones de datos los operadores no suelen facturar por tiempo, sino por volumen de datos.

Si no necesita que el MTX-Tunnel esté el 100% del tiempo conectado a 4G/3G/2G, sino que lo desea en un momento puntual, sepa que el MTX-Tunnel puede activarse con las siguientes situaciones:

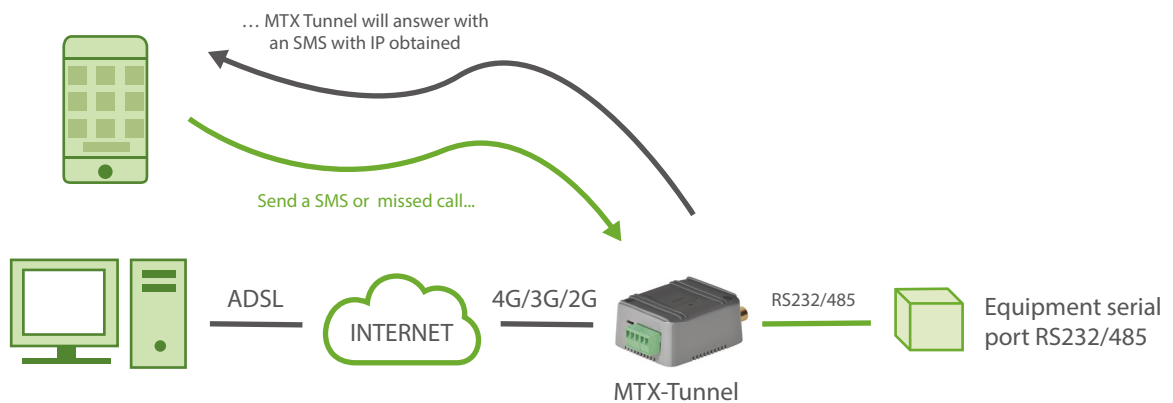
1. Por una llamada perdida desde un número de teléfono autorizado
2. Por un SMS desde un número de teléfono autorizado con el texto: "mtxtunnel on"
3. Por una activación de una entrada digital del MTX-Tunnel
4. Por un valor fuera de márgenes de una entrada analógica
5. En función de las fechas/horas programadas
6. Cuando haya datos serie (sólo en modo TCP Server, cuando esté configurado un socket cliente temporal)

- **¿Y cuanto tiempo permanecerá activo el MTX-Tunnel conectado a 4G/3G/2G?**

Un parámetro de nombre GPRS_timeout le permitirá especificar los minutos tras los que, de no detectarse tráfico GPRS, el MTX-Tunnel cerrará la sesión.

- **La opción que más me interesa es la de que los MTX-Tunnel se configuren como TCP Server, para así conectarme a ellos periódicamente desde mi PC situado en la central. ¿Necesito una tarjeta SIM con dirección IP fija?**

No es imprescindible. Usted dispone de varios mecanismos para averiguar la dirección IP de un equipo remoto en el caso de usar una tarjeta SIM con dirección IP dinámica (no fija). Si usted realiza una llamada perdida o envía un SMS con el texto "mtxtunnel on" al MTX-Tunnel, éste le devolverá otro SMS con la dirección IP asignada en ese momento por el operador de telefonía.

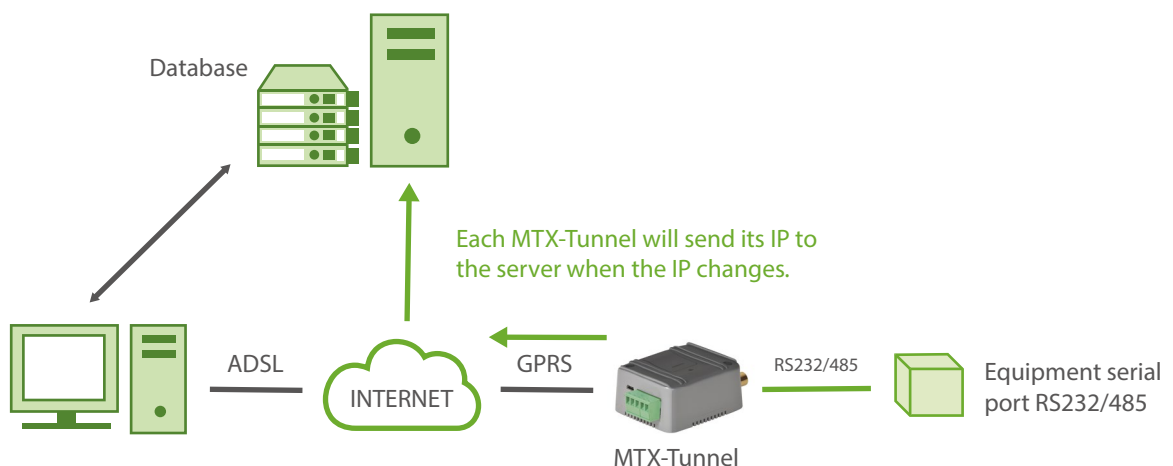


También el nuevo MTX-Tunnel soporta DynDNS. El servicio de DynDNS le permite que una DNS del tipo módem1.dyndns.org apunte siempre a la IP que tenga el MTX-Tunnel en cada momento. Puede crearse una cuenta gratuita en la Web www.dyndns.org . También es totalmente compatible con el servicio gratuito No-IP (www.no-ip.com).

- El problema es que en mi escenario voy a usar cientos de MTX-Tunnel y no es posible utilizar SMSs ni llamadas perdidas para averiguar las direcciones IPs. Tampoco quiero usar DynDNS, pues resulta muy tedioso la gestión de estas cuentas además de costar dinero, ya que únicamente es posible crear unas pocas cuentas sin coste. ¿No puedo hacer que los MTX-Tunnel informen a un PC de mi oficina cada vez que alguno cambie su dirección IP?

Sí, es posible. Habilitando un parámetro de configuración puede hacer que los MTX-Tunnel informen a un PC que tenga en su oficina. Cada vez que un MTX-Tunnel obtenga una nueva dirección IP se la comunicarán a dicho PC, enviando una trama a través de una conexión socket TCP/IP con el IMEI (código identificativo y único de cada módem), un texto configurable por usted y la nueva dirección IP.

Consulte los parámetros DNS_ para más información.



- **¿Y no podría enviar la nueva IP a un servidor Web? Me sería mucho más sencillo, ya que estoy mucho más familiarizado con los servidores Web que con los sockets TCP/IP y no me costaría nada crear una página ASP o PHP para ir almacenando, en una Base de Datos, las direcciones IP que me vayan enviando los MTX-Tunnel. ¿Es esto posible?**

Es posible. Si usted lo prefiere, es posible hacer que los MTX-Tunnel informen de su nueva IP a un servidor WEB mediante una petición HTTP GET (una URL + parámetros).

- **¿Y vía MQTT/MQTTS?**

También. Puede configurar un TOPIC en el MTX-Tunnel para informar de dicho cambio de IP (además puede incluir otros datos, como el estado de las entradas digitales, contadores, entradas analógicas, etc.). Consulte el parámetro DNS_mqttTopic

- **Veo que es posible pedir el MTX-Tunnel instalado en varias plataformas, concretamente en los módems MTX-IoT [3-S-N-N], MTX-IoT [3-S-N-GPS], MTX-T [4-N].... ¿Cuándo debo usar una plataforma u otra?**

Pues dependerá de la tecnología que necesite (2G, 3G, 4G) y de las interfaces que sean necesarias para su aplicación (puertos serie, entradas digitales...). Consulte la tabla de la página 11 para más información.

- **Hablas de salidas digitales, entradas analógicas... ¿Es que además de la pasarela 4G/3G/2G-Serie el MTX-Tunnel tiene otras funcionalidades?**

Efectivamente. En paralelo a la pasarela 4G/3G/2G-Serie el MTX-Tunnel puede controlar entradas y salidas digitales, entradas analógicas, relés, gps, leer dispositivos modbus serie...

Por ejemplo, con el MTX-Tunnel puede leerse remotamente el estado de una entrada digital, o bien conmutar remotamente un relé.

El MTX-Tunnel también puede enviar automáticamente cada X segundos el estado de todas las entradas/salidas digitales o posición GPS a un PC Servidor (o un servidor WEB vía HTTP/S GET o HTTP/S POST) o por MQTT/S, etc ... De un vistazo a los ejemplos del final del manual para hacerse una idea.

- **Y por ejemplo, ¿el control de un Relé la podría hacer desde un PC desde mi oficina, enviando un comando AT mediante una conexión TCP/IP contra el MTX-Tunnel?**

Sí, pero además del envío del comando AT por TCP/IP, hay otras maneras. Usted puede enviar un comando AT vía TCP/IP o lo puede enviar por cualquiera de los puertos serie del módem, por SMS, por MQTT, por HTTP, por Telnet, por SNMP,... Además usted podría

conmutar un relé o leer un estado de una entrada digital y/o analógica del MTX-Tunnel desde su propia una página Web (consulte el manual de la API de este manual y los escenarios de ejemplo del Anexo).

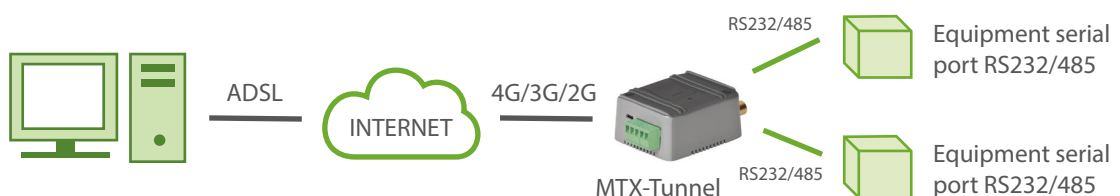
- **Entonces, si no he entendido mal, como puedo enviar comandos AT desde un SMS, también podría conmutar un relé por SMS ¿no? De todas maneras, enviar un comando AT por SMS es poco práctico, ya que los comandos AT no son intuitivos.**

Es posible enviar comandos AT por SMS y por tanto conmutar, por ejemplo, un relé. Pero no es necesario enviar el comando AT. El MTX-Tunnel soporta ALIAS de usuario, es decir, usted puede definir que el SMS con el texto “RELE1ON” sea interpretado por el módem como el comando “AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,1” que haría conmutar el RELE1 asociado al GPIO0. Puede crear hasta 10 ALIAS.

- **Según leo en las especificaciones de los módems soportados, la mayoría de ellos disponen de 2 puertos serie. ¿Podría llegar a controlar 2 dispositivos serie RS232 con un único módem y una única tarjeta SIM?**

Sí, podría hacer eso. El MTX-Tunnel, le permite controlar 2 equipos RS232, uno por cada puerto serie y con una única tarjeta SIM. Para ello el MTX-Tunnel creará 2 túneles 4G/3G/2G-Serie corriendo en paralelo. Recuerde que algunos modelos de módems sólo disponen de las líneas TX y RX en el puerto serie secundario, por lo que no es posible usar una comunicación serie con control de flujo (líneas RTS y CTS) en el segundo puerto serie. El puerto principal de todos los modelos sí dispone de líneas de control de flujo.

En los ejemplos del anexo encontrará un ejemplo de esta configuración.



- **Y respecto al montar el MTX-Tunnel sobre un MTX-IoT [3-S-N-GPS] con GPS, ¿para qué sirve?**

Por ejemplo, le permite implementar un control de flotas básico, esto es, el envío de la posición GPS periódica a un servidor (vía HTTP REST o MQTT). A diferencia de versiones MTX-Tunnel anteriores, la versión actual le permite almacenar las posiciones GPS en memoria no volátil para el caso de que en un momento puntual no haya cobertura 4G/3G/2G. De esa forma las posiciones podrán enviarse cuando el MTX vuelva a tener conexión.

Obviamente además de enviar la posición GPS, puede seguir utilizando las pasarelas IP-Serie, la lectura de sensores Modbus RTU, el estado de las entradas analógicas y digitales, etc.

- **Veo que el MTX-Tunnel también cuenta con un WebServer. ¿Para qué sirve?**

Con el pequeño WebServer que incluye usted podrá, desde cualquier PC conectado a Internet, leer el estado de las entradas/salidas digitales y analógicas y cambiar el estado de las salidas digitales o relés.

También podrá ver y modificar los parámetros de configuración del MTX-Tunnel de forma remota, así como ejecutar comandos AT. Por ejemplo, si ejecuta el comando “AT+CSQ” podrá ver remotamente el nivel cobertura GSM que tiene en ese momento su MTX-Tunnel.

- **¿Y el Telnet que veo que también tiene, para qué sirve?**

Con Telnet puede hacer básicamente lo mismo que con el WebServer. Puede acceder por Telnet y ejecutar comandos AT remotos. Está más pensado para poder controlar el MTX-Tunnel de forma remota a través de aplicaciones de terceros así como hacer cambios de configuración remota. Consulte el capítulo de Telnet y de la API para más información. Siempre que dude entre usar Webserver y Telnet, le recomendamos Telnet, pues es acceso remoto es mucho más rápido.

- **Pero si activo el WebServer o el Telnet en Internet ¿puedo tener a ellos accesos no autorizados?**

El MTX-Tunnel dispone de un firewall que puede activar si lo necesita. Con este firewall puede hacer que el MTX-Tunnel no acepte ninguna conexión desde una IP que no sea una autorizada. Así no tendrá accesos no autorizados ni a los túneles GPRS/3G-Serie, ni al WebServer ni al Telnet. Por supuesto puede configurar un user/password para ambas conexiones. Consulte los parámetros FIREWALL_ en este manual.

- **Eso es un problema, porque me interesa activar el Firewall en la pasarela GPRS/3G-Serie, pero quiero poder acceder al WebServer, por razones de mantenimiento, desde cualquier PC, es decir, necesito tener acceso desde cualquier IP.**

En ese caso puede desactivar el Firewall del WebServer, pero se recomienda proteger el WebServer del MTX-Tunnel con un Login y Password. El MTX-Tunnel puede trabajar tanto sin Login y Password (webserver público) como con Login y Password. Antes de que lo pregunte, lo mismo para el Telnet.

- **Y si no tengo una SIM con IP pública, y no puedo conectarme por Telnet o Webserver al módem, ¿cómo lo gestiono?**

Vía MQTT/S. Con MQTT no es necesario que el módem disponga de una dirección fija ni mucho menos una dirección pública. Con MQTT podrá enviar comandos AT al módem de forma remota y obtener las respuestas. Consulte la sección de parámetros MQTT_ para más información y el ejemplo 9.1 del presente manual.

- **Volviendo al tema de los SMS, comentas que es posible controlar una salida digital o un relé por SMS, pero, ¿sería posible enviar un SMS de alarma cuando cambie una entrada digital?**

También. Usted puede configurar el MTX-Tunnel para que envíe un mensaje SMS (hasta a 10 números de teléfono) con un texto configurable por usted cuando se detecte un cambio en una entrada digital (e incluso en una entrada analógica). También puede enviar un mensaje MQTT a su servidor.

- **En las prestaciones del nuevo MTX-Tunnel hablas de, además del túnel 4G/3G/2G-Serie, de túneles SMS-Serie. ¿Qué es eso? ¿Puedes dar un ejemplo de uso para hacerme una idea?**

EJEMPLOS:

Túnel SMS-Serie: Usted puede definir un texto clave, por ejemplo "MTX", para que cuando envíe un SMS con dicha clave al principio, como por ejemplo un SMS con el texto "MTX 12345", el MTX-Tunnel reenvíe por su puerto serie "12345", recoja la respuesta del dispositivo serie conectado al MTX-Tunnel y se la reenvíe con otro SMS.

- **Veo que también el MTX-Tunnel puede usarse en las plataforma módem MTX con opción ULP, para aplicaciones de muy bajo consumo. ¿Básicamente, que me permite hacer?**

Pues básicamente permite que el módem permanezca completamente apagado (apagado total, sin poder recibir SMS, ni llamadas, ni nada. Apagado) hasta que ocurra un evento.

Este evento puede ser un cambio en una entrada digital, o bien que se despierte cada cierto tiempo. Por ejemplo, podría hacer que el MTX-Tunnel se despierte cada 24 horas, envíe el estado de sus entradas digitales y analógicas y permanezca 5 minutos encendido por si hay que comunicarse desde un puesto central con un equipo serie conectado al MTX-Tunnel. Después volverá a apagarse durante 24 horas.

También es posible definir horarios. Por ejemplo, puede hacer que el módem se despierte X minutos todos los días a las 10am, o sólo los días 1 y 15 de cada mes a las 8am y a las 8pm, o lo que necesite.

- **Indicas que el MTX-Tunnel se puede despertar a horas concretas ¿Eso quiere decir que tiene un reloj?**

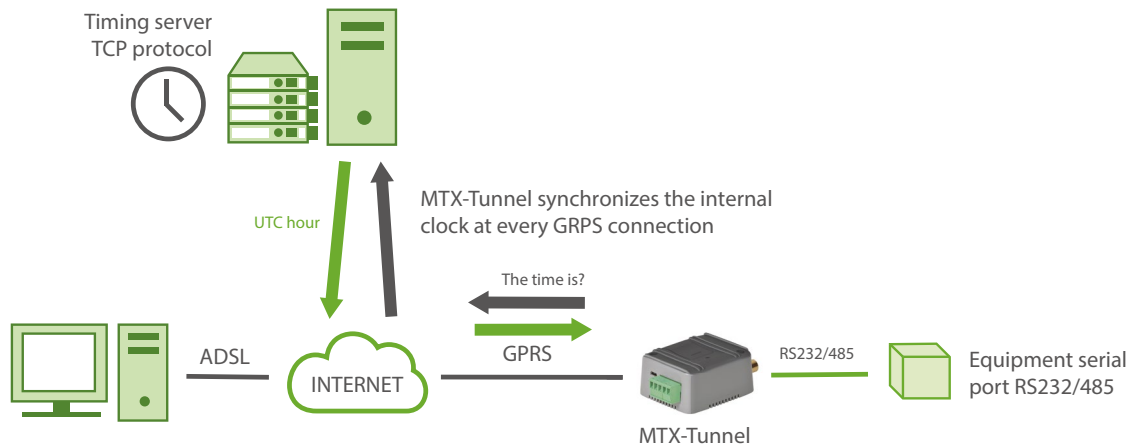
Los MTX con opción ULP cuenta con un reloj interno que es lo que le permite despertarse en un tiempo/fecha determinada.

- **¿Y no tiene derivas ese reloj? ¿Cómo voy a hacer que siempre esté en hora?**

El MTX-Tunnel soporta la sincronización horaria por 4G/3G/2G, de hecho es obligatorio su uso si utiliza el reloj del MTX. De esa manera, cada vez que se conecta a 4G/3G/2G, se

conecta a un servidor de tiempo para sincronizar la hora y que siempre sea exacta (hora UTC). También es obligatorio el uso del servidor horario al utilizar el Datalogger incluido en el MTX-Tunnel.

Para sincronización horaria es posible usar servidores TP o NTP. Debe especificarlo en el parámetro MTX_TPProtocol.



- **Cuando indicas que el MTX-Tunnel, montado sobre un MTX con opción ULP, se despierta a una hora en concreta durante X minutos, ¿te refieres a que la pasarela 4G/3G/2G-Serie estará activa durante ese tiempo?**

Durante ese tiempo el módem arrancará y hará todo lo que tenga configurado. Si tiene configurado un túnel 4G/3G/2G-Serie lo activará, pero si tiene habilitado el WebServer se activará, lo mismo con Telnet, si tiene que enviar las entradas/salidas digitales, o necesita leer un dispositivo modbus RTU, también lo hará durante ese espacio de tiempo.

- **Y con lo de seguridad SSL ¿A qué te refieres? ¿Cómo funciona?**

Para algunas aplicaciones sensibles puede utilizar si lo desea comunicaciones SSL/TLS. Mediante SSL/TLS sus datos viajan encriptados. Únicamente es posible usar SSL/TLS cuando el módem está configurado en modo TCP Client y el PC Servidor al que se conecte el MTX-Tunnel esté preparado para soportar sockets SSL bajo las especificaciones:

- TLS Protocol Version 1.0 como se especifica en RFC 2246
- SSL V3 como se especifica en The SSL Protocol Version 3.0
- WAP(TM) TLS Profile and Tunneling Specification como se especifica en WAP-219-TLS-20010411-a

También es posible realizar el envío de datos vía HTTPS para el envío de telemetrías sobre servidores web seguros. Lo mismo para el envío de datos vía MQTTS.

Desde la versión MTX-Tunnel v10 también es posible incluir en el módem los certificados SSL Root CA (hasta 10) así como un certificado SSL Cliente, de ser necesario.

- **¿Qué es la API? ¿Para qué sirve?**

La API son básicamente comandos AT especiales pensados para que aplicaciones de terceros puedan integrar el MTX-Tunnel en su sistema como un equipo propio.

Es decir, imagine que usted quiere crear un sistema para que sus clientes, desde su propia página web, puedan acceder a dispositivos serie que tengan conectados al MTX-Tunnel o simplemente conmutar un relé desde su propia página web. La API le permitirá acceder a la configuración remota del MTX-Tunnel y al envío de comandos AT al mismo (por ejemplo, para conmutar un relé) sin que sus clientes tengan para nada que usar directamente los ficheros de configuración del MTX-Tunnel, como usted verá en el siguiente capítulo.

- **Me gustaría conectar un dispositivo modbus (PLC) a un puerto serie del MTX-Tunnel y que sea el propio MTX-Tunnel quien lea periódicamente la tabla de memoria ModBus del PLC, guarde los datos en memoria y los envíe a mi servidor HTTP/S o BROKER MQTT/S. ¿Es posible?**

También. El MTX-Tunnel es capaz de interrogar de forma periódica y autónoma un dispositivo modbus conectado en su puerto serie, almacena en memoria las variables y las enviará a su servidor http o bróker MQTT mediante un objeto JSON. Si hay problemas en el envío, por temas de cobertura o por el tema que sea, puede almacenar hasta 1500 lecturas para ser reenviadas cuando se resuelvan los problemas de conectividad del módem.

- **¿Es posible hacer una pasarela 2G-Serie con un dispositivo pero a la vez poder realizar una llamada GSM al módem? Es decir, ¿podría acceder al dispositivo sería vía 2G pero también GSM?**

Desde la versión MTX-Tunnelv7.11 es posible establecer pasarelas 2G- Serie y GSM-Serie con el módem, dando preferencia a las llamadas GSM. Caso muy típico es la de un operador de energía (Endesa, Iberdrola, ...) que quiere acceder a un contador vía GSM de forma diaria para realizar una lectura y usted también quiere acceder al contador, pero vía 2G. MTX-Tunnel le permite hacer eso. Recuerde que para recibir llamadas analógicas debe configurar el módem para trabajar en modo 2G con el parámetro GPRS_mode: 2g. Los módems 4G no tienen la característica de llamada GSM

- **La verdad es que el nuevo MTX-Tunnel tiene muchas opciones. Imagino que será muy difícil de configurar para un escenario concreto.**

La nueva versión del MTX-Tunnel ciertamente tiene muchas opciones, de hecho muchas más de las explicadas en estas breves FAQ, como podrá ver si lee la descripción de los parámetros de configuración, pero su configuración no es realmente una tarea complicada.

En el siguiente capítulo tiene un detallado paso a paso de cómo realizar una primera configuración del MTX-Tunnel para que si no lo ha utilizado nunca, se familiarice con él.

Lo más importante de la documentación lo tiene al final de este manual, en el Anexo. Ahí encontrará muchos ejemplos de escenarios, todos bien explicados y con la configuración

apropiada del MTX-Tunnel para su funcionamiento. Verá como en muchos casos, lo único que tiene que hacer es buscar el escenario que más se asemeje a lo que necesita y hacer poco más que un copy & paste de la configuración sugerida.

Por supuesto puede contactar con Matrix Electrónica, en iotsupport@mtxm2m.com , si tiene cualquier duda al respecto, le atenderemos gustosamente.

4. CONFIGURACIÓN MTX-TUNNEL

En esta sección va a crear su primer túnel 4G/3G/2G-Serie. Le guiaremos paso a paso, desde qué software debe instalar en su PC para la configuración del MTX-Tunnel y cómo utilizarlo, hasta la creación de un túnel básico TCP Server para que pueda conectarse al MTX-Tunnel desde su PC y vea cómo enviar y recibir datos.

Necesitas

- Un PC con sistema operativo Windows 2000, XP, Win7 o Win10 y con puerto RS232. Si su PC no dispone de puerto serie puede utilizar un conversor USB-RS232 de los existentes en el mercado. Si no dispone de puerto serie puede utilizar un cable USB, pues todos los módems disponen de puerto miniUSB o microUSB
- Un cable serie RS232 para conectar el módem MTX con el PC (puede usarse también un cable USB como se comentó en el punto anterior). El cable RS232 debe ser un cable pin a pin (pin1-pin1, pin2-pin2, ... , pin9-pin9). Es decir, NO utilizar un cable serie null-módem (cruzado)
- El software gratuito MES (Module Exchange Suite). Se lo proporcionará Matrix Electrónica o lo puede descargar directamente de:
https://www.dropbox.com/s/rw4tswmpmlbkkz4/mes_2.7.0.0.zip?dl=0
- Si utiliza un cable USB en lugar de un cable RS232, necesitará los drivers del módem. Si no dispone de ellos puede descargarlos del FTP o solicitarlos en iotsupport@mtxm2m.com

Instalación y configuración del Software MES

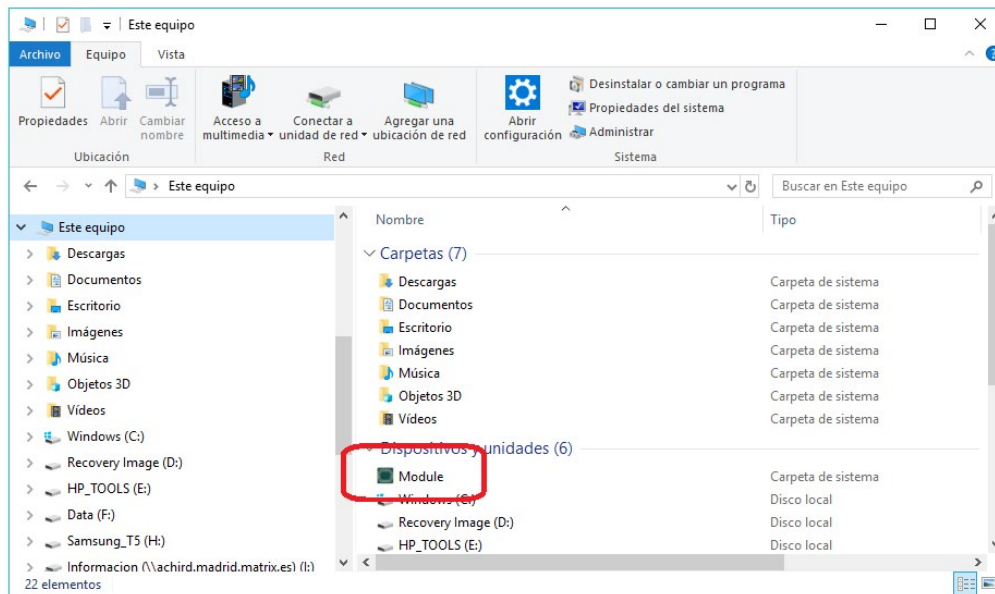
¿Qué es el software MES y para qué lo necesito?

El software MES es un software que permite “ver” el módem MTX como una llave de memoria tipo “pendrive”. Y es que el MTX-Tunnel se configura mediante un fichero especial de configuración llamado “config.txt” que se encuentra, de fábrica, dentro del módem y que puede/debe editarse con cualquier editor de texto, como puede ser el “Notepad” de Windows. Una vez tenga la configuración apropiada del MTX-Tunnel ajustada a sus necesidades dentro del fichero config.txt deberá copiar este fichero dentro del módem. Para copiar este fichero es para lo que necesitará el software MES.

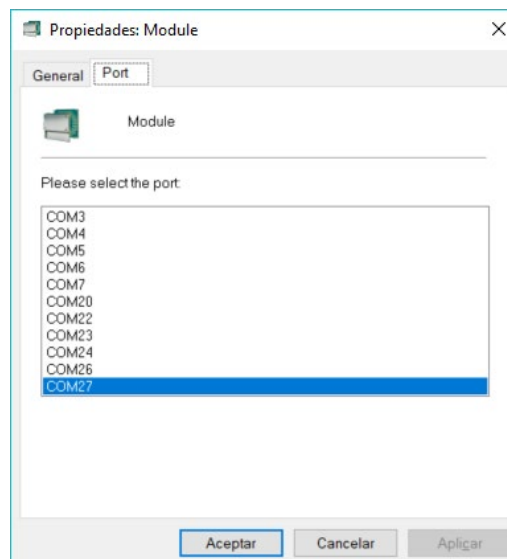
¿Cómo se configura el software MES?

Una vez instalado el software MES deberá configurarlo antes de usarlo por primera vez. Para ello debe indicar al software MES cual es el puerto serie COM de su PC al que conectará el módem.

Para ello vaya a “Mi PC”, verá un icono de color azulado:



Haga “click” con el botón derecho del ratón sobre el icono azul del MES y seleccione “Propiedades”. Después seleccione la pestaña “Port”



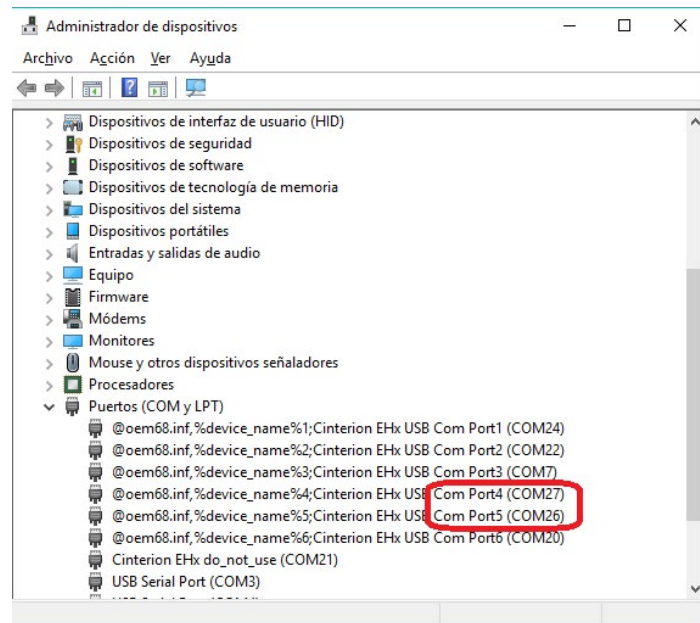
Podrá visualizar una lista con los puertos COM serie disponibles en su PC. Seleccione de la lista el puerto COM de su PC al que tiene conectado el módem con el MTX-Tunnel y pulse el botón “Aplicar”. Una vez hecho esto ya tiene configurado el software MES. No será necesario repetir el proceso a menos que conecte el módem a un puerto COM distinto.

Si en lugar de conectar su PC usando el conector DB9 del módem prefiere conectar su PC al módem a través del conector microUSB, puede hacerlo, pero necesitará instalar unos drivers USB que Windows le pedirá cuando conecte el módem al PC por primera vez. Aquí dispone de los drivers si no los tiene:

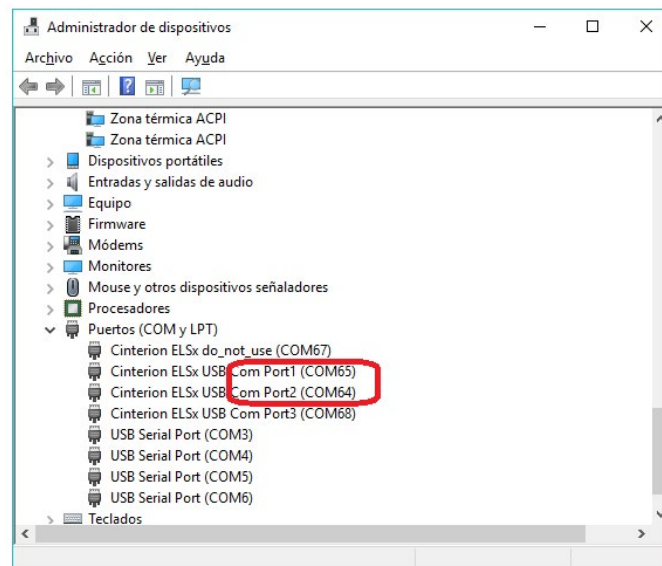
Driver MTX versiones 3G: <https://www.dropbox.com/s/bdxc1ec9qrbavb/EHSx%20Driver%20v1113.zip?dl=0>

Driver MTX versiones 4G: <https://www.dropbox.com/s/77ebcwmeqd8zmz2/ELS61.rar?dl=0>

Una vez instalados los drivers, Windows le mostrará varios puertos COM virtuales. Para el caso de los MTX versiones 3G, escoja para su uso con el software MES los puertos COM asociados Port4 ó Port5 (en el caso del ejemplo siguiente corresponde a los puertos COM27 ó COM28).



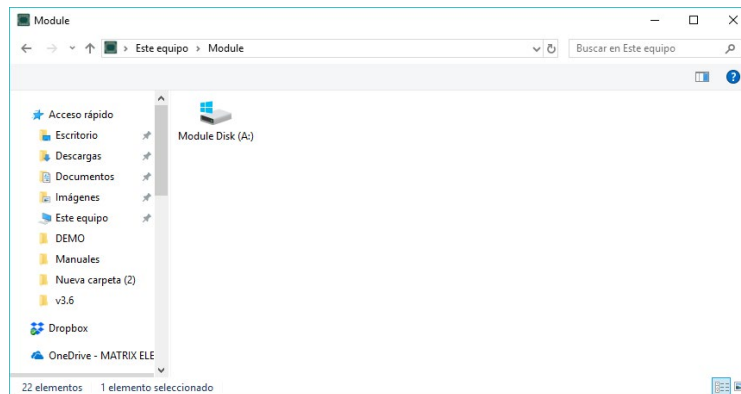
Para el caso de los MTX versiones 4G, escoja para su uso con el software MES los puertos COM asociados Port1 ó Port2 (en el caso del ejemplo siguiente COM65 ó COM64)



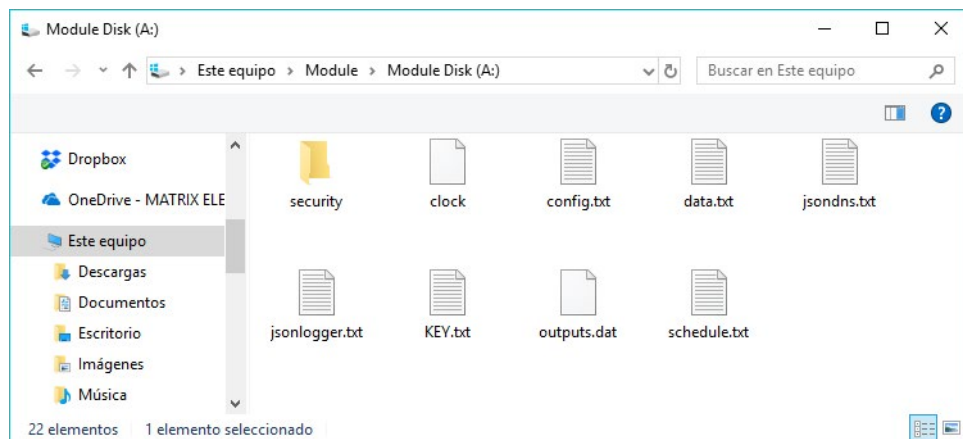
Primera configuración del MTX-Tunnel

Si usted no está familiarizado con el MTX-Tunnel, le recomendamos que haga la siguiente configuración de prueba para familiarizarse con la aplicación, un “MTX-Tunnel TCP-Server”. Para ello, siga los siguientes pasos:

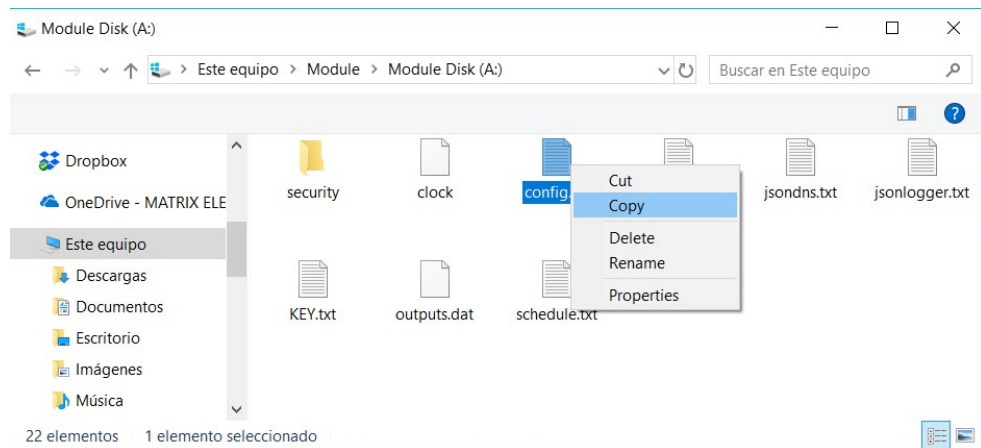
- Con el módem sin alimentación, extraiga la tarjeta SIM del módem MTX
- Conecte el módem MTX al PC con un cable serie RS232 (cable serie RS232 pin a pin, no cruzado) o, si no dispone de cable RS232, use un cable microUSB
- Conecte la alimentación al módem y espere al menos 10 segundos. Al alimentar el módem sin la tarjeta SIM, el módem siempre entra en modo configuración
- Haga doble click en el icono del MES (icono azul en “Mi PC”). Aparecerá la siguiente ventana:



- Después haga doble click en “Module Disk A:/" (o pulse ENTER) para ver los archivos que están dentro del módem MTX



- Una vez vea los archivos, copie el archivo “config.txt” en su disco duro para así poder editarlo



- Con el “Notepad” o programa de edición similar, edite el fichero “config.txt” y escriba directamente la siguiente configuración:

MTX_PIN: 0000

MTX_mode: server

MTX_urc: on

MTX_model: 199801436

GPRS_apn: movistar.es

GPRS_login: MOVISTAR

GPRS_password: MOVISTAR

GPRS_timeout: 0

GPRS_DNS: 8.8.8.8

TCP_port: 20010

COMM_baudrate: 115200

COMM_bitsperchar: 8

COMM_autorts: on

COMM_autocts: on

COMM_stopbits: 1

COMM_parity: none

FIREWALL_enabled: off

SMS_allPhones: on

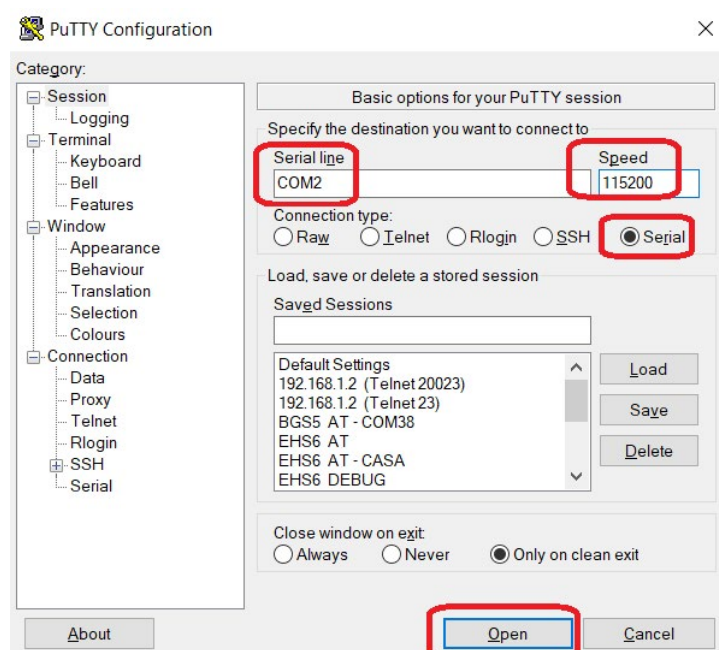
Para esta primera toma de contacto, modifique sólo los marcados en AZUL. En MTX_PIN debe introducir el PIN de la tarjeta SIM que va a utilizar. Si no tiene PIN, puede poner 0000. En MTX_model indique el modelo de módem que está usando (encontrará el nombre en la etiqueta inferior del módem). Puede usar también, es preferible, el P/N (número de 9 dígitos) que encontrará también en la etiqueta inferior. En los parámetros GPRS_apn, GPRS_login, GPRS_password debe especificar los del operador que esté usando con su SIM 2G, 3G o 4G.

Le recomendamos enérgicamente que para esta primera prueba use una tarjeta SIM de Movistar o Vodafone, ya que va a configurar un Túnel TCP/Server. Hay muchos operadores de telefonía móvil que usan Proxys y bloquean las conexiones entrantes (de forma similar a como actúa un router ADSL/Fibra, en los que es posible hacer una conexión saliente (desde dentro de casa o la oficina hacia afuera), pero no entrante, a menos que se haga NAT). En caso de no usar Movistar o Vodafone, asegúrese de que su operador no va a bloquear las conexiones entrantes. (Compañías como Orange, Symio, Yoigo las bloquean por defecto. Estas compañías van muy bien para conexiones tipo cliente (MTX_mode: client) pero no para configuraciones tipo Server (MTX_mode: server) como la que estamos haciendo en este ejemplo, ya que, como se indica, bloquean las conexiones entrantes. Consulte con su operador de telefonía para más información.

- Guarde los cambios realizados en el archivo “config.txt” y después vuelva a copiar el archivo config.txt modificado dentro del módem MTX usando el MES (sobrescribiendo el archivo actual)
- Apague el módem quitándole la alimentación e introduzca la tarjeta SIM. En estos momentos, ya tiene configurado el MTX-Tunnel listo para funcionar

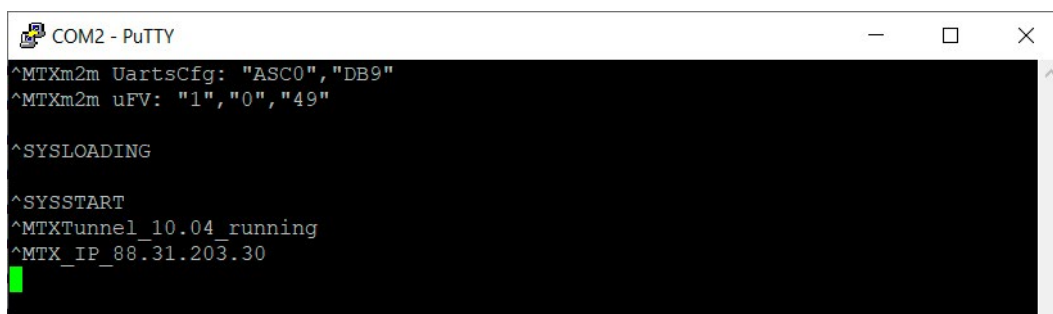
Probando la configuración realizada al MTX-Tunnel

- Para probar la configuración anterior haga lo siguiente. Abra una ventana de hyperterminal (o programa similar, como putty) y configure el puerto serie del PC tal y como lo tiene el MTX, es decir, tal y como lo configuró en el archivo de configuración config.txt del ejemplo (115200, 8, N, 1 sin control de flujo HW)



Después, con el módem conectado al puerto serie del PC a través de su conector DB9, conecte la alimentación al módem. Enseguida verá que el led verde parpadea lentamente, señal de que todavía no se ha registrado en la red GSM. Al cabo de unos segundos verá que el led hace 1 flash rápido cada 4 segundos. Señal que se ha registrado en la red GSM. Al cabo de unos pocos segundos más verá que un led de color azul se ilumina. Esto indica que su módem ha conseguido conectarse a la red 4G/3G/2G y que ha obtenido una IP del operador. (Nota: la configuración del comportamiento de los leds puede modificarse. Consulte el la sección de parámetros de configuración: MTX_blueLed...).

De hecho, en paralelo, podrá ir observando en el hyperterminal (al tener MTX_urc a on) los distintos mensajes que el MTX-Tunnel le va a ir enviado. La IP que verá en su pantalla será la que el operador de telefonía le ha asignado en ese momento. Ahora mismo tiene al MTX-Tunnel esperando una conexión TCP por el puerto configurado 20010.

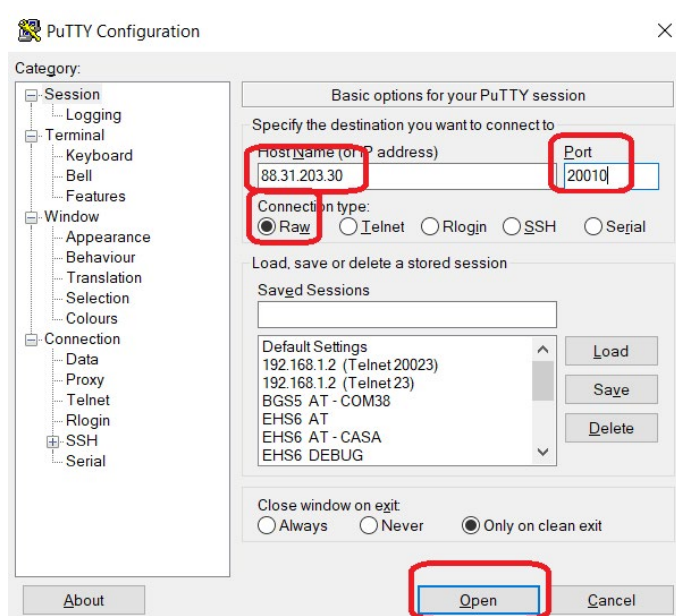


```
^MTXm2m UartsCfeg: "ASC0","DB9"
^MTXm2m uEV: "1","0","49"

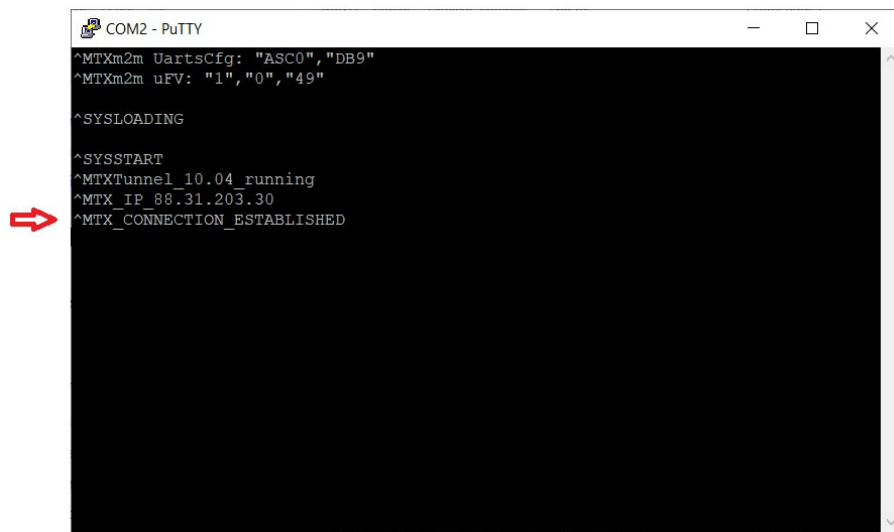
^SYSLOADING

^SYSSTART
^MTXTunnel_10.04 running
^MTX_IP_88.31.203.30
█
```

- Ahora abra otro hyperterminal (putty), pero en este caso vamos a abrir una conexión socket TCP para conectarnos al puerto 20010 del módem. Para ello:



- En cuanto pulse el botón “Open” verá que en la ventana del hyperterminal que está conectado al MTX-Tunnel por el puerto serie, se indica la nueva conexión. Ya tiene el túnel IP-Serie establecido (aparecerá el mensaje ^MTX_CONNECTION_ESTABLISHED, indicando la conexión TCP entrante)

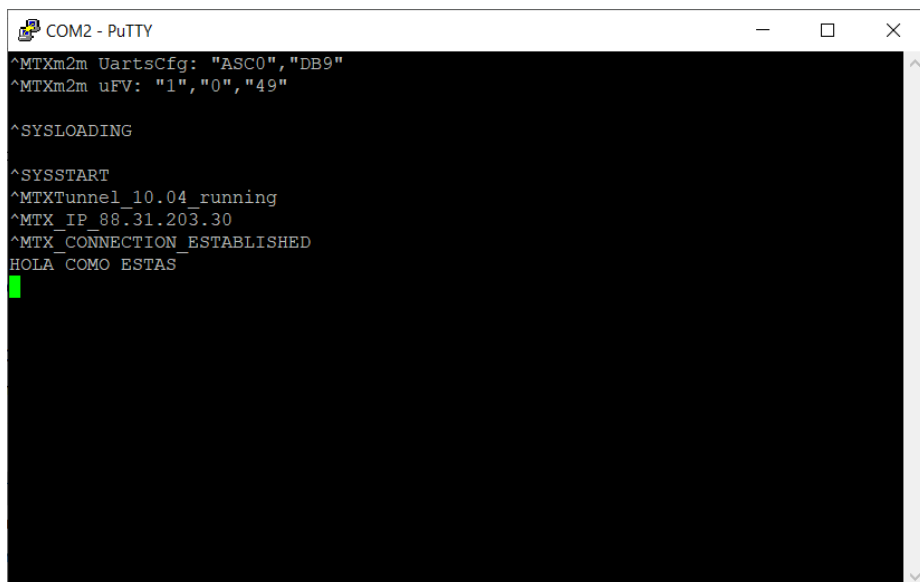


```
COM2 - PuTTY
^MTXm2m UartsCfg: "ASC0","DB9"
^MTXm2m uFV: "1","0","49"

^SYSLOADING

^SYSSTART
^MTXTunnel_10.04_running
^MTX_IP_88.31.203.30
^MTX_CONNECTION_ESTABLISHED
```

- En estos momentos, todo lo que escriba (envíe) desde la ventana del hyperterminal desde la que realizó la conexión IP será recibido por el MTX-Tunnel y reenviado por su puerto serie. Si escribe (envía) “HOLA COMO ESTÁS” desde el hyperterminal con la conexión TCP/IP WinSock, recibirá lo enviado en el hyperterminal del MTX-Tunnel:

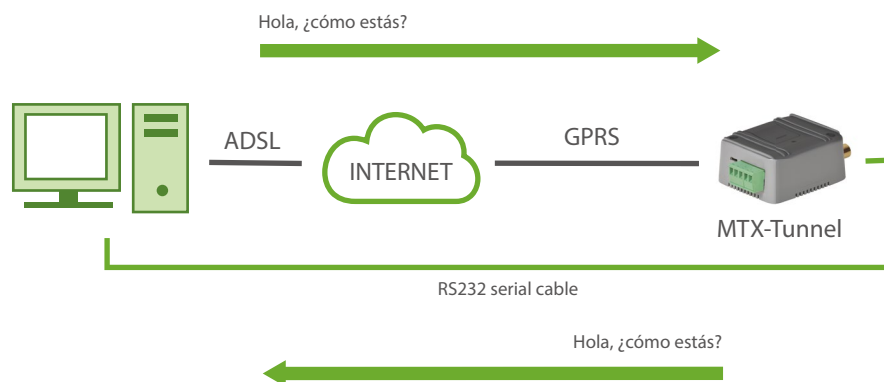


```
COM2 - PuTTY
^MTXm2m UartsCfg: "ASC0","DB9"
^MTXm2m uFV: "1","0","49"

^SYSLOADING

^SYSSTART
^MTXTunnel_10.04_running
^MTX_IP_88.31.203.30
^MTX_CONNECTION_ESTABLISHED
HOLA COMO ESTAS
```

En resumidas cuentas, usted acaba de realizar su primer túnel 4G/3G/2G – serie. A modo de esquema, aunque lo tenga todo encima de la mesa, las conexiones que ha realizado han sido:

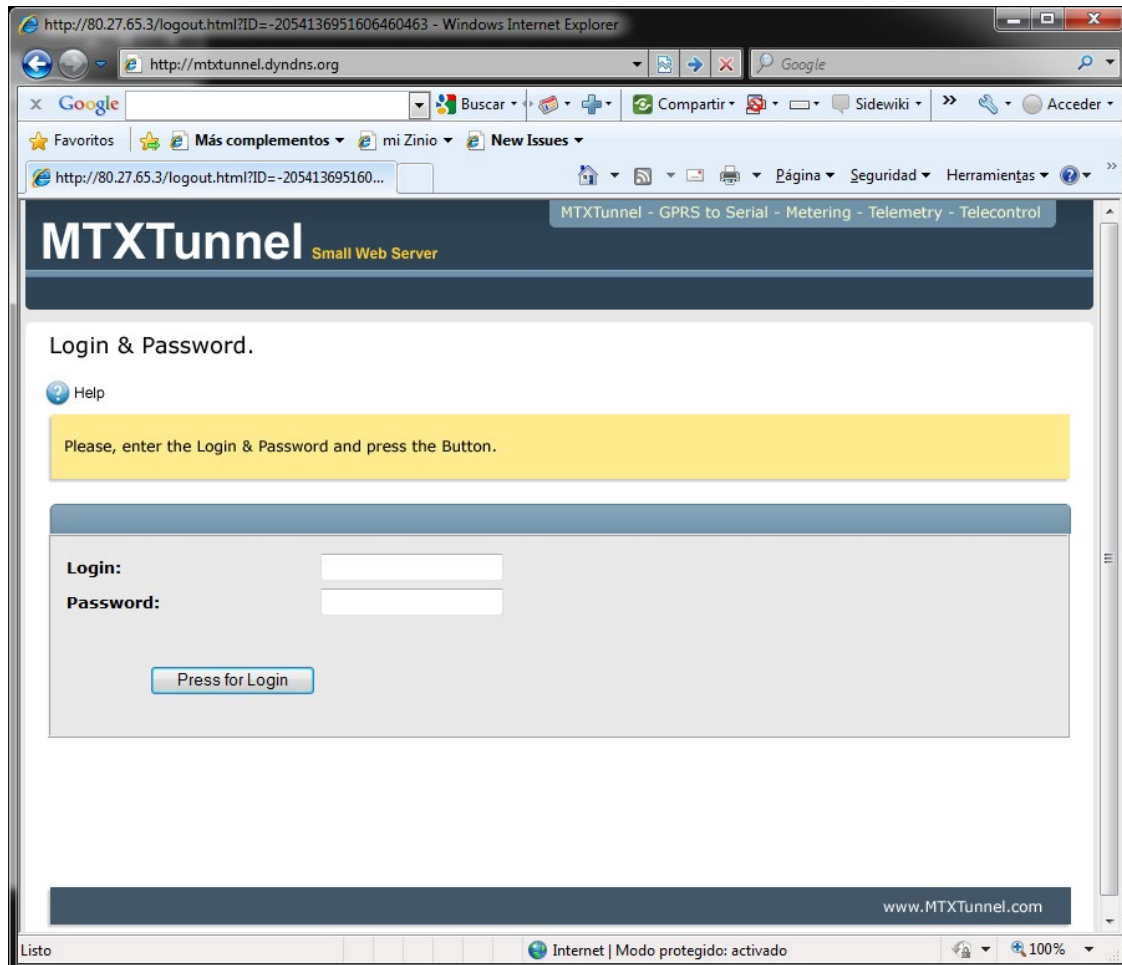


5. SERVICIO WEBSERVER

A partir de la versión 5.0 del MTX-Tunnel se incluye un pequeño servicio WebServer que puede habilitar si lo desea. Habilitando el web server, podrá acceder al MTX-Tunnel de forma remota desde el navegador de su PC conectado a Internet.

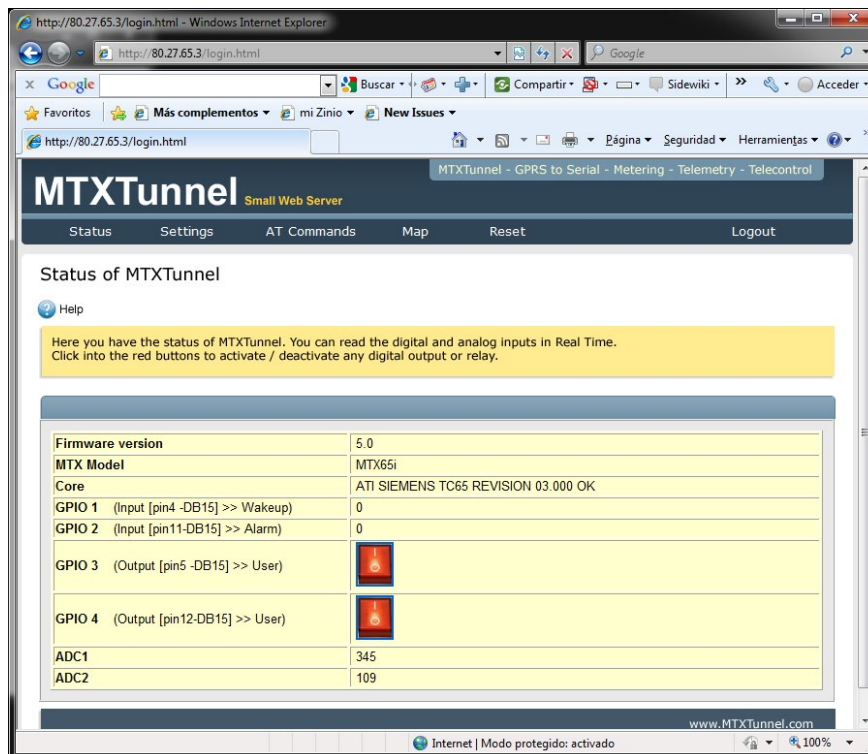
Para acceder al WebServer del MTX-Tunnel únicamente necesita abrir el navegador de su PC (preferiblemente Microsoft Internet Explorer) y especificar la dirección IP que tiene el MTX-Tunnel o bien la DNS si tiene activado el servicio DynDNS tal y como muestra la siguiente pantalla.

Si en los parámetros de configuración del webserver ha especificado un Login y un Password, eso mismo será lo primero que le solicitará el WebServer:

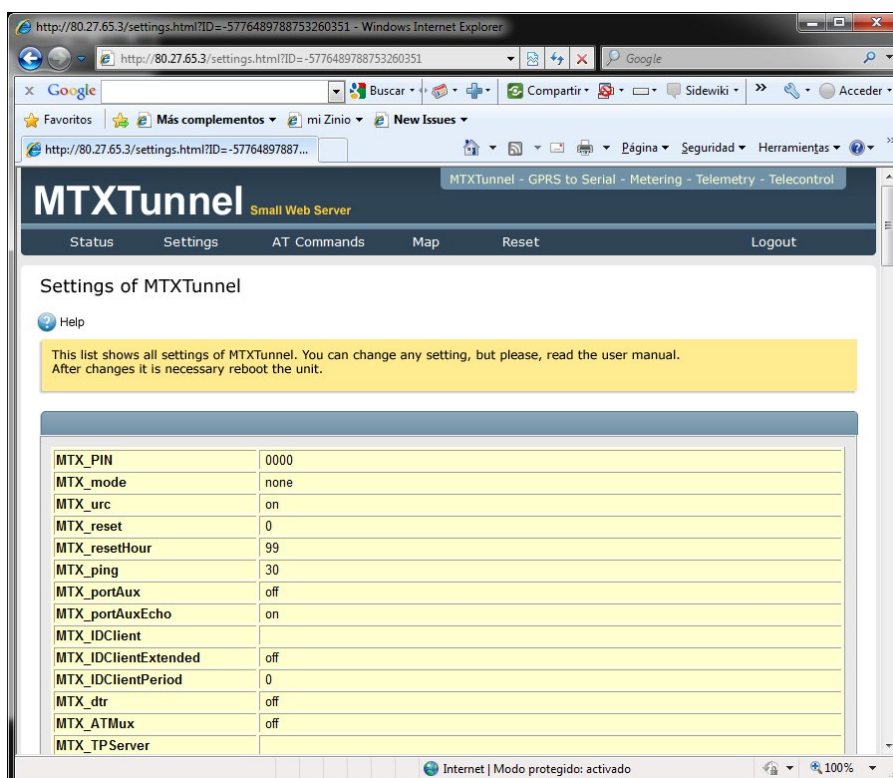


Una vez introducidos el Login y Password correctos, irá directamente a la pantalla de Status del WebServer. En esa pantalla obtendrá información del MTX-Tunnel, como la versión de firmware, el “Core” que monta el módem y el estado de las entradas y salidas digitales y analógicas del equipo.

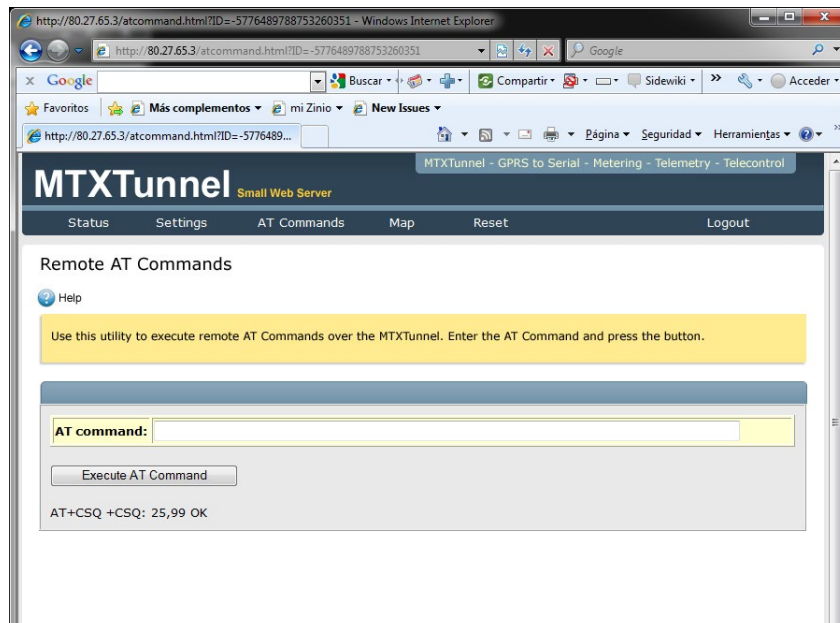
Fíjese en la siguiente pantalla de ejemplo. Verá que la GPIO3 y la GPIO4 son salidas digitales de usuario. Si ve el valor asociado a ellas, verá que son un “link”. Puede cambiar remotamente el estado de una de esas salidas simplemente haciendo click con el ratón.



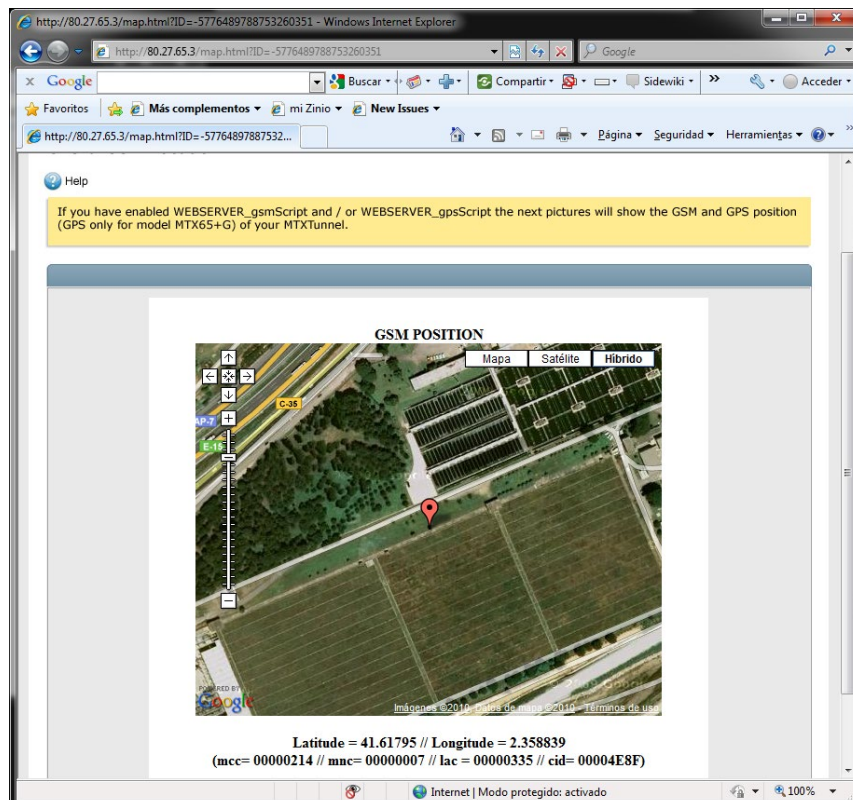
Haciendo click en “Settings” podrá ver y cambiar la mayoría de los parámetros de configuración del MTX-Tunnel. Los cambios se deben realizar parámetro a parámetro, puesto que está orientado a hacer únicamente cambios puntuales. Una vez cambiados todos los parámetros que se necesite, debe hacerse click en “Reset” para resetear el MTX-Tunnel y usar la nueva configuración. Se recomienda encarecidamente el uso de Telnet o MQTT/S frente a WebBrowser.



En la sección “AT Commands”, podrá ejecutar comandos AT de forma remota. En la siguiente pantalla se muestra un ejemplo de ejecución del comando AT remoto “AT+CSQ”, para poder ver la cobertura de forma remota.



También dispone de una sección de Maps. Es esa sección podrá ver unos mapas con la localización GSM (localización de la celda GSM en la que está el módem) y, en el caso de usar el MTX-Tunnel sobre un módem MTX con GPS también podrá ver un mapa con la localización GPS.



Ya por último restan los menús Reset y Logout. Si hace clic en reset el MTX-Tunnel se reseteará automáticamente (lo necesitará hacer cuando haga cambios de configuración desde el menú settings).

Nótese que hay 3 parámetros muy importantes en la sección “Settings” relativos al webserver embebido dentro del MTX-Tunnel. Estos parámetros son:

WEBSERVER_skin

WEBSERVER_gsmScript

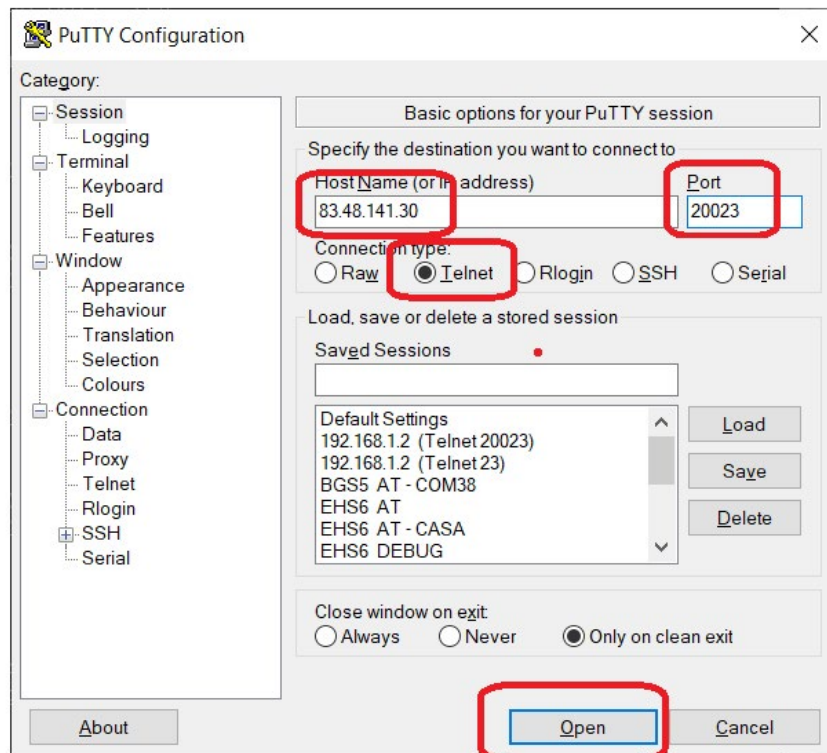
WEBSERVER_gpsScript

Por favor, lea atentamente en este manual las descripciones de cada uno de esos parámetros de configuración.

6. SERVICIO TELNET

MTX-Tunnel incluye un pequeño servicio de servidor Telnet que puede habilitar si lo desea. Habilitando el Telnet podrá acceder al MTX-Tunnel de forma remota desde un cliente Telnet. Telnet es la forma recomendada de acceder remotamente al MTX-Tunnel, mucho más ágil que acceder a través de WebServer.

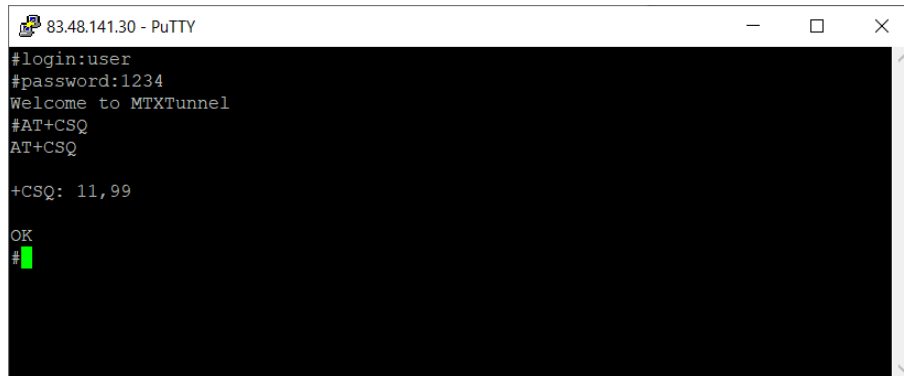
Para acceder al servicio Telnet del MTX-Tunnel únicamente necesita abrir la consola MSDos de su PC y especificar la dirección IP que tiene el MTX-Tunnel o bien la DNS si tiene activado el servicio DynDNS tal y como muestra la siguiente pantalla. También puede utilizar el software gratuito Putty para conectarse por telnet.



Si en los parámetros de configuración del Telnet ha especificado un Login y un Password, tendrá que introducirlos en cuanto se produzca la conexión:



Una vez introducidos el Login y Password correctos, podrá enviar comandos AT directamente al MTX-Tunnel. Comandos AT estándar y/o especiales, como por ejemplo, ver la cobertura del módem con el comando AT+CSQ...

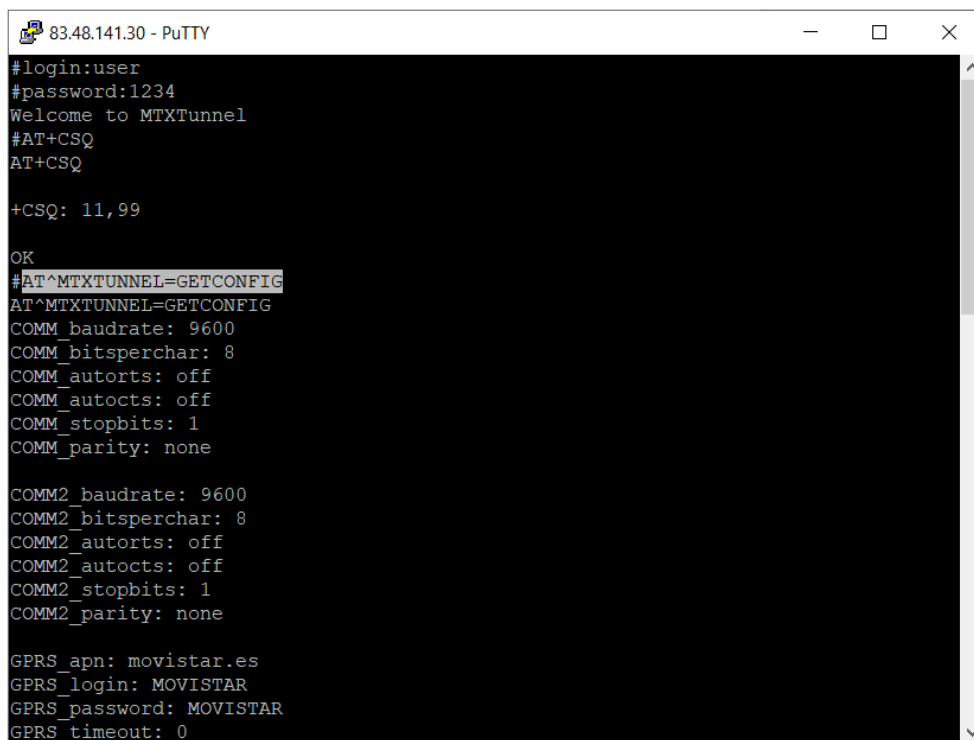


```
83.48.141.30 - PuTTY
#login:user
#password:1234
Welcome to MTXTunnel
#AT+CSQ
AT+CSQ

+CSQ: 11,99

OK
#
```

O para ver la configuración completa del módem, con el comando AT^MTXTUNNEL=GETCONFIG



```
83.48.141.30 - PuTTY
#login:user
#password:1234
Welcome to MTXTunnel
#AT+CSQ
AT+CSQ

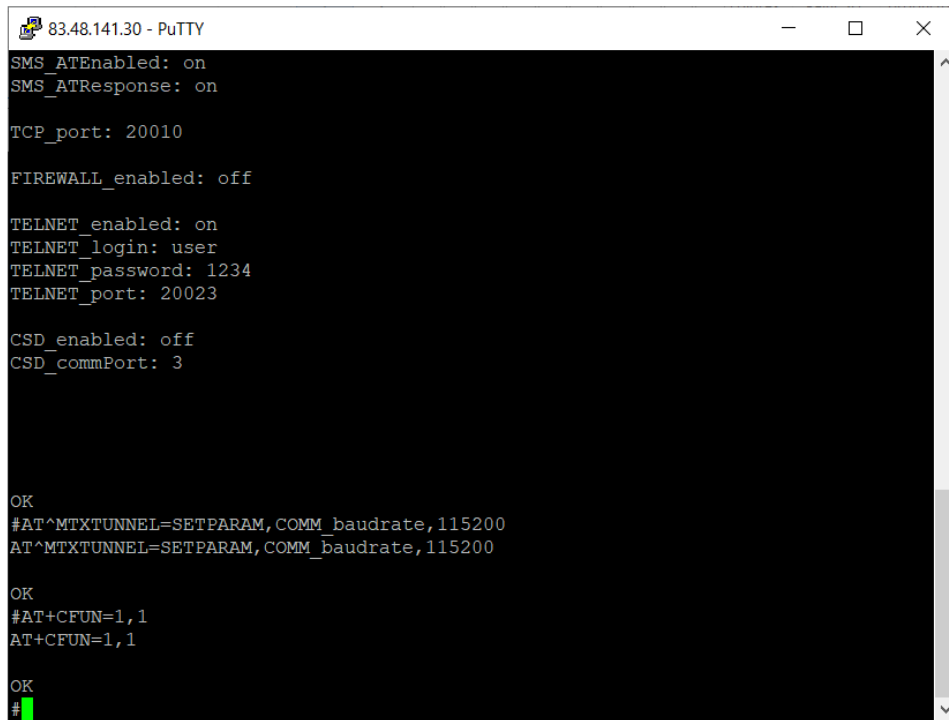
+CSQ: 11,99

OK
#AT^MTXTUNNEL=GETCONFIG
AT^MTXTUNNEL=GETCONFIG
COMM_baudrate: 9600
COMM_bitsperchar: 8
COMM_autorts: off
COMM_autocts: off
COMM_stopbits: 1
COMM_parity: none

COMM2_baudrate: 9600
COMM2_bitsperchar: 8
COMM2_autorts: off
COMM2_autocts: off
COMM2_stopbits: 1
COMM2_parity: none

GPRS_apn: movistar.es
GPRS_login: MOVISTAR
GPRS_password: MOVISTAR
GPRS_timeout: 0
```

O cambiar una configuración remota, imaginemos que queremos cambiar la velocidad del puerto serie del COM1 (especificado en COMM_baudrate) a 115200 en lugar de 9600, para lo cual utilizaremos el comando `AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,...` y el comando `AT+CFUN=1,1` para realizar un reset remoto.

A screenshot of a PuTTY terminal window titled "83.48.141.30 - PuTTY". The window has a black background with white text. It displays the status of various AT commands: SMS_ATEnabled: on, SMS_ATResponse: on, TCP_port: 20010, FIREWALL_enabled: off, TELNET_enabled: on, TELNET_login: user, TELNET_password: 1234, TELNET_port: 20023, CSD_enabled: off, and CSD_commPort: 3. Below these, it shows the execution of two commands: first, "OK" followed by "#AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,COMM_baudrate,115200" and "AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,COMM_baudrate,115200"; second, "OK" followed by "#AT+CFUN=1,1" and "AT+CFUN=1,1". The terminal ends with "OK" and a green cursor. The window has standard Windows-style title bar controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

```
83.48.141.30 - PuTTY
SMS_ATEnabled: on
SMS_ATResponse: on

TCP_port: 20010

FIREWALL_enabled: off

TELNET_enabled: on
TELNET_login: user
TELNET_password: 1234
TELNET_port: 20023

CSD_enabled: off
CSD_commPort: 3

OK
#AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,COMM_baudrate,115200
AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,COMM_baudrate,115200

OK
#AT+CFUN=1,1
AT+CFUN=1,1

OK
#
```

Existen muchos comandos AT que puede ejecutar remotamente. Consulte los capítulos 7.2 y 7.3 para más información.

Para el uso de Telnet se recomienda evitar el puerto estándar 23 si usted va a utilizar el MTX-Tunnel en una red pública (Internet). Esto es debido al gran tráfico que se genera desde direcciones foráneas a dicho puerto (a IPs aleatorias). Se recomienda, por ejemplo, el uso del puerto 20023 para Telnet.

Recuerde también que el Telnet implementado dispone de varias posibilidades, desde la forma estándar (username y password) a OTP (One Time Password) el cual le genera un password diferente para cada sesión. Consulte el manual (parámetros TELNET_) para más información.

7. COMANDOS AT. API DE USUARIO

En la mayoría de aplicaciones el MTX-Tunnel es usado como una simple pasarela 4G/3G/2G-Serie. Pero en ocasiones puede resultar necesario integrar el MTX-Tunnel dentro de un sistema de un tercero y que desde un componente de ese sistema se pueda, por ejemplo, acceder al MTX-Tunnel para solicitar el estado de una entrada digital, conocer la cobertura, o cambiar un parámetro de configuración de forma remota o local sin necesidad de recurrir al software MES.

La API de usuario consiste básicamente en una serie de comandos AT especiales. Usted puede ejecutar comandos AT estándar sobre el MTX-Tunnel, comandos como puede ser el típico AT+CSQ para conocer la cobertura. Pero como se indica el MTX-Tunnel incluye una serie de comandos especiales (API), que permite la integración sencilla del MTX-Tunnel dentro del sistema o entorno de un tercero.

7.1 ¿Cómo y desde donde se pueden envían comandos AT al MTX-Tunnel?

Dispone de varias opciones para enviar comandos AT al módem, que son:

Vía el puerto serie principal COM1 DB9 (encapsulando el comando)

Para enviar un comando AT por puerto serie COM1 del MTX-Tunnel debe encapsularlo de una forma especial. Tenga en cuenta que usted va a enviar un comando AT por el mismo “canal” serie por el que puede estar establecido un túnel Serie-4G/3G/2G.

Para ello debe encapsular el comando AT entre los TAGS <MTXTUNNEL> y </MTXTUNNEL>

Por ejemplo, si envía el comando:

```
<MTXTUNNEL>AT</MTXTUNNEL>
```

recibirá como respuesta:

```
<MTXTUNNEL>AT OK</MTXTUNNEL>
```

Es decir, todo lo que envíe por el puerto DB9 al módem encapsulado entre dichos tags no será reenviado vía 4G/3G/2G, sino que será interpretado por el MTX-Tunnel como un comando AT y ejecutado. De esa manera, un dispositivo conectado al DB9 (COM1) del MTXTunnel puede tener también el control total del módem.

Para poder enviar comandos AT por el puerto COM1 el parámetro MTX_ATMux debe estar a “on”. Si no va a utilizar esta funcionalidad no lo active. De esa manera no gastará recursos de CPU innecesariamente.

Vía el puerto serie principal COM1 DB9 (sin encapsular el comando)

Es posible enviar el comando AT sin encapsular utilizando un modo especial del MTX-Tunnel, únicamente pensado para cuando el módem está utilizado como pasarela TCP Server o CSD (llamada GSM). En esa situación es posible utilizar el parámetro MTX_ATMux: módem.

De esta manera podrá enviar comandos AT al módem siempre y cuando no esté establecida una conexión TCP Server el módem en ese momento.

Vía el puerto serie secundario COM2

Para enviar comandos AT por el puerto secundario, no tiene que encapsularlos, puede enviarlos directamente. Para ello lo único que debe establecer es el parámetro MTX_portAux a “on”. Si no va a utilizar esta funcionalidad no lo active, para no gastar recursos de CPU innecesariamente.

Vía SMS

Puede enviar comandos AT desde un mensaje SMS y recibir respuestas a los mismos. Para ello debe establecer el parámetro SMS_ATEEnabled a “on” y SMS_ATResponse a “on”.

De esta manera, cualquier SMS que empiece por “mtxtunnel” (o el valor que establezca en el parámetro SMS_header que especifique en el fichero de configuración config.txt) será interpretado como un comando SMS por el MTX-Tunnel. Por ejemplo, el SMS: “mtxtunnel at+csq” haría que el módem ejecutara el comando AT+CSQ y devolviese otro SMS con la cobertura.

Vía HTTP

En capítulos anteriores se explicó cómo enviar comandos AT desde el WebBrowser embebido en el MTX-Tunnel. Existe otro método más recomendado si necesita, por ejemplo, leer el estado de una entrada digital o conmutar un relé desde su propia página web. Es el uso de la página “api.html” del WebServer.

Por ejemplo, para conocer la cobertura de forma remota mediante este api, bastaría con hacer una llamada a la API con la siguiente URL:

<http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT%2BCSQ&LOGIN=user&PASS=1234>

y el MTX-Tunnel le contestaría con:

```
<MTXTUNNEL>AT+CSQ
+CSQ: 25, 99
OK
</MTXTUNNEL>
```

Para que usted pueda extraer de entre los tags <MTXTunnel> la respuesta al comando AT enviado.

Fíjese en la URL, debe indicar siempre, y en orden, los parámetros ATCOMMAND, LOGIN y PASSWORD.

Fíjese también en el comando enviado en el ejemplo, AT+CSQ, marcado en rojo en la URL. Recuerde que

no es posible, en una URL, utilizar todos los caracteres ASCII. Los caracteres especiales debe codificarlos según el estándar.

%20	> blank space
+	> blank space
%21	> !
%22	> \
%23	> "
%24	> \$
%25	> %
%26	> &
%27	> '
%28	> (
%29	>)
%2 ^a	> *
%2B	> +
%2C	> ,
%2D	> -
%2E	> .
%2F	> /
%3A	> :
%3B	> ;
%3C	> <
%3D	> =

%3E	> >
%3F	> ?
%40	> @
%5B	> [
%5C	> \
%5D	>]
%5E	> ^
%5F	> _

Vía Telnet

Tal y como se vio en el capítulo anterior, es posible enviar vía TELNET comandos AT al MTX-Tunnel sin mayor complicación.

Vía socket client

A partir del MTX-Tunnelv7, es posible enviar comandos AT remotos a través de la propia pasarela 4G/3G/2G-serie cuando el MTX-Tunnel está configurado para usar un socket tipo cliente. Le resultará muy útil si está utilizando un operador que NO PERMITE la configuración en modo Server. Para poder enviar comandos AT embebidos en un socket cliente, previamente tiene que configurar el parámetro MTX_AEmbedded a "on".

Para enviar comandos AT Remotos a través de un socket client debe encapsular el comando entre los tags <MTXTUNNELR></MTXTUNNELR>.

Por ejemplo, si envía el comando:

```
<MTXTUNNELR> AT </ MTXTUNNELR>
```

recibirá como respuesta:

```
<MTXTUNNELR> AT OK </ MTXTUNNELR>
```

Vía MQTT

A partir del MTX-Tunnelv9, es posible enviar comandos AT remotos a través de MQTT. Resulta muy sencillo. Imaginemos una configuración como la siguiente:

MQTT_enabled: on

MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883

MQTT_id: 12345678

MQTT_attopic1: AT1

MQTT_atrtopic: ATR

MQTT_qos: 0

MQTT_keepalive: 60

MQTT_persistent: off

Para enviar comandos AT remotos al módem vía MQTT, lo único que tenemos que hacer es enviar los comandos AT al topic especificado en el parámetro MQTT_attopic1, ya que el módem se subscribe a dicho topic tras la conexión con el bróker. Todo comando AT que se reciba en dicho topic será ejecutado por el módem.

La respuesta a la ejecución del comando AT, el módem la envía al tópic MQTT_atrtopic. Es decir, que si usted dispone de un teléfono móvil con un cliente MQTT (por ejemplo la app MyMQTT) podrá enviar comandos AT al módem de forma muy sencilla y ver sus respuestas.

Nótese que dispone no sólo de MQTT_attopic1, sino también de MQTT_attopic2 y MQTT_attopic3. Pensados para poder enviar comandos AT simultáneamente a grupos de módems. Consulte en el manual dichos parámetros para más información.

7.2 Comandos AT estándar soportados por el MTX-Tunnel

El MTX-Tunnel funciona sobre un módem MTX cuyo Core, a su vez, es un módulo 4G/3G/2G de Cinterion modelo EHS6 para los modelos 3G y ELS61 para los modelos 4G.

Estos módulos soportan una serie de comandos AT, que llamaremos comandos AT estándar de Cinterion. El MTX-Tunnel le permite ejecutar una parte de toda la colección de estos comandos AT estándar, que son:

- AT > OK
- AT+ > Firmware del módulo TC65i, XT65 o EHS6
- AT+CSQ > Cobertura GSM
- AT+CCLK? > La hora
- AT^SSIO=X,Y > Para cambiar salida digital X con el valor Y
- AT^SGIO=X > Para saber el valor de la entrada digital X
- AT^SRADC=X > Para saber el valor de la entrada analógica X
- AT^SGPSR=0 > Posición GPS (si dispone de él)
- AT^MONI > Devuelve información sobre la BTS
- AT^SMONI > Devuelve información sobre la BTS
- AT+CFUN=1,1> Resetea el MTX-Tunnel
- AT^SMSO > Resetea el MTX-Tunnel (con apagado total)

Consulte en el manual de comandos AT de Siemens / Cinterion sobre el formato y la funcionalidad exacta de cada uno de estos comandos AT. Si no dispone de la documentación solicítela a su distribuidor Matrix Electrónica.

7.3 Comandos AT especiales (API) soportados por el MTX-Tunnel

El MTX-Tunnel dispone de una serie de comandos AT especiales que permiten el control del MTX-Tunnel por aplicaciones terceras, ya sea vía puerto serie o vía 4G/3G/2G. Recuerde que puede enviar comandos AT por los 2 puertos serie de los MTX, vía IP (webserver, Telnet, mqtt, snmp, pasarela, ...) o vía SMS. A continuación se detalla cada uno de los comandos AT especiales:

- `AT^MTXTUNNEL=END`

Este comando AT finaliza la ejecución del software MTX-Tunnel y deja el módem MTX como un módem GSM/GPRS convencional. La utilidad de este comando radica en que equipos con cierta inteligencia conectados al puerto serie del MTX pueden activar y desactivar el MTX-Tunnel a voluntad. Por ejemplo, un equipo podría activar el MTX-Tunnel en un momento dado y desactivarlo en otro para realizar ó recibir una llamada de voz o datos GSM.

- `AT^MTXTUNNEL=VERSION`

Devuelve la versión del MTX-Tunnel. Únicamente disponible a partir del MTX-Tunnel v7.

- `AT^MTXTUNNEL=SETBAUDRATE,port,speed`

Este comando sirve para cambiar la velocidad de un puerto serie del módem de forma temporal (sin necesidad de resetear el MTX-Tunnel). En este ejemplo, el primer comando cambiaría la velocidad del puerto 0 a 9600 y el segundo cambiaría la velocidad del puerto 1 a 19200 baudios. Únicamente disponible a partir del MTX-Tunnel V7.

```
AT^MTXTUNNEL=SETBAUDRATE, 0, 9600
```

```
AT^MTXTUNNEL=SETBAUDRATE, 1, 19200
```

- `AT^MTXTUNNEL=GETPARAM,parameter_name`

Este comando sirve para leer el valor de un parámetro de configuración del MTX-Tunnel almacenado en el fichero de configuración config.txt. Por ejemplo, si pretendemos leer el APN que tenemos configurado en el MTX-Tunnel, usaríamos:

```
AT^MTXTUNNEL=GETPARAM, GPRS_apn
```

- `AT^MTXTUNNEL=GETCONFIG`

Comando disponible desde la versión MTX-Tunnel v7.15. Devuelve todo el fichero de configuración config.txt, lo que evita tener que usar reiteradamente `AT^MTXTUNNEL=GETPARAM`.

- `AT^MTXTUNNEL= SETPARAM,parameter_name,ValueParametro`

Este comando sirve para cambiar el valor de un parámetro de configuración del MTX-Tunnel. Por ejemplo, si pretendemos cambiar la velocidad (baudios) del puerto serie COM1 a 9600 haríamos:

```
AT^MTXTUNNEL=SETPARAM, COMM_baudrate, 9600
```

Tenga presente que cuando cambie un parámetro de configuración el MTX-Tunnel no adoptará la nueva configuración hasta haberse realizado un reset. Recuerde que el comando de reset es: AT+CFUN=1,1.

- AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,parameter_name1:parameter_value1\r\nparameter_name2:parameter_value2\r\n.....parameter_nameN:parameter_valueN}

Este comando sirve para cambiar el valor de varios parámetros de configuración de forma simultánea, en un solo comando.

```
AT^MTXTUNNEL=SETPARAMS, {COMM_baudrate:9600\r\nCOMM_bitsperchar:8}
```

Tenga presente que cuando cambie un parámetro de configuración el MTX-Tunnel no adoptará la nueva configuración hasta haberse realizado un reset. Recuerde que el comando de reset es: AT+CFUN=1,1.

- AT^MTXTUNNEL=GETIOS

Este comando sirve para leer de una vez el estado de todos los GPIOs (valor de E/S o contadores de pulsos en función de cómo esté configurada cada GPIO) y ADCs disponibles del módem. Tiene especial utilidad a la hora del envío de comandos AT por IP o por SMS, debido a que este comando es mucho más rápido que ir enviando un comando AT por cada GPIO y ADC por separado.

A partir de la versión MTX-Tunnelv11 cambia el formato de respuesta, devolviendo el resultado en un formato JSON. Ejemplo:

```
AT^MTXTUNNEL=GETIOS
```

```
{"IO0":0,"IO1":0,"IO2":0,"IO3":1,"IO4":1,"IO5":0,"AD0":3828,"ADM0":"voltage","AD1":0,"ADM1":  
"voltage"}
```

OK

- AT^MTXTUNNEL=GETIO,numGPIO

Este comando devuelve el valor de una determinada entrada digital. numGPIO indica el nº de GPIO (0, ... 9). Consulte las GPIOs en las tablas del final de este manual para más información.

- AT^MTXTUNNEL=GETADC,numADC

Este comando devuelve el valor de una determinada entrada analógica. numADC indica el nº de ADC

(0,1). Consulte los ADCs en las tablas del final de este manual para más información.

- `AT^MTXTUNNEL=RS232,mode,data`

Este comando permite enviar directamente datos por un puerto serie del MTX-Tunnel. Puede resultar muy útil para aplicaciones WEB, para que, por ejemplo, desde un formulario WEB pueda enviarse directamente datos al MTX-Tunnel, que éste reenvíe los datos por el puerto serie, recoja una posible respuesta y la devuelva a la página del formulario. En el Anexo de este manual encontrará un ejemplo de esta funcionalidad.

El parámetro “dirección” puede tomar el valor 0,1, 2 ó 3.

0: se reenviarán los datos por el puerto serie COM1 sin espera de posible respuesta del dispositivo conectado al COM1 del puerto serie.

1: se reenviarán los datos por el puerto serie COM1 y se espera la respuesta del dispositivo conectado al COM1 del puerto serie, que será reenviada como respuesta del comando AT.

2: se reenviarán los datos por el puerto serie COM2 sin espera de posible respuesta del dispositivo conectado al COM2 del puerto serie.

3: se reenviarán los datos por el puerto serie COM2 y se espera la respuesta del dispositivo conectado al COM2 del puerto serie, que será reenviada como respuesta del comando AT.

En el caso de la opción 1 y 3 la longitud máxima de la respuesta del dispositivo conectado al MTX no debe ser superior a 160 caracteres.

En el parámetro datos se debe especificar los datos (cadena de texto) a enviar por el puerto serie del MTX-Tunnel.

En datos es posible especificar valores hexadecimales (es decir, no alfanuméricos) si éstos están comprendidos entre los tags <HEX></HEX>. Ejemplo <HEX>414243</HEX> enviará los valores 0x41 0x42 0x43 por el puerto serie.

- `AT^MTXTUNNEL=SMS,phone_number,message`

Este comando AT es el que debe utilizar si desea enviar un SMS. El comando AT+CMGS no está soportado por el MTX-Tunnel para ser utilizado por aplicaciones terceras.

En el parámetro “teléfono” debe especificar el número de teléfono al que enviar el SMS.

En el parámetro “mensaje” debe especificar el texto del mensaje SMS.

- `AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,address;position1;data_1;data_2;...;data_n`

Este comando AT le permite, si tiene conectado un dispositivo MODBUS al puerto secundario del MTX-Tunnel, cambiar uno o varios parámetros de la tabla de memoria.

address: indica la dirección modbus del dispositivo (0... 255)

posicion1: indica la primera posición de memoria a cambiar dentro de la tabla modbus

dato_1, dato_2: indica los datos que se van a modificar en el dispositivo modbus a partir de la dirección establecida en "posición1"

Importante: note que los parámetros address, posición y los datos están separados por ";" y no por ",". Este comando siempre usa el comando modbus 16.

- AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS2,address;position1;command;data_1;data_2;...;data_n

Este comando AT le permite, si tiene conectado un dispositivo MODBUS al puerto secundario del MTX-Tunnel, cambiar uno o varios parámetros de la tabla de memoria.

address: indica la dirección modbus del dispositivo (0... 255)

posicion1: indica la primera posición de memoria a cambiar dentro de la tabla modbus

comando: indica el comando a utilizar. Puede ser el comando 15 (coils) o 16 (registros)

dato_1, dato_2: indica los datos que se van a modificar en el dispositivo modbus a partir de la dirección establecida en "posición1"

Importante: note que los parámetros address, posición y los datos están separados por ";" y no por ",". Este comando puede usar el comando modbus 15 o 16.

- AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,address;position;numData;command

Este comando AT le permite, si tiene conectado un dispositivo MODBUS al puerto secundario del MTX-Tunnel, leer uno o varios parámetros de la tabla de memoria.

address: indica la dirección modbus del dispositivo (0... 255)

posicion1: indica la primera posición de memoria a leer dentro de la tabla modbus

numDatos: indica el número de variables a leer de la tabla modbus.

comando: indica si debe usarse el comando 3 ó 4

Importante: note que los parámetros address, posición y numdatos están separados por ";" y no por ",".

- AT^MTXTUNNEL=GETMODBUSALL

En este manual encontrará multitud de ejemplos (Anexo 6) de escenarios en los que se configura el

MTX-Tunnel para leer de forma periódica los registros de uno a varios dispositivos modbus esclavos. Por ejemplo, podría configurar el MTX-Tunnel para leer X dispositivos cada hora. Pero si en un determinado momento quiere lanzar la lectura Modbus de todos los dispositivos que tiene configurados (por ejemplo para realizar una prueba sin necesidad de esperar 1 hora hasta que suceda el evento) puede ejecutar este comando AT. Lanzará de forma inmediata el proceso de lectura modbus y de envío de los datos al servidor.

- `AT^MTXTUNNEL=TEMPORALCLIENT,IPaddress,TCPport,seconds`

Comando útil para lanzar un comando socket temporal cliente a una IP y puerto específicos. Sólo útil cuando el parámetro MTX_mode está configurado como “server” o “none”. Recuerde que puede enviar comandos AT remotos encapsulados con `<MTXTUNNELR></MTXTUNNELR>` a través de un socket “client” y éste incluye al socket “temporalclient”.

direccionIP: indica la dirección IP a la que conectar

puertoTCP: indica el puerto TCP al que conectar

Importante: un socket cliente temporal se cerrará automáticamente si no se reciben datos 4G/3G/2G o se envían datos en 60 segundos.

El parámetro segundos está disponible a partir del MTX-Tunnel v7.15. Permite especificar los segundos en que el socket va a estar abierto. Si una vez establecido el socket se vuelve a enviar el comando con el parámetro segundos=0, el socket temporal se cierra inmediatamente sin esperar a su fin.

- `AT^MTXTUNNEL=DELETEBDD`

Este comando puede resultar de utilidad si en alguna ocasión quiere borrar la base de datos interna del datalogger del MTX-Tunnel. Cuando ejecute el comando el fichero de almacenamiento de datos (data.txt) se eliminará y tras ello, el módem se reiniciará.

- `AT^MTXTUNNEL=SETIO,X,Y`

Comando para poder cambiar el estado de una salida digital `AT^MTXTUNNEL=SETIO,X,Y` (Siendo X la GPIO a cambiar (0 ... 9) y Y el valor a establecer (0 , 1).

- `AT^MTXTUNNEL=FTP,ftpServer,loginServerFTP,passwordServerFTP,directoryFTP,remoteFilename, MTXFilename, NotificationURL`

Es posible realizar una descarga FTP de un archivo ubicado en un servidor remoto en el terminal MTX. Útil para cambiar el fichero de configuración “config.txt”, cambiar el fichero “operators.txt” o descargar otro tipo de archivo.

Debe de introducirse el Login y Password del servidor, el directorio del servidor donde se encuentra el archivo, el nombre del archivo a descargar, el nombre que se quiere que tenga el archivo dentro del MTX y una URL de notificación (una página web que será llamada cuando la descarga se procese correctamente).

EJEMPLO

```
at^mtxtunnel=FTP,ftp.mydomain.com,myUser,myPass,folder1/
folder2/,config.txt,config.txt,
```

- AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,http://www.myDomain.es/myPath,myUsername,myPassword,myOriginFile,myDestinationPath,myDestinationFile,timeOut

Es posible realizar una descarga HTTP/HTTPS de un archivo ubicado en un servidor web en el terminal MTX. Útil para cambiar el fichero de configuración “config.txt”, cambiar el fichero “operators.txt” o descargar otro tipo de archivo.

EJEMPLOS

```
AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,http://myDomain.com/myPath,myUser,myPass,config.
txt,,config.txt,30
```

```
AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,http://myDomain.com/
myPath,myUser,myPass,ServerCertificate1.jar,security/certs/
servers/,ServerCertificate1.jar,30
```

Recuerde que si cambia la configuración de forma remota, debe reiniciar el MTX para que tome la nueva configuración (comando AT+CFUN=1,1).

La base de tiempos del parámetro timeOut es segundos. Éste comando devolverá OK o ERROR tras la descarga del archivo, no pudiendo enviar otro comando hasta la finalización del mismo (de la descarga o del timeout)

- AT^MTXTUNNEL=ADOWNLOAD,http://www.myDomain.es/myPath,myUsername,myPassword,myOriginFile,myDestinationPath,myDestinationFile,timeOut

Es posible realizar una descarga HTTP/HTTPS asíncrona de un archivo ubicado en un servidor web en el terminal MTX. Útil para cambiar el fichero de configuración “config.txt”, cambiar el fichero “operators.txt” o descargar otro tipo de archivo.

EJEMPLOS

```
AT^MTXTUNNEL=ADOWNLOAD,http://myDomain.com/
myPath,myUser,myPass,config.txt,,config.txt,30
```

```
AT^MTXTUNNEL=ADOWNLOAD,http://myDomain.com/
myPath,myUser,myPass,ServerCertificate1.jar,security/certs/
servers/,ServerCertificate1.jar,30
```

Recuerde que si cambia la configuración de forma remota, debe reiniciar el MTX para que tome la nueva configuración (comando AT+CFUN=1,1).

La base de tiempos del parámetro timeOut es segundos. Éste comando devolverá OK o ERROR inmediatamente mientras se descarga el fichero en segundo plano. Utilice el comando AT^MTXTUNNEL=ISFILE para saber si el fichero se ha descargado.

- AT^MTXTUNNEL=ISFILE,path,fileName

Permite averiguar si existe un fichero dentro del módem. Útil para utilizar junto con el comando AT^MTXTUNNEL=ADOWNLOAD.

EJEMPLO

```
AT^MTXTUNNEL=isfile,,config.txt
```

Éste comando devolverá OK si existe el fichero o ERROR si no existe.

Si el fichero se encuentra en el directorio raíz, deje el campo path en blanco.

- AT^MTXTUNNEL=SETCONFIGFILE,{ConfigRaw}

Permite establecer el contenido completo del fichero de configuración de un MTX-Tunnel sin necesidad de cambiar parámetro por parámetro. Pensado únicamente para ser usado como respuesta desde una plataforma web al envío de un objeto JSON. Por ejemplo, cuando el MTX envía un objeto JSON de su logger interno a una plataforma web, ésta puede responder al MTX con este comando, entre los tags <MTXTUNNELR> y </MTXTUNNELR> para cambiar la configuración completa.

El MTX, una vez procesado este comando AT, se reiniciará con la nueva configuración. La configuración debe estar comprendida entre los tags { }.

Los parámetros pueden enviarse separados por el símbolo “\r\n”.

EJEMPLO

```
{COMM_baudrate:9600\r\nCOMM_bitsperchar:8\r\n .....
```

- AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,numOutput,value

Permite activar una salida digital o relé durante X segundos con un único comando AT. La salida afectada debe estar previamente configurada con GPIO_modeX como “output” y GPIO_configX como “timer” (ejemplos del capítulo 8). numOutput indica el ID de la salida digital del (0,1,...) MTX. Value puede tomar los valores 0, 1

- `AT^MTXTUNNEL= GETPOWERSTATUS`

Comando para conocer si un módem MTX está siendo alimentado con alimentación externa o con batería interna. Únicamente válido para módems que cuenten con batería interna. Posibles respuestas: -1 (ERROR), 0 (funcionando con batería interna), 1 (funcionando con alimentación externa).

- `AT^MTXTUNNEL= GETCELLID`

Devuelve el identificador de la celda de telefonía que está siendo usada. Útil para sistemas de localización por celdas.

- `AT^MTXTUNNEL= RESET,time`

Ejecuta un reset del módem pasados los segundos indicados en el parámetro “time” (0... 86400).

- `AT^MTXTUNNEL=getCounters`

Comando AT no disponible a partir de MTX-Tunnelv11. Utilizar en su lugar el comando `AT^MTXTUNNEL=GETIOS`.

- `AT^MTXTUNNEL= getCounter,numCounter`

Devuelve el valor actual del contador numCounter. El parámetro “numCounter” indica el ID de la GPIO configurada como contador de pulsos. El valor devuelto por el comando es un valor entre 0 y 4294967294. Consulte el ejemplo 7.11 para más información.

- `AT^MTXTUNNEL= setCounter,numCounter,value`

Establece el valor actual del contador numCounter. El parámetro “numCounter” indica el ID de la GPIO configurada como contador de pulsos. El campo “value” puede tener un valor entre 0 y 4294967294. Consulte el ejemplo 7.11 para más información.

- `AT^MTXTUNNEL= setSchedule,ID:Day;Hour;Minute;ATCommand`

Permite configurar un comando AT temporizado para que se ejecute un determinado día de la semana (Lunes, ... Domingo) a una determinada hora y minuto. Por ejemplo, puede resultar útil si quiere conmutar un relé o salida digital a determinadas horas. Recuerde que el módem utiliza hora UTC.

ID: 1... 200. Índice de la temporización, máximo 200 temporizaciones

Day: 1... 7. (1=lunes, 2=martes... 7=domingo, -1=todos los días)

Hour: 0... 23. (-1=todas las horas)

Minute: 0... 59

ATCommand: comando AT a ejecutar

EJEMPLO

```
AT^MTXTUNNEL=setSchedule,1:2:22;0;AT^SSIO=0,1
```

(activa la salida digital GPIO4 todos los Martes a las 22:00)

Este comando escribirá en un archivo de nombre “schedule.txt” que se encuentra en el interior del módem. También se permite la copia entera de dicho fichero desde un servidor FTP mediante el comando AT^MTXTUNNEL=FTP...

El formato de dicho fichero “schedule.txt” es el siguiente:

1:day;hour;minute;ATcommand

2:day;hour;minute;ATcommand

3:day;hour;minute;ATcommand

...

Si desea borrar un determinado horario, puede utilizar la clave “null” en el campo ATCommand. Por ejemplo, si desea borrar el horario con ID=1:

```
AT^MTXTUNNEL=setSchedule,1:2:22;0:null
```

- AT^MTXTUNNEL=getSchedule,ID

Devuelve la programación ID del módem, donde ID=1... 200 indica el número de programación.

- AT^MTXTUNNEL=getSchedules

Devuelve una lista con todas las programaciones horarias.

- AT^MTXTUNNEL=delSchedules

Borra todas las programaciones horarias.

- AT^MTXTUNNEL=getAstronomic,latitude,longitude,dd,mm,yyyy

Devuelve el Orto y Ocaso para una determinada latitud, longitud, día, mes y año. Ejemplo para la ciudad de Madrid:

```
AT^MTXTUNNEL=getAstronomic,40.4893,-3.6827,12,03,2017
```

- `AT^MTXTUNNEL=SETULPSECONDS,value`

Comando exclusivo para modelos MTX que cuenten con la característica ULP (Ultra Low Power). Este comando permite, una vez despierto el módem de su letargo, aumentar el tiempo que permanecerá despierto o bien finalizarlo inmediatamente. Por ejemplo, imagine que quiere despertar el módem únicamente 5 minutos al día para realizar una acción. El módem se despierta y, una vez despierto, la acción se completa en 2 minutos. En lugar de esperar los 3 minutos restantes a que el módem vuelva a entrar en modo ULP puede apagarlo inmediatamente especificando un valor 0 en el valor, ahorrando batería.

value: 0 ... 86400 segundos

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,LISTSERVERS`

Lista los Certificados SSL Root CA de usuario para conexiones SSL. Básicamente lista los ficheros disponibles en la carpeta “security/certs/servers”, es decir, los hasta 10 ficheros posibles ServerCertificate1.jar... ServerCertificate10.jar.

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,INSTALLSERVERS`

Instala todos los Certificados SSL Root CA de usuario para conexiones SSL. Básicamente instala los certificados disponibles en la carpeta “security/certs/servers”, es decir, los hasta 10 ficheros posibles de certificados ServerCertificate1.jar... ServerCertificate10.jar.

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,DELETESERVER,certificateFile`

Elimina el Certificado SSL Root CA indicado. El parámetro “certificateFile” indica uno de los 10 ficheros posibles de certificados ServerCertificate1.jar... ServerCertificate10.jar que se deben encontrar en el directorio security/certs/servers dentro del módem. Una vez ejecutado el comando el certificado es desinstalado y eliminado el fichero del directorio.

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,LISTCLIENTS`

Lista los Certificados de cliente para conexiones SSL (únicamente necesarios si se necesita autenticación de cliente por certificado por parte del servidor). Básicamente lista los ficheros disponibles en la carpeta “security/certs/client”, es decir, los hasta 10 ficheros posibles ClientCertificate1.jar... ClientCertificate10.jar

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,INSTALLCLIENT,certificateFile`

A diferencia de los certificados de servidor, para los que es posible instalar hasta 10 de forma simultánea, en el caso del certificado de cliente, por razones obvias, sólo es posible instalar un certificado de forma simultánea. Con este comando se especifica el certificado a instalar.

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,DELETECLIENT`

Desinstala el certificado de cliente (pero a diferencia del caso del certificado de servidor, no elimina

ningún fichero del directorio security/certs/client).

- `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,DELETEFILECLIENT,certificateFile`

Elimina del directorio security/certs/client el certificado indicado.

- `AT^MTXTUNNEL=setAstroSchedule,ID:Day;Month;SunriseHour;SunriseMinute;SunsetHour;SunsetMinute`

Permite establecer manualmente las hora de orto y ocaso para días especiales del año (excepciones). Es decir, si se activa el reloj astronómico para actuar sobre un relé, éste conmutará en función de los cálculos automáticos (orto/ocaso) realizados por el módem, a excepción de los horarios indicados mediante este comando. Esto le permitirá establecer horarios para días especiales. Consulte el ejemplo 8.7 para más información

ID: 1 ... 100. Índice de la temporización. Máximo 100 horarios

Day: 1...31

Month: 1...12

SunriseHour: 0...23

SunriseMinute: 0...59

SunriseHour: 0...23

SunriseMinute: 0...59

EJEMPLO

`AT^MTXTUNNEL= setAstroSchedule,1:15;7;8;30;21;45`

(para el día 15 de Julio el orto serán las 8:30 y el ocaso a las 21:45)

Este comando escribirá en un archivo de nombre “astroschedule.txt” que se encuentra en el interior del módem. También se permite la copia entera de dicho fichero desde un servidor FTP mediante el comando `AT^MTXTUNNEL=FTP,....` Ó `AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD, ...`

El formato de dicho fichero “astroschedule.txt” es el siguiente:

1:day;month;SunriseHour;SunriseMinute;SunsetHour;SunSetMinute\r\n

2:day;month;SunriseHour;SunriseMinute;SunsetHour;SunSetMinute\r\n

3:day;month;SunriseHour;SunriseMinute;SunsetHour;SunSetMinute\r\n

...

- `AT^MTXTUNNEL=getAstroSchedule,ID`

Devuelve la programación astronómica especial ID del módem, donde ID = 1...100 indica el número de excepción.

- `AT^MTXTUNNEL=getAstroSchedules`

Devuelve una lista con todas las excepciones del reloj astronómico.

- `AT^MTXTUNNEL=delAstroSchedules`

Elimina todas las excepciones del reloj astronómico

- `AT^MTXTUNNEL=delAstroSchedule,ID`

Elimina todas la excepciones del reloj astronómico ID del módem, donde ID = 1. 100 indica el número de la excepción.

- `AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,url,httpUsername,httpPassword,filename,módemPath,filenameDestination`

Permite descargar un fichero vía http de un servidor web al interior del módem.

EJEMPLOS

`AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,http://www.miweb.com,,,config.txt,,config.txt`

`AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,http://www.miweb.com/miPath,,,astroschedule.txt,, astroschedule.txt`

`AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,http://www.miweb.com/mipath,miuser,miPassord, config.txt, security/,config.txt`

- `AT^MTXTUNNEL=IOEVENT`

Inicia un proceso de lectura de las E/S del módem (entradas y salidas digitales, entradas analógicas y contadores de pulsos) para almacenarlas en el datalogger interno para su posterior envío a un servidor Web o bróker MQTT, sin necesidad de esperar a que se produzca un evento o periodo de lectura.

- `AT^MTXTUNNEL=GETIP`

Devuelve la dirección IP actual del módem.

- `AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,file`

Ejecuta un fichero batch de comandos AT. Dentro de la memoria flash del módem se encuentra una carpeta de nombre "atscripts". Dentro de esta carpeta pueden incorporarse ficheros batch de comandos

AT para ser ejecutados mediante este comando. En file debe especificarse el nombre del archivo a ejecutar. Consulte el punto 7.4 para más información.

- `AT^MTXTUNNEL=FORCEDNS`

Los parámetros de configuración `DNS_` permiten configurar al módem para enviar periódicamente los datos de estado del módem (IP, cobertura, GPIOs, ...). Este comando permite el envío inmediato de la trama DNS sin necesidad de finalizar el periodo de tiempo configurado.

- `AT^MTXTUNNEL=SETDAC,idDAC,valor`

Comando que permite cambiar el valor de salida de un DAC de aquellos modelos de módem que cuentan con esta interfaz.

idDAC: indica el identificador del DAC (0, ...)

valor: valor en milivoltios a aplicar en el DAC (0 ...10100)

- `AT^MTXTUNNEL=GETDAC,idDAC`

Comando que permite leer el valor de salida de un DAC de aquellos modelos de módem que cuentan con esta interfaz. El valor devuelto es en milivoltios.

idDAC: indica el identificador del DAC (0, ...)

- `AT^MTXTUNNEL=SETIOMAINTEANCE,idGPIO,mode`

Comando que permite configurar una GPIO de tipo salida en modo mantenimiento. Esto le permite abandonar temporalmente el modo de configuración para pasar a modo manual y poder activarse/desactivarse con el comando `AT^MTXTUNNEL=SETIO`.

Por ejemplo, considere una salida GPIO configurada como reloj astronómico. La salida se activará con la puesta de sol y se desactivará con la salida del sol. Activando el modo mantenimiento la salida pasará a estar en modo manual hasta que se abandone el modo mantenimiento o se reinicie el módem MTX.

idGPIO: indica el identificador de la salida GPIO (0, ...)

mode: 0: modo de trabajo normal (el configurado en `GPIO_config`)

1: modo manenimiento

- `AT^MTXTUNNEL=SETWMBUSFILTERS,value`

Comando que permite activar o desactivar los filtros configurados de fabricante y dispositivo para la lectura de sensores W-MBUS. Útil para puestas en marcha de instalaciones donde el MTX-Tunnel trabaja como concentrador W-MBus.

value: 0: Filtros desactivados

1: Filtros activados

- AT^MTXTUNNEL=SETIEC102, idMeter

Comando especial para realizar una lectura en tiempo real de los valores instantáneos (valores de energía y potencia) de un contador del sistema de distribución de energía eléctrica. El protocolo utilizado sigue la norma internacional IEC 870-5-102.

idMeter: indica el identificador del contador (ID001, ID002...)

- AT^MTXTUNNEL=GETIEC102, idMeter

Comando especial que devuelve en formato JSON la última lectura lanzada por el comando "AT^MTXTUNNEL=SETIEC102, idMeter".

idMeter: indica el identificador del contador (ID001, ID002...)

- AT^MTXTUNNEL=SETIEC102_CTAVM2, idMeter, horalni, minutolni, dialni, meslni, anolni, horaFin, minutoFin, diaFin, mesFin, anoFin

Comando especial para realizar una lectura en tiempo real de los totales integrados de un contador del sistema de distribución de energía eléctrica. Dichos totales integrados corresponden a los parámetros referentes a las informaciones de Tarificación memorizadas (Contrato I) de las lecturas de cierres. El protocolo utilizado sigue la norma internacional IEC 870-5-102.

idMeter: indica el identificador del contador (ID001, ID002, ...)

horalni: hora inicial (0... 23)

minutolni: minuto inicial (0... 59)

dialni: día inicial (1... 31)

meslni: mes inicial (1... 12)

anolni: año inicial (0... 99)

horaFin: hora final (0... 23)

minutoFin: minuto final (0... 59)

diaFin: día final (1... 31)

mesFin: mes final (1... 12)

anolni: año final (0... 99)

- AT^MTXTUNNEL=GETIEC102_CTAVM2, idMeter

Comando especial que devuelve en formato JSON la última lectura lanzada por el comando "AT^MTXTUNNEL=SETIEC102_CTAVM2, idMeter, horalni, minutolni, dialni, meslni, anolni, horaFin, minutoFin, diaFin, mesFin, anoFin".

idMeter: indica el identificador del contador (ID001, ID002...)

7.4 Ficheros Batch de comandos AT

Dentro de la memoria flash del módem se encuentra una carpeta de nombre “atscripts”. Dentro de esta carpeta pueden incorporarse ficheros batch de comandos AT para ser ejecutados en ciertas ocasiones o mediante el comando `AT^MTXTUNNEL=file`.

Por ejemplo, si dentro de la carpeta “atscripts” se encuentra un fichero “miscomandos.txt” con el contenido:

```
AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,1
PAUSE 5
AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,0
```

Al ejecutar el comando `AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,miscomandos.txt` el módem ejecutará, por orden, esa lista de comandos (activará la salida GPIO0, esperará 5 segundos, y desactivará la salida GPIO0).

Ficheros especiales

Existen una serie de ficheros especiales para ejecución de comandos en batch que se ejecutarán automáticamente bajo determinadas circunstancias tal y como se detalla a continuación. Dichos ficheros deben situarse en la carpeta “atscripts”:

“mtxtunnel_start.txt”

Tras el arranque del módem se ejecutará este fichero batch en caso de tener contenido. Útil en caso de necesitar acciones especiales en el arranque del módem.

“iologger_start.txt”

Este fichero batch se ejecuta justo antes de que el LOGGER realice una captura de sus entradas digitales/analógicas. Consulte el ejemplo 8.5 para más información.

“iologger_end.txt”

Este fichero batch se ejecuta justo después de que el LOGGER realice una captura de sus entradas digitales/analógicas. Consulte el ejemplo 8.5 para más información.

8. PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN DEL MTX-TUNNEL

8.1 Parámetros de configuración generales: "MTX_"

Los parámetros de configuración que empiezan por el prefijo "MTX_" son los parámetros de configuración más generales del MTX-Tunnel.

MTX_PIN, MTX_PIN2

Descripción: PIN de la tarjeta SIM de telefonía.

Valores posibles: cadena de máximo 16 caracteres

Valor por defecto: 0000

Notas adicionales:

En caso de usar una tarjeta SIM sin número PIN puede dejar el parámetro MTX_PIN en blanco

El parámetro MTX_PIN2 es de uso exclusivo para los modelos que cuenten con prestación "DUAL SIM" y hace referencia al Username usado por la SIM secundaria. En el caso de los módems familia MTX-IOT-S la SIM secundaria es la que se encuentra en el interior del módem, accesible abriendo la carcasa del mismo

MTX_mode

Descripción: indica el modo de funcionamiento principal del software MTX-Tunnel. Este parámetro indicará si el módem debe comportarse como un socket tcp servidor (a la espera de conexiones remotas), como un socket tcp cliente (conectándose el propio módem a un servidor remoto) o como socket UDP (para recibir y enviar tramas mediante el protocolo UDP). También es posible utilizar el valor mqtt para implementar una pasarela mqtt – RS232.

Si no se necesita crear ningún túnel 4G/3G/2G-Serie debe establecerse el valor MTX_mode a “none”. Por ejemplo, puede ser útil cuando únicamente se necesita una alarma SMS ante el cambio de una entrada digital.

Valores posibles: server, client, udp, mqtt, none

Valor por defecto: server

Notas adicionales:

- Se recomienda la lectura del Anexo especial con los Ejemplos de escenarios para una mayor comprensión de este parámetro
- El uso de “none” es útil para escenarios en los que no se va a usar ningún túnel 4G/3G/2G-Serie (véase los Anexos de ejemplo)

MTX_urc

Descripción: durante el funcionamiento normal del MTX-Tunnel, éste puede informar sobre el estado de las conexiones, mediante el envío de mensajes especiales enviados a través del puerto serie COM1.

Los mensajes URC que pueden recibirse son:

```
^MTXTunnel_9.x_running
```

Es el primer mensaje que se muestra tras el arranque del módem MTXTunnel, indicando que está en modo funcionamiento.

```
^MTX_IP_XXX.XXX.XXX.XXX
```

Se muestra cuando el MTX-Tunnel consigue una nueva dirección IP del operador de telefonía GSM.

```
^MTX_DTR_END_APPLICATION
```

Se muestra cuando finaliza la aplicación MTX-Tunnel a petición de usuario (por comando AT o por manejo programado de la línea DTR).

```
^MTX_CONNECTION_CLIENT_ESTABLISHED
```

Se muestra cuando un MTX-Tunnel configurado como “client” se ha conectado con un servidor remoto.

```
^MTX_CONNECTION_CLIENT_END
```

Se muestra cuando finaliza la conexión de un MTX-Tunnel configurado como “client”, ya sea por desconexión propia o por cierre de socket de forma remota.

```
^MTX_CONNECTION_ESTABLISHED
```

Se muestra cuando un MTX-Tunnel configurado como “server” acepta una conexión de un socket de un equipo remoto.

```
^MTX_CONNECTION_END
```

Se muestra cuando finaliza una conexión a un MTX-Tunnel configurado como “server”, ya sea por desconexión propia o por cierre del socket a iniciativa de un equipo remoto.

```
^MTX_SOCKET_UDP_ESTABLISHED
```

Se muestra cuando un MTX-Tunnel configurado como “udp” está preparado para enviar y recibir tramas UDP.

```
^MTX_SOCKET_UDP_END
```

Se muestra cuando un MTX-Tunnel configurado como “udp” cierra el socket UDP a iniciativa propia (por ejemplo, porque se ha terminado el tiempo que teníamos configurado con la sesión GPRS abierta).

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Se recomienda desactivar los mensajes URC si no son necesarios. Debe comprender que, en un funcionamiento normal del túnel 4G/3G/2G-RS232, estas cadenas son enviadas por el propio puerto serie de trabajo del túnel, pudiendo interferir, si no son correctamente gestionados, en las comunicaciones
- Puede resultar útil tenerlos activos durante la primera toma de contacto con el MTX-Tunnel, para obtener de forma rápida y sencilla información valiosa como la IP Pública obtenida del operador

MTX_reset

Descripción: el parámetro indica los minutos que deben transcurrir para que el MTX-Tunnel se autoresetee de forma automática. Una vez reseteado, el MTX-Tunnel arrancará de nuevo automáticamente.

Un valor “0” hará que el módem nunca se resetee automáticamente.

Valores posibles: 0... 43200 (43200 minutos=30 días)

Valor por defecto: 0

Con 0 el reset queda deshabilitado.

Notas adicionales:

- Se recomienda no utilizar el reset automático si no es totalmente necesario. El MTX-Tunnel incorpora los mecanismos necesarios para asegurar la conectividad 4G/3G/2G

MTX_resetHour

Descripción: el parámetro indica la hora a la que el MTX-Tunnel debe autoresetearse automáticamente. Una vez reseteado, el MTX-Tunnel arrancará de nuevo automáticamente.

Un valor “99” hará que el módem nunca se resetee a ninguna hora.

Valores posibles: 0... 23-99

Valor por defecto: 99

Notas adicionales:

- Se recomienda no utilizar el reset programado si no es totalmente necesario. El MTX-Tunnel incorpora los mecanismos necesarios para asegurar la conectividad 4G/3G/2G
- Es obligatorio el uso del parámetro MTX_TPServer para indicar un servidor de hora. El módem sincronizará periódicamente su hora con la de dicho servidor mediante protocolo TP (Time Protocol) o NTP (Network Time Protocol)
- La hora utilizada por el módem es HORA UTC (por favor, tenga en cuenta a qué hora UTC corresponde su región. Por ejemplo, en España: UTC+1 ó UTC+2 en verano (Ejemplo, hora UTC 09:00 en Julio en España, corresponde a las 11:00 hora local)
- Si se usa MTX_resetHour, se recomienda también usar MTX_reset, estableciendo un valor de 25 horas. De esa manera, si por cualquier razón la sincronización horaria falla (recuerde que pasa usar el reset programado a una hora determinada se usa sincronización horaria) MTX_reset se encargará, poco después, de reiniciar el equipo

MTX_ping

Descripción: indica los minutos tras los cuales el MTX-Tunnel hará un PING a una determinada dirección IP o DNS, asegurando la conectividad.

Un “0” hará que nunca se use el PING.

Valores posibles: 0... 1440 (1 día)

Valor por defecto: 30

Notas adicionales:

- Se recomienda encarecidamente el uso del parámetro MTX_ping con al menos un valor de 30 minutos
- El uso es todavía más recomendado si la conexión es de tipo “server”. En una conexión tipo “server” el MTX-Tunnel está a la espera de conexiones entrantes provenientes de equipos remotos. Si no hay tráfico durante largo tiempo el operador de telefonía puede llegar a bloquear la sesión ppp sin notificación al módem. El MTX-Tunnel, al estar a la espera de conexiones entrantes, no tiene posibilidad de detectar dicho bloqueo (no hay tráfico saliente) y la única manera de detectar esta posible situación es mediante este PING periódico, que supone un tráfico insignificante. Este PING, además de detectar un posible bloqueo de la sesión ppp, sirve para generar un pequeño tráfico de datos e impedir en gran manera un bloqueo por parte del operador de telefonía

MTX_pingIP

Descripción: en caso de que el parámetro MTX_ping > 0, es decir, que esté activada la opción de ping periódico, este parámetro especifica la dirección IP contra la que realizar el PING. Si no se utiliza en el fichero de configuración este parámetro, el MTX-Tunnel hará ping a su propia IP. No todos los operadores de telefonía soportan ping a la propia IP del equipo (es decir, no todos los operadores soportan que un equipo se haga ping a sí mismo), por lo que es recomendable especificar aquí una dirección IP (la IP fija de un servidor, la IP del servidor de DNS de Google 8.8.8.8...

Valores posibles: xxx.xxx.xxx.xxx o una URL como google.com

Valor por defecto: IP del MTX-Tunnel

Notas adicionales:

- Se recomienda el uso del método ping especialmente en conexiones permanentes

MTX_portAux

Descripción: la mayoría de los terminales MTX cuentan con 2 puertos serie COM1 y COM2. Si este parámetro se establece a “on” un equipo externo conectado al COM2 del módem podrá enviar comandos AT a través de este puerto COM.

Valores posibles: on, off, modbusmaster, gateway, bypass, wmbus

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Pueden enviarse comandos AT por el puerto COM2, pero en caso de no usar esta característica, se recomienda establecer el parámetro a “off” para no dedicar recursos de la CPU del módem a esta tarea
- Este parámetro debe permanecer a “off” en caso de que el MTX-Tunnel se use sobre un MTX que cuente sólo con un puerto serie COM1
- Se recomienda la lectura del capítulo 7, donde se muestra una lista de los comandos AT autorizados. También se recomienda la lectura del parámetro MTX_ATLimited
- A partir de la versión MTX-Tunnel v7 es posible establecer el valor “modbusmaster”. Con este valor podrá controlar leer dispositivos modbus RTU conectados al puerto secundario de los módem MTX. Consulte los parámetros LOGGER_ , MODBUS_ para más información
- A partir de la versión MTX-Tunnel v7.10 es posible establecer el valor “gateway”. Con este valor, el módem, cuando NO tiene establecidas conexiones GPRS ni GSM, actúa de Gateway entre sus puertos serie. Todos los datos que entran por el COM1 son redirigidos al COM2 y viceversa. Puede encontrar un ejemplo en el Anexo 7.2
- A partir de la versión MTX-Tunnel v9-28 dispone de la opción “bypass”. Esta opción es muy similar a la opción gateway, pero con preferencia de la pasarela serie-serie con respecto a la pasarela 3G-Serie. Puede encontrar un ejemplo en el Anexo 7.5
- A partir de la versión MTX-Tunnel v11.14 dispone de la opción “wmabus”. Esta opción configura al módem para poder leer dispositivos wmbus, siempre y cuando el módem cuente con una tarjeta RF interna apropiada

MTX_portAuxEcho

Descripción: en caso de tener el parámetro MTX_portAux a “on”, indica si el MTX-Tunnel debe devolver el eco de los comandos AT enviados a través del puerto serie COM2.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Este parámetro sólo aplica si el parámetro MTX_portAux está configurado a “on”, siendo irrelevante el valor en caso de estar a “off”

MTX_IDClient

Descripción: En caso de tener configurado el MTX-Tunnel como cliente (MTX_mode a “client”) el MTX-Tunnel enviará una cadena identificativa cada vez que se establece una conexión con un servidor remoto. Esta cadena será lo primero que se enviará tras realizar la conexión contra el servidor remoto.

Esto permite a un MTX-Tunnel identificarse con el servidor remoto al cual se conecta, especialmente en casos en los que se use una tarjeta SIM provisionada con dirección IP dinámica (no fija).

Valores posibles: cadena de texto máximo 255 caracteres

Valor por defecto: cadena vacía, no se envía nada

Notas adicionales:

- En caso de no especificar ningún valor en MTX_IDClient el MTX-Tunnel no enviará ninguna cadena identificativa tras realizar la conexión

MTX_IDClientExtended

Descripción: con un valor de “on” en este parámetro y establecido una cadena identificativa en el parámetro MTX_IDClient, se adjunta a la cadena identificativa unos datos adicionales, a fin de reportar mayor información a un servidor remoto.

La cadena enviada, en caso de estar MTX_IDClientExtended a “on” es:

MTX_IDClient#IMEI#gpio1#gpio2# ... #gpio10#adc1#adc2#

Donde MTX_IDClient es la cadena especificada en ese parámetro, IMEI es el IMEI del módem, gpioX una entrada digital y adcX una entrada analógica.

NOTA

En los nuevos modelos que incorporan 2 entradas contadoras de pulsos, como el modelo MTX-IoT [3-S-N-N], se añadirá al final el valor de los contadores de pulsos 1 y 2.

MTX_IDClient#IMEI#gpio20#gpio21#gpio22#gpio23#adc1#adc2#counter1# counter2#

Si no necesita las entradas/salidas, especificando un valor “imei” en este parámetro y establecido una cadena identificativa en el parámetro MTX_IDClient, se envía la siguiente cadena:

MTX_IDClient#IMEI#

Donde MTX_IDClient es la cadena especificada en ese parámetro y IMEI es el IMEI del módem.

Valores posibles: on, off, imei

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- En caso de no especificar ningún valor en MTX_IDClient el MTX-Tunnel no enviará ninguna cadena identificativa tras realizar la conexión

MTX_IDClientPeriod

Descripción: el texto especificado en **MTX_IDClient** se envía justo tras una conexión de tipo cliente contra un servidor remoto. Se envía siempre que se establece una nueva conexión pero sólo 1 vez.

Si es necesario, IDClient puede enviarse de forma periódica cada X segundos, sin necesidad de que se cierre el socket cliente, para ello debe especificarse un valor >0.

Valores posibles: 0... 2592000 (30 días)

Valor por defecto: 0 (sólo se envía 1 vez tras la conexión con un servidor remoto)

Notas adicionales:

- Este parámetro puede resultar muy útil para monitorizar de forma remota el estado de las entradas/salidas digitales y conversores analógicos/digital, pues permite el envío periódico de éstas

MTX_dtr

Descripción: en algún escenario puede ser necesario detener la aplicación MTX-Tunnel en un momento determinado para disponer de un módem GSM convencional (por ejemplo para realizar una llamada de datos CSD o de audio).

Existen 2 formas de detener la aplicación MTX-Tunnel:

- Por envío de un comando AT especial (AT^MTXTUNNEL=EXIT) y la otra es mediante el uso de la línea DTR del puerto serie COM1 del módem
- Estableciendo este parámetro a “on” hará que la aplicación MTX-Tunnel finalice cuando se active la línea DTR del puerto serie COM1 del módem

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Una vez desactivado el MTX-Tunnel, puede volver a activarse el MTX-Tunnel reiniciando el módem

MTX_TPProtocol

Descripción: parámetro disponible desde la versión de MTX-Tunnel v9.30. Las versiones anteriores únicamente pueden utilizar servidores “tp” . Permite escoger el protocolo de sincronización horaria, pudiendo escoger entre “tp” (Time Protocol) y “ntp” (Network Time Protocol).

Valores posibles: Tp, ntp

Valor por defecto: tp (por compatibilidad con versiones anteriores)

Notas adicionales:

- Los servidores de hora devuelven hora URC por lo que la hora utilizada por el módem es también hora UTC (por favor, tenga en cuenta a qué hora UTC corresponde su región. Por ejemplo, en España: UTC+1 ó UTC+2 en verano (Ejemplo, hora UTC 09:00 en Julio en España, corresponde
- Tenga presente que ES OBLIGATORIO utilizar un servidor de tiempo en el caso de utilizar los servicios del datalogger interno (parámetros LOGGER_) Por ejemplo, si pretende utilizar el MTX-Tunnel para leer registros modbus, debe activar este ervidor de tiempo, pues para leer datos modbus el equipo debe disponer de la hora para poder guardar los datos junto con el timestamp

MTX_TPServer

Descripción: el MTX-Tunnel admite sincronización horaria mediante la comunicación con un servidor de tiempo, a través del protocolo TP (Time Protocol) ó NTP (Network Time Protocol) desde la versión de MTX-Tunnel 9.30. Puede escoger el protocolo con el parámetro MTX_TPProtocol. Esto permite al módem mantener su hora exacta y evitar cualquier tipo de deriva de su RTC (real time clock) así como recoger la horas tras los apagados de éste.

Puede usarse un servidor de hora privado (un servidor de oficina) o bien uno de los muchos servidores gratuitos que existen en la actualidad, como son los siguientes.

Por ejemplo, si MTX_TPProtocol tiene el valor “tp” puede escoger estos servidores de tiempo:

time-a.timefreq.bldrdoc.gov
time-a.timefreq.bldrdoc.gov
time-b.timefreq.bldrdoc.gov
time-c.timefreq.bldrdoc.gov
utcnist.colorado.edu
time-nw.nist.gov
nist1.nyc.certifiedtime.com
nist1.dc.certifiedtime.com
nist1.sjc.certifiedtime.com
nist1.datum.com
ntp2.cmc.ec.gc.ca
ntps1-0.uni-erlangen.de
ntps1-1.uni-erlangen.de
ntps1-2.uni-erlangen.de
ntps1-0.cs.tu-berlin.de
time.iem.it
ptbtime1.ptb.de
ptbtime2.ptb.de > recomendado como servidor público y gratuito
tp1.mtxm2m.com

En cambio, si selecciona en MTX_TPProtocol el valor “ntp” (opción recomendada) puede escoger cualquier servidor de tiempo NTP, como por ejemplo:

0.es.pool.ntp.org
1.es.pool.ntp.org

Valores posibles: cadena de texto <255 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Los servidores de hora devuelven hora URC por lo que la hora utilizada por el módem es también hora UTC (por favor, tenga en cuenta a qué hora UTC corresponde su región. Por ejemplo, en España: UTC+1 ó UTC+2 en verano (Ejemplo, hora UTC 09:00 en Julio en España, corresponde a las 11:00 hora local)
- Desde la versión MTX-Tunnel 7.15 es posible establecer a este parámetro un valor “null”.

Especificar un valor “null” hará que el módem tome como hora válida su hora actual, sin consultarla con un servidor externo. Esto resulta MUY útil en escenarios donde se usan los parámetros WAKEUP_ donde puede ser necesario realizar una actividad cada cierto tiempo, sin importar realmente si la hora es válida o no

MTX_TPServer2

Descripción: servidor de hora de backup. Puede especificar un servidor de tiempo para el caso que falle el primero se tome este segundo como backup de seguridad.

Si MTX_TPProtocol tiene el valor “tp” puede escoger estos servidores de tiempo:

time-b.timefreq.bldrdoc.gov
time-a.timefreq.bldrdoc.gov
time-b.timefreq.bldrdoc.gov
time-c.timefreq.bldrdoc.gov
utcnist.colorado.edu
time-nw.nist.gov
nist1.nyc.certifiedtime.com
nist1.dc.certifiedtime.com
nist1.sjc.certifiedtime.com
nist1.datum.com
ntp2.cmc.ec.gc.ca
ntp1-0.uni-erlangen.de
ntp1-1.uni-erlangen.de
ntp1-2.uni-erlangen.de
ntp1-0.cs.tu-berlin.de
time.iem.it
ptbtime1.ptb.de
ptbtime2.ptb.de
tp1.mtxm2m.com > recomendado como servidor público y gratuito

Si selecciona en MTX_TPProtocol el valor “ntp” puede escoger cualquier servidor de tiempo NTP, como por ejemplo:

0.es.pool.ntp.org
1.es.pool.ntp.org

Valores posibles: cadena de texto <255 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Sólo debe utilizar el servidor de backup si previamente ha configurado un servidor de tiempo MTX_TPServer2

MTX_TPFormat

Descripción: Permite especificar el formato de hora que utilizará el módem cuando envíe datos a un servidor web o mqtt que incluye un timestamp.

Valores posibles: mtxtunnel, unix , epoch

Valor por defecto: mtxtunnel

Notas adicionales:

- En caso de utilizar el formato por defecto “mtxtunnel” el formato de la hora es el siguiente: dd/mm/yyyy HH/nn/ss
- En caso de utilizar el formato “unix” el formato de la hora es el siguiente: Yyy-mm-ddTHH:nn:ssZ
- En caso de utilizar el formato “epoch” el formato de la hora es el siguiente: 1583150549000 (milisegundos)
- Recuerde que el módem MTX siempre utiliza hora UTC. De necesitar una conversión horaria siempre debe realizarse en el servidor

MTX_ATMux

Descripción: un valor de “on” permitirá activar el multiplexor de comandos AT en el puerto serie COM1 del puerto serie del módem.

Con el multiplexor de comandos AT activado es posible enviar comandos AT a través del puerto COM1 incluso cuando el túnel 4G/3G/2G-Serie está activado. Esto permite al dispositivo que está conectado al puerto COM1 del MTX-Tunnel consultar parámetros como la cobertura GSM, cambiar/leer el estado de una entrada digital, desactivar el MTX-Tunnel, cambiar un parámetro de configuración, ...

Para que el MTX-Tunnel interprete los datos recibidos como un comando AT (es decir, para que no envíe directamente los datos recibidos a un servidor remoto, sino que los interprete) es necesario encapsular los datos (el comando AT) entre los tags:

```
<MTXTUNNEL> </MTXTUNNEL>
```

EJEMPLO

```
<MTXTUNNEL>AT+CSQ</MTXTUNNEL>
```

MTX-Tunnel devolverá:

```
<MTXTUNNEL>AT+CSQ +CSQ: 22, 99 OK</MTXTUNNEL>
```

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El comando AT multiplexado debe enviarse en bloque (no debe haber una pausa superior a 50ms entre caracteres) y debe estar precedido de una pausa (sin envío de datos por el puerto serie) de 1 segundo
- Lea el capítulo 7 para más información sobre los comandos AT soportados por MTX-Tunnel
- La opción “módem” está disponible a partir de la versión 9.39 de MTX-Tunnel. Permite el envío de comandos AT al módem, sin tags <MTXTUNNEL></MTXTUNNEL> siempre y cuando el módem se utilice como pasarela TCP Server y/o gestor de llamadas CSD. Resulta útil, por ejemplo, para configurar el módem vía comandos AT, sin necesidad de cargar el fichero de configuración “config.txt”

MTX_WatchdogOnExit

Descripción: un valor de “on” hace que una vez desactivada la aplicación MTX-Tunnel (bien por MTX_DTR o por un comando AT mediante MTX_ATMUX) el watchdog siga activo. El watchdog interno del MTX-Tunnel debe refrescarse cada 300 segundos (5 minutos). En caso de no refrescarse el módem se reseteará automáticamente a los 5 minutos, reiniciando de nuevo la aplicación MTX-Tunnel. En pocas palabras, un valor de “on” provocará que irremediabilmente el módem se resetee a los 5 minutos tras desactivar el MTX-Tunnel.

Un valor de “off” hace que el watchdog se desactive al finalizar la aplicación MTX-Tunnel, no reiniciándose automáticamente.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Puede resultar útil este parámetro para aplicaciones en el que el usuario necesite desactivar momentáneamente el MTX-Tunnel para realizar ciertas tareas (por ejemplo, una llamada GSM o de voz). Con este parámetro a “on” se asegura que a los 5 minutos el MTX-Tunnel volverá a estar activo (arranca automáticamente tras cada reset del módem)

MTX_model

Descripción: permite especificar el tipo de dispositivo sobre el que se está ejecutando la aplicación MTX-Tunnel. Su uso es completamente obligatorio y necesario. Debe introducir el Part Number.

Valores posibles:

MTX	PART NUMBER - MTX_model
MTX-T [2-N]	199801421
MTX-IoT [3-S-N-N]	199801393
MTX-IoT [3-S-G-N] static GPS	199801415
MTX-IoT [3-S-N-GPS]	199801452
MTX-T [3-N]	199801422
MTX-T2 [3-N]	199801406
MTX-T [3-N]-G	199801423
MTX-IoT [4-S-N-N]	199801436
MTX-IoT [4-S-N-N] USA	199801439
MTX-IoT [4-S-N-N] AUS	199801446
MTX-T [4-N] (4G/2G)	199801424
MTX-T [4-N] (4G/3G/2G)	199801145
MTX-T [4-N] (USA-AT&T)	199801432
MTX-T [4-N] (AUS)	199801438
MTX-T [4-N]2	199801438
MTX-IoT [4-S-N-W868]	199801404
MTX-IoT [4-S-P-N]	199801437
MTX-IoT [4-S-R-N]	199801451

MTX-IoT [4-S-N-GPS]	199801452
MTX-4G-JAVA-IoT-STD-U	199801454
MTX-4G-JAVA-IoT-STD-UR	199801458
MTX-4G-JAVA-IoT-STD-UR-GPS	199801459
MTX-T [4-N]-S	199801464
MTX-IOT-S [4-S-N-N]	199802407
MTX-IOT-S [4-S-N-N] AUS	199802408
MTX-IOT-S [4-S-N-GPS]	199802409
MTX-IOT-S [4-S-N-GPS] AUS	199802410

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Es obligatorio especificar el modelo correcto de módem MTX sobre el que se está ejecutando la aplicación MTX-Tunnel debido a que cada modelo de módem MTX dispone de una configuración específica de entradas/salidas. Un valor incorrecto de este parámetro implica que la aplicación puede no trabajar correctamente especialmente en lo relativo a entradas/salidas (alarmas SMS...)
- Ejemplo, si quiere utilizar el módem MTX-IoT [4-S-N-N] el valor que debe especificar es MTX_model: 199801436
- Los equipos salen de fábrica con el MTX_model configurado correctamente. Esta tabla sólo es necesaria para aquellos casos en los que se requiera copiar la configuración usada en un modelo sobre otro diferente

MTX_ATLimited

Descripción: parámetro especial que permite quitar la limitación para la ejecución de comandos AT (vía ATMux por el COM1, por el COM2, por SMS, por HTTP ó por SMS). Estableciendo este parámetro a “off” la limitación desaparece.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Es muy recomendable mantener este parámetro a “on”. Sólo debería establecerse a “off” tras consultar con el fabricante los comandos AT que se pretende utilizar. Utilizar comandos AT sin limitación puede interferir en el buen funcionamiento del MTX-Tunnel si los comandos AT no se usan con precaución

MTX_clientSSL

Descripción: permite usar sockets con seguridad SSL cuando el MTX-Tunnel está configurado en modo cliente (MTX_mode: client) . Para ello el servidor al cual se conectará el MTX-Tunnel debe soportar sockets SSL.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Sólo es posible establecer seguridad SSL para sockets tipo cliente (MTX_mode: client)
- No se recomienda su uso si no es necesario, ya que las comunicaciones son más lentas y el volumen de tráfico mayor
- Sólo para conectar con servidores SSL bajo los standard:
 - TLP protocol version 1.0 (RFC 2246)
 - SSL v3.0
 - WAP TLS Profile and Tunneling Specification

MTX_temporalClient

Descripción: permite establecer un socket cliente temporal cuando se utiliza el MTX-Tunnel en modo servidor (MTX_mode: server) y no hay ninguna conexión establecida.

Escenario ejemplo: se dispone de una serie de módems MTX-Tunnel. Cada MTX-Tunnel tiene conectado en su puerto serie COM1 una estación metereológica. Todos los MTX-Tunnel están configurados en modo “server”, pues se pretende establecer una conexión periódicamente desde un PC central para recoger el histórico de temperaturas de cada estación metereológica.

Las estaciones metereológicas pueden enviar datos por el puerto serie si surge una alarma (una temperatura fuera de límites), por lo que el MTX-Tunnel debe, si en ese momento no hay una conexión establecida desde el PC central, establecer una conexión con un servidor remoto para el envío de dicha alarma.

Este escenario es posible implementarlo activando este parámetro. Revise los Ejemplos de Escenarios en los anexos de este manual.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El túnel temporal sólo tiene una duración de 1 minuto. Una vez pasado un minuto sin tráfico, el túnel temporal se cerrará
- Cuando se inicia un túnel temporal, se activan también todos los servicios asociados (socket server, webserver, ...). Pese a que el cliente temporal se cierre al cabo de 1 minuto, los servicios activados se cerrarán al cabo del tiempo establecido en el parámetro GPRS_timeout, salvo que este parámetro sea “0”, que no se cerrarán
- El cliente temporal puede activarse tanto si la conexión GPRS está siempre activa (GPRS_timeout=0) como si no (GPRS_timeout>0)
- Cuando hay una conexión establecida (un socket conectado al MTX-Tunnel) no es posible iniciar un socket temporal
- Cuando un cliente temporal está establecido no se aceptan conexiones entrantes
- Para usar un cliente temporal es OBLIGATORIO que el parámetro MTX_ATMux esté a “off”, de lo contrario el cliente temporal NO se activará
- Recuerde que a partir del MTX-Tunnel v7 es posible utilizar un comando AT remoto para lanzar en un momento dado un cliente temporal

MTX_temporalClientTimeout

Descripción: en caso de establecerse un socket TCP Cliente temporal, este parámetro indica cuantos segundos deben transcurrir sin tráfico en el socket (transmisión o recepción) para que se cierre el socket temporal.

Valores posibles: 0... 3600 (segundos)

Valor por defecto: 60

Notas adicionales:

- Parámetro disponible desde la versión 10.18 de MTX-Tunnel. En versiones anteriores el valor es siempre 60 segundos

MTX_msToSend

Descripción: permite establecer una pausa que indica cuantos milisegundos deben pasar sin recibir datos por el puerto serie para que el MTX envíe los datos vía GPRS/3G.

Valores posibles: 0... 5000

Valor por defecto: 50

Notas adicionales:

- Puede resultar útil con equipos que no envíen todos los bytes vía serie de forma concatenada. Aumentando el valor del parámetro las comunicaciones serán más lentas, pero los paquetes de datos se enviarán vía GPRS/3G de manera compactada

MTX_gatewayModBus

Descripción: permite establecer que un túnel configurado como SERVIDOR con el (parámetro MTX_mode: server) actúe como una pasarela ModBus TCP / ModBus RTU.

Valores posibles: on, off, comm, comm2

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Es importante recalcar que el MTX-Tunnel sólo puede configurarse como MODBUS TCP / MODBUS RTU cuando está configurado como servidor (a la espera de una conexión TCP por parte de un PC remoto). Véase ejemplo 2.14 en los Anexos de este manual
- Los parámetros comm, comm2 están disponibles a partir de la versión 11.08 del MTX-Tunnel y son útiles cuando el módem tiene configuradas 2 pasarelas IP-Serie.

Un valor “on” hace que si el módem tiene configuradas dos pasarelas IP-Serie, ambas actúen como gateways modbus TCP/RTU.

Un valor “comm” hace que únicamente actúe como pasarela modbus TCP/RTU el puerto serie principal (el asociado a los parámetros COMM_) actuando el puerto serie secundario (el asociado a los parámetros COMM2_) como pasarela transparente.

Un valor “comm2” hace que únicamente actúe como pasarela modbus TCP/RTU el puerto serie secundario (el asociado a los parámetros COMM2_) actuando el puerto serie principal (el asociado a los parámetros COMM_) como pasarela transparente.

MTX_alwaysConnectedClient

Descripción: parámetro que, cuando el MTX-Tunnel está configurado como cliente (MTX_modeClient), indica si el socket TCP debe establecerse únicamente una vez (valor “off”) o si de lo contrario, en caso de detectarse el cierre del socket, debe intentarse una y otra vez cada 30 segundos (valor “on”).

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Sólo debe utilizar este parámetro con valor “off” si va a utilizar el MTX-Tunnel en modo client (MTX_mode: client) por ejemplo para que el MTX-Tunnel se conecte cada X tiempo a un servidor para volcado de datos
- Es decir, si establece el parámetro a “off” el módem se conectará a su servidor y hará el volcado de datos. Una vez finalizado el volcado usted puede cerrar el socket desde su servidor y el MTX-Tunnel no reintentará la reconexión de forma continua cada 30 segundos durante el tiempo establecido en (GPRS_timeout) ahorrando recursos en su servidor

MTX_init1, MTX_init2, MTX_init3, MTX_init4, MTX_init5

Descripción: estos tres parámetros permiten especificar hasta 5 comandos AT que se ejecutarán automáticamente cada vez que arranque el MTX-Tunnel. Por ejemplo, permitirían el envío de un SMS cada vez que se enciende el equipo

Valores posibles: cualquier comando AT

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Estos parámetros están concebidos para cubrir las necesidades de la gran cantidad de escenarios en los que puede llegar a estar presente el MTX-Tunnel. Le recomendamos que consulte con Matrix Electrónica antes de utilizarlos

MTX_ATEmbedded

Descripción: este parámetro permite que el módem interprete comandos AT recibidos por un socket cliente. Es decir, si este parámetro está a “on” desde el propio servidor podrán enviarse comandos AT hacia el MTX-Tunnel encapsulado entre los tags: <MTXTUNNELR> y </MTXTUNNELR>. Podrá consultar la cobertura, cambiar configuraciones... Muy útil en el caso de usar socket tipo “client”.

Valores posibles: on, off, temporalclient

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Si envía un comando AT embebido a través de un socket, la respuesta también la recibirá entre los tags <MTXTUNNELR></MTXTUNNELR>
- Este modo de envío de comandos AT embebidos le permite sortear firewalls y proxys que utilizan muchos operadores telefónicos. Si usted no puede utilizar Telnet para enviar comandos AT remotos a su MTX-Tunnel porque su operador se lo impide, use esta vía. Válido tanto para sockets client, server y para sockets cliente temporales
- La opción de valor “temporalclient” únicamente está disponible desde la versión MTX-Tunnel v10.18. Si establece este valor y el módem está configurado como (MTX_mode:server) únicamente podrá ejecutarse el comando <MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=DEFAULTTEMPORALCLIENT</MTXTUNNELR>. Consulte el ejemplo de Meterind (lectura de contadores) 7 del anexo 6 para más información

MTX_invertedCom

Descripción: este parámetro permite invertir el orden de los puertos COM de un módem que cuente con 2 puertos serie. Por ejemplo, el módem MTX-IoT [3-S-N-N] dispone de dos puertos serie, uno en conector DB9 (el COM principal) y otro en el conector DB15 (el COM secundario). Si MTX_invertedCOM está a “on” el puerto serie del conector DB15 se convierte en el COM principal y el DB9 el secundario.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Este parámetro puede resultarle útil especialmente en el módem MTX-IoT [3-S-N-N], si en lugar de utilizar el conector DB9 prefiere utilizar el conector DB15 o viceversa
- Tenga en cuenta que el puerto RS485 del módem MTX-IoT [3-S-N-N] es el com secundario. Si necesita usarlo como primario (por ejemplo para atender una llamada GSM) debe usar MTX_invertedCOM a “on”

MTX_flushSerialBuffers

Descripción: este parámetro permite limpiar los buffers serie de cualquier dato pendiente de envío antes de la conexión del socket TCP/IP. Es decir, que de haber algún dato serie pendiente antes de establecerse la pasarela serie-2G3G4G, es eliminado de los buffers del módem.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

MTX_AEmbeddedPass

Descripción: con el parámetro MTX_AEmbedded a “on” (véase la descripción) es posible enviar comandos AT de configuración al módem en la propia pasarela gprs-serie. Con MTX_AEmbeddedPass es posible establecer un password en los comandos AT embebidos para una mayor seguridad.

Valores posibles: cadena de hasta 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si especifica un password en este parámetro MTX_AEmbeddedPass, cuando envíe un comando AT embebido deberá especificar el password.

Por Ejemplo, si necesita enviar el comando AT+CSQ, si no especifica un password deberá enviar <MTXTUNNELR>AT+CSQ</MTXTUNNELR> , si especifica el password XXX deberá enviar <MTXTUNNELR XXX>AT+CSQ</MTXTUNNELR>, es decir, <MTXTUNNELR[espacio][password]>comandoAT</MTXTUNNELR>

MTX_clientReconnection

Descripción: parámetro útil para aquellos escenarios de configuración en el que estén presente conexiones tipo cliente (MTX_mode: client). En tales escenarios este parámetro de configuración especifica el tiempo en que, tras un cierre por parte del Server remoto, el MTX-Tunnel reintenta la conexión.

Valores posibles: 0... 86400 (segundos)

Valor por defecto: 30

Notas adicionales:

- Tenga presente que en el caso de especificar un número muy bajo (por ejemplo "0"), ante una caída o problema constante en el servidor remoto el MTX-Tunnel reintentará de forma muy rápida la conexión, incrementando el ancho de banda.

MTX_urcPort

Descripción: parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel v7.15. Permite especificar el puerto de salida de los mensajes URC.

Valores posibles: asc0, asc1 y usb

Valor por defecto: asc0

Notas adicionales:

- El valor ASC0 hace referencia al puerto serie principal del equipo (COMM_)
- El valor ASC1 hace referencia al puerto serie secundario del equipo (COMM2_)
- El valor USB úselo solo bajo indicaciones de Matrix Electrónica

MTX_clientTimeout

Descripción: parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel v7.15. Permite especificar el tiempo, en segundos, en el un socket de tipo cliente se debe cerrar en caso de no haber intercambio de datos 4G/3G/2G.

Valores posibles: 30... 86400

Valor por defecto: 1800 (30 minutos)

MTX_serverTimeout

Descripción: parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel v9.18. Permite especificar el tiempo, en segundos, en el un socket de tipo servidor (para una pasarela 4G/3G/2G-serie) se debe cerrar en caso de no recibir datos vía 4G/3G/2G.

Valores posibles: 0... 86400

Valor por defecto: 0 (desactivado)

Notas adicionales:

- Este parámetro no resulta imprescindible para la gran mayoría de escenarios. Puede valor 0 para la mayoría de ellos
- Donde sí tiene importancia este parámetro es en aquellos en los que un puerto serie se utiliza para dos tareas simultáneas: lectura autónoma de registros modbus + pasarela de datos 4G/3G/2G-serie. Es decir, aquellos escenarios en los que la lectura autónoma de registros modbus se suspende cuando se establece una pasarela 4G/3G/2G-Serie por el mismo puerto serie para una acción en tiempo real. El ejemplo 6.10 del presente manual muestra un caso típico del uso de este parámetro. Consúltelo para mayor entendimiento

MTX_rssiLow

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v10.00. Este parámetro entrará en funcionamiento si el parámetro MTX_redLed o MTX_greenLed tienen seleccionada la opción “rssi”. De ser así, un valor de cobertura por debajo de este umbral (MTX_rssiLow) hará que el led de cobertura haga 1 parpadeo cada 3 segundos, indicando nivel de señal bajo.

Valores posibles: 0... 31

Valor por defecto: 10

Notas adicionales:

- Los valores de nivel de cobertura de un módem están normalizados entre 0 y 31, siendo 0 el peor valor y 31 la mayor cobertura
- El módem actualiza el estado de su led de cobertura cada 10 segundos
- En el caso de que la cobertura se encuentre entre los valores MTX_rssiLow y MTX_rssiHigh, el led de cobertura lo indicará con 2 parpadeos cada 3 segundos
- Para los modelos de módem MTX-IOT-S este parámetro (MTX_rssiLow) indica el valor por debajo del cual el led amarillo, si está configurado para medir cobertura (MTX_yellowLed: rssi) parpadeará 1 vez. Si el valor está entre MTX_rssiLow y MTX_rssiHigh parpadeará 2 veces y por encima de MTX_rssiHigh parpadeará 3 veces

MTX_rssiHigh

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v10.00. Este parámetro entrará en funcionamiento si el parámetro MTX_redLed o MTX_greenLed tienen seleccionada la opción “rssi”. De ser así, un valor de cobertura por encima de este umbral (MTX_rssiHigh) hará que el led de cobertura haga 3 parpadeos cada 3 segundos, indicando nivel de señal alto.

Valores posibles: 0... 31

Valor por defecto: 20

Notas adicionales:

- Los valores de nivel de cobertura de un módem están normalizados entre 0 y 31, siendo 0 el peor valor y 31 la mayor cobertura
- El módem actualiza el estado de su led de cobertura cada 10 segundos
- En el caso de que la cobertura se encuentre entre los valores MTX_rssiLow y MTX_rssiHigh, el led de cobertura lo indicará con 2 parpadeos cada 3 segundos
- Para los modelos de módem MTX-IOT-S este parámetro (MTX_rssiHigh) indica el valor por encima del cual el led amarillo, si está configurado para medir cobertura (MTX_yellowLed: rssi) parpadeará 3 veces. Si el valor está entre MTX_rssiLow y MTX_rssiHigh parpadeará 2 veces y por debajo de MTX_rssiLow parpadeará 1 vez

MTX_greenLed

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v10.00. Este parámetro determina el comportamiento del led verde del equipo. Configurado como “std” el comportamiento del led verde es el estándar del chipset de Gemalto (destello lento cuando el módem no está registrado en la red, destello rápido cuando lo está). Configurado como “rssi”, el led hará 1 parpadeo cada 3 segundos cuando el nivel de cobertura sea bajo ($\text{cobertura} < \text{MTX_lowRssi}$), 2 parpadeos cuando el nivel de cobertura sea medio ($\text{MTX_rssiLow} \leq \text{cobertura} < \text{MTX_rssiHigh}$) y 3 parpadeos cuando el nivel de cobertura sea alto ($\text{cobertura} \geq \text{MTX_rssiHigh}$).

Valores posibles: std, rssi

Valor por defecto: std

Notas adicionales:

- El cambio del parámetro implica un autoreset del equipo. Es decir, si usted cambia el valor de “std” a “rssi” (o viceversa), la siguiente vez que se inicie el módem, se autoreseteará una vez
- El módem actualiza el estado de su led de cobertura cada 10 segundos
- La configuración más interesante es MTX_greenLed: rssi, MTX_blueLed: ip2, MTX_redLed: sim
- Este parámetro no está disponible para los módems MTX-IOT-S. En su lugar utilizar el parámetro MTX_yellowLed

MTX_blueLed

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v10.00. Este parámetro determina el comportamiento del led azul del equipo. Configurado como “off” el led azul no se iluminará. Configurado como “ip”, el led azul se iluminará de forma continua mientras el módem tenga IP (conexión a la red de datos 2G,3G,4G). Configurado como “ip2” el led azul hará un parpadeo cada 3 segundos mientras el módem tenga IP (conexión a la red de datos 2G,3G,4G).

Valores posibles: off, ip, ip2

Valor por defecto: ip

Notas adicionales:

- Si utiliza un valor “ip2”, es interesante que indique también la configuración MTX_greenLed a “rssi”, ya que el parpadeo del led azul se produce instantes después del parpadeo de cobertura, para facilitar la visualización
- El módem actualiza el estado de su led de IP cada 10 segundos
- La configuración más interesante es MTX_greenLed: rssi, MTX_blueLed: ip2, MTX_redLed: sim

MTX_redLed

Descripción: Parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v10.00. Este parámetro determina el comportamiento del led rojo del equipo. Configurado como “off” el led rojo no se ilumina. Configurado como “rssi” el comportamiento es el mismo que el indicado en el parámetro MTX_greenLed cuando toma el valor “rssi” (Consultar manual). Configurado como “sim”, el led rojo se iluminará cuando se de una de las siguientes condiciones: sim no insertada, pin de la sim incorrecto, o sim bloqueada (necesario puk).

Valores posibles: off, rssi, sim

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Utilizar el valor “sim” es interesante, pues permite detectar y resolver algunos problemas de conectividad rápidamente, detectando que el problema está en la SIM
- El módem actualiza el estado de su led de cobertura cada 10 segundos
- La configuración más interesante es MTX_greenLed: rssi, MTX_blueLed: ip2, MTX_redLed: sim

MTX_yellowLed

Descripción: Parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v11.07 y válido únicamente para los modelos MTX-IOT-S.

Este parámetro determina el comportamiento del led amarillo del equipo. Configurado como “std” el comportamiento del led amarillo es el estándar del chipset de Gemalto (destello lento cuando el módem no está registrado en la red, destello rápido cuando lo está). Configurado como “rssi”, el led hará 1 parpadeo cada 3 segundos cuando el nivel de cobertura sea bajo ($\text{cobertura} < \text{MTX_lowRssi}$), 2 parpadeos cuando el nivel de cobertura sea medio ($\text{MTX_rssiLow} \leq \text{cobertura} < \text{MTX_rssiHigh}$) y 3 parpadeos cuando el nivel de cobertura sea alto ($\text{cobertura} \geq \text{MTX_rssiHigh}$).

Valores posibles: std, rssi

Valor por defecto: rssi

Notas adicionales:

- El cambio de este parámetro implica un autoreset del equipo. Es decir, si usted cambia el valor de “std” a “rssi” (o viceversa), la siguiente vez que se inicie el módem, se autoreseteará una vez
- El módem actualiza el estado de su led de cobertura cada 10 segundos
- Este parámetro está disponible para los módems MTX-IOT-S

MTX_fullDuplex

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v7.19. Permite mejorar la capacidad full-duplex de las pasarelas 4G/3G/2G-Serie. Especialmente pensado para aplicaciones NO basadas en comunicaciones pregunta-respuesta, sino con transmisiones / recepciones independientes

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off (desactivado)

Notas adicionales:

- Se recomienda únicamente ponerlo a “on” en el caso de aplicaciones con comunicaciones bidireccionales asíncronas independientes. Si usted dispone de una aplicación pregunta/respuesta (típica pregunta desde un servidor a la que el esclavo responde) no active este parámetro
- Activar este parámetro mejorará ligeramente las comunicaciones bidireccionales asíncronas pero penalizará en tiempo otros servicios (Telnet...)
- Si no sabe si activar o no este parámetro, le recomendamos que no lo incluya en el fichero de configuración config.txt

MTX_filter

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v7.20. Permite usar un filtro en las pasarelas 4G/3G/2G-Serie (tanto en modo tcp server, como tcp client como udp). El uso de un filtro implica que únicamente las tramas de datos que lleguen al puerto serie del módem con una determinada cabecera serán enviadas vía 4G/3G/2G.

Valores posibles: x,x,x,x... (los bytes de la cabecera separados por coma “,”)

Valor por defecto: ninguna (no se usan cabeceras)

Notas adicionales:

- La cabecera debe especificarse con bytes (en decimal, no hexadecimal) separados por “,”
- Por ejemplo, si únicamente quiere que las tramas que comiencen con “ABC” sean enviadas, el parámetro MTX_filter en el fichero de configuración debería ser así:

MTX_filter: 65,66,67

Pues la A corresponde con el ASCII 65, la B con el 66, la C con el 67

- Otro ejemplo, si el MTX-Tunnel está conectado a una red modbus y a usted únicamente le interesa enviar vía GPRS las tramas de datos encaminadas al dispositivo MODBUS con dirección 1, el parámetro MTX_filter en el fichero de configuración debería ser así:

MTX_filter: 1

- Si no necesita el uso de filtros, simplemente no incluya este parámetro en el fichero de configuración
- Tenga presente que debe tener en cuenta el parámetro MTX_msToSend para usar este parámetro

MTX_latitude

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v7.27. Especifica la latitud (relativa a la posición GPS, en formato decimal) donde se encuentra instalado el MTX-Tunnel. Este parámetro es necesario usar cuando se usa el reloj astronómico del MTX-Tunnel, por ejemplo para conmutar un relé o una salida digital automáticamente a la puesta/salida del Sol.

Valores posibles: -90.00000 a 90.00000

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Vea el escenario del Anexo 8.4 para un mejor entendimiento de este parámetro

MTX_longitude

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v7.27. Especifica la longitud (relativa a la posición GPS, en formato decimal) donde se encuentra instalado el MTX-Tunnel. Este parámetro es necesario usar cuando se usa el reloj astronómico del MTX-Tunnel, por ejemplo para conmutar un relé o una salida digital automáticamente a la puesta/salida del Sol.

Valores posibles: -180.00000 a 180.00000

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Vea el escenario del Anexo 8.4 para un mejor entendimiento de este parámetro

MTX_configMode

Descripción: parámetro válido a partir de la versión MTX-Tunnel v7.27. Permite escoger si el modo “config” o “running” del MTX-Tunnel es con tarjeta SIM insertada o sin tarjeta SIM insertada. Es decir, en modo “normal” (modo por defecto) el MTX-Tunnel entra en modo configuración cuando se alimenta el MTX sin tener una tarjeta SIM introducida y entra en modo “running” cuando se alimenta con una tarjeta SIM introducida. En modo “reverse” el MTX entra en modo “config” con una tarjeta SIM introducida y entra en modo “running” cuando no hay una tarjeta SIM.

Valores posibles: -normal, reverse

Valor por defecto: normal

Notas adicionales:

- No utilice el modo reverse si no está seguro de para qué sirve este parámetro. Únicamente es posible usarlo en modo reverse en escenarios muy concretos
- Útilice únicamente el modo reverse si necesita el MTX-Tunnel para Logger sin envío de datos por 4G/3G/2G. Es decir, por ejemplo para almacenar los registros modbus de un dispositivo durante un tiempo en la memoria interna del módem. Pasado ese tiempo, se recoge el módem y se extrae del módem, manualmente, el fichero “data.txt” con los datos almacenados
- Consulte el ejemplo del Anexo 6.7 para más información sobre este parámetro de configuración
- A partir de la versión MTX-Tunnel 9.39 es posible utilizar el valor “módem” con el parámetro MTX_configMode. Eso le permitirá, utilizando además MTX_ATMux en modo “módem”, enviar comandos AT también en modo configuración “cuando el módem no tiene tarjeta SIM”. En otras palabras, podrá configurar vía comandos AT (AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,...) sin necesidad de cargar el fichero config.txt

MTX_interface

Descripción: permite establecer si el interfaz de comunicaciones es serie o usb. Es decir, si se desea que la pasarela serie 4G/3G/2G–Serie o 4G/3G/2G-USB.

Valores posibles: serial, usb

Valor por defecto: serial

Notas adicionales:

- Parámetro disponible únicamente en los modelos 3G

MTX_encryptedConfig

Descripción: permite encriptar el fichero de configuración config.txt. Si el valor de este parámetro se establece a “1”, una vez arrancado el módem el fichero “config.txt” se encripta. El fichero encriptado es único para cada módem por lo que no puede usarse para distintos módems. En caso de activar esta opción para encriptar la configuración es muy conveniente haber hecho una copia del archivo de configuración “config.txt” de manera previa.

Valores posibles: 0, 1

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Disponible únicamente desde la versión MTX-Tunnel v9.39

MTX_mes

Descripción: permite activar/desactivar el MES del módem. Es decir, permite activar/desactivar el acceso a la memoria interna del módem. Por ejemplo, puede servir para evitar accesos no autorizados al fichero de configuración “config.txt”. Recuerde que también puede usar el parámetro MTX_encryptedConfig para encriptar la configuración. Este parámetro MTX_mes es un nivel de seguridad superior, que le permite bloquear cualquier acceso a la memoria del módem de forma local (USB, RS232).

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on (MES activado)

Notas adicionales:

- Disponible únicamente desde la versión MTX-Tunnel v10.04
- Tenga muchísima precaución con este comando. Si establece este parámetro a un valor “off”, tras reiniciar el módem, el acceso al MES se bloqueará. La única manera de poder habilitar el acceso a la memoria de nuevo será mediante el envío de los comandos:

```
AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,MTX_mes,on  
AT+CFUN=1,1
```

Por lo tanto, tenga la precaución de probar que tiene acceso al módem mediante telnet, MQTT, SMS, etc al módem antes de bloquear la memoria

MTX_resetCond

Descripción: este parámetro permite que, en el caso de que el módem esté configurado como una pasarela IP-Serie (en modo TCP Server), y llega la condición de autoreset diario indicado en el parámetro MTX_reset o MTX_resetHour, no se produzca el reset siempre que haya un socket establecido contra el módem y MTX_resetCond esté en modo “socket”.

Valores posibles: off, socket

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Este parámetro puede resultar de utilidad si el módem está configurado para autoresetearse diariamente y, además, se está utilizando para realizar una pasarela IP-Serie en modo server. Configurando este parámetro a “socket” evitará que el módem se pueda llegar a resetear mientras se está utilizando como pasarela. El reset se producirá en el momento de que finalice el socket

MTX_status

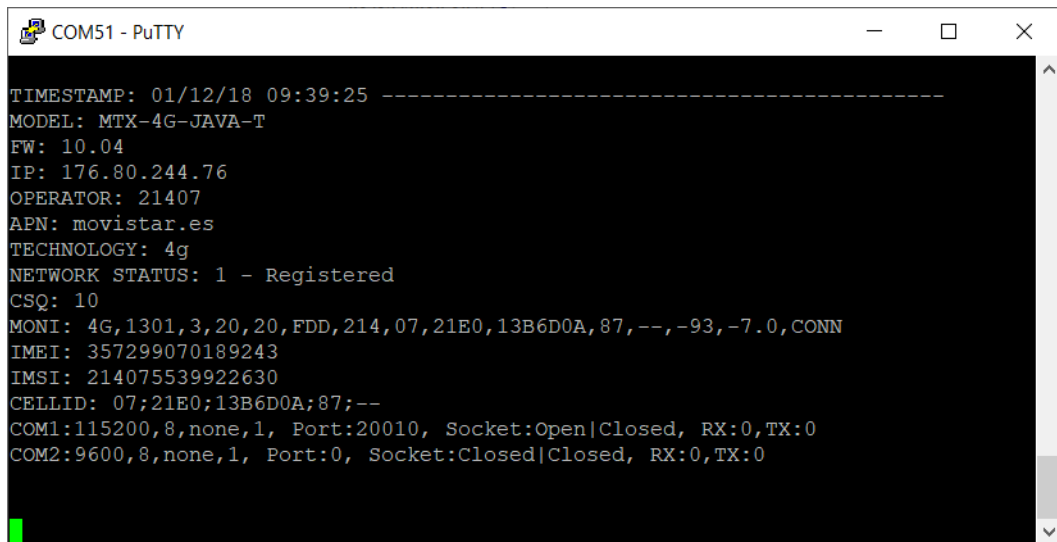
Descripción: este parámetro permite, en caso de estar activado (on), extraer cierta información de estado a través de uno de los puertos USB creados por el módem MTX en Windows (el puerto COM USB asociado al módem).

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Este parámetro puede resultar de utilidad para ver el estado general del módem. Le permite ver aspectos generales como la dirección IP obtenida, la red de funcionamiento, el APN, la cobertura, aspectos de la BTS utilizada, etc.



```
COM51 - PuTTY

TIMESTAMP: 01/12/18 09:39:25 -----
MODEL: MTX-4G-JAVA-T
FW: 10.04
IP: 176.80.244.76
OPERATOR: 21407
APN: movistar.es
TECHNOLOGY: 4g
NETWORK STATUS: 1 - Registered
CSQ: 10
MONI: 4G,1301,3,20,20,FDD,214,07,21E0,13B6D0A,87,--, -93, -7.0,CONN
IMEI: 357299070189243
IMSI: 214075539922630
CELLID: 07;21E0;13B6D0A;87;--
COM1:115200,8,none,1, Port:20010, Socket:Open|Closed, RX:0,TX:0
COM2:9600,8,none,1, Port:0, Socket:Closed|Closed, RX:0,TX:0
```

MTX_numGSMErrors

Descripción: este parámetro permite que, en el extraño caso de múltiples problemas de registro en la red, el módem se autoresetee al cabo de X periodos de intento de registro.

Valores posibles: 0... 10000 (bloques de 10 segundos)

Valor por defecto: 0 (desactivado)

Notas adicionales:

- El MTX-Tunnel intenta registrarse en la red y chequea dicho registro cada 10 segundos. Si el valor establecido en este parámetro es > 0 , al cabo de dichos reintentos, el módem se autoreseteará. Por ejemplo, si especifica un valor de 90, si el módem MTX no consigue registrarse en la red en $90 \times 10 = 900$ segundos (15 minutos) el módem se autoreseteará. Aunque generalmente este parámetro no es necesario, puede serlo en algunas zonas conflictivas, donde haya problemas de BTS de forma habitual. Un valor de 180 por seguridad, puede ser recomendado

MTX_defaultPrefix

Descripción: este parámetro permite asignar un prefijo a una llamada entrante sin prefijo.

Valores posibles: hasta 8 caracteres

Valor por defecto: none (desactivado)

Notas adicionales:

- Por ejemplo, si usted llama a un módem ubicado en España desde un número de teléfono español ubicado en España, el número de teléfono recibido por el módem no contendrá el prefijo +34. Por ejemplo el módem recibirá como llamada entrante el número “666123456”, sin prefijo. Si usted tiene configurado como teléfono autorizado (SMS_validPhone1) el número +34666123456, necesitará configurar el parámetro MTX_defaultPrefix a “+34” para que dicho prefijo sea adjuntado al número recibido

MTX_saveOutputState

Descripción: Este parámetro permite indicar si el estado de las salidas debe almacenarse en la memoria no volátil del módem. Esto hará que, tras un reset (o recuperación de alimentación) el estado de las salidas vuelva al estado anterior al reset. En caso de no almacenar el estado de las salidas en memoria no volátil, el estado inicial de las salidas será “desactivado”.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on (activado)

MTX_api232Resp

Descripción: Este parámetro es de utilidad con el comando AT^MTXTUNNEL=RS232,... Permite especificar si la respuesta recogida por dicho comando AT debe ser devuelta en formato ASCII o en formato HEX.

Por ejemplo, si se utilizara el comando AT^MTXTUNNEL=RS232, ... para enviar un comando por SMS al módem MTX el cual se reenviara por el puerto serie hacia un dispositivo, y éste genera una respuesta, dicha respuesta sería reenviada de forma literal cuando este parámetro está en modo “ascii” o en hexadecimal cuando está en modo “hex”. Resulta muy útil cuando los dispositivos emiten datos binarios no representables en formato “ascii”.

Valores posibles: ascii, hex

Valor por defecto: ascii

8.2 Parámetros de Configuración: "COMM"

Los parámetros de configuración que empiezan con el prefijo "COMM_" hacen referencia a la configuración del puerto serie principal del módem MTX (conector DB9). Este puerto serie es al que habitualmente conectará el dispositivo serie que pretenda controlar y debe tener la configuración apropiada para dicha comunicación. Es decir, por ejemplo, si el dispositivo que pretende controlar funciona a una velocidad de 9600 baudios, debe configurar el parámetro COMM_baudrate a 9600 baudios también. Lo mismo se aplica para el resto de parámetros relacionados con este puerto serie.

COMM_baudrate

Descripción: especifica la velocidad del puerto serie COM1.

Valores posibles: 460800, 230400, 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300

Valor por defecto: 115200

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar

COMM_autorts

Descripción: configura el puerto serie COM1 para usar control de flujo hardware (RTS). A “on” se utiliza el control de flujo hardware. A “off” no se utiliza control de flujo hardware.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar
- Debe especificarse el mismo valor en COMM_autocts

COMM_autocts

Descripción: configura el puerto serie COM1 para usar control de flujo hardware (CTS). A “on” se utiliza el control de flujo hardware. A “off” no se utiliza control de flujo hardware.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar
- Debe especificarse el mismo valor en COMM_autorts

COMM_bitsperchar

Descripción: especifica el número de bits por carácter para las comunicaciones del puerto serie COM1.

Valores posibles: 7, 8

Valor por defecto: 8

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar

COMM_stopbits

Descripción: configura el número de bits de stop para las comunicaciones con el puerto serie COM1.

Valores posibles: 1

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar
- Desde la versión 7.27 pueden especificarse 2 bits de datos. Estas comunicaciones a 2 bits de datos pueden resultar algo más lentas que las comunicaciones con 1 bits de stop, especialmente en comunicaciones con gran volumen de datos. Siempre que sea posible se recomienda 1 bit de stop

COMM_parity

Descripción: configura la paridad para las comunicaciones con el puerto serie COM1.

Valores posibles: none, odd, even

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar

8.3 Parámetros de Configuración: "COMM2_"

Los parámetros de configuración que empiezan con el prefijo "**COMM2_**" hacen referencia a la configuración del puerto serie secundario del módem MTX, si es que dispone de él (conector DB15 habitualmente). Este puerto serie habitualmente es utilizado para enviar comandos AT al módem, por ejemplo, para solicitar la cobertura, para enviar un SMS, para cambiar desde una aplicación externa una parámetro de configuración del MTX-Tunnel, etc ... También es posible utilizarlo para controlar otro equipo serie mediante un túnel GPRS-Serie adicional al principal. En el Anexo encontrará un ejemplo de cómo realizar dicha configuración.

COMM2_baudrate

Descripción: especifica la velocidad del puerto serie COM2.

Valores posibles: 460800, 230400, 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300

Valor por defecto: 115200

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar

COMM2_autorts

Descripción: configura el puerto serie COM2 para usar control de flujo hardware (RTS). A “on” se utiliza el control de flujo hardware. A “off” no se utiliza control de flujo hardware.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar
- Debe especificarse el mismo valor en COMM_autocts
- Este parámetro sólo es posible usarlo con las plataformas MTX-IND y MTX-IND-V1. El resto de modelos no dispones de líneas de control de flujo en el puerto secundario

COMM2_autocts

Descripción: configura el puerto serie COM2 para usar control de flujo hardware (CTS). A “on” se utiliza el control de flujo hardware. A “off” no se utiliza control de flujo hardware.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la config. del puerto serie del dispositivo a controlar
- Debe especificarse el mismo valor en COMM_autorts
- Este parámetro sólo es posible usarlo con las plataformas MTX-DIN y MTX-IND. El resto de modelos no dispones de líneas de control de flujo en el puerto secundario

COMM2_bitsperchar

Descripción: especifica el número de bits por carácter para las comunicaciones el puerto serie COM2.

Valores posibles: 7, 8

Valor por defecto: 8

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la config. del puerto serie del dispositivo a controlar
- Este parámetro sólo es posible usarlo con las plataformas MTX-DIN y MTX-IND. El resto de modelos no dispones de líneas de control de flujo en el puerto secundario

COMM2_stopbits

Descripción: configura el número de bits de stop para las comunicaciones con el puerto serie COM2.

Valores posibles: 1

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar
- Este parámetro sólo es posible usarlo con las plataformas MTX-IND y MTX-DIN. El resto de modelos no dispones de líneas de control de flujo en el puerto secundario
- Desde la versión 7.27 pueden especificarse 2 bits de datos. Estas comunicaciones a 2 bits de datos pueden resultar algo más lentas que las comunicaciones con 1 bits de stop, especialmente en comunicaciones con gran volumen de datos. Siempre que sea posible se recomienda 1 bit de stop

COMM2_parity

Descripción: configura la paridad para las comunicaciones con el puerto serie COM2.

Valores posibles: none, odd, even

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Debe especificarse el mismo valor que en la configuración del puerto serie del dispositivo a controlar
- Este parámetro sólo es posible usarlo con las plataformas MTX-DIN y MTX-IND. El resto de modelos no dispones de líneas de control de flujo en el puerto secundario

8.4 Parámetros de Configuración: "TELNET_"

Los parámetros de configuración que empiezan con el prefijo "**TELNET_**" hacen referencia a la configuración del servicio Telnet del equipo. Si habilita el Telnet podrá enviar remotamente comandos AT al MTX-Tunnel, es decir, por ejemplo, podrá consultar la cobertura de forma remota, leer el estado de una entrada digital, conmutar un relé, etc.

TELNET_enabled

Descripción: especifica si debe activarse o no el servidor de telnet. Mediante telnet podrá enviar comandos AT de forma remota al MTX-Tunnel, bien desde una consola telnet de MSDos o mediante un software específico.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El MTX-Tunnel soporta únicamente 2 sockets listener de forma simultánea. Eso implica que no será posible activar el Telnet si el MTX-Tunnel está configurado como server (MTX_mode: server) y con el webserver activo (WEBSERVER_enabled: on)

TELNET_login

Descripción: especifica el username para poder acceder al servidor telnet del MTX-Tunnel.

Valores posibles: cadena de texto de longitud máxima 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si especifica un login y password el MTX-Tunnel solicitará dichos parámetros tras la conexión telnet remota. Si no se especifica un login y password se accederá directamente al servicio tras la conexión
- Se recomienda el uso de un login y password si el parámetro TELNET_firewall está configurado a "off"

TELNET_password

Descripción: especifica el password para poder acceder al servidor telnet del MTX-Tunnel.

Valores posibles: cadena de texto de longitud máxima 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si especifica un login y password el MTX-Tunnel solicitará dichos parámetros tras la conexión telnet remota. Si no se especifica un login y password se accederá directamente al servicio tras la conexión
- Se recomienda el uso de un login y password si el parámetro TELNET_firewall está configurado a "off"

TELNET_loginGuest

Descripción: especifica el username para poder acceder al servidor telnet del MTX-Tunnel en modo guest.

Valores posibles: cadena de texto de longitud máxima 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Con el usuario tipo Guest no será posible utilizar comandos tipo AT^MTXTUNNEL= por lo que no será posible leer ni cambiar la configuración del MTXTunnel. Es un usuario pensado para ejecutar comandos de supervisión, como AT+CSQ para comprobar la cobertura, AT+CFUN=1,1 para ejecutar un reset remoto, etc.
- Este usuario NO estará disponible si no se especifica un valor. Es decir, no es posible este tipo de usuario sin especificar username o password

TELNET_passwordGuest

Descripción: especifica el password para poder acceder al servidor telnet del MTX-Tunnel en modo guest.

Valores posibles: cadena de texto de longitud máxima 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Con el usuario tipo Guest no será posible utilizar comandos tipo AT^MTXTUNNEL= por lo que no será posible leer ni cambiar la configuración del MTXTunnel. Es un usuario pensado para ejecutar comandos de supervisión, como AT+CSQ para comprobar la cobertura, AT+CFUN=1,1 para ejecutar un reset remoto, etc.
- Este usuario NO estará disponible si no se especifica un valor. Es decir, no es posible este tipo de usuario sin especificar username o password

TELNET_firewall

Descripción: especifica si se debe habilitar o no el firewall para las conexiones telnet. Si no se habilita el firewall se aceptarán conexiones desde cualquier dirección IP. Si se habilita el firewall únicamente se aceptarán conexiones desde direcciones IP autorizadas (parámetros FIREWALL_IP1...)

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Si configura el firewall a “off” será altamente recomendado el uso de un login (TELNET_login) y un password (TELNET_password) para impedir accesos no autorizados

TELNET_port

Descripción: especifica el puerto TCP que usará el MTX-Tunnel para las conexiones Telnet.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 23

Notas adicionales:

- No debe utilizarse el mismo puerto TCP usado en los parámetros TCP_port o WEBSERVER_port
- Pese a que el valor estándar del puerto TCP para Telnet es el 23, no se recomienda dicho puerto si va a utilizar direcciones IP públicas. Si utiliza otro puerto, como el 20023, consumirá menos tráfico 4G/3G/2G

TELNET_instances

Descripción: este parámetro le permite tener más de una sesión de Telnet abierta simultáneamente. Versiones de firmware anteriores a la versión v9.12 no lo permiten. Puede disponer de hasta dos sesiones de Telnet simultáneas.

Valores posibles: 1, 2

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- No se recomienda el uso de este parámetro a menos que sea totalmente imprescindible para la aplicación. La razón es no restar valiosos recursos de memoria y CPU al MTX-Tunnel de manera innecesaria

TELNET_auth

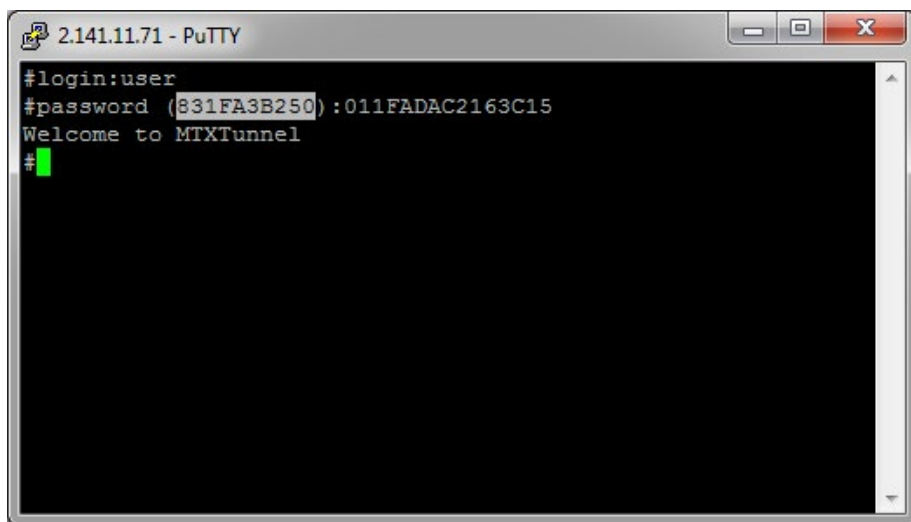
Descripción: este parámetro le permite aumentar la seguridad durante la fase de autenticación de una sesión de Telnet. Utilizando las opciones “otp” (One Time Password) y “otpsms” (One Time Password SMS) gozará de un grado superior de seguridad que la “std” (estándar) aportada por Telnet. Los métodos “otp” y “otpsms” están disponibles desde la versión MTX-Tunnel v9.20.

Valores posibles: std otp, otpsms

Valor por defecto: std

Notas adicionales:

- Eligiendo la opción “std”, el proceso de autenticación es el estándar de una sesión Telnet, donde para autenticarse en un módem remoto se envía a éste el username (parámetro TELNET_login) y Password (parámetro TELNET_password)
- Eligiendo la opción “otp” el password usado para logarse dentro del módem remoto es siempre variable, lo que lo hace mucho menos propenso a ser interceptado. El Password únicamente puede usarse 1 vez. El proceso de autenticación es el siguiente. Una vez introducir el username, el módem le requerirá el password para una determinada clave, siempre generada aleatoriamente, indicado entre paréntesis:



Como respuesta a esta clave se le debe devolver son los 15 primeros caracteres del HASH generado mediante SHA-256 correspondiente a: clave-IMEI-Telnet_password, es decir, en el caso del ejemplo si a clave devuelta es 831FA3B250, el IMEI del módem es 357042060366409 y el Password de Telnet es 1234, el HASH que debe devolverse como Password es 011FADAC2163C15, tal y como puede verse en la siguiente figura de los muchos generadores online que existen:

MD5 & SHA1 Hash Generator For Text

Generate the hash of the string you input.

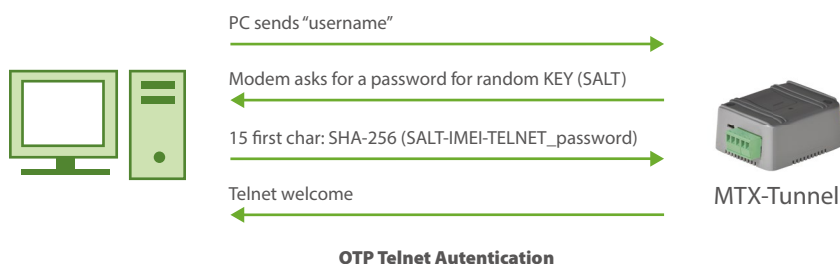
831FA3B250-357042060366409-1234

Checksum ☐ MD5 ☐ SHA1 ☒ SHA-256

String hash: 011FADAC2163C153BF9F39DFFAEFD9F5345F44CAF81A28952AF461DA08B92591B

Calculate

De esta manera el Password nunca queda comprometido ya que nunca viaja por Internet hasta el módem



- Por último está la opción “otpsms”. El proceso consiste también en un Password otp (One Time Password) pero que es solicitado por SMS. Si envía un mensaje con el texto “mtxtunnel at^mtxtunnel=otp” (o su alias correspondiente) recibirá como respuesta un Password de un uso que debe utilizar para logarse. Para utilizar este método se recomienda el uso de números de teléfonos autorizados, esto es:

SMS_allPhones: off
 SMS_validPhone1: +34666123456
 ...

De esa forma únicamente los números de teléfono autorizados podrán solicitar su clave de un solo uso para Telnet

- Por supuesto recuerde que puede activar el firewall (FIREWALL_enabled: on) para que únicamente se pueda tener acceso a Telnet desde las IPs autorizadas (FIREWALL_IPx)
- Por último, si así lo desea, puede tener desactivado el servicio de Telnet y activarlo en cualquier momento a través de mensajes SMS enviados desde números de teléfono autorizados

8.5 Parámetros de Configuración: "WEBSERVER_"

Los parámetros de configuración que empiezan con el prefijo "**WEBSERVER_**" hacen referencia a la configuración del pequeño servicio WebServer que incorpora el MTX-Tunnel. Si habilita el WebServer podrá acceder al MTX-Tunnel desde su navegador. Podrá consultar el estado del módem, consultar la cobertura de forma remota, leer el estado de una entrada digital, conmutar un relé, etc.

WEBSERVER_enabled

Descripción: especifica si debe activarse o no el webserver del MTX-Tunnel. Mediante el webserver podrá visualizar de forma cómoda el estado de las entradas y salidas (tanto digitales como analógicas) del módem así como cambiar el estado de las salidas digitales (o relés en caso de usar un módem con relé). Además podrá visualizar y modificar la configuración del equipo así como enviar comandos AT remotos (por ejemplo para leer la cobertura de forma remota).

También está disponible una pequeña API que le permitirá integrar cómodamente el MTX-Tunnel en sus aplicaciones, pudiendo:

1. Crear un túnel HTTP-RS232 (por ejemplo para que usted pueda crear un formulario WEB y que los datos de una caja de texto sean enviados al MTX-Tunnel y enviados por el puerto serie del mismo hacia el equipo que esté conectado en el módem y viceversa, recibir la respuesta del mismo)
2. Obtener y cambiar cualquier parámetro de configuración del MTX-Tunnel desde su propia aplicación. Su cliente no sabrá que está utilizando un MTX-Tunnel quedando su aplicación totalmente personalizada
3. Le permitirá crear en minutos una página web para mostrar el estado de las entradas/salidas de sus MTXTunel

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Se recomienda encarecidamente leer los Escenarios de Ejemplo de este manual para una correcta comprensión de las posibilidades del webserver

WEBSERVER_login

Descripción: especifica el login para poder acceder al servidor web del MTX-Tunnel.

Valores posibles: cadena de texto de longitud máxima 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si especifica un login y password el MTX-Tunnel solicitará dichos parámetros tras la conexión web. Si no se especifica un login y password se accederá directamente al contenido
- Se recomienda login y password si el parámetro WEBSERVER_firewall está configurado a “off”

WEBSERVER_password

Descripción: especifica el password para poder acceder al servidor web del MTX-Tunnel.

Valores posibles: cadena de texto de longitud máxima 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si especifica un login y password el MTX-Tunnel solicitará dichos parámetros tras la conexión web. Si no se especifica un login y password se accederá directamente al contenido
- Se recomienda login y password si el parámetro WEBSERVER_firewall está configurado a “off”

WEBSERVER_firewall

Descripción: Especifica si se debe habilitar o no el firewall para las conexiones al webserver. Si no se habilita el firewall se aceptarán conexiones desde cualquier dirección IP. Si se habilita el firewall únicamente se aceptarán conexiones desde direcciones IP autorizadas (parámetros FIREWALL_IP1...)

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Si configura el firewall a “off” será altamente recomendado el uso de un login (WEBSERVER_login) y un password (WEBSERVER_password) para impedir accesos no autorizados

WEBSERVER_port

Descripción: especifica el puerto TCP que usará el MTX-Tunnel para las conexiones Web.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 80

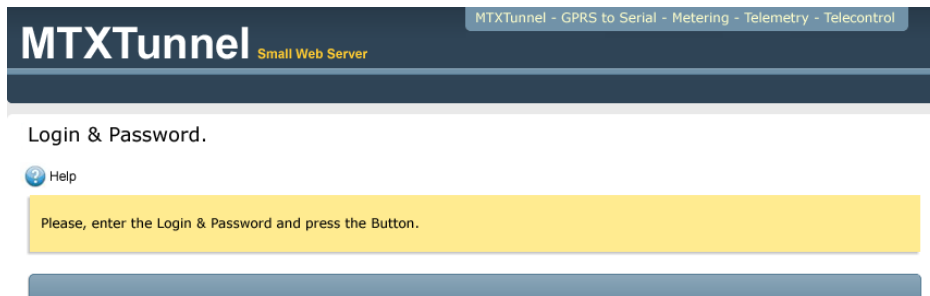
Notas adicionales:

- No debe utilizarse el mismo puerto TCP usados en los parámetros TCP_port y/o TELNET_port

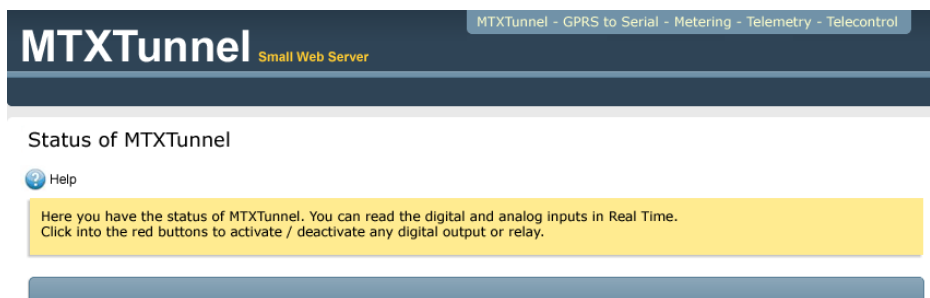
WEBSERVER_skin

Descripción: indica la URL de donde se encuentra el SKIN del webserver del MTX-Tunnel. Es posible personalizar el aspecto del MTX-Tunnel, incluyendo, por ejemplo, el logo de otra empresa. Para ello debe especificarse la URL donde se encuentran todas y cada una de las siguientes imágenes:

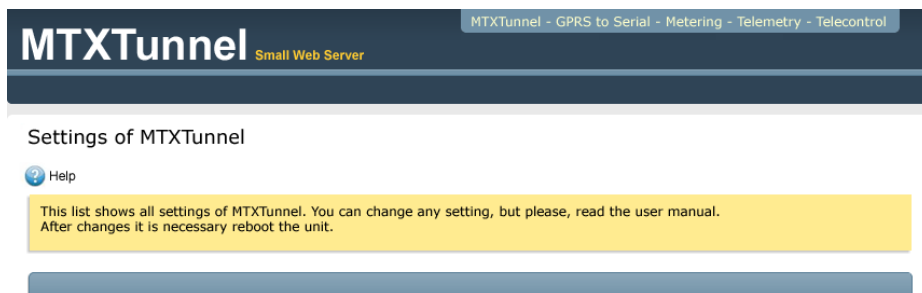
- “header0.gif” (858x268). Cabecera mostrada en la pantalla de Login



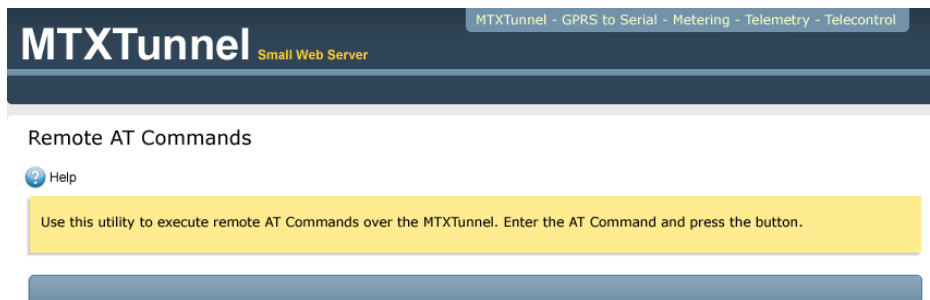
- “header1.gif” (858x268). Cabecera mostrada en la sección “Status”



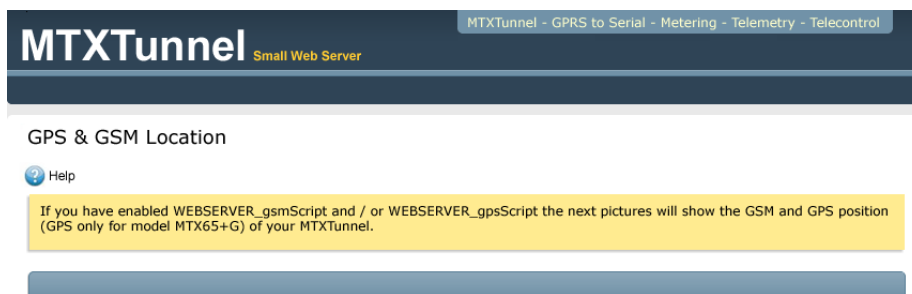
- “header2.gif” (858x268). Cabecera mostrada en la sección “Settings”



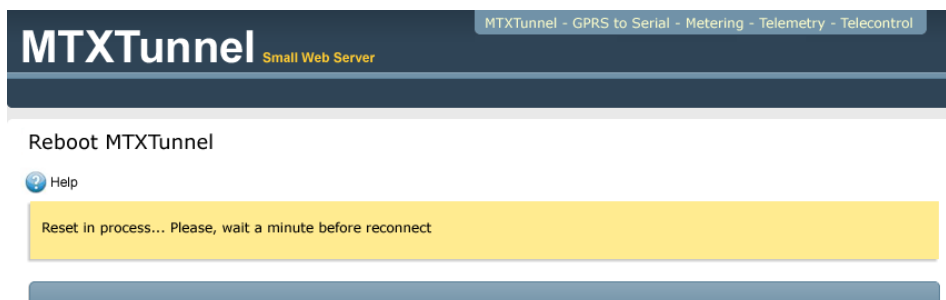
- “header3.gif” (858x268). Cabecera mostrada en la sección “AT Commands”



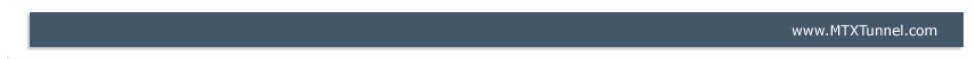
- “header4.gif” (858x268). Cabecera mostrada en la sección “Map”



- “header5.gif” (858x268). Cabecera mostrada en la sección “Reboot”



- “footer.gif” (858x55). Pie mostrado en cada página del webserver



- “espera.gif” (32x32). Gif animado para espera entre carga de páginas



- “onButton.gif” (35x42). Salida digital/relé activado



- “offButton.gif” (35x42). Salida digital/relé desactivado



Valores posibles: URL de hasta 100 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- La URL debe acabar con “/”. Por ejemplo, una URL correcta que puede especificar, sino quiere indicar su propio servidor WEB es: <http://www.mtxtunnel.com/webserverimg/>

8.6 Parámetros de Configuración: "WAKEUP_"

En versiones previas a la v5 del MTX-Tunnel, únicamente podía configurarse el túnel 4G/3G/2G-Serie para estar activo en las siguientes circunstancias:

- Activo el 100% del tiempo desde que se enciende el módem
- Activo X minutos bajo demanda, para lo que hay que enviar un SMS con el texto "mtxtunnel on" o realizar una llamada perdida desde un número de teléfono autorizado.

A partir de la versión 5.0 se puede activar la sesión 4G/3G/2G mediante programación horaria.

WAKEUP_timeEnabled

Descripción: especifica si la sesión 4G/3G/2G del MTX-Tunnel (y servicios asociados: túneles, webserver, telnet...) deben activarse a una hora determinada. Pueden especificarse hasta un total de 10 horarios distintos.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Una vez activada la sesión 4G/3G/2G debido a un horario, ésta permanecerá activa durante el tiempo especificado en GPRS_timeout (o mientras haya tráfico 4G/3G/2G o mientras esté activa otra condición de wakeup, por ejemplo, la entrada ADC1)
- Habilitar WAKEUP_timeEnabled implica el USO OBLIGATORIO de un servidor de tiempo. Consulte el parámetro de configuración MTX_TPServer para más información
- La hora utilizada por el módem es HORA UTC (por favor, tenga en cuenta a qué hora UTC corresponde su región. Por ejemplo, en España: UTC+1 ó UTC+2 en verano (Ejemplo, hora UTC 09:00 en Julio en España, corresponde a las 11:00 hora local))

WAKEUP_time1, WAKEUP_time2, WAKEUP_time10

Descripción: es posible especificar hasta 10 horarios distintos para que se active la sesión 4G/3G/2G del MTX-Tunnel (y por tanto los servicios asociados: túneles, webserver, telnet...).

Valores posibles: DDHHMM (DD días, HH horas en formato 24h, y MM minutos)

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- En DD y HH puede establecerse el valor XX, esto indica cualquier valor. Ejemplos de horarios:

WAKEUP_time1: 012200

(la sesión 4G/3G/2G se activará cada día 01 del mes, a las 22:00 horas)

WAKEUP_time1: 011030

WAKEUP_time2: 151030

(la sesión 4G/3G/2G se activará cada día 01 y 15 del mes, a las 10:30 horas)

WAKEUP_time1: XX1800

(la sesión 4G/3G/2G se activará cada día del mes, a las 18:00 horas)

WAKEUP_time1: XX0200

WAKEUP_time2: XX1400

(la sesión 4G/3G/2G se activará cada día del mes, a las 02:00 horas y a las 14:00 horas)

WAKEUP_time1: XXXX00

(la sesión 4G/3G/2G se activará cada día del mes, a cada hora en punto)

- Recuerde que la hora utilizada por el módem es HORA UTC (por favor, tenga en cuenta a qué hora UTC corresponde su país/región. Por ejemplo, en España: UTC+1 ó UTC+2 en verano (Ejemplo, hora UTC 09:00 en Julio en España, corresponde a las 11:00 hora local)

8.7 Parámetros de Configuración: "GPRS_"

Los siguientes parámetros de configuración hacen referencia a la configuración de la sesión 4G/3G/2G del MTX-Tunnel. El valor de dichos parámetros deberá proporcionárselos su proveedor de telefonía GSM, es decir, dependerá de la tarjeta SIM de telefonía que utilice.

GPRS_apn, GPRS_apn2

Descripción: especifica el APN para la conexión 4G/3G/2G. Debe proporcionarlo el operador GSM.

Valores posibles: cadena de texto <100 caracteres

Valor por defecto: movistar.es

Notas adicionales:

- Algunos ejemplos de APN:

Movistar España (IP dinámica):	movistar.es
Movistar España (IP fija):	internerestatico.movistar.es
Vodafone España (IP dinámica):	airtelnet.es
Vodafone España (IP fija):	ipfija.vodafone.es
Orange España (IP dinámica):	internet
- Recuerde que no todos los operadores de telefonía son apropiados para aplicaciones de telemetría. MTX-Tunnel recomienda, por orden, Vodafone, Movistar

Operadores como Orange, Simyo o Yoigo usan proxys y suelen bloquean los puertos TCP de entrada y posiblemente no podrá usar el MTX-Tunnel en modo servidor (MTX_mode: server). Si va a utilizar un operador de telefonía distinto de Vodafone o Movistar, y necesita realizar una conexión tipo Server, es decir, que el MTX-Tunnel va a estar a la espera de conexiones entrantes, consulte con su operador de telefonía para que le confirme que no le va a bloquear el tráfico entrante. También consulte con Matrix Electrónica si necesita más información sobre este punto.
- El parámetro GPRS_apn2 es de uso exclusivo para los modelos que cuenten con prestación "DUAL SIM" y hace referencia al APN usado por la SIM secundaria. En el caso de los módems familia MTX-IOT-S la SIM secundaria es la que se encuentra en el interior del módem, accesible abriendo la carcasa del mismo

GPRS_login, GPRS_login2

Descripción: especifica el LOGIN para la conexión 4G/3G/2G. Debe proporcionarlo el operador GSM.

Valores posibles: cadena de texto <32 caracteres

Valor por defecto: Movistar

Notas adicionales:

- Login Ejemplo

Movistar España (IP dinámica):	Movistar
Movistar España (IP fija):	Movistar
Vodafone España (IP dinámica):	Vodafone
Vodafone España (IP fija):	Vodafone
Orange España (IP dinámica):	cliente

- Recuerde que NO todos los operadores de telefonía son apropiados para aplicaciones de telemetría. MTX-Tunnel recomienda, por orden, Vodafone, Movistar, Orange

Operadores como Simyo o Yoigo usan proxys, es hace que no sea posible usar el MTX-Tunnel en modo servidor (MTX_mode: server). Consulte con su distribuidor de MTX-Tunnel si necesita más información.

- El parámetro GPRS_login2 es de uso exclusivo para los modelos que cuenten con prestación “DUAL SIM” y hace referencia al Username usado por la SIM secundaria. En el caso de los módems familia MTX-IOT-S la SIM secundaria es la que se encuentra en el interior del módem, accesible abriendo la carcasa del mismo

GPRS_password, GPRS_password2

Descripción: especifica el PASSWORD para la conexión 4G/3G/2G. Debe proporcionarlo el operador GSM.

Valores posibles: cadena de texto <32 caracteres

Valor por defecto: Movistar

Notas adicionales:

- Algunos ejemplos de PASSWORD:

Movistar España (IP dinámica):	Movistar
Movistar España (IP fija):	Movistar
Vodafone España (IP dinámica):	Vodafone
Vodafone España (IP fija):	Vodafone
Orange España (IP dinámica):	Amena
- Recuerde que NO todos los operadores de telefonía son apropiados para aplicaciones de telemetría. MTX-Tunnel recomienda, por orden, Vodafone, Movistar, Orange

Operadores como Simyo o Yoigo usan proxys, es hace que no sea posible usar el MTX-Tunnel en modo servidor (MTX_mode: server). Consulte con su distribuidor de MTX-Tunnel si necesita más información.
- El parámetro GPRS_password2 es de uso exclusivo para los modelos que cuenten con prestación "DUAL SIM" y hace referencia al Password usado por la SIM secundaria. En el caso de los módems familia MTX-IOT-S la SIM secundaria es la que se encuentra en el interior del módem, accesible abriendo la carcasa del mismo

GPRS_timeout

Descripción: especifica el tiempo que debe permanecer la sesión 4G/3G/2G del MTX-Tunnel activa (y servicios asociados: túneles, webserver, telnet...) tras una activación (por sms, llamada perdida, cambio en GPIO, valor analógico, hora...

Valores posibles: 0... 100000 (minutos)

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Un valor 0 indica UNA CONEXIÓN PERMANENTE el 100% del tiempo. El módem desde que recibe alimentación mantiene activa la sesión 4G/3G/2G (y servicios asociados: túneles, webserver, telnet...) usando los mecanismos pertinentes para asegurar la conectividad en todo momento
- Un valor >0 especifica los minutos que debe permanecer la sesión 4G/3G/2G activa una vez activada (por un sms, llamada perdida, GPIO...). Esto es válido únicamente para las plataformas MTX excepto los modelos "ULP". En estos modelos "Ultra Low Power" el parámetro GPRS_timeout no indica minutos, sino segundos. La razón, el consumo

GPRS_autoTimeout

Descripción: Parámetro introducido en la versión MTX-Tunnel v7.15.

Únicamente útil cuando el parámetro GPRS_timeout > 0. Permite reiniciar el contador de tiempo de sesión 4G/3G/2G cada vez que se reciben/envían datos 4G/3G/2G.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Ejemplo: si el parámetro GPRS_timeout = 2, implica que cuando se active la sesión 4G/3G/2G (por ejemplo para establecer una pasarela 4G/3G/2G-serie contra un servidor) lo hará durante 2 minutos. Si el parámetro GPRS_autoTimeout = on, cada vez que se reciben datos por la pasarela 4G/3G/2G el contador de fin de sesión 4G/3G/2G se reiniciará a 2 minutos, esto es, deben transcurrir 2 minutos sin tráfico de datos para que la sesión se cierre. Si GPRS_autoTimeout = off, una vez iniciada la sesión de datos, a los 2 minutos, independientemente de si ha habido tráfico o no, se cerrará la sesión

GPRS_dns, GPRS_dns2

Descripción: especifica un servidor de DNS público.

Valores posibles: una dirección IP del tipo XXX.XXX.XXX.XXX

Valor por defecto: 0.0.0.0 (0.0.0.0 = automático por operador GSM)

Notas adicionales:

- Indicar una DNS será necesario si se utiliza en algún momento una DNS en lugar de una IP (en el parámetro TCP_IP, MTX_TPServer...)
- El parámetro GPRS_dns2 es de uso exclusivo para los modelos que cuenten con prestación “DUAL SIM” y hace referencia a la DNS usada por la SIM secundaria. En el caso de los módems familia MTX-IOT-S la SIM secundaria es la que se encuentra en el interior del módem, accesible abriendo la carcasa del mismo

GPRS_auto

Descripción: indica al MTX-Tunnel que debe usar un APN, Login y Password automáticos en función de la tarjeta SIM introducida.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel v5.7
- Cuando el parámetro GPRS_auto está a “on” el MTX-Tunnel no tiene en cuenta los parámetros GPRS_apn, GPRS_login y GPRS_password
- Si se especifica el parámetro GPRS_auto a “on” debe añadirse al MTX-Tunnel un nuevo archivo de configuración de nombre “operators.txt”. Este fichero debe tener la siguiente estructura:

```
IDOperador1,apn,login,password,nombre_descriptivo[ENTER]
```

```
IDOperador2,apn,login,password,nombre_descriptivo[ENTER]
```

...

Ejemplo real del fichero operators.txt:

```
21407:movistar.es,MOVISTAR,MOVISTAR,Movistar
```

```
21401:airtelnet.es,vodafone,vodafone,Vodafone
```

```
21403:internet,CLIENTE,AMENA,Orange
```

```
21404:internet,,,Yoigo
```

- Cuando el parámetro GPRS_auto está a “on” el MTX-Tunnel lo primero que hace es leer de la tarjeta SIM el código de operador (IDOperador) y los buscará dentro del fichero “operators.txt”. Una vez encontrado cogerá el apn, login y password adecuados del operador
- Este parámetro puede resultar muy útil si el MTX-Tunnel es entregado a terceras personas sin tener certeza del operador de la tarjeta SIM que va a ser usada. También permite poder cambiar en cualquier momento la tarjeta SIM del equipo (por ejemplo para tener una mejor tarifa) SIN NECESIDAD DE MODIFICAR EL FICHERO DE CONFIGURACIÓN config.txt

GPRS_mode

Descripción: permite especificar la tecnología a usar. Es decir, escoger entre modo automático (cambio automático entre 2G, 3G y 4G), sólo modo 2G, sólo modo 3G o solo modo 4G.

Valores posibles: auto, 2g, 3g, 4g

Valor por defecto: auto

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente afecta a los módems basados en tecnología 3G y 4G. En los módems basados en módulos 2G no debe usarse este parámetro

8.8 Parámetros de Configuración TCP: "TCP_"

Los siguientes parámetros de configuración son referentes a la configuración del MTX-Tunnel cuando debe enviar y recibir los datos mediante el protocolo TCP, o lo que es lo mismo, cuando se debe configurar un túnel 4G/3G/2G (TCP) – Serie (RS232/485), ya sea una configuración TCP cliente (MTX_mode: client) o TCP servidor (MTX_mode: server).

TCP_IP

Descripción: Especifica la dirección IP a la que el MTX-Tunnel se conectará cuando éste esté configurado como Cliente (MTX_mode: client).

Valores posibles: una dirección IP del tipo XXX.XXX.XXX.XXX o una DNS

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Este parámetro también será utilizado en el caso de que el MTX-Tunnel esté configurado como Servidor (MTX_mode: server) y el parámetro MTX_temporalClient a on. Esta IP o DNS será la utilizada por el cliente temporal para realizar la conexión. Consulte la documentación del parámetro MTX_temporalClient para más información

TCP_port

Descripción: especifica el puerto TCP a la que el MTX-Tunnel se conectará cuando éste esté configurado como Cliente (MTX_mode: client). Si está configurado como Servidor (MTX_mode: server) este parámetro indicará el puerto TCP de escucha del MTX-Tunnel, donde recibirá las conexiones entrantes.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20010

Notas adicionales:

- Este parámetro también será utilizado en el caso de que el MTX-Tunnel esté configurado como Servidor (MTX_mode: server) y el parámetro MTX_temporalClient a on. Este puerto TCP será el utilizado por el cliente temporal para realizar la conexión con un equipo remoto. Consulte la documentación del parámetro MTX_temporalClient para más información

TCP_IP2

Descripción: parámetro disponible a partir del MTX-Tunnelv7.8. Si el módem está configurado como client (MTX_mode: client) y la conexión es permanente (GPRS_timeout: 0) indicando una dirección IP en este parámetro le permitirá establecer una segunda pasarela 4G/3G/2G-Serie. Es decir, por un lado tendrá la pasarela 4G/3G/2G-Serie asociada al puerto COM1 del módem y por otro lado esta nueva pasarela asociada al puerto serie COM2 del módem.

Valores posibles: una dirección IP del XXX.XXX.XXX.XXX o una DNS

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente se puede utilizar con aquellos módems que cuenten con dos puertos serie, lo que implica que no puede utilizarse con los módems MTX que dispongan de un único puerto serie

TCP_port2

Descripción: parámetro disponible únicamente a partir del MTX-Tunnelv7.8 y que le permitirá crear una segunda pasarela 4G/3G/2G-Serie.

En el caso de que el módem está configurado como client (MTX_mode: client), que la conexión sea de tipo permanente (GPRS_timeout: 0) y que haya indicado una dirección IP en TCP_IP2, este parámetro le permitirá especificar el puerto TCP de conexión al que conectarse con la segunda pasarela.

A partir del MTX-Tunnel v9, en el caso de que el módem está configurado como server (MTX_mode: server) y que la conexión sea de tipo permanente (GPRS_timeout: 0) este parámetro le permitirá especificar el puerto TCP de escucha de la segunda pasarela.

Es decir, por un lado tendrá la pasarela 4G/3G/2G-Serie asociada al puerto COM1 del módem y por otro lado esta nueva pasarela asociada al puerto serie COM2 del módem.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20010

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente se puede utilizar con aquellos módems que cuenten con dos puertos serie, lo que implica que no puede utilizarse con los módems MTX que dispongan de un único puerto serie

8.9 Parámetros de Configuración UDP: "UDP_"

Los siguientes parámetros de configuración son referentes a la configuración del MTX-Tunnel cuando debe enviar y recibir los datos mediante el protocolo UDP, o lo que es lo mismo, cuando se debe configurar un túnel GPRS/3G (UDP) – Serie (RS232/485).

UDP_IP

Descripción: especifica la dirección IP a la que el MTX-Tunnel enviará los datos mediante el protocolo UDP cuando el MTX-Tunnel esté configurado como UDP (MTX_mode: udp).

Valores posibles: una dirección IP del XXX.XXX.XXX.XXX o una DNS

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- UDP sólo es recomendado como protocolo de comunicación para aquellas aplicaciones con gran cantidad de dispositivos que deben comunicar contra un servidor, debido a que no es un protocolo orientado a conexión
- Desde la versión 7.17 del MTX-Tunnel es posible especificar hasta 5 direcciones IP para enviar/recibir los datos UDP, para ello basta con separar las direcciones IP por “,”. Por ejemplo:

UDP_IP: 100.101.102.1,200.201.202.2,200.201.202.10

UDP_localPort

Descripción: especifica el puerto UDP desde el que el MTX-Tunnel enviará los datos serie cuando esté configurado en modo UDP (MTX_mode: udp).

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20010

Notas adicionales:

- UDP sólo es recomendado como protocolo de comunicación para aquellas aplicaciones con gran cantidad de dispositivos que deben comunicar contra un servidor, debido a que no es un protocolo orientado a conexión

UDP_remotePort

Descripción: especifica el puerto UDP del dispositivo remoto hacia el que el MTX-Tunnel enviará los datos serie cuando esté configurado en modo UDP (MTX_mode: udp).

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20010

Notas adicionales:

- UDP sólo es recomendado como protocolo de comunicación para aquellas aplicaciones con gran cantidad de dispositivos que deben comunicar contra un servidor, debido a que no es un protocolo orientado a conexión

8.10 Parámetros de Configuración: "ALARM_"

El MTX-Tunnel permite el envío de mensajes SMS de alarma ante cambios de una entrada digital. Los siguientes parámetros de configuración hacen referencia a esta característica.

El MTX-Tunnel permite el envío de mensajes de alarma bajo distintas circunstancias, entre ellas alarmas SMS. Esta sección de parámetros de configuración hacen referencia a esta característica. Complete la información leyendo los ejemplos 8.5 y 8.6 del presente manual.

ALARM_smsNumber1, ALARM_smsNumber2, ... , ALARM_smsNumber10

Descripción: indica los números de teléfonos a los que se enviará el mensaje SMS en caso de producirse una alarma.

Valores posibles: un número de teléfono válido

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Los únicos caracteres válidos para introducir un número de teléfono son el carácter "+" y los caracteres "0" ... "9"

ALARM_powerEnabled

Descripción: especifica si la alarma SMS salta cuando se detecta un fallo en el sistema de alimentación o cuando éste vuelve a la normalidad.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente funcionará correctamente con los equipos MTX que cuenten con batería interna

ALARM_powerMessageOn, ALARM_powerMessageOff

Descripción: indica el texto del mensaje de alarma que se enviará mediante un SMS ante un cambio dedectado en el sistema de alimentación. Puede especificarse el mensaje para pérdida de alimentación y el mensaje para retorno de alimentación.

Valores posibles: un texto inferior a 160 caracteres

Valor por defecto: “Power On” y “Power Off”

Notas adicionales:

- El Texto más largo que se puede introducir son 160 caracteres, que es la longitud máxima de un mensaje SMS de texto
- Estos parámetros únicamente funcionarán correctamente con los equipos que disponen de batería interna

ALARM_ulpEnabled

Descripción: Permite habilitar la alarma SMS para los equipos que cuenten con característica (ULP).

De estar habilitada esta opción, si un MTX se encuentra en estado ULP (dormido) y es despertado por una entrada de tamper (entrada digital), el MTX, al despertar, enviará un SMS de alerta.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El texto del mensaje SMS se establece en el parámetro ALARM_ulpMessage
- Los números de teléfono a los que se enviará el SMS deben configurarse en los parámetros ALARM_smsNumber1 ... ALARM_smsNumber10
- Busque el ejemplo en este manual donde se usa el parámetro ALARM_ulpEnabled para mayor comprensión

ALARM_ulpMessage

Descripción: texto del mensaje SMS que se enviará cuando un MTX, con característica ULP, se despierte con una entrada de tamper (entrada digital).

Valores posibles: un texto inferior a 160 caracteres

Valor por defecto: MTX waking up

Notas adicionales:

- Recuerde activar el parámetro MTX_ulpEnabled si quiere utilizar esta característica
- Los números de teléfono a los que se enviará el SMS deben configurarse en los parámetros ALARM_smsNumber1 ... ALARM_smsNumber10
- Busque el ejemplo en este manual donde se usa el parámetro ALARM_ulpMessage para mayor comprensión

8.11 Parámetros de Configuración: "FIREWALL_"

El MTX-Tunnel, por defecto, permite el acceso desde cualquier dirección IP. Si se necesita incrementar la seguridad del sistema para evitar accesos no autorizados al módem puede habilitarse el firewall proporcionado.

Habilitando el firewall únicamente podrá accederse a los servicios del MTX-Tunnel (túnel, webserver, telnet, ...) desde las direcciones IP autorizadas.

FIREWALL_enabled

Descripción: especifica si debe activarse el firewall para permitir el acceso a los recursos del MTX-Tunnel únicamente desde direcciones IP determinadas.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- El firewall evitará el acceso no autorizado a los servicios de tunneling del MTX-Tunnel, no obstante, para que los servicios WebServer y Telnet usen también el firewall, deben especificarse a "on" los parámetros WEBSERVER_firewall y TELNET_firewall

FIREWALL_IP1, FIREWALL_IP2, ... , FIREWALL_IP10

Descripción: especifica las direcciones IP autorizadas en caso del que el firewall esté habilitado (FIREWALL_enabled: on).

Valores posibles: dirección IP del tipo XXX.XXX.XXX.XXX

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Puede especificar hasta 10 direcciones IP autorizadas

8.12 Parámetros de Configuración: "SMS_"

El MTX-Tunnel dispone de multitud de características interesantes donde interviene la mensajería SMS. Los siguientes parámetros de configuración hacen referencia a ello.

SMS_sendIP

Descripción: Especifica si cuando el MTX-Tunnel recibe un mensaje SMS con el texto "mtxtunnel on" o se recibe una llamada perdida, además de iniciar la sesión GPRS y por tanto activarse los servicios asociados (túnel, webserver, telnet, ...) el MTX-Tunnel debe informar de la IP obtenida del operador devolviendo un SMS.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Si el parámetro está a "on" y la sesión de datos ya estaba establecida, por ejemplo, porque la conexión es permanente, el MTX-Tunnel también devolverá la dirección IP actual al remitente
- Únicamente obtendrán respuesta los números de teléfono autorizados si el parámetro SMS_allPhones está establecido a "off"

SMS_ATEabled

Descripción: Especifica si es posible ejecutar un comando AT enviado desde un teléfono móvil.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Si el parámetro está a “on” un SMS será interpretado como un comando AT (para ser ejecutado) siempre que el mensaje esté encabezado por el texto “MTXTUNNEL AT” ó “mtxtunnel at”. Por ejemplo, para conocer la cobertura remota habría que enviar un SMS con el texto “MTXTUNNEL AT+CSQ”
- Únicamente podrán ejecutar comandos AT los números de teléfono autorizados si el parámetro SMS_allPhones está establecido a “off”

SMS_ATResponse

Descripción: Cuando se recibe un SMS en el MTX-Tunnel y se ejecuta, este parámetro indicará si se debe enviar un SMS de vuelta con la respuesta o no.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- En caso de ejecutar un comando túnel SMS-RS232/485 (véase parámetro SMS_tunnelString) para enviar un texto recibido por SMS por el puerto serie hacia un dispositivo X, el MTX-Tunnel esperará hasta 5 segundos a recibir la respuesta de dicho dispositivo X antes de enviar un SMS con la respuesta

SMS_allPhones

Descripción: Indica si todos los números de teléfono son autorizados o no para activar la sesión de datos del MTX-Tunnel (y por tanto servicios asociados: túnel 4G/3G/2G-serie, webserver, telnet, ...) enviando un SMS con texto "mtxtunnel on" o realizando una llamada perdida o ejecutar comandos AT por SMS.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El parámetro a "on" implicará que todos los números de teléfono anónimos están autorizados. A "off" implicará que sólo un grupo de números de teléfono son autorizados

SMS_validPhone1, SMS_validPhone2, ... , SMS_validPhone10

Descripción: En caso de estar el parámetro SMS_allPhones a “off”, estos parámetros indicarán los números de teléfono autorizados, hasta un total de 10.

Valores posibles: Un número de teléfono válido

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Los únicos caracteres válidos para introducir un número de teléfono son el carácter “+” y los caracteres “0” ... “9”

SMS_alias1, SMS_alias2, ... , SMS_alias20

Descripción: Los parámetros de configuración anteriores muestran cómo se puede enviar comandos AT por SMS para que sean ejecutados por el MTX-Tunnel. Sin embargo, en ocasiones, puede resultar incómodo enviar un SMS con el texto `AT^MTXTUNNEL=SETIO,3,1` para conmutar una salida digital, especialmente si el MTX-Tunnel forma parte de un sistema para un tercero.

Es posible establecer hasta 20 alias (10 para versiones anteriores a MTX-Tunnel 11) para la ejecución de comandos AT. Siguiendo el ejemplo anterior, se podría establecer un alias: `Rele1on>AT^MTXTUNNEL=SETIO,3,1`. Con ello, un SMS recibido por el MTX-Tunnel con el texto “Rele1on” sería interpretado como el comando `AT^MTXTUNNEL=SETIO,3,1`

Valores posibles: Una cadena máximo de 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- La cadena siempre debe contener el carácter “>”, que es el separador entre el alias y su comando AT correspondiente

SMS_aliasOk

Descripción: El parámetro SMS_ATResponse permitía configurar al MTX-Tunnel para devolver un SMS con la respuesta de un comando AT que hubiese sido recibido por SMS. Este parámetro permite substituir la respuesta proporcionada por el módem al comando AT por un texto de usuario cuando el comando AT se ejecutó correctamente.

Valores posibles: Una cadena máximo de 100 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si el parámetro SMS_aliasOk tiene una longitud mayor de 0 caracteres, se enviará dicho parámetro por SMS como respuesta a un comando AT en lugar del resultado técnico del comando AT devuelto por el módem

SMS_aliasError

Descripción: El parámetro SMS_ATResponse permitía configurar al MTX-Tunnel para devolver un SMS con la respuesta de un comando AT que hubiese sido recibido por SMS. Este parámetro permite substituir la respuesta proporcionada por el módem al comando AT por un texto de usuario cuando el comando AT no se ejecutó correctamente.

Valores posibles: Una cadena máximo de 100 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si el parámetro SMS_aliasError tiene una longitud mayor de 0 caracteres, se enviará dicho parámetro por SMS como respuesta a un comando AT (con error) en lugar del resultado técnico del comando AT devuelto por el módem

SMS_aliasResponse

Descripción: El parámetro SMS_aliasResponse permite definir cual será la respuesta a un alias. Esto es, permite escoger entre devolver la respuesta íntegra del comando a ejecuta, es decir, incluyendo en el SMS el comando ejecutado) o bien incluir solo la respuesta.

Valores posibles: full, result

Valor por defecto: full

Notas adicionales:

- Ejemplo:

En el caso de disponer en el parámetro SMS_aliasResponse un valor “full”, ocurriría lo siguiente:

SMS enviado:	TEMP
SMS recibido:	AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,1;10;1;3
	25
	OK

En el caso de disponer en el parámetro SMS_aliasResponse un valor “result”, ocurriría lo siguiente:

SMS enviado:	TEMP
SMS recibido:	TEMP > 25

SMS_tunnelString

Descripción: El parámetro SMS_tunnelString permite definir una cabecera especial para que el MTX-Tunnel interprete que el texto recibido es para enviar directamente por el puerto COM1 del módem.

Ejemplo: Si el parámetro SMS_tunnelString tiene el valor "MTX", un mensaje recibido por SMS con un texto como "MTX+[espacio]+123456789" haría que el MTX-Tunnel envíe por su puerto serie la cadena "123456789". Esto permite implementar de forma muy simple un "túnel SMS-Serie RS232/485".

Valores posibles: Una cadena máximo de 16 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- El SMS enviado siempre tiene que tener un espacio entre la cadena establecida en el parámetro SMS_tunnelString y la cadena a enviar por el puerto serie COM1
- En el caso de estar configurado el parámetro SMS_responseAT a "on", una vez el MTX-Tunnel envíe por el puerto serie COM1 la cadena recibida esperará hasta 5 segundos para recibir respuesta por el puerto serie del dispositivo conectado al COM1. Dicha respuesta será enviada como respuesta al SMS recibido
- Las respuestas deben tener una cadena inferior a los 160 caracteres. Una cadena de mayor tamaño será truncada a ese tamaño

SMS_urc

Descripción: Parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel v7.15

Un valor a “on” hará que, cada vez que se reciba un mensaje SMS, el módem envíe un URC por el puerto serie indicando la recepción del SMS.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El formato del URC es:

```
^MTX_SMS [space] PhoneNumber, Textmessage
```

Puede resultar muy útil si además de usar una pasarela serie-4G/3G/2G quiere poder recibir en modo RAW un SMS enviado desde un teléfono móvil.

SMS_header

Descripción: Parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel v7.17

Hasta la versión v7.16 del MTX-Tunnel, todos los comandos AT enviados por SMS debían ir precedidos por la key “mtxtunnel”. Por ejemplo, para enviar el comando AT para averiguar la cobertura remota era necesario enviar un SMS con el texto “mtxtunnel at+csq”. O para averiguar la IP actual del módem, había que enviar un SMS con el texto “mtxtunnel on”.

Ahora es posible personalizar esta key.

Valores posibles: Un texto de hasta 16 caracteres
“None” hará que no sea necesario introducir ninguna cabecera en los SMS

Valor por defecto: mtxtunnel (for compatibility with previous versions)

Notas adicionales:

- Es siempre recomendable el uso de una cabecera adicional, especialmente si cualquier número de teléfono está autorizado para el envío de comandos por SMS

SMS_replaceText

Descripción: Este parámetro permite reemplazar una cadena recibida en un mensaje SMS por otra cadena diferente. Es decir, por ejemplo, podría hacerse que si en un SMS se incluye el texto con los caracteres “XX”, éste se substituya por “@12345”, por ejemplo.

Valores posibles: textoAReemplazar;textoDeReemplazo

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Puede resultarle útil si necesita enviar caracteres especiales como @
- Un ejemplo de configuración de parámetro puede ser: SMS_replaceText: XX,@12345 (textos separados por punto y coma)

8.13 Parámetros de Configuración: "DYNDNS_"

Los parámetros con prefijo "DYNDNS_" hacen referencia al servicio DynDNS soportado a partir de la versión MTX-Tunnel 5.0.

El servicio de DynDNS permite asignar a una DNS una dirección IP dinámica, de esa manera una DNS del tipo "miMódem.dyndns.org" siempre apuntará a la dirección IP asignada en cada momento por el operador.

El MTX-Tunnel detecta automáticamente cualquier cambio de dirección IP refrescando automáticamente la DNS en el servidor de DynDNS.

Puede obtener una cuenta gratuita de DynDNS y una mayor información acudiendo a la web del prestador del servicio en www.dyndns.org.

DYNDNS_enabled

Descripción: Especifica si el módem debe usar o no el servicio DynDNS. En caso afirmativo, cada vez que el módem active una sesión de datos automáticamente se actualizará la nueva IP en el servidor de DynDNS, de la misma manera que ocurrirá si se detecta cualquier cambio en la dirección IP proporcionada por el operador.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Para abrir una cuenta gratuita DynDNS debe darse de alta en la empresa prestadora del servicio en www.dyndns.org
- El servicio DynDNS es recomendable cuando se utilice una tarjeta SIM con dirección IP dinámica, careciendo de sentido su uso si la tarjeta SIM está provisionada con una dirección IP estática
- El servicio DynDNS es recomendable cuando se utilicen los servicios del MTX-Tunnel que implican un socket server (túnel server, Webserver, Telnet), es decir, cuando las conexiones se realizan desde un servidor o equipo HACIA el MTX. En cambio DynDNS carece de sentido cuando el MTX-Tunnel esté configurado como cliente, es decir, cuando las conexiones se realizan DESDE el MTX hacia un servidor o equipo remoto

DYNDNS_server

Descripción: Especifica el servidor DynDNS especificado por el proveedor del servicio.

Valores posibles: Cadena de máximo 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si abre una cuenta en www.dyndns.org normalmente el servidor DynDNS es algo como members.dyndns.org. Si abre una cuenta en www.no-ip.com normalmente es algo como dynupdate.no-ip.com

DYNDNS_hostname

Descripción: Especifica el nombre de la DNS creado en el proveedor del servicio DynDNS.

Valores posibles: Cadena de máximo 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Por ejemplo, puede ser algo como MiMódem.dyndns.org

DYNDNS_login

Descripción: Especifica el Login de su cuenta DynDNS.

Valores posibles: Cadena de máximo 32 caracteres

Valor por defecto: none

DYNDNS_password

Descripción: Especifica el Password de su cuenta DynDNS.

Valores posibles: Cadena de máximo 32 caracteres

Valor por defecto: none

DYNDNS_period

Descripción: La cadena DNS se envía siempre que el MTX-Tunnel cambia de IP, pero también puede definirse un tiempo para forzar el envío de dicha cadena. Esto es útil porque implica mayor seguridad en la indicación del cambio de IP.

Valores posibles: 0, 30... 2592000

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Un valor 0 quiere decir que NO se actualizará DynDNS de forma periódica sino sólo cuando el equipo cambia de IP
- El tiempo indicado en valor está expresado en segundos
- Se recomienda su uso para evitar ciertas situaciones: si los servidores de DynDNS se cayeran y perdieran, por el motivo que sea, la dirección actual IP del equipo, si este parámetro DYNDNS_period no está activo el MTX-Tunnel no actualizará de nuevo el servidor de DynDNS hasta que cambie de dirección IP, no estando activo DynDNS hasta ese momento

8.14 Parámetros de Configuración: "DNS_"

En la sección anterior se mostró la característica DynDNS soportada por el MTX-Tunnel. DynDNS resulta muy útil en aplicaciones con tarjetas SIMs con dirección IP dinámica, pero resulta engorroso de usar y mantener cuando hay un número elevado de dispositivos a controlar. Además, DynDNS obliga a usar su propio servidor, por lo que se pierde el control sobre posibles caídas de dicho servidor.

Los parámetros descritos a continuación resultarán interesantes para aplicaciones en las que sea necesario contar con un servidor propio para recoger los cambios de las direcciones IP que obtengan en cada momento los MTX-Tunnel.

En pocas palabras, el uso de los siguientes parámetros de configuración hará que cada vez que un módem MTX-Tunnel cambie de dirección IP (ó cada DNS_period segundos), éste informe a un servidor alojado en su empresa de la nueva dirección IP, teniendo el control de la totalidad del sistema en todo momento.

DNS_enabled

Descripción: Especifica si el módem debe usar o no el servicio DNS. En caso afirmativo, cada vez que el módem active una sesión de datos automáticamente se actualizará la nueva IP en el servidor DNS especificado (cuya ubicación puede ser un servidor de su propia empresa), de la misma manera que ocurrirá si se detecta cualquier cambio en la dirección IP proporcionada por el operador.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- El uso de DNS es recomendable cuando se utilice una tarjeta SIM con dirección IP dinámica, careciendo de sentido su uso si la tarjeta SIM está provisionada con una dirección IP estática
- El servicio DNS es recomendable cuando se utilicen los servicios del MTX-Tunnel que implican un socket server (túnel server, Webserver, Telnet), es decir, cuando las conexiones se realizan desde un servidor o equipo HACIA el MTX. En cambio DNS carece de sentido cuando el MTX-Tunnel esté configurado como cliente, es decir, cuando las conexiones se realizan DESDE el MTX hacia un servidor o equipo remoto

DNS_mode

Descripción: Indica el modo en el que el MTX-Tunnel informará a un servidor sobre su nueva dirección IP. El MTX-Tunnel permite el volcado de información a un servidor mediante el establecimiento de un socket o bien a un servidor Web o vía MQTT.

Valores posibles: socket, socketjson, http, mqtt

Valor por defecto: socket

Notas adicionales:

- Si usted pretende implementar y compilar un programa para la gestión dinámica de las IPs, la opción recomendada es “socket”
- Si usted pretende usar los recursos que ya dispone en un servidor web (ASP ó PHP), para el paso de la nueva dirección IP del MTX-Tunnel, la opción recomendada es “http”
- Si va a enviar los datos de sensores a un bróker MQTT, obviamente resultará mucho más conveniente usar el método “mqtt”. Desde la versión MTX-Tunnel 9.25 es posible configurar el modo “mqtt”. Si selecciona este método no olvide configurar los parámetros MQTT_ y el parámetro DNS_mqttTopic

DNS_password

Descripción: Con el fin de incrementar la seguridad, es posible establecer un password. Cada vez que el MTX-Tunnel informe sobre su dirección IP enviará su DNS_password para que el servidor destino tome las acciones oportunas.

Valores posibles: Cadena de texto de menos de 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- El parámetro DNS_password se enviará tanto si se usa el modo “socket” como si se usa el modo “http”

DNS_server

Descripción: En caso de usar el modo socket (DNS_mode: socket) indica la dirección IP (o DNS) del servidor al cual enviar la información sobre la nueva dirección IP.

En caso de usar el modo http (DNS_mode: http) indica la URL (dominio + página web) del servidor web al cual se le pasará la información sobre la nueva dirección IP.

Valores posibles: Cadena inferior a 255 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si pretende usar el modo “DNS_mode: http”, recuerde que en DNS_server debe indicar la URL completa, sin “http://”. Por ejemplo: DNS_server: www.mtxtunnel.com/dns.asp

DNS example URL: www.mtxtunnel.com/dns.asp

- La cadena que el MTX-Tunnel enviará a un servidor en modo “socket” será:

```
#IMEI#DNS_password#IPPublica#
```

- La cadena que el MTX-Tunnel enviará a un servidor en modo “http” será:

```
URL?IMEI=<suIMEI>&PASS=<DNS_password>&IP=<IP Public>
```

Si utiliza páginas ASP un método muy sencillo de recoger esta información es:

```
<%  
IMEI=Request.QueryString("IMEI")  
Password=Request.QueryString("PASS")  
IP=Request.QueryString("IP")  
%>
```

DNS_port

Descripción: Indica el puerto a usar en caso de utilizar un modo socket (DNS_mode: socket).

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20011

Notas adicionales:

- Este parámetro es única y exclusivamente para usar con el modo “socket”. Si se usa el modo “http” y no se utiliza el puerto standard http 80, deberá incluirlo en el parámetro DNS_server. Por ejemplo, si el puerto a utilizar es el 20011, el parámetro DNS_server tendría que especificarse de la siguiente manera: www.mtxtunnel.com:20011/dns.asp

DNS_extended

Descripción: Con el servicio DNS activo (DNS_enabled: on) el MTX-Tunnel envía el IMEI, un password identificativo y la dirección IP cada vez que la dirección IP cambia. Sin embargo es posible añadir más información, como son es estado de las entradas/salidas digitales, que puede resultar muy interesante para aplicaciones de telemetría.

Para el envío de información adicional el parámetro DNS_extended debe establecerse a “on”.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Cuando el parámetro DNS_extended está a “on” y se usa un DNS_mode como “socket”, la información enviara al servidor será:

```
#IMEI#DNS_password#IPPublica#gpio1#gpio2#gpio3#gpio4#gpio5  
#gpio6#gpio7#gpio8#gpio9#gpio10#ADC1#ADC2#<gpsLocation>#
```

Estando en azul la información adicional extendida, siendo gpioX el estado de la entrada/salida digital X (0 ó 1) y ADCX el valor del conversor analógico/digital X.

En caso de utilizar la plataforma MTX con GPS se incluye también información sobre la localización GPS, indicada en el ejemplo en naranja.

- Cuando el parámetro DNS_extended está a “on” y se usa un DNS_mode como “http”, la información enviara al servidor será:

```
URL?IMEI=<suIMEI>&PASS=<DNS_password>&IP=<IP Public> &GPIO1=X  
&GPIO2=X &GPIO3=X &GPIO4=X &GPIO5=X &GPIO6=X &GPIO7=X &GPIO8=X  
&GPIO9=X &GPIO10=X &ADC1=X&ADC2=X&GPS=<gpsLocation>
```

Estando en azul la información adicional extendida, siendo GPIOX el estado de la entrada/salida digital X (0 ó 1) y ADCX el valor del conversor analógico/digital X.

En caso de utilizar una plataforma MTX con GPS se incluye también información sobre la localización GPS, indicada en el ejemplo en naranja.

DNS_gpios

Descripción: Este parámetro permite enviar la trama DNS (incluyendo el estado de las entradas digitales y analógicas si DNS_extended está a “on”) cuando el equipo detecta un cambio en una entrada digital.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Cuando se detecte un cambio en una entrada digital, el MTX-Tunnel hará una lectura de todas las entradas digitales y analógicas en ese momento y enviará la cadena DNS. Eso significa que NO SIEMPRE se va a enviar una trama DNS por cada vez que cambia una entrada digital, es decir, puede ocurrir que 3 entradas digitales cambien de estado simultáneamente y sólo se envíe una trama DNS. Es decir, el MTX-Tunnel va a enviar siempre una trama con el último estado tras un cambio de una entrada digital, sea el cambio de una entrada o de varias.
- Parámetro disponible a partir del MTX-Tunnel v5.3

DNS_adc1, DNS_adc2

Descripción: Estos parámetros permiten enviar la trama DNS (incluyendo el estado de las entradas digitales y analógicas si DNS_extended está a “on”) cuando el equipo detecta una entrada analógica por encima o por debajo de un umbral.

Valores posibles: 0, 250 ... 47750

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Un valor 0 quiere decir que NO se enviará la cadena DNS por una lectura de ADC
- Si $\text{DNS_adcX} \geq 250$, cuando se detecte un cambio en una entrada analógica por encima o por debajo del valor establecido $\pm 250\text{mV}$, se enviará la trama DNS
- Ejemplo: $\text{DNS_adc1: } 1200$ implica que cuando $\text{DNS_adc1} > 1200\text{mV} + 250\text{mV}$ se enviará una trama DNS y cuando $\text{DNS_adc1} < 1200\text{mV} - 250\text{mV}$ se enviará una trama DNS
- Parámetro disponible a partir del MTX-Tunnel v5.3

DNS_period

Descripción: La cadena DNS se envía siempre que el MTX-Tunnel cambia de IP, pero también puede definirse un tiempo para forzar el envío de dicha cadena. Esto es útil por dos motivos: mayor seguridad en la indicación del cambio de IP y permite establecer una cadencia para el envío de telemetrías si el parámetro DNS_extended está a “on”.

Valores posibles: 0, 30... 2592000

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Un valor 0 quiere decir que NO se enviará la cadena DNS de forma periódica
- El tiempo indicado en valor está expresado en segundos

DNS_httpMode

Descripción: Permite seleccionar, en el caso de usar el modo “http” en DNS_mode, el tipo de comunicación que se realizará contra una plataforma web. Podrá escogerse “get”, “getjson” o “postjson”.

Valores posibles: get, getjson, postjson

Valor por defecto: get

Notas adicionales:

- Parámetro disponible desde la versión MTX-Tunnel 8.10. Hasta esta versión la única opción posible era “get”. Se recomienda encarecidamente NO usar la opción get y usar la opción getjson o postjson

- EJEMPLO de envío de datos en modo “get” y el parámetro DNS_extended está a un valor “off”:

```
http://www.mydomain.com?TYPE=DNS&IMEI=357973041110401&
PASS=ID000001&IP=95.126.113.202&CSQ=24&VER=9.12&AUX=0&MOD=201
```

- EJEMPLO de envío de datos en modo “getjson” y el parámetro DNS_extended está a un valor “off”:

```
{“TYPE”,“DNS”,“IMEI”: 357973041110401,“P”:“ID001”,“IP”:“95.126.113.202”,
“CSQ”:24,“VER”:“9.12”,“AUX”:“0”,“MOD”:201}
```

Donde:

TYPE: tipo de trama DNS

IMEI: identificador interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro DNS_password

IP: IP actual del MTX-Tunnel

CSQ: Cobertura gsm del MTX (0 ... 31)

VER: Versión de firmware del MTX-Tunnel

AUX: Reservado para control de versión de configuración.

MOD: modelo terminal MTX

- EJEMPLO de envío de datos en modo “getjson” y el parámetro DNS_extended está a un valor “on”:

```
{“TYPE”,“DNS”,“IMEI”: 357973041110401,“P”:“ID001”,“IP”:“95.126.113.202”,
“CSQ”:24,“VER”:“9.12”,“AUX”:“0”,“MOD”:201,“IO1”:0,“IO2”:0,“IO3”:0,“IO4”:0,“IO5”:0,
“IO6”:0,“IO7”:0,“IO8”:0,“IO9”:0,“IO10”:0,“AD1”:100,“AD2”:2000,“C01”:“0”,“C03”:“0”,
```


"CID": "214;07;0322;4E8F"}"]}]}

Donde:

TYPE: tipo de trama DNS

IMEI: identificador interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro DNS_password

IP: IP actual del MTX-Tunnel

CSQ: Cobertura gsm del MTX (0 ... 31)

VER: Versión de firmware del MTX-Tunnel

AUX: Reservado para control de versión de configuración.

MOD: modelo terminal MTX

IO1: Es el valor de la entrada/salida digital 1 del módem (si la tiene disponible)

IO2: Es el valor de la entrada/salida digital 2 del módem (si la tiene disponible)

IO3: Es el valor de la entrada/salida digital 3 del módem (si la tiene disponible)

IO4: Es el valor de la entrada/salida digital 4 del módem (si la tiene disponible)

IO5: Es el valor de la entrada/salida digital 5 del módem (si la tiene disponible)

IO6: Es el valor de la entrada/salida digital 6 del módem (si la tiene disponible)

IO7: Es el valor de la entrada/salida digital 7 del módem (si la tiene disponible)

IO8: Es el valor de la entrada/salida digital 8 del módem (si la tiene disponible)

IO9: Es el valor de la entrada/salida digital 9 del módem (si la tiene disponible)

IO10: Es el valor de la entrada/salida digital 10 del módem (si la tiene disponible)

AD1: Es el valor de la entrada analógica 1 del módem (si la tiene disponible)

AD2: Es el valor de la entrada analógica 2 del módem (si la tiene disponible)

CO1: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 1 (si la tiene disponible)

CO2: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 2 (si la tiene disponible)

CO3: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 3 (si la tiene disponible)

CID: Información de celda GSM (para localización GSM)

- EJEMPLO de envío de datos en modo "postjson" y el parámetro DNS_extended está a un valor "off". En el caso de modo "postjson", los datos se envían en un JSON como el siguiente:

```
{ "IMEI": "357042060366409", "TYPE": "DNS", "P": "ID-12345678",  
  "IP": "95.126.113.202", "CSQ": 24, "VER": "9.12", "AUX": "4", "MOD": "201", "VCC": "12100" }
```

Donde:

TYPE: tipo de trama DNS

IMEI: identificador interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro DNS_password

IP: IP actual del MTX-Tunnel

CSQ: Cobertura gsm del MTX (0 ... 31)

VER: Versión de firmware del MTX-Tunnel

AUX: Reservado para control de versión de configuración.

MOD: modelo terminal MTX

VCC: voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)

- EJEMPLO de envío de datos en modo "postjson" y el parámetro DNS_extended está a un valor "on". En el caso de modo "postjson", los datos se envían en un JSON como:

```
{ "IMEI": "357042060366409", "TYPE": "DNS", "P": "ID-12345678",  
  "IP": "95.126.113.202", "CSQ": 24, "VER": "9.12", "AUX": "4", "MOD": "201", "VCC": 12100,  
  "IO1": 0, "IO2": 0, "IO3": 0, "IO4": 0, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 0, "IO9": 0, "IO10": 0,  
  "AD1": 0, "AD2": 0, "CO1": "0", "CO2": "0", "CID": "214;07;0322;4E8F" }
```

Donde:

TYPE: tipo de trama DNS

IMEI: identificador interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro DNS_password

IP: IP actual del MTX-Tunnel

CSQ: Cobertura gsm del MTX (0 ... 31)

VER: Versión de firmware del MTX-Tunnel

AUX: Reservado para control de versión de configuración.

MOD: modelo terminal MTX

VCC: voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)

IO1: Es el valor de la entrada/salida digital 1 del módem (si la tiene disponible)

IO2: Es el valor de la entrada/salida digital 2 del módem (si la tiene disponible)

IO3: Es el valor de la entrada/salida digital 3 del módem (si la tiene disponible)

IO4: Es el valor de la entrada/salida digital 4 del módem (si la tiene disponible)

IO5: Es el valor de la entrada/salida digital 5 del módem (si la tiene disponible)

IO6: Es el valor de la entrada/salida digital 6 del módem (si la tiene disponible)

- IO7: Es el valor de la entrada/salida digital 7 del módem (si la tiene disponible)
- IO8: Es el valor de la entrada/salida digital 8 del módem (si la tiene disponible)
- IO9: Es el valor de la entrada/salida digital 9 del módem (si la tiene disponible)
- IO10: Es el valor de la entrada/salida digital 10 del módem (si la tiene disponible)
- AD1: Es el valor de la entrada analógica 1 del módem (si la tiene disponible)
- AD2: Es el valor de la entrada analógica 2 del módem (si la tiene disponible)
- CO1: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 1 (si la tiene disponible)
- CO2: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 2 (si la tiene disponible)
- CO3: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 2 (si la tiene disponible)
- CID: Información de celda GSM (para localización GSM)

DNS_serverLogin

Descripción: Permite establecer el login (nombre de usuario) que debe usar el MTX-Tunnel para en envío de datos a una Plataforma Web que cuente con un sistema de autenticación basado en Login y Password.

Valores posibles: Cadena hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si su plataforma web no usa un sistema de autenticación simple basado en Login y Password no es necesario que incluya este parámetro en el fichero de configuración. Sólo es obligatorio su uso en plataformas web que usen mecanismos de autenticación
- Este parámetro está disponible desde la versión MTX-Tunnel 8.10

DNS_serverPassword

Descripción: Permite establecer el password que debe usar el MTX-Tunnel para en envío de datos a una Plataforma Web que cuente con un sistema de autenticación basado en Login y Password.

Valores posibles: Cadena hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si su plataforma web no usa un sistema de autenticación simple basado en Login y Password no es necesario que incluya este parámetro en el fichero de configuración. Sólo es obligatorio su uso en plataformas web que usen mecanismos de autenticación

DNS_https

Descripción: Permite indicar si el envío de información se realiza vía http o de forma encriptada vía https.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Tenga presente que si quiere activar esta opción necesita un servidor web con soporte SSL

DNS_header1, DNS_header2, DNS_header3

Descripción: Permite introducir cabeceras HTTP Personalizadas. Muy útil para comunicación del MTX-Tunnel con Plataformas web de terceros (tipo THINGWORKS).

Valores posibles: Cadena ascii hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- El formato de las cabeceras es: nombreCabecera;valorCabecera es decir, campos separados por ; (punto y coma)
- Le resultarán imprescindible si desea comunicar el MTX-Tunnel con algunas plataformas genéricas. Por ejemplo, en caso de comunicación con la plataforma de Thingworks deberá especificar algo similar a:

DNS_header1: Content-Type;application/json

DNS_header2: Accept;application/json

DNS_header3: appKey;194f5476-7346-4638-ac30-bbca28595be1

DNS_mqttTopic

Descripción: Configura el topic que utilizará el MTX-Tunnel para publicar todos los datos del servicio DNS_.

Valores posibles: Cadena de hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- De la misma forma que los parámetros MQTT_attopicX, puede utilizar el tag [IMEI] en el parámetro y el MTX-Tunnel substituirá internamente dicho tag por el valor adecuado. Por ejemplo, si su módem tiene el IMEI 354740050182909 podría especificar en el fichero de configuración config.txt el valor:

DNS_mqttTopic: [IMEI]/DNS

y el MTX-Tunnel enviaría los datos del servicio DNS usando el topic:

354740050182909/DNS

- Los datos se envían al topic MQTT en formato JSON. Consulte el parámetro DNS_httpMode para encontrar información de los JSON enviados

8.15 Parámetros de Configuración: "ULP_"

Los parámetros con prefijo "ULP_" son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en escenarios de Ultra Bajo Consumo (2uA).

Los parámetros ULP son únicamente para ser usados cuando el MTX-Tunnel esté corriendo sobre una plataformaULP. Esta plataforma tiene la característica de ser un módem 4G/3G/2G con capacidad ULP (Ultra Low Power). Cuando el módem está apagado, el consumo es de unos 10uA.

Los parámetros ULP_ están concebidos para configurar el MTX-Tunnel de manera apropiada activando los túneles y servicios 4G/3G/2G en un momento dado, ya sea una fecha/hora o una entrada digital, y apagarlos de nuevo pasado un tiempo configurable, para regresar al modo ULP.

Si el escenario de su aplicación requiere bajo consumo, se recomienda la atenta lectura de los siguientes parámetros de configuración.

ULP_enabled

Descripción: Este parámetro permite habilitar el servicio ULP (de bajo consumo) en el caso de que el modelo de MTX disponga de él. Es decir, si necesita activar las prestaciones de bajo consumo (y su MTX cuenta con la característica ULP) actíVELO.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos de los Anexos para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- Consulte también los parámetros ALARM_ulpEnabled y ALARM_ulpMessage

ULP_sleepMode

Descripción: Especifica el modo de sleep del MTX-Tunnel.

- Si el valor especificado es “minutes” el comportamiento del MTX-Tunnel será el siguiente:

El MTX-Tunnel se despertará y habilitará los servicios 4G/3G/2G que tenga configurados (túneles serie, webserver, telnet, ...). El MTX-Tunnel estará activo el tiempo especificado en ULP_secondsOn. Pasado ese tiempo, el MTX-Tunnel entrará en modo ULP (~10uA), volviendo a despertarse a los X minutos especificados en el parámetro ULP_minutesOff.

- Si el valor especificado es “date” el comportamiento del MTX-Tunnel será el siguiente:

El MTX-Tunnel se despertará y habilitará los servicios 4G/3G/2G que tenga configurados (túneles serie, webserver, telnet...). Tras despertarse el MTX-Tunnel estará activo el tiempo especificado en el parámetro ULP_secondsOn. Pasado ese tiempo, el MTX-Tunnel entrará en modo ULP (~10uA), volviendo a despertarse a la hora más próxima especificada en los parámetros: ULP_time1. ULP_time2, ... ULP_time10.

Valores posibles: minutes, date

Valor por defecto: minutes

Notas adicionales:

- Especifica los minutos que el módem permanecerá dormido en modo ULP (Ultra Low Power) . Pasados los minutos especificados el módem se activará de nuevo.

ULP_minutesOff

Descripción: Especifica los minutos que el módem permanecerá dormido en modo ULP (Ultra Low Power). Pasados los minutos especificados el módem se activará de nuevo.

Valores posibles: 0... 43200

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Una vez despierto el módem, éste permanecerá despierto el tiempo especificado en ULP_secondsOn
- Si selecciona un valor ULP_minutesOff=0 y el parámetro ULP_sleepMode tiene el valor “minutes”, el módem únicamente se despertará por su entrada de tamper (entrada digital)

ULP_secondsOn

Descripción: Especifica los segundos que el módem permanecerá encendido en modo ULP (Ultra Low Power). Pasado el tiempo indicado el módem se dormirá de nuevo.

Valores posibles: 0... 86400

Valor por defecto: 60

Notas adicionales:

- Una vez dormido el módem, éste permanecerá dormido el tiempo especificado en ULP_minutesOff

ULP_time1, ULP_time2... ULP_time10

Descripción: Es posible especificar hasta 10 horarios distintos para sacar al MTX-Tunnel del modo ULP (Ultra Low Power, 2uA) y activar la sesión GPRS/3G (y por tanto los servicios GPRS/3G asociados: túneles, webserver, telnet, ...) durante los segundos especificados en GPRS_timeout.

The GPRS session will be active during GPRS_timeout second time value.

Valores posibles: DDHHMM (donde DD son días, HH horas (24h) y MM (minutos))

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- En DD y HH puede establecerse el valor XX, esto indica cualquier valor. Ejemplos de horarios:

Ejemplo:

ULP_time1: 012200

(el MTX-Tunnel saldrá del modo ULP cada día 01 del mes, a las 22:00 horas)

ULP_time1: 011030

ULP_time2: 151030

(el MTX-Tunnel saldrá del modo ULP cada día 01 y 15 del mes, a las 10:30 horas)

ULP_time1: XX1800

(el MTX-Tunnel saldrá del modo ULP cada día del mes, a las 18:00 horas)

ULP_time1: XX0200

ULP_time2: XX1400

(el MTX-Tunnel saldrá del modo ULP cada día del mes, a las 02:00 horas y a las 14:00 horas)

ULP_time1: XXXX00

(el MTX-Tunnel saldrá del modo ULP cada día del mes, a cada hora en punto)

Recuerde que la hora utilizada por el módem es HORA UTC (por favor, tenga en cuenta a qué hora UTC corresponde su país / región. Por ejemplo, en España: UTC+1 ó UTC+2 en verano (Ejemplo, hora UTC 09:00 en Julio en España, corresponde a las 11:00 hora local)

ULP_relayMode

Descripción: Permite establecer el comportamiento del led para aplicaciones con módems ULP. Un valor “1” implica que el relé se activará al “despertarse el módem” y se desactivará al entrar el módem en modo “ultrabajo consumo”.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on

Notas adicionales:

- Una vez dormido el módem, éste permanecerá dormido el tiempo especificado en ULP_minutesOff

8.16 Parámetros de Configuración: "LOGGER_"

Los parámetros con prefijo **LOGGER_** son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel relativos al datalogger interno del MTX-Tunnel.

La activación del datalogger interno permite almacenar en memoria interna datos leídos de sensores remotos Wavenis (sondas radio de temperatura, contadores de pulsos, ...) , de entradas y salidas propias del módem y de lecturas de un equipo modbus conectado al puerto serie del módem.

La activación del datalogger es **OBLIGATORIA** cuando se usan dispositivos remotos Wavenis o dispositivos Modbus que deben leerse por el puerto serie. Consulte los ejemplos del anexo para más información.

LOGGER_enabled

Descripción: Este parámetro permite habilitar el datalogger interno del MTX-Tunnel. Permitirá almacenar en memoria lecturas de dispositivos radio, E/S del módem y lecturas de dispositivos Modbus. El datalogger almacena los datos en memoria y los envía a un servidor HTTP GET mediante un objeto JSON vía GPRS/3G.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos de los Anexos para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

LOGGER_password

Descripción: Este parámetro permite especificar un password (o cadena de usuario, de uso libre) que se enviará en cada trama JSON enviada al servidor.

Valores posibles: Cadena < 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos de los Anexos para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

LOGGER_server

Descripción: Este parámetro permite especificar la URL del servidor a la que enviar la cadena JSON con los datos recogidos por el datalogger.

Valores posibles: Cadena < 256 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Una URL de ejemplo puede ser: www.midominio.com/set.asp?V= donde en la variable V llegará al servidor la cadena JSON
- Consulte los ejemplos de los Anexos para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con gsm-support@matrix.es si necesita ayuda adicional

LOGGER_registerSize

Descripción: Este parámetro permite especificar la longitud máxima del registro de almacenamiento interno (memoria FLASH) de una trama JSON. Es decir, por ejemplo, se realiza una lectura radio para leer un wavetherm (sonda de temperatura). La lectura se almacena en memoria en formato JSON.

```
{ "IMEI": "357973041110401", "TS": "18/10/12  
10:04:37", "P": "matrix", "A": "OB19083000D3", "BAT": 0, "T1": 23.4375, "T2": 0.0 }
```

Es decir, el tamaño a indicar en este parámetro debería tener al menos la longitud máxima que pueda tener el JSON que puede recibir. En el ejemplo anterior 110 sería el valor mínimo. Si no sabe que valor establecer indique 300.

Valores posibles: 10... 1024

Valor por defecto: 100

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos de los Anexos para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- Si está usando el Logger para almacenar lecturas de equipo ModBus, le recomendamos que especifique un valor que sea superior a $100 + 12 \times$ el número máximo de registros modbus a leer en una lectura

LOGGER_numRegistersFlash

Descripción: Este parámetro permite definir el número máximo de registros que el MTX-Tunnel puede almacenar en su memoria flash interna.

Valores posibles: 1... 10000

Valor por defecto: 1500

Notas adicionales:

- Recuerde que la memoria flash del equipo se utiliza para el caso de que el MTX-Tunnel no disponga, en un momento puntual, de conectividad 4G/3G/2G para el envío de información. Dicha memoria se utiliza para no perder lecturas. En el momento que vuelva la conectividad 4G/3G/2G se irán reenviando los datos acumulados vía GPRS/3G
- Recomendable que el fichero de datos (data.txt que se creará automáticamente en el interior del módem) no ocupe más de 1MByte. Recuerde que el tamaño del fichero corresponde a la multiplicación `LOGGER_numRegistersFlash x Logger_registerSize`

LOGGER_ioPeriod

Descripción: Especifica cada cuantos segundos el módem debe leer todas sus entradas digitales y analógicas, registrar las lecturas en memoria interna (datalogger) y enviarlos al servidor mediante un objeto JSON.

Valores posibles: 0 (disabled), 30... 2592000

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

LOGGER_serverLogin

Descripción: Permite establecer el login (nombre de usuario) que debe usar el MTX-Tunnel para en envío de datos a una Plataforma Web que cuente con un sistema de autenticación basado en Login y Password.

Valores posibles: Cadena hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si su plataforma web no usa un sistema de autenticación simple basado en Login y Password no es necesario que incluya este parámetro en el fichero de configuración. Sólo es obligatorio su uso en plataformas web que usen mecanismos de autenticación
- Este parámetro está disponible desde la versión MTX-Tunnel 7.27

LOGGER_serverPassword

Descripción: Permite establecer el password que debe usar el MTX-Tunnel para en envío de datos a una Plataforma Web que cuente con un sistema de autenticación basado en Login y Password.

Valores posibles: Cadena hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si su plataforma web no usa un sistema de autenticación simple basado en Login y Password no es necesario que incluya este parámetro en el fichero de configuración. Sólo es obligatorio su uso en plataformas web que usen mecanismos de autenticación

LOGGER_serialFrequency

Descripción: Permite establecer la frecuencia con la que el logger interno del MTX debe registrar tramas serie recibidas.

Valores posibles: 0... 1000

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Parámetro de configuración válido desde la versión MTX-Tunnel 8.10
- Un valor "0" hace que no se registren los datos serie recibidos por el puerto serie del módem
- Un valor "1" hace que se registren todas las tramas serie recibidas por el puerto serie del MTX
- Un valor "6" hace que se registren 1 de cada 6 tramas recibidas. Por ejemplo útil si se dispone de un sensor de temperatura que "emite" tramas serie con la temperatura de forma automática 10 (sin opción a cambio) y queremos que se registren datos cada 1 minuto
- Los datos deben recibirse de forma consecutiva en el puerto serie del módem, sin pausas. El tamaño máximo de la trama a loggear no debe superar los 256 bytes o los datos quedarán truncados

LOGGER_serialData1... LOGGER_serialData10

Descripción: Permite configurar hasta 10 tramas de datos a enviar de forma autónoma por el módem. Es decir, cada X segundos configurados en el parámetro `LOGGER_serialPeriod` el MTX enviará dichas tramas por el puerto serie, loggando las respuestas para posteriormente enviarlas a una plataforma.

Valores posibles: A5B78912... FE80916F (trama en hexadecimal)

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Parámetro de configuración válido desde la versión MTX-Tunnel 8.10
- Las tramas tienen que estar en formato hexadecimal
- En inicio el envío de tramas con el periodo indicado en `LOGGER_serialPeriod`. La pausa mínima entre cada una de las 10 tramas enviadas que puede enviar el MTX es de 2 segundos
- Una vez enviada una trama de datos, la respuesta del equipo conectado al puerto serie del MTX tampoco debe superar los 256 bytes

LOGGER_serialPeriod

Descripción: Especifica cada cuantos segundos el módem enviará las tramas serie especificadas en los parámetros LOGGER_serialData1, ... LOGGER_serialData10.

Valores posibles: 0 (desactivado), 30... 2592000

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Parámetro de configuración válido desde la versión MTX-Tunnel 8.10
- Consulte los ejemplos del anexo para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

LOGGER_https

Descripción: Permite indicar si el envío de información se realiza vía http o de forma encriptada vía https.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Tenga presente que si quiere activar esta opción necesita un servidor web con soporte SSL

LOGGER_httpMode

Descripción: Permite seleccionar el tipo de comunicación que se realizará contra una Plataforma Web. Podrá escogerse entre “getjson” o “postjson”.

Valores posibles: getjson, postjson

Valor por defecto: getjson

Notas adicionales:

- A continuación dispone de unos ejemplos de formato de datos enviados tanto con el método getjson como postjson. Recuerde que las tramas enviadas por el Logger pueden ser muy diversas, ya que el Logger es utilizado por diferentes procesos internos del MTX-Tunnel. Es decir, a continuación dispone de unos ejemplos de tramas Logger donde se envían las E/S del MTX-Tunnel cada cierto periodo de tiempo (LOGGER_ioPeriod >0). Serán del tipo “IOS”, pero pueden recibirse del tipo “IOS”, “SERIAL”, “TEMP”, “POWER”, “MBUS”

EJEMPLO de envío de datos en modo “getjson”

```
{“TYPE”:“IOS”,“IMEI”:357042060366409, “P”:“ID00001”, “TS”:“09/08/16 18:32:53”,“IO1”:  
:0,“IO2”:0,“IO3”:0,“IO4”:0, “IO5”:0,“IO6”:0,“IO7”:0,“IO8”:0,“IO9”:0,“IO10”:0,“AD1”:0,“AD2”:0,  
“CO1”:“0”,“CO3”:“0”}
```

Donde:

TYPE: tipo de trama IOS

IMEI: identificativo interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro LOGGER_password

TS: TimeStamp de cuando se recogieron los datos

IO1: Es el valor de la entrada/salida digital 1 del módem (si la tiene disponible)

IO2: Es el valor de la entrada/salida digital 2 del módem (si la tiene disponible)

IO3: Es el valor de la entrada/salida digital 3 del módem (si la tiene disponible)

IO4: Es el valor de la entrada/salida digital 4 del módem (si la tiene disponible)

IO5: Es el valor de la entrada/salida digital 5 del módem (si la tiene disponible)

IO6: Es el valor de la entrada/salida digital 6 del módem (si la tiene disponible)

IO7: Es el valor de la entrada/salida digital 7 del módem (si la tiene disponible)

IO8: Es el valor de la entrada/salida digital 8 del módem (si la tiene disponible)

IO9: Es el valor de la entrada/salida digital 9 del módem (si la tiene disponible)

IO10: Es el valor de la entrada/salida digital 10 del módem (si la tiene disponible)

AD1: Es el valor de la entrada analógica 1 del módem (si la tiene disponible)

AD2: Es el valor de la entrada analógica 2 del módem (si la tiene disponible)

CO1: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 1 (si la tiene disponible)

CO2: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 2 (si la tiene disponible)

CO3: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 3 (si la tiene disponible)

EJEMPLO de envío de datos en modo "postjson". En el caso de modo "postjson", los datos se envían en un JSON como el mostrado a continuación

```
{"IMEI":357042060366409,"TS":"09/08/16 18:32:53","TYPE":"IOS","IO1":0,"IO2":0,"IO3":0,"IO4":0,"IO5":0,"IO6":0,"IO7":0,"IO8":0,"IO9":0,"IO10":0,"AD1":0,"AD2":0,"CO1":0,"CO3":0}
```

Donde:

TYPE: tipo de trama IOS

IMEI: identificador interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro `LOGGER_password`

TS: TimeStamp de cuando se recogieron los datos

IO1: Es el valor de la entrada/salida digital 1 del módem (si la tiene disponible)

IO2: Es el valor de la entrada/salida digital 2 del módem (si la tiene disponible)

IO3: Es el valor de la entrada/salida digital 3 del módem (si la tiene disponible)

IO4: Es el valor de la entrada/salida digital 4 del módem (si la tiene disponible)

IO5: Es el valor de la entrada/salida digital 5 del módem (si la tiene disponible)

IO6: Es el valor de la entrada/salida digital 6 del módem (si la tiene disponible)

IO7: Es el valor de la entrada/salida digital 7 del módem (si la tiene disponible)

IO8: Es el valor de la entrada/salida digital 8 del módem (si la tiene disponible)

IO9: Es el valor de la entrada/salida digital 9 del módem (si la tiene disponible)

IO10: Es el valor de la entrada/salida digital 10 del módem (si la tiene disponible)

AD1: Es el valor de la entrada analógica 1 del módem (si la tiene disponible)

AD2: Es el valor de la entrada analógica 2 del módem (si la tiene disponible)

CO1: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 1 (si la tiene disponible)

CO2: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 2 (si la tiene disponible)

CO3: Es el valor de la entrada contadora de pulsos 2 (si la tiene disponible)

LOGGER_header1, LOGGER_header2, LOGGER_header3

Descripción: Permite introducir cabeceras HTTP Personalizadas. Muy útil para comunicación del MTX-Tunnel con Plataformas web de terceros (tipo THINGWORKS).

Valores posibles: Cadena ascii hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- El formato de las cabeceras es: nombreCabecera;valorCabecera es decir, campos separados por ; (punto y coma)
- Le resultarán imprescindible si desea comunicar el MTX-Tunnel con algunas plataformas genéricas. Por ejemplo, en caso de comunicación con la plataforma de Thingworks deberá especificar algo similar a:

LOGGER_header1: Content-Type;application/json

LOGGER_header2: Accept;application/json

LOGGER_header3: appKey;194f5476-7346-4638-ac30-bbca28595be1

LOGGER_mode

Descripción: Permite seleccionar el mecanismo de envío de los datos registrados en el datalogger interno.

Valores posibles: http, mqtt, ftp

Valor por defecto: http

Notas adicionales:

- Si selecciona “mqtt” recuerde utilizar los parámetros MQTT_ indicados en este manual
- Si especifica “mqtt” debe configurar también el parámetro LOGGER_mqttTopic
- Si especifica FTP debe especificar en los parámetros LOGGER_server, LOGGER_serverLogin, LOGGER_serverPassword la dirección del servidor FTP, el username y password respectivamente

LOGGER_mqttTopic

Descripción: Configura el topic que utilizará el MTX-Tunnel para publicar todos los datos almacenados en el Logger.

Valores posibles: Cadena de hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- De la misma forma que los parámetros MQTT_attopicX, puede utilizar el tag [IMEI] en el parámetro y el MTX-Tunnel substituirá internamente dicho tag por el valor adecuado. Por ejemplo, si su módem tiene el IMEI 354740050182909 podría especificar en el fichero de configuración config.txt el valor:

LOGGER_mqttTopic: [IMEI]/LOGGER

y el MTX-Tunnel enviaría los datos del logger usando el topic:

354740050182909/LOGGER

8.17 Parámetros de Configuración: "MODBUS_"

Los parámetros con prefijo MODBUS_ permiten configurar al MTX-Tunnel para realizar una lectura periódica de una tabla de memoria (de posiciones de registros consecutivos) de un dispositivo modbus RTU conectado al puerto serie de un módem MTX. También es posible leer y escribir variables modbus en tiempo real con los comandos AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS y AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS.

MODBUS_address

Descripción: Este parámetro especifica la dirección del equipo ModBus RTU.

Valores posibles: 1... 255

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- A partir de la versión 7.12 de MTX-Tunnel es posible establecer múltiples direcciones en este parámetro lo cual permite leer varios dispositivos modbus con un único módem. Debe especificar la dirección de cada dispositivo separado por “;”. Por ejemplo, si desea leer la tabla de memoria de los dispositivos con dirección 1, 2 y 3, el parámetro MODBUS_address tendría un valor: 1;2;3

MODBUS_start

Descripción: Este parámetro indica la primera posición a leer de la tabla de registros modbus.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- Los datos que va a leer el MTX-Tunnel van a ser siempre de tipo Word (2 bytes). En caso de utilizar otro tipo de datos tendrá que realizar las operaciones necesarias con los datos recibidos en su servidor al recibir la trama JSON
- A partir de MTX-Tunnelv7.18 es posible establecer varios puntos de inicio, para poder leer varios rangos de memoria diferentes. Para especificar un punto de inicio diferente para cada dispositivo, debe especificarse cada uno separado por “;”
- Consulte los ejemplos del Anexo 6.3 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con gsm-support@matrix.es si necesita ayuda adicional

MODBUS_numWords

Descripción: Este parámetro indica cuantos registros debe leer el MTX-Tunnel del dispositivo ModBus a partir de la dirección indicada en el parámetro MODBUS_start.

Valores posibles: 1... 20

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- Recuerde que en función del datos indicado aquí va a tener que ajustar el parámetro `LOGGER_registerSize`
- A partir de MTX-Tunnelv7.18 es posible establecer diferentes números de registros a leer, para poder leer varios rangos de memoria diferentes. Para especificar un número de registros diferente para cada dispositivo, debe especificarse cada uno separado por “;”
- Consulte los ejemplos del Anexo 6.3 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

MODBUS_period

Descripción: Este parámetro indica cada cuantos segundos el MTX-Tunnel debe interrogar al dispositivo ModBus para realizar la lectura de los registros de memoria.

Valores posibles: 30... 2592000 seconds (de 30 segundos a 30 días)

Valor por defecto: 900 (15 minutos)

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

MODBUS_onlyChanges

Descripción: Este parámetro permite decidir si se envían todos los registros leídos de un dispositivo modbus (valor “off”) o bien sólo se envían los registros cuando hay un cambio en al menos uno de los registros leídos (valor “on”).

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off (se envían todas las lecturas)

Notas adicionales:

- Este parámetro se mantiene por compatibilidad con versiones anteriores. No lo use. En su lugar, por favor, use el parámetro MODBUS_changeDiff

MODBUS_readCommand

Descripción: Este parámetro permite escoger el comando de lectura ModBus para aplicaciones donde el MTX-Tunnel actúa como modbusmaster para la recogida y envío de registros modbus. En la mayoría de dispositivos las lecturas se hacen empleando el comando 0x03, pero en otros se puede requerir el empleo del comando 0x04.

Mediante este parámetro de configuración podrá escoger entre el 0x03 y 0x04. Desde la versión MTX-Tunnel v8.07 puede usar también los valores 0x01 y 0x02 para leer registros binarios.

Valores posibles: 1, 2 3, 4

Valor por defecto: 3

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- Si no sabe cual escoger, le recomendamos que especifique el 3
- Puede especificar un comando de lectura diferente para cada dispositivo a leer. Para especificar un comando de lectura diferente para cada dispositivo, debe especificarse cada uno separado por “;”
- A partir de la versión MTXTunnel v8.07 es posible leer registros binarios usando los comandos 1 y 2

MODBUS_logFrequency

Descripción: Con este parámetro es posible escoger la frecuencia de grabación en la memoria interna del Logger para su envío GPRS/3G. Es decir, es posible establecer por ejemplo un MODBUS_period a 60, indicando que el periodo de lectura de los registros modbus será cada 60 segundos y establecer, por ejemplo, un MODBUS_logFrequency de 3, lo que implica que una de cada 3 lecturas se almacenará internamente y será retransmitido vía GPRS.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 1 (storage frequency = MODBUS_period)

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- Este parámetro resulta de especial utilidad en escenario en los que el MTX-Tunnel tenga que interrogar a varios equipos. Por ejemplo, puede configurarse un equipo con MODBUS_logFrequency a "1" y otro con MODBUS_logFrequency a "5". Si estuviera configurado un MODBUS_period de 60 segundos, de un equipo se recogerían enviarían datos cada 60 segundos y del otro cada $5 \times 60 = 300$ segundos
- Este parámetro está muy relacionado con el parámetro de configuración MODBUS_logType. Por favor, lea en el manual acerca de él. Lo necesita para usar correctamente MODBUS_logFrequency

MODBUS_changeDiff

Descripción: Con este parámetro es posible hacer que únicamente se almacenen / envíen gprs aquellas lecturas de registros modbus en las cuales haya algún registro cuyo valor haya cambiado según lo especificado en MODBUS_changeDiff. Es decir, por ejemplo, si especifica un parámetro MODBUS_changeDiff con un valor 10 y lee los registros desde la dirección 40 a la 45 de un equipo, si uno de los registros 40 a 45 de la lectura realizada presenta una diferencia (en valor absoluto) ≥ 10 respecto a la última lectura (que fue almacenada/enviada), dicha lectura (de los registros 40 a 45) será almacenada en el logger para su posterior envío vía GPRS/3G.

Valores posibles: 0... 65535

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- Este parámetro resulta de especial utilidad en aquellos escenarios en los que sólo se deseen almacenar/enviar datos cuando sufran cambios significativos en una variable. Por ejemplo, imagine que tiene una aplicación en la que se recogen temperaturas de una sonda modbus que se lee cada 60 segundos, pero no quiere enviar vía GPRS cada 60 segundos la temperatura si ésta no ha sufrido cambios. Pues por ejemplo, estableciendo un MODBUS_changeDiff con un valor a "1" sólo se enviarías las temperaturas cuando difieran en 1 grado
- Este parámetro está muy relacionado con el parámetro de configuración MODBUS_logType. Por favor, lea en el manual acerca de él. Lo necesita para usar correctamente MODBUS_changeDiff

MODBUS_logType

Descripción: Con este parámetro es posible especificar si se va a usar MODBUS_logFrequency, MODBUS_changeDiff o ambos. Es decir, puede escoger, por ejemplo, que las lecturas modbus de un dispositivo se almacenen/envíen cada MODBUS_logFrequency, el de otro dispositivo lo hagan cuando un registro cambie más de MODBUS_changeDiff o bien ambas cosas a la vez.

Valores posibles: 0 (MODBUS_logFrequency), 1 (MODBUS_changeDiff), 2 (MODBUS_logFrequency y MODBUS_changeDiff)

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

MODBUS_custom

Descripción: Con este parámetro se añade a la trama JSON un nuevo valor "C" donde puede especificar una cadena de texto de manera arbitraria. Por ejemplo, puede resultarle útil en el caso de querer indicar al servidor si los datos de la lectura son binarios, words, long, ...

Puede utilizar este campo de texto para lo que desee. Únicamente se envía si se especifica un valor.

Valores posibles: User String

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

MODBUS_regType

Descripción: Este parámetro permite definir el tipo de registro modbus que se pretende leer durante una lectura automática. Permite elegir entre Word , dobleword y float.

Valores posibles: 2 bytes (unsigned word), 4 bytes (unsigned doubleWord), float (3).

Valor por defecto: 2

Notas adicionales:

- Disponible desde MTX-Tunnelv8.08. Hasta esta versión solo era posible usar el valor 2 (Word)
- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional

MODBUS_format

Descripción: configurar el formato de trama de datos modbus enviados por el Datalogger del MTX-Tunnel

Valores posibles: std, uintframe, hexframe, floatarray.

Valor por defecto: std (por razones de compatibilidad con versiones previas)

Notas adicionales:

- Si el valor de MODBUS_format es "std", la trama json enviada al servidor será análogo al del ejemplo, donde los datos modbus se asocian a las variables "Vx" en formato unsigned integer.

```
{
  "MODB": {
    "data": {
      "IMEI": "353085090011697",
      "TYPE": "MODB",
      "TS": "2020-03-19T07:21:04Z",
      "A": 1,
      "ST": 20,
      "N": 4,
      "V1": 0, "V2": 0, "V3": 0, "V4": 0
    }
  }
}
```

- Si el valor de MODBUS_format es "uintarray", la trama json enviada al servidor será análogo al del ejemplo, donde los datos modbus se entregan en un array en formato unsigned integer.

```
{
  "MODB": {
    "data": {
      "IMEI": "353085090011697",
      "TYPE": "MODB",
      "TS": "2020-03-19T07:38:32Z",
      "A": 1,
      "ST": 20,
      "N": 4,
      "V": [10, 11, 12, 13]
    }
  }
}
```

- Si el valor del parámetro MODBUS_format está definido como “hexarray”, el formato de trama json enviada al servidor web o mqtt será análogo al mostrado por el siguiente ejemplo, donde los datos modbus se entregan en un array en formato hexadecimal.

```
{“MODB”:
  {“data”:
    {“IMEI”:“353085090011697”,
      “TYPE”:“MODB”,
      “TS”:“2020-03-19T07:38:32Z”,
      “A”:1,
      “ST”:20,
      “N”:4,
      “V”:[A,B,C,D]}
  }
}
```

- Si el valor del parámetro MODBUS_format está definido como “floatarray”, el formato de trama json enviada al servidor web o mqtt será análogo al mostrado por el siguiente ejemplo, donde los datos modbus se entregan en un array en formato float.

```
{“MODB”:
  {“data”:
    {“IMEI”:“353085090011697”,
      “TYPE”:“MODB”,
      “TS”:“2020-03-19T07:38:32Z”,
      “A”:1,
      “ST”:20,
      “N”:4,
      “V”:[5.0, 13.0, 2.9988165E-38, -4.136041E-33]}
  }
}
```

Consulte los ejemplos del Anexo 6.4 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional.

MODBUS_endian

Descripción.

Este parámetro permite designar el formato en el que se almacenan los datos de tipo float de la trama ModBus enviados por el Datalogger del MTX-Tunnel.

Valores posibles.

big, little, bigswap, littleswap

Valor por defecto: big

Notas adicionales:

IMPORTANTE!!! El parámetro de configuración “MODBUS_endian” solo se utiliza si “MODBUS_regType” está configurado como tipo float (“MODBUS_regType: 3”). Es decir, el “endianness” solo se aplicará a los datos tipo float de 32 bits. Suponga que tenemos 4 bytes reflejados como “ABCD”:

- “big”: big-endian (ABCD)
- “little”: little-endian (DCBA)
- “bigswap”: big-endian byte swap (BADC)
- “littleswap”: little-endian byte swap (CDAB)

Ejemplo:

DATA EXAMPLE		
Name	Address	Value (HEX)
1 st word	0	47F1
2 nd word	1	2000

- Big-endian El valor se interpreta como 0x47F12000 → 123456.0
- Little-endian El valor se interpreta como 0x0020F147 → 3.02529E-39
- Big-endian byte swap El valor se interpreta como 0xF1470020 → -9.854027E29
- Little-endian byte swap El valor se interpreta como 0x200047F1 → 1.0865825E-19

8.18 Parámetros de Configuración: "MODBUSTCP_"

Desde la versión MTX-Tunnel v9.22 también es posible configurar los módems MTX como un dispositivo slave modbus. Configurando el módem MTX como un slave modbus podrá, escribiendo y leyendo de registros, leer el estado de las entradas digitales, cambiar las salidas digitales y relés, leer los conversores analógicos digital, consultar la cobertura y, algo muy útil, enviar cualquier comando AT al módem (y leer la respuesta). Esto último en la práctica significa que usted puede realizar cualquier tarea que pudiese realizar vía Telnet, SMS, ... ahora con Modbus TCP. Únicamente están implementados los comandos Modbus de lectura 0x03 y de escritura 0x10.

@Modbus	Descripción	R/W
1	GPIO0	RW
2	GPIO1	RW
3	GPIO2	RW
4	GPIO3	RW
5	GPIO4	RW
6	GPIO5	RW
7	GPIO6	RW
8	GPIO7	RW
9	GPIO8	RW
10	GPIO9	RW
11	ADC0	R
12	ADC1	R
13-14	COUNTER1	RW
15-16	COUNTER2	RW
17-18	COUNTER3	RW
19	CSQ	R

20	TECH	R
30	RESET	W
31	RESET COUNTER0	W
32	RESET COUNTER1	W
34	RESET COUNTER2	W
35	RESET COUNTER3	W
36	RESET COUNTER4	W
37	RESET COUNTER5	W
38	RESET COUNTER6	W
39	RESET COUNTER7	W
50-59	PASSWORD	RW
98	EXECUTE AT	W
99	STATUS AT EXECUTION	R
100-354	AT COMMAND	RW
500-754	AT COMMAND RESPONSE	R

MODBUSTCP_enabled

Descripción: Mediante este parámetro es posible activar / desactivar el servicio Modbus TCP del MTX-Tunnel. Activándolo, hará que el módem se comporte como un dispositivo Modbus Slave, pudiéndolo controlar desde cualquier servidor Modbus TCP (PC, SCADA, ...).

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

MODBUSTCP_port

Descripción: Configura el puerto TCP que el MTX-Tunnel utilizará para recibir conexiones entrantes para ser usado como Modbus Slave.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 502

Notas adicionales:

- Si va a configurar el MTX-Tunnel como una pasarela Modbus TCP a Modbus RTU no utilice el mismo número de puerto en los parámetros TCP_port y MODBUSTCP_port. Por ejemplo, si para la pasarela Modbus TCP a Modbus RTU utiliza el puerto TCP 502, utilice para este servicio el puerto TCP 503
- Únicamente es posible una conexión simultánea. De haber una conexión existente y entrar una conexión nueva, ésta se aceptaría cerrando la primera conexión

MODBUSTCP_password

Descripción: Permite configurar un Password para que sea necesario introducirlo antes de poder realizar una operación de lectura o escritura.

Valores posibles: Máximo 10 caracteres alfanuméricos

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Es interesante especificar un Password si va a utilizar el MTX-Tunnel como dispositivo Modbus Slave desde con una tarjeta SIM con dirección IP pública. De esta manera, siempre, tras realizar la conexión al puerto especificado en MODBUSTCP_port, debe escribirse el Password en los registros comprendidos entre las direcciones 50 y 59
- También puede bloquear las conexiones desde direcciones IP no autorizadas si tiene activado el firewall (parámetros FIREWALL_)

8.19 Parámetros de Configuración: "CSD_"

Los parámetros con prefijo CSD_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en escenarios de teledatos por llamada de datos GSM convencional.

MTX-Tunnel permite la recepción de llamadas GSM de datos (CSD) para la creación de una pasarela GSM-Serie. Además permite simultaneidad con una pasarela GPRS-Serie, dando prioridad a la llamada GSM. Este funcionamiento es ideal para lectura de contadores, donde debe poderse comunicar con un contador eléctrico mediante una llamada GSM (típico de operadores de energía como Endesa, Iberdrola...) y mediante una comunicación GPRS para lecturas muy constantes o en tiempo real.

CSD_enabled

Descripción: Permite habilitar o no las llamadas de datos GSM. Establecido este parámetro a "on", el módem descolgará las llamadas de datos GSM tras el primer RING, estableciendo una pasarela GSM-Serie. Si en el momento de entrar una llamada GSM de datos hubiere establecida una pasarela GPRS-Serie, la pasarela GPRS-Serie se "congela" para dar paso a la pasarela GSM-Serie. Una vez finalizada la llamada GSM, la pasarela GPRS-Serie se reestablece a su estado anterior.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Consulte con nosotros si necesita ayuda adicional
- Recuerde que únicamente es posible aceptar llamadas CSD en modo GPRS, por lo que si necesita aceptar una llamada CSD en un módem 3G, debe configurarlo para trabajar en modo GPRS (2G) con GPRS_mode: 2g

CSD_commPort

Descripción: Si el parámetro CSD_enabled está a “on”, CSD_commPort permite especificar si el puerto serie a utilizar en la recepción de una llamada GSM es el COM1 ó el COM2. Por ejemplo, si queremos recibir la llamada por el DB9 (COM1) el valor del parámetro CSD_commPort será “1”. Si queremos recibir la llamada GSM por el puerto DB15 (COM2) el valor a usar será el 2.

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v7.29.

Valores posibles: 1, 2, 3

Valor por defectos: 1

Notas adicionales:

- Ciertamente el poder escoger el COM de una llamada CSD se podía elegir con el parámetro MTX_invertedCom. Sin embargo este parámetro será indispensable si que quiere tener una pasarela GPRS-Serie por el COM1 y una pasarela GSM-Serie por el COM2, por ejemplo, para controlar 2 dispositivos diferentes con un único módem
- El valor 3 es un valor especial. Especificando un valor 3 la llamada CSD es redirigida a los dos puertos serie del MTX. Esto se traduce en que es posible, por ejemplo, conectar dos contadores a un único módem MTX. Vea el ejemplo 7.6 del presente manual para más información.

CSD_allPhones

Descripción: Indica si todos los números de teléfono llamantes son autorizados o no en el momento de aceptar una llamada CSD (llamada GSM de datos). Este parámetro está disponible desde la versión 9.21 de MTX-Tunnel.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: on (todos los números son autorizados)

Notas adicionales:

- El parámetro a “on” implicará que todos los números de teléfono anónimos están autorizados para realizar una llamada GSM al módem. Es decir, es el funcionamiento normal de casi todos los módems GSM del mercado
- El parámetro a “off” implica que el MTX-Tunnel únicamente aceptará llamadas desde números de teléfono autorizados, incrementando así la seguridad de las comunicaciones. Los números autorizados deben ser configurados en los parámetros CSD_validPhone1 ... CSD_validPhone16
- Si la llamada es de un número no autorizado el MTX-Tunnel simplemente cuelga la llamada

CSD_validPhone1, CSD_validPhone2... CSD_validPhone16

Descripción: En caso de estar el parámetro CSD_allPhones a “off”, estos parámetros indicarán los números de teléfono autorizados para la recepción de llamadas GSM de datos (llamadas CSD), hasta un total de 16 números de teléfono.

Valores posibles: Un número de teléfono válido

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Los únicos caracteres válidos para introducir un número de teléfono son el carácter “+” y los caracteres “0” ... “9”

8.20 Parámetros de configuración E/S digitales y relés: "GPIO_"

La mayoría de los módems MTX disponen de una o varias entradas y salidas digitales e incluso relés. Los parámetros GPIO_ permiten configurar el comportamiento de estas entradas y salidas. Por ejemplo, puede configurar una entrada digital para que, cuando ésta cambie de estado, se envíe SMS de alarma, o envíe un mensaje MQTT, o realice una llamada de voz, o ejecute un comando AT automáticamente (o un batch de comandos AT) o simplemente configurarla como una entrada contadora de pulsos.

El caso de las salidas digitales y relés es análogo. Es posible configurar el comportamiento para activar una salida o relé manualmente mediante un comando AT (enviado por serie, SMS, modbus, Telnet, MQTT, ...) o bien programar un horario para su activación, o temporizar la salida, o activar la salida si una entrada digital se activa, o activarla si una entrada analógica está fuera de rangos, o a través de una llamada de voz, o en función de un reloj astronómico, o incluso en función del valor de un registro modbus de un dispositivo modbus RTU que el módem tenga conectado a su puerto serie.

Le recomendamos encarecidamente que de un vistazo a los ejemplos del Anexo 8 para entender mejor el funcionamiento.

GPIO_mode0, GPIO_mode1, GPIO_mode2, ... , GPIO_mode9

Descripción: Las GPIOs de los módems MTX (las entradas y salidas digitales) pueden ser de varios tipos en función del modelo del módem utilizado. Por un lado una GPIO puede ser únicamente de tipo "input", o bien puede ser únicamente de tipo "output", o bien puede configurarse como "input" o como "output" (es decir, puede configurarse como entrada ó salida).

Mediante este parámetro se define cada GPIO como "input" o como "output". Consulte las tablas de características del Anexo A del presente manual para conocer las posibilidades de cada GPIO en función del modelo de módem MTX.

Valores posibles: input, output

Valor por defecto: depende del modelo de módem

Notas adicionales:

- Configure el valor del parámetro como "input" si la GPIOx puede configurarse únicamente como entrada o bien si el modelo MTX permite configurar la GPIOx como entrada o salida y para la aplicación se desea configurar la GPIOx como entrada
- Configure el valor del parámetro como "output" si la GPIOx puede configurarse únicamente como salida digital o bien si el modelo MTX permite configurar la GPIOx como entrada o salida y para la aplicación se desea configurar la GPIOx como salida

GPIO_config0, GPIO_config1, GPIO_config2, ... , GPIO_config8

Descripción: Mediante estos parámetros puede configurar el comportamiento de cada una de las GPIOs (entradas / salidas digitales) del módem. Podrán establecerse unos determinados valores en el caso de que el parámetro GPIO_modeX esté configurado como “input” y otros en caso de que GPIO_modeX esté configurado como “output”.

Valor por defecto: normal

Los valores mostrados a continuación son válidos cuando el GPIOx está configurado como “input”. Nótese que muchos parámetros en realidad constan de varios parámetros separados por punto y coma “;”.

- normal

Con este valor el GPIO está simplemente configurado como entrada digital sin ningún comportamiento especial asignado. Este valor es útil, por ejemplo, cuando se desea simplemente consultar el valor de una entrada digital (por ejemplo con el comando AT^MTXTUNNEL=GETIOS)

Ejemplo:

GPIO_mode3: input

GPIO_config3: normal

Este ejemplo configura la GPIO3 como entrada normal.

- sms;<value>;<timeout>;<mensajeOn>;<mensajeOff>

sms: texto que indica que la GPIO se asocia a una alarma SMS

<value>: 0,1,2

Un 0 indica que el SMS de alarma se enviará cuando la entrada digital no esté activada

Un 1 indica que el SMS de alarma se enviará cuando la entrada digital esté activada

Un 2 indica que el SMS de alarma se enviará cuando la entrada digital cambie de estado (de activada a desactivada o viceversa)

<timeout>: 0 ... 3600

En caso de producirse una condición de alarma SMS, este valor indica el tiempo máximo entre envíos. Esto evita que, si una entrada digital cambia de estado continuamente por accidente, se realicen continuos envíos de SMS.

<mensajeOn>: máximo 160 caracteres (sin ;)

En caso de producirse una condición de alarma SMS por entrada digital activada, este es el texto del mensaje que se enviará.

<mensajeOff>: máximo 160 caracteres (sin ;)

En caso de producirse una condición de alarma SMS por entrada digital desactivada, este es el texto del mensaje que se enviará.

Ejemplo:

GPIO_mode3: input

GPIO_config3: sms;2;15;Alarm ON;Alarm OFF

NOTA: Este ejemplo configura la GPIO3 como entrada de alarma SMS y enviará un mensaje SMS cada vez que cambia de estado la GPIO3. No enviará más de un SMS cada 15 segundos, y usará los textos “Alarm ON” y “Alarm OFF” en función del valor de la entrada digital.

Los números de teléfonos utilizados como destinatarios de los mensaje SMS son los configurados en los parámetros ALARM_smsNumberX (pudiendo especificar hasta 10).

- counter

Con este valor el GPIO se configura como contador de pulsos. El valor del conteo de los pulsos es posible obtenerlo con el comando AT^MTXTUNNEL=GETCOUNTER,<IDCounter> o bien enviarlo mediante los parámetros LOGGER_ a un servidor WEB o MQTT (consultar ejemplo 7.11 para mejor entendimiento).

Ejemplo:

GPIO_mode7: input

GPIO_config7: counter

Este ejemplo configura la GPIO7 como entrada de contador de pulsos

- at;<atOn>;<atOff>

Con este valor el GPIO se configura como entrada disparadora de un comando AT (o batch de comandos AT).

<atOn>: comando AT que se ejecutará cuando la entrada digital se active

<atOff>: comando AT que se ejecutará cuando la entrada digital se desactive

Ejemplo:

GPIO_mode2: input

GPIO_config2: at;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,fileon.txt;AT

NOTA: Este ejemplo configura la GPIO2 como entrada disparadora de comandos AT. Cuando la entrada se activa, se ejecuta el comando “AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,fileon.txt” (que a su vez ejecuta los comandos AT contenidos en ese fichero, consulte la descripción de este comando AT para más información). En caso de desactivarse la entrada digital, simplemente se ejecuta el comando “AT”. Consulte el ejemplo 8.13 para una mayor comprensión.

- `mqtt;<value>;<timeout>`

Con este valor el GPIO se configura para enviar un mensaje MQTT cuando cambie de estado de dicha GPIO.

`mqtt:` texto que indica que la GPIO se asocia al envío de mensajes MQTT

`<value>:` 0,1,2

Un 0 indica que el mensaje MQTT se enviará cuando la entrada digital no esté activada

Un 1 indica que el mensaje MQTT se enviará cuando la entrada digital esté activada

Un 2 indica que el mensaje MQTT se enviará cuando la entrada digital cambie de estado (de activada a desactivada o viceversa)

`<timeout>:` 0 ... 3600 (segundos)

En caso de producirse una condición de envío MQTT, este valor indica el tiempo máximo entre envíos. Esto evita que, si una entrada digital cambia de estado continuamente por accidente, se realicen continuos envíos de mensajes MQTT

Ejemplo:

`GPIO_mode3:` input

`GPIO_config3:` mqtt;2;0

Este ejemplo configura la GPIO3 como entrada asociada al envío de mensajes MQTT. Se enviará un mensaje cada vez que la entrada GPIO3 cambie de estado sin timeout entre mensajes. Consulte el ejemplo 8.10 para más información y para consultar el formato de envío del mensaje MQTT.

Los mensajes MQTT se enviarán al topic MQTT indicado en el parámetro MQTT_defaultIOTopic con el Qos especificado en MQTT_defaultIOQos

- `call;<value>;<timeout>`

Con este valor el GPIO se configura para realizar una llamada de voz (sin audio) cuando cambie de estado de dicha GPIO.

`call:` texto que indica que la GPIO se asocia a la realización de una llamada de voz

`<value>:` 0,1,2

Un 0 indica que la llamada se realizará cuando la entrada digital no esté activada

Un 1 indica que la llamada se realizará cuando la entrada digital esté activada

Un 2 indica que la llamada se realizará cuando la entrada digital cambie de estado (de activada a desactivada o viceversa)

<timeout>: 0 ... 3600 (segundos)

En caso de producirse una condición de llamada de voz, este valor indica el tiempo máximo entre llamadas. Esto evita que, si una entrada digital cambia de estado continuamente por accidente, se realicen continuas llamadas de voz.

Ejemplo:

GPIO_mode3: input

GPIO_config3: call;1;300

Este ejemplo configura la GPIO3 como entrada asociada a la realización de una llamada de voz. Se realizará cada vez que la entrada GPIO3 se active (1) y no se podrá realizar llamadas con mayor frecuencia a 5 minutos (300 segundos). Consulte el ejemplo 8.8 para más información

- wakeup;<value>

El modo “wakeup” indica que la GPIO, configurada como entrada, activará la sesión 2G/3G/4G durante el tiempo configurado (en el parámetro GPRS_timeout)

call: texto que indica que la GPIO, configurada como entrada, se asocia al inicio de una sesión 4G/3G/2G

<value>: 0,1,2

Un 0 indica que la sesión 4G/3G/2G se realizará cuando la entrada digital no esté activada

Un 1 indica que la sesión 4G/3G/2G se realizará cuando la entrada digital esté activada

Un 2 indica que la sesión 4G/3G/2G se realizará cuando la entrada digital cambie de estado (de activada a desactivada o viceversa)

Ejemplo:

GPRS_timeout: 10

GPIO_mode0: input

GPIO_config0: wakeup;1

Este ejemplo configura la GPIO0 como entrada asociada a la activación de la sesión 4G/3G/2G. Cuando se active GPIO0 la sesión 4G/3G/2G se activará 10 minutos.

Los valores mostrados a continuación son válidos cuando el GPIOx está configurado como “output”. Nótese que muchos parámetros en realidad constan de varios parámetros separados por punto y como “.”.

- normal

Con este valor el GPIO está simplemente configurado como salida digital sin ningún comportamiento especial asignado. Este valor es útil, por ejemplo, cuando se desea simplemente activar una salida digital o relé (por ejemplo con el comando `AT^MTXTUNNEL=SETIO,X,Y`)

Ejemplo:

GPIO_mode8: output

GPIO_config8: normal

Este ejemplo configura la GPIO8 como salida normal. Consulte el ejemplo 8.14 para mayor comprensión.

- on

Con este valor la GPIO, configurada como salida, siempre está activada.

on: texto que indica que la GPIO es una salida siempre activada

Ejemplo:

GPIO_mode8: output

GPIO_config8: on

Este ejemplo configura la GPIO8 como salida siempre activada.

- off

Con este valor la GPIO, configurada como salida, siempre está desactivada.

off: texto que indica que la GPIO es una salida siempre desactivada

Ejemplo:

GPIO_mode8: output

GPIO_config8: off

Este ejemplo configura la GPIO8 como salida siempre desactivada.

- time;<HHon>;<NNon>;<HHoff>;<NNoff>

El modo time permite especificar un horario de activación / desactivación de una salida digital / relé. (Recuerde que también puede utilizar el fichero “schedule.txt” para introducir horarios más sofisticados).

time: texto que indica que la GPIO es una salida programada

<HHon>: Hora para la activación de la salida (0, ... , 23) UTC

<NNon>: Minutos para la activación de la salida (0 ... 59) UTC

<HHoff>: Hora para la desactivación de la salida (0, ... , 23) UTC

<NNoff>: Minutos para la desactivación de la salida (0 ... 59) UTC

Ejemplo:

GPIO_mode4: output

GPIO_config4: time;22;00;8;30

Este ejemplo configura la GPIO4 como salida programada para activarse a las 22:00 UTC y desactivarse a las 8:30 UTC

- timer

El modo timer indica que la salida es temporizada. Es decir, configurando la salida como timer, es posible utilizar el comando `AT+MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,idOutput,Xseconds`

para que la GPIO idOutput se active durante Xseconds. Consulte el ejemplo 8.3 para una mejor comprensión

timer: texto que indica que la GPIO es una salida temporizada

Ejemplo:

GPIO_mode4: output

GPIO_config4: timer

Este ejemplo configura la GPIO4 como salida temporizada. Configurada de esta manera un comando como `AT+MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,4,30` activaría la salida GPIO4 durante 30 segundos.

- digital;<idGPIO>;<inverted>

El modo digital indica que el estado de una salida estará relacionada con el valor de una entrada digital. Es decir, es posible hacer que la salida digital se active cuando una entrada digital se active o viceversa.

digital: texto que indica que la GPIO es una salida relacionada con una entrada digital.

<idGPIO>: 0 ... 9 ID de la entrada digital con la que está relacionada

<inverted>: 0,1 0=no invertida, 1=invertida. Invertida implica que la salida se activará cuando la entrada digital está desactivada, y viceversa.

Ejemplo:

GPIO_mode0: input

GPIO_config0: normal

GPIO_mode3: output

GPIO_config3: digital;0;0

Este ejemplo configura la GPIO3 como salida relacionada con la entrada GPIO0.

Cuando GPIO0 se active, la salida GPIO3 se activará y cuando GPIO0 se desactive, la salida GPIO3 también se desactiva.

Esta tarea (salida asociada a entrada digital) también es posible llevarla a cabo con el modo “at” de la entrada digital. Consulte ejemplos 8.13 (salida relacionada con entrada digital) y 8.16 (salida relacionada con entrada analógica) para más información.

- modbus;<id>;<command>;<reg>;<minVal>;<maxVal>;<minAT>;<maxAT>

El modo “modbus” indica que el estado de una salida estará relacionada con el valor de un registro modbus de un dispositivo externo. Es decir, es posible hacer que la salida digital se active cuando un registro modbus esté por encima de un valor y se desactive por debajo de otro determinado valor.

modbus: texto que indica que la GPIO es una salida relacionada con un registro modbus de un dispositivo externo

<id>: 1 ... 254 dirección modbus del esclavo modbus a interrogar

<command>: 3, 4 comando de lectura modbus a utilizar

<reg>: 0 ... 65535 número de registro modbus a leer

<minVal>: 0 ... 65535 la salida se desactivará cuando el valor del registro sea igual o inferior a este valor.

<maxVal>: 0 ... 65535 la salida se activará cuando el valor del registro sea igual o superior a este valor

<minAT>: comando AT que se ejecutará cuando el valor del registro sea igual o esté por debajo de <minVal>

<maxAT>: comando AT que se ejecutará cuando el valor del registro sea igual o esté por encima de <maxVal>

Ejemplo:

GPIO_mode3: output

GPIO_config3: modbus;10;3;1;250;300;;

Este ejemplo configura la GPIO3 como salida relacionada con el registro 1 del dispositivo modbus RTU con dirección 10 y el cual es leído con el comando modbus 3. La salida GPIO3 se desactivará cuando el registro ≤ 250 y se activará cuando el registro sea ≥ 300 . En este ejemplo no se ejecutan comandos AT.

- `call;<at>`

El modo “call” indica la salida está relacionada con una llamada de voz. La salida se activará 5 segundos cuando el módem reciba una llamada de voz

`call`: texto que indica que la GPIO es una salida relacionada con una llamada de voz entrante y se activará 5 segundos al recibir la llamada

`<at>`: comando AT opcional que se ejecutará al recibir la llamada de voz

Ejemplo:

`GPIO_mode8: output`

`GPIO_config8: call;AT+CSQ`

Este ejemplo configura la GPIO8 como salida la cual se activará durante 5 segundos (valor fijo) cuando se reciba una llamada de voz en el módem. Adicionalmente se ejecutará el comando “AT+CSQ”

- `astronomical;<MinutosOffsetOcaso>;<MinutosOffsetOrto>`

El modo “astronomical” indica la salida está relacionada con el reloj astronómico del módem, activándose y desactivándose a partir del mismo.

`astronomical`: texto que indica que la GPIO es una salida relacionada con una el reloj astronómico del módem

`<minutosOffsetOcaso>`: minutos de offset para el ocaso

`<minutosOffsetOrto>`: minutos de offset para el orto

Ejemplo:

`MTX_latitude: 41.6333`

`MTX_longitude: 2.36667`

`GPIO_mode8: output`

`GPIO_config8: astronomical;-30;30`

Este ejemplo configura la GPIO8 como salida astronómica, configurando un offset de -30 minutos para el ocaso (la salida se activará 30 minutos antes de llegar al ocaso) y 30 minutos para el orto (la salida se desactivará 30 minutos después del orto).

Notése que es necesario configurar los parámetro `MTX_latitude` y `MTX_longitude` para que el módem MTX sepa configurar el orto y ocaso del día.

8.21 Parámetros de configuración relacionados con entradas analógicas: "ADC_"

La mayoría de los módems MTX disponen de una o varias entradas analógicas (0-50V ó 4-20mA). Los parámetros ADC_ permiten configurar el comportamiento de estas entradas analógicas. Por ejemplo, puede configurar una entrada analógica para que, cuando ésta supere un nivel, se envíe SMS de alarma, o envíe un mensaje MQTT, o realice una llamada de voz, o ejecute un comando AT automáticamente (o un batch de comandos AT), etc.

Le recomendamos encarecidamente que de un vistazo a los ejemplos del Anexo 8 para entender mejor el funcionamiento.

ADC_mode0, ADC_mode1, ADC_mode2

Descripción: Los ADCs de los módems MTX (entradas analógicas) pueden ser de varios tipos en función del modelo del módem utilizado. Pueden ser de tipo voltaje (0-50V) o bien de tipo corriente (4-20mA).

Mediante este parámetro se indica al módem cómo va a utilizarse cada entrada analógica. Consulte las tablas de características del Anexo A del presente manual para conocer las posibilidades de cada ADC en función del modelo de módem MTX.

Recuerde que para configurar una entrada analógica como voltaje o corriente, además de indicarlo en este parámetro, debe configurar apropiadamente los microswitches del módem (consulte Anexo A).

Valores posibles: voltage, current

Valor por defecto: voltage

Notas adicionales:

- Configure el valor del parámetro como "voltage" si el ADCx quiere utilizarse como entrada de voltaje (0-50V). Recuerde configurar también los microswitches del módem para tal fin.
- Configure el valor del parámetro como "current" si el ADCx quiere utilizarse como entrada de corriente (0-20mA). Recuerde configurar también los microswitches del módem para tal fin.

ADC_config0, ADC_config1, ADC_config2

Descripción: Mediante estos parámetros puede configurar el comportamiento de cada una de las entradas ADC (entradas analógicas) del módem.

Valor por defecto: normal

- normal

Con este valor la entrada ADC está simplemente configurada como entrada analógica sin ningún comportamiento especial asignado. Este valor es útil, por ejemplo, cuando se desea simplemente consultar el valor de una entrada analógica (por ejemplo con el comando `AT^MTXTUNNEL=GETIOS`, o con el datalogger periódico, etc)

Ejemplo:

ADC_mode0: voltage

ADC_config3: normal

Este ejemplo configura el ADC0 como entrada de voltaje normal.

- sms;<minValue>;<maxValue>;<hist>;<timeout>;<messageMin>;<messageMax>;<messageNormal>

Con este valor la entrada ADC se configura para enviar una alarma SMS en función del valor del ADC.

sms: texto que indica que el ADC se asocia a una alarma SMS

<minValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea inferior a este valor, una alarma SMS será generada con el texto <messageMin>

<maxValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea superior a este valor, una alarma SMS será generada con el texto <messageMax>

<hist>: 0 ... 50000 histéresis

<timeout>: 0 ... 3600

En caso de producirse una condición de alarma SMS, este valor indica el tiempo máximo entre envíos. Esto evita que, si una entrada analógica cambia de estado continuamente por accidente, se realicen continuos envíos de SMS.

<messageMin>: máximo 160 caracteres (sin ;)

En caso de producirse una condición de alarma SMS por valor bajo, este es el texto del mensaje SMS que se enviará.

<messageMax>: máximo 160 caracteres (sin ;)

En caso de producirse una condición de alarma SMS por valor alto, este es el texto del mensaje SMS que se enviará.

<messageNormal>: máximo 160 caracteres (sin ;)

El caso de que el valor del ADC vuelva a un estado normal tras un estado de alarma, este es el texto del mensaje SMS que se enviará

Ejemplo:

ADC_mode0: voltage

ADC_config0: sms;2000;8000;100;60;Alarm ADC0 Low;Alarm ADC0 High;Alarm ADC0 normal

NOTA: Este ejemplo configura el ADC0 como entrada de voltaje y enviará un mensaje SMS cada vez que el valor esté por debajo de 2000mV o por encima de 8000mV, con una histéresis de 100mV y un timeout de 60 segundos.

NOTA 2: Los números de teléfonos de los destinatarios se configuran en los parámetros ALARM_smsNumberX

- at;<minValue>;<maxValue>;<hist>;<atMin>;<atMax>;<atNormal>

Con este valor la entrada ADC se configura para enviar una alarma SMS en función del valor del ADC.

at: texto que indica que el ADC se asocia a la ejecución de un comando AT

<minValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea inferior a este valor, el comando <atMin> será ejecutado

<maxValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea superior a este valor, el comando <atMax> será ejecutado

<hist>: 0 ... 50000 histéresis

<atMin>: En caso de producirse una condición de alarma por valor bajo, este es el comando AT que se ejecutará

<atMax>: En caso de producirse una condición de alarma por valor alto, este es el comando AT que se ejecutará

<atNormal>: El caso de que el valor del ADC vuelva a un estado normal tras un estado de alarma, este es el comando AT que se ejecutará

Ejemplo:

ADC_mode0: voltage

ADC_config0: at;2000;8000;0;AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,1;AT^MTXTUNNEL= SETIO,8,0;AT

- mqtt;<changeValue>;<timeout>

Con este valor el ADC se configura para enviar un mensaje MQTT cuando cambie de valor el ADC un valor <changeValue>.

mqtt: texto que indica que el ADC se asocia al envío de mensajes MQTT

<changevalue>: 0 ... 50000 Cuando la entrada analógica se incremente o decremente el valor configurado, se enviará un mensaje MQTT

<timeout>: 0 ... 3600 (segundos)

En caso de producirse una condición de envío MQTT, este valor indica el tiempo máximo entre envíos. Esto evita que, si una entrada analógica cambia de estado continuamente por accidente, se realicen continuos envíos de mensajes MQTT.

Ejemplo:

ADC_mode0: voltage

ADC_config0: mqtt;100;0

Este ejemplo configura el ADC0 como entrada de voltaje asociada al envío de mensajes MQTT. Se enviará un mensaje cada vez que la entrada ADC0 cambie de valor 100mV, sin timeout entre mensajes. Consulte el ejemplo 8.11 para más información y para consultar el formato de envío del mensaje MQTT.

Los mensajes MQTT se enviarán al topic MQTT indicado en el parámetro MQTT_defaultIOTopic con el Qos especificado en MQTT_defaultIQos

- call;<minValue>;<maxValue>;<hist>;<timeout>

Con este valor el ADC se configura para realizar una llamada de voz (sin audio) cuando cambie el valor del ADC esté por debajo o por encima de unos umbrales.

call: texto que indica que la entrada ADC se asocia a la realización de una llamada de voz.

<minValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea inferior a este valor, se realizará una llamada de voz

<maxValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea superior a este valor, se realizará una llamada de voz

<hist>: 0 ... 50000 histéresis

<timeout>: 0 ... 3600 (segundos). Indica el tiempo mínimo entre 2 llamadas realizadas por el módem

Ejemplo:

ADC_mode0: voltage

ADC_config0: call;2000;8000;100;300

Este ejemplo configura la entrada analógica ADC0 como asociada a la realización de una llamada de voz. Se realizará cada vez que ADC0 tenga un valor igual o inferior a 2000mV o igual o superior a 8000mV, con una histéresis de 100mV y un timeout (tiempo mínimo entre llamadas) de 300 segundos.

- wakeup;<minValue>;<maxValue>;<hist>

El modo “wakeup” indica que el ADC activará la sesión 4G/3G/2G durante el tiempo configurado (en el parámetro GPRS_timeout) cuando el valor analógico está por debajo de <minValue> o por encima de <maxValue>

call: texto que indica que la GPIO, configurada como entrada, se asocia al inicio de una sesión 4G/3G/2G

<minValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea inferior a este valor, se activará la sesión 4G/3G/2G

<maxValue>: 0 ... 50000 Cuando el valor del ADC valga igual o sea superior a este valor, se activará la sesión 4G/3G/2G

<hist>: 0 ... 50000 histéresis

Ejemplo:

GPRS_timeout: 10

ADC_mode0: voltage

ADC_config0: wakeup;1000;9000;100

Este ejemplo configura el ADC0 como entrada analógica de voltaje asociada a la activación de la sesión 4G/3G/2G. Cuando ADC0<1000mV o ADC0>9000mV la sesión 4G/3G/2G se activará 10 minutos. Se configura una histéresis de 100mV.

8.22 Parámetros de Configuración: "LINK_"

Los parámetros con prefijo LINK_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en escenarios donde se pretende supervisar / configurar el módem mediante una conexión con una plataforma web en tiempo real.

El MTX-Tunnel, como se indica a lo largo de todo el manual, permite su supervisión remota mediante comandos AT. Ya sea por Telnet, por SMS, Webserver, por una pasarela GPRS-RS232 con comandos AT Embebidos etc. Con la nueva prestación LINK_, el MTX-Tunnel crea un socket permanente en modo TCP Cliente dedicado exclusivamente para esta opción. Resulta muy útil, puesto que al ser la conexión de tipo TCP Cliente, no depende de si el módem tiene una SIM con IP Pública.

Consulte los ejemplos de este manual para un mayor entendimiento. Recuerde también que MTX-Tunnel soporta MQTT, por lo que de comenzar una plataforma web de cero, es recomendable utilizar MQTT.

LINK_enabled

Descripción: Permite habilitar o no el socket LINK para la supervisión remota en tiempo real de un módem con MTX-Tunnel.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos del Anexo para un mejor entendimiento de este parámetro

LINK_IP

Descripción: Si el parámetro LINK_enabled está a “on”, este parámetro permite especificar la dirección IP o DNS a la que se conectará el módem MTX-Tunnel para su supervisión en Tiempo Real.

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.06.

Valores posibles: IP o DNS (example: 1.2.3.4 at ip.mydomain.com)

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Para utilizar la opción LINK no es necesario que la IP de la SIM del módem sea ni estática ni pública ya que será el módem el que inicia la conexión. Pero sí resulta recomendable que la dirección IP a la que se conecte el módem (la especificada en LINK_IP) sí sea fija

LINK_port

Descripción: Si el parámetro LINK_enabled está a “on”, este parámetro permite especificar el puerto TCP al que se conectará el módem MTX-Tunnel para su supervisión en Tiempo Real.

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.06.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20023

LINK_retryPeriod

Descripción: Cuando se pierde la conectividad con la dirección IP especificada en LINK_IP, este tiempo indica el tiempo (en segundos) de pausa antes de volver a iniciar una nueva conexión.

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.06.

Valores posibles: 0... 3600

Valor por defecto: 30

Notas adicionales:

- Es recomendable establecer un tiempo mínimo de 30 segundos por lo menos. En caso contrario, en caso de una caída del servidor remoto (el correspondiente a la IP LINK_IP) el módem estará continuamente reintando establecer un socket, con el consiguiente consumo de datos. Tenga especial precaución con esta opción si no dispone de una tarjeta SIM con tarifa plana de datos

LINK_timeout

Descripción: Indica los segundos que deben pasar sin recibirse datos por el socket LINK para cerrar el socket y volverse a establecer..

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.06.

Valores posibles: 0... 3600

Valor por defecto: 1800

Notas adicionales:

- Este parámetro permite resolver problemas de pérdida de conectividad contra el servidor de control remoto. En ocasiones puede ocurrir un apagado súbito de un servidor de conexiones (por ejemplo, una pérdida de alimentación, un bloqueo ...) en dichos casos no se envía un aviso de cierre de socket a los dispositivos conectados (en este caso los módems MTX-Tunnel). Si no se recibe una indicación de socket cerrado el MTX-Tunnel entenderá que el socket está establecido y no lo volverá a establecer. Para resolver esta situación, si no se reciben datos en LINK_timeout segundos, el socket LINK se cierra y se vuelve a abrir, asegurando así de nuevo conectividad

LINK_keyId

Descripción: Permite configurar una cadena de texto a modo de identificación del equipo. Será la primera información que envíe el MTX-Tunnel por el socket LINK tras establecerse la comunicación con el servidor de mantenimiento.

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.06.

Valores posibles: Cadena ASCII hasta 64 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Utilice este parámetro en su servidor, pues le ayudará a identificar el módem entre todos los módems conectados. Es interesante utilizar un KEYID en lugar del IMEI del módem, debido a que en caso de sustitución de un módem por avería... únicamente tendrá que substituir el módem averiado con uno nuevo con la misma configuración sin necesidad de realizar ningún cambio en su servidor de mantenimiento, pese a que el IMEI del módem sea distinto

LINK_ssl

Descripción: Indica si el socket LINK a establecer con el servidor de mantenimiento debe ser SSL o no.

Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.06.

Valores posibles: 0, 1 (0=no, 1=yes)

Valor por defecto: 0

8.23 Parametros de Configuración: "TEMPERATURE _"

Los parámetros con prefijo TEMPERATURE_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en escenarios donde se pretende controlar una sonda de temperatura MTX-TEMP-RS232. Dicha sonda puede conectarse en un puerto serie RS232 del módem para supervisar la temperatura ambiente de una estancia. Podrá enviar de forma periódica la temperatura a un servidor web, enviar una alarma SMS cuando la temperatura esté fuera de límites así como enviar una notificación a su servidor web.

TEMPERATURE_enabled

Descripción: Permite habilitar el control de la sonda de temperatura MTX-Temp-RS232.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- Contacta iotsupport@mtxm2m.com para más información

TEMPERATURE_period

Descripción: Si tiene habilitado el Logger, permite establecer cada cuantos minutos quiere almacenar el valor de la temperatura en el Logger interno del MTX-Tunnel para enviarlo posteriormente a su Servidor Web.

Valores posibles: 0... 1140 (minutos)

Valor por defecto: 10

Notas adicionales:

- Un valor "0" indica que NO se quiere almacenar los datos de la temperatura en el Logger interno para enviarlas a un servidor Web. Útil cuando únicamente se necesita enviar un mensaje de alarma ya sea vía SMS o a su servidor WEB, sin necesidad de registrar/enviar periódicamente la temperatura si ésta se encuentra dentro de límites
- Parámetro válido desde la versión MTX-Tunnel v9.11

TEMPERATURE_max

Descripción: Parámetros para establecer el límite de temperatura superior a partir de la cual debe producirse una alarma por ALTA TEMPERATURA.

Valores posibles: -25... 50

Valor por defecto: 50

Notas adicionales:

- Cuando la temperatura leída por la sonda sea superior a la temperatura indicada, se realizará un envío de alarma. Si tiene configurado el Logger del MTX-Tunnel (LOGGER_enabled: on) se enviará una alarma a su servidor web con la estructura en JSON que encontrará a final de página
- Recuerde configurar el parámetro TEMPERATURE_threshold. Podrá establecer una histéresis para que en caso de que la temperatura esté en el límite de alarma con pequeñas oscilaciones no se envíen alarmas continuamente
- Se enviará un aviso de alarma cuando la temperatura máxima sea superada y otra cuando la temperatura vuelva dentro de los valores normales
- En el caso de que la sonda no se detecte (por ejemplo que la sonda se desconecte involuntariamente, intencionadamente, se estropee ...) también se generará una alarma

```
{"IMEI":353234028104337,"TS":"08/06/14 13:39:33","P":"ID-12345678","TYPE":"TEMP",  
"TEM":40.5,"TEMH",1,"TEML",0,"TEME",0}
```

Donde:

IMEI:	nº identificativo y único del módem
TS:	TimeStamp de cuando se genero el dato enviado
P:	Campo identificativo especificado en LOGGER_password
TYPE:	"TEMP" -> Indica que el JSON enviado contiene datos de temperatura
TEM:	La temperatura leída
TEMH:	1= Alarma por temperatura alta ON 0=Alarma por temperatura alta OFF
TEML:	1= Alarma por temperatura baja ON 0=Alarma por temperatura baja OFF
TEME:	1= Alarma por sensor NO detectado ON 0= Alarma por sensor NO detectado OFF

TEMPERATURE_min

Descripción: Parámetros para establecer el límite de temperatura superior a partir de la cual debe producirse una alarma por BAJA TEMPERATURA.

Valores posibles: -25... 50

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Cuando la temperatura leída por la sonda sea inferior a la temperatura indicada, se realizará un envío de alarma. Si tiene configurado el Logger del MTX-Tunnel (LOGGER_enabled: on) se enviará una alarma a su servidor web con la estructura en JSON que encontrará a final de página
- Recuerde configurar el parámetro TEMPERATURE_threshold. Podrá establecer una histéresis para que en caso de que la temperatura esté en el límite de alarma con pequeñas oscilaciones no se envíen alarmas continuamente
- Se enviará un aviso de alarma cuando la temperatura mínima sea superada y otra cuando la temperatura vuelva dentro de los valores normales
- En el caso de que la sonda no se detecte (por ejemplo que la sonda se desconecte involuntariamente, intencionadamente, se estropee ...) también se generará una alarma

```
{"IMEI":353234028104337,"TS":"08/06/14 13:39:33","P":"ID-12345678","TYPE":"TEMP",  
"TEM":40.5,"TEMH",0,"TEML",1,"TEME",0}
```

Donde:

IMEI:	nº identificativo y único del módem
TS:	TimeStamp de cuando se genero el dato enviado
P:	Campo identificativo especificado en LOGGER_password
TYPE:	"TEMP" -> Indica que el JSON enviado contiene datos de temperatura
TEM:	La temperatura leída
TEMH:	1= Alarma por temperatura alta ON 0=Alarma por temperatura alta OFF
TEML:	1= Alarma por temperatura baja ON 0=Alarma por temperatura baja OFF
TEME:	1= Alarma por sensor NO detectado ON 0= Alarma por sensor NO detectado OFF

8.24 Parámetros de Configuración: "GPS_"

Los parámetros con prefijo GPS_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel para ser usados en dispositivos MTX (únicamente en aquellos que cuenten con GPS) .

Usando un MTX con módulo GPS incorporado podrá configurar el módem para enviar la localización de forma periódica a un servidor WEB. A diferencia de versiones anteriores de firmware del MTX-Tunnel, a partir de la versión v9.18 es posible almacenar las posiciones GPS en el Logger interno para evitar perder posiciones en los momentos en los que no hay cobertura 4G/3G/2G. Las posiciones serán enviadas posteriormente al tener de nuevo cobertura 4G/3G/2G.

GPS_period

Descripción: Permite establecer un tiempo, en segundos, para la recogida de posiciones GPS para el almacenamiento en el Logger interno y posterior envío a un servidor WEB. Es decir, si usted especifica un valor 60, el módem recogerá una posición GPS cada minuto y la enviará encapsulada en un JSON a su servidor web.

Valores posibles: 0, 30... 2592000 (segundos)

Valor por defecto: 0 (no activado)

Notas adicionales:

- Aunque se permite un valor de hasta una lectura cada 30 segundos, se recomienda un valor mínimo de 60 segundos, especialmente en aquellas zonas donde la cobertura 4G/3G/2G es escasa

GPS_mode

Descripción: Permite especificar si los datos recogidos del GPS deben almacenarse en el LOGGER_ interno para su posterior envío a un Servidor o bien los datos deben enviarse mediante un socket a una dirección y puerto TCP especificados.

Valores posibles: logger, socket, fasthttp

Valor por defecto: logger

Notas adicionales:

- Estableciendo el valor “logger” cada posición GPS obtenida cada “GPS_period” segundos es almacenada en el LOGGER_ interno. De esta forma los datos se almacenan en memoria flash para ir enviándolos en tiempo real o bien en diferido en el caso de que no haya cobertura 4G/3G/2G en un momento determinado. Es decir, la opción “logger” es lo más adecuado para implementar un sistema de control de flotas, ya que las posiciones GPS no se pierden aunque no haya cobertura 4G/3G/2G en un determinado momento
- Estableciendo un valor “socket” el MTX-Tunnel crea un socket TCP cliente contra la IP configurada en el parámetro GPS_ip y puerto TCP configurado en GPS_port. De esa forma cada GPS_period segundos se enviará la posición GPS actual. Es la manera más rápida de enviar la posición. A diferencia del método “logger” las posiciones se envían en tiempo real, es decir, no se almacenan en el LOGGER_ interno. Modo indicado para aquellos sistemas que requieran de posición en tiempo real
- Estableciendo un valor “fasthttp” es el método más rápido para envío por HTTP. Podrá establecer el envío de una posición cada 10 segundos aproximadamente. En este modo el LOGGER no puede utilizarse para otras tareas (lectura de GPIOs, valores Modbus, ...)

GPS_ip

Descripción: En el caso de utilizar el modo “socket” en GPS_mode, este parámetro permite especificar la dirección IP de envío de posición GPS.

Valores posibles: xxx.xxx.xxx.xxx (dirección IP o DNS)

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente es tenido en cuenta si el parámetro GPS_mode está configurado en modo “socket”. En caso de usar el modo “logger” o “fasthttp” la dirección de envío se especifica como siempre en LOGGER_server

GPS_port

Descripción: En el caso de utilizar el modo “socket” en GPS_mode, este parámetro permite especificar el puerto TCP de envío de posición GPS.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 20010

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente es tenido en cuenta si el parámetro GPS_mode está configurado en modo “socket”. En caso de usar el modo “logger” o “fasthttp” la el puerto de envío se especifica como siempre en LOGGER_server.

8.25 Parámetros de Configuración: "SNMP_"

Los parámetros de configuración con prefijo SNMP_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en los que sea necesario el protocolo SNMP. SNMP (Simple Network Management Protocol) es un protocolo muy extendido para supervisar el estado de los módems instalados en campo.

Desde la versión MTX-Tunnel v9.16 es posible utilizar SNMP con todos los modelos de módems MTX que incluyan el firmware MTX-Tunnel. El protocolo SNMPv2 no está incluido en toda su totalidad, aunque incluye las 2 funciones más importantes GET y SET. Mediante comando GET es posible conocer el estado del módem en campo (cobertura, tiempo de funcionamiento, operador...) así como leer los parámetros de configuración del mismo. Mediante el comando SET es posible cambiar las configuraciones del módem remotamente (velocidad del puerto serie, apn...).

Una característica muy importante es que vía SNMP es posible ejecutar cualquier comando AT en el módem de la misma forma que lo haríamos mediante Telnet, Webserver, SMS... Esto permite realizar cualquier tarea remota con SNMP, incluido resets, cambios de configuraciones, actualización de firmware...

SNMP_enabled

Descripción: Habilita / deshabilita es servicio SNMP en el MTX-Tunnel.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

Notas adicionales:

- En caso de no necesitar el servicio SNMP en su aplicación no lo active para evitar el consumo de recursos innecesarios de la CPU

SNMP_port

Descripción: Puerto UDP de escucha para recibir las peticiones GET / SET del protocolo SNMP.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 161

Notas adicionales:

- Se recomienda mantener el puerto UDP 161, pues es el estándar del protocolo SNMP
- Si utiliza el MTX-Tunnel para una pasarela UDP-RS232, no utilice el mismo puerto UDP para ambos servicios (para la pasarela y para SNMP). Utilice puertos distintos

SNMP_community , SNMP_communityW

Descripción: Con estos parámetros puede configurar los passwords para las operaciones de lectura (SNMP_community) y escritura (SNMP_communityW) respectivamente.

Valores posibles: Una cadena de texto de hasta 127 caracteres

Valor por defecto: public

Notas adicionales:

- Consulte el parámetro SNMP_auth y SNMP_password si quiere dotar de una seguridad extra a SNMPv2

SNMP_auth

Descripción: Este parámetro le permite aumentar la seguridad de SNMPv2. Básicamente permite habilitar o deshabilitar el servicio SNMP escribiendo en un OID SNMP. De esa manera es posible habilitar el servicio SNMP únicamente cuando sea necesario realizar una operación.

Valores posibles: std, otp

Valor por defecto: std

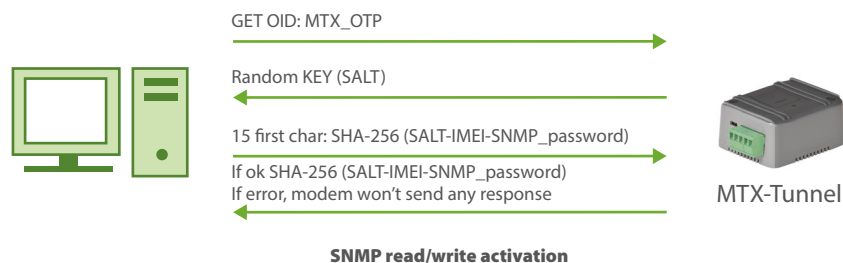
Notas adicionales:

- Eligiendo la opción “std”, el proceso de autenticación es el estándar de una comunicación SNMPv2, utilizando los parámetros SNMP_community y SNMP_communityW
- Eligiendo la opción “otp” se puede habilitar / deshabilitar SNMP a voluntad. El procedimiento es el siguiente:

1.- Se lee el OID MTX_OTP (.1.3.6.1.4.1.45711.2.1.10.3). Este devuelve como respuesta un valor aleatorio (SALT).

2.- Se calcula el HASH, usando SHA-256, de: SALT-IMEI-SNMP_password. Los 15 primeros caracteres del HASH se escriben en el OID MTX_OTP. En ese momento el servicio SNMP queda habilitado para realizar las opciones de lectura / escritura.

3.- Una vez finalizadas las acciones necesarias, para suspender el servicio SNMP, se escribe un 0 en el OID MTX_OTP



- Recuerde que también puede activar el firewall del módem (FIREWALL_enabled: on) para que únicamente desde las IPs autorizadas (FIREWALL_IPx) pueda tenerse acceso al SNMP, proporcionando una seguridad mucho mayor
- Por último, considere que también es posible tener desactivado el servicio SNMP y activarlo en cualquier momento a través de un mensaje SMS desde un teléfono autorizado

SNMP_password

Descripción: Este parámetro le permite aumentar la seguridad de SNMPv2. En el caso de que el parámetro SNMP_auth esté configurado como “otp”, este parámetro debe utilizarse para completar el HASH SHA-256 que debe devolverse al módem para habilitar el servicio SNMP.

Valores posibles: 0... 32 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte el parámetro SNMP_auth para más información

8.26 Parámetros de Configuración: "MQTT _"

El firmware MTX-Tunnel dispone de soporte MQTT a partir de la versión 9.25. Es posible enviar los datos almacenados en el datalogger interno (LOGGER_mode: mqtt) mediante MQTT así como las tramas DNS_ (DNS_mode: mqtt). También es posible enviar comandos AT (para comprobar el estado del módem, realizar cambios de configuración, cambiar estado de relés, etc etc.)

La principal ventaja es que al ser MQTT un protocolo estándar puede utilizar un número grande de aplicaciones que existen para su móvil Android o IOS. Todo sin importar si la tarjeta SIM utilizada dispone o no dispone de una dirección IP pública o privada.

MQTT_enabled

Descripción: Permite habilitar el servicio MQTT del MTX-Tunnel. Es imprescindible habilitarlo en el caso de querer utilizar dicho servicio para el Logger, DNS o comandos AT.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off

MQTT_server

Descripción: Todo dispositivo MQTT que actúe como “cliente” debe conectarse a un broker MQTT. Aquí debe indicar la URL o IP de conexión, así como el puerto TCP de conexión. Puede usar una conexión sin seguridad SSL o con seguridad SSL.

Valores posibles: tcp://xxx.xxx.xxx.xxx:puerto or ssl://xxx.xxx.xxx.xxx:puerto

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Un ejemplo de url para un broker MQTT puede ser tcp://2.3.4.5:1883
- En Internet existen infinidad de servicios de broquer MQTT gratuitos y de pago. Por ejemplo puede probar para sus pruebas:
tcp://test.mosquitto.org:1883

MQTT_id

Descripción: Cada dispositivo MQTT que se comuniquen con un Broker MQTT debería tener un identificador diferente. Mediante esta propiedad es posible establecer dicho identificador.

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si utiliza el mismo identificador de equipo en dos dispositivos, el bróker desconectará a uno de ellos, pues sólo se permite un único ID

MQTT_login

Descripción: Algunos servicios de Broker MQTT precisan que el dispositivo cliente se autentique mediante un sistema de username y password. Mediante este parámetro puede especificar, si es necesario, el username.

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si su broker MQTT no lo especifica, no utilice este parámetro

MQTT_password

Descripción: Algunos servicios de Broker MQTT precisan que el dispositivo cliente se autentifique mediante un sistema de username y password. Mediante este parámetro puede especificar, si es necesario, el password.

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si su broker MQTT no lo especifica, no utilice este parámetro

MQTT_attopic1, MQTT_attopic2, MQTT_attopic3

Descripción: Con estos 3 parámetros puede especificar los topic a los que se subscribirá el MTX-Tunnel para poder recibir comandos AT desde una aplicación con MQTT (por ejemplo para poder enviar comandos AT desde un móvil).

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Por ejemplo, un valor adecuado podría ser:

MQTT_attopic1: midispositivo/comandosAT/mtx1

Esto implicaría que todos los comandos AT que enviara (por ejemplo desde un teléfono móvil) al topic midispositivo/comandosAT/mtx1 del Broker al que esté conectado el módem llegarán al MTX-Tunnel y por tanto se ejecutarán

- Si incluye el tag [IMEI] éste se substituirá por el IMEI real del módem. Le resultará muy útil en el caso de contar con un número significativo de dispositivos MTX-Tunnel. Por ejemplo, podría configurar:

MQTT_attopic1: [IMEI]/AT

Y el MTX-Tunnel se subscribiría en el broker MQTT con el topic adecuado (por ejemplo 354740050182909/AT). De esa manera podría poner el mismo fichero de configuración en todos los dispositivos

- Dispone de hasta 3 topics para comandos AT. La razón de ello es que pueda especificar grupos. Es decir, imagine que desea cambiar una configuración en todos los MTX-Tunnel que se encuentran en Barcelona. Podría configurar en los módems de Barcelona:

MQTT_attopic2: grupo/Barcelona

Y cada vez que desde su aplicación MQTT (por ejemplo desde su teléfono móvil) enviara un comando AT al broker MQTT con el topic “grupo/barcelona” todos los MTX-Tunnel que estuvieran suscritos a dicho topic ejecutarían dicho comando AT

Si lo desea, como idea, podría configurar el tercer topic (MQTT_attopic3) para ejecutar un comando AT en todos los dispositivos MTX-Tunnel, siempre y cuando configure el parámetro MQTT_attopic3 de forma idéntica en todos los archivos config.txt de todos los MTX-Tunnel

MQTT_atrtopic

Descripción: Este parámetro permite definir el topic que el MTX-Tunnel utilizará para enviar las respuestas a los comandos AT ejecutados. Es decir, si el MTX-Tunnel recibe un comando AT a través de los topics MQTT_attopic1, MQTT_attopic2 o MQTT_attopic3, la respuesta será devuelta en este topic.

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Si va a utilizar MQTT_attopic1, MQTT_attopic2, MQTT_attopic3 para enviar comandos AT al MTX-Tunnel debe especificar un topic en MQTT_atrtopic para la respuesta. Obviamente deberá subscribirse en dicho topic en el dispositivo que utilice para enviar comandos AT para poder recibir dicha respuesta
- De manera análoga a los parámetros anteriores, es posible incluir el tag [IMEI] y el MTX-Tunnel substituirá dicho tag por el valor real correspondiente. Por ejemplo:

MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATResponse

- Si su aplicación MQTT le permite enviar un mensaje (comando AT) con un ID determinado (identificador de mensaje mqtt), el MTX-Tunnel responderá al comando AT con el mismo ID

MQTT_qos

Descripción: Este parámetro permite establecer la calidad de servicio (Qualit Of Service) de las comunicaciones MQTT utilizadas.

Valores posibles: 0, 1, 2

Valor por defecto: 1

Notas adicionales:

- El valor 0 implica que el mensaje será enviado una vez y no habrá mensaje de respuesta para comprobar si el mensaje llegó correctamente o no al Broker
- Con el valor 1 se garantiza que el mensaje llegará al broker MQTT al menos una vez (aunque podrían llegar más veces)
- Con el valor 2 se garantiza que el mensaje llegará al broker MQTT una vez y sólo una
- MQTT_qos sólo se utiliza con las tramas LOGGER. Las tramas DNS y respuestas a comandos AT enviados por MQTT, utilizan qos 0

MQTT_keepalive

Descripción: Pueden definirse los segundos de keepalive, es decir, los segundos de espera para que el cliente realice una conexión con el Broker MQTT para comprobar que la conexión sigue establecida.

Valores posibles: 10... 3600

Valor por defecto: 300 (5 minutos)

Notas adicionales:

- Es muy recomendable establecer un valor razonable para dicho valor, como 300. Si especifica un valor máximo de 1 hora debe tener en cuenta que, en caso de una pérdida de conectividad con el broker mqtt (sin señal de cierre de socket) podría mantener al MTX-Tunnel desconectado del mismo dicho periodo de tiempo

MQTT_persistent

Descripción: Este parámetro permite establecer la persistencia de los datos para los datos enviados mediante MQTT desde el LOGGER_ o mediante las tramas DNS_.

Valores posibles: on, off

Valor por defecto: off (datos no persistentes)

Notas adicionales:

- Imagine que se envía una trama DNS_ mediante MQTT cada vez que una entrada digital cambia. Para ello tiene configurado el parámetro DNS_mqttTopic: [IMEI]/DNS para enviar un JSON con los datos de las E/S del módem a ese topic del broker cada vez que una entrada digital cambia. Si la persistencia está a “off” los datos (realmente el último dato recibido) NO se guardan en el broker. Eso quiere decir que, por ejemplo, si va a consultar el estado (E/S) del MTX-Tunnel desde un teléfono móvil con un cliente MQTT, sólo conocería el estado actual de las E/S del MTX-Tunnel si cuando el MTX-Tunnel envió los datos al broker MQTT usted tenía conectado el teléfono móvil con el broker en ese momento
- Si desea que el broker MQTT, cuando usted se conecte con el teléfono móvil o su aplicación, le envíe el último estado recibido del MTX-Tunnel, simplemente ponga este parámetro a on

MQTT_filetopic1

Descripción: Este parámetro permite el envío de un fichero al módem vía MQTT. El módem se subscribirá a este TOPIC del bróker para recibir ficheros. Por lo tanto, cualquier fichero enviado a este topic, será descargado por el módem. Puede resultar útil para, por ejemplo, cambiar completamente el fichero de configuración config.txt.

Valores posibles: Text up to 128 characters

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- El formato con el que debe enviar el fichero a este TOPIC para que sea recibido y procesado por el módem, es el siguiente:
path/nombreFichero,<array de bytes>
- Por ejemplo, para cambiar el fichero de configuración “config.txt”, sería algo similar a lo siguiente:
config.txt,COMM_baudrate: 9600[0x13][0x10]COMM_bitsperchar: 8[0x13][0x10]...
(donde [0x13] y [0x10] representan los valores hexadecimales del ENTER tras cada parámetro en el fichero de configuración)
- Este parámetro sólo está disponible a partir de la versión MTX-Tunnel 9.39

MQTT_filertopic

Descripción: Este parámetro permite configurar el TOPIC mqtt que empleará el módem para indicar si la recepción de un fichero (a través del TOPIC MQTT_fileTopic1 fue correcta o no.

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- El formato con el módem enviará respuesta a la recepción de un fichero usando este TOPIC es:
nameFile,OK (in case the file is transferred correctly)
nameFile,ERROR (in case there is an error)
- Consulte el parámetro MQTT_filetopic1 para conocer cómo enviar ficheros al módem
- Este parámetro sólo está disponible a partir de la versión MTX-Tunnel 9.39

MQTT_commrxtopic

Descripción: Este parámetro permite configurar el TOPIC mqtt al que se subscribirá el módem. Todo lo que reciba el módem en este topic será reenviado por el puerto serie principal (el configurado con los parámetros COMM_).

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Para utilizar este parámetro debe configurar adicionalmente el módem con el parámetro MTX_mode: mqtt
- Todos los bytes recibidos en este topic serán reenviados por el puerto serie principal del módem MTX. Si necesita reenviarlo por el puerto secundario (en la mayoría de los módems MTX el puerto secundario es el puerto RS485) necesita configurar el parámetro MTX_invertedCom: on
- Este parámetro sólo está disponible a partir de la versión MTX-Tunnel 10.09

MQTT_commtxtopic

Descripción: Este parámetro permite configurar el TOPIC mqtt al que el módem MTX reenviará todo lo recibido por su puerto serie principal. (el configurado con los parámetros COMM_).

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Para utilizar este parámetro debe configurar adicionalmente el módem con el parámetro MTX_mode: mqtt
- Todos los bytes recibidos en el puerto serie principal del módem MTX serán reenviados vía MQTT al topic configurado en este parámetro. Si necesita utilizar el puerto secundario (en la mayoría de los módems MTX el puerto secundario es el puerto RS485) necesita configurar el parámetro MTX_invertedCom: on
- Recuerde que dispone del parámetro MTX_msToSend. Puede ser necesario utilizarlo si necesita recibir los datos en su plataforma MQTT en un solo paquete (es decir, sin fragmentar)
- Este parámetro sólo está disponible a partir de la versión MTX-Tunnel 10.09

MQTT_defaultIOTopic

Descripción: Este parámetro permite configurar el TOPIC mqtt para envío rápido de cambio en entradas/salidas digitales y analógicas, cuando los parámetros “GPIO_configX” ó “ADC_configX” tienen el valor “mqtt”

Valores posibles: Cadena de hasta 128 caracteres

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consultar los ejemplos 8.10 y 8.11 para una mayor comprensión del uso
- Este parámetro sólo está disponible a partir de la versión MTX-Tunnel 11.00

MQTT_defaultIOQos

Descripción: Este parámetro permite configurar el Qos mqtt para envío rápido de cambio en entradas/salidas digitales y analógicas, cuando los parámetros “GPIO_configX” ó “ADC_configX” tienen el valor “mqtt”

Valores posibles: 0, 1, 2

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Consultar los ejemplos 8.10 y 8.11 para una mayor comprensión del uso
- Este parámetro sólo está disponible a partir de la versión MTX-Tunnel 11.00

8.27 Parámetros de Configuración: "TACACS_"

El firmware MTX-Tunnel dispone de soporte de autenticación TACACS+ a partir de la versión 9.26. Es decir, es posible utilizar un servidor de Tacacs+ para autenticar a un usuario que quiera utilizar el servicio de Telnet o SNMP.

Será necesario configurar el parámetro TELNET_auth o SNMP-auth con la opción "tacacs+" para poder utilizar esta funcionalidad.

TACACS_server

Descripción: Será el servidor de tacacs+ a utilizar en caso de que el modo de autenticación del servicio Telnet o SNMP sea este método.

Valores posibles: IP or DNS

Valor por defecto: none

TACACS_port

Descripción: Especifica el puerto TCP que usará el MTX-Tunnel para el servicio de autenticación por Tacacs+.

Valores posibles: 1... 65535

Valor por defecto: 49

Notas adicionales:

- No debe utilizarse el mismo puerto TCP usados en los parámetros TCP_port y/o WEBSERVER_port y/o TELNET_port

TACACS_key

Descripción: KEY utilizada para el servicio de autenticación por Tacacs+. Esta KEY es compartida por el servidor de Tacacs+.

Valores posibles: Una cadena de texto máximo 32 caracteres

Valor por defecto: none

8.28 Parámetros de configuración relacionados con WAVENIS: "WAVENIS_"

Los parámetros con prefijo WAVENIS_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en escenarios de telemidas vía RF 868 / 915 MHz

Los parámetros WAVENIS_ son únicamente para ser usados cuando el MTX-Tunnel esté funcionando sobre una plataforma MTX-4G-JAVA-IOT-STD-N-WC868 ó MTX-4G-JAVA-IOT-STD-N-WC915.

WAVENIS_mac1, WAVENIS_mac2, ... WAVENIS_mac32

Descripción: Este parámetro permite especificar las direcciones MAC de los dispositivos Wavenis a leer. Especifique la dirección MAC de dispositivos Waveflow (contadores de pulsos con comunicaciones radio). Las direcciones MAC especificadas en este parámetro serán los dispositivos que se leerán periódicamente por parte del MTX-Tunnel.

También permite especificar los repetidores que, de ser el caso, se utilizarán.

Valores posibles: AABBCCDDEEFF;XX;YY;ZZ

AABBCCDDEEFF: dirección MAC wavenis válida

XX;YY;ZZ: 1,2, ... 10 indicando, en orden, los repetidores a utilizar.

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos del Anexo 5 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

WAVENIS_rep1, WAVENIS_rep2, ... WAVENIS_rep16

Descripción: Permite especificar la MAC de hasta 16 repetidores para ser utilizado en las comunicaciones wavenis.

Valores posibles: AABBCCDDEEFF dirección MAC wavenis válida

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos del Anexo 5 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

8.29 Parámetros de configuración relacionados con IEC870-5-102: "IEC102_"

Los parámetros de configuración IEC102_ están únicamente disponibles en el "MTX-Tunnel IEC870", es un producto que se suministra por separado.

Los parámetros con prefijo IEC102_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel en escenarios de telemedidas de contadores que utilicen el protocolo IEC870-5-102.

El MTX-Tunnel dispone de parte del protocolo IEC870-5-102 implementado en su interior, lo que le permite leer ciertos parámetros de uno o varios contadores con protocolo IEC870-5-102 ... en tiempo real, para ser enviados a una plataforma HTTP/MQTT y poder ser empleado por empresas de eficiencia energética. Dichos parámetros son los siguientes:

- Valores instantáneos de energía y potencia:

Energía absoluta Activa (VabA)	Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)	Potencia Activa Fase 3 (KW)
Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)	Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
Potencia Activa Total (KW)	Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
Potencia Reactiva Total (KVA)	Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
Factor de Potencia Total (milésimas)	Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
Potencia Activa Fase 1 (KW)	Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)	Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)	Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
Potencia Activa Fase 2 (KW)	Tensión Fase 3 (décimas de voltio)
Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)	

- Cierre fiscal. Parámetros referentes a las informaciones de Tarificación memorizadas (Contrato

l) de las lecturas de cierres:

ELEMENTO	TIPO	BYTES
Energía absoluta A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Energía incremental A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Cualificador A	Array de 8 bits	1
Energía absoluta Ri [Ri+/Ri-]	Entero sin signo	4
Energía incremental Ri [Ri+/Ri-]	Entero sin signo	4
Cualificador Ri	Array de 8 bits	1
Energía absoluta Rc [Rc+/Rc-]	Entero sin signo	4
Energía incremental Rc [Rc+/Rc-]	Entero sin signo	4
Cualificador Rc	Array de 8 bits	1
Reserva 7	A definir	4
Cualificador 7	Array de 8 bits	1
Reserva 8	A definir	4
Cualificador 8	Array de 8 bits	1
Máximo potencia A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Fecha máximo potencia A	Etiqueta tiempo a	5
Cualificador máximo A	Array de 8 bits	1
Excesos de potencia A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Cualificador de excesos	Array de 8 bits	1
Inicio del periodo	Etiqueta tiempo a	5
Fin del periodo	Etiqueta tiempo a	5

IEC102_meter1, IEC102_meter2, ... IEC102_meter16

Descripción: Este parámetro permite especificar la configuración básica de cada contador IEC870-5-102 a leer, especificando un identificador, la dirección de rel, la dirección de punto de medida y el password de acceso.

Este parámetro debe especificarse separando los parámetros por ; (punto y coma)

Valores posibles: <ID>;<Dirección de enlace>;<Dirección punto medida>;<password>

<ID> : Identificador del contador de usuario. String. Máximo 16 caracteres.

<Dirección de enlace>: 1 ... 65535

<Dirección punto medida>: 0 ... 65535

<Password>: 0 ... 4294967295

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos del Anexo 7 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

IEC102_period

Descripción: Este parámetro permite especificar el periodo de lectura de los contadores. Está expresado en minutos. El número especificado debe ser divisor de 1440 (1440 minutos son los minutos de 1 día). Por ejemplo, si especifica 15, el proceso de lectura se iniciará a las XX:00, XX:15; XX:30, XX:45.

Valores posibles: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 24, 30, 32, 36, 40, 45, 48, 60, 72, 80, 90, 96, 120, 144, 160, 180, 240, 288, 360, 480, 720, 1440

Valor por defecto: 15

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos del Anexo 7 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

IEC102_attempts

Descripción: Este parámetro permite especificar el número máximo de intentos de lectura de un contador en caso de error.

Valores posibles: 1... 10

Valor por defecto: 3

Notas adicionales:

- Consulte los ejemplos del Anexo 7 para un mejor entendimiento de este parámetro. Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

8.30 Parámetros de configuración relacionados con DUAL SIM: "DUALSIM_"

Los parámetros con prefijo DUALSIM_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel instalado en modelos de módems MTX que cuenten con prestación de DUALSIM. El hecho de contar con dual SIM en el módem tiene las siguientes ventajas en función del modelo del módem:

- No es obligatorio utilizar dos SIM. Puede utilizarse únicamente un único slot de tarjeta SIM. En algunos módems, como la familia MTX-IOT-S, permite escoger entre un slot de SIM externa (accesible fácilmente desde el exterior del módem) o un slot de SIM interno, donde para acceder a la SIM es necesario abrir la carcasa del módem, dificultando el acceso a terceras personas
- Es posible utilizar 2 SIM simultáneas. El MTX-Tunnel en este caso permite cambiar de una a otra en caso de caída de una de éstas, lo que proporciona una mayor seguridad ante caídas de un determinado operador de telefonía o incluso por el propio deterioro de una tarjeta SIM

DUALSIM_select

Descripción: Este parámetro permite especificar qué SIMs utilizar. Es decir, si se debe utilizar únicamente la SIM principal, la SIM secundaria, ambas SIMs, pudiendo especificar en este último caso cual de las dos SIMs es la primera en ser utilizada tras el reinicio del módem.

Valores posibles:

sim: utiliza únicamente la SIM principal del módem (asociada a los parámetros GPRS_apn, GPRS_login, GPRS_password y GPRS_dns)

sim2: utiliza únicamente la SIM secundaria del módem (asociada a los parámetros GPRS_apn2, GPRS_login2, GPRS_password2 y GPRS_dns2)

dual: utiliza la SIM principal del módem y la SIM secundaria. La primera en usarse tras el inicio del módem es la SIM principal. Después, la SIM secundaria es usado en caso de problemas con la SIM principal

dual2: utiliza la SIM principal del módem y la SIM secundaria. La primera en usarse tras el inicio del módem es la SIM secundaria. Después, la SIM principal es usada en caso de problemas con la SIM secundaria

Valor por defecto: sim

Notas adicionales:

- Este parámetro únicamente debe utilizarse con los modelos DUALSIM
- El módem entra en modo configuración cuando se inicia sin tarjeta SIM en su interior:
 - Si utiliza el modo "sim", la tarjeta SIM principal no deberá estar introducida para entrar en modo configuración
 - Si utiliza el modo "sim2", la tarjeta SIM secundaria no deberá estar introducida para entrar en modo configuración

- Si utiliza el modo “dual” ó “dual2”, ninguna de las tarjetas SIM deberá estar introducidas para entrar en modo configuración
- Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

DUALSIM_mode

Descripción: Este parámetro permite especificar el modo de funcionamiento cuando el parámetro DUALSIM_select está configurado a “dual” o “dual2”. Especifica si el cambio de SIM se produce ante un evento de pérdida de registro en la RED durante X segundos configurables o bien ante un evento de pérdida de IP durante X segundos configurables.

Valores posibles: registration, ip

Valor por defecto: ip

Notas adicionales:

- El modo “registration” configura el módem para cambiar la SIM en caso de problemas con el registro en la red durante X segundos. Es el modo más recomendado a utilizar
- El modo “ip” configura el módem para cambiar la SIM en caso de no poder conseguir una IP durante X segundos. Únicamente debe utilizarse este método para configuraciones donde el módem va a disponer de una conexión IP permanente. No utilizar este método si por ejemplo el módem va a gestionar únicamente mensajes SMS
- Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

DUALSIM_timeout

Descripción: Este parámetro permite especificar el tiempo, en segundos, a partir del cual un módem con el parámetro DUALSIM_select configurado como “dual” o “dual2” efectuará el cambio de tarjeta SIM si el evento de pérdida de registro en la red o IP (configurado en el parámetro DUALSIM_mode) ocurre durante dicho tiempo.

Valores posibles: 60 ... 3600

Valor por defecto: 120

Notas adicionales:

- Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

8.31 Parámetros de configuración relacionados con WIRELESS M-BUS: "WMBUS_"

Los parámetros con prefijo WMBUS_ son los relacionados con las configuraciones del MTX-Tunnel instalado en modelos de módems MTX que cuenten con soporte para W-MBUS. Utilizando estos parámetros de configuración permitirá al módem ser configurado para la lectura, almacenamiento y envío de las tramas W-MBUS recogidas de dispositivos que cuenten con tal tecnología (como sensores de temperatura, contadores de agua, contadores eléctricos, etc).

WMBUS_interval

Descripción: Este parámetro permite especificar una ventana de tiempo en minutos. Durante esas ventanas de tiempo el módem únicamente va a aceptar lecturas de dispositivos WMBus una única vez en función de su MAC, lo que hará disminuir el tráfico de datos en las comunicaciones.

Valores posibles: No se usan ventanas de tiempo. Toda trama recibida es almacenada para envío. <1440 Minutos de la ventana de tiempo.

Valor por defecto: 0

Notas adicionales:

- Un valor de 0 hará que el dispositivo almacene y envíe todas las tramas recibidas de un mismo dispositivo (mismo número de serie) siempre y cuando se cumplan los filtros configurados (tanto de número de serie y fabricante).. De no existir filtros configurados por número de serie y fabricante, un 0 implicará el almacenamiento y envío de todas las tramas WMBus recibidas

WMBus_mode

Descripción: Este parámetro permite especificar el modo de funcionamiento de la tarjeta de radio interna de comunicaciones W-MBus.

Valores posibles: 3, 7, 8, 9, 13, 14

Valor por defecto: 9

Notas adicionales:

- El modo debe elegirse en función de los dispositivos W-MBus a leer
 - 3 = modo S
 - 7 = modo T-Meter
 - 8 = modo T-Other
 - 9 = modo T/C Other
 - 13 = modo C-Meter
 - 14 = modo C-Other
- Consulte con iotsupport@mtxm2m.com si necesita ayuda adicional

WMBUS_filter

Descripción: Este parámetro permite especificar un filtro de fabricante. Especificando un filtro de fabricante el MTX-Tunnel únicamente almacenará y enviará aquellas transmisiones W-MBus que correspondan con un determinado fabricante, ahorrando datos de la tarjeta SIM.

Valores posibles: Filtro de 3 caracteres. Consulte la siguiente lista de las notas adicionales

Valor por defecto: none

Notas adicionales:

- Consulte el Anexo D donde encontrará la lista de filtros de 3 caracteres de cada fabricante de dispositivos W-MBus
- Si no configura ningún filtro de fabricante, no se realizará filtrado por fabricante, aceptando las tramas de cualquiera de ellos
- Es posible especificar un filtro de fabricante de forma individualizada para cada dispositivo en el fichero wmbus.txt. (Consulte las notas adicionales del ejemplo 10.2 para más información). Si desea utilizar filtros de fabricante especificados en el fichero wmbus.txt no utilice este parámetro WMBUS_filter

WMBUS_data

Descripción: Este parámetro permite especificar el formato de los datos W-MBus enviados dentro de un objeto JSON hacia una plataforma HTTP, MQTT, etc.

Valores posibles: jsonrawhex, jsonrawbase64

Valor por defecto: jsonrawhex

Notas adicionales:

- Los datos WMBus recogidos por el MTX-Tunnel tras el proceso de filtraje (por fabricante, ventana temporal, números de serie, se guardan y se envían a una plataforma remota de datos siempre en modo raw dentro de un objeto JSON, donde deberán ser decodificados
- Ejemplo de modo jsonrawhex, donde los datos WMBus se envían como parámetro WDATA en modo hexadecimal

```
{“IMEI”:”354033091777774”,”TYPE”:”WMBUS”,”TS”:”2020-12-11T11:37:47Z”,”WDATA”:”1d4446062a100020011b722a1000204606011bfd0000000466c1000000129b”}
```
- Ejemplo de modo jsonrawbase64, donde los datos WMBus se envían como parámetro WDATA en modo base64

```
{“IMEI”:”354033091777774”,”TYPE”:”WMBUS”,”TS”:”2020-12-11T08:58:07Z”,”WDATA”:”HURGBioQACABG3lqEAAgRgYBGz8AAAAEZrcAAAASLw==”}
```
- Nótese que los datos enviados en base64 ocupan menos tamaño en número de bytes transmitidos, por lo que con este modo ahorrará ancho de banda de su plan de datos

ANEXO 1: ESCENARIOS BÁSICOS, EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

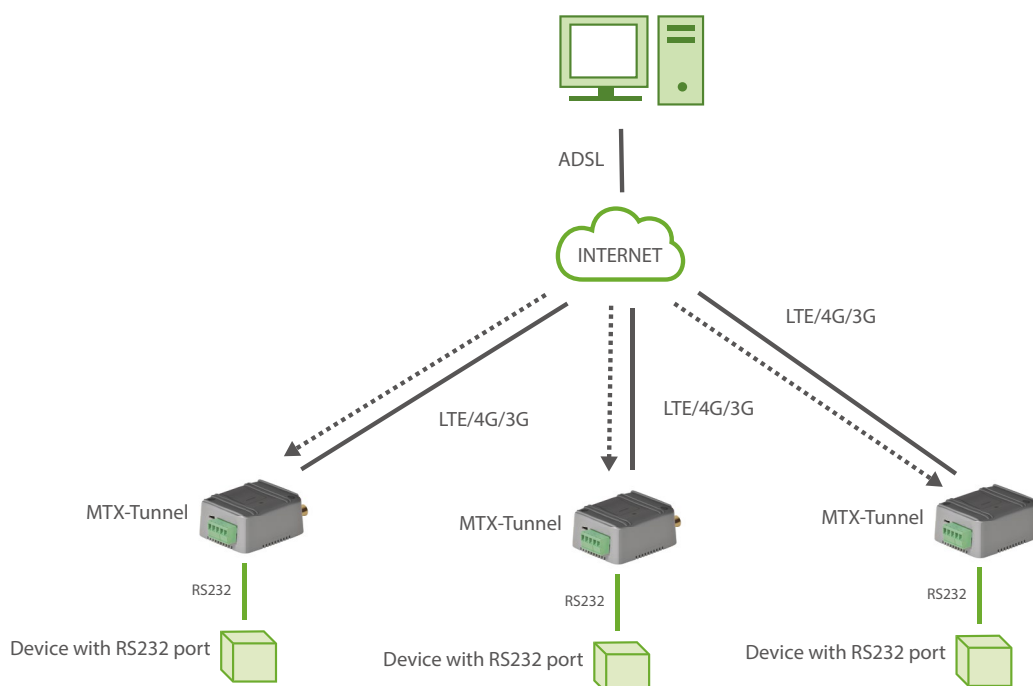
EJEMPLO 1.1 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel configurado como Servidor TCP/IP conectado a Internet permanentemente y usando una tarjeta SIM provisionada por el operador con una dirección IP fija.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 3 dispositivos con puerto RS232 (configurados a 115200,8,N,1 y control de flujo HW) los cuales se necesitan monitorizar desde un PC situado en puesto de Control Central con acceso a Internet
- Se debe poder acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, por lo que el módem conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 2G el 100% del tiempo a la espera de una conexión. El módem permanecerá a la espera de conexiones entrantes por el puerto TCP 20010
- Se utilizarán tarjetas telefónicas SIM con dirección IP fija

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: internetestatico.movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card doesn't have PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	We do not need the URC information messages
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled: Any incoming connection is allowed

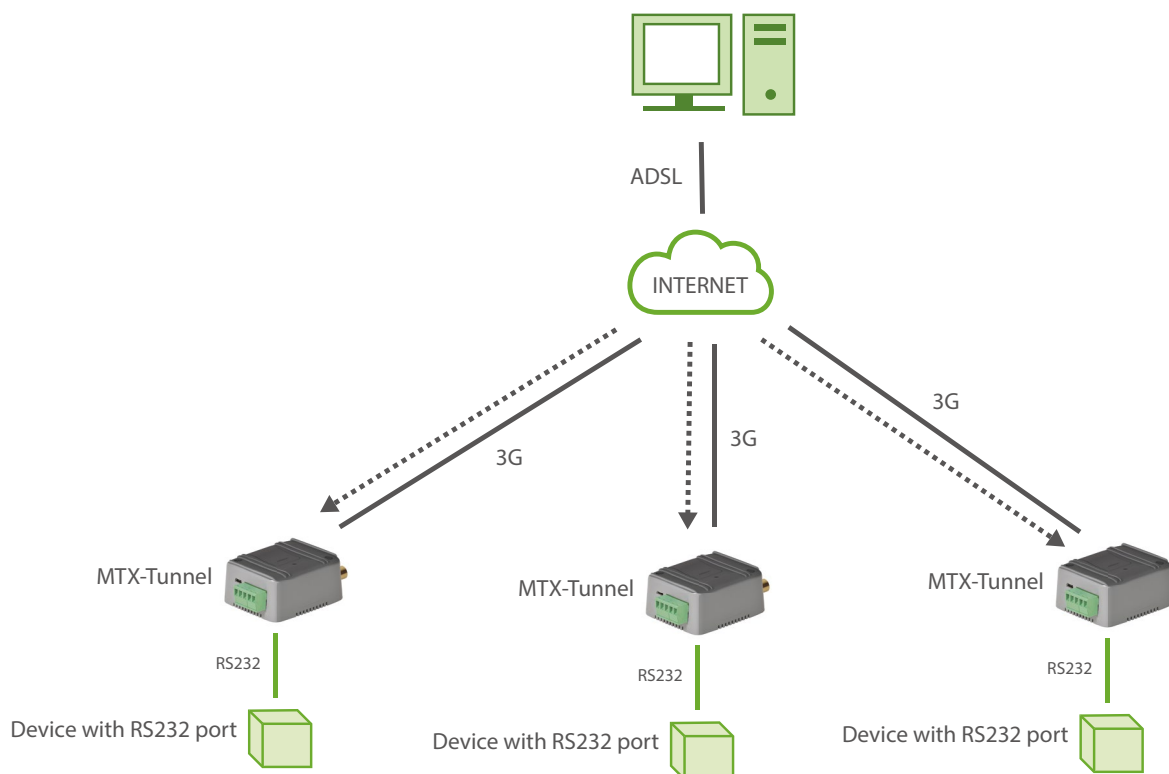
EJEMPLO 1.2 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel configurado como Servidor TCP/IP conectado a 3G de forma ocasional y usando una tarjeta SIM con dirección IP dinámica.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 3 dispositivos con puerto RS232 (configurados a 9600,8,N,1 y sin control de flujo) los cuales se necesitan monitorizar desde un puesto de control central mediante un túnel 3G-serie
- Se necesita acceder a los dispositivos serie RS232 muy ocasionalmente para labores de telemantenimiento, por lo que no se necesita que los módems estén permanentemente conectados a 3G
- El módem debe conectarse a 3G durante 10 minutos cuando reciba una llamada perdida o un SMS con el texto “mtxtunnel on” desde cualquier número de teléfono. A ese número de teléfono que envíe el SMS o haga la llamada perdida el módem deberá mandar un SMS con la IP que obtenga del operador GSM. El módem permanecerá a la espera de conexiones entrantes por el puerto TCP 20010

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 10	Connected 10 min if there's no serial data traffic
MTX_PIN: 0000	If SIM card doesn't have PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will be not output
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled: Any incoming connection is allowed
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which made a call or "on" text SMS

Detalles:

- “GPRS_timeout: 10” hará que el módem tenga conexión 3G/GPRS desde que recibe una llamada perdida o recibe un SMS con el texto “mtxtunnel on” hasta que pasen 10 minutos sin tráfico 3G/GPRS-Serie. Es decir, no debe preocupar que una transferencia dure 30 minutos. Tras esos 30 minutos, si no hay transferencias de datos, en 10 minutos, se cerrará la conexión.

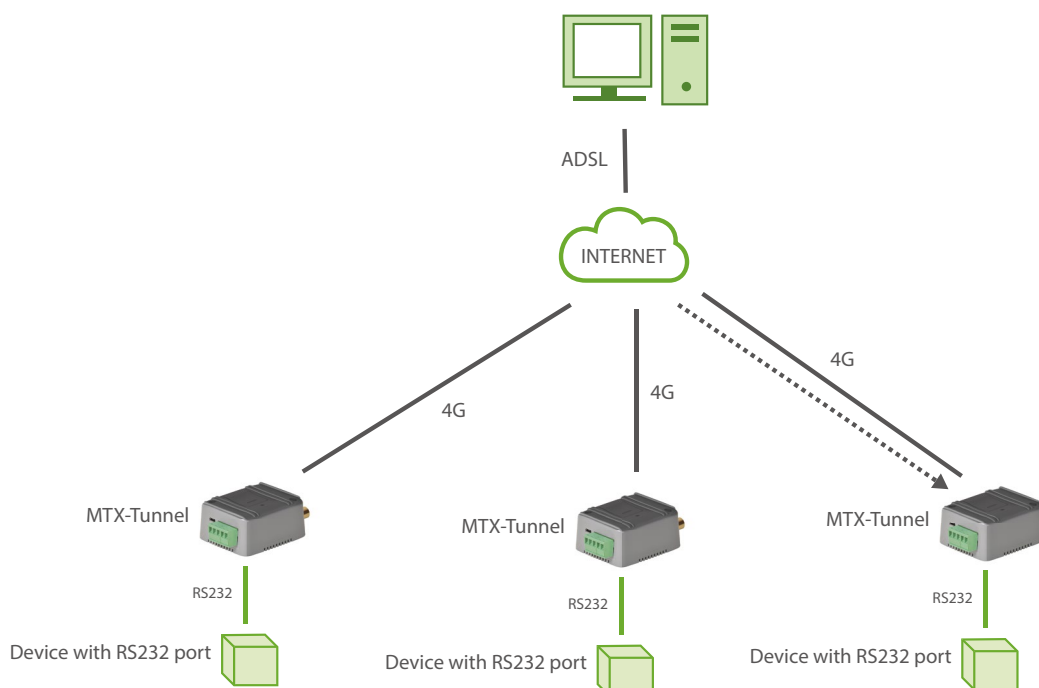
EJEMPLO 1.3 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel como Servidor TCP/IP conectado a 3G ocasional usando tarjeta SIM con dirección IP dinámica con servicios de Firewall y números de teléfono autorizados activados.

Detalles del escenario:

- Hay 3 dispositivos con puerto RS232 (configurados a 9600,8,N,1 y sin control de flujo) los cuales se necesitan monitorizar desde un puesto de control central mediante un túnel 3G-serie
- Se necesita acceder a los dispositivos serie RS232 muy ocasionalmente para labores de telemantenimiento, por lo que no se necesita que los módems estén permanentemente conectados a 3G
- El módem debe conectarse a 3G durante 10 minutos cuando reciba una llamada perdida o un SMS con el texto “mtxtunnel on” desde cualquier número de teléfono. A ese número de teléfono que envíe el SMS o haga la llamada perdida el módem deberá mandar un SMS con la IP que obtenga del operador GSM. El módem permanecerá a la espera de conexiones entrantes por el puerto TCP 20010
- Por motivos de seguridad, los módems sólo deben hacer caso a las llamadas de teléfono o mensajes SMS de activación con los números de teléfono +34666123456 y +34666123457. Adicionalmente el MTX-Tunnel sólo permitirá conexiones realizadas desde la IP de la oficina central, que es la 200.101.102.103

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS flow control disabled
COMM_autorts: off	RTS flow control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 10	Connected 10 min if there's no serial data traffic
MTX_PIN: 0000	If SIM card doesn't have PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will be not output
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: on	Enabled to accept connections from authorized IPs
FIREWALL_IP1: 200.101.102.103	Authorized IP address to access MTX-Tunnel
SMS_allPhones: off	All phone numbers are forbidden
SMS_sendIP: on	IP to phone which made a missed call or "on" text SMS
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized phone number 1

SMS_validPhone2: +34666123457

Authorized phone number 2

SMS_dafaultPrefix: +34

Prefix for local incoming calls (doesn't include prefix)

Detalles:

- El parámetro “GPRS_timeout: 10” hará que el módem esté con la conexión 3G activada desde que recibe una llamada perdida o recibe un SMS con el texto “mtxtunnel on” hasta que pasen 10 minutos sin tráfico 3G-Serie. Es decir, no debe preocupar que una transferencia dure 30 minutos. Tras esos 30 minutos, si no hay transferencias de datos, en 10 minutos, se cerrará la conexión

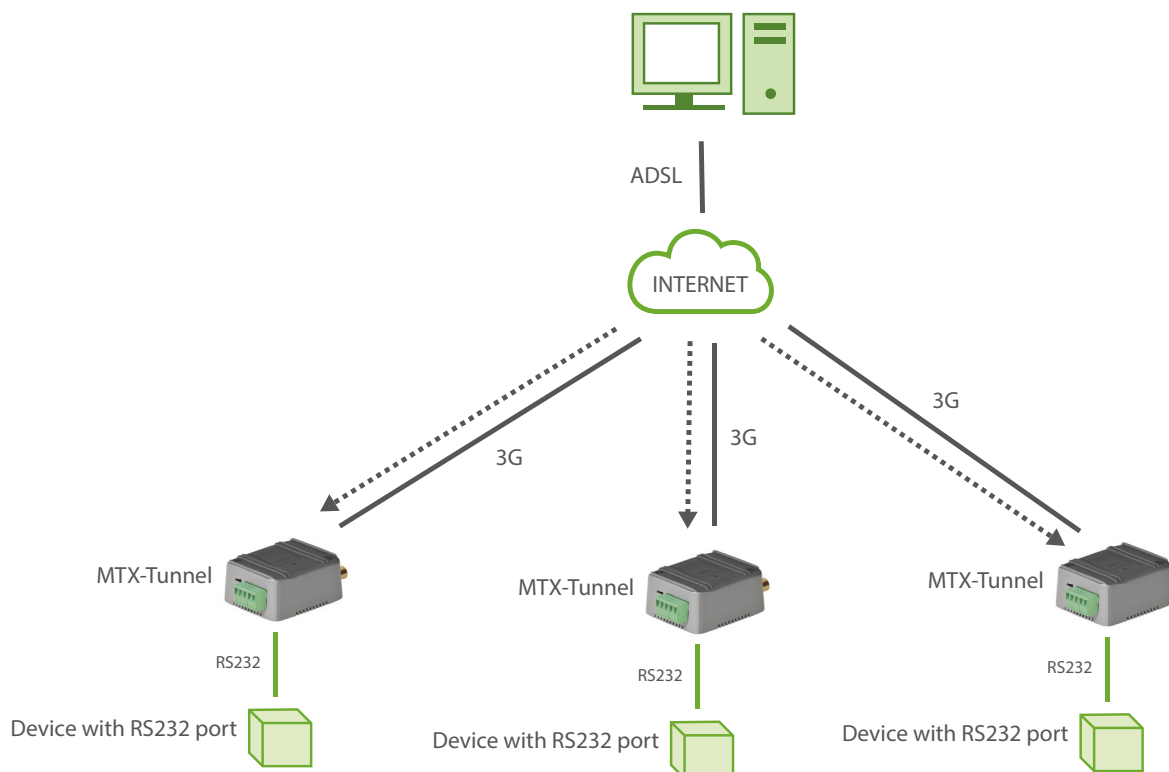
EJEMPLO 1.4 Túnel básico 3G-Serie. MTX-Tunnel configurado como Cliente TCP/IP conectado a 3G de forma permanente usando una tarjeta SIM con dirección IP dinámica.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 3 dispositivos con puerto serie RS232 (configurados a 9600,8,N,1 y sin control de flujo) los cuales envían cierta información de forma periódica por su puerto serie y se pretende recoger y almacenar toda esa información desde un PC Servidor ubicado en las oficinas centrales
- El PC servidor espera recibir conexiones entrantes de los distintos MTX-Tunnel, es decir, el PC Servidor no se conecta con los MTX-Tunnel, sino que son los MTX-Tunnel quienes se conectarán a la dirección IP de la oficina donde se encuentra el PC Servidor y que es: "oficina.midominio.com" y puerto TCP 20010
- Los módems MTX-Tunnel deben permanecer conectados al PC servidor de forma permanente, ya que el envío de información es muy frecuente. Obviamente al ser los MTX-Tunnel quienes se conectan a la IP de la Oficina Central no tiene sentido plantear usar SIM con dirección IP fija, por lo que se usarán SIMs con dirección IP dinámica, mucho más económicas

Solución:

MTX-IOT-4G módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	DNS server IP address
GPRS_timeout: 0	GPRS is permanently connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX terminal modem model used
MTX_mode: client	TCP client mode
MTX_IDClient: equipoX	X value is different in each modem
MTX_urc: off	URC messages will be not sent
TCP_IP: oficina.midominio.com	Server IP address or DNS information
TCP_port: 20010	Server TCP port for connection

ANEXO 2: ESCENARIOS AVANZADOS, EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

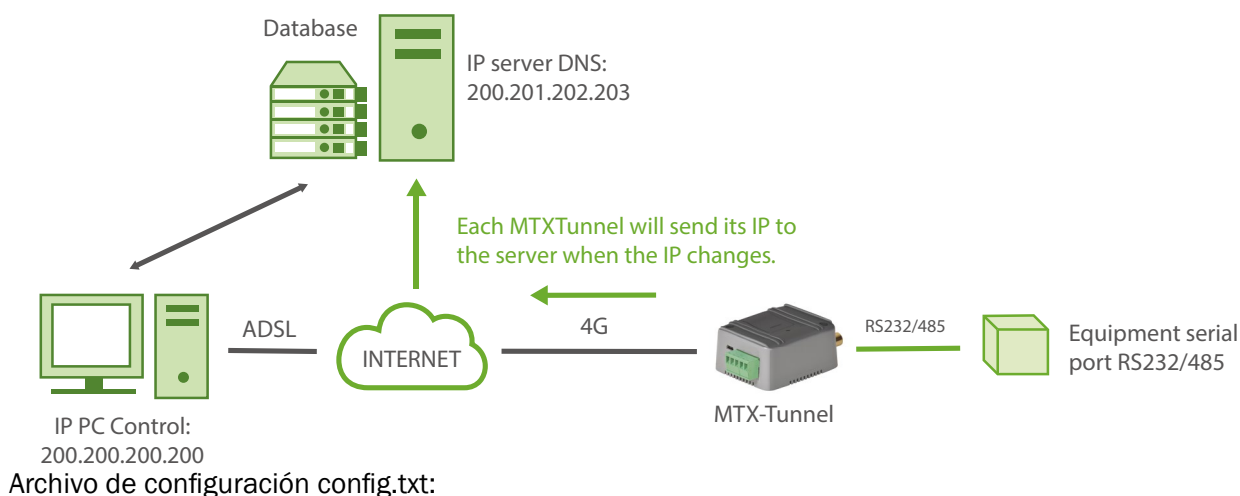
● EJEMPLO 2.1 Túnel avanzado 3G-RS232 - Configuración del MTX-Tunnel como Servidor TCP/IP permanentemente conectado y configurado para el envío de su IP, por socket TCP, a un servidor de DNS privado.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 100 dispositivos con puerto RS232 (115200,8,N,1 y control flujo HW) los cuales necesitan ser monitorizados desde un puesto de Control Central vía 3G, para ello se utilizará el MTX-Tunnel actuando como un túnel transparente 3G-RS232
- Se debe poder acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, por lo que el módem que está conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 3G de forma permanente (a la espera de una conexión). El acceso a los módems deberá estar únicamente autorizado para la IP del PC de Control (200.200.200.200) y para una IP del router fibra de backup de las oficinas centrales, cuya IP es: 200.200.200.201
- Por motivos de ahorro se utilizarán tarjetas SIM con dirección IP dinámica. Al ser un número elevado de módems se descarta el uso de DynDNS, por lo que debe ser el MTX-Tunnel quien deberá enviar su IP a un servidor DNS privado de un centro de control). Cada vez que un módem cambie la dirección IP, ésta debe enviarse al centro de control (a un PC con IP 200.201.202.203 y puerto TCP 20000) para informar del cambio. De esa manera desde el PC del Centro de Control siempre se conocerá la IP actual de cada módem

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N] módem+MTX-Tunnel firmware (GPRS-RS232 gateway)



COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is GPRS always connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: on	Accepts connections from authorized IPs
FIREWALL_IP1: 200.200.200.200	This IP address can only connect to remote modem
FIREWALL_IP2: 200.200.200.201	This IP address can only connect to remote modem
DNS_enabled: on	DNS service enabled
DNS_mode: socket	DNS server information sent via socket type

DNS_password: 12345678	Password string sent in DNS communication
DNS_server: 200.201.202.203	DNS server IP address
DNS_port: 20000	DNS server TCP port open
DNS_extended: off	GPIO and ADC values extra information is not sent

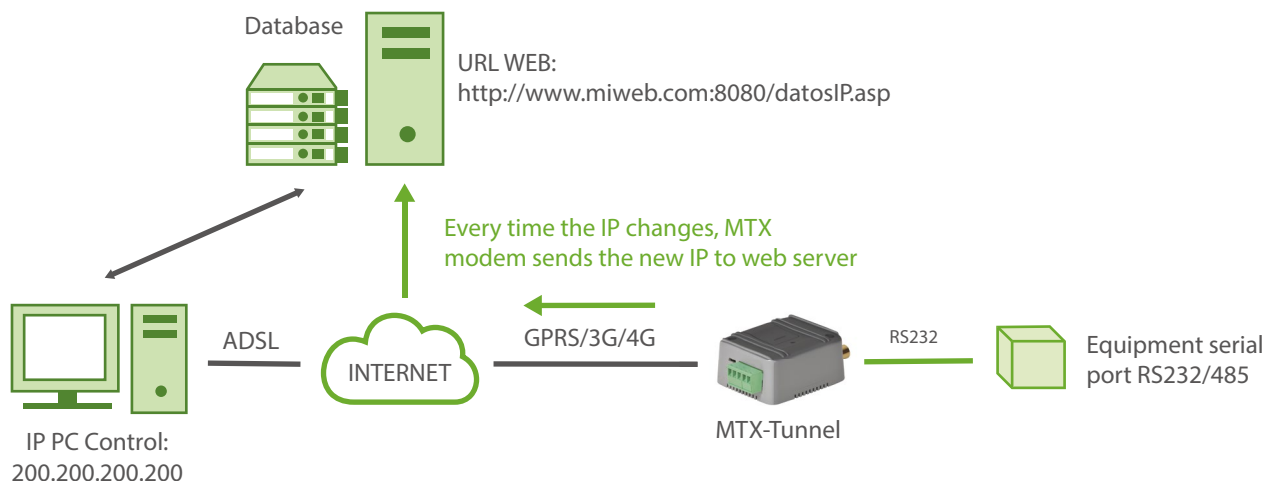
EJEMPLO 2.2 Túnel avanzado 3G-RS232 - Configuración del MTX-Tunnel como Servidor TCP/IP permanentemente conectado y configurado para el envío de su IP a un servidor Web por HTTP GET.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 100 dispositivos con puerto RS232 (115200,8,N,1 y control flujo HW) los cuales necesitan ser monitorizados desde un puesto de Control Central vía 3G, para ello se utilizarán módems con MTX-Tunnel, para que actúen como un túnel transparente 3G-RS232
- Se debe poder acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, por lo que el módem conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 3G de forma permanente (a la espera de una conexión). El acceso a los módems deberá estar únicamente autorizado para la dirección IP del PC de Control (200.200.200.200) y para una IP del router fibra de backup de las oficinas centrales: 200.200.200.201
- Por motivos de ahorro se utilizarán tarjetas SIM con dirección IP dinámica. Al ser un número elevado de módems se descarta el uso de DynDNS, por lo que debe ser el MTX-Tunnel quien deberá enviar a un servidor WEB por HTTP GET la IP que tenga en cada momento (asignada por el operador GSM). Cada vez que en un módem cambie la dirección IP, éste deberá enviarla al centro de control (con URL <http://www.miweb.com/datosIP.asp> y puerto 8080) para informar del cambio. De esa manera el WebServer externo almacenará la dirección IP en una base de datos SQLServer para que el PC del Centro de Control pueda acceder en cada momento a los dispositivos

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: on	Enabled to accept authorized IPs
FIREWALL_IP1: 200.200.200.200	This IP can only connect to remote modem
FIREWALL_IP2: 200.200.200.201	This IP can only connect to remote modem
DNS_enabled: on	DNS service enabled
DNS_mode: http	GPRS IP address sent using HTTP GET

DNS_httpMode: get	It will be reported by HTTP GET
DNS_password: 12345678	Password string sent in DNS communication
DNS_server: miweb.com:8080/datosIP.asp	DNS server URL
DNS_extended: off	GPIO and ADC values extra information is not sent

Detalles:

- Fíjese que, usando http, en caso de usar un puerto TCP distinto al estándar HTTP (TCP 80), el puerto debe incluirse en el parámetro “DNS_server” y no en “DNS_port”
- Cada vez que un MTX-Tunnel cambie su IP, llamará a la siguiente URL:

`http://www.miweb.com:8080/datosIP.asp?IMEI=<suIMEI>&PASS=12345678&IP=<IP Public>`

El servidor web deberá recoger los parámetros enviados por el MTX-Tunnel y almacenar la IP en una base de datos. Para recoger los parámetros usando una página ASP, puede hacerse con este simple código insertado en “datosIP.asp”

```
<%
    IMEI=Request.QueryString ("IMEI")
    Password=Request.QueryString ("PASS")
    IP=Request.QueryString ("IP")
%>
```

- Si lo prefiere (recomendado) puede enviar los datos al servidor en formato JSON vía GET o POST. Por ejemplo, si quisiera enviar los datos en formato JSON vía HTTP GET, tendría que modificar la configuración con algo como:

DNS_server: www.miweb.com:8080/datosIP.asp?data=	URL where the IP will be sent
DNS_httpMode: getjson	Data will be sent in JSON format

Y para enviar los datos en formato JSON vía HTTP POST, tendría que modificar la configuración con algo como:

DNS_server: www.miweb.com:8080/
datosIP.asp

URL where the IP will be send

DNS_httpMode: postjson

Data will be sent in JSON format

Cuando configure el módem en modo getjson / postjson el módem enviará un JSON con el siguiente formato de ejemplo:

```
{"IMEI":357042060366409,"TYPE":"DNS","P":"12345678","IP":"88.28.253.206",  
"CSQ":26,"VER":"9.12","AUX":"","MOD":"201"}
```

Donde:

IMEI: imei del módem (único para cada módem)

TYPE: tipo de JSON enviado (en este caso DNS)

P: un campo de usuario El especificado en DNS_password

IP: ip actual del módem

CSQ: rssi del módem (entre 0 y 31)

VER: versión del MTX-Tunnel

MOD: modelo de módem MTX

- Recuerde que dispone de los parámetros de configuración DNS_header1, DNS_header2, DNS_header3, por si desea añadir cabeceras a sus peticiones HTTP

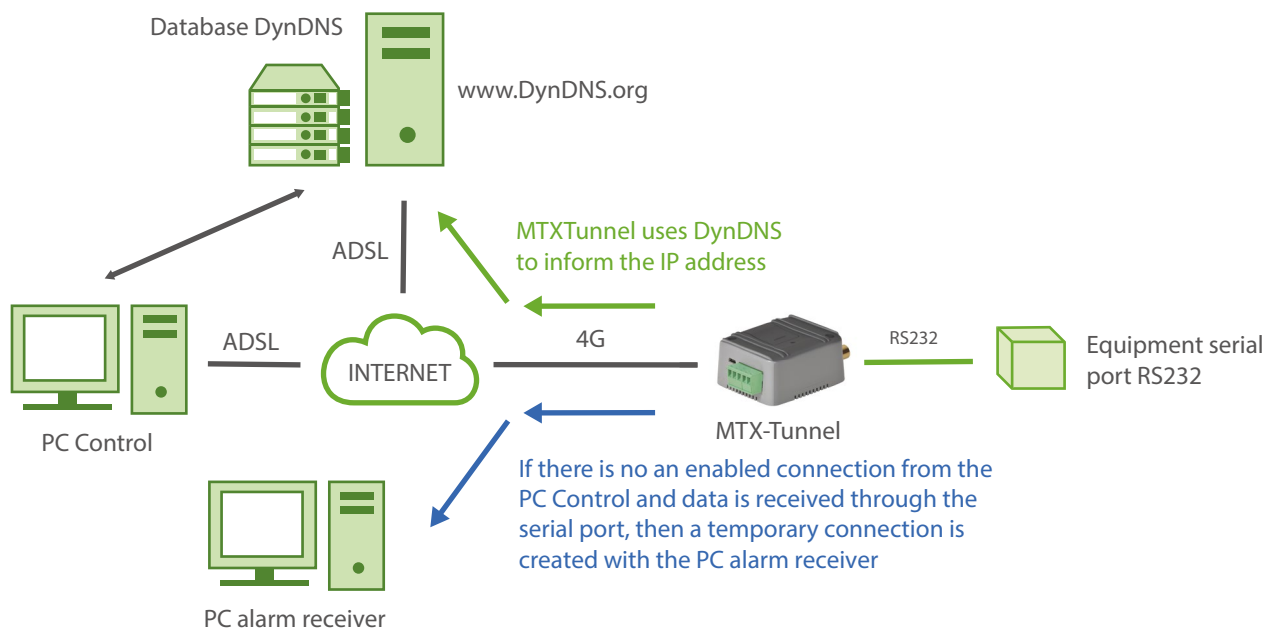
EJEMPLO 2.3 Túnel 3G-RS232 - Configuración del módem como Servidor TCP/IP permanentemente conectado, con DynDNS y con socket Cliente Temporal habilitado.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una serie de dispositivos con puerto RS232 los cuales se necesitan monitorizar desde un puesto de Control Central a través de Internet
- Se debe poder acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, por lo que el módem conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 3G de forma continua a la espera de una conexión entrante
- Los módems solo aceptarán conexiones entrantes provenientes de la dirección IP de las oficinas centrales: 200.200.200.200, rechazando cualquier conexión proveniente de otra IP
- Por motivos de ahorro se utilizarán tarjetas SIM con dirección IP dinámica. Al no ser un número elevado de dispositivos a controlar no es preciso configurar un servidor privado de DNS (DNS_enabled: off) y bastará con utilizar el servicio proporcionado por DynDNS
- Las conexiones de monitorización con los dispositivos realizadas desde el puesto de Control Central serán periódicas. En ocasiones puede ocurrir que los dispositivos envíen por su puerto serie RS232 una ALARMA. En el caso de no haber una conexión en ese momento establecida entre el PC del puesto de control central y el MTX-Tunnel, será el propio MTX-Tunnel quien debe crear una conexión cliente temporal (socket TCP) contra otro servidor (también 200.200.200.200, puerto 20011) para enviar dicha alarma

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000
MTX_model: 199801393	MTX terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_temporalClient: on	Temporal client mode enabled
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
TCP_IP: 200.200.200.200	Server IP address used for temporal client mode
TCP_port: 20010	Used in server and temporal client socket
FIREWALL_enabled: on	Firewall enabled
FIREWALL_IP1: 200.200.200.200	IP address authorized to connect to MTX-Tunnel
DYNDNS_enabled: on	DynDNS service enabled

DYNDNS_server: members.dyndns.org	DynDNS server URL
DYNDNS_hostname: mtxtunnel.dyndns.org	Your DNS name
DYNDNS_login: user	Your DynDNS account login
DYNDNS_password: myPassword	Your DynDNS password account

Detalles:

- MTX-Tunnel es compatible con DynDNS y NO-IP. Si va a usar no-ip (gratuito) en lugar de dyndns, debe establecer donde indica “members.dyndns.org” el valor “dynupdate.no-ip.com”.

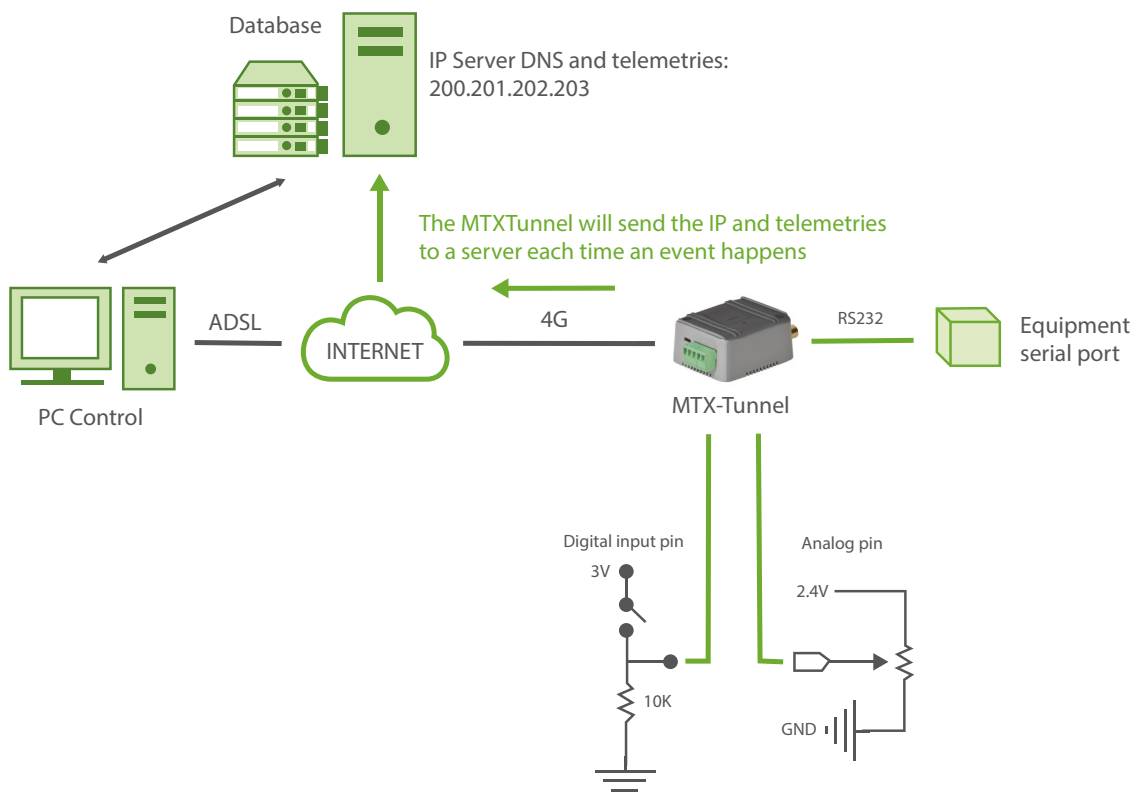
EJEMPLO 2.4 Túnel avanzado 3G-RS232. Configuración del módem como Servidor TCP/IP conectado ocasional por cambio de GPIO y ADC.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una serie de dispositivos con puerto RS232 los cuales se necesitan monitorizar desde un PC Central mediante un túnel 3G-RS232
- Se necesitará acceder a los dispositivos serie RS232 de forma muy ocasional, sólo cuando se solicite desde un SMS o llamada perdida o cuando se detecte un cambio de “0” a “1” en una entrada digital ó mientras la lectura del conversor Analógico/Digital del módem esté por debajo de 500mV o por encima de 1500mV
- Por ello, el túnel 3G-RS232 deberá activarse durante 10 minutos cuando reciba una llamada perdida o un SMS con el texto “mtxtunnel on” realizada desde cualquier número de teléfono o cuando se detecte la condición indicada en la entrada digital ó analógica. En caso de recibir una llamada o un mensaje SMS, el MTX-Tunnel deberá devolver otro mensaje SMS con la IP que obtenga del operador GSM, ya que van a utilizarse tarjetas SIM con dirección IP dinámica. El módem también deberá enviar su IP actual a un servidor del Centro de Control (para informar que se ha producido un evento) junto con la lectura de las GPIOs y ADCs

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N + MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS
GPRS_timeout: 10	Connected for 10 min if there's no serial data traffic
MTX_model: 199801393	MTXTerminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: off	Accepts incoming connections from any IP
SMS_sendIP: on	GPRS IP sent by SMS to mobile call or SMS text "on"
SMS_allPhones: on	All number phones are authorized
GPIO_mode0: input	Input
GPIO_config0: wakeup;1	Wake up function when input is activated
ADC_mode0: voltage	Voltage analog input

ADC_config0: wakeup;500;1500;10	Wake up 10mV
DNS_enabled: on	Enables DNS service
DNS_server: 200.201.202.203	Server DNS IP address
DNS_mode: socket	DNS communication socket type
DNS_password: 12345678	Password string sent in DNS communication
DNS_port: 20000	DNS server port used
DNS_extended: on	Extended GPIO & analog values+IMEI information to server

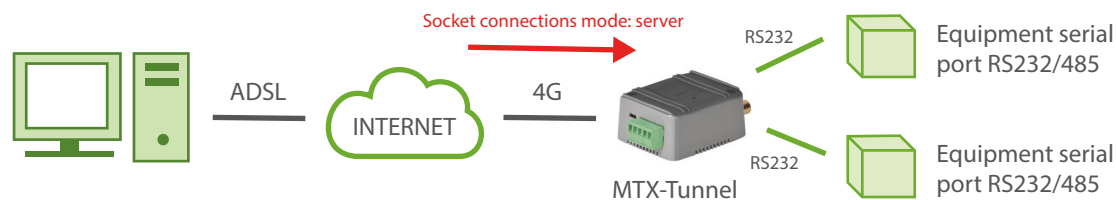
EJEMPLO 2.5 Túnel dual 4G-RS232. Control de dos dispositivos RS232 con un módem y una única tarjeta SIM. Conexión socket tipo servidor.

Detalles del escenario:

- Para controla dos equipos RS232, como el módem MTX-T [4-N]2 dispone de 2 puertos serie, se conectará cada puerto serie del módem con uno de los dos dispositivos a controlar, economizando el sistema, al utilizar un único módem y una única tarjeta SIM. Se precisa disponer de un terminal con todas las tecnologías de conectividad (2G,3G y 4G)
- Se requiere poder acceder simultáneamente a los 2 dispositivos serie desde un PC de Control, para ello el módem debe escuchar, configurado como servidor, por dos puertos TCP/IP. Por el puerto TCP 20010 se podrá acceder al dispositivo serie conectado al COM1 del módem y por el puerto TCP 20011 al dispositivo serie conectado al COM2 del módem
- El túnel debe permanecer conectado permanentemente. No es necesario configurar un servidor de DNS que se usarán una tarjeta SIM con dirección IP fija
- Sólo se permitirá el acceso desde dos IPs del Centro de Control. Cualquier intento de conexión (conexión no autorizada) desde otra IP debe ser abortada

Solución:

MTX-T [4-N]2 módem+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity

COMM2_baudrate: 19200	Serial port baud rate 2
COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is connected to GPRS permanently
MTX_model: 199801438	MTXTerminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
TCP_port: 20010	TCP port used for connection with serial device 1
TCP_port2: 20011	TCP port used for connection with serial device 2
FIREWALL_enabled: on	Accepts incoming connections from following IPs
FIREWALL_IP1:200.201.202.203	IP address enabled to access MTX-Tunnel
FIREWALL_IP2:200.201.202.204	IP address enabled to access MTX-Tunnel
TELNET_enabled: on	Telnet enable to control COM 2
TELNET_login: user	TELNET username
TELNET_password: 1234	TELNET password
TELNET_port: 20023	TCP port for telnet

Detalles:

- Puede usar 2 sockets para crear pasarelas independientes 4G/3G/2G - RS232/485, y Telnet

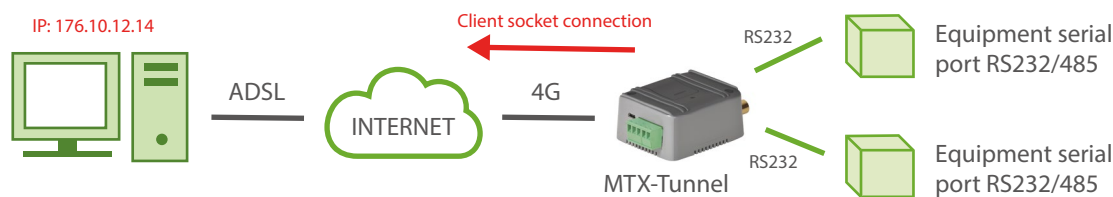
EJEMPLO 2.6 Túnel dual 3G-RS232. Control de dos dispositivos RS232 con un módem y una única tarjeta SIM. Conexión socket tipo cliente.

Detalles del escenario:

- Hay que controlar 2 dispositivos serie RS232 cercanos. Como el módem dispone de 2 puertos serie, se conectará cada puerto serie del módem con uno de los dos dispositivos a controlar, economizando el sistema, al utilizar un único módem y una única tarjeta SIM
- Se requiere que el módem cree a la vez 2 pasarelas 3G-RS232, en modo socket cliente, contra un servidor. Por el puerto TCP 20010 del PC servidor se conectará la pasarela que da acceso al dispositivo serie conectado al COM1 del módem y por el puerto TCP 20011 del PC se conectará la pasarela que da acceso al dispositivo serie conectado al COM2 del módem
- Los dos túneles deben permanecer conectados permanentemente

Solución:

MTX-T2 [3-N] módem+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 19200	Serial port baud rate 2
COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data

COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is connected to GPRS permanently
MTX_model: 199801406	MTXTerminal modem model used
MTX_mode: client	TCP client mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
MTX_IDClient: ID1234ABCD	MTX identifier
MTX_rssiLevel: 10	Activation of signal level LED
TCP_IP: 176.10.12.14	The gateway associated with COM1 will connect to this IP
TCP_port: 20010	Gateway associated with COM1 will connect to this TCP
TCP_IP2: 176.10.12.14	The gateway associated with COM2 will connect to this IP
TCP_port2: 20011	Gateway associated with COM2 will connect to this TCP

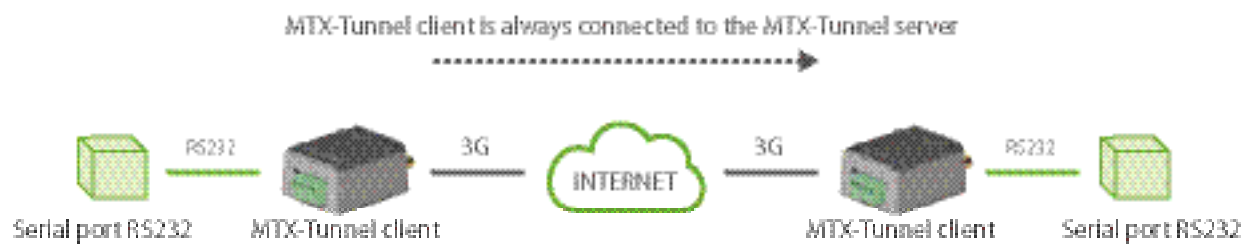
EJEMPLO 2.7 Cable serie replacer RS232-3G-RS232.

Detalles del escenario:

- Actualmente se tienen 2 dispositivos RS232 (115200,8,N,1 control flujo HW) unidos por un cable serie por el cual se envían datos. Se pretende substituir dicho cable serie por un enlace transparente RS232-3G-RS232
- Ninguno de los equipos es un PC. Son equipos sin inteligencia y cuyos programas internos de control no pueden modificarse. Es decir, pueden verse como “cajas negras” con un puerto serie RS232 sin posibilidad de modificar nada, por lo que se necesitará usar un MTX-Tunnel en cada lado de la comunicación, uno actuando como “server” y otro actuando como “client”
- Uno de ellos, el Server, va a usar una tarjeta SIM con dirección IP fija 200.1.2.3 (aunque podría usarse en este escenario DynDNS, no se va a usar para simplificar). El Cliente, por su parte, tiene que estar programado para estar siempre conectado a la dirección IP fija del MTX-Tunnel que actúa como Server, para que el túnel Serie-3G-Serie esté siempre establecido

Solución:

2 MTX-T [4-N] módems+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

MTX-Tunnel SERVER:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity

GPRS_apn: internetestatico.movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always connected
MTX_model: 199801422	MTX terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
TCP_port: 20010	TCP port used

MTX-Tunnel CLIENT:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always connected
MTX_model: 199801422	MTX terminal modem model used
MTX_mode: client	TCP client mode

TCP_IP: 200.1.2.3	Fixed IP if MTX-Tunnel is set as server mode
TCP_port: 20010	Remote TCP port waiting for connection

Detalles:

- Se está utilizando una tarjeta SIM con dirección IP fija para mayor comodidad, pero el MTX-Tunnel Server podría usar DynDNS si fuera preciso

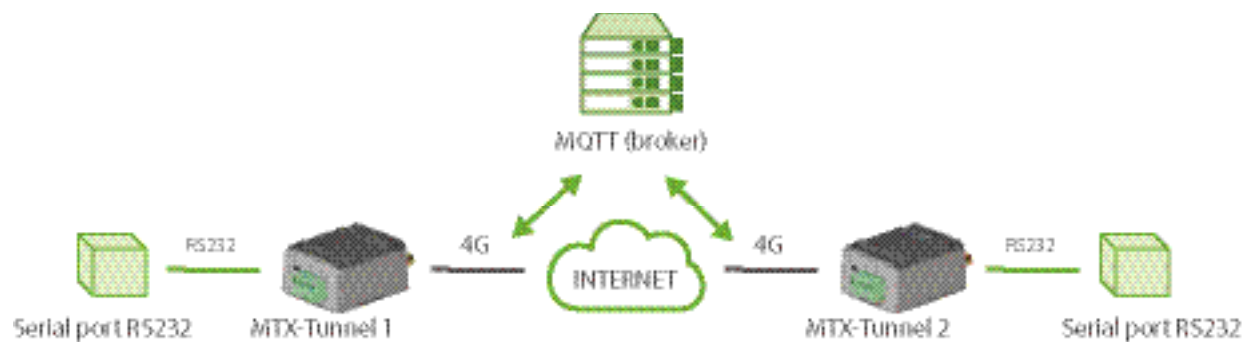
EJEMPLO 2.8 Cable serie replacer RS232-4G-RS232 vía MQTT.

Detalles del escenario:

- Hay 2 dispositivos RS232 (115200,8,N,1) unidos por un cable serie por el cual se envían datos. Se pretende substituir dicho cable serie por un enlace transparente RS232-4G-RS232
- Ninguno de los equipos a interconectar es un PC. Son equipos sin apenas inteligencia y cuyos programas internos de control no pueden modificarse. Es decir, pueden verse como “cajas negras” con un puerto serie RS232 sin posibilidad de modificar nada, por lo que se necesitará usar un MTX-Tunnel en cada lado de la comunicación
- En ambos módems se van a utilizar tarjetas SIMs muy económicas que no dispones de IP pública ni de IP fija. Por ello se utilizará un bróker MQTT como intermediario de las comunicaciones

Solución:

2 MTX-T [4-N] módems+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

MTX-Tunnel 1:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: mqtt	MQTT serial gateways will be used
MTX_model: 199801445	MTX terminal modem model used
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_invertedCom: off	Gateway port RS485
MTX_msToSend: 250	No fragmented networks
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with its IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection from any IP is allowed
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to

MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_commrxtopic: mtx2	Data received will be retransmitted via serial
MQTT_commtxtopic: mtx1	Data received v/serial, retransmitted to this topic

MTX-Tunnel 2:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Value 0 means MTX-Tunnel is always connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: mqtt	MQTT serial gateways will be used
MTX_model: 199801445	MTX terminal modem model used
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_invertedCom: off	Gateway port RS485
MTX_msToSend: 250	No fragmented networks

SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with its IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_commrxtopic: mtx1	Data received will be retransmitted via serial
MQTT_commtxtopic: mtx2	Data received v/serial, retransmitted to this topic

Detalles:

- El resumen del escenario es el siguiente. El módem MTXTunnel 1 reenvía todo el flujo de datos que recibe en su puerto serie RS232 al bróker MQTT al topic “mtx1”. El módem MTXTunnel2, como está suscrito al topic “mtx1” del bróker MQTT, recibe automáticamente dicho flujo de datos que a su vez reenvía a su puerto serie RS232
- Y viceversa. El módem MTXTunnel 2 reenvía todo el flujo de datos que recibe en su puerto serie RS232 al bróker MQTT al topic “mtx2”. El módem MTXTunnel1, como está suscrito al topic “mtx2” del bróker MQTT, recibe automáticamente dicho flujo de datos que a su vez reenvía a su puerto serie RS232
- Sin en lugar de utilizar el puerto RS232 necesita realizar un puente RS485, tan sólo tiene que cambiar el parámetro MTX_invertedCom a “on”
- Si necesita utilizar comunicaciones seguras (SSL) entre ambos dispositivos, puede utilizar el puerto 8883, especificando en el bróker algo como MQTT_server: ssl://test.mosquitto.org:8883 Al final de este manual encontrará como instalar certificados SSL en los equipos

- Tenga presente que las latencias de las comunicaciones pueden ser algo mayores que con una comunicación directa (ya que hay un intermediario, el bróker mqtt, y la velocidad de las comunicaciones dependerán de la potencia de éste). Ajuste los tiempos de timeout en caso de ser necesario

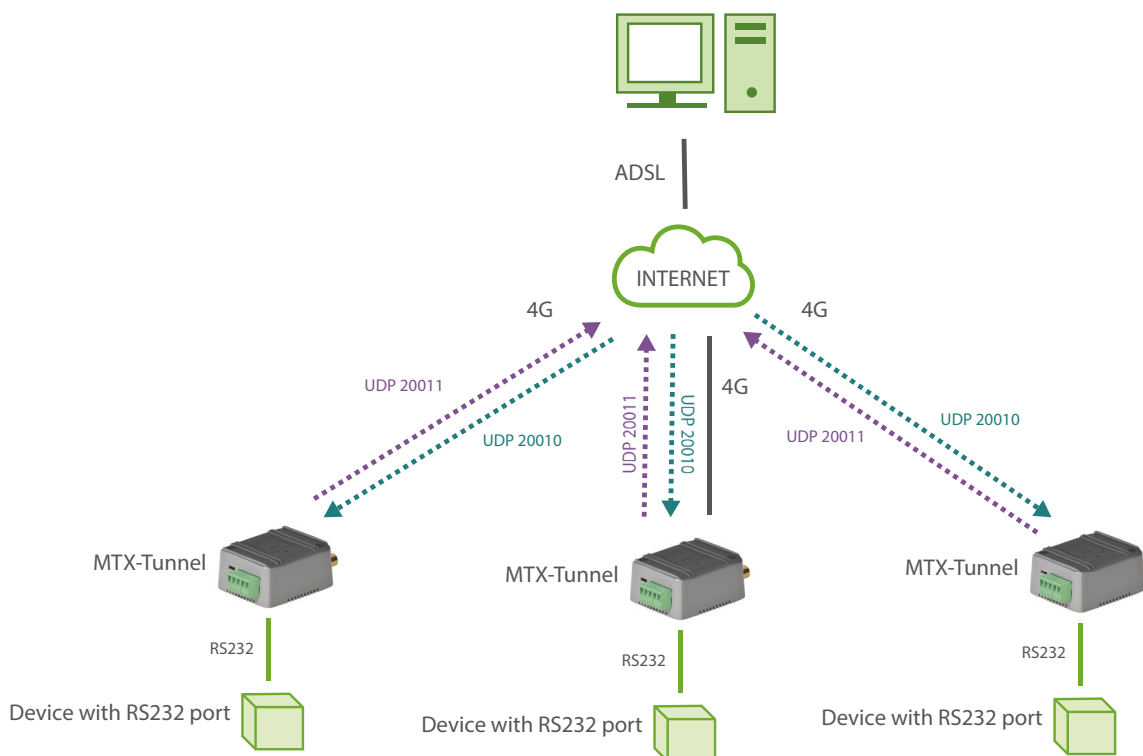
EJEMPLO 2.9 Túnel 3G-Serie UDP. MTX-Tunnel configurado como Cliente/Servidor UDP conectado a 3G permanentemente y usando una tarjeta SIM provisionada por el operador con una dirección IP fija.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 3 dispositivos con puerto RS232 (configurados a 115200,8,N,1 y control de flujo HW) los cuales se necesitan monitorizar desde un PC situado en puesto de Control Central con acceso a Internet
- Se debe poder acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, por lo que el módem conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 3G el 100% del tiempo
- El protocolo a utilizar no es para conexión (TCP), se pretende usar UDP para las comunicaciones. Los MTX-Tunnel esperarán paquetes de datos por el puerto UDP 20010 enviados desde el PC de control central. Cada vez que se reciba un paquete será retransmitido por el puerto serie. De forma análoga, los paquetes de datos que un MTX-Tunnel recibe por su puerto serie RS232, serán retransmitidos al PC de control vía UDP, hacia el puerto UDP 20011 del PC
- Se utilizarán tarjetas telefónicas SIM con dirección IP fija. La IP del PC de Control es fija, pero ante previsión de posibles cambios futuros, se usará la DNS oficina.dominio.com en lugar de una IP. Los MTX-Tunnel, por tanto, deberán resolver la DNS

Solución:

MTX-T [4-N] módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: internetestatico.movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	DNS server IP address
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_model: 199801422	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: udp	UDP mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
UDP_IP: oficina.dominio.com	Public IP address form central server
UDP_localPort: 20010	Local port waiting for incoming connections
UDP_remotePort: 20011	UDP server port waiting for incoming connections
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed

Detalles:

- Recuerde que es necesario hacer NAT en el puerto UDP (no TCP) seleccionado (en el caso del ejemplo 20011) del router en el que se encuentre el PC de control

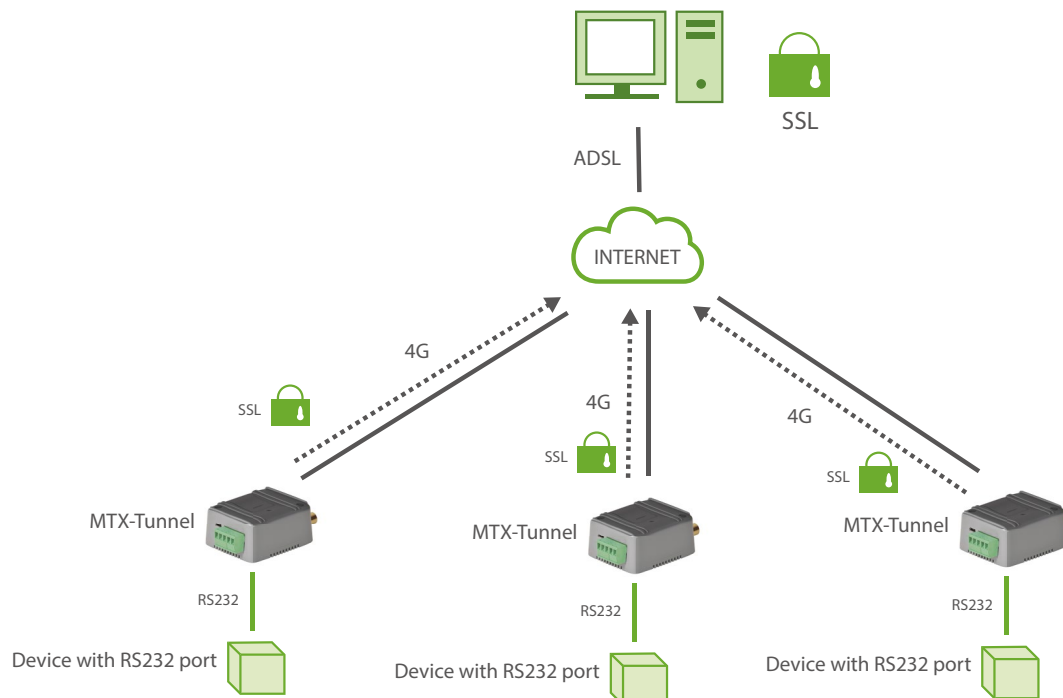
EJEMPLO 2.10 Túnel 3G-Serie con seguridad SSL. MTX-Tunnel configurado como Cliente TCP/IP conectado a 3G de forma permanente usando una tarjeta SIM con dirección IP dinámica.

Detalles del escenario:

- Hay 3 dispositivos con puerto serie RS232 (configurados a 9600,8,N,1 y sin control de flujo) los cuales envían cierta información de forma periódica por su puerto serie y se pretende recoger y almacenar toda esa información desde un PC Servidor ubicado en las oficinas centrales
- El PC servidor espera recibir conexiones entrantes de los distintos MTX-Tunnel, es decir, el PC Servidor no se conecta con los MTX-Tunnel, sino que son los MTX-Tunnel quienes se conectarán a la dirección IP de la oficina donde se encuentra el PC Servidor y que es: "oficina.midominio.com" y puerto TCP 20010
- El software de control del PC Servidor soporta comunicaciones socket SSL, y al ser muy sensible la información transferida, se pretende evitar que, ni utilizando un sniffer ethernet (dentro de la propia red LAN donde se haya el PC Servidor) pueda accederse a dicha información
- Los módems MTX-Tunnel deben permanecer conectados al PC servidor de forma permanente, ya que el envío de información es muy frecuente. Obviamente al ser los MTX-Tunnel quienes se conectan a la IP de la Oficina Central no tiene sentido plantear usar SIM con dirección IP fija, por lo que se usarán SIMs con dirección IP dinámica, mucho más económicas.

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	DNS server IP address
GPRS_timeout: 0	Modem is connected to GPRS permanently
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_model: 199801393	MTXTerminal modem model used
MTX_mode: client	TCP client mode
MTX_IDClient: equipoX	MTXTunnel identification string different for each modem
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
MTX_clientSSL: on	SSL secure communication enabled
TCP_IP: oficina.midominio.com	Server IP address or DNS information
TCP_port: 20010	Server TCP port for connection

Detalles:

- Recuerde que el MTX-Tunnel sólo puede establecer conexiones SSL cuando éste trabaja en modo “cliente”
- Recuerde que puede instalar los Certificados SSL Root según sus necesidades. Consulte el anexo C para más información

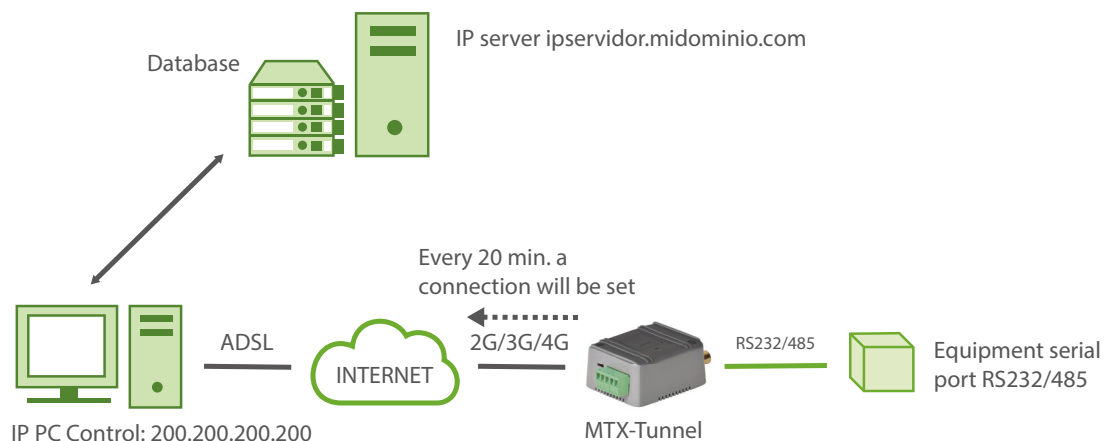
EJEMPLO 2.11 Túnel avanzado 4G/3G/2G-Serie - Configuración del MTX-Tunnel como Cliente TCP/IP con conexión de 3 veces a la hora.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 100 dispositivos con puerto RS232 (115200,8,N,1 y control flujo HW) los cuales se necesitan monitorizar desde un puesto de Control Central vía IP, para ello se utilizará MTX-Tunnel, para que actúen como un túnel transparente 4G/3G/2G-Serie
- Los módem serán los que se conecten periódicamente, cada 20 minutos y durante 5 minutos, a un servidor central mediante un socket TCP cliente
- Una vez conectados al servidor central, los módems deben identificarse enviando una cadena identificativa+IMEI. Tras el envío con la cadena identificativa, el módem debe establecer una pasarela 4G/3G/2G-RS232 transparente durante los 5 minutos
- Para poder acceder al mantenimiento remoto del módem, el módem debe tener habilitado el servicio Telnet y la configuración por SMS

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel software (para túnel 4G/3G/2G-RS232)



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled

COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 5	The gateway will last 5 minutes
GPRS_autoTimeout: off	Duration doesn't restart when data is received
MTX_PIN: 0000	If the SIM card does not have a PIN, 0000
MTX_model: 199801436	MTX chosen
MTX_mode: client	The modem is set up as TCP server
MTX_urc: off	We do not need URC information messages
MTX_IDClient: ID0001	Modem identifier
MTX_IDClientExtended: imei	Besides the identifier, we want the IMEI to be sent
MTX_TPServer: null	We don't want a real time server
MTX_alwaysConnectedClient: off	We don't want the socket to reconnect
WAKEUP_timeEnabled: on	We want a time delay per hour
WAKEUP_time1: XXXX00	The socket will be set at 00 minutes of every hour
WAKEUP_time2: XXXX20	The socket will be set at 20 minutes of every hour
WAKEUP_time3: XXXX40	The socket will be set at 40 minutes of every hour
TCP_IP: ipServidor.midominio.com	DNS (o IP) where the modem will be connected
TCP_port: 20010	Where the modem will be connected
FIREWALL_enabled: off	Firewall is disabled

TELNET_enabled: on	We enable Telnet to send remote commands...
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_firewall: off	The MTX accepts telnet connections from any IP
SMS_allPhones: on	All phones are authorized
SMS_ATEnabled: on	We enable AT command via SMS
SMS_ATResponse: on	We enable replies via SMS to the AT commands

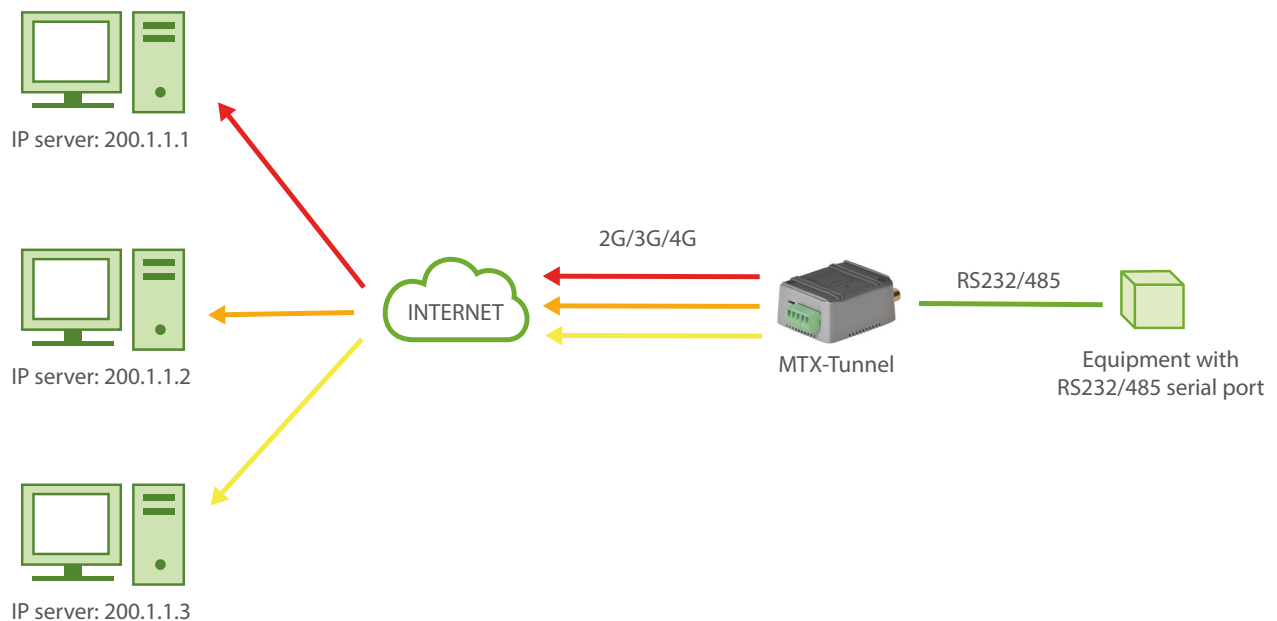
EJEMPLO 2.12 Túnel avanzado IP-Serie - Envío y recepción de datos a múltiples servidores mediante paquetes de datos UDP.

Detalles del escenario:

- Se dispone de un dispositivo con puerto RS232 (9600,8,N,1 y sin control flujo HW). Este dispositivo, cuando genera una alarma, envía un paquete de datos que debe ser enviado a 3 servidores diferentes por motivo de seguridad
- La comunicación con los servidores debe ser mediante paquetes de datos UDP. Las direcciones de los distintos servidores son: 200.1.1.1, 200.1.1.2 y 200.1.1.3 Los 3 servidores esperan recibir los datos en el puerto UDP 20010
- Así mismo, los servidores también deben de poder enviar datos al dispositivo por temas de configuración y supervisión. Enviarán los paquetes de datos al puerto UDP 20000

Solución:

MTX-T [4-N] + MTX-Tunnel software (for GPRS-RS232 tunnel)



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	GPRS connection is active 100% of time
MTX_PIN: 0000	If SIM card does not have PIN, leave as 0000
MTX_model: 199801445	The MTX model chosen
MIX_mode: udp	The modem is set up as UDP
MTX_urc: off	We do not need URC information messages
MTX_ping: 35	Every 35 min. without communications, one ping
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Address where the ping is made
UDP_IP: 200.1.1.1,200.1.1.2,200.1.1.3	The 3 servers addresses, separated by commas
UDP_remotePort: 20010	UDP remote port of servers where data will be sent
UDP_localPort: 20000	UDP local port where servers will send data
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled

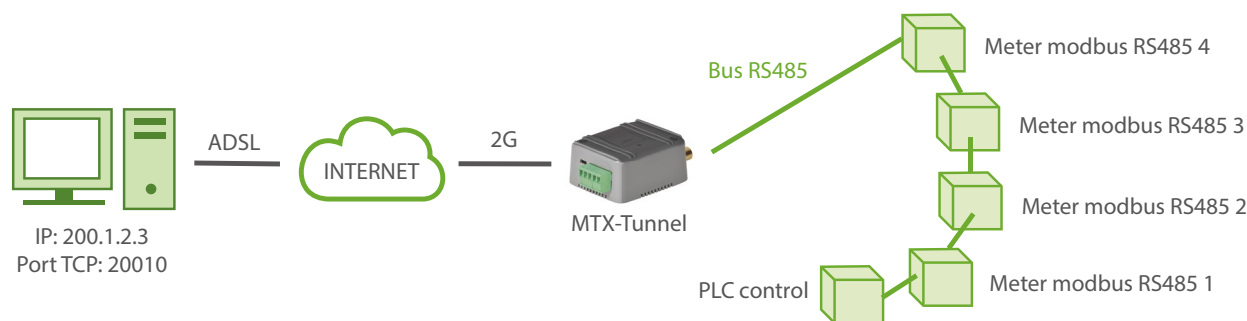
EJEMPLO 2.13 Pasarela GPRS-Serie con envío de datos a un servidor de las tramas que empiecen únicamente por una cabecera concreta.

Detalles del escenario:

- Aunque el MTX-Tunnel permite realizar lecturas de dispositivos ModBus de forma autónoma (ver ejemplos de los Anexos 6), en este ejemplo consideraremos que es un PLC el que va a hacer de master en una comunicación MODBUS con una red de contadores
- El PLC únicamente permite el uso de protocolo MODBUS y se desea poder enviar ciertos datos de los contadores a un servidor central
- Para ello el PLC considerará el MTX-Tunnel como un dispositivo modbus (esclavo) más, con dirección @100. Es decir, el MTX-Tunnel debe enviar vía GPRS no todo el tráfico del bus RS485 (es decir, no todo el tráfico entre el PLC de control y los contadores), sino únicamente las tramas que vayan encaminadas a la dirección @100, de esa manera, en el servidor central únicamente se recibirán dichos datos
- La comunicación debe ser en modo TCP Client, es decir, el MTX-Tunnel debe conectarse en modo cliente contra la IP del servidor (200.1.2.3) y puerto TCP 20010

Solución:

MTX-T [3-N] módem+MTX-Tunnel software



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control

COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	3G APN by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	3G Login
GPRS_password: MOVISTAR	3G Password
GPRS_timeout: 0	3G connection is active 100% of time
MTX_PIN: 0000	If SIM card does not have PIN, leave as 0000
MTX_mode: client	Working mode is TCP client
MTX_model: MTX-T [3-N]	MTX model
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_filter: 100	Only frames beginning by byte 100 will be sent
MTX_msToSend: 200	Minimum stop with no data to be a new frame
TCP_IP: 200.1.2.3	IP of the server the MTX-Tunnel will connect to
TCP_port: 20010	Minimum stop with no data to be a new frame

Detalles:

- En una trama MODBUS el primer byte indica la dirección. Por ello, al especificar en el parámetro MTX_filter el valor 100, únicamente las tramas que empiecen por 100 serán enviadas al servidor central
- Si por ejemplo se quisiera reenviar al servidor únicamente las tramas cuyo comando modbus fuera el de escritura (0x10), como este, el byte de comando, es el segundo byte en una trama modbus, el parámetro MTX_filter tendría que ser:

MTX_filter: 100,16

(100 corresponde a la dirección modbus 100 y 16 al valor decimal del comando 0x10)

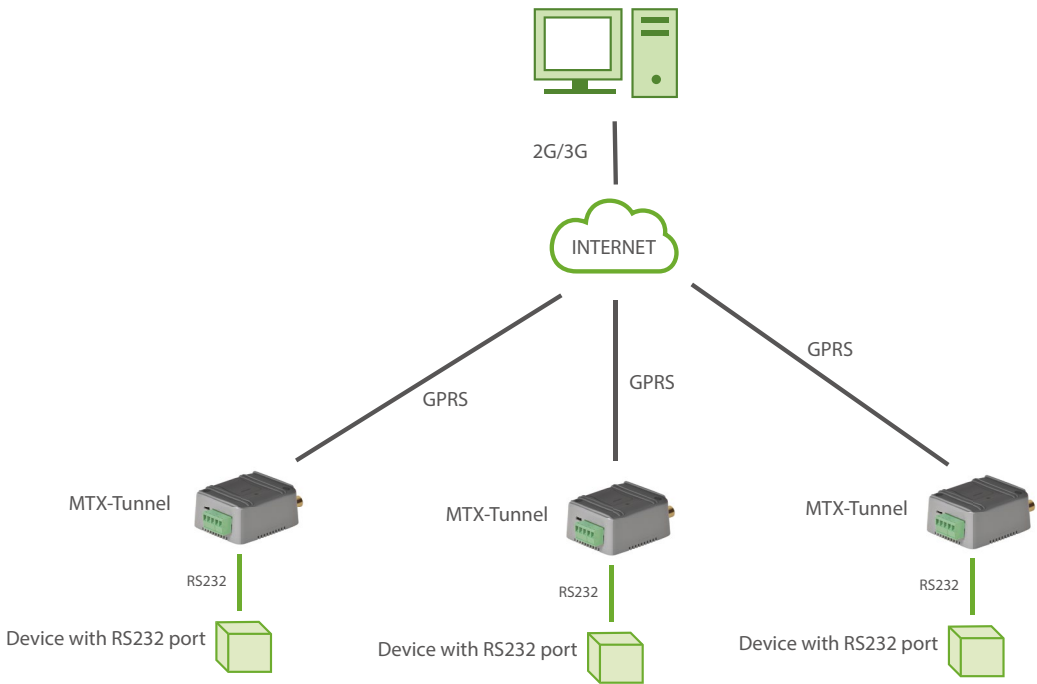
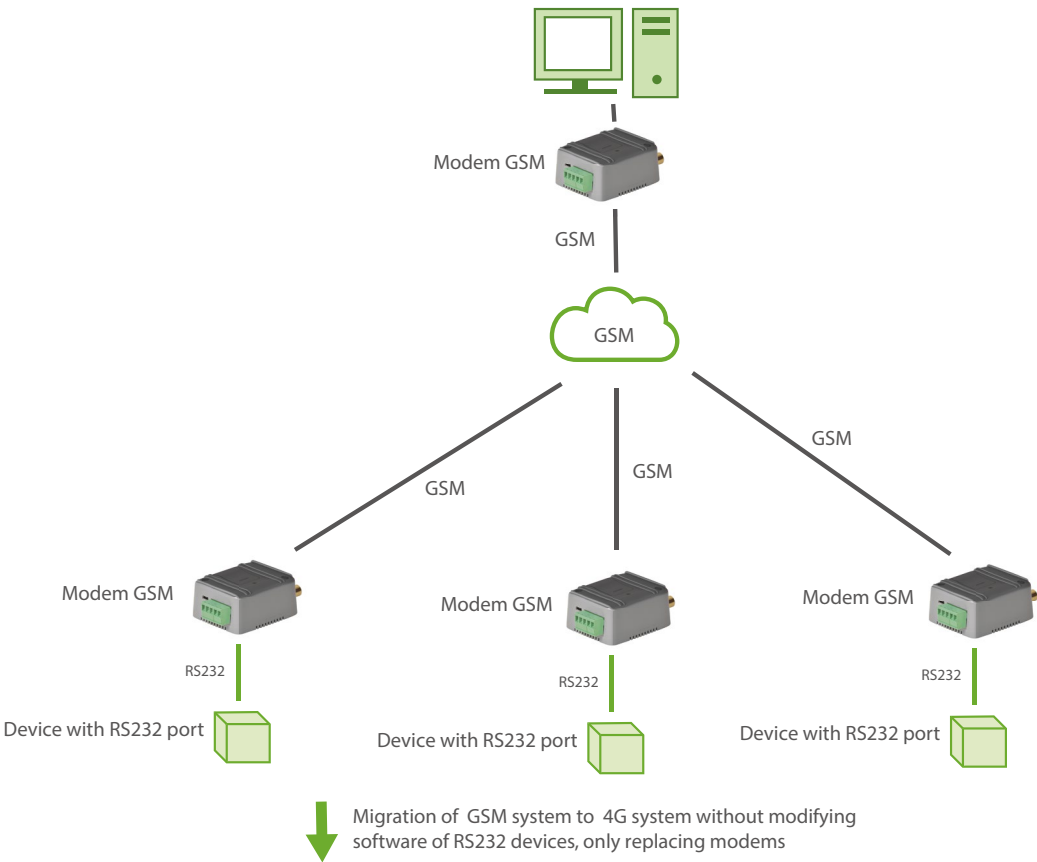
EJEMPLO 2.14 Conversión de un sistema basado con antiguas comunicaciones GSM en un sistema de comunicaciones IP (3G/2G).

Detalles del escenario:

- Se dispone de una serie de PLCs antiguos los cuales usan un módem GSM para realizar y recibir llamadas GSM convencionales
- Se pretende cambiar el antiguo sistema de comunicaciones basado en GSM por otro con comunicaciones GPRS modificando lo menos posible el sistema anterior. Es decir, sin modificar el software del PLC y modificando lo menos posible el software del PC servidor. Cada PLC debe poder realizar llamadas como hasta ahora y debe poder recibirlas, pero en lugar de realizar llamadas GSM, serán conexiones IP (GPRS). Es decir, únicamente será necesario substituir el módem GSM actual del PLC por un módem MTX + MTX-Tunnel. De la misma manera será necesario substituir el módem GSM conectado al PC servidor por un software conversor TCP/RS232
- Para ello el módem MTX se comporta de la siguiente manera. Para emular la recepción de llamadas GSM el módem permanece a la escucha en un puerto TCP. En esta aplicación el puerto escogido es el TCP 20010. Cuando recibe una conexión 3G/2G contra dicho puerto TCP el módem MTX debe establecer una pasarela 3G/2G-Serie de la misma manera que lo haría con una llamada GSM convencional. Por otro lado debe poderse establecer una conexión 3G/2G desde el PLC emulando una llamada GSM. Para ello el PLC enviará el típico comando de conexión GSM ATD xxx.xxx.xxx.xxx (como si fuera una llamada GSM pero especificando una dirección IP o DNS en lugar de un teléfono). El MTX-Tunnel debe conectarse a esa dirección también a través del puerto 20010
- El PLC controlará la línea DTR del módem, cortando las comunicaciones 3G/2G con dicha línea. El módem enviará CONNECT al establecerse/recibirse una conexión y NO CARRIER cuando esta finalice

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel software



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 10	A value >5 is compulsory for this scenario
GPRS_autoTimeout: off	Mandatory off for this scenario
MTX_PIN: 0000	If SIM card does not have PIN, leave as 0000
MTX_mode: server	Working mode is TCP server
MTX_model: 199801393	MTX model
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_ATMux: modem	Compulsory mode for this scenario
MTX_urc: modem	Compulsory to receive CONNECT and NO CARRIER
MTX_DTR: modem	Compulsory for this scenario
TCP_port: 20010	Minimum stop with no data to be a new frame

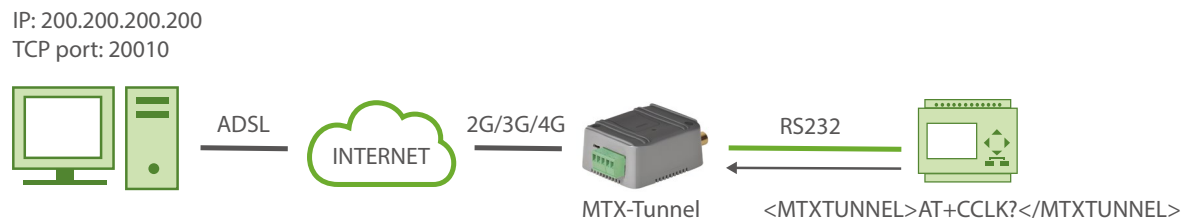
EJEMPLO 2.15 Uso del MTX-Tunnel como pasarela 4G/3G/2G-RS232 y como elemento de Sincronización horaria de un dispositivo externo conectado al módem.

Detalles del escenario:

- Un sistema PLC precisa de una pasarela 4G/3G/2G-RS232 para enviar datos a un servidor central y para recibir órdenes de configuración
- El módem debe permanecer a la escucha, a la espera de una conexión por parte del servidor, en el puerto TCP 20010. Por otro lado, el PLC puede enviar alarmas al servidor. En caso de que el módem reciba datos por el puerto serie (una alarma) debe abrir un socket cliente contra el servidor para enviar los datos. La IP destino de las alarmas será la 200.200.200.200. El puerto de conexión será también el TCP20010
- Así mismo el PLC debe poder usar el módem para sincronizar la hora. Debe configurarse el MTX-Tunnel para que se sincronice la hora automáticamente y periódicamente con un servidor externo. Así mismo debe poderse leer la hora del módem desde el PLC con un comando
- El puerto serie del PLC funciona a 9600bps, 8 bits de datos, 1 bit de stop y sin paridad

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel software



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit

COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem will be connected permanently
MTX_PIN: 0000	If SIM card does not have PIN, leave as 0000
MTX_mode: server	Working mode is TCP server
MTX_model: 199801393	MTX model
MTX_TPServer: es.pool.ntp.org	Time server (the MTX must synchronize the time)
MTX_TPServer2: 2.europe.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol used
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_radioBand: europe	Not necessary if the MTX is installed in Europe
MTX_temporalClient: on	We enable the Temporary Client service
MTX_urc: off	We do not need the information messages URC
MTX_rssiLevel: 10	We enable the MTX-65i coverage LED
MTX_ATMux: on	Sends commands v. serial port (to check the time)
MTX_ATLimited: off	To execute any AT command
TCP_IP: 200.200.200.200	Server IP the Temporary Client will connect to
TCP_port: 20010	Minimum stop with no data to be a new frame
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled

Detalles:

- Para leer la hora con un comando AT, deberá usar el comando AT+CCLK? En este ejemplo el PLC está conectado por serie. Para poder obtener la hora, al haber configurado el parámetro “MTX_ATMux: on” tendrá que consultar la hora enviando un comando tal como:

```
<MTXTUNNEL>AT+CCLK?</MTXTUNNEL>
```

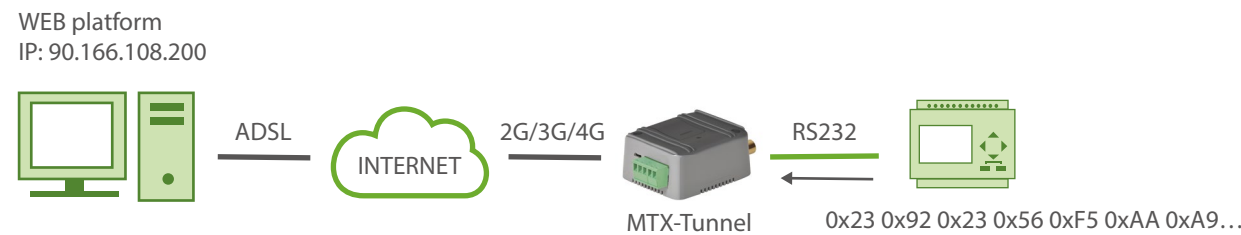
EJEMPLO 2.16 Uso del MTX-Tunnel como Logger de tramas serie.

Detalles del escenario:

- Hay un dispositivo no inteligente que envía tramas de bytes por puerto serie cada 10 segundos, correspondientes a una medida de un sensor. Las tramas serie serán máximo de 256 bytes
- Recoger una lectura cada 10 segundos resulta excesivo. El MTX deberá recoger sólo 1 lectura cada minuto (descartando por tanto 5 de cada minuto) y enviarla a una plataforma web
- El módem debe enviar los datos serie recogidos adjuntando la hora mediante un objeto JSON a una plataforma web
- La configuración del puerto serie del equipo es 115200 baudios, 8,N,1

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel software



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login

GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: server	GPRS/serial gateway in server mode
MTX_model: 199801393	MTX-Terminal modem model used
MTX_TPServer: es.pool.ntp.org	Time server (the MTX must synchronize the time)
MTX_TPServer2: 2.europe.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol used
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_ATEmbedded: on	To send AT commands from Web platform
MTX_urc: off	We don't need URC info messages
MTX_ATLimited: off	To execute any AT command
TELNET_enabled: on	To send remote commands, etc.
TELNET_login: user	Telnet Login
TELNET_password: 1234	Telnet Password
TELNET_firewall: off	MTX accepts connections from all IPs
TELNET_port:20023	Telnet port
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_ATEnabled: on	AT commands can be sent via SMS
SMS_ATResponse: on	SMS replies to AT commands
LOGGER_enabled: on	Logger activated

LOGGER_password: ID-12345678	Password to be sent to the Web platform
LOGGER_server: 90.166.108.200/json/set.asp?data=	Web platform address
LOGGER_registerSize: 600	Size of the record
LOGGER_numRegistersFlash: 200	Number of records in flash storage
LOGGER_numRegistersRam: 3	Number of records in RAM memory
LOGGER_serialFrequency: 6	1 of 6 pieces of data received is logged
LOGGER_serverLogin: user	Username of the Webserver
LOGGER_serverPassword: 1234	Password of the Webserver
LOGGER_httpMode: getjson	Mode HTTP GET (JSON)

Detalles:

- El objeto JSON que recibirá el servidor tendrá un formato como el del siguiente ejemplo real:

```
{ "IMEI": "353234028104337", "TS": "08/06/14 13:39:33", "P": "ID-12345678", "TYPE": "SERIAL", "SER": "313233343536373839300d0a" }
```

Donde:

IMEI:	el IMEI del módem
TS:	La fecha / hora UTC del módem (Time stamp)
P:	Un campo Password de usuario
TYPE:	Tipo de JSON
SER:	Los datos serie en formato hexadecimal (2 dígitos por byte)

Es decir, por cada trama logeada por el MTX-Tunnel éste enviará por GPRS o 3G, según el modelo de módem, un objeto JSON con el anterior formato (recibido por HTTP GET en la variable "data" como puede verse en el parámetro LOGER_server.

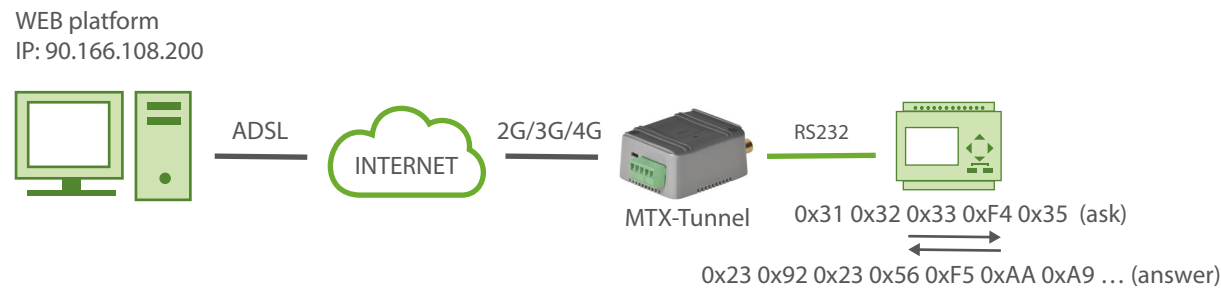
EJEMPLO 2.17 Uso del MTX-Tunnel como Logger de tramas serie. Envío de tramas serie customizadas y periódicas para protocolos propietarios.

Detalles del escenario:

- Se dispone de un dispositivo con un puerto serie RS232. Se necesita leer una serie de registros internos de ese dispositivo y enviarlos a una plataforma web cada 10 minutos.
- Para poder leer los registros del dispositivo se precisa el uso de un protocolo propietario, esto es, hay que enviar unas determinadas tramas de bytes (protocolo propietario) por el puerto serie del dispositivo para que éste responda con los valores de los registros interno
- Por lo tanto, el módem debe enviar unas tramas de bytes preprogramadas de forma periódica por su puerto serie RS232, recoger las respuestas del dispositivo a las mismas y, adjuntando la hora de recogida, enviar los datos a un servidor web mediante un objeto JSON
- Las tramas a enviar para la lectura de los registros serán dos, enviadas cada 10 minutos
313233F435 y 41A12D42421F4343
- La configuración del puerto serie del equipo es 115200 baudios, 8,N,1

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel software



EXAMPLE of settings (file config.txt) for this scenario:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control

COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: server	GPRS/serial gateway in server mode
MTX_model: 199801393	MTX-Terminal modem model used
MTX_TPServer: es.pool.ntp.org	Time server (the MTX must synchronize the time)
MTX_TPServer2: 2.europe.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol used
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_ATEmbedded: on	To send AT commands from Web platform
MTX_urc: off	We don't need URC information messages
MTX_ATLimited: off	To execute any AT command
TELNET_enabled: on	To send remote commands, etc.
TELNET_login: user	Telnet Login
TELNET_password: 1234	Telnet Password
TELNET_firewall: off	MTX accepts connections from all IPs
TELNET_port: 20023	Telnet port

SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_ATEnabled: on	AT commands can be sent via SMS
SMS_ATResponse: on	SMS replies to AT commands
LOGGER_enabled: on	Logger activated
LOGGER_password: ID-12345678	Password to be sent to the Web platform
LOGGER_server: 90.166.108.200/json/set.asp?data=	Web platform address
LOGGER_registerSize: 600	Size of the record
LOGGER_numRegistersFlash: 200	Number of records in flash storage
LOGGER_numRegistersRam: 3	Number of records in RAM memory
LOGGER_serverLogin: user	Username of the Webserver
LOGGER_serverPassword: 1234	Password of the Webserver
LOGGER_serialData1: 313233F435	First data to be sent
LOGGER_serialData2: 4141204242204343	Second data to be sent
LOGGER_serialPeriod: 600	Data is sent every 600 secs (10 mins)
LOGGER_httpMode: getjson	Mode HTTP GET (JSON)
LOGGER_serialFrequency: 1	We want to log all answers

Detalles:

- El objeto JSON que recibirá el servidor tendrá un formato como el del siguiente ejemplo real:

```
{ "IMEI": "353234028104337", "TS": "08/06/14 13:39:33", "P": "ID-12345678", "TYPE": "SERIAL", "SER": "313233343536373839300d0a" }
```

Donde:

IMEI: el IMEI del módem

TS: La fecha / hora UTC del módem (Time stamp)
P: Un campo Password de usuario
TYPE: Tipo de JSON
SER: Los datos serie en formato hexadecimal (2 dígitos por byte)

Es decir, por cada trama logeada por el MTX-Tunnel éste enviará por GPRS o 3G, según el modelo de módem, un objeto JSON con el anterior formato (recibido por HTTP GET en la variable “data” como puede verse en el parámetro `LOGGER_server`).

El MTX-Tunnel envía una trama JSON por cada lectura recibida. En el caso del ejemplo, se recibirían 2 JSON cada 10 minutos.

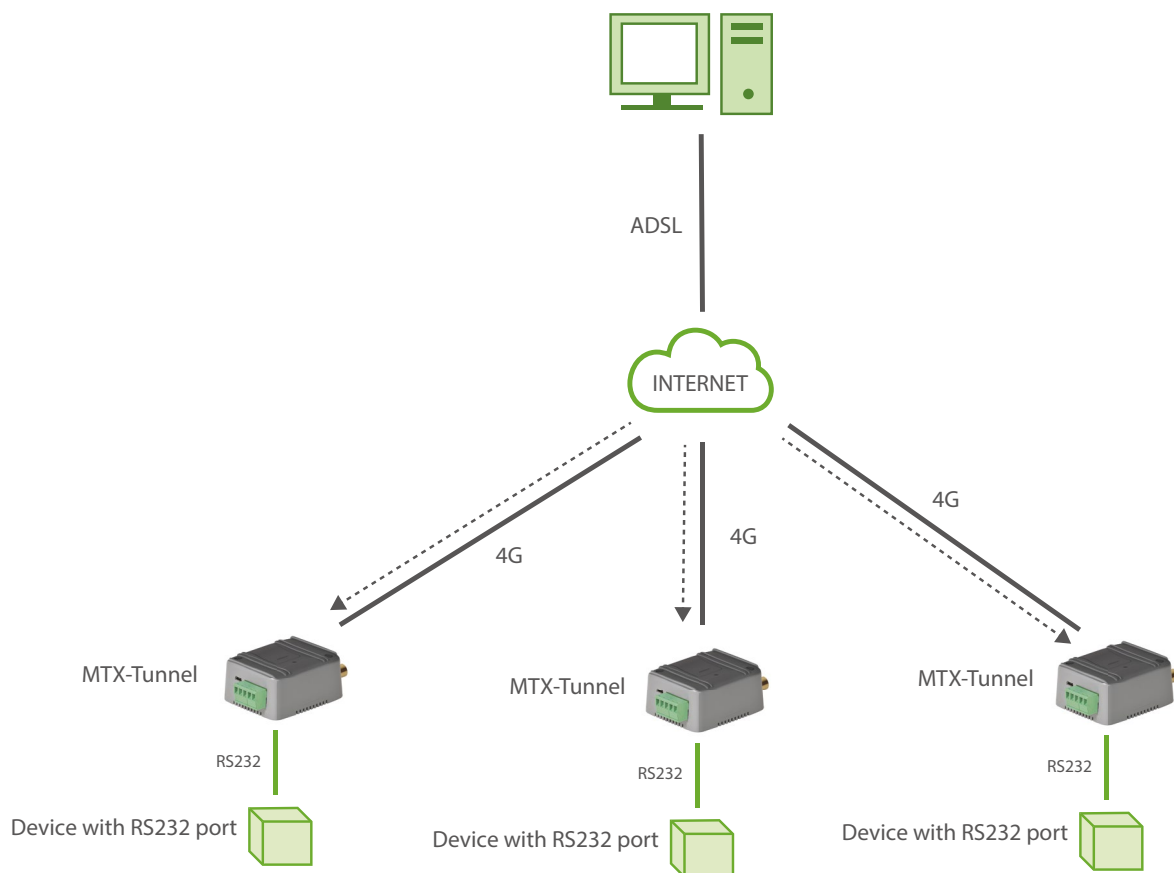
EJEMPLO 2.18 Pasarela 3G-Serie con SNMP. Gestión de muchos módems con firmware MTX-Tunnel mediante el uso de protocolo SNMP.

Detalles del escenario:

- Hay muchos dispositivos con RS232 (configurados a 115200,8,N,1 y control de flujo HW) que hay que monitorizar desde un PC situado en puesto de Control Central con acceso a Internet
- Para acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, el módem conectado al puerto serie debe permanecer conectado a 3G el 100% del tiempo a la espera de una conexión (o a 2G en caso de no haber cobertura 3G). Los módems permanecerán a la espera de conexiones entrantes por el puerto TCP 20010 para realizar la pasarela transparente 3G-RS232
- Se utilizarán tarjetas telefónicas SIM con un APN privado que proporcionan dirección IP fija
- Los módems deben poder ser supervisados mediante protocolo SNMPv2c. Mediante dicho protocolo de debe poder leer el estado de los módem así como su configuración. Mediante SNMP debe también poderse cambiar la configuración remota, así como realizar resets remotos en caso de ser necesario y cualquier otra operación

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N+firmware MTX-Tunnel



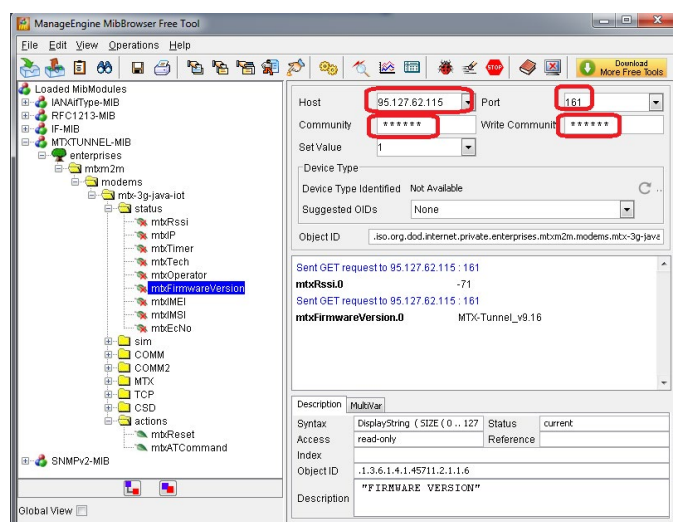
EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the scenario that each MTX-Tunnel should have:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: mycompany.movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
GPRS_mode: auto	3G and 2G connection in case there is no 3G
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_model: 199801393	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will be not output
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_urc: off	We don't need URC information messages
MTX_ATLimited: off	To execute any AT command
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed

TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Port chosen for Telnet
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_ATEnabled: on	AT commands via SMS enabled
SMS_ATResponse: on	SMS responses to sent AT commands enabled
SNMP_enabled: on	SNMP service enabled
SNMP_port: 161	UDP port forSNMP. 161 is standard port
SNMP_community: public	“Password” for GET operations (reading)
SNMP_communityW: public	“Password” for SEToperation (writing)

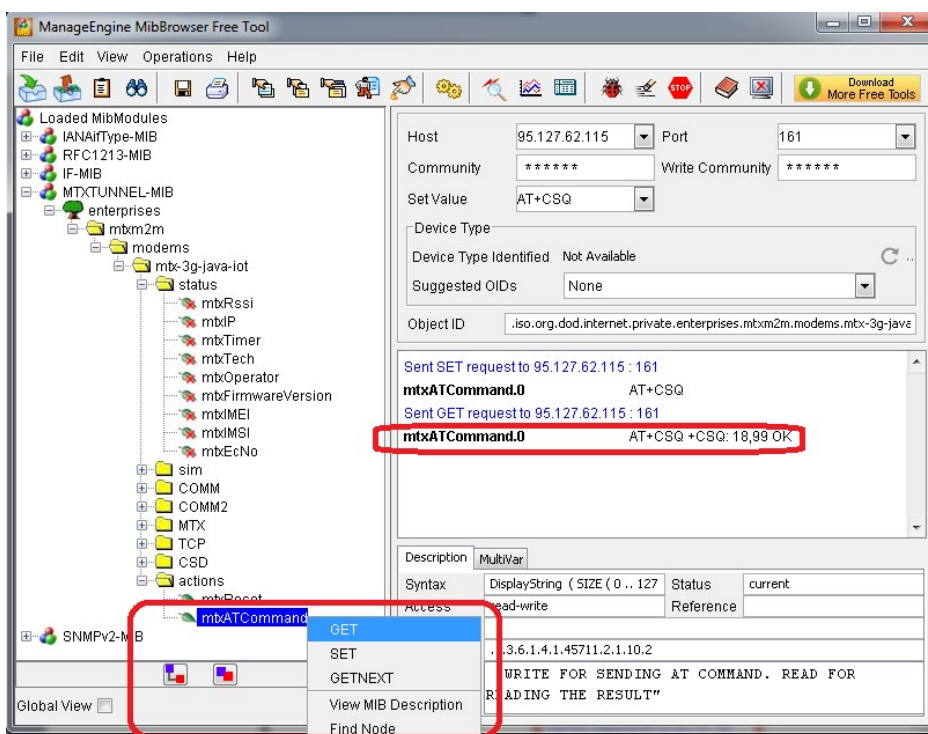
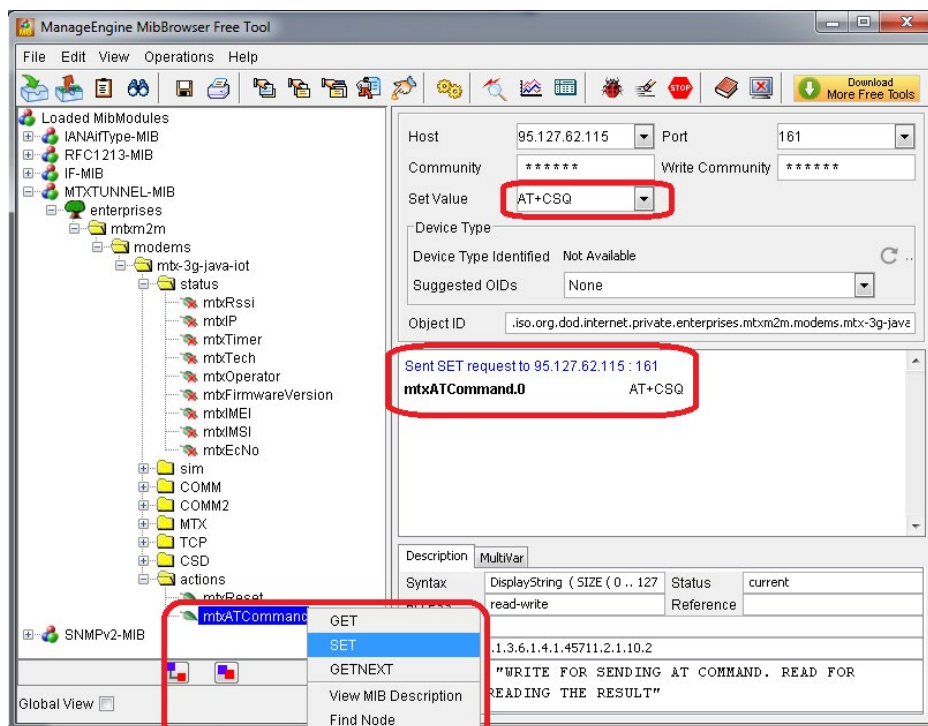
Detalles:

- La base de datos MIBS para SNMP se puede descargar desde el siguiente enlace:
<https://www.dropbox.com/s/g6bfa0xxh4xcykp/MTXTUNNEL-MIB?dl=0>
- La MIB del enlace anterior podrá importarla en su software de gestión SMNP. A continuación un ejemplo de consulta SNMP donde se ha leído la cobertura (en dBm) y la versión de firmware. Si quiere probar el mismo software, asegúrese de complementar los campos marcados en rojo.



- Dispone de 2 OIDs para realizar acciones. El indicado como mtxReset y el indicado como mtxATCommand. El primero le permitirá ejecutar un reset remoto del equipo. El segundo le permitirá ejecutar un comando AT en el módem de la misma forma que lo haría mediante Telnet, SMS, ..

Para ejecutar un comando AT por SNMP, simplemente envíe el comando a ejecutar con un comando SET sobre el OID mtxATCommand. Después, para leer el resultado del comando AT, ejecute un comando GET sobre el mismo OID. En la siguiente pantalla se muestra la ejecución del comando AT+CSQ para leer la cobertura



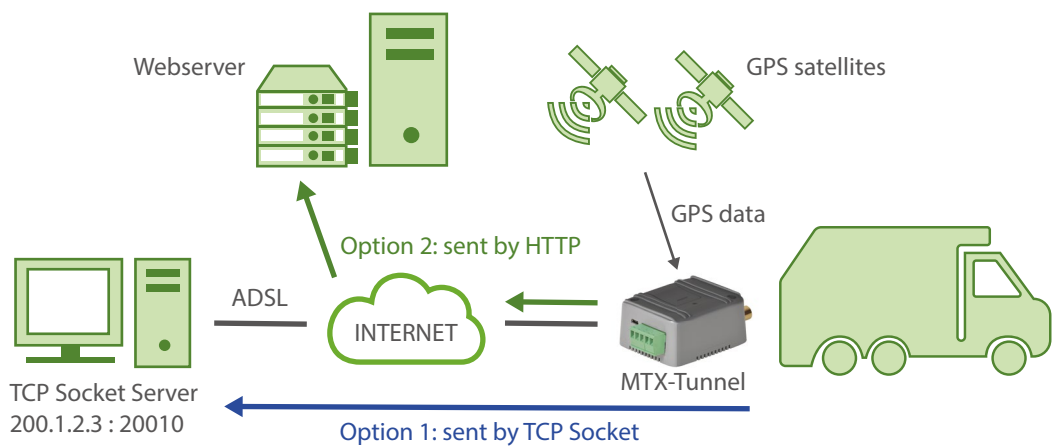
EJEMPLO 2.19 Envío de posiciones GPS en tiempo real a un Servidor mediante Socket TCP o HTTP.

Detalles del escenario:

- En unas instalaciones portuarias se dispone de una serie de vehículos a los cuales se les quiere dotar de un sistema de localización por GPS en tiempo real
- Al ser un sistema en tiempo real no precisa guardar en el datalogger interno del propio dispositivo un histórico de posiciones GPS para ser enviadas cuando sea posible (como se realiza en un sistema de control de flotas convencional) sino que éstas posiciones GPS deben ser enviadas lo antes posible a un servidor central, a ser posible cada segundo
- Debe poderse enviar las posiciones GPS en un formato JSON al servidor central y el método de envío debe poderse seleccionar entre Socket TCP (el método más rápido de envío, con una cadencia mínima de entre 1 y 2 segundos) o mediante HTTP (algo más lento). La dirección IP para envío vía socket es la 200.1.2.3 y puerto TCP 20010

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-GPS+firmware MTX-Tunnel



EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the indicated scenario. Solución for quick communication via Socket TCP

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM2_autocts: off	No flow control

COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Permanent 3G session
GPS_mode: socket	Sending location vía SOCKET TCP
GPS_period: 2	Attempt to send GPS location every 2 sconds
GPS_ip: 200.1.2.3	IP address receiving GPS locations
GPS_port: 20010	TCP port where GPS location is sent
MTX_mode: none	We will not use TCP serial port gateways
MTX_pin: 0000	The SIM card PIN (if there is any)
MTX_model: 199801452	MTX modem model being used
MTX_atLimited: off	No limits for AT commands
MTX_numGSMErrors: 180	N. of GSM errors to reset
MTX_ping: 30	Ping every 30 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	Commands SMS sent from any mobile phone
SMS_sendIP: on	The modem will send IP to a missed call or SMS
SMS_ATEnabled: on	It is possible to send commands to MTX via SMS
SMS_ATResponse: on	SMS replies to sent AT commands

FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Port chosen for Telnet

Detalles:

- El módem, tras conectarse a la red 3G, se conectará a la dirección IP 200.1.2.3 y puerto TCP 20010. Tras realizar la conexión mediante un socket TCP enviará una posición GPS cada 2 seg
- El envío de la posición GPS se realizará mediante el envío de un objeto JSON. Un ejemplo de envío de JSON es el siguiente:

```
{ "IMEI": "358884051192529", "TYPE": "GPS", "DATE": "2016/11/04", "TIME": "20:44:35",
  "LAT": "41.62963", "NS": "N", "LON": "2.3609116", "EW": "E", "ALT": "185.7", "SPE": "0.25",
  "COU": "0.00", "TA": "3", "HPO": "1.90", "VDO": "1.44", "SAT": "4" }
```

Donde:

IMEI:	identificador único de cada módem MTX
TYPE:	tipo de JSON (en este caso GPS)
DATE:	fecha UTC devuelta por el GPS
TIME:	hora UTC devuelta por el GPS
LAT:	Latitud GPS
NS:	N=Norte, S=Sur
LON:	Longitud GPS
EW	E=Este , W=Oeste
ALT:	Altitud (en metros)
SPE:	Velicidad (en km/h)
COU:	Rumbo
STA:	Status. 0=no Fix, 2=2D, 3=3D
HPO:	Indicación de precisión horizontal. Mejor cuanto más pequeño
VDO:	Indicación de precisión vertical. Mejor cuanto más pequeño.
SAT:	Nº de satélites usado en la muestr actual

EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the scenario. Solución for quick communication via HTTP

COMM2_baudrate: 9600	Serial port (where internal GPS is connected) rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Permanent 3G session
GPS_mode: logger	Sending location via logger (HTTP)
GPS_period: 30	Attempt to send GPS location every 30 sconds
LOGGER_enabled: on	Logger activated to store GPS locations
LOGGER_httpMode: getjson	JSON sent via HTTP GET
LOGGER_password: 12345678	JSON user's field
LOGGER_server: www.myServer.com/page. asp?data=	Web platform address where Son is sent
LOGGER_registerSize: 500	Size of the record
LOGGER_numRegistersRam: 2	Only RAM memory (real time)
LOGGER_numRegistersFlash: 0	Only RAM memory real time
MTX_mode: none	We will not use TCP serial gateways
MTX_pin: 0000	The SIM card PIN (if there is any)

MTX_model: 199801452	MTX modem model being used
MTX_atLimited: off	No limits for AT commands
MTX_numGSMErrors: 180	N. GSM errors to reset
MTX_ping: 30	Ping every 30 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_TPServer: es.pool.ntp.org	Time server (MTX has to synchronized the time)
MTX_TPServer2: 2.europe.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol used
SMS_allPhones: on	SMS with commands can be sent from any cell
SMS_sendIP: on	Modem will reply with its IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	It is possible to send commands to MTX via SMS
SMS_ATResponse: on	SMS replies to sent AT commands
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Port chosen for Telnet

Detalles:

- En este modo de funcionamiento el MTX-Tunnel almacena en su LOGGER_ interno cada posición recogida cada 30 segundos y es enviada inmediatamente a la URL especificada en LOGGER_server
- No se precisa almacenamiento histórico de las posiciones GPS, por lo que es conveniente especificar el parámetro LOGGER_numRegistersFlash a "0"
- El formato de JSON es exactamente el mismo que el indicado en el método anterior

- Si se especifica el método GPS_mode: fasthttp puede bajarse el valor GPS_period a 10 segundos. Tenga presente que este método de funcionamiento hará que el LOGGER únicamente pueda ser utilizado para el envío de posiciones GPS mediante HTTP en tiempo real, no siendo posible utilizar el LOGGER para tareas adicionales como lecturas de registros MODBUS, etc.

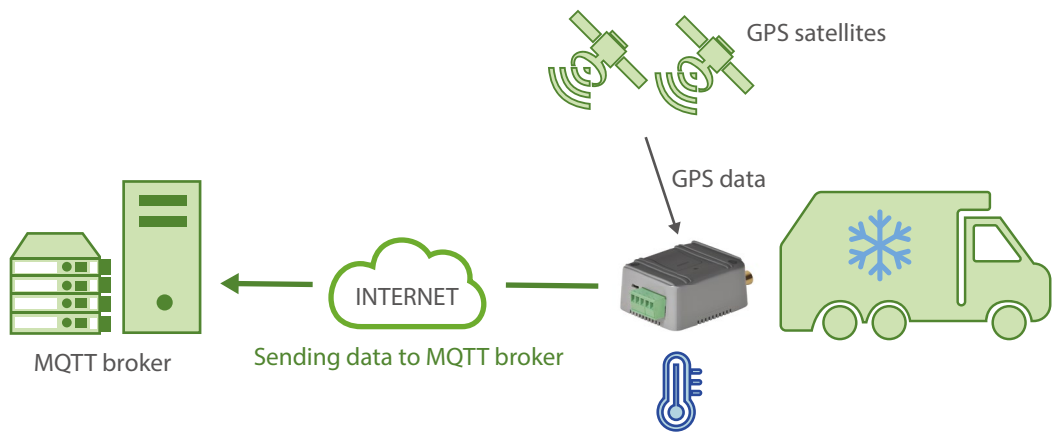
EJEMPLO 2.20 Envío de posiciones GPS, Temperatura y detección Apertura de remolque para seguimiento de cadena de frío.

Detalles del escenario:

- Se dispone de un camión frigorífico que transporta mercancía refrigerada. Se precisa instalar un dispositivo de control de localización GPS que además permita la monitorización de la temperatura del remolque así como el control de la puerta del remolque
- Por ello el dispositivo de localización GPS debe tomar una posición GPS cada 60 segundos y enviar la posición a un servidor centrar vía MQTT. En los datos enviados debe figurar un campo con la temperatura recogida en ese momento (la sonda de temperatura debe permitir un rango de lectura de entre -50°C y 80°C). Así mismo también tiene que poderse detectar la apertura de la puerta de remolque. En caso de detectarse apertura, el sistema debe recoger información sobre el momento de la apertura (fecha/hoar) así como enviar la posición GPS de donde se produjo la apertura
- El camión circulará por lugares donde puede no haber cobertura 4G/3G/2G. Para no perder datos de posición, temperatura o apertura de puerta, el dispositivo debe almacenar en su memoria flash todos los datos para enviarlos cuando retorne la conectividad 4G/3G/2G

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-GPS+ MTX-TEMP-RS232+firmware MTX-Tunnel



EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the indicated scenario. Solución for quick communication via Socket TCP.

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control

COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM_power: on	Activation of the port power lines
COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Permanent 3G session
GPS_mode: logger	GPS working vía logger
GPS_period: 60	Attempt to send GPS location every 60 sconds
TEMPERATURE_enabled: on	Temperature sensor enabled
TEMPERATURE_period: 0	Temperature will be read along with GPS
MTX_mode: none	We will not use TCP serial port gateways
MTX_pin: 0000	The SIM card PIN (if there is any)
MTX_model: 199801452	MTX modem model being used
MTX_atLimited: off	No limits for AT commands

MTX_numGSMErrors: 180	N. of GSM errors to reset
MTX_ping: 30	Ping every 30 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_redLed: gps	Red LED lights when there's NO valid GPS location
MTX_TPServer: es.pool.ntp.org	Time server 1
MTX_TPServer2: 2.europe.pool.ntp.org	Time server 2
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
SMS_allPhones: on	Commands SMS sent from any mobile phone
SMS_sendIP: on	The modem will send IP to a missed call or SMS
SMS_ATEnabled: on	It is possible to send commands to MTX via SMS
SMS_ATResponse: on	SMS replies to sent AT commands
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection from any IP is allowed
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Port chosen for Telnet

Detalles:

- Conexiones: el módem dispone de un puerto serie en el conector DB9. En ese conector se conectará el sensor de temperatura MTX-TEMP-RS232. Ambos dispositivos son DCE (conector DB9 hembra) por lo que deberá utilizarse un convertidor Null-Módem DB9-DB9



Para la detección de puerta abierta/cerrada utilizaremos la entrada digital GPIO2. Esa, según la tabla del AnexoA, corresponde con el PIN11 del conector DB15 del módem MTX. Es decir, si conectamos el PIN11 con el PIN14 del conector DB15 el módem considerará que en dicha entrada hay un “1” (por ejemplo, puerta abierta) y si el PIN11 no está conectado a nada el módem considerará que hay un “0” en dicha entrada (por ejemplo, puerta cerrada)

- Con la configuración realizada anteriormente, se enviarán 3 tipos de tramas. La primera de ellas en la trama “TYPE”: “GPS”, con los datos de localización recogidos cada 60 segundos. Se muestra un ejemplo a continuación:

```
{“IMEI”:354033090128458,“TYPE”:“GPS”,“P”:“”,“DATE”:“2019/01/13”,“TIME”:
“11:35:30”,“LAT”:“41.62964”,“NS”:“N”,“LON”:“2.361005”,“EW”:“E”,“ALT”:
“187.9”,“SPE”:“0”,“COU”:“000.0”,“STA”:“3”,“HPO”:“1.2”,“VDO”:“1.9”,“SAT”:
“08”,“TEMP”:“16.9”}
```

Donde:

IMEI:	identificador único de cada módem MTX
TYPE:	tipo de JSON (en este caso GPS)
DATE:	fecha UTC devuelta por el GPS
TIME:	hora UTC devuelta por el GPS
LAT:	Latitud GPS
NS:	N=Norte, S=Sur
LON:	Longitud GPS
EW	E=Este , W=Oeste
ALT:	Altitud
SPE:	Velocidad (en km/h)
COU:	Rumbo
STA:	Status. 0=no Fix, 2=2D, 3=3D
HPO:	Indicación de precisión horizontal. Mejor cuanto más pequeño
VDO:	Indicación de precisión vertical. Mejor cuanto más pequeño.
SAT:	Nº de satélites usado en la muestr actual
TEMP:	Temperatura leída del sensor de temperatura

El segundo tipo de trama se produce cuando se detecta un cambio en la entrada digital 2 que controla si la puerta está abierta o cerrada. Esta trama de datos, “TYPE”: “IOS”, enviará los datos de las E/S (entradas/salida digitales, entrada analógicas) y la posición GPS que se tenía en ese momento así como la temperatura leída. Un ejemplo la tenemos a continuación:

```
{“IMEI”:354033090128458,“TS”:“13/01/19 10:45:40”,“TYPE”:“IOS”,“P”:“”,“IO1”:0,“IO2”:1,
“IO3”:0,“IO4”:0,“IO5”:0,“IO6”:0,“IO7”:0,“IO8”:0,“IO9”:0,“IO10”:0,“AD1”:1259,
```

```
"AD2":1333,"CO1":1,"CO2":3,"CO3":3,"GPSDATA":{"DATE":"2019/01/13","TIME":
"10:45:41","LAT":41.62964,"NS":"N","LON":2.36099,"EW":"E","ALT":195.2,"SPE":0,
"COU":000.0,"STA":3,"HPO":1.3,"VDO":2.3,"SAT":07,"TEMP":16.4}}}
```

IMEI:	identificador único de cada módem MTX
TYPE:	tipo de JSON (en este caso IOS)
TS:	TimeStamp (hora del módem de cuando se produjo el evento)
IOx:	Valor de la entrada digital x
ADx:	Valor de la entrada analógi
COx:	Valor del contador de pulsos x
GPSDATA.DATE:	Fecha devuelta por el módulo GPS
GPSDATA.TIME:	Hora devuelta por el módulo GPS
GPSDATA.LAT:	Latitud GPS
GPSDATA.NS:	N=Norte, S=Sur
GPSDATA.LON:	Longitud GPS
GPSDATA.EW:	E=Este , W=Oeste
GPSDATA.ALT:	Altitud
GPSDATA.SPE:	Velocidad (en km/h)
GPSDATA.COU:	Rumbo
GPSDATA.STA:	Status. 0=no Fix, 2=2D, 3=3D
GPSDATA.HPO:	Indicación de precisión horizontal. Mejor cuanto más pequeño
GPSDATA.VDO:	Indicación de precisión vertical. Mejor cuanto más pequeño.
GPSDATA.SAT:	Nº de satélites usado en la muestr actual
GPSDATA.TEMP:	Temperatura leída del sensor de temperatura

Nótese que se devuelven 2 horas en el JSON. Una el campo TS (hora del módem) y otra en los datos relativos al GPS (hora del módulo GPS). Puede haber algún segundo de diferencia debido al momento de lectura de datos.

El tercer tipo de trama que se produce son las tramas DNS. Esta tramas están configuradas (DNS_period) para enviarse cada 120 segundos. Muestran información importante sobre la hora del dispositivo, su dirección IP actual, la cobertura GSM, la tecnología utilidada, el estado de las E/S digitales y analógicas, así como la posición GPS actual, la temperatura, contadores e información relativa a la celda GSM utilizada.

Es muy interesante esta trama por varios motivos. Una es que dicha trama muestra los datos en tiempo real. En ciertas ocasiones, cuando el vehículo viaja por zonas de baja cobertura GPS (debido a climatología, orografía del terreno), pues resultar útil esta trama DNS porque saporta

información de la celda de telefonía utilizada (campo CID), por lo que es posible obtener una posición aproximada del vehículo gracias a la localización por celdas GSM. También resulta útil en caso de zonas de muy baja cobertura 4G/3G/2G. En dichas zonas sin cobertura no es posible enviar los datos GPS, por lo que éstos quedan acumulados en el interior del módem a la espera de ser enviados cuando vuelva dicha cobertura 4G/3G/2G. En caso de largos periodos de tiempo, pueden acumularse muchos datos y pueden pasar minutos, una vez vuelva la cobertura, hasta que se envíe todo el histórico al servidor. Durante dichos minutos puede seguir recibiendo la información en tiempo real de la posición GPS gracias a esta trama DNS, sin necesidad de esperar a la descarga de todo el histórico pendiente.

Example of the DNS data frame:

```
{ "IMEI": "354033090128458", "TYPE": "DNS", "TS": "13/01/19 11:58:36", "P": "", "IP": "95.124.172.178", "CSQ": 14, "TECH": "4G", "VER": "10.04", "AUX": "", "MOD": "MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-GPS", "VCC": 12000, "IO1": 0, "IO2": 0, "IO3": 0, "IO4": 0, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 0, "IO9": 0, "IO10": 0, "AD1": 1284, "AD2": 1333, "GPSDATA": { "DATE": "2019/01/13", "TIME": "11:58:37", "LAT": "41.62964", "NS": "N", "LON": "2.361005", "EW": "E", "ALT": "187.9", "SPE": "0", "COU": "000.0", "STA": "3", "HPO": "1.3", "VDO": "1.8", "SAT": "07", "TEMP": "16.9" }, "CO1": "1", "CO2": "3", "CO3": "3", "CID": "07;21E0;13B6D0A;87;-"} }
```

IMEI:	identificador único de cada módem MTX
TYPE:	tipo de JSON (en este caso DNS)
TS:	TimeStamp (hora del módem de cuando se produjo el evento)
IP:	Dirección IP actual del módem
CSQ:	Cobertura del módem (0 ... 31)
TECH:	Tecnología usada en ese momento (2G,3G,4G)
VER:	Versión firmware MTX-Tunnel
MOD:	Modelo de MTX (campo MTX_model)
VCC:	Voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)
IOx:	Valor de la entrada digital x
ADx:	Valor de la entrada analógi
COx:	Valor del contador de pulsos x
CID:	Cell ID de la estación de telefonía utilizada
GPSDATA.DATE:	Fecha devuelta por el módulo GPS
GPSDATA.TIME:	Hora devuelta por el módulo GPS
GPSDATA.LAT:	Latitud GPS
GPSDATA.NS:	N=Norte, S=Sur
GPSDATA.LON:	Longitud GPS
GPSDATA.EW:	E=Este , W=Oeste
GPSDATA.ALT:	Altitud

GPSDATA.SPE:	Velocidad (en km/h)
GPSDATA.COUP:	Rumbo
GPSDATA.STA:	Status. 0=no Fix, 2=2D, 3=3D
GPSDATA.HPO:	Indicación de precisión horizontal. Mejor cuanto más pequeño
GPSDATA.VDO:	Indicación de precisión vertical. Mejor cuanto más pequeño.
GPSDATA.SAT:	Nº de satélites usado en la muestr actual
GPSDATA.TEMP:	Temperatura leída del sensor de temperatura

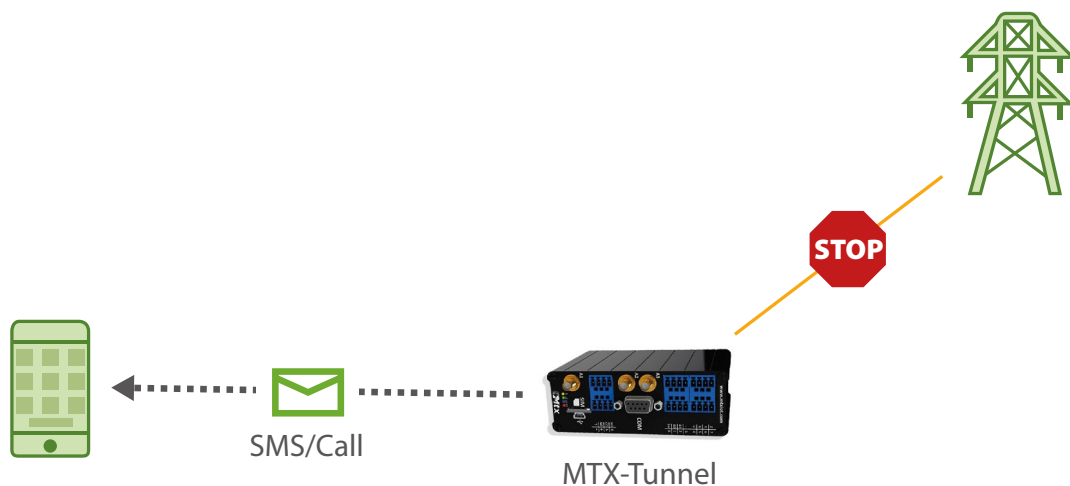
EJEMPLO 2.21 Alarmas enviadas por SMS y llamada de VOZ ante detección de pérdida de alimentación 220V y ante el retorno de alimentación.

Detalles del escenario:

- Se precisa monitorizar un sistema de alimentación 220V para prevenir la mercancía de unos congeladores industriales
- Para ello se va a utilizar un módem con batería. Este módem debe enviar una alerta por SMS a 5 números de teléfono diferentes cuando se detecte un fallo de alimentación 220V. Debe hacer lo mismo cuando detecte que la alimentación se ha recuperado
- Además, únicamente en caso de pérdida de alimentación, el módem realizará una llamada de voz a cada uno de los 5 teléfono con el fin de hacer más notoria la llamada

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N]+firmware MTX-Tunnel



Configuración de ejemplo:

MTX_pin: 0000	El PIN de la tarjeta SIM
MTX_mode: none	Modo de trabajo ninguno
MTX_model: MTX-4G-JAVA-IoT-STD-B	Modelo de MTX seleccionado para el escenario
ALARM_powerEnabled: on	Alarma SMS por fallo alimentación habilitada
ALARM_powerMessageOn: Alimentacion on	Texto alarma alimentación reestablecida
ALARM_powerMessageOff: FALLO ALIMENTACION 220V	Texto alarma SMS por fallo alimentación
ALARM_powerVoiceCall: on	Llamada de voz cuando se produzca el corte
ALARM_smsNumber1: +34666123455	Teléfonos de envío de alarma
ALARM_smsNumber2: +34666123456	
ALARM_smsNumber3: +34666123457	
ALARM_smsNumber4: +34666123458	
ALARM_smsNumber5: +34666123459	

Detalles:

- La llamada de voz únicamente se realiza cuando se produce la falla de alimentación. Cuando la alimentación se reestablece, únicamente se envía mensaje SMS, no llamada de voz
- Recuerde que las llamadas de voz son únicamente indicativas (para aumentar la notoriedad de la alarma), es decir, el receptor recibirá la llamada, pero si descuelga no oirá ningún tipo de audio

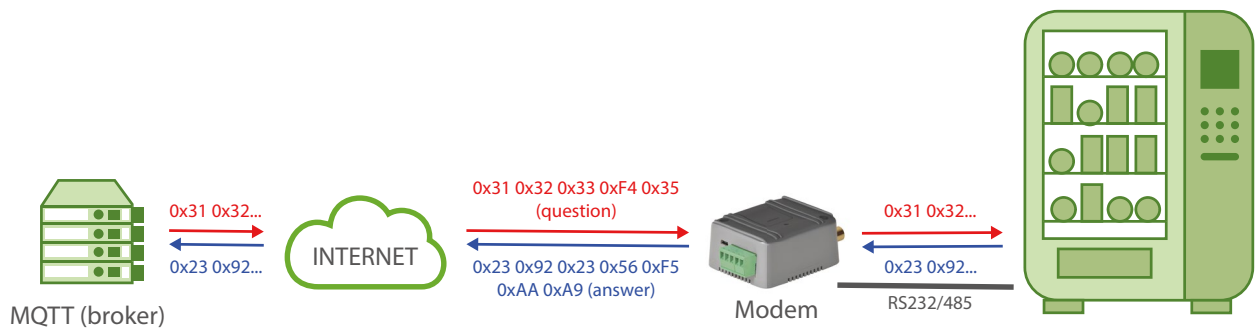
EJEMPLO 2.22 Uso del MTX-Tunnel para acceder al puerto serie RS232/RS485 de un dispositivo vía MQTT (para la gestión de datos serie RAW). Pasarela transparente "RS232/485 – MQTT".

Detalles del escenario:

- Se pretende poder conectar el puerto serie RS232 de la máquina de Vending directamente a una plataforma MQTT, donde se implementará el protocolo de comunicaciones. Es decir, al estar implementado el protocolo de lectura de la máquina de vending en la plataforma MQTT, el módem debe comportarse como una “pasarela transparente RS232-MQTT”, proporcionando a la plataforma MQTT acceso al bus de datos de la máquina en formato RAW
- El módem debe poder ser gestionado desde la plataforma, pudiendo cambiar su configuración de forma remota en cualquier momento vía MQTT. El módem también debe de informar de forma periódica acerca de su estado (cobertura, tecnología usada, ...)
- El módem debe de informar inmediatamente a la plataforma MQTT cuando detecte un cambio en una de sus entrada digitales, que estará conectada al sensor de puerta abierta

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N+firmware MTX-Tunnel



EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the indicated scenario. Communication via Socket TCP.

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit

COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Permanent 3G session
MTX_pin: 0000	The SIM card PIN (if there is any)
MTX_mode: mqtt	MQTT serial gateways will be used
MTX_model: 199801436	MTX modem model being used
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_invertedCom: off	Gateway port RS485
MTX_msToSend: 100	No fragmented networks
MTX_ATLimited: off	No limitations to AT commands
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
SMS_allPhones: off	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled

MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_commrxtopic: [IMEI]/rx	Data received will be retransmitted via serial
MQTT_commtxtopic: [IMEI]/tx	Data received v/serial, retransmitted to this topic
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	Sending mode MQTT
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data will be sent
DNS_extended: off	Extended data not sent (E/S, ADCs...)
DNS_period: 300	Every 300 secs. (5 mins.) there's a sending
LOGGER_enabled: on	Logger activated
LOGGER_registerSize: 300	Size of the record
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Number of records in flash storage
LOGGER_mode: mqtt	Sending mode MQTT
LOGGER_mqttTopic: [IMEI]/logger	Sending topic to MQTT broker of the data
LOGGER_ioEvent: on	Changes in digital inputs automatically sent

Detalles:

- En el presente ejemplo se crea una pasarela transparente “RS232- MQTT” que permite el intercambio de datos RAW entre el bróker MQTT (u otra aplicación conectada al bróker MQTT) y la máquina conectada al puerto RS232 del módem. Todos los datos que el módem reciba por su puerto serie RS232 serán reenviados vía MQTT al topic del bróker especificado en el

parámetro “MQTT_commtxtopic”. Y viceversa, el módem MTX se subscribe al topic especificado en el parámetro “MQTT_commrxtopic”, por lo que cualquier flujo de datos enviado a dicho topic (desde la propia plataforma MQTT o aplicación conectada a la misma) será reenviado al módem MTX, el cual reenviará automáticamente por su puerto serie RS232

- Si en lugar de precisar una pasarela RS232- MQTT necesita una pasarela RS485-MQTT (y el módem MTX dispone de puerto RS485) tan sólo deberá establecer el parámetro “MTX_invertedCom: on” en el fichero de configuración
- Tenga presente que las latencias de las comunicaciones pueden ser algo mayores que con una comunicación directa (ya que hay un intermediario, el bróker mqtt, y la velocidad de las comunicaciones dependerán de la potencia de éste). Ajuste los tiempos de timeout en caso de ser necesario en su protocolo
- Además, el módem enviará su estado de forma periódica (cada 300 seg) al bróker MQTT (en un objeto JSON) al topic configurado en el parámetro “DNS_mqtttopic”. De forma análoga, cada vez que se produzca un cambio en una de sus entrada digitales, el módem enviará un JSON con los cambios al topic configurado en el parámetro “LOGGER_mqtttopic”

EJEMPLO 2.23 Envío de datos por RS232 vía SMS para el control de Equipos Electrónicos con protocolos propietarios. Utilización de ALIAS para el envío de caracteres no imprimibles.

Detalles del escenario:

- Se precisa poder enviar una serie de comandos por SMS a un Equipo Electrónico, para que éste ejecute acciones
- La comunicación con el Equipo electrónico es mediante un protocolo binario propietario y se realiza a través de un puerto RS232 a 9600,8,n,1. Por lo tanto se necesita implementar una pasarela SMS – RS232
- El usuario precisa poder enviar dos tipos de mensaje por sms. El mensaje “OPEN” deberá provocar el envío por el puerto serie del módem hacia el Equipo electrónico de la trama de datos {0x01}[0x02]OPE1{0x03} El mensaje “CLOSE” deberá provocar el envío por el puerto serie del módem hacia el Equipo electrónica de la trama de datos {0x01}[0x02]OPE2{0x03}. Donde 0x01, 0x02 y 0x03 son caracteres binarios (no imprimibles), mientras que OPE1 y OPE2 son caracteres alfanuméricos

Solución:

Módem MTX-4G-IOT+firmware MTX-Tunnel



EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the indicated scenario:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit

COMM_parity: none	No parity
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
MTX_PIN: 0000	SIM card PIN
MTX_mode: none	Work mode
MTX_model: 199801145	MTX model
SMS_alias1: OPEN>AT^MTXTUNNEL=RS232,0,<HEX> 0102</HEX>OPE1<HEX>03</HEX>	
SMS_alias2: CLOSE>AT^MTXTUNNEL=RS232,0,<HEX> 0102</HEX>OPE2<HEX>03</HEX>	
SMS_aliasResponse: result	Response isn't executed AT command

Detalles:

- Cuando el módem reciba un mensaje SMS con el texto "OPEN" el módem enviará por su puerto serie los bytes 0x01 0x02 seguido del texto alfanumérico OPE1 y finalizado con el byte 0x03
- Es posible poner múltiples secciones con los tags <HEX></HEX>. Entre ellos, todos los valores hexadecimales deben disponer de 2 dígitos. Es decir, el valor "1" debe escribirse como "01"

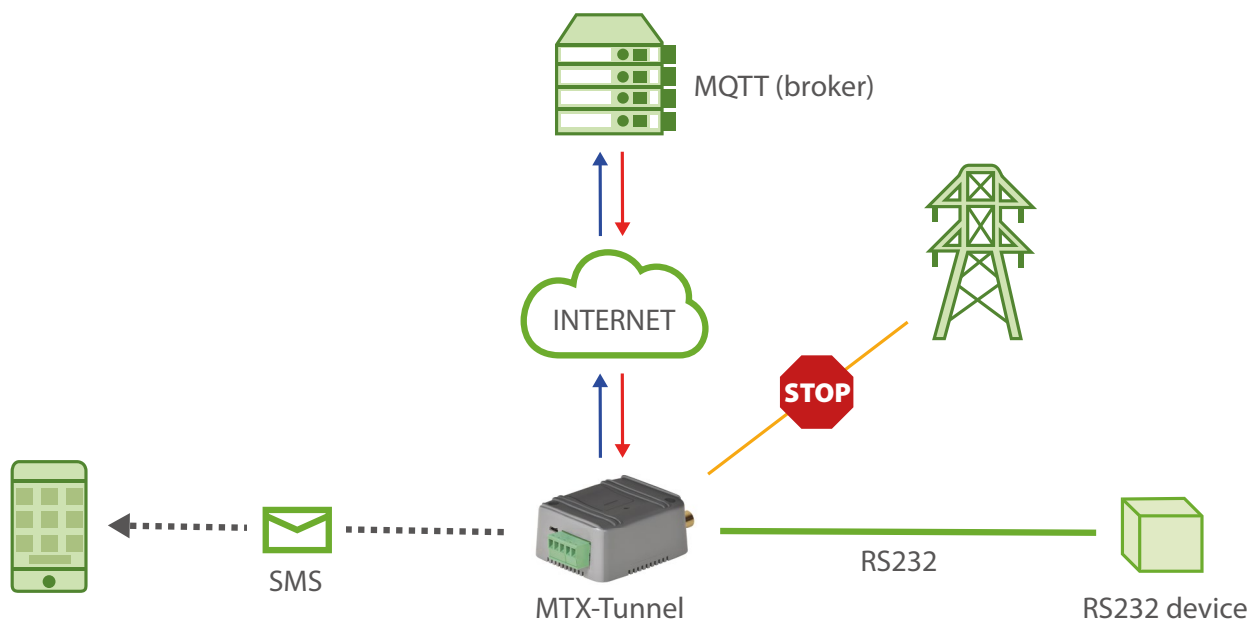
EJEMPLO 2.24 Alarmas enviadas por SMS y mensaje MQTT ante detección de pérdida de alimentación 220V y ante el retorno de alimentación. Módem con supercap de 1 minuto de autonomía.

Detalles del escenario:

- Se precisa un módem para realizar una pasarela transparente IP-RS232 para la lectura de un contador. Además es necesario que el módem pueda informar en caso de una caída de alimentación, por ello el módem debe tener suficiente autonomía para enviar una alarma cuando se produzca el suceso
- Para ello se va a utilizar un módem con supercap, que le conferirá una autonomía aproximada de 1 minuto. Este módem debe enviar una alerta por SMS a un número de teléfono cuando se detecte un fallo de alimentación 220V. Debe hacer lo mismo cuando detecte que la alimentación se ha recuperado
- Además, el módem enviará un mensaje de alerta vía MQTT a una plataforma de control

Solución:

Módem MTX-Tunnel+firmware MTX-Tunnel



EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the indicated scenario:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data

COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Permanent 3G session
MTX_pin: 0000	The SIM card PIN (if there is any)
MTX_mode: server	RS232 IP gateway in server mode
MTX_model: 199801464	MTX modem model being used
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
LOGGER_enabled: on	Saves the alarm to be sent by MQTT
LOGGER_mode: mqtt	Logger will send alarm by MQTT
LOGGER_mqttTopic: [IMEI]/logger	MQTT topic where the alarm will be sent
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled in the modem
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS, including port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier

MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	Topic to which subscribes to receive commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where it sends the responses to commands
MQTT_qos: 1	Service quality
MQTT_keepalive: 300	300 seconds
MQTT_persistent: off	Not necessary
ALARM_powerEnabled: on	Power failure alarm enabled
ALARM_powerMessageOn: Alimentacion on	Refresh feed alarm text
ALARM_powerMessageOff: FALLO ALIMENTACION 220V	Text alarm SMS for power failure
ALARM_smsNumber1: +34666123456	Alarm sending telephone

Detalles:

- El modelo de módem utilizado cuenta con un supercap interno que le permite contar con una autonomía aproximada de 1 minuto una vez pierde la alimentación
- Cuando intente resetear el módem (quitando la alimentación) recuerde que debe esperar 1 minuto a que se produzca dicho reset. Recuerde que también puede resetear el módem enviando el comando AT+CFUN=1,1
- El mensaje MQTT que enviará el módem cuando se produzca una falta de alimentación externa tendrá el formato como muestra el siguiente ejemplo:

```
{"IMEI":357299070187619,"TS": "30/03/04  
12:55:50","TYPE": "POWER", "POW":0,"VBAT":4100}
```

- El mensaje MQTT que enviará el módem cuando se reestablezca la alimentación tendrá el formato como muestra el siguiente ejemplo:

```
{"IMEI":357299070187619,"TS": "30/03/04  
12:58:32","TYPE": "POWER", "POW":1,"VBAT":4102}
```

Donde:

IMEI: es el identificador único del módem

TS: es el time stamp de cuándo se produjo el evento

TYPE: indica el tipo de trama de datos. POWER indica alarma de alimentación

POW: 1= alimentación externa activa, 0= alimentación externa inactiva

VBAT: nivel batería en mV

- Este ejemplo es válido para cualquier módem MTX que cuente con batería interna

ANEXO 3: ESCENARIOS Y CONFIGURACIÓN DE EJEMPLOS ULP

EJEMPLO 3.1 Envío de una alarma ante la activación de una entrada digital con módem de ultrabajo consumo.

Detalles del escenario:

- Se han colocado unas pequeñas jaulas en un monte para hacer un seguimiento veterinario de una determinada especie animal. Se pretende enviar un SMS de alarma cuando se active una entrada digital que está conectada a la puerta de unas jaulas
- Al estar los equipos en campo, el MTX se alimenta con batería interna (aunque puede utilizarse una batería exterior para más durabilidad), por lo que debe permanecer en modo ultrabajo consumo (~6 uAmperios) hasta que se detecte el cierre de la puerta de una jaula (señal de que ha entrado un animal), pues el detector de cierre de la puerta de la jaula estará conectado a una entrada digital del módem, concretamente a la entrada digital llamada “Tamper”
- Entonces, en el instante que se detecte el cierre de la puerta de la jaula, el módem se despertará y enviará un SMS con el texto “JAULA-45”
- Tras el envío del SMS el módem debe volver a modo ULP hasta que se vuelva a abrir la puerta

Solución:

MTX-IOT-S [4-N] módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

MTX_model: 199801454	MTX-Terminal modem model: MTX-65-ULP
MTX_mode: none	GPRS-Serial tunnel not needed
ULP_enabled: on	ULP mode
ULP_sleepMode: minutes	Sleep mode
ULP_minutesoff: 0	Wake up by interrupt tamper input
ULP_secondsOn: 60	Modem sleeps after X seconds
ALARM_ulpEnabled: on	Alarm activated by ULP
ALARM_ulpMessage: JAULA-45	SMS text
ALARM_smsNumber1: +34666123456	Phone number to send SMS

Detalles:

- Cuando el módem despierte al activarse la entrada de tamper (entrada digital de contacto seco) éste intentará enviar el SMS de alarma a los números especificados. En caso de problemas con el envío SMS, se reintentará cada minuto. Si tras 5 reintentos no resulta posible enviar el SMS, el módem entrará de nuevo en bajo consumo hasta que la entrada digital de tamper vuelva a ser activada

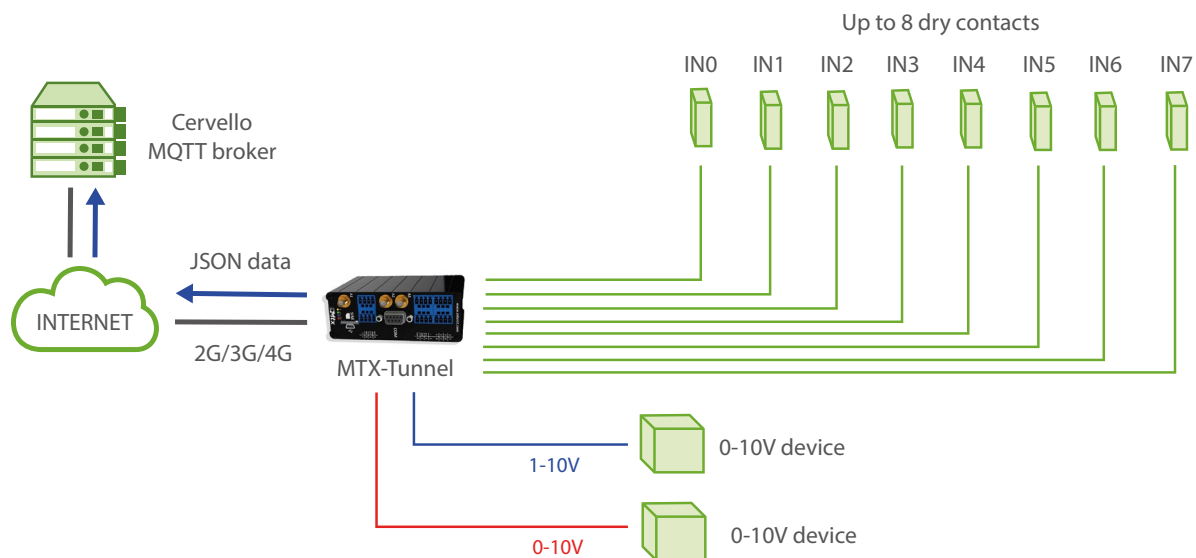
EJEMPLO 3.2 Monitorización periódica 4G/3G/2G de entradas digitales / analógicas con módem de ultrabajo consumo. Envío a broker MQTT.

Detalles del escenario:

- Se pretende monitorizar varias entradas digitales/analógicas con un módem 4G/3G/2G
- El módem va a estar alimentado por baterías, por lo que debe permanecer en modo ultrabajo consumo (~6 uAmperios) despertándose sólo para hacer las medidas y enviarlas vía 4G/3G/2G (dependiendo del modelo de módem). El módem dispone de batería interna, pero para aumentar la durabilidad, se añadirá una batería externa
- Cada 24 horas el MTX-Tunnel debe despertarse, leer el estado de las entradas digitales/analógicas y enviar a un bróker MQTT las lecturas
- Tras el envío de la información el módem debe volver a modo ultrabajo consumo otras 24h

Solución:

MTX-IOT-S [4-N] módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password

GPRS_timeout: 0	Connected data while ULP is awake
MTX_model: 199801454	MTX terminal modem model used
MTX_mode: none	We don't use gateways
ULP_enabled: on	Modem ULP service activated
ULP_sleepMode: minutes	Modem will be awake
ULP_minutesOff: 1438	Awake every 1438 minutes
ULP_secondsOn: 120	Awake during 2 minutes
MQTT_enabled: on	MQTT service in the modem activated
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS, including port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT1	MTX-Tunnel subscribes to this topic for commands
MQTT_qos: 1	Service quality
MQTT_keepalive: 300	Keep alive MQTT connection (300 seconds)
MQTT_persistent: off	We don't need persistence
DNS_enabled: on	Sending status data activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data will be sent
DNS_extended: on	Sending extended data (E/S, ADCs, etc.)
DNS_period: 120	Every 120 seconds data is sent
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config0: normal	No special configuration

GPIO_mode1: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config1: normal	No special configuration
GPIO_mode2: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config2: normal	No special configuration
GPIO_mode3: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config3: normal	No special configuration
GPIO_mode4: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config4: normal	No special configuration
GPIO_mode5: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config5: normal	No special configuration
GPIO_mode6: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config6: normal	No special configuration
GPIO_mode7: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config7: normal	No special configuration
ADC_mode0: voltage	ADC0 as voltage input
ADC_config0: normal	No special configuration
ADC_mode1: voltage	ADC1 as voltage input
ADC_config1: normal	No special configuration

Detalles:

- La trama enviada al servidor tiene el siguiente formato JSON

```
{ "IMEI": "354033091483894", "TYPE": "DNS", "TS": "2020-05-26T15:46:50Z", "P": "", "IP": "95.126.81.105", "CSQ": 12, "TECH": "4G", "VER": "11.07", "AUX": "", "MOD": "199802407", "VCC": 12000, "CID": "214;07;21E0;13B6D0A;405", "IO0": 1, "IO1": 1, "IO2": 1, "IO3": 1, "IO4": 1, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 0, "ADO": 0, "ADM0": "voltage", "AD1": 0, "ADM1": "voltage", "POW": 1 }
```

Donde

IMEI:	es IMEI (identificador del módem)
TYPE:	tipo de trama DNS
TS:	Timestamp
IP:	IP actual del MTX
CSQ:	Cobertura GSM (0-31)
TECH:	Indica si el módem está trabajando en 2G,3G o 4G
VER:	Versión de MTX-Tunnel
MOD:	Model. Indica el valor que usted tenga en el parámetro MTX_model
VCC:	Voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)
CID:	Identificador de la estación BTS utilizada (útil para localización por celdas)
IOx:	Entrada digital x
ADO:	Entrada analógica 0
ADM0:	Modo entrada analógica 0
AD1:	Entrada analógica 1
ADM1:	Modo entrada analógica 1
POW:	Para equipos con batería interna. 1=Alimentación externa presente

- Tenga presente que los ULP_minutesOff que el MTX-Tunnel permanecerá dormido empiezan a contar justo en el momento que el módem entra en modo ultrabajo consumo
- Desde la plataforma MQTT puede finalizar la sesión ULP en cualquier momento (sin esperar a finalizar los 2 minutos). Para ello puede enviar al módem (al topic [IMEI]/AT1) el comando AT^MTXTUNNEL=SETULPSECONDS,0
- 4Tenga presente que el módem envía un JSON donde se incluye la hora. En este ejemplo no se utiliza sincronización horaria por motivos de consumo, por lo que la hora recibida puede no resultar correcta. Al ser enviados los datos en tiempo real, puede tomar la hora de su propio servidor de recepción de datos
-

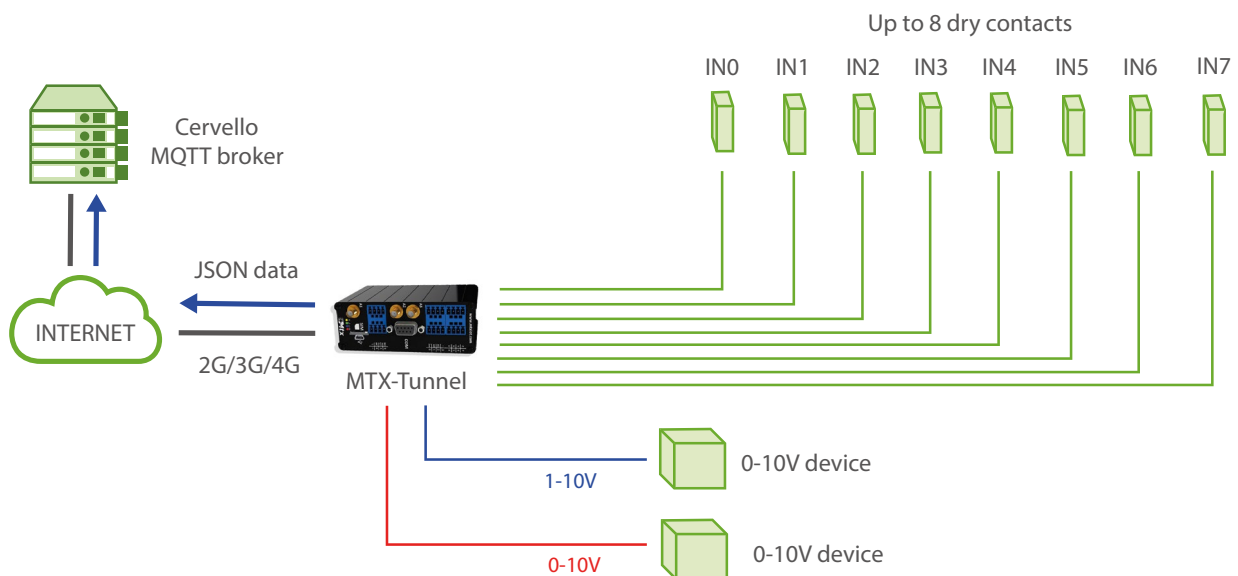
EJEMPLO 3.3 Monitorización no periódica (por evento) mediante 4G/3G/2G de entradas digitales/analógicas con módem de ultrabajo consumo. Envío a bróker MQTT.

Detalles del escenario:

- Se pretende monitorizar varias entradas digitales/analógicas con un módem 4G/3G/2G
- El módem se alimentará a baterías, por lo que debe permanecer en modo ultrabajo consumo (~10 uAmperios) hasta que se produzca una activación en la entrada digital de tamper del módem
- Cuando se detecte dicho cambio en una entrada de tamper, el módem debe despertarse, leer el estado de las entradas digitales/analógicas enviarlas a un bróker MQTT
- Tras el envío de la información el módem debe volver a modo ultrabajo consumo hasta detectar otra activación de una entrada digital de tamper momento en el que repetirá el proceso indicado

Solución:

MTX-IOT-S [4-N] módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS
GPRS_timeout: 0	Connected data while ULP is awake
MTX_model: 199801454	MTX terminal modem model used
MTX_mode: none	We don't use gateways
ULP_enabled: on	Modem ULP service activated
ULP_sleepMode: minutes	Modem will be awake
ULP_minutesOff: 0	Indefinitely asleep until tamper input changes
ULP_secondsOn: 60	Awake during 1 minutes
MQTT_enabled: on	MQTT service in the modem activated
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS, including port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT1	MTX-Tunnel subscribes to this topic for commands
MQTT_qos: 1	Service quality
MQTT_keepalive: 300	Keep alive MQTT connection (300 seconds)
MQTT_persistent: off	We don't need persistence
DNS_enabled: on	Sending status data activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode

DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data will be sent
DNS_extended: on	Sending extended data (E/S, ADCs, etc.)
DNS_period: 120	Every 120 seconds data is sent
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config0: normal	No special configuration
GPIO_mode1: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config1: normal	No special configuration
GPIO_mode2: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config2: normal	No special configuration
GPIO_mode3: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config3: normal	No special configuration
GPIO_mode4: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config4: normal	No special configuration
GPIO_mode5: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config5: normal	No special configuration
GPIO_mode6: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config6: normal	No special configuration
GPIO_mode7: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config7: normal	No special configuration
ADC_mode0: voltage	ADC0 as voltage input
ADC_config0: normal	No special configuration

ADC_mode1: voltage

ADC1 as voltage input

ADC_config1: normal

No special configuration

Detalles:

- La trama enviada al servidor tiene el siguiente formato JSON:

```
{ "IMEI": "354033091483894", "TYPE": "DNS", "TS": "2020-05-26T15:46:50Z", "P": "", "IP": "95.126.81.105", "CSQ": 12, "TECH": "4G", "VER": "11.07", "AUX": "", "MOD": "199802407", "VCC": 12000, "CID": "214;07;21E0;13B6D0A;405", "IO0": 1, "IO1": 1, "IO2": 1, "IO3": 1, "IO4": 1, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 0, "AD0": 0, "ADM0": "voltage", "AD1": 0, "ADM1": "voltage", "POW": 1 }
```

Donde

IMEI: es IMEI (identificador del módem)

TYPE: tipo de trama DNS

TS: Timestamp

IP: IP actual del MTX

CSQ: Cobertura GSM (0-31)

TECH: Indica si el módem está trabajando en 2G,3G o 4G

VER: Versión de MTX-Tunnel

MOD: Model. Indica el valor que usted tenga en el parámetro MTX_model

VCC: Voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)

CID: Identificador de la estación BTS utilizada (útil para localización por celdas)

IOx: Entrada digital x

AD0: Entrada analógica 0

ADM0: Modo entrada analógica 0

AD1: Entrada analógica 1

ADM1: Modo entrada analógica 1

POW: Para equipos con batería interna. 1=Alimentación externa presente

- Tenga presente que los ULP_minutesOff que el MTX-Tunnel permanecerá dormido empiezan a contar justo en el momento que el módem entra en modo ultrabajo consumo
- Desde la plataforma MQTT puede finalizar la sesión ULP en cualquier momento. Para ello puede enviar al módem (al topic [IMEI]/AT1) el comando AT^MTXTUNNEL=SETULPSECONDS,0
- El módem envía un JSON con la hora. Al ser enviados los datos en tiempo real, puede tomar la hora de su propio servidor de recepción de datos

EJEMPLO 3.4 Túnel IP-RS232 con módem ULP. Activación por tiempo.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una serie de estaciones meteorológicas con puerto RS232. Éstas funcionan con baterías y recogen continuamente parámetros meteorológicos que almacenan en su interior. Se precisa recoger estos datos meteorológicos mediante 4G/3G/2G una vez al día, pero sin comprometer el consumo del sistema, es decir, se precisa un consumo mínimo por parte del módem 4G/3G/2G conectado a la estación meteorológica
- Por esa razón los módems deben permanecer en modo ultrabajo consumo (~10 uAmperios) 24 horas
- Cada 24 horas los módems deben despertarse, conectarse a la red de datos (4G/3G/2G) y abrir una pasarela TCP/IP-RS232 cliente durante 10 minutos, tiempo suficiente para que desde las oficinas centrales puedan acceder al puerto serie de la estación meteorológica y extraer los datos. Cada vez que se abra la pasarela IP-RS232, el módem debe enviar un ID identificativo (para que el servidor al que se conecta la pasarela TCP/IP-RS232 pueda conocer de qué estación meteorológica se trata)
- Una vez leída la información de la estación meteorológica, el módem debe dormir otras 24 horas, tras lo cual, se repetirá el proceso. Si el proceso de lectura de la estación finaliza antes de los 10 minutos configurados, se debe poder enviar un comando para que el módem entre en modo ULP (Ultra Low Power) inmediatamente, sin esperar a completar los 10 minutos

Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: on	CTS hardware control enabled
COMM_autorts: on	RTS hardware control enabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS

GPRS_timeout: 0	Connected to data while active
MTX_model: 199802407	MTX terminal modem model used
MTX_mode: client	TCP client mode
MTX_IDClient: ID-0001	ID sent by modem when TCP client socket opens
MTX_ATEmbedded: on	Modem allows sending embedded AT from gtw
TCP_IP: 200.1.2.3	Central offices server IP address
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed
ULP_enabled: on	Modem ULP activated
ULP_sleepMode: minutes	Wake up every X minutes
ULP_minutesOff: 1440	Asleep during 24 hours
ULP_secondsOn: 600	Awake during 10 minutes

Detalles:

- Básicamente el funcionamiento es este:
 1. El módem se despierta
 2. El módem se abre una pasarela IP-RS232, conectándose a la IP 200.1.2.3 y al puerto TCP 20010
 3. Una vez abierto el socket, el módem envía ID-0001 para que el servidor sepa de qué módem se trata
 4. El servidor usa la pasarela IP-RS232 para leer la estación metereológica
 5. Una vez finalizada la lectura, puede optarse por dejar que el módem se apague sólo, tras pasar encendido ULP_secondsOn o bien, como están habilitados los comandos AT embebidos, enviar el siguiente comando AT por la propia pasarela IP-RS232 para que sea ejecutado por el módem:

<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=SETULPSECONDS,5</MTXTUNNELR>

Esto ajustará el tiempo restante del módem para entrar en modo ULP (para apagarse) a 5 segundos, por lo que el apagado será inmediato

EJEMPLO 3.5 Túnel IP-RS232/RS485 con módem ULP. Activación por fecha/hora.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una serie de contadores de energía con puerto RS232. Se precisa leer estos contadores por 4G/3G/2G una vez al día a las 22:00, pero sin comprometer el consumo del sistema, es decir, se precisa un consumo mínimo por parte del módem conectado al contador, ya que el módem va a estar alimentado a baterías
- El módem debe permanecer en modo ultrabajo consumo (~10 uAmperios) hasta las 22:00
- A las 22:00 el módem debe despertarse, conectarse a la red de datos (4G/3G/2G) y abrir una pasarela TCP/IP-RS232 cliente durante 10 minutos, tiempo suficiente para que desde las oficinas centrales puedan acceder al puerto serie del contador de energía y extraer los datos. Cada vez que se abra la pasarela IP-RS232, el módem debe enviar un ID identificativo (para que el servidor al que se conecta la pasarela TCP/IP-RS232 pueda conocer de qué contador eléctrico se trata)
- Una vez leídos los datos del contador, el módem debe dormir hasta las 22:00 horas del día siguiente, tras lo cual, se repetirá el proceso

Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control
COMM_autorts: off	RTS hardware control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_DNS: 8.8.8.8	Google DNS. Must be used if TCP_IP is set to DNS

GPRS_timeout: 0	Connected while awake
MTX_model: 199802407	MTX terminal modem model used
MTX_mode: client	TCP server mode
MTX_TPProtocol: ntp	Time synchronization protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (MTX must synch time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_ATEmbedded: on	Modem allows sending embedded AT from gtw
MTX_IDClient: ID-0001	ID sent by modem when TCP client socket opens
TCP_IP: 200.1.2.3	Central offices server IP address
TCP_port: 20010	TCP port used
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed
ULP_enabled: on	Modem ULP service activated
ULP_sleepMode: date	It will wake up by date/time
ULP_secondsOn: 600	It will wake up by date/time
ULP_time1: XX2200	MTX will wake up every day (XX) at 22:00

Detalles:

- Básicamente el funcionamiento es este:
 1. El módem se despierta a las 22:00
 2. El módem se abre una pasarela IP-RS232, conectándose a la IP 200.1.2.3 y al puerto TCP 20010
 3. Una vez abierto el socket, el módem envía ID-0001 para que el servidor sepa de qué módem se trata
 4. El servidor usa la pasarela IP-RS232 para leer el contador de energía
 5. Una vez finalizada la lectura, puede optarse por dejar que el módem se apague sólo, tras pasar encendido ULP_secondsOn o bien, como están habilitados los comandos AT embebidos, enviar el siguiente comando AT por la propia pasarela IP-RS232 para que sea ejecutado por

el módem:

```
<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=SETULPSECONDS,5</MTXTUNNELR>
```

Esto ajustará el tiempo restante del módem para entrar en modo ULP (para apagarse) a 5 segundos, por lo que el apagado será inmediato en modo ULP (para apagarse) a 10 segundos, por lo que el apagado será inmediato.

El módem volverá a despertarse a las 22:00 del día siguiente, repitiéndose el ciclo.

- El módem necesita sincronizar la hora, por ello se han incluido los servidores de tiempo en la configuración

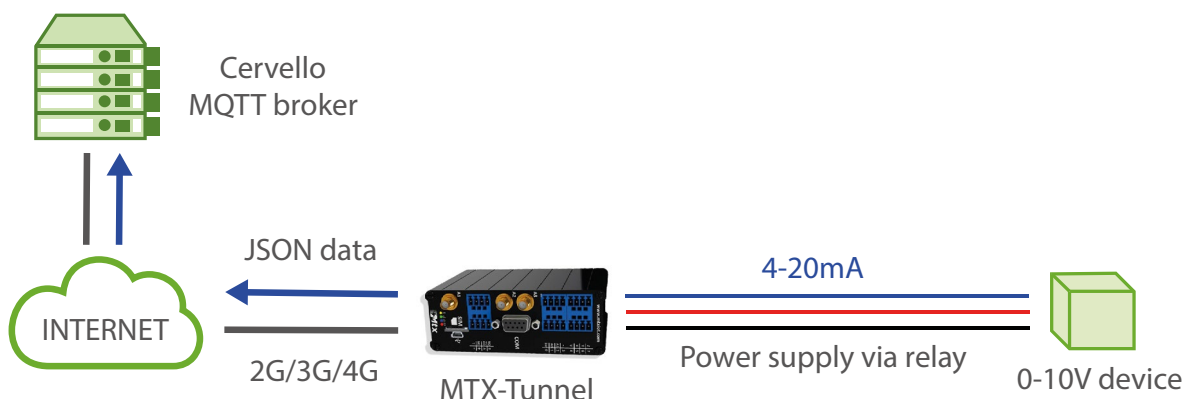
EJEMPLO 3.6 Monitorización periódica por 4G/3G/2G de sensor 4-20mA con módem de ultrabajo consumo. Activando la alimentación del sensor mediante relé. Envío a Broker MQTT.

Detalles del escenario:

- Se pretende monitorizar un sensor 4-20mA con un módem 4G/3G/2G
- El módem va a estar alimentado por baterías, por lo que debe permanecer en modo ultrabajo consumo (~10 uAmperios) despertándose sólo para hacer la medida y enviarla vía 4G/3G/2G (dependiendo del modelo de módem) a un bróker MQTT
- Cada 24h el módem MTX debe despertarse, después debe activar su relé interno para alimentar el sensor 4-20mA a medir, esperar unos segundos a que se estabilice la señal y después proceder a la lectura. Tras realizar la lectura se intentará enviar los datos a un bróker MQTT. En caso de no poder enviar los datos, deben almacenarse en memoria flash (no volátil) para su envío en la siguiente ocasión
- Tras el proceso de envío de información (satisfactorio o no), el módem debe desconectar el relé interno (para quitar la alimentación al sensor 4-20mA y ahorrar consumo) y volver a entrar en modo ultrabajo consumo por un periodo de otras 24h

Solución:

MTX-IOT-S [4-N] módem + MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Connected while awake

MTX_pin: 0000	SIM without a PIN
MTX_model: 199802407	MTX terminal modem model used
MTX_TPProtocol: ntp	Time synchronization protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (MTX must synch time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_mode: none	No gateways used
ULP_enabled: on	Modem ULP service activated
ULP_sleepMode: minutes	It will wake up by date/time
ULP_minutesOff: 1440	It will wake up every 1440 minutes (24 hours)
ULP_secondsOn: 120	It will be awoken 2 minutes
ULP_relayMode: 1	Relay will activate when modem awake
MQTT_enabled: on	MQTT service in the modem activated
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS, including port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT1	MTX-Tunnel subscribes to this topic for commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send answers to AT commands
MQTT_qos: 1	Service quality
MQTT_keepalive: 300	Keep alive MQTT connection (300 seconds)
MQTT_persistent: off	We don't need persistence
LOGGER_enabled: on	Logger activated
LOGGER_mode: mqtt	Sending mode MQTT

LOGGER_numRegistersFlash: 90	Upto 90 flash readings (3 months)
LOGGER_numRegistersRam: 0	No readings stored in RAM
LOGGER_mqttTopic: [IMEI]/logger	Sending topic to MQTT broker of the data
LOGGER_ioPeriod: 300	There's time for just 1 reading (the first one)
LOGGER_ioPeriodDelay: 10	10 seconds to stabilize reading 4-20mA
ADC_mode0: current	ADC0 as a current input
ADC_config0: normal	No special configuration

Detalles:

- La trama enviada al servidor tiene el siguiente formato JSON:

```
{ "IMEI": "354033091483894", "TYPE": "IOS", "TS": "27/05/2020 11:23:11", "IO0": 1, "IO1": 1, "IO2": 1, "IO3": 1, "IO4": 1, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 1, "AD0": 10000, "ADM0": "current", "AD1": 0, "ADM1": "voltage" }
```

Donde:

TYPE: tipo de trama IOS

IMEI: identificador interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro LOGGER_password

TS: TimeStamp de cuando se recogieron los datos

IO0: Es el valor de la entrada/salida digital 0 del módem (si la tiene disponible)

IO1: Es el valor de la entrada/salida digital 1 del módem (si la tiene disponible)

IO2: Es el valor de la entrada/salida digital 2 del módem (si la tiene disponible)

IO3: Es el valor de la entrada/salida digital 3 del módem (si la tiene disponible)

IO4: Es el valor de la entrada/salida digital 4 del módem (si la tiene disponible)

IO5: Es el valor de la entrada/salida digital 5 del módem (si la tiene disponible)

IO6: Es el valor de la entrada/salida digital 6 del módem (si la tiene disponible)

IO7: Es el valor de la entrada/salida digital 7 del módem (si la tiene disponible)

IO8: Es el valor de la entrada/salida digital 8 del módem (si la tiene disponible)

AD0: Es el valor de la entrada analógica 0 del módem (lectura sensor 4-20mA)

ADMO: Modo de funcionamiento del ADO

AD1: Es el valor de la entrada analógica 1 del módem (lectura sensor 4-20mA)

ADM1: Modo de funcionamiento del AD1

- Recuerde que para configurar las entrada analógicas como 4-20mA (en lugar de 0-50V como viene de fábrica el módem), debe configurar los microswitches 7 y 8 a ON, como indican las tablas del “Anexo A” del presente manual
- Tenga presente que los ULP_minutesOff que el MTX-Tunnel permanecerá dormido empiezan a contar justo en el momento que el módem entra en modo ultrabajo consumo
- Desde la plataforma MQTT puede finalizar la sesión ULP en cualquier momento (sin esperar a finalizar los 2 minutos). Para ello puede enviar al módem (al topic [IMEI]/AT1) el comando `AT^MTXTUNNEL=SETULPSECONDS,0`
- Tenga presente que el módem envía un JSON donde se incluye la hora. Por esa razón se incluye la configuración de 2 servidores de tiempo NTP
- Resumen del funcionamiento del ejemplo es el siguiente:
 - El módem se despierta
 - El módem inicia los procesos internos de conexión a internet y activa el relé para alimentar el sensor
 - Una vez conectado a Internet se sincroniza la hora
 - Pasados los segundos configurados en `Logger_ioPeriodDelay`, para estabilizar el sensor tras su activación con el relé, el módem toma una muestra de sus E/S, tomando la lectura del sensor 4-20mA
 - El módem almacena la lectura en memoria Flash e intenta enviarla al servidor MQTT, junto con otras lecturas que pudiera tener almacenadas de días anteriores que por algún problema no pudieron ser enviadas
 - Cada lectura enviada correctamente es eliminada de la memoria flash
 - Pasados “ULP_secondsOn” segundos, o bien habiéndose forzado el fin desde el servidor MQTT, el módem entra en modo bajo consumo 1440 minutos (1 día), no sin antes desactivar el relé y quitando, por tanto, la alimentación al sensor 4-20mA

ANEXO 4: ESCENARIOS Y CONFIGURACIONES DE EJEMPLO API

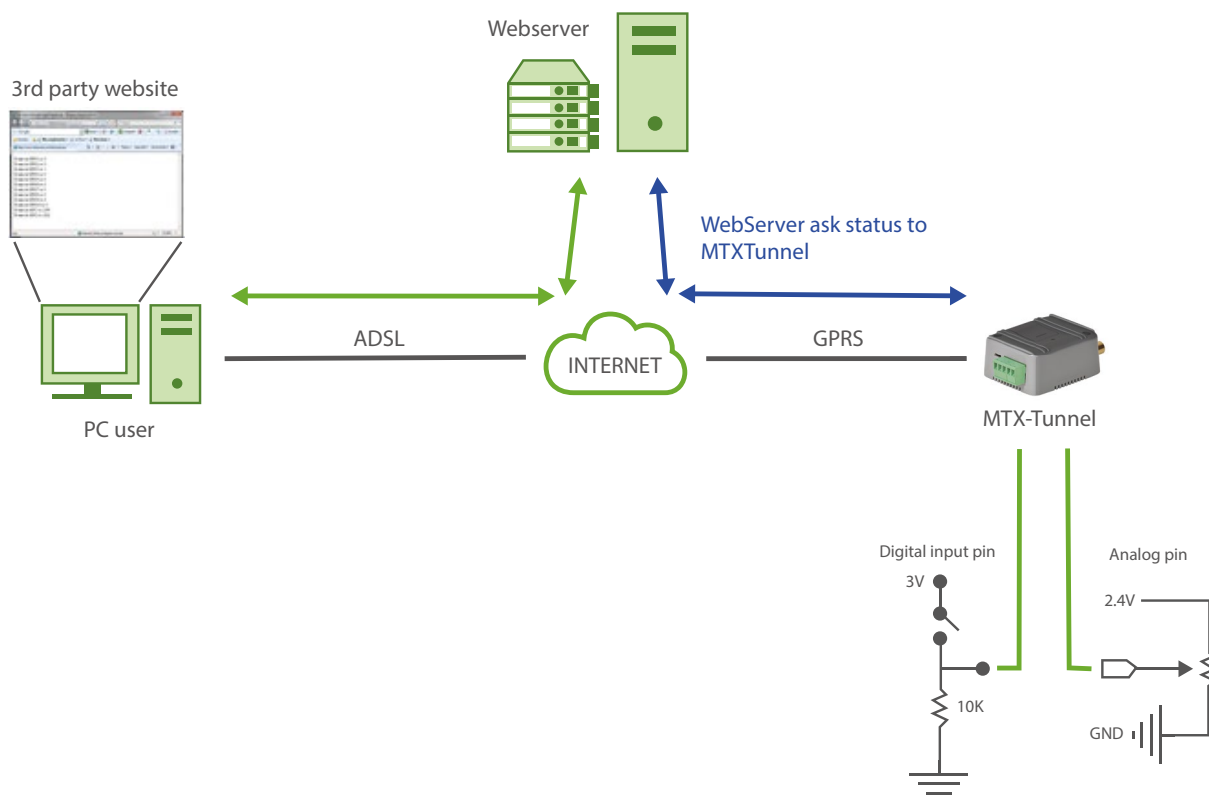
EJEMPLO 4.1 Uso de la API para Lectura de las GPIOs y ADCs del MTX-Tunnel desde una página WEB externa.

Detalles del escenario:

- Se precisa monitorizar una serie de entradas digitales y analógicas de forma remota y además hacer la monitorización en tiempo real a través de una página web de un tercero
- Haremos una página web externa en la que mostrar el estado de las entradas y salidas digitales de un MTX-Tunnel, que debe permanecer el 100% del tiempo activo, configurado en modo Server, respondiendo a las peticiones HTTP GET realizadas desde dicha página web
- La página web estará programada en ASP y deberá coger los datos del MTX-Tunnel para mostrarlos adecuadamente

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_model: 199801436	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: none	No gateways
MTX_ping: 30	Minutes for connectivity supervisor
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Connectivity supervisor IP address
WEBSERVER_enabled: on	Webserver sevice enable
WEBSERVER_firewall: off	Firewall disabled
WEBSERVER_login: user	Webserver login
WEBSERVER_password: 1234	Webserver password
WEBSERVER_skin: http://www.mtxtunnel.com/webserverimg/	Webserver skin
WEBSERVER_gsmScript: http://www.blogelectronica.com/gps/gsm.php	Script GSM positioning

EJEMPLO de página ASP:

La página web ASP para este ejemplo es muy simple. A continuación dispone de un código de ejemplo de una página funcional programada en ASP. Básicamente lo que realiza es una ejecución de un comando AT remoto en el MTX-Tunnel y recoge la respuesta, concretamente ejecuta el comando AT^MTXTUNNEL=GETIOS para recoger el estado de las E/S digitales y analógicas de una sola vez.

Una vez recogida la respuesta con los datos, obtiene los distintos estados de cada uno de los GPIOs y ADCs y los muestra en el explorador:

```

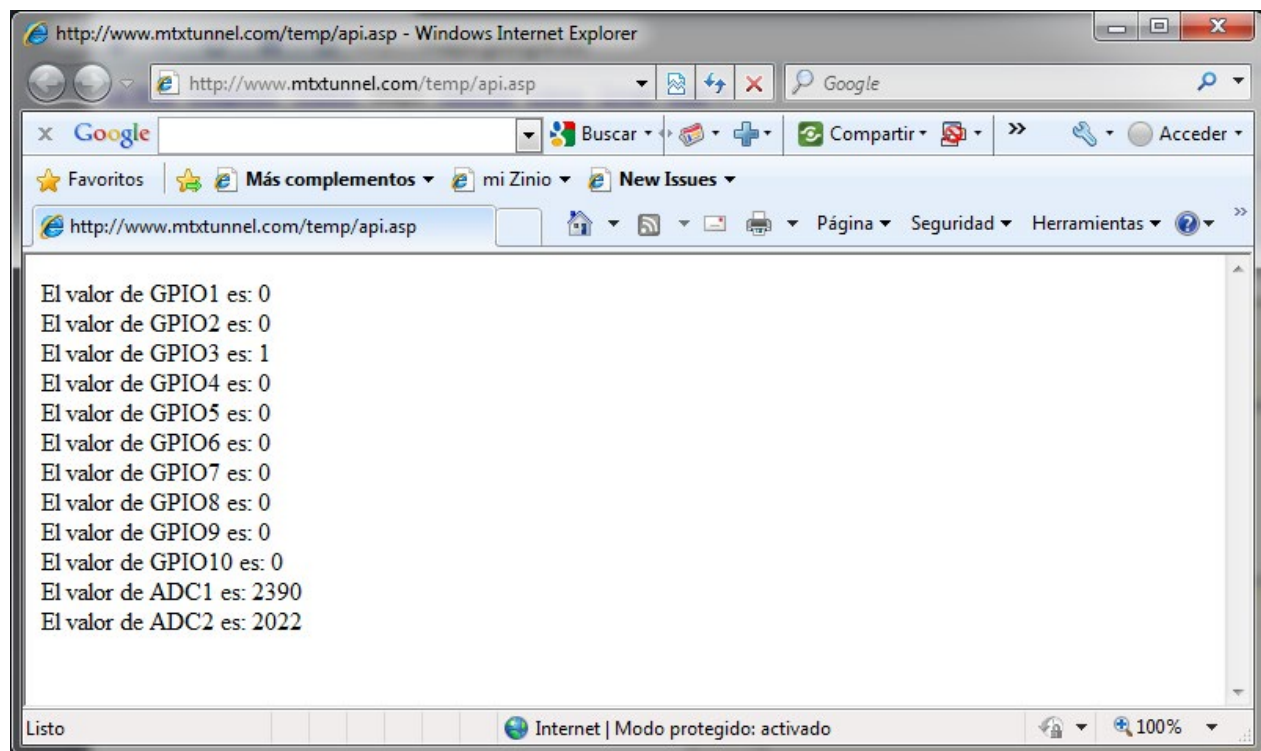
<%
    set XmlObj = Server.CreateObject("Microsoft.XMLHTTP")
    XmlObj.open      "GET",      "http://mtxtunnel.dyndns.org/api.
html?ATCOMMAND=AT%5EMTXTUNNEL=GETIOS&LOGIN=user&PASS=1234", false
    XmlObj.send
    datosDelMTXTunnel = XmlObj.responseText

    cadenaInicio="<MTXTUNNEL>AT^MTXTUNNEL=GETIOS "
    posiIni=instr(1,datosDelMTXTunnel,cadenaInicio)
    posiFin=instr(1,datosDelMTXTunnel,"</MTXTUNNEL>")
    datosIO=mid(datosDelMTXTunnel,len(cadenaInicio),posiFin-
len(cadenaInicio))

    vectorDatos=split(datosIO,",")
    for i=0 to 9
        Response.write("El Value de GPIO" & i+1 & " es: " &
vectorDatos(i) & "<br>")
    next
    Response.write("El Value de ADC1 es: " & vectorDatos(10) & "<br>")
    Response.write("El Value de ADC2 es: " & vectorDatos(11) & "<br>")
%>

```

El resultado es el que se muestra en la siguiente pantalla:



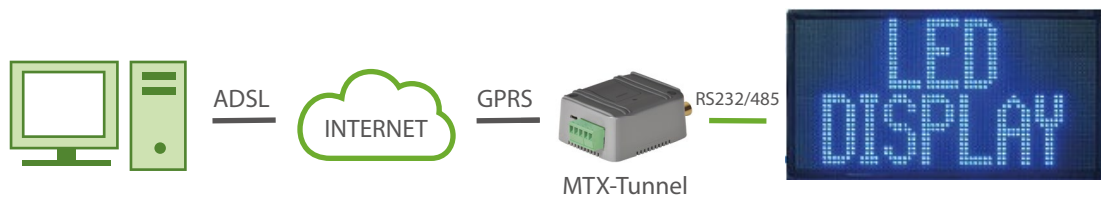
EJEMPLO 4.2 Uso de la API para el envío de datos por el puerto serie del MTX-Tunnel desde un Formulario web ubicado en una página web externa.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una pantalla especial con entrada serie RS232. Enviando datos por su interfaz serie es posible escribir datos en ella
- Se pretende controlar la pantalla remotamente vía 4G, para ello se utilizará un MTX-Tunnel que haga la pasarela 4G-RS232
- Para controlar la pantalla no se utilizará el método más sencillo, que resultaría de implementar un programa de PC que directamente se conectase vía TCP/IP con MTX-Tunnel
- La escritura en la pantalla se pretende hacer desde una página web externa. De esa manera, el texto escrito en una caja de texto de un formulario de una página Web debe poder enviarse al MTX-Tunnel, para que éste lo reenvíe a la pantalla vía serie RS232 y tras ello recoja la respuesta serie de la pantalla y la reenvíe de nuevo a la página web

Solución:

MTX-T [4-N]2 módem+MTX-Tunnel



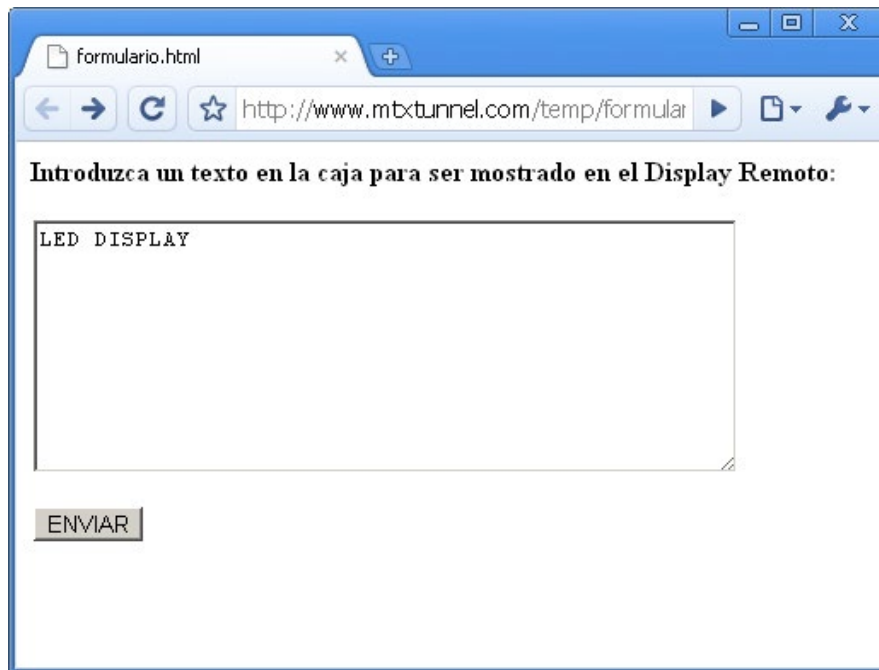
Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 115200	Serial port baud rate

COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM2_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM2_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_model: 199801438	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: none	No gateway is activated
MTX_ping: 30	Minutes for connectivity supervision ping
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Connectivity supervision IP address
WEBSERVER_firewall: off	Firewall disabled
WEBSERVER_enabled: on	Internal webserver enabled
WEBSERVER_login:user	Webserver login
WEBSERVER_password: 1234	Webserver password
WEBSERVER_skin: http://www.mtxtunnel.com/webserverimg/	Webserver skin
WEBSERVER_gsmScript: http://www.blogelectronica.com/gps/gsm.php	Script GSM positioning

EJEMPLO de página web con formulario:

La página web HTML será muy simple para no complicar el ejemplo. Contendrá básicamente un formulario con una caja de texto y un botón. La página también tendrá un pequeño script programado en javascript, para hacer la llamada al MTX-Tunnel. El aspecto de la página web es el siguiente:



El código íntegro de esta página HTML es el siguiente:

```
<html>
<head></head>
<body>

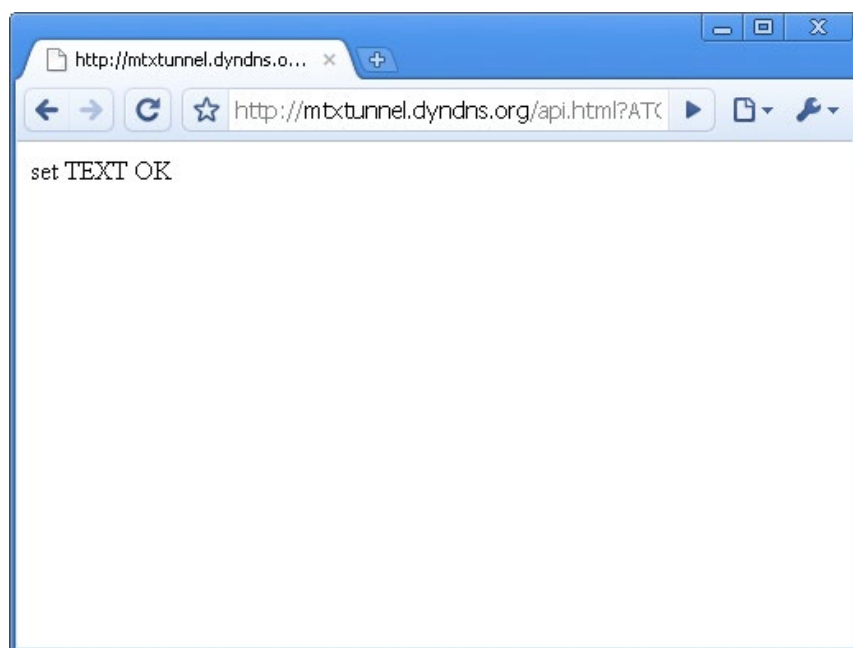
<script type="text/javascript">
    function enviar()
    {
        var texto = document.FORMU.TEXT0.value;
        document.location.href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT%5BMTXTUNNEL=RS232,1," +
        |texto + "&LOGIN=user&PASS=1234";
    }
</script>

<p><b>Introduzca un texto en la caja para ser mostrado en el Display Remoto:</b></p>
<form method="GET" action="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html" name="FORMU">
    <p><textarea rows="9" name="TEXT0" cols="49"></textarea></p>
    <p><input type="button" value="ENVIAR" name="B1" onclick="enviar()"></p>
</form>

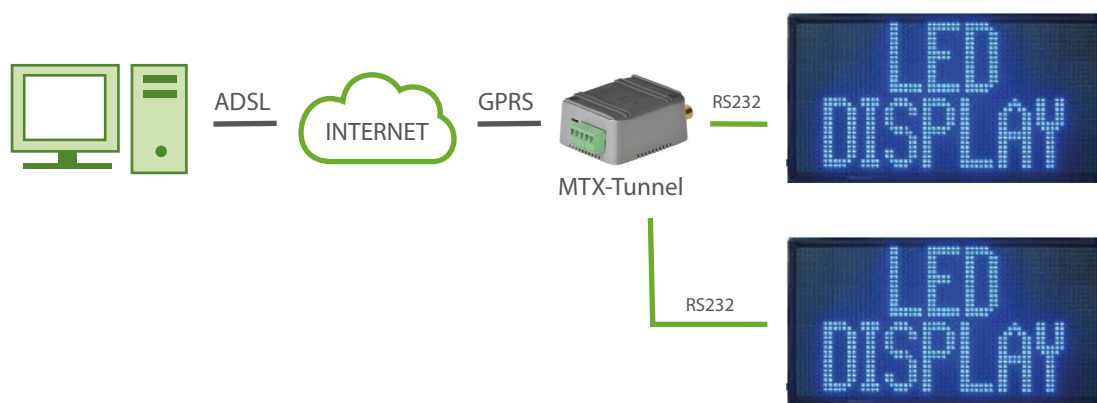
</body>
</html>
```

Una vez enviado el texto “LED DISPLAY” desde el formulario web al MTX-Tunnel, éste lo reenvía directamente por su puerto serie a la pantalla para ser mostrado.

La pantalla responde con un texto “Set TEXT OK” que será recogido por el MTX-Tunnel y reenviado como respuesta al formulario. Obviamente la respuesta mostrada es muy simple al tratarse de un ejemplo. En una aplicación real se capturaría esta respuesta mostrando una página mucho más elaborada al usuario final.



Nótese que en este ejemplo se ha controlado una única pantalla, pero que el comando `AT^MTXTUNNEL=RS232,1, ...` permite enviar datos por el puerto COM1 y puerto COM2 del MTX-Tunnel (poniendo 1 ó 3 en el texto anterior marcado en rojo), por lo que sería muy sencillo controlar un escenario como:



Detalles:

- Recuerde que si quiere configurar el puerto COM2 como RS232, tendrá que poner a off el microswitch 2 que encontrará junto al portasim (en caso contrario se configura como RS485)

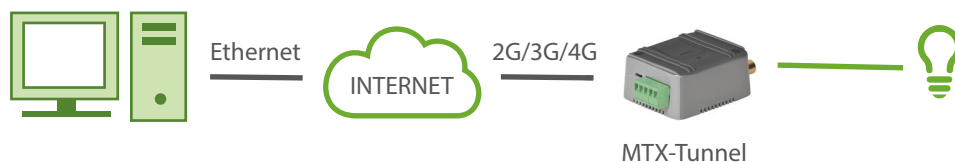
EJEMPLO 4.3 Uso de API para conmutar un relé desde una página externa.

Detalles del escenario:

- Se pretende realizar una página web desde la que poder conmutar 1 relé, para conectar y desconectar una luminaria. Por ello se escogerá un modelo MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-RL (con Relé interno)
- Un usuario, mediante dicha página web, debe poder conmutar directamente y con un clic de ratón el relés del MTX-Tunnel para poder encender y apagar una luz. Por lo tanto, la página web debe poder comunicarse con el MTX-Tunnel

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-RL módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_model: 199801437	MTX-Terminal modem model used
MTX_ping: 30	Minutes for connectivity supervision ping
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Connectivity supervision IP address
WEBSERVER_firewall: off	Firewall disabled
WEBSERVER_enabled: on	Internal webserver enabled

WEBSERVER_login:user	Webserver login
WEBSERVER_password: 1234	Webserver password
WEBSERVER_skin: http://www.mtxtunnel.com/webserverimg/	Webserver skin
WEBSERVER_gsmScript: http://www.blogelectronica.com/gps/gsm.php	Script GSM positioning

EJEMPLO de página HTML

En este ejemplo únicamente se va a permitir conmutar el relés interno del MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-RL. Por sencillez no se va a mostrar el estado inicial del relé.

La página web tendría un aspecto como el mostrado en la siguiente pantalla. Esta simple web sería lo único que habría que hacer para activar los relés de un MTX-Tunnel. Básicamente cada enlace ejecuta un comando AT remoto sobre el MTX-Tunnel haciendo conmutar el relé adecuado.



A continuación se muestra el código fuente de esta simple página web:

```
<html>
<head></head>
<body>

<p><b>Para conmutar un RELÉ pulse en On/Off:</b></p>
<table border="0" width="318" id="table1">
  <tr>
    <td width="110"><b>Relé1:</b></td>
    <td width="86"><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=0,0&LOGIN=user&PASS=1234">On</a></td>
    <td><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=0,1&LOGIN=user&PASS=1234">Off</a></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="110"><b>Relé2:</b></td>
    <td width="86"><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=1,0&LOGIN=user&PASS=1234">On</a></td>
    <td><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=1,1&LOGIN=user&PASS=1234">Off</a></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="110"><b>Relé3:</b></td>
    <td width="86"><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=2,0&LOGIN=user&PASS=1234">On</a></td>
    <td><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=2,1&LOGIN=user&PASS=1234">Off</a></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="110"><b>Relé7:</b></td>
    <td width="86"><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=6,0&LOGIN=user&PASS=1234">On</a></td>
    <td><a href="http://mtxtunnel.dyndns.org/api.html?ATCOMMAND=AT^SSIO=6,1&LOGIN=user&PASS=1234">Off</a></td>
  </tr>
</table>

</body>
</html>
```

Detalles:

- La dirección 176.80.120.20 que muestra el ejemplo es la IP de la SIM del MTX. Si usted no dispone de una SIM con IP fija, puede consultar los parámetros y ejemplos DYNDNS_ del presente manual
- Para conmutar el relé del MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-RL es necesario actuar sobre el GPIO6, tal y como se puede constatar en las tablas de E/S de los diferentes modelos, que puede encontrar al final del presente manual

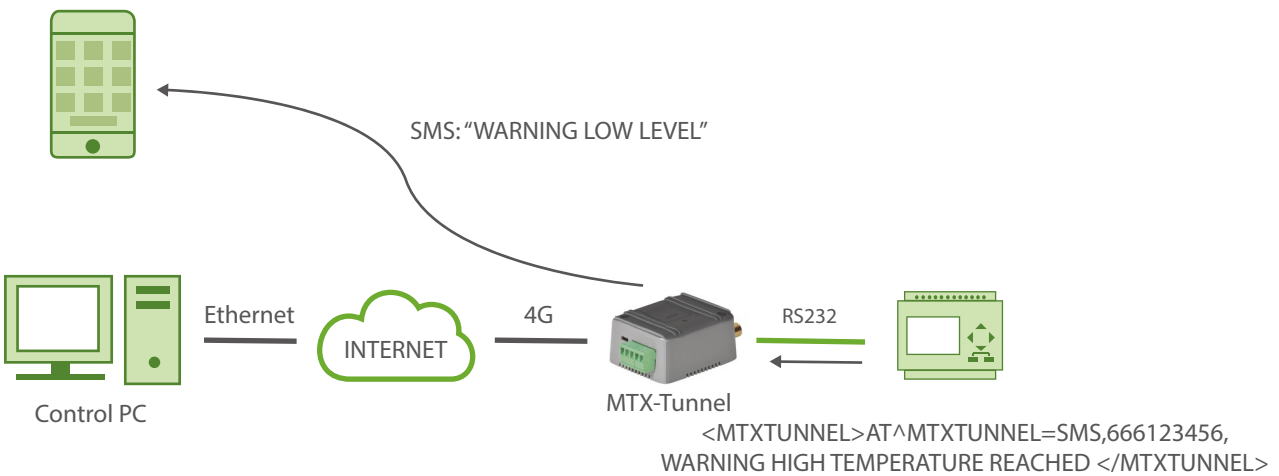
EJEMPLO 4.4 API para envío de SMS mediante un dispositivo (PLC) a través del puerto serie COM1 mientras la pasarela 4G-RS232 está activa.

Detalles del escenario:

- Desde un PC de las oficinas centrales se necesita acceder periódicamente vía 4G al puerto serie de un PLC para enviar instrucciones y recoger resultados. Para el acceso a dicho PLC se utilizará un MTX-Tunnel que haga de pasarela 4G-RS232
- El MTX-Tunnel debe tener siempre la sesión IP establecida para poder acceder al dispositivo PLC rápidamente en todo momento. Se utilizará el puerto TCP 20010
- Además, el PLC debe poder enviar un SMS en todo momento, ya que en ciertas situaciones debe poder enviar un SMS de alarma. El PLC está conectado al MTX-Tunnel por un único puerto serie, por lo que, de algún modo, debe poder coexistir el túnel 4G-Serie con el envío de comandos AT por parte del PLC usando el mismo puerto serie (para enviar el SMS)

Solución:

MTX-T [4-N] módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 115200	Serial port baudrate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	CTS hardware control disabled
COMM_autorts: off	RTS hardware control disabled
COMM_stopbits: 1	1 bit stop

COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_model: 199801445	MTX terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_ATMux: on	AT multiplexing mode on serial port enabled
MTX_ping: 30	Minutes for connectivity supervision ping
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Connectivity supervision IP address
TCP_port: 20010	TCP port for 4G-RS232
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled
TELNET_enabled: on	Modem's Telnet unabled
TELNET_login: user	Telnet username
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port

EJEMPLO de funcionamiento

La solución más sencilla consiste en usar el multiplexor de comandos AT por el puerto serie. De esa manera es posible enviar comandos AT por el mismo puerto serie en el cual está trabajando el túnel Serie-GPRS. Para activar el multiplexor basta con establecer el parámetro MTX_ATMux a “on”.

El PLC debe enviar por el puerto serie un comando AT encapsulado entre los TAGS:

```
<MTXTUNNEL></MTXTUNNEL>
```

Por ejemplo, si el mensaje debe enviarse al número de teléfono 666123456 con el texto: “ALARMA DE BAJO NIVEL EN DEPOSITO”, el comando que deberá enviar el PLC será:

```
<MTXTUNNEL>AT^MTXTUNNEL=SMS,666123456,WARNING HIGH TEMPERATURE REACHED </MTXTUNNEL>
```

El mensaje recibido por el puerto serie encapsulado entre dichos tags no será reenviado vía GPRS, sino que el MTX-Tunnel lo interpretará como un comando AT y lo ejecutará, devolviendo el resultado también entre los tags.

ANEXO 5: ESCENARIOS Y CONFIGURACIÓN DE EJEMPLOS PARA WAVENIS

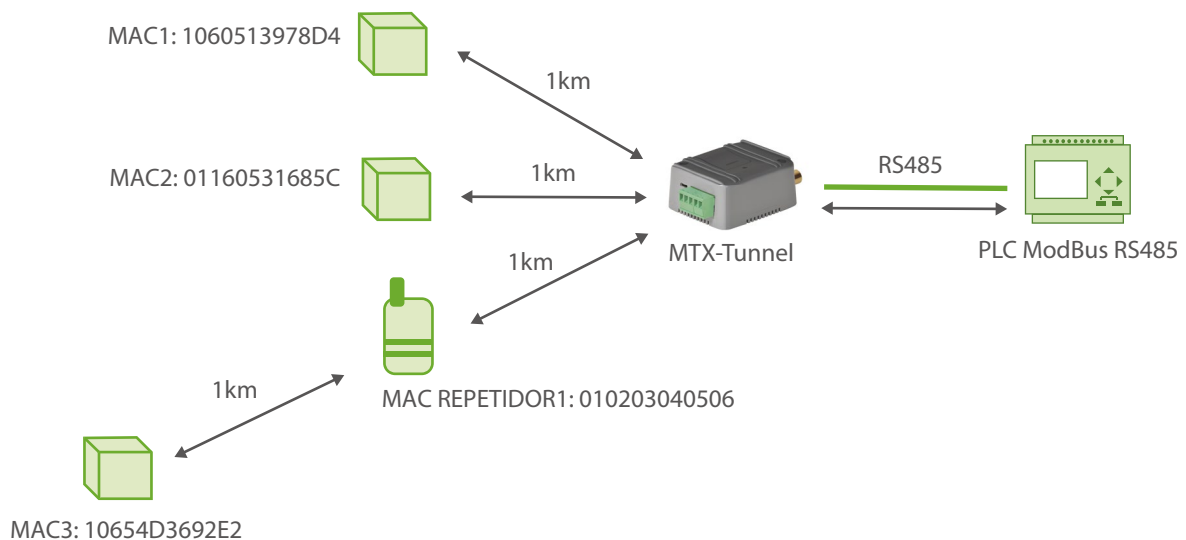
EJEMPLO 5.1 Lectura remota de contadores de pulsos con comunicaciones radio (868 MHz) desde PLC a través de protocolo modbus RTU.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC Modbus RTU. Se pretende leer 3 contadores de pulsos con comunicación radio RF868MHz
- Por ello, se utilizará un dispositivo MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-WC868 que actuará como gateway de protocolo Modbus RTU-Wavenis. El MTX actuará por tanto como slave modbus y deberá tener la dirección modbus 50. La comunicación entre el PLC y el MTX será a 9600,8,N,1
- También debe poderse acceder remotamente al MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-WC868 para tareas de mantenimiento o para leer un contador radio en cualquier momento

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: modbuswavenis	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801404	MTX modem model
MTX_portAux: wavenis	Aux port communicates with RF card
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms

MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
SMS_allPhones: on	SMS with commands to be sent from any phone
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	TCP port for telnet
MODBUS_localAddress: 50	Local modbus address of the MTX
MODBUS_readCommand: 4	Modbus reading command
WAVENIS_mac1: 1060513978D4	MAC address of Waveflow1
WAVENIS_mac2: 01160531685C	MAC address of Waveflow2
WAVENIS_mac3: 10654D3692E2;1	MAC address of Waveflow3. Repeater 1 used
WAVENIS_rep1: 010203040506	MAC address of repeater 1

Detalles:

- En los parámetros WAVENIS_macX se especifica la dirección MAC de cada dispositivo waveflow a gestionar. El MTX-Tunnel permite gestionar hasta 32 dispositivos (desde WAVENIS_mac1 hasta WAVENIS_mac32)
- Cada dispositivo WAVEFLOW dispone de 4 cables contadores de pulsos. En otras palabras, el MTX-Tunnel sería capaz de controlar hasta $32 \times 4 = 128$ contadores de pulsos
- Los parámetros WAVENIS_repX indican las direcciones MAC de los repetidores (también llamados WAVETALK). Se pueden configurar hasta 16 repetidores. Pese a que los dispositivos WAVETALK están pensados exclusivamente para trabajar como repetidores, también es posible utilizar WAVEFLOWS como repetidores (es decir, además de actuar como contadores, permite

actuar de repetidor de forma simultánea)

- Si para leer un dispositivo WAVEFLOW debe utilizarse uno o varios repetidores, debe especificarse en su MAC de la siguiente manera WAVENIS_maxX: AABBCDDEE;1;2;4 Esto haría que para leer el WAVEFLOW de mac AABBCDDEE se utilizaran 3 repetidores, el 1, el 2 y el 4 (que deberán especificarse en los parámetros WAVENIS_rep1, WAVENIS_rep2 y WAVENIS_rep4
- Es posible especificar hasta un máximo de 3 repetidores entre el MTX y un Waveflow. La distancia máxima (visión directa) que cubre 1 repetidor es 1 KM en su versión de 25mW. Un repetidor de 500mW cubre hasta 4Km. Es preferible utilizar repetidores de 25mW, pues utilizan FHSS (frequency hopping, salto en frecuencia) que los hace más inmunes a interferencias radio, mientras que los repetidores de 500mW son monocanal
- Cuando se utiliza el MTX-Tunnel como gateway modbus Wavenis (MTX_mode: modbuswavenis) , el MTX se convierte en un dispositivo modbus SLAVE, cuya dirección es la especificada en el parámetro MODBUS_localAddress
- Si quiere utilizar el puerto RS232 (DB9 del MTX) para comunicar el PLC con el MTX, debe configurar los microswitches que encontrará junto al porta SIM con los siguientes valores: SW1: ON, SW2: ON, SW5: OFF
- Si por el contrario quiere utilizar el puerto RS485 (borna verde MTX) para comunicar el PLC con el MTX, debe configurar los microswitches que encontrará junto al porta SIM con los siguientes valores: SW1: OFF, SW2: OFF, SW5: ON
- Cuando el MTX-Tunnel está en modo modbuswavenis (MTX_mode: modbuswavenis) la tabla de memoria de registros modbus del MTX es la siguiente:

DIRECCIÓN	R/W	DESCRIPCIÓN
0	R/W	Acción: 1>Read; 2>Reset contadores ;3>Reset Alarmas
1	R/W	ID Dispositivo 0=_MAC1, 1=_MAC2, 2=_MAC3, ...
2	R	Estado: 0=OK ; 1=Ejecutando comando; 2= ERROR
3	R	COUNT 1 WORD_H
4	R	COUNT 1 WORD_L
5	R	COUNT 2 WORD_H
6	R	COUNT 2 WORD_L
7	R	COUNT 3 WORD_H
8	R	COUNT 3 WORD_L

9	R	COUNT 4 WORD_H
10	R	COUNT 4 WORD_L
11	R	ALARMA BATERÍA
12	R	ALARMA CUT 1
13	R	ALARMA CUT 2
14	R	ALARMA CUT 3
15	R	ALARMA CUT 4

- Para escribir en un registro es obligatorio el uso del comando modbus de escritura 0x06. Para leer registros es posible utilizar el comando MODBUS 0x03 ó 0x04 (el que esté especificado en el parámetro MODBUS_readCommand)
- ¿Cómo leer un Waveflow? A continuación se detallan los pasos para llevar a cabo dicho proceso:

PASO 1.- Escribimos en el registro @1 un valor para especificar qué WAVEFLOW se pretende leer: si queremos leer el WAVEFLOW con la dirección MAC especificada en WAVENIS_mac1 escribiremos el valor "0" en el registro @1, si queremos leer el WAVEFLOW con la dirección MAC especificada en WAVENIS_mac2 escribiremos un "1" en el registro @1, etc.

PASO 2.- Escribimos en el registro @0 un valor para especificar la acción que pretendemos realizar: para realizar una lectura de un WAVEFLOW hay que escribir el valor "1" en el registro @0

PASO 3.- Leemos los registros @2 a @15 hasta que el valor del registro @2 sea "0" ó "2": si la acción ha ido bien, esto es, si se ha podido realizar la lectura satisfactoriamente, en este registro @2 devolverá un valor "0". Si devuelve un valor "2" indica que la lectura fue errónea. En el caso de ser una lectura correcta, entre las direcciones @3 y @10 de dispondrá de los valores de los 4 contadores de un WAVEFLOW, cada uno separado por el WORD de mayor peso (H) y el de menor peso (L). Si se desea también pueden consultarse los registros @11 a @15, donde se devuelven alarmas de batería y corte de cable

- Si únicamente quiere utilizar el MTX como gateway Modbus-Wavenis y no necesita comunicaciones 4G/3G/2G (y por tanto no necesita SIM) puede usar el MTX sin SIM. Para ello especifique los parámetros: MTX_configMode: reverse y TELNET_enabled: off

ANEXO 6: ESCENARIOS Y CONFIGURACIÓN DE EJEMPLO PARA LA LECTURA AUTOMÁTICA DE DISPOSITIVOS MODBUS

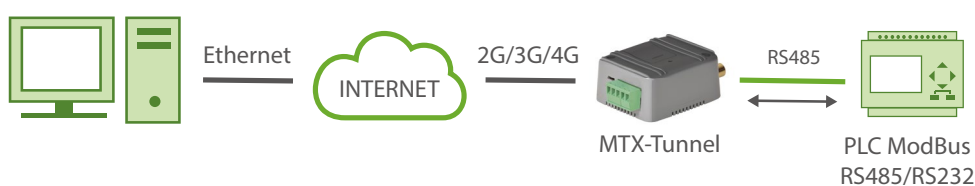
EJEMPLO 6.1 Lectura y envío periódico a un servidor Web de los registros MODBUS de un PLC.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC Modbus RTU. Este PLC dispone en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, una temperatura y 3 contadores, ...) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor Web
- Por ello, el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 15 minutos, por un puerto serie, al PLC para leer dichos registros. Los registros a leer son, para la temperatura el registro nº20, y los contadores están en los registros 21,22 y 23 respectivamente
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía HTTP GET usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones 4G/3G/2G, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones
- Debe poderse acceder al MTX-Tunnel en cualquier momento para, de esa manera poder leer en tiempo real los registros del PLC, así como para poder escribir en ellos y modificar registros de configuración del PLC

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_rssiLevel: 10	Coverage LED activated
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized

SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or “on” SM
SMS_ATEabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_firewall: off	Telnet port 20023
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_httpMode: getjson	HTTP GET (JSON) mode
MODBUS_address: 1	ModBus equipment address
MODBUS_start: 20	ModBus register address to be read
MODBUS_numwords: 4	Number of registers read
MODBUS_readCommand: 3	Reading command
MODBUS_period: 900	Timing -seconds- read is repeated

Detalles:

- En este ejemplo se utiliza un MTX-T [4-N] usando el puerto RS485, pero podría usarse el puerto RS232 sin problemas (para usar el puerto RS232 debería introducirse el parámetro

MTX_invertedCom: on). Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485

- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15 minutos una serie de registros ModBus del PLC y los va enviando mediante un objeto JSON a un servidor web (a la url especificada en el parámetro `LOGGER_server`). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura gprs en ese momento o estar el servidor caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente. Mediante Telnet es posible conectarse al equipo directamente y consultar/cambiar en tiempo real los registros del PLC (para ello buscar en este manual los comandos `AT^MTXTunnel=getmodbus` y `AT^MTXTUNNEL=setmodbus`)
- El objeto JSON enviado a la URL especificada en `LOGGER_server` está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{"IMEI":353234028103206,"P":"ID00001","TYPE":"MODB","A":1,"TS":"20/08/12 08:31:44","ST":20,"V1":23,"V2":275,"V3":274,"V4":32765}
```

Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, un campo password (P) que también puede utilizarse para identificar el equipo (si no se quiere usar el IMEI), la dirección modbus del equipo (A), el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus, la dirección inicial leída (ST) y V1,V2, ... con cada una de las variables leídas

Nota importante: tenga presente que si lo que necesita es una simple pasarela modbusTCP / modbusRTU también puede hacerlo, simplemente consulte el ejemplo de configuración 2.15 del presente manual.

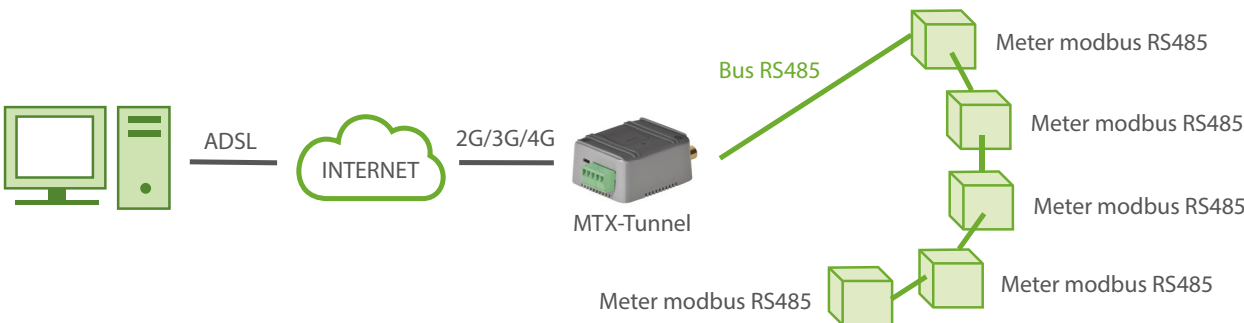
EJEMPLO 6.2 Lectura y envío periódico a un servidor Web de los registros de 5 Contadores eléctricos con protocolo ModBus RTU.

Detalles del escenario:

- Disponemos de 5 contadores eléctricos con protocolo modbus rtu. Estos contadores disponen en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, consumo acumulado y consumo medio) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor Web
- Por ello, el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 15 minutos, por un puerto serie, a los 5 contadores para leer dichos registros. Los registros a leer son para el consumo acumulado el registro nº20, y para el consumo medio el registro nº 21
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía HTTP GET usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones 4G/3G/2G, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones. Para cada contador enviará una trama JSON, donde se indica con un identificador (la dirección modbus) el contador leído
- Debe poderse acceder al MTX-Tunnel en cualquier momento para, de esa manera poder leer en tiempo real los registros del PLC, así como para poder escribir en ellos y modificar registros de configuración del PLC

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmare



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port (where internal GPS is connected) rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autorts: off	No flow control

COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login

TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_firewall: off	Telnet port 20023
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_httpMode: getjson	HTTP GET (JSON) mode
MODBUS_address: 1;2;3;4;5	ModBus equipment address
MODBUS_start: 20	ModBus register address to be read
MODBUS_numwords: 4	Number of registers read
MODBUS_readCommand: 3	Reading command
MODBUS_period: 900	Timing -seconds- read is repeated

Detalles:

- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15 minutos dos registros ModBus de cada contador y va enviando mediante un objeto JSON a un servidor web (a la url especificada en el parámetro LOGGER_server). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura gprs en ese momento o estar el servidor caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente. Mediante Telnet es posible conectarse al equipo directamente y consultar/cambiar en tiempo real los registros del PLC (para ello buscar en este manual los comandos AT^MTXTunnel=getmodbus y AT^MTXTUNNEL=setmodbus)
- El objeto JSON enviado a la URL especificada en LOGGER_server está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{“IMEI”:353234028103206,”P”:”ID00001”,”TYPE”:”MODB”,”A”:1,”TS”:”20/04/13  
08:31:44”,”V1”:23,”V2”:275}
```

Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, un campo password (P) que también puede utilizarse para identificar el equipo (si no se quiere usar el IMEI), la dirección modbus del contador (A) que servirá para distinguir el contador al que

se refiere la lectura, el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus de cada contador, la dirección inicial leída (ST) y V1,V2 con cada uno de los registros leídos

- Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485 de este modelo de módem

EJEMPLO 6.3 Lectura y envío periódico a un servidor Web de los registros de 5 Contadores eléctricos con protocolo ModBus RTU y mapa de memoria de registros distintos.

Detalles del escenario:

- Disponemos de 5 contadores eléctricos con protocolo modbus rtu. Estos contadores disponen en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, consumo acumulado y consumo medio) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor Web
- Por ello, el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 15 minutos, por un puerto serie, a los 5 contadores para leer dichos registros. Los registros a leer son diferentes para cada contador:

Contador 1: registros 20 a 21 y registros 100 a 105

Contador 2 y 3: registros 30 a 35

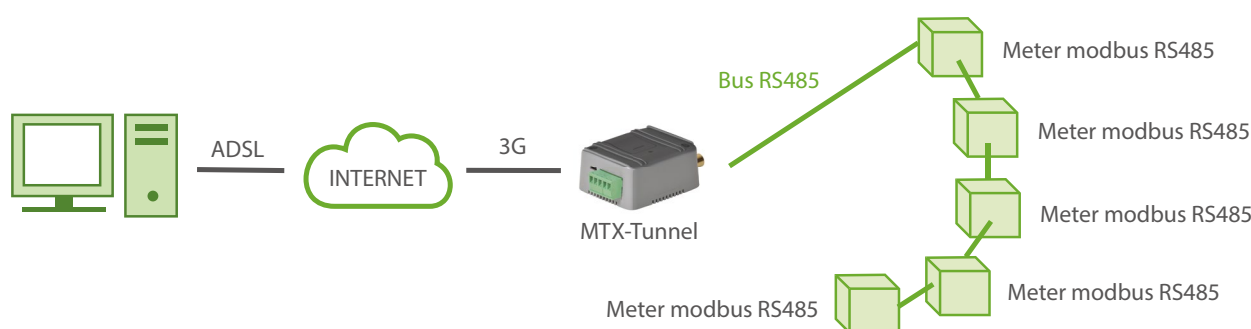
Contador 4 y 5: registros 40 a 60

Los contadores 1,2 y 3 usarán el comando de lectura modbus 0x03 (el más habitual), los contadores 4 y 5 usarán el comando de lectura modbus 0x04

- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía HTTP GET usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones 3G, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones. Para cada contador enviará una trama JSON, donde se indica con un identificador (la dirección modbus) el contador leído

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM

SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or “on” SM
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port 20023
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_httpMode: jsonget	HTTP GET (JSON) mode
MODBUS_address: 1;1;2;3;4;5	ModBus equipment address
MODBUS_start: 20;100;30;30;40;40	ModBus register address to be read
MODBUS_numwords: 2;6;6;6;21;21	Number of registers read
MODBUS_period: 900	Timing -seconds- read is repeated
MODBUS_readCommand: 3;3;3;3;4;4	Reading command

Detalles:

- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15

minutos los registros ModBus de cada contador y va enviando mediante un objeto JSON a un servidor web (a la url especificada en el parámetro `LOGGER_server`). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura gprs en ese momento o estar el servidor caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente. Mediante Telnet es posible conectarse al equipo directamente y consultar/cambiar en tiempo real los registros del PLC (para ello buscar en este manual los comandos `AT^MTXTunnel=getmodbus` y `AT^MTXTUNNEL=setmodbus`)

- Desde la versión MTX-Tunnel v7.18 es posible leer un mapa de memoria diferente para cada equipo, para ello fíjese en lo siguiente:

`MODBUS_address: 1;1;2;3;4;5`

Aquí se ha especificado la dirección de cada contador separado por ; (punto y coma). Note que el contador 1 se ha duplicado. La razón es que es tratado como 2 dispositivos diferentes (se harán dos lecturas del mismo) porque deben de leerse 2 rangos de registros diferentes, del 20-21 y 100-105

`MODBUS_start: 20;100;30;30;40;40`

Para cada contador, se indica el registro inicial de lectura. Fíjese que como en el caso anterior, para el contador 1, que es tratado como dos contadores diferentes, y se indica el registro inicial de cada rango de registros a leer (20 y 100)

`MODBUS_numwords: 2;6;6;6;21;21`

Para cada contador, se indica cuantos registros se van a leer. Análogamente, para el contador 1 se indica la cantidad para el primer rango de registros a leer (2 registros) y para el segundo (6 registros)

- El objeto JSON enviado a la URL especificada en `LOGGER_server` está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{“IMEI”:353234028103206,“P”:“ID00001”,“TYPE”:“MODB”,“A”:1,“TS”:“20/04/13
08:31:44”,“ST”:20,“V1”:23,“V2”:275}
```

Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, un campo password (P) que también puede utilizarse para identificar el equipo (si no se quiere usar el IMEI), la dirección modbus del contador (A) que servirá para distinguir el contador al que se refiere la lectura, el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus de cada contador, y V1,V2 con cada uno de los registros leídos

Fíjese que a partir de la versión MTX-Tunnel 7.18 se introduce en el JSON el campo ST (start) en él se devuelve el número de registro inicial de lectura. Con ello podrá distinguir, en caso de hacer 2 lecturas de un mismo dispositivo (por tener rangos diferentes de registros a leer) de qué registros se tratan

Puede conocer rápidamente el número de registro leído. Si usted quiere saber a qué registro pertenece Vx, $\text{NumReg} = \text{ST} + x - 1$. Por ejemplo V2, el caso del JSON anterior: $\text{numReg} = 20 + 2 - 1 = 21$

- Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485 de este modelo de módem

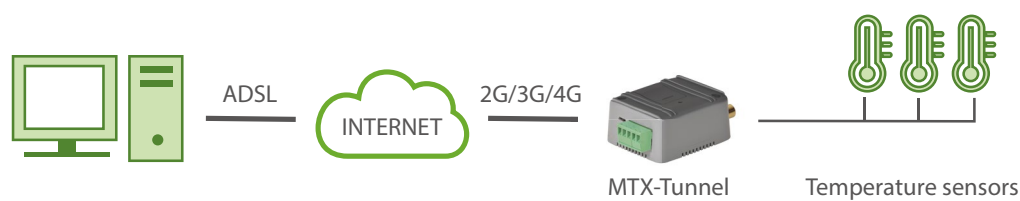
EJEMPLO 6.4 Lectura y envío periódico a un servidor de los registros de 3 sondas de temperatura Modbus (MTX-Temp-RS485-IP65, accesorios).

Detalles del escenario:

- Se dispone de 3 sondas de temperatura MTX-Temp-RS485-IP65, sondas que puede encontrar en el catálogo de accesorios MTX de Matrix Electrónica
- El MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 10 minutos a las 3 sondas de temperatura, que usan el protocolo ModBus. El registro modbus de temperatura es el 1. Las direcciones ModBus de las sondas han sido previamente configuradas y son 1,2 y 3
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía HTTP GET usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones 4G/3G/2G, de almacenar en memoria flash hasta 100 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones. Para cada contador enviará una trama JSON, donde se indica con un identificador (la dirección modbus) el contador leído

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



EXAMPLE of settings (file config.txt) for such scenario:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator

GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Port 20023 for Telnet
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records

LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 120	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 100	Maximum number of records in MTX
LOGGER_httpMode: getjson	HTTP GET (JSON) mode
MODBUS_address: 1;2;3	ModBus addresses of sensors to be read
MODBUS_start: 1;1;1	Initial addresses of each meter
MODBUS_numwords: 1;1;1	Number of records read from each meter
MODBUS_period: 600	Frequency of readings in seconds
MODBUS_readCommand: 4;4;4	Sensors read with modbus command 0x04
MODBUS_regType: 2;2;2	2 byte registries

Detalles:

- El formato del objeto JSON que el MTX-Tunnel enviará al servidor web, será análogo a la siguiente estructura, para la sonda 1 (23.0°):

```
{ "IMEI":353234028103206,"P":"ID00001","A":1,"TS":"20/04/13 08:31:44","ST":1,
  "V1":230} ;
```

para la sonda 2 (24.5°):

```
{ "IMEI":353234028103206,"P":"ID00001","A":2,"TS":"20/04/13 08:31:44","ST":1,
  "V1":245};
```

para la sonda 3 (22.1°):

```
{ "IMEI":353234028103206,"P":"ID00001","A":2,"TS":"20/04/13 08:31:44","ST":1,
  "V1":221}
```

- Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485 de este modelo de módem
-

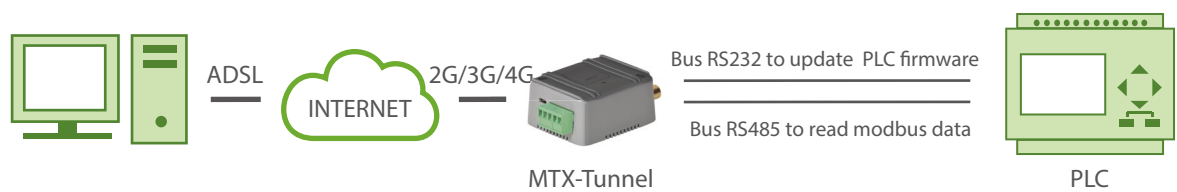
EJEMPLO 6.5 Lectura y envío periódico a un servidor de registros modbus de un PLC+ pasarela IP para actualización remota del firmware del PLC.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC Modbus RTU. Este PLC dispone en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, una temperatura y 3 contadores, ...) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor Web
- Por ello el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 15 minutos por un puerto serie RS485, al PLC para leer dichos registros. Los registros a leer son, para la temperatura el registro nº20, y los contadores están en los registros 21,22 y 23 respectivamente
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía HTTP GET usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones 4G/3G/2G, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones
- El PLC dispone de un puerto serie RS232 que se utiliza para actualizar el firmware. Debe poderse acceder en cualquier momento al puerto de programación del PLC, para ello se utilizará el puerto RS232 del módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Data rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: on	There is flow control
COMM_autocts: on	There is flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: server	Gateway activated for the PLC upgrade
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
TCP_port: 20010	TCP port for upgrade firmware gateway
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM

SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_firewall: off	Any IP will be able to connect to the MTX
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_httpMode: getjson	Sending data mode HTTP GET (JSON)
MODBUS_address: 1	Modbus address of device to be read
MODBUS_start: 20	Address of first modbus record to be read
MODBUS_numwords: 4	Number of records read from each meter
MODBUS_period: 900	Frequency of readings in seconds

Detalles:

- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15 minutos una serie de registros ModBus del PLC y los va enviando mediante un objeto JSON a un servidor web (a la url especificada en el parámetro `LOGGER_server`). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura gprs en ese momento o estar el servidor caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente. Mediante Telnet es posible conectarse al equipo directamente y consultar/cambiar en tiempo real los registros del PLC (para ello buscar en este manual los comandos `AT^MTXTunnel=getmodbus` y `AT^MTXTUNNEL=setmodbus`)

- El objeto JSON enviado a la URL especificada en `LOGGER_server` está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{“IMEI”:353234028103206,“P”:“ID00001”,“A”:1,“TS”:“20/08/12  
08:31:44”,“ST”:20,“V1”:23,“V2”:275,“V3”:274,“V4”:32765}
```

Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, un campo password (P) que también puede utilizarse para identificar el equipo (si no se quiere usar el IMEI), la dirección modbus del equipo (A), el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus, la dirección inicial de las variables leídas (ST) y V1,V2, ... con cada una de las variables leídas

- Para la pasarela 4G/3G/2G-Serie de actualización de firmware del PLC se ha escogido trabajar en modo Server (`MTX_mode: server`) de esa manera resulta muy sencillo conectarse remotamente al MTX-Tunnel vía el programa habitual de actualización de firmware del PLC, simplemente indicando la dirección IP y puerto del MTX-Tunnel (la IP si no es fija puede obtenerse mediante una llamada perdida, un SMS o incluso utilizando DynDNS entre otras formas). Si su software de actualización de firmware del PLC no permite introducir una dirección IP, sino únicamente un puerto COM, puede usar un puerto COM virtual como el indicado en el Anexo 9
- Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485 de este modelo de módem (Por defecto está activado como RS485, por lo que no es necesario cambiarlo)

EJEMPLO 6.6 Ejemplo avanzado de lectura de dispositivos modbus con envío a Plataforma Web mediante objeto JSON.

Detalles del escenario:

- Disponemos de 3 equipos modbus rtu. Se precisa que el MTX-Tunnel los interroge periódicamente enviando los datos leídos a una plataforma Web mediante un objeto JSON. La plataforma web requiere autenticación por login y password
- El MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 2 minutos y por su puerto serie RS485, a los 3 dispositivos ModBus. Los registros a leer son diferentes para cada dispositivo

Dispositivo 1: registros 20 a 21 y registros 100 a 105

Dispositivo 2: registros 30 a 35

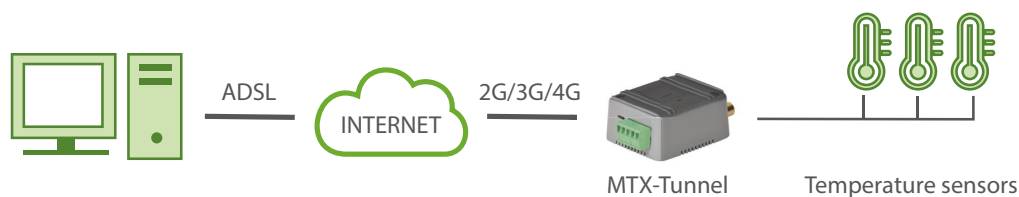
Dispositivo 3: registros 40 a 60

Los dispositivos 1 y 2 usarán el comando de lectura modbus 0x03 (el más habitual). El dispositivo 3 usará el comando de lectura modbus 0x04

- Los registros 20 a 21 del Dispositivo1 deben leerse y enviarse a la plataforma web cada 2 minutos. Los registros 100 a 105 se leerán también cada 2 minutos pero únicamente queremos que se envíen a la plataforma web cada 10 minutos
- Los registros 30 a 35 del Dispositivo 2 se leerán cada 2 minutos, pero únicamente se enviarán los datos a la plataforma web cuando el valor de uno de los registros varíe en “10” de la última lectura/ envío realizado
- Los registros 40 a 60 del Dispositivo 3 se leerán cada 2 minutos. Se enviarán a la plataforma cada 60 minutos pero también se enviará una lectura si algún registro difiere en un valor de “25” de la última lectura/envío

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM

SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port is 20023
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_serverLogin: miLogin	Web platform login
LOGGER_serverPassword: 12345678	The password of the web platform
LOGGER_httpMode: getjson	HTTP GET (JSON) mode
MODBUS_address: 1;1;2;3	ModBus addresses of devices to be read
MODBUS_start: 20;100;30;40	Initial addresses of each device
MODBUS_numwords: 2;6;6;21	Number of records read from each device
MODBUS_period: 120	Frequency of readings in seconds
MODBUS_readCommand: 3;3;3;4	First 2 devices use 0x03 and the other 2 0x04

MODBUS_logFrequency: 1;5;1;30	Device 1 sends variables every 1 and 5 records Device 3 every 30 records
MODBUS_changeDiff: 0;0;10;25	Device 2 controls if record variation is ≥ 10 Device 2 controls if record variation is ≥ 25
MODBUS_logType: 0;0;1;2	Device 1 sends with regards to time Device 2 sends change in value Device 3 sends time and/or change in value

Detalles:

- Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485 de este modelo de módem. (Por defecto está activado como RS485, por lo que no es necesario cambiarlo)

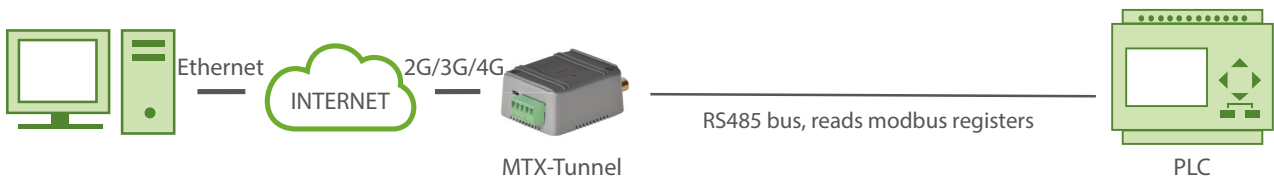
EJEMPLO 6.7 Lectura de registros Modbus tipo Word y Binarios, y envío mediante JSON a una plataforma web.

Detalles del escenario:

- Se pretende tener 12 registros modbus de un PLC
- De los 12 registros, 10 de ellos corresponden a registros Binarios y 2 de ellos a registros de tipo Word. Se precisa utilizar el comando 0x01 para la lectura de los registros tipo Binario y el 0x03 para los registros tipo Word. Los registros binarios se encuentran en la dirección 10,11,12, ... 17 y los tipo Word en la dirección 100,101
- Se necesita informar a la plataforma si los datos recogidos son de tipo binario o Word, por lo que se utilizará el parámetro de usuario MODBUS_custom con tal fin. Se leerán datos cada 60 segundos
- La plataforma web está protegida con un sistema de Login y Password, por lo que debe configurarse el logger con el login y Password adecuado

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator

GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	Not using gateway
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM
SMS_ATEabled: on	Send commands to MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_firewall: off	To connect to MTX from any IP
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records

LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_serverLogin: miUsuario	Web platform login
LOGGER_serverPassword: miPassword	The password of the web platform
LOGGER_httpMode: getjson	HTTP GET (JSON) mode
MODBUS_address: 1;1	ModBus addresses of sensors to be read
MODBUS_start: 10;100	Initial addresses of each meter
MODBUS_numwords: 10;2	Number of records read from each meter
MODBUS_period: 60	Frequency of readings in seconds
MODBUS_readCommand: 1;3	Read commands 0x01 and 0x03
MODBUS_custom: BIN;WORD	User custom strings

Detalles:

- Ejemplos de JSON recibidos por la plataforma web:

Para la lectura de Words:

```
{ "IMEI": "353234028104337", "TS": "02/03/14  
10:15:51", "TYPE": "MODB", "C": "WORD", "A": 2, "ST": 100, "V1": 77, "V2": 88 }
```

Para la lectura de Binarios:

```
{ "IMEI": "353234028104337", "TS": "02/03/14  
16:32:00", "TYPE": "MODB", "C": "BIN", "A": 1, "ST": 10, "NB": 10, "V1": 85, "V2": 3 }
```

- Fíjese que en el caso de la lectura de registros binarios estos se devueven agrupados en registros tipo byte (2 bytes, 8 bits | 2 bits. Es decir, el valor del registro binario de la dirección 10 estaría en el bit0 de V1, el valor del registro de la dirección 17 en el bit7 de V1, el registro de la dirección 18 estaría en el bit 0 de V2 y el valor del registro de la dirección 19 estaría en

el bit1 del V2

En el caso anterior se usa la variable Custom para indicar que los registros son de tipo Binario. Fíjese también que en el caso de lectura de binarios aparece también la variable NB, que indica el número de bits leídos

- Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485 de este modelo de módem (Por defecto está activado como RS485, por lo que no es necesario cambiarlo)

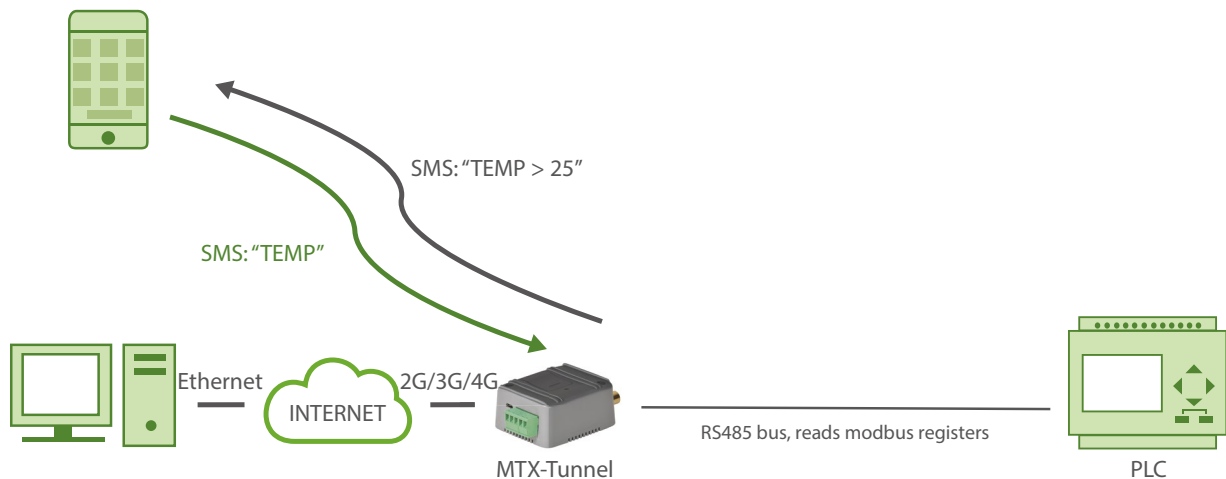
EJEMPLO 6.8 Lectura y escritura de registros Modbus mediante mensajes SMS.

Detalles del escenario:

- Se dispone de un PLC con protocolo Modbus RTU y dirección 1
- Se precisa leer mediante SMS varios registros Modbus del PLC. El registro 10 (temperatura actual), el registro 12 (presión) y el registro 14 (humedad actual)
- También se necesita poder escribir mediante un SMS un "1" en el registro Modbus 16. De esa manera el PLC activará un relé durante un tiempo preconfigurado
- Los SMS únicamente deben poder ser enviados por los teléfonos autorizados 666123456 y 666123457
- Los comandos SMS enviados deben ser simples, concretamente los textos: TEMP, PRES, HUM (para leer el registro 10,12 y 14 respectivamente). Un SMS con el texto RELE escribirá un "1" en el registro 16 para activar el relé
- También debe poderse realizar cambios de configuración remotamente mediante TELNET

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN of SIM card
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	Working mode set as none as we do not use them
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_radioBand: europe	If modem is installed in Europe
SMS_allPhones: off	SMS with commands sent from authorized phone
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized mobile phone 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Authorized mobile phone 2
SMS_sendIP: on	Modem replies with its IP to a missed call or SMS

SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
SMS_alias1: TEMP>AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,1;10;1;3	Alias for temperature reading
SMS_alias2: PRES>AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,1;12;1;3	Alias for pressure reading
SMS_alias3: HUM>AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,1;14;1;3	Alias for humidity reading
SMS_alias4: RELE>AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;16;1	Alias for relay activation
SMS_aliasResponse: result	Modem returns the result only, no AT command
SMS_aliasError: Error	Modem returns text “Error” when executing alias
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port
TELNET_firewall: off	Any IP will be able to connect to the MTX

Detalles:

- El hecho de especificar el parámetro SMS_aliasResponse al valor “result” hace que en el SMS de respuesta al ALIAS no se envíe el comando AT ejecutado

Por ejemplo, en el caso de disponer en el parámetro SMS_aliasResponse un valor “full”, ocurriría lo siguiente:

SMS enviado: TEMP

SMS recibido: AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,1;10;1;3

25

OK

En el caso de disponer en el parámetro SMS_aliasResponse un valor “result”, ocurriría lo siguiente:

SMS enviado: TEMP

SMS recibido: TEMP > 25

- El hecho de especificar el parámetro SMS_aliasError con el texto “Error” hace que en el SMS de respuesta al ALIAS, en caso de error, tenga una respuesta así:

SMS enviado: TEMP

SMS recibido: TEMP > Error

- Recuerde que el modelo de módem utilizado en este ejemplo dispone de 2 puertos serie. El puerto principal (RS232) y el puerto secundario (RS232 ó RS485) utilizado en este ejemplo. Para configurar el puerto secundario como RS485 debe poner a “ON” el microswitch 2, tal y como se indica en el Anexo A del presente manual.

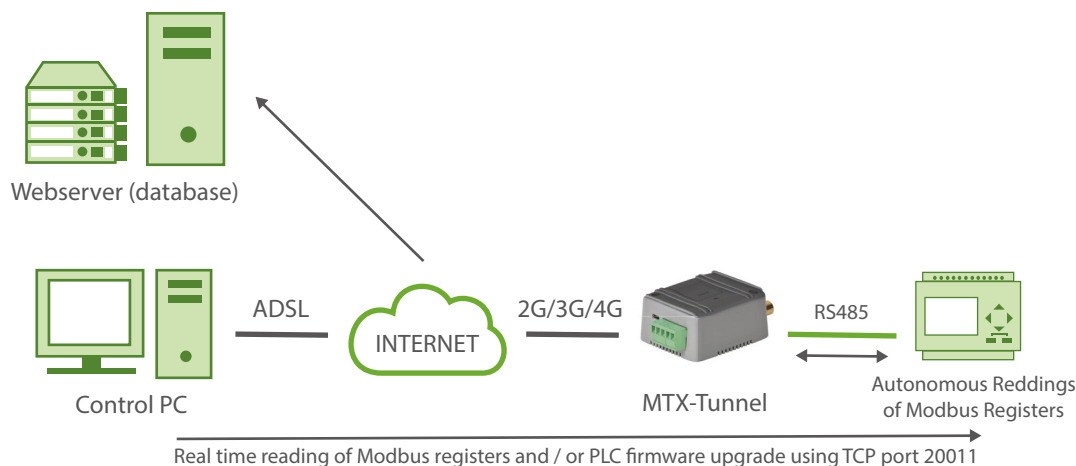
EJEMPLO 6.9 Lectura y envío periódico de los registros MODBUS de un PLC a un servidor Web. Acceso remoto y ocasional a los registros del PLC en tiempo real y para actualización remota del programa del PLC.

Detalles del escenario:

- Tenemos un PLC Modbus RTU con variables/registros en su memoria interna (una temperatura y 3 contadores...) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor Web
- Por ello, el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 15 minutos, por un puerto serie, al PLC para leer dichos registros. Los registros a leer son, para la temperatura el registro nº20, y los contadores están en los registros 21,22 y 23 respectivamente
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía HTTP GET usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren
- Debe poderse establecer en cualquier momento una pasarela IP-RS485 para poder acceder directamente a los registros Modbus del PLC. Así mismo esta misma pasarela servirá para actualizar el software del PLC cuando sea necesario

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits

COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: server	Gateway created
MTX_model: 199801436	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_rssiLevel: 10	Coverage LED activated
MTX_serverTimeout: 300	Socket closes if there's no traffic in 300 secs.
TCP_port: 0	Disabled gateway
TCP_port2: 20011	Secondary serial port gateway active in 20011

SMS_allPhones: on	SMS with commands can be sent from any phone
SMS_sendIP: on	Modem replies with its IP to a missed call or SMS
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port
LOGGER_enabled: on	We enable MTX logger to store the records
LOGGER_password: ID00001	Field to identify the origin of the frames
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/ json.asp?data=	URL to send the JSON with data
LOGGER_registerSize: 300	The size of internal registry of MTX
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_httpMode: getjson	Sending mode HTTP GET (JSON)
MODBUS_address: 1	Modbus address to be read
MODBUS_start: 20	Initial modbus register address to be read
MODBUS_numwords: 4	N. of records read from each device
MODBUS_readCommand: 3	Reading command
MODBUS_period: 900	Period in seconds within which a reading is done

Detalles:

- Este escenario sólo es recomendable usarlo a partir del firmware MTX-Tunnelv 9.18
- El funcionamiento es el que sigue: el módem MTX está de forma autónoma leyendo los registros modbus del PLC cada 900 segundos a través del puerto RS485. Dichos registros, tras ser leídos, son almacenados en la memoria interna del módem MTX. En caso de haber cobertura 4G/3G/2G el módem MTX enviará los registros al servidor Web configurado, en caso contrario, serán enviados posteriormente cuando vuelva a haber cobertura 4G/3G/2G
- Desde un PC de Control se puede realizar una lectura en tiempo real de los registros modbus del PLC o bien una actualización del software del PLC. Para ello se ha configurado una pasarela transparente IP-RS485 a través del puerto TCP20011. Cuando se establece una conexión a dicho puerto TCP20011 (y por tanto la pasarela IP-RS485 está establecida), el proceso interno del módem MTX encargado de la lectura periódica (cada 900 segundos) de los registros Modbus del PLC se suspende temporalmente (para evitar colisiones en el bus RS485). De esa manera ya es posible acceder directamente al puerto RS485 del PLC para la lectura de registros en tiempo real del PLC o bien para actualizar el software del mismo. Una vez cerrada la pasarela IP-RS485 establecida en el puerto TCP 20011, se reanuda el proceso interno del módem MTX que permite la lectura autónoma de los registros del PLC cada 900 segundos
- Con el parámetro TCP_port2: 20011 está abriendo un socket server en el puerto TCP 20011 para poder establecer una pasarela IP-Serie sobre el puerto serie secundario del módem MTX, en este caso el puerto RS485. El parámetro TCP_port: 0 hace que no se configure ningún socket server asociado al puerto serie principal, ya que no lo necesitamos. Si va a utilizar este ejemplo con una versión de firmware anterior a 9.17, el valor "0" no está permitido
- Para este ejemplo es altamente recomendable establecer un valor en el parámetro de configuración MTX_serverTimeout. En caso contrario, si se establece una pasarela en el puerto TCP 20011 y al finalizar ésta no se cierra bien la conexión (por ejemplo, debido a una desconexión inesperada por falta de alimentación del PC de Control, una extracción del cable Ethernet, ...) el módem no retomará el proceso de lectura autónoma cada 900 segundos. El timeout establecido en el parámetro MTX_serverTimeout a 300 hace que, en el caso de un fallo a la hora de desconectar la pasarela en el puerto TCP20011, al cabo de 300 segundos (5 minutos) sin tráfico, el módem cerrará automáticamente la conexión en el puerto TCP20011 y el proceso de lectura autónoma será reanudado
- Si quiere realizar 1 pasarela Modbus TCP a Modbus RTU (en lugar de la pasarela Modbus RTU sobre TCP configurada en este ejemplo), puede añadir el parámetro MTX_gatewayModbus: on
- El objeto JSON enviado a la URL especificada en LOGGER_server está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{ "IMEI": "353234028103206", "P": "ID00001", "TYPE": "MODB", "A": 1, "TS": "20/08/12 08:31:44", "ST": 20, "V1": 23, "V2": 275, "V3": 274, "V4": 32765 }
```

Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, un campo password (P) que también puede utilizarse para identificar el equipo (si no se quiere usar el IMEI), la dirección modbus del equipo (A), el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus, la dirección inicial leída (ST) y V1, V2, ... con cada una de las variables leídas

- Recuerde que el modelo de módem utilizado en este ejemplo dispone de 2 puertos serie. El puerto principal (RS232) y el puerto secundario (RS232 ó RS485) utilizado en este ejemplo. Para configurar el puerto secundario como RS485 debe poner a "ON" el microswitch 2, tal y como se indica en el Anexo A del presente manual

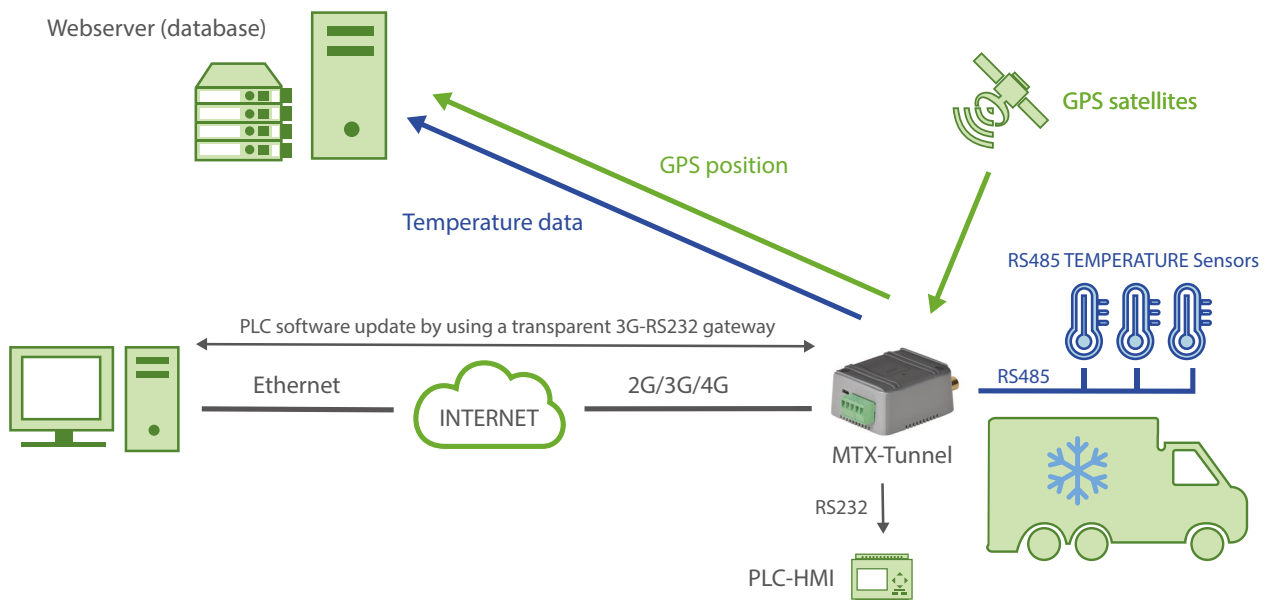
EJEMPLO 6.10 Envío periódico a un Servidor de las posiciones de un vehículo y de los registros Modbus RTU de un sensor de temperatura RS485. Pasarela 4G-RS232 ocasional para la actualización de firmware de un PLC.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un vehículo a motor (camión) del que se desea monitorizar su posición GPS y la temperatura de 3 sondas de temperatura RS485. El camión también cuenta con un PLC de control, el cual cuenta con un puerto serie RS232. Debe poderse actualizar el firmware del PLC remotamente en cualquier momento por dicho puerto serie RS232
- El módem debe recoger la posición GPS cada 1 minuto y enviarla por JSON a un servidor Web mediante HTTP POST
- El módem debe leer la temperatura de las sondas RS485 cada 10 minutos y enviarla por JSON a un servidor Web mediante HTTP POST
- El módem debe estar preparado para poder actualizar el PLC de control en cualquier momento, para ello debe activar una pasarela 3G-RS232 en el puerto TCP 20010
- El módem debe poderse configurar remotamente por SMS y Telnet

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-N-GPS módem+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 19200	Serial port baud rate (PLC HMI communication)
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN of SIM card
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: server	3G-RS232 gateway configured for the current PLC
MTX_model: 199801452	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	The aux port used as master modbus MTX
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol

MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_rssiLevel: 10	Coverage led of MTX-65i activated
MTX_serverTimeout: 300	If no gateway traffic in 300s socket server closed
TCP_port: 20010	Principal serial port gateway RS232
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or “on” SM
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port 20023
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID001	Field to identify the origin of the frames
LOGGER_server: dominio.com/datos. asp?datos=	Server URL, will receive JSON data
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX

LOGGER_httpMode: postjson	HTTP POST mode (JSON) selected
MODBUS_address: 1;2;3	Modbus addresses to be read
MODBUS_start: 1;1;1	Initial address of each sensor to be read
MODBUS_numwords: 1;1;1	Registers number to be read
MODBUS_period: 300	Period in seconds within which a reading is done
MODBUS_readCommand: 4;4;4	Sensors read with modbus 0x04 command
MODBUS_regType: 2;2;2	The registers have 2 bytes (unsigned word)
GPS_period: 60	Every minute one GPS position is read
DNS_enabled: on	DNS service activated to inform periodically
DNS_password: ID00001	Field says where frames come from
DNS_server: www.miservidorWeb.com/json.asp	URL to send the JSON with data
DNS_mode: http	Configuration mode http
DNS_httpMode: postjson	HTTP POST is used to send data
DNS_period: 3600	Status sent everytime IP changes or every 3600s

Detalles:

- El formato del objeto JSON que el MTX-Tunnel enviará al servidor web, será análogo a la siguiente estructura, para la sonda 1 (23.0°):

```
{“IMEI”:353234028103206,”P”:”ID00001”,”TYPE”:”MODB”,”A”:1,”TS”:”20/04/13
08:31:44”,”ST”:1, “V1”:230}
```

para la sonda 2 (24.5°):

```
{“IMEI”:353234028103206,”P”:”ID00001”,”TYPE”:”MODB”,”A”:2,”TS”:”20/04/13
08:31:44”,”ST”:1, “V1”:245}
```

para la sonda 3 (22.1°):

```
{“IMEI”:353234028103206,“P”:“ID00001”,“TYPE”:“MODB”,“A”:2,“TS”:“20/04/13  
08:31:44”,“ST”:1,“V1”:221}
```

Y para las tramas GPS:

```
{“IMEI”:357044060013890,“TYPE”:“GPS”,“P”:“ID00001”,“DATE”:“2016/10/30”,  
“TIME”:“21:35:51”,“LAT”:“41.629803”,“NS”:“N”,“LON”:“2.3609767”,“EW”:“E”,  
“ALT”:“197.61”,“SPE”:“2.98”,“COU”:“9.85”,“STA”:“3”,“HPO”:“1.25”,“VDO”:“0.75”,  
“SAT”:“05”}
```

Donde:

IMEI: es el IMEI del módem

TYPE: indica el tipo de trama de datos

P: es el texto indicado en el parámetro `LOGGER_password`

DATE: fecha UTC recogida directamente del GPS

TIME: es la hora UTC recogida directamente del GPS

LAT: latitud

NS: N=Norte, S=Sur

LON: longitud

EW: E=Este, W=Oeste

ATL: altura

SPE: velocidad

COU: dirección (0 – 359°)

STA: gps status (0=No fix, 2=2D, 3=3D)

HPO: precisión horizontal (mejor cuanto más próximo a 1)

VDO: precisión vertical (mejor cuanto más próximo a 1)

SAT: nº de satélites

- Recuerde que el modelo de módem utilizado en este ejemplo dispone de 2 puertos serie. El puerto principal (RS232) y el puerto secundario (RS232 ó RS485) también utilizado en este ejemplo. Para configurar el puerto secundario como RS485 debe poner a “ON” el microswitch 2, tal y como se indica en el Anexo A del presente manual

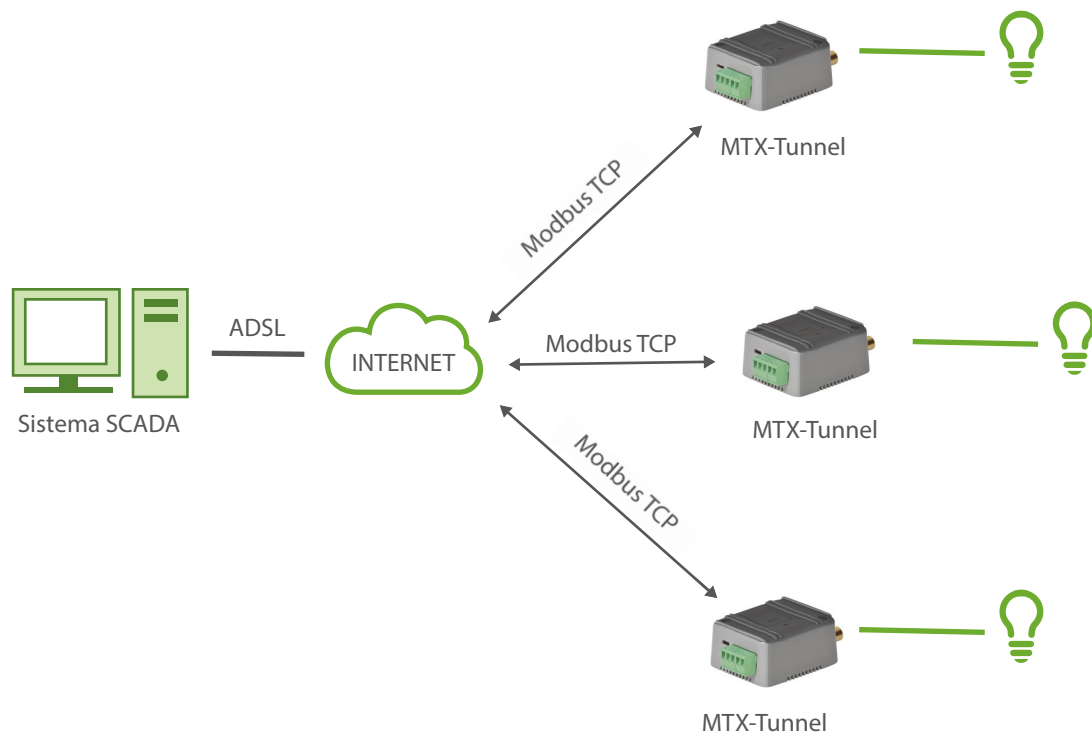
EJEMPLO 6.11 Control de los relés, entradas digitales y analógicas de un módem MTX desde un sistema SCADA mediante protocolo MODBUS TCP.

Detalles del escenario:

- Se precisa controlar 1 relé situados en 3 ubicaciones, así como 2 entradas digitales y 2 entradas analógicas. Para ello se utilizarán 3 módems 4G/3G/2G, cada uno en una ubicación diferente
- La comunicación se realizará desde un sistema SCADA mediante protocolo Modbus TCP
- Por sencillez se pretende utilizar tarjetas SIM con dirección IP pública, por lo que se necesita que los dispositivos Modbus esclavos cuenten con algún mecanismo de seguridad (mediante Password) para las comunicaciones Modbus y evitar que cualquier intruso pueda actuar sobre los relés
- El módem debe poderse configurar remotamente por SMS, Telnet y Modbus

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-RL módem+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt:

GPRS_apn: internetestatico.movistar.es	GPRS APN from your GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_PIN: 0000	The SIM card PIN
MTX_mode: none	No 3G-RS232 gateway is required
MTX_model: 199801451	Modem model where the MTX-Tunnel is installed
MTX_ping: 35	Every 35 mins without communication, we will ping
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Address where the ping is performed
MTX_rssiLevel: 10	Activate the MTX-65i coverage LED
MODBUSTCP_enabled: on	Modbus TCP service is enabled for the MTX-Tunnel
MODBUSTCP_port: 502	Specifies the TCP port to use for modbus
MODBUSTCP_password: ABCD	Specifies a Password for modbus communications
SMS_allPhones: on	Possible to send SMS with commands from phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with IP to a missed call or SMS
SMS_ATEnabled: on	It is possible to send commands to MTX via SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with SMS to a sent SMS command
FIREWALL_enabled: off	It is possible to connect to the modem from any IP
TELNET_enabled: on	We enable the Telnet of the modem
TELNET_login: user	Login for Telnet
TELNET_password: 1234	Password for Telnet

Detalles:

- Recuerde que al especificar un Password en el parámetro MODBUSTCP_password, cada vez que su sistema escada establezca un socket de comunicación con el módem MTX, debe escribir el Password especificado (en el caso de este ejemplo ABCD) en las direcciones modbus 50, 51, 52 y 53 tal y como se muestra en el presente manual, donde se detallan los parámetros MODBUSTCP_
- En concreto tendrá que escribir 65 (ASCII correspondiente a la A) en el registro @50, 66 (ASCII correspondiente a la B) en el registro @51, 67 (ASCII correspondiente a la C) en el registro @52 y 68 (ASCII correspondiente a la D) en el registro @53
- Por sencillez en este ejemplo no se ha utilizado, pero recuerde que dispone de los parámetros FIREWALL_ que podría utilizar para mayor seguridad de las comunicaciones
- Recuerde que en las tablas del Anexo A del presente manual encontrará una tabla con las E/S de cada modelo de módem. Junto a ellas encontrará las direcciones modbus de cada una de ellas. Por ejemplo, del modelo del ejemplo:

EHS6	CONECTOR	PIN N.	I/O	FUNCIÓN	MODBUS
GPI01	DB15	4	Digital input	Wake up/pulse counter	1 / 13-14
GPI02	DB15	11	Digital input	SMS alarm/pulse counter	2/ 15-16
GPI03	DB15	9	Digital input	User	3
GPI04	DB15	5	Digital output	User	4
GPI05	DB15	12	Digital output	User	5
GPI06	DB15		Relay	User	6
ADC1	DB15	15	Analog input	User	11
ADC2	DB15	13	Analog input	User	12
VExt	DB15	10	Output voltage	4V	--
GND	DB15	14	Ground	Ground	--

- Por ejemplo, si desea activar vía modbus el relé que se encuentra en la borna verde del MTX, bastará con escribir un “1” en el registro modbus 6. Si desea desactivar el relé, bastará con escribir un “0” en dicho registro modbus 6

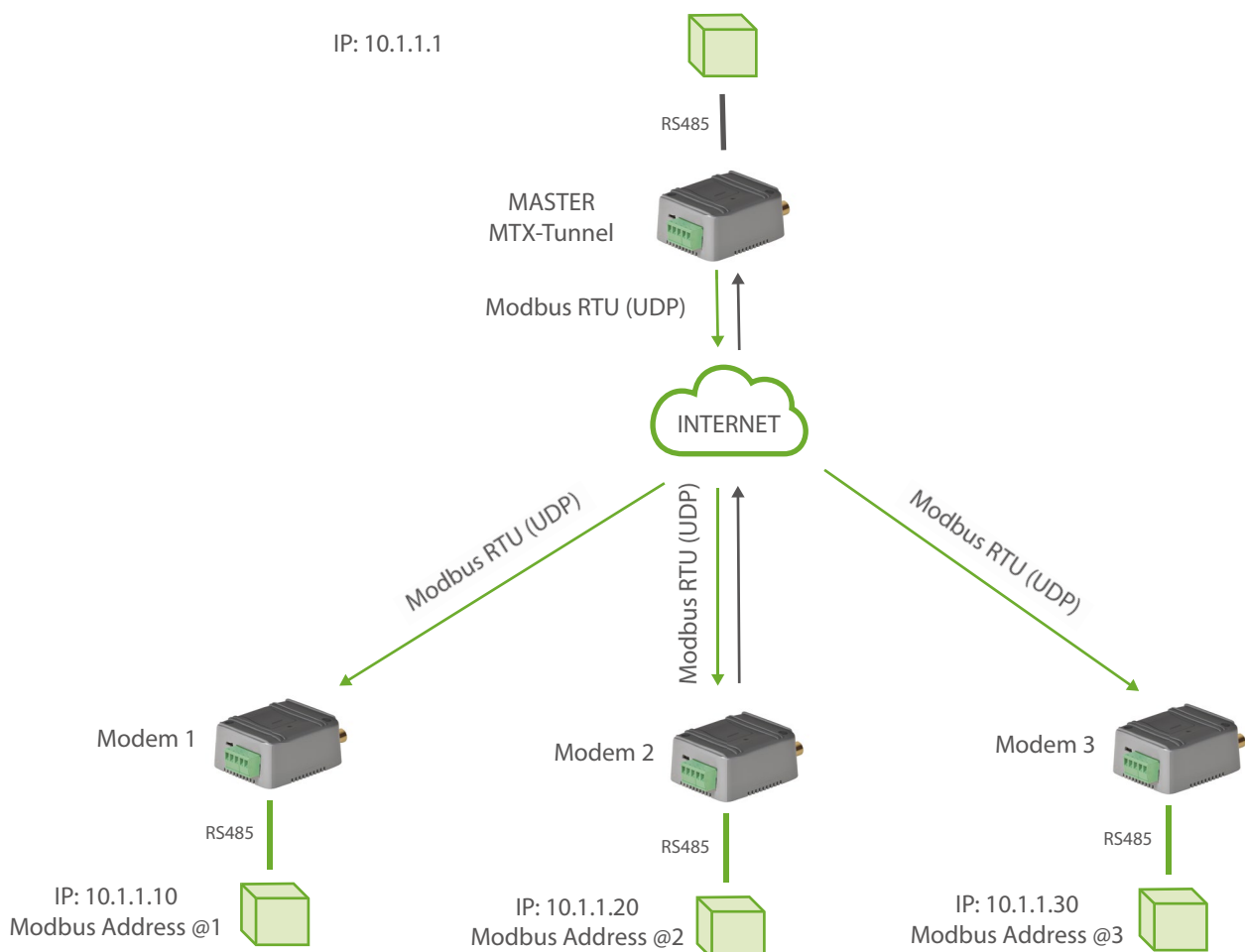
EJEMPLO 6.12 Master y esclavos Modbus RTU. Cómo dotar de comunicaciones IP a este escenario.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC con comunicaciones Modbus RTU RS485 que, actuando como master, realiza lecturas periódicas de 3 dispositivos esclavo también con comunicaciones Modbus RTU RS485
- Se necesita replicar ese mismo escenario, con los mismos dispositivos RS485, pero con comunicaciones IP, ya que no es posible realizar un cableado al encontrarse los distintos elementos ubicados a distancias kilométricas entre ellos
- Se utilizarán tarjetas SIM con APN privada, por lo que cada dispositivo contará con un módem MTX-Tunnel con dirección IP fija para facilitar las comunicaciones e incrementar la seguridad

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt: MTX-Tunnel MASTER:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: udp	UDP communications will be used
MTX_model: 199801393	MTX modem model
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with IP to missed call or SMS
SMS_ATEabled: on	It is possible to send commands to MTX via SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with SMS to a sent SMS command
FIREWALL_enabled: off	It's possible to connect to the modem from any IP
TELNET_enabled: on	We enable the Telnet of the modem

TELNET_login: user	Login for Telnet
TELNET_password: 1234	Password for Telnet
TELNET_port: 20023	Telnet port for remote configuration changes
UDP_IP: 10.1.1.10@1,10.1.1.20@2,10.1.1.30@3	IPs and slave Modbus RTU address are indicated
UDP_localPort: 20010	Local communications UDP port
UDP_remotePort: 20010	Remote communications UDP port

Archivo de configuración config.txt:. MTX-Tunnel ESCLAVOS:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: miapn.movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: udp	UDP communications will be used
MTX_model: 199801393	MTX modem model
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms

MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with IP to missed call or SMS
SMS_ATEnabled: on	It is possible to send commands to MTX via SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with SMS to a sent SMS command
FIREWALL_enabled: off	It's possible to connect to the modem from any IP
TELNET_enabled: on	We enable the Telnet of the modem
TELNET_login: user	Login for Telnet
TELNET_password: 1234	Password for Telnet
TELNET_port: 20023	Telnet Port for Remote Configuration Changes
UDP_IP: 10.1.1.1	Modbus master IPs are indicated
UDP_localPort: 20010	Local communications UDP port
UDP_remotePort: 20010	Remote communications UDP port

Detalles:

- Para resolver este escenario se usan comunicaciones UDP. Cada vez que el módem conectado al PLC master recibe una trama de comunicación modbus analiza la trama recibida buscando en ella la dirección Modbus RTU del esclavo al cual va dirigida. Una vez encontrada, la trama es enviada únicamente a la IP asociada al dispositivo modbus RTU esclavo correspondiente

Ejemplo para la configuración siguiente:

UDP_IP: 10.1.1.10@1.10.1.1.20@2.10.1.1.30@3

Si el módem master recibe una trama modbus RTU y comprueba que la dirección destino es para el dispositivo esclavo con dirección modbus @2, reenvía la trama recibida a la dirección asociada, en este caso la 10.1.1.20

- Otros dispositivos del mercado reenvían la trama a todos los dispositivos asociados, con el consiguiente problema de aumento de tráfico de datos y por tanto, mayor coste económico y menor velocidad de comunicaciones
- No olvide establecer un timeout de comunicación en el PLC master de al menos 2 segundos

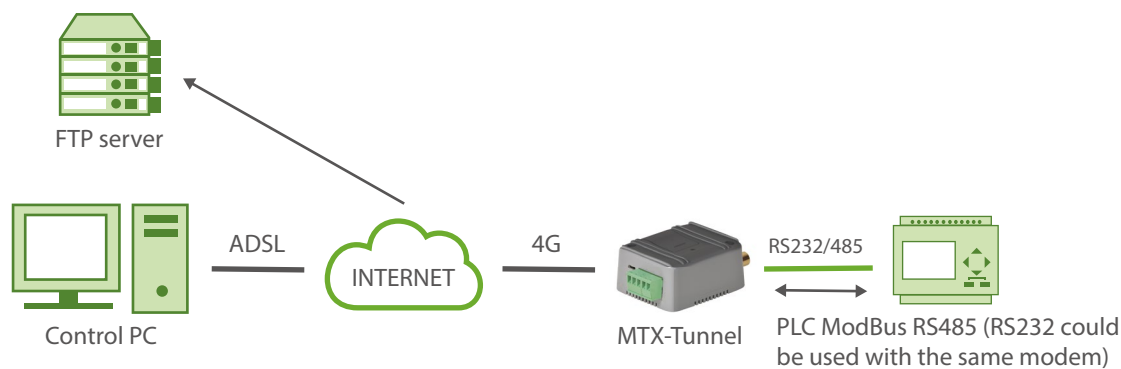
EJEMPLO 6.13 Lectura y envío periódico a un servidor FTP de los registros MODBUS de un PLC.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC Modbus RTU. Este PLC dispone en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, una temperatura y 3 contadores, ...) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor FTP
- Por ello, el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente, cada 15 minutos, por un puerto serie, al PLC para leer dichos registros. Los registros a leer son, para la temperatura el registro nº20, y los contadores están en los registros 21,22 y 23 respectivamente
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un servidor web vía FTP usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones GPRS, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones
- Debe poderse acceder al MTX-Tunnel en cualquier momento para, de esa manera poder leer en tiempo real los registros del PLC, así como para poder escribir en ellos y modificar registros de configuración del PLC

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+firmware MTX-Tunnel



EJEMPLO de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port (where internal GPS is connected) rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autorts: off	No flow control

COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801393	MTX modem model
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_rssiLevel: 10	At which RSSI level we activate the MTX-65i coverage led
SMS_allPhones: on	All phone numbers are authorized
SMS_sendIP: on	IP sent to phone which called or "on" SM
SMS_ATEnabled: on	Remote AT commands by SMS enabled
SMS_ATResponse: on	Modem response to AT command with SMS
FIREWALL_enabled: off	Any IP will be able to connect to the modem
TELNET_enabled: on	Telnet is activated

TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Use TCP port 20023
LOGGER_enabled: on	We enable the MTX Logger, to store the records
LOGGER_password: ID00001	Password field can be used as ID device
LOGGER_server: ftp.myFTPServer.com	FTP server address
LOGGER_serverLogin: myUsername	FTP server username
LOGGER_serverPassword: myPassword	FTP server password
LOGGER_registerSize: 300	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Maximum number of records in MTX
LOGGER_mode: ftp	Sending mode: ftp
MODBUS_address: 1	Modbus address of the computer to read
MODBUS_start: 20	Address of the initial register modbus to read
MODBUS_numwords: 4	Number of records to be read from the beginning
MODBUS_readCommand: 3	Comando de lectura
MODBUS_period: 900	Every few seconds a reading is made

Detalles:

- En este ejemplo se utiliza un MTX-IoT [3-S-N-N] usando el puerto RS485, pero podría usarse el puerto RS232 sin problemas (para usar el puerto RS232 debería introducirse el parámetro MTX_invertedCom: on). Al final del manual encontrará cómo configurar el microswitch interno para activar el bus RS485
- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15 minutos una serie de registros ModBus del PLC y los va enviando mediante un objeto JSON a un servidor FTP (a la dirección especificada en el parámetro LOGGER_server). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura 3G/2G en ese momento o estar el servidor caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente. Mediante

Telnet es posible conectarse al equipo directamente y consultar/cambiar en tiempo real los registros del PLC (para ello buscar en este manual los comandos AT^MTXTunnel=getmodbus y AT^MTXTUNNEL=setmodbus)

- El objeto JSON enviado al servidor FTP está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{"IMEI":353234028103206,"P":"ID00001","TYPE":"MODB","A":1,"TS":"20/08/12 08:31:44","ST":20,"V1":23,"V2":275,"V3":274,"V4":32765}
```

Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, un campo password (P) que también puede utilizarse para identificar el equipo (si no se quiere usar el IMEI), la dirección modbus del equipo (A), el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus, la dirección inicial leída (ST) y V1,V2, ... con cada una de las variables leídas

Nota importante: por motivos de compatibilidad se escribe un fichero diferente para registro enviado al servidor FTP. El nombre del fichero es IMEI-fechaUTCdeEnvio. En caso de tener múltiples módems podrá gestionar fácilmente los ficheros en su servidor FTP al contener el IMEI (número identificativo de cada módem) en el nombre de cada fichero. En "fechaHoraUTCdeEnvio" dispone de la hora UTC que tenía el módem (esté la hora sincronizada o no) en el momento del envío al servidor FTP.

Ejemplo de nombre de fichero: 357042064802888-17-09-17-19-42-29.

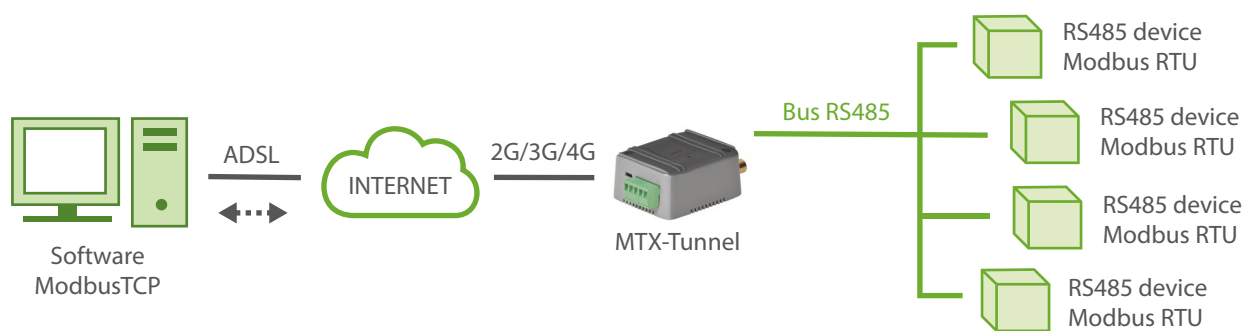
EJEMPLO 6.14 Pasarela 4G/3G/2G ModBus TCP / ModBus RTU.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una serie de dispositivos ModBus RTU con puerto RS485 (configurados a 9600bps) los cuales se necesitan monitorizar desde un PC situado en puesto de Control Central con acceso a Internet y que cuenta con un software de gestión de equipos vía ModBus TCP. Por ello el MTX-Tunnel debe implementar una pasarela ModBus TCP / ModBus RTU
- Se debe poder acceder a los dispositivos ModBus RTU en cualquier momento, por lo que el módem conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 4G/3G/2G el 100% del tiempo a la espera de una conexión. El módem permanecerá a la espera de conexiones entrantes por el puerto estándar ModBus TCP 502
- Se utilizarán tarjetas telefónicas SIM con dirección IP fija para mayor facilidad (pero podría usarse DynDNS o un servidor de DNS privado en caso de querer IP dinámica)

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity

GPRS_apn: internetestatico.movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_model: 199801436	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: server	TCP server mode
MTX_urc: off	URC messages will not be sent
MTX_gatewayModBus: on	ModBus TCP – ModBus RTU gateway enabled
MTX_invertedCom: on	Main port (for GPRS-Serial gateway)
TCP_port: 502	TCP port used. Standard ModBus
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed

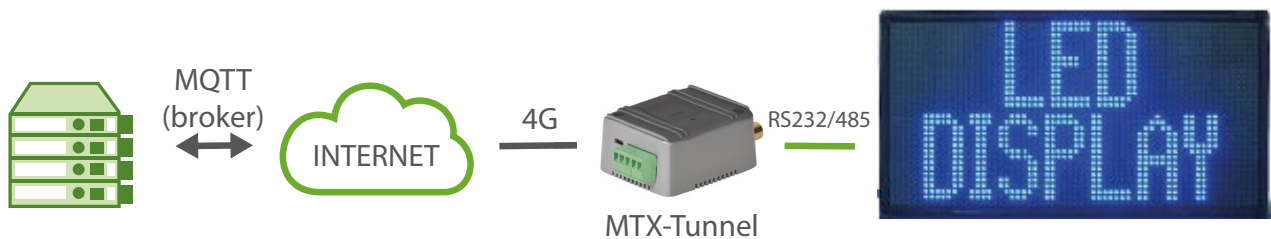
EJEMPLO 6.15 Leer y escribir registros MODBUS en dispositivo RS232 con comunicación MQTT.

Detalles del escenario:

- Se dispone de una pantalla especial con entrada serie RS232 con la cual es posible comunicarse mediante protocolo Modbus. Es decir, es posible visualizar caracteres en la pantalla escribiendo en los registros modbus de la misma a través de su puerto serie RS232
- Se pretende controlar la pantalla remotamente vía 2G, para ello se utilizará un un módem MTX con el firmare MTX-Tunnel
- Para evitar problemas de conectividad (SIMs con IPs privadas) se utilizará el protocolo MQTT, por lo que el módem MTX se conectará automáticamente al bróker MQTT configurado.
- Una vez el módem MTX está conectado al bróker, éste (el módem MTX) enviará periódicamente su estado (IP, cobertura, etc) a un topic MQTT
- Para poder escribir y leer los registros modbus de la pantalla, se enviarán al módem los comandos AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS, ... y AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS vía MQTT

Solución:

MTX-4G-T módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_model: 199801421	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: none	Gateway disabled
MTX_urg: off	URC messages will not be sent
MTX_ping: 30	Minutes for connectivity supervision ping
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Connectivity supervision IP address
MTX_invertedCom: on	RS232 port used as secondary
MTX_portAux: modbusmaster	Secondary port as modbus master
SMS_allPhones: on	All phones are authorized
SMS_ATEnabled: on	AT commands enabled by SMS
SMS_ATResponse: on	Replies to AT commands enabled by SMS
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT1	Subscribed to this topic to receive commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_qos: 1	Service quality

MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_persistent: off	Not relevant
DNS_enabled: on	Sending status periodically
DNS_mode: mqtt	Sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/mqtt	Topic to send status data to
DNS_extended: off	Won't send extended information (GPIOs)
DNS_period: 120	Sending status every 120 seconds

Detalles:

- Recuerde que módem substituirá los tags [IMEI] por su IMEI (identificador único)
- El módem se subscribirá al topic MQTT “[IMEI]/AT1”, por lo que todos los comandos AT que se envíen a dicho topic MQTT, serán recibidos por el módem y ejecutados
- Las respuestas a los comandos AT ejecutados se enviarán al topic MQTT: “[IMEI]/ATR”
- Imaginemos que la pantalla permite visualizar 10 caracteres. Y los registros modbus donde escribir en la pantalla para que se visualicen los caracteres son del registro @10 al @19. Supongamos que basta con escribir el código ASCII en esos registros para que éstos sean visualizados. La pantalla tendrá la dirección modbus @7

Continuando con el ejemplo, imaginemos que queremos escribir la palabra “HOLA” en la pantalla, que corresponde con los ASCII: 72, 79, 76 y 65. Para ello tendremos que escribir esos valores en la posición modbus 10,11,12 y 13, por lo que enviaremos el siguiente comando vía MQTT al topic [IMEI]/AT1:

```
AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,7;10;72;79;76;65
```

(Escribe en el modbus dirección @7, desde el registro número @10, los valores 72, 79, 76 y 65

- Si queremos leer los registros modbus de la pantalla, bastará con utilizar el comando AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS. Imaginemos que queremos leer los mismos registros modbus del apartado anterior. El comando AT a enviar vía MQTT sería:

```
AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,7;10;3;4
```

(Este comando lee el dispositivo modbus con dirección @7, a partir del registro número @10, utilizando el comando modbus 3 y leerá 4 registros. El resultado de dicho comando AT que el módem enviará al topic “[IMEI]/ATR” será algo como:

```
AT^MTXTUNNEL=GETMODBUS,7;10;3;4
```

```
72,79,76,65
```

```
OK
```

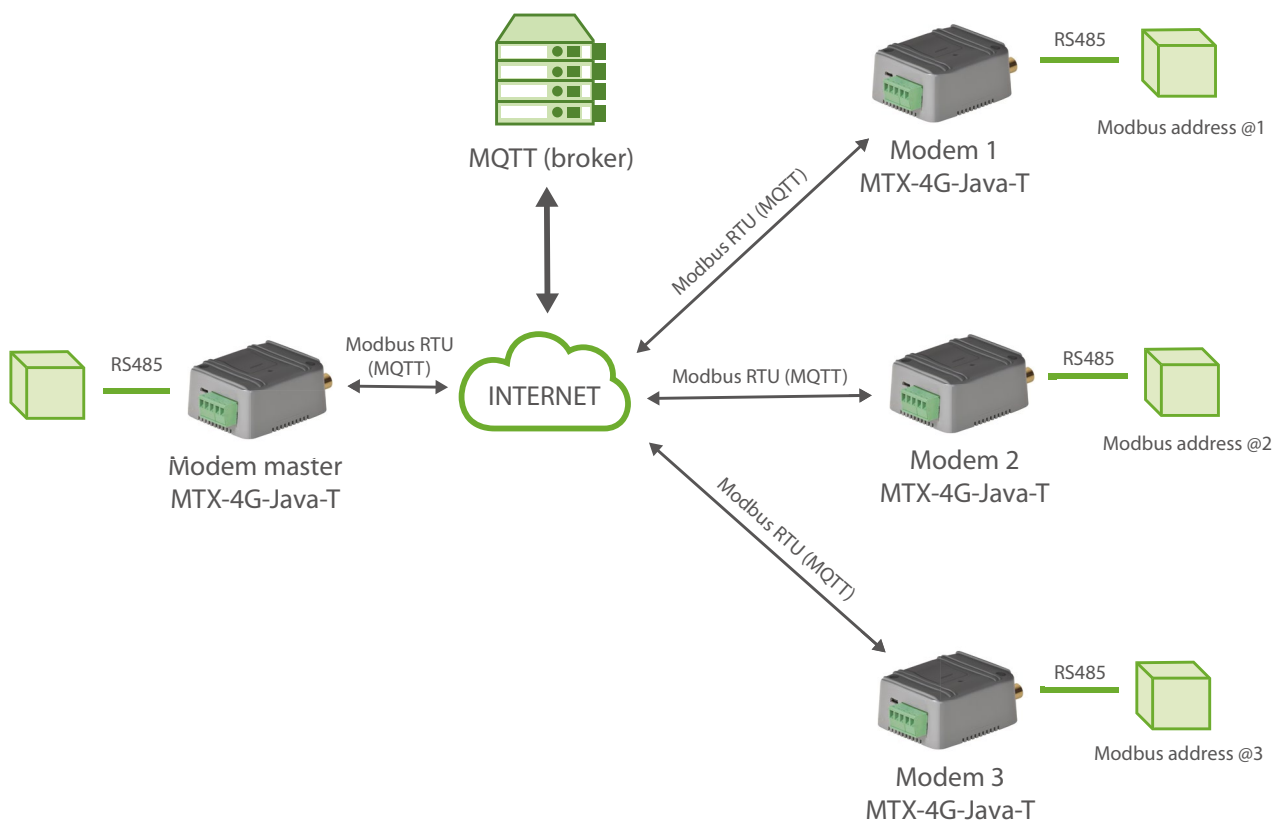

EJEMPLO 6.16 Master Modbus RTU y esclavos Modbus RTU. Cómo dotar de comunicaciones MQTT a este escenario.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC con comunicaciones Modbus RTU RS485 que, actuando como master, realiza lecturas periódicas de 3 dispositivos esclavo también con comunicaciones Modbus RTU RS485
- Se necesita replicar ese mismo escenario, con los mismos dispositivos RS485, pero con comunicaciones IP, ya que no es posible realizar un cableado al encontrarse los distintos elementos ubicados a distancias kilométricas entre ellos
- Se utilizarán tarjetas SIM muy económicas, con IP dinámica y privada, por lo que no será posible comunicar directamente los equipos entre ellos. Se utilizará como intermediario un bróker MQTT. El master enviará las peticiones modbus al bróker MQTT, que reenviará a los esclavos vía MQTT. Las respuestas de los módems esclavos son reenviadas al bróker MQTT que a su vez son reenviadas al módem master

Solución:

MTX-T [4-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: mqtt	MQTT serial gateways will be used
MTX_model: 199801445	MTX-Terminal modem model used
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_invertedCom: on	Gateway port RS485
MTX_msToSend: 250	No fragmented networks
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with its IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS

FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection form any IP is allowed
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_commrxtopic: rxmaster	Data received will be retransmitted via serial
MQTT_commrxtopic: txmaster	Data received v/serial, retransmitted to this topic

Archivo de configuración config.txt (slave):

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value

MTX_mode: mqtt	MQTT serial gateways will be used
MTX_model: 199801445	MTX-Terminal modem model used
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_invertedCom: on	Gateway port RS485
MTX_msToSend: 250	No fragmented networks
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with its IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
FIREWALL_enabled: off	Any incoming connection from any IP is allowed
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_commrxtopic: txmaster	Data received will be retransmitted via serial
MQTT_commrxtopic: rxmaster	Data received v/serial, retransmitted to this topic

Detalles:

- El resumen del escenario es el siguiente. El módem que actúa de master reenvía todas las peticiones modbus que recibe en su puerto serie RS485 al bróker MQTT, concretamente al topic "txmaster". Los módems esclavos, como están suscritos al topic "txmaster" del bróker MQTT, reciben automáticamente dichas peticiones del master que, a su vez reenvían por su puerto serie RS485

Y al revés. Los módems esclavos reenvían todos los datos que reciben por su puerto serie RS485 (las respuestas modbus) al bróker mqtt, al tópic "rxmaster". Como el módem que actúa de master está suscrito a dicho topic "rxmaster", el bróker MQTT le envía inmediatamente dichas respuestas, que son reenviadas por su puerto serie RS485

- Tenga presente que las latencias de las comunicaciones pueden ser algo mayores que con una comunicación directa (ya que hay un intermediario, el bróker mqtt, y la velocidad de las comunicaciones dependerán de la potencia de éste). Ajuste los tiempos de timeout en caso de ser necesario

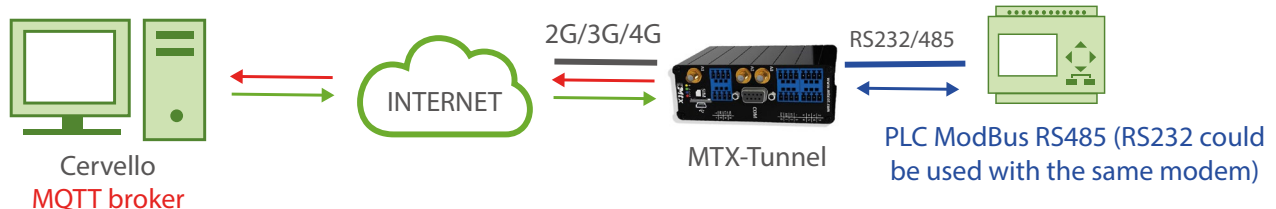
EJEMPLO 6.17 Lectura y envío periódico a un bróker MQTT de los registros MODBUS de un PLC. Configuración de DUAL SIM ante pérdidas de conectividad de un operador.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC Modbus RTU. Este PLC dispone en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, una temperatura y 3 contadores, ...) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un bróker MQTT
- Por ello, el MTX-Tunnel debe interrogar periódicamente cada 15 minutos por un puerto serie al PLC para leer dichos registros. Los registros a leer son: para la temperatura el registro nº20, y los contadores están en los registros 21,22 y 23 respectivamente
- El MTX-Tunnel debe enviar tras cada lectura el valor de los registros a un bróker MQTT usando un objeto JSON, pero debe ser capaz, en caso de fallo de comunicaciones 2g/3g/4g, de almacenar en memoria flash hasta 1500 lecturas que enviará cuando se restauren las comunicaciones
- Para más seguridad en las comunicaciones, del módem debe contar con DUAL SIM. Es decir, el módem debe contar con 2 tarjetas SIM de 2 operadores de telefonía diferentes. El módem deberá cambiar de SIM siempre que no consiga obtener una dirección IP durante más de 120 segundos

Solución:

MTX-IOT-S [4-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt:

COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_apn2: airtelnet.es	GSM operator GPRS APN. Secondary SIM
GPRS_login2: vodafone	GSM operator GPRS login. Secondary SIM
GPRS_password2: vodafone	GSM operator GPRS password. Secondary SIM
GPRS_timeout: 0	The modem will be permanently connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: none	Working mode. None because we do not use them
MTX_model: 199802407	MTX-Terminal modem model used
MTX_portAux: modbusmaster	The aux port is to be used as modbus master
MTX_TPProtocol: ntp	Time synchronization protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (MTX must synchronize time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications

MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_rssiLevel: 10	We activate the coverage LED
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem responds with its IP to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
FIREWALL_enabled: off	Connect to the modem (for Telnet) from any IP
LOGGER_enabled: on	We activate the MTX Logger, to store the readings
LOGGER_mode: mqtt	Shipping mode by MQTT
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Sending topic to MQTT broker to send counter data
LOGGER_registerSize: 300	The size of the internal MTX register
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	The maximum number of records within the MTX
MODBUS_address: 1	Modbus address of the device to read
MODBUS_start: 20	Address of the initial modbus register to read
MODBUS_numwords: 4	Number of registers to read from the initial
MODBUS_readCommand: 3	Read command
MODBUS_period: 900	Every few seconds a reading is taken
DUALSIM_select: dual	DUAL SIM mode activated with external initial SIM
DUALSIM_mode: ip	SIM change mode
DUALSIM_timeout: 120	Timeout for SIM change in case of problems
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled

MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Connection keep alive (60 seconds)

Detalles:

- En este ejemplo se utiliza un módem usando el puerto RS485, pero podría usarse el puerto RS232 sin problemas (para usar el puerto RS232 debería introducirse el parámetro MTX_invertedCom: on)
- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15 minutos, una serie de registros ModBus del PLC y los va enviando mediante un objeto JSON a un bróker MQTT (al topic especificado en el parámetro `LOGGER_mqttTopic`). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura en ese momento o estar el servidor caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente. Mediante comandos MQTT también es posible conectarse al equipo directamente y consultar/cambiar en tiempo real los registros del PLC (para ello buscar en este manual los comandos `AT^MTXTunnel=getmodbus` y `AT^MTXTUNNEL=setmodbus`)
- El objeto JSON enviado al broker MQTT está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{ "IMEI":353234028103206,"P":"ID00001","TYPE":"MODB","A":1,"TS":"20/08/12 08:31:44","ST":20,"V1":23,"V2":275,"V3":274,"V4":32765 }
```
- El módem tiene configurado DUAL SIM (`DUALSIM_mode: dual`). Esto hará que el módem arranque usando la tarjeta SIM principal, que en el caso del módem MTX-IOT-S [4-N] es la tarjeta SIM externa. En caso de que la cobertura se pierda y no sea posible realizar el registro en la red del operador durante 60 segundos (`DUALSIM_timeout`), el módem cambiará a la tarjeta SIM secundaria

ANEXO 7: ESCENARIO DE EJEMPLO DE METERING. ESCENARIOS DE LECTURA DE CONTADORES VÍA GSM, GPRS, 3G Y 4G

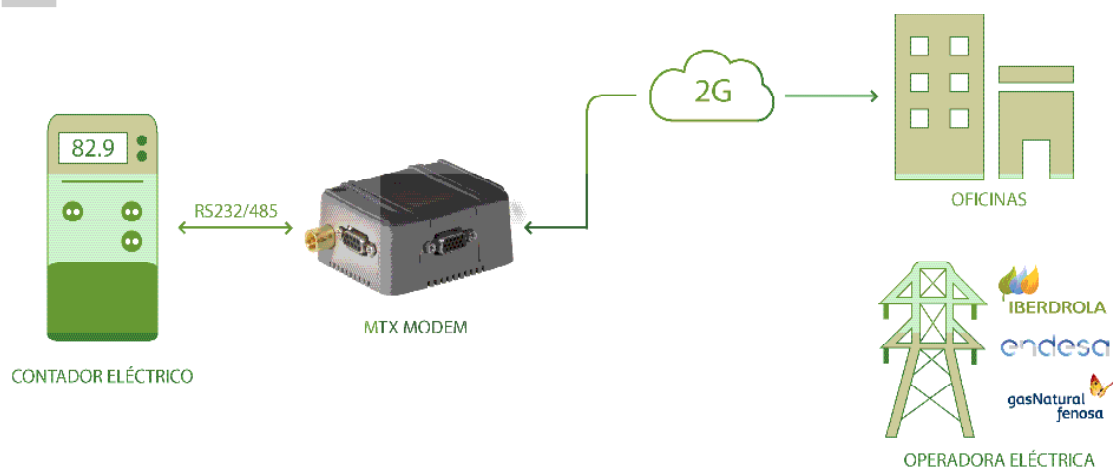
EJEMPLO 7.1 Ejemplo básico para lectura de contadores, simultaneando conexiones GPRS y llamadas GSM.

Detalles del escenario:

- Se pretende realizar lecturas de un contador eléctrico de forma periódica cada 10 minutos. Al ser un periodo de lecturas tan frecuente se accederá al contador vía GPRS en lugar de con llamadas GSM con el fin de economizar costes
- Paralelamente, el operador de energía (Endesa, Iberdrola, ...) va a realizar una vez al día una llamada convencional GSM de datos para realizar la lectura del contador
- La llamada GSM debe ser prioritaria. Cuando el módem recibe una llamada del operador de energía debe “congelar” las conexiones GPRS para dar paso a las lecturas del operador. Una vez finalizada la llamada GSM, deben restablecerse las conexiones GPRS

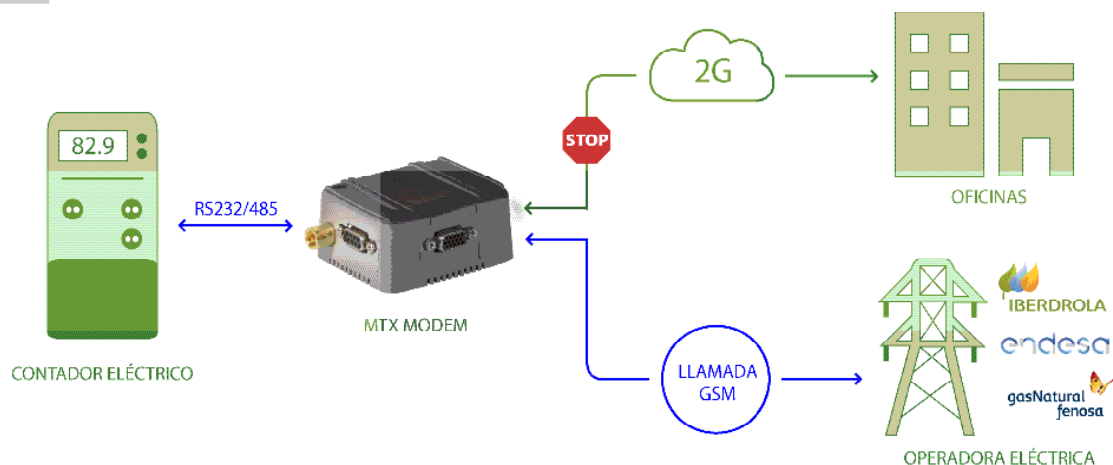
1

LECTURA EN TIEMPO REAL



Desde sus propias oficinas se pueden realizar, de forma continua y en tiempo real, lecturas del contador eléctrico vía GPRS.

2 LLAMADA DE LA OPERADORA



Cuando diariamente la operadora eléctrica (Endesa, Iberdrola, ...) hace una llamada GSM al módem para hacer una lectura del contador, las comunicaciones GPRS con el contador “se congelan” para dejar paso a la llamada de la operadora, que tiene prioridad.

3 LECTURA EN TIEMPO REAL



Finalizada la llamada GSM de la operadora, las comunicaciones GPRS en tiempo real se restablecen.

Archivo de configuración config.txt:

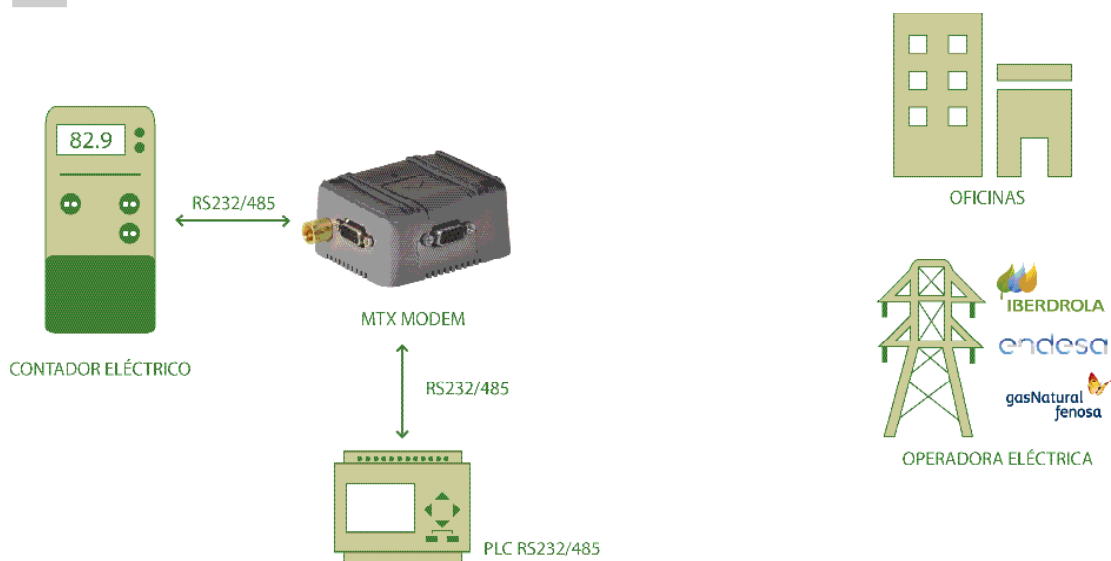
COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from the network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: server	MTX server mode
MTX_model: 199801421	MTX terminal model
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_radioBand: europe	If modem is installed in Europe
MTX_port: 20010	Establish GPRS Gateway, read the energy meter
Firewall_enabled: off	Accept incoming connections from any IP
CSD_enabled: on	Accepts GSM calls from energy operator

EJEMPLO 7.2 Ejemplo avanzado de lectura de 2 equipos serie, usando un único módem/SIM y simultaneando conexiones GPRS y llamadas GSM. Pasarela adicional Serie-Serie cuando no hay conexiones GSM/GPRS.

Detalles del escenario:

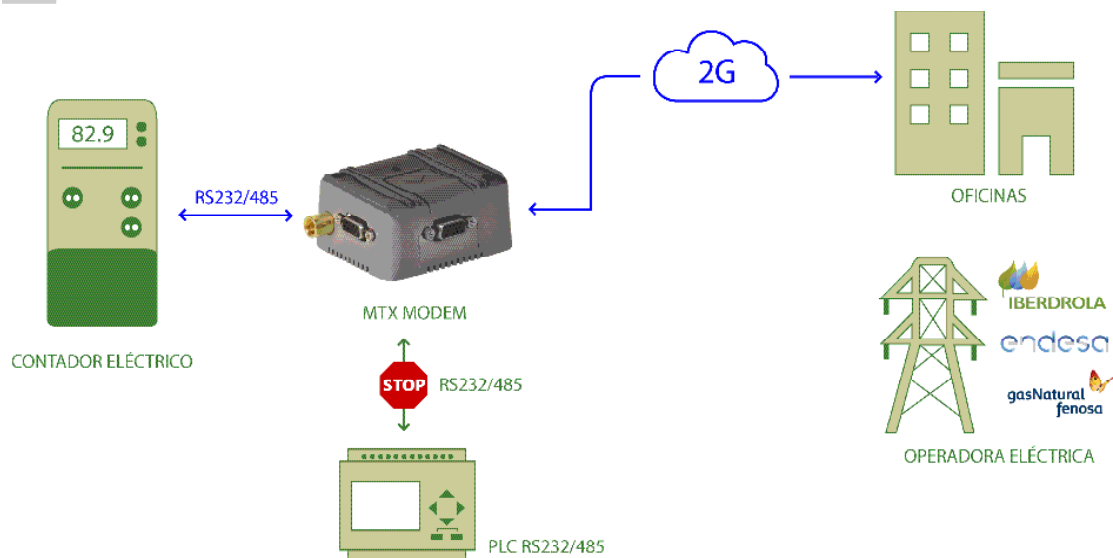
- En el escenario actual se dispone de un módem con 2 puertos serie. En un puerto serie está conectado un contador de energía. En el otro puerto serie está conectado un PLC
- Cuando no existe una conexión GPRS con el módem ni está una llamada GSM establecida por parte del operador, el módem debe actuar como Gateway serie-serie, es decir, todos los datos que llegan al módem del PLC éste los debe redirigir al contador de energía y viceversa, todos los datos serie que envía el contador de energía deben reenviarse al PLC
- Se deben poder establecer 2 pasarelas GPRS-Serie funcionando en paralelo. Mediante una se tendrá acceso al contador eléctrico para hacer lecturas periódicas, mediante la otra se debe poder tener acceso a los registros modbus del PLC
- Adicionalmente el operador de energía (Iberdrola, Endesa, ...) hará una llamada GSM diaria para realizar una lectura de los datos del contador. Dicha llamada GSM debe ser prioritaria, congelando las conexiones GPRS hasta la finalización de ésta

1 LECTURA LOCAL EN TIEMPO REAL



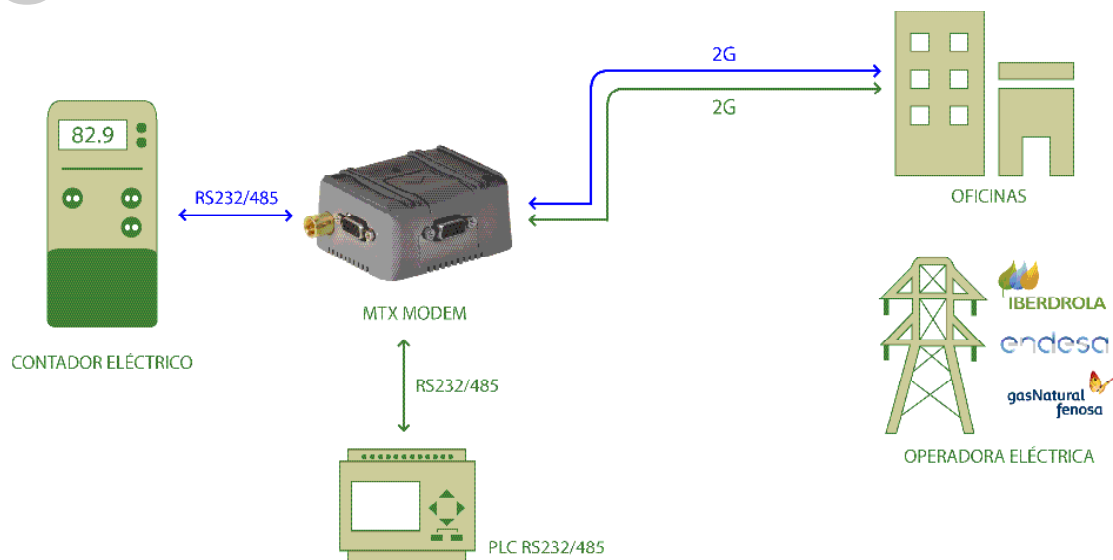
Cuando no hay una conexión GPRS desde sus oficinas ni hacia el módem ni al PLC, ni hay una llamada GSM de la operadora eléctrica (Endesa, Iberdrola, ...) el módem actúa como una pasarela transparente Serie-Serie, es decir, reenviando los datos del PLC directamente al contador y viceversa, reenviando los datos del contador al PLC.

2 LECTURA REMOTA EN TIEMPO REAL



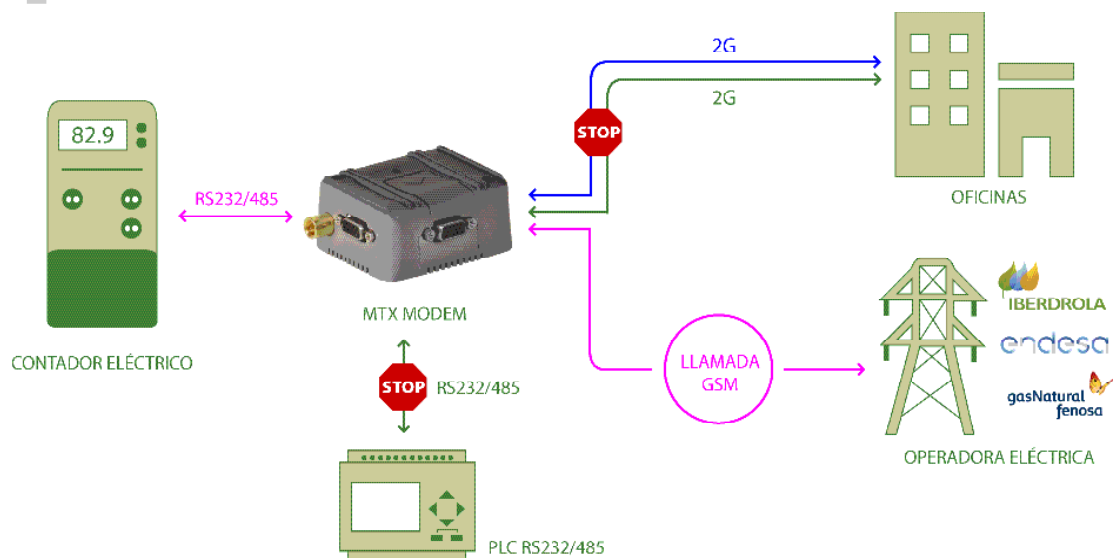
En el momento que se realiza una conexión GPRS con el módem, la pasarela Serie-Serie entre el PLC y el contador se interrumpe y se da paso a la pasarela transparente GPRS-RS232 entre sus oficinas y el contador, para poder realizar las lecturas de éste.

3 LECTURA DUAL EN TIEMPO REAL



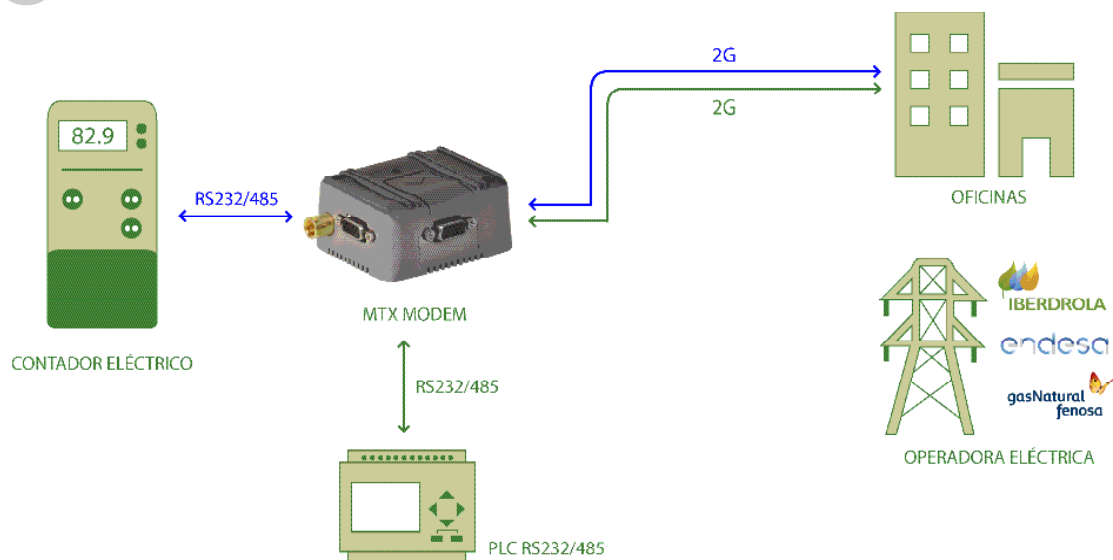
Incluso, si lo desea, pueden realizarse 2 pasarelas GPRS-RS232/485 simultáneas desde sus oficinas hacia los dispositivos, una para acceder al contador y otra para acceder al PLC, aprovechando que el módem MTX-65i dispone de 2 puertos serie. Obviamente la pasarela Serie-Serie entre el PLC y el contador, continúa interrumpida.

4 LLAMADA DE LA OPERADORA



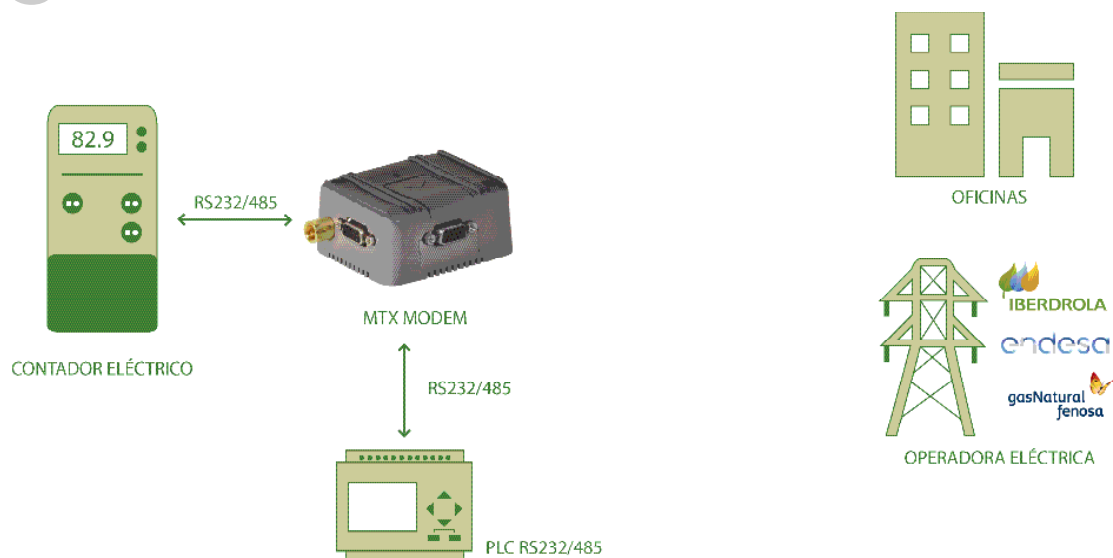
Cuando disponemos de 2 pasarelas GPRS-RS232/485 simultáneas, todavía puede acceder una llamada GSM desde el operador de energía (Iberdrola, Endesa, ...) y el MTXTunnel será capaz de gestionarla. En ese instante se congelan las pasarelas GPRS-RS232/485, dando prioridad a la llamada GSM del operador.

5 LECTURA DUAL



Una vez finalizada la llamada de la operadora de energía (Endesa, Iberdrola, ...) para la lectura del contador, se reestablecen las pasarelas GPRS-RS232/485 que estuvieran establecidas desde sus oficinas bien para leer el contador en tiempo real, bien para acceder al PLC, bien para ambas cosas.

6 LECTURA LOCAL



Y de nuevo, en el momento en que no haya llamadas GSM ni conexiones GPRS establecidas para acceder al contador o al PLC, el MTXTunnel restaura la pasarela transparente Serie-Serie entre el PLC y el contador eléctrico.

Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit

COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
GPRS_mode: 2G	IMPORTANT. For GSM call, 2G is needed
MTX_mode: server	MTX-Tunnel mode
MTX_model: 199801406	MTX terminal modem
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_radioBand: Europe	If modem is installed in Europe
MTX_portAux: gateway	Tunnelling between ports
MTX_port: 20010	Establish GPRS Gateway, read the energy meter
Firewall_enabled: off	Accepts incoming connections from any IP
CSD_enabled: on	Accepts GSM calls from energy operator
Telnet_enabled: on	Enabled as a secondary Gateway for PLC access
Telnet_port: 20011	TCP port receiving connections to access PLC
Telnet_bypass: on	Set to "on" to use Telnet as a second Gateway

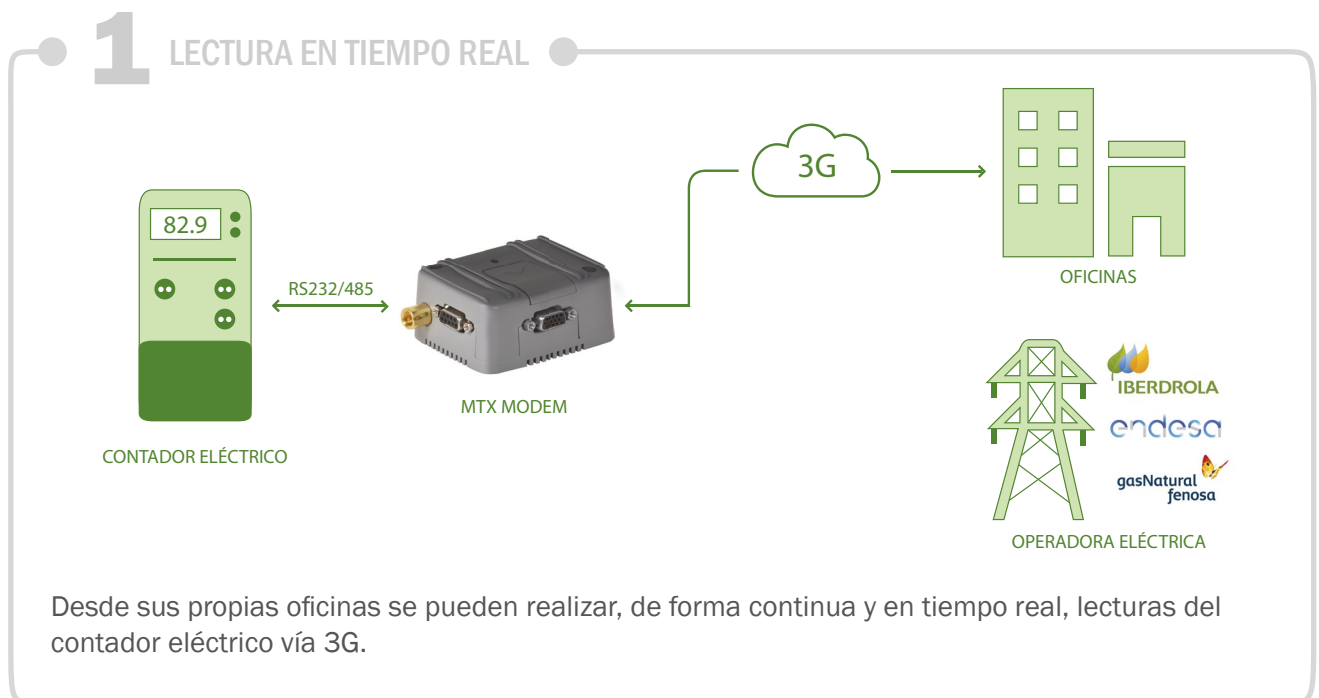
Detalles:

- Se está utilizando el Telnet como pasarela secundaria. Si no tuviera que establecer una pasarela secundaria, podría utilizar Telnet para la configuración y supervisión remota del módem
- Si usa Telnet como pasarela secundaria tiene acceso remoto al módem, con comandos embebidos entre los tags <MTXTUNNELR></MTXTUNNELR> o con SMS de comando. Vía SMS puede consultar la cobertura del módem, cambiar ó leer una configuración...

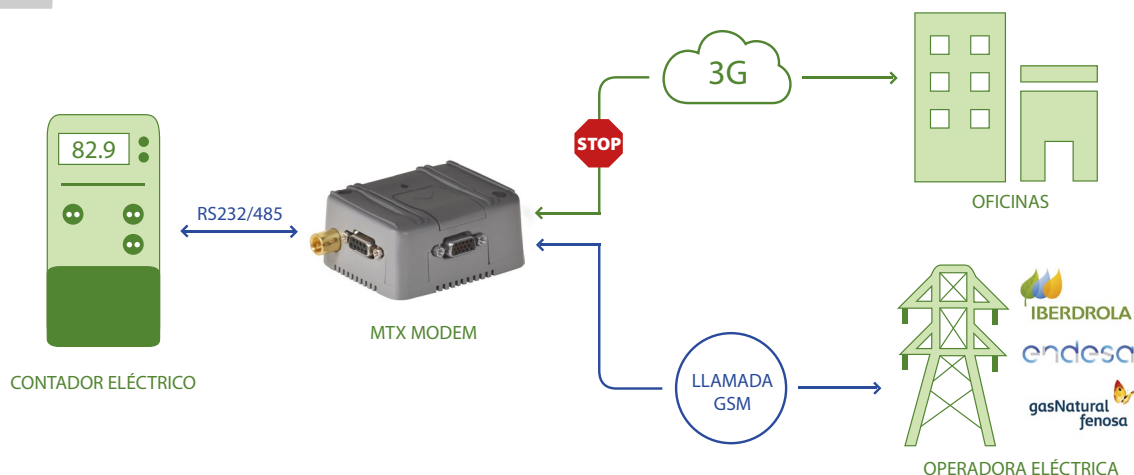
EJEMPLO 7.3 Ejemplo de lectura de contadores mediante conexión IP tanto para lecturas en tiempo real como por parte del operador de Energía. Preferencia a la conexión IP realizada por el operador de Energía.

Detalles del escenario:

- Se pretende realizar lecturas de un contador eléctrico de forma periódica cada 10 minutos mediante una pasarela 3G-RS232. La llamaremos conexión “Tiempo Real”
- Paralelamente, el operador de energía (Endesa, Iberdrola, ...) va a realizar una vez al día una conexión (es decir, TAMBIÉN una pasarela 3G-RS232, NO LLAMADA GSM) para realizar la lectura del contador
- La conexión IP de la operadora debe ser PRIORITARIA. Es decir, cuando el módem recibe una llamada del operador de energía debe “congelar” la conexión “Tiempo Real” para dar paso a las lecturas del operador. Una vez finalizada la conexión IP de la operadora, deben restablecerse las comunicaciones en “Tiempo Real”



2 LLAMADA DE LA OPERADORA



Cuando diariamente la operadora eléctrica (Endesa, Iberdrola, ...) hace una conexión IP al módem para hacer una lectura del contador, las comunicaciones en tiempo real con el contador “se congelan” para dejar paso a la operadora, que tiene prioridad.

3 LECTURA EN TIEMPO REAL



Finalizada la conexión IP de la operadora, las comunicaciones 3G en tiempo real se restablecen.

Archivo de configuración config.txt:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: internetestatico.movistar.es	GPRS APN
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: server	MTX server mode
MTX_model: 199801422	MTX terminal model
MTX_ping: 35	Ping every 35 minutes without comms
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address to ping
MTX_port: 20010	TCP port for real time reading
MTX_portb: 20011	ETCP port for Energy Operator
Firewall_enabled: off	Accept incoming connections from any IP

Detalles:

- Se crean 2 pasarelas 3G-RS232. Una a la escucha en el puerto TCP20010 (para comunicaciones en tiempo real) y otra en el puerto TCP20011 (con prioridad para el operador de Energía).
- Las pasarelas no funcionan a la vez. Cuando el operador conecta con 20011, el TCP 20010 se suspende. En ese momento únicamente el operador de Energía puede acceder al contador
- Cuando acaba, las comunicaciones con 20010 se reestablecen para lecturas en tiempo real

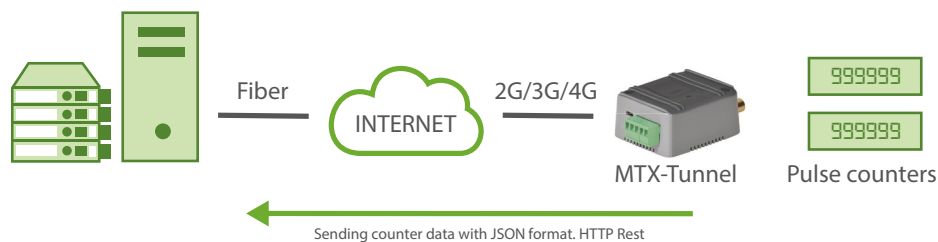
EJEMPLO 7.4 Ejemplo de lectura de contadores de pulso (contacto seco o reed) con envío a datos a Plataforma Web.

Detalles del escenario:

- Un parque de contadores de agua, en múltiples sitios, que tienen 1 salida de pulsos (contacto seco o reed) con los que se leer el caudal de agua. En cada sitio hay 2 contadores y se necesita, en cada ubicación, un módem capaz de realizar el conteo de los pulsos de cada contador
- Cada hora el módem debe enviar los datos de contador a una plataforma para su tratamiento

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+MTX-Tunnel firmware



EXAMPLE of configuration (config.txt file) for the indicated scenario:

MTX_pin: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	We don't need 3G-RS232 gateways
MTX_model: 199801436	Modem model
MTX_ping: 30	Keep alive every 30 minutes
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address for ping
MTX_ATLimited: off	No limits for user AT Commands
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	TimeServer 1 (time synch)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	TimeServer 2 (backup)
GPRS_apn: movistar.es	SIM card APN

GPRS_login: MOVISTAR	SIM card Username
GPRS_password: MOVISTAR	SIM card Password
GPRS_timeout: 0	2G/3G permanent connection
SMS_allPhones: on	All phones are allowed
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_ATResponse: on	SMS AT responses activated
FIREWALL_enabled: off	No firewall
TELNET_enabled: on	Telnet enabled
TELNET_login: user	Telnet username
TELNET_password: 1234	Telnet password
LOGGER_enabled: on	Datalogger enabled
LOGGER_password: ID12345678	User field
LOGGER_server: www.metering.es/json/set.asp?data=	URL for sending data
LOGGER_registerSize: 600	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 500	Number of registers in internal datalogger
LOGGER_ioPeriod: 3600	We want to read counters every 3600s (1h)
LOGGER_httpmode: getjson	HTTP GET JSON sensing mode

Detalles:

- ¿Cómo envía el MTX-Tunnel los datos de conteo al Servidor Web?

El MTX-Tunnel siempre envía los datos en formato JSON, vía HTTP GET o HTTPS GET. En el caso del ejemplo anterior enviaría los datos a la URL:

<http://www.metering.es/json/dataset.php?data=>

- ¿Cómo es el formato JSON de los datos?

Para el caso del ejemplo, el MTX-Tunnel enviará los datos de todas las posibles entradas digitales, analógicas y contadores debido a que está configurada la opción `LOGGER_ioPeriod` con un valor `>0`. Un ejemplo de datos enviados es:

```
{ "IMEI": "357042060414951", "TYPE": "IOS", "TS": "30/07/2016 13:14:36", "P": "ID12345678", "IP": "80.23.1.3", "CSQ": 10, "VER": "9.12", "AUX": "", "MOD": "101", "IO1": 0, "IO2": 0, "IO3": 0, "IO4": 0, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 0, "IO9": 0, "IO10": 0, "AD1": 0, "AD2": 0, "CO1": "1023", "CO2": "18425", "CO3": "0" }
```

Donde:

`"IMEI": "357042060414951"` IMEI del módem. Único para cada uno.

`"TYPE": "IOS"` Tipo de JSON enviado. En este ejemplo tipo IOS

`"TS": "30/07/2016 13:14:36"` Time stamp de cuando se recogieron los datos en el módem

`"P": "ID12345678"` Campo de usuario definido en `LOGGER_password`

`"IP": "80.23.1.3"` IP actual del módem

`"CSQ": 10` Nivel de señal. Entre 0 ... 31

`"VER": "9.12"` Versión del MTX-Tunnel

`"IO1" ... "IO10"` Valor de las E/S

`"AD1": 0` Valor de la entrada analógica 1

`"AD2": 0` Valor de la entrada analógica 2

`"CO1": "1023"` Valor del contador 1

`"CO2": "18425"` Valor del contador 2

`"CO3": "0"` Valor del contador 3

- ¿Si se realiza un reset periódico en el módem se inicializan los contadores continuamente?

No. El valor de los contadores no se perderá al realizar un reset del equipo o si éste se resetea. Aunque los contadores sí se reiniciarán en caso de falta de suministro eléctrico en el módem. Los contadores NO se guardan en memoria flash, ya que de hacerlo continuamente se acortaría la vida de ésta muy rápidamente. En su servidor, cuando reciba los datos, siempre tiene que tener presente que en caso de recibir un valor inferior a la última lectura es que ha habido un fallo de suministro, por lo que deberá realizar un sumatorio con el valor anteriormente guardado.

- ¿Cuál es el valor máximo que pueden contar los contadores y que pasa cuando llega al máximo?

El valor máximo de los contadores es 4294967295 (4 bytes). Pasado ese límite se inicializan a 0. En cualquier caso (como ejemplo) si se genera 1 pulso por segundo de forma continua en el tiempo este límite se alcanzaría pasados 136 años. Tiempo suficiente para

que ni usted ni a mi nos afecte.

- ¿Es posible leer los valores del contador en un momento puntual?

Sí, vía TELNET o vía SMS mediante el comando `AT^MTXTUNNEL=GETCOUNTER,x` (donde X=0 ó 1 en función del contador a leer)

- ¿Es posible inicializar los contadores?

Sí, mediante el comando `AT^MTXTUNNEL=SETCOUNTER,x,valor` (donde “x”=0 ó 1 en función del contador que quiera escribir y “valor” el valor a escribir)

- ¿En qué pines del módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N se conecta el cable generador de pulsos del contador?

El módem contará pulsos cada vez que el PIN4 o el PIN11 del conector DB15 del módem sea llevada a GND (pin 14 del DB15). Por lo tanto debe usar el PIN4 y PIN14 para el Contador 1 y el PIN11 y PIN14 para el Contador 2. Encontrará la tabla completa de las conexiones del conector DB15 en los Anexos del final del manual.

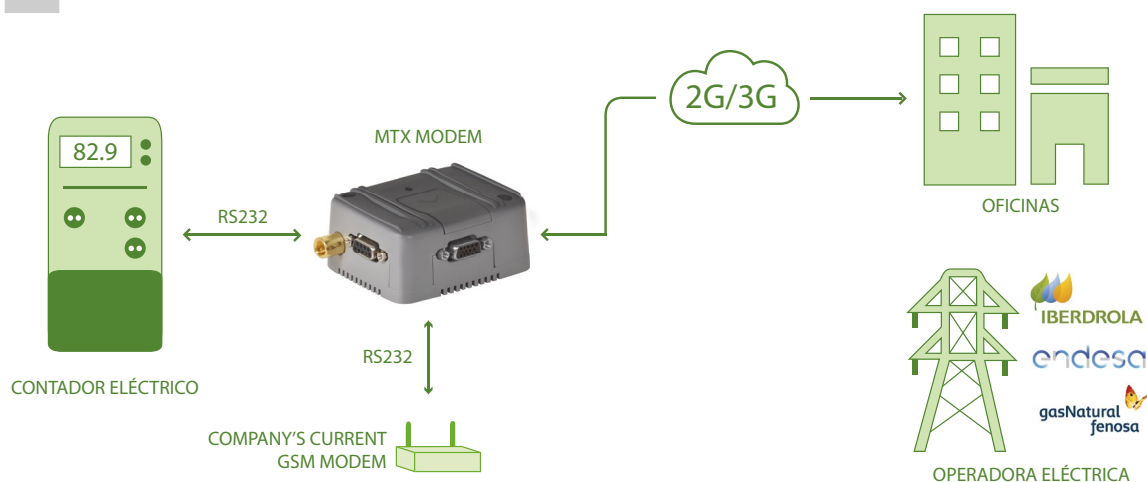
EJEMPLO 7.5 Ejemplo de lectura de contadores vía 3G en escenarios que cuentan con un módem ya instalado el cual no es posible desconectar (debe mantenerse el módem actual).

Detalles del escenario:

- Se pretende realizar lecturas de un contador eléctrico de forma periódica cada 10 minutos. Al ser un periodo de lecturas tan frecuente se accederá al contador vía GPRS/3G en lugar de con llamadas GSM con el fin de economizar costes
- Paralelamente, el operador de energía (Endesa, Iberdrola, ...) va a realizar una vez al día una llamada convencional GSM de datos para realizar la lectura del contador
- El escenario ya cuenta con un módem de compañía instalado, el cual no puede desconectarse, pues la compañía realiza la llamada periódica a la SIM que éste tiene instalado. Para ello deberá instalarse un módem MTX-T2 [3-N] entre el contador a leer y el módem de compañía

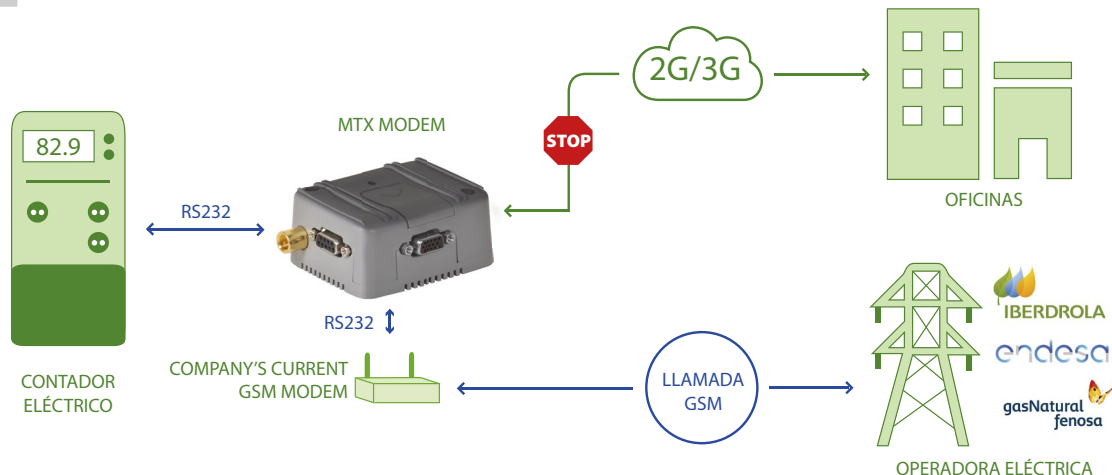
1

LECTURA EN TIEMPO REAL



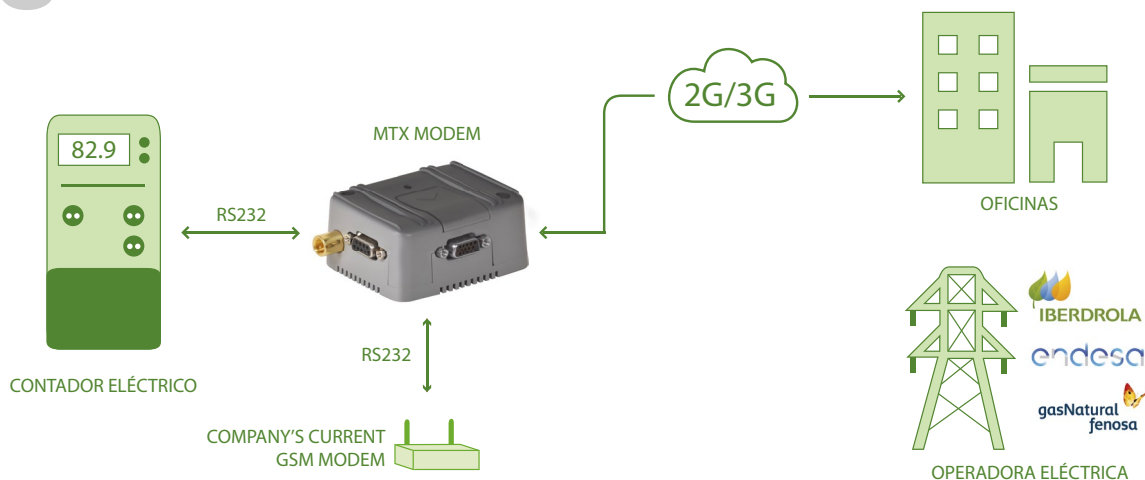
Desde sus propias oficinas se pueden realizar, de forma continua y en tiempo real, lecturas del contador eléctrico vía 3G/GPRS.

2 LLAMADA DE LA OPERADORA



Cuando el operador de energía realiza su llamada diaria, lo hace al módem GSM de siempre, cuya salida es redirigida al módem MTX, que tras detectar los datos entrantes, suspende la comunicación 3G/GPRS para hacer un bypass serie-serie (haciéndose invisible).

3 LECTURA EN TIEMPO REAL



Finalizada la llamada GSM (cuando el MTX no detecta datos por el puerto serie durante 30 segundos) las comunicaciones IP en tiempo real se reactivan de nuevo.

Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 9600	Company's modem serial port speed
COMM2_bitsperchar: 8	Number of data bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit configured
COMM2_parity: none	No parity bit
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: server	GPRS connection server type
MTX_model: 199801406	Modem model
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_portAux: bypass	Gateway between serials with preference

TCP_port: 20010	Establish the gateway between ports
SMS_allPhones: on	All phones are allowed
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_ATResponse: on	SMS AT responses activated
FIREWALL_enabled: off	No firewall
TELNET_enabled: on	Telnet enabled
TELNET_login: user	Telnet username
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet TCP port

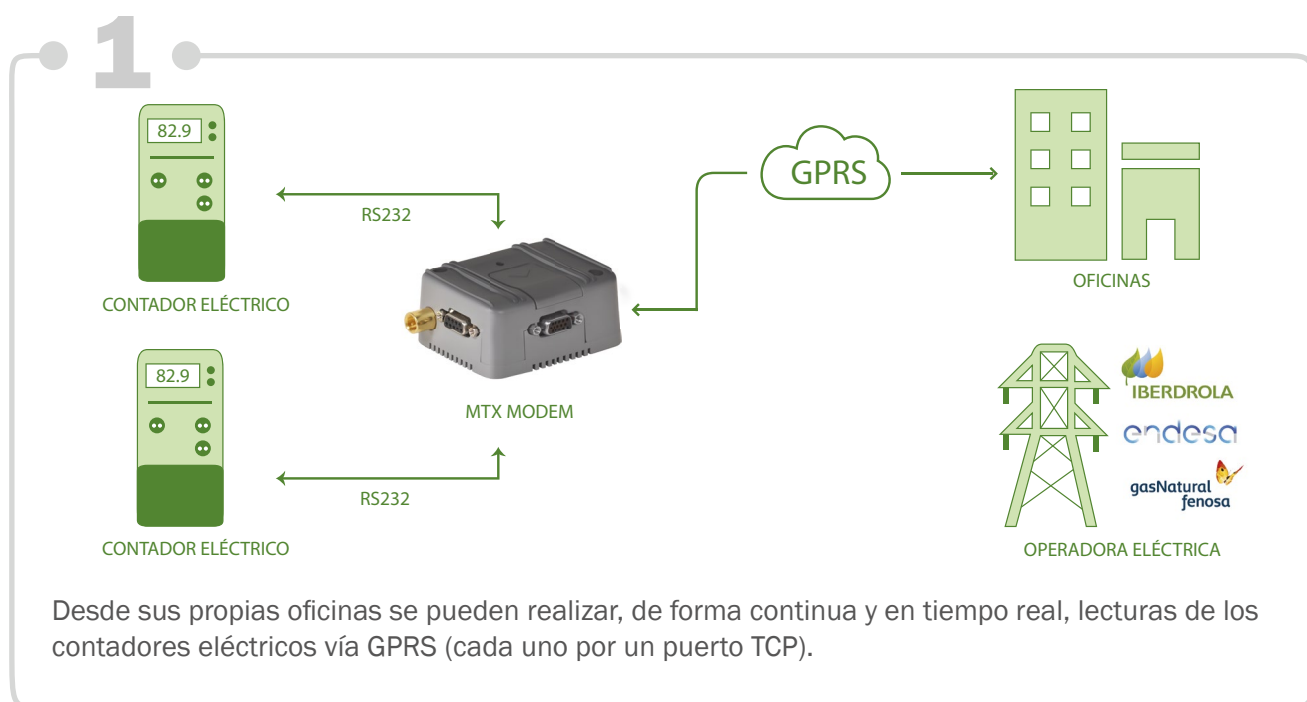
Detalles:

- Es imprescindible conectar el contador de energía al COM1 del MTX (el conector DB9 más proximo a la antena GSM del módem MTX) y el módem GSM al COM2 del MTX
- Tenga presente que puede necesitar un cable serie cruzado entre el módem MTX y el módem GSM de compañía

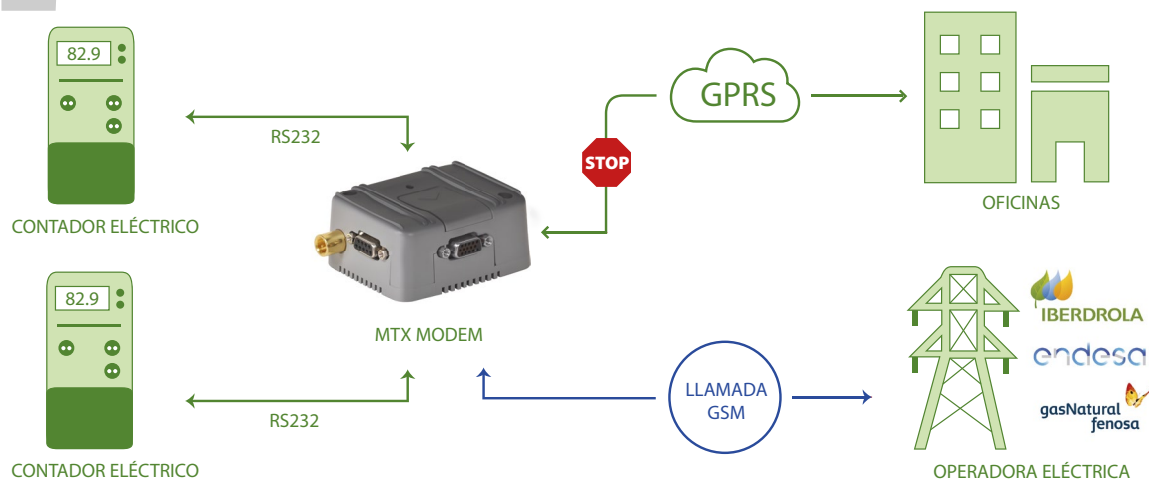
EJEMPLO 7.6 Ejemplo básico para lectura de 2 contadores con 1 módem (y una sola SIM), simultaneando conexiones GPRS y llamadas GSM.

Detalles del escenario:

- Se pretende realizar lecturas de 2 contadores eléctricos de forma periódica cada 15 minutos. Los dos contadores se encuentran ubicados en el mismo sitio, por lo que se desea utilizar un único módem, con 2 puertos serie, con el fin de abaratar costes (ahorro de un módem y una SIM adicional).
- Al ser un periodo de lecturas tan frecuente (15 minutos) se accederá al contador vía GPRS en lugar de con llamadas GSM también con el objetivo de abaratar costes.
- Paralelamente, el operador de energía (Endesa, Iberdrola, ...) va a realizar una vez al día una llamada convencional GSM de datos para realizar la lectura de los contadores.
- La llamada GSM debe ser prioritaria. Cuando el módem recibe una llamada del operador de energía debe “congelar” las conexiones GPRS para dar paso a las lecturas del operador. Una vez finalizada la llamada GSM, deben restablecerse las conexiones GPRS

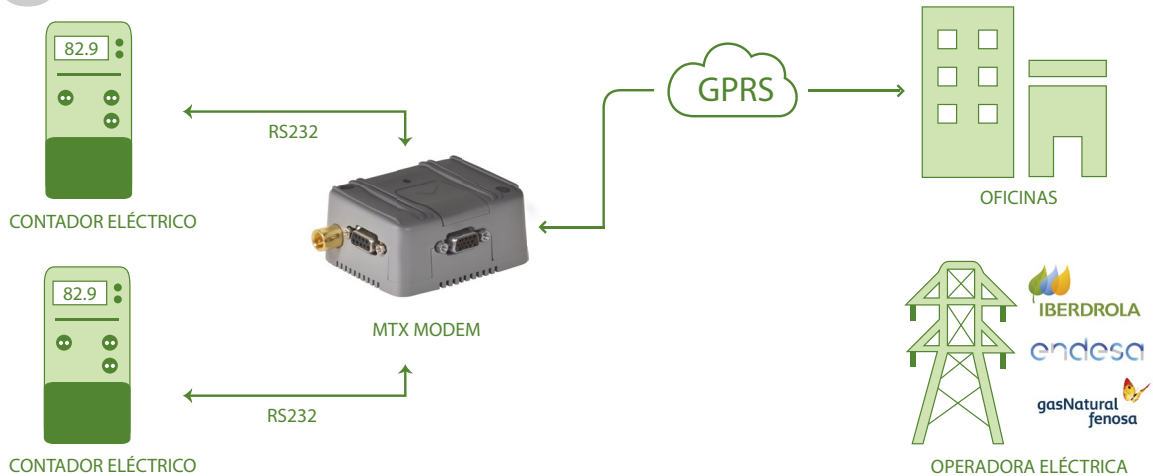


2.



Cuando diariamente la operadora eléctrica (Endesa, Iberdrola...) hace una llamada GSM al módem para hacer una lectura de los contadores, las comunicaciones GPRS del contador “se congelan” para dejar paso a la llamada de la operadora, que tiene prioridad.

3.



Finalizada la llamada GSM de la operadora, las comunicaciones GPRS en tiempo real se restablecen.

Ejemplo de configuración (archivo config.txt) para el escenario indicado:

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
COMM2_baudrate: 9600	Company's modem serial port speed
COMM2_bitsperchar: 8	Number of data bits
COMM2_autorts: off	No flow control
COMM2_autocts: off	No flow control
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit configured
COMM2_parity: none	No parity bit
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
GPRS_mode: 2g	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: server	GPRS connection server type
MTX_model: 199801406	Modem model
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping

TCP_port: 20010	Establish the gateway between ports
TCP_port2: 20011	Establish the gateway between ports
Firewall_enabled: off	Firewall status
CSD_enabled: on	Enables reception of GSM data calls
CSD_commPort: 3	GSM call must be used via both serial ports

Detalles:

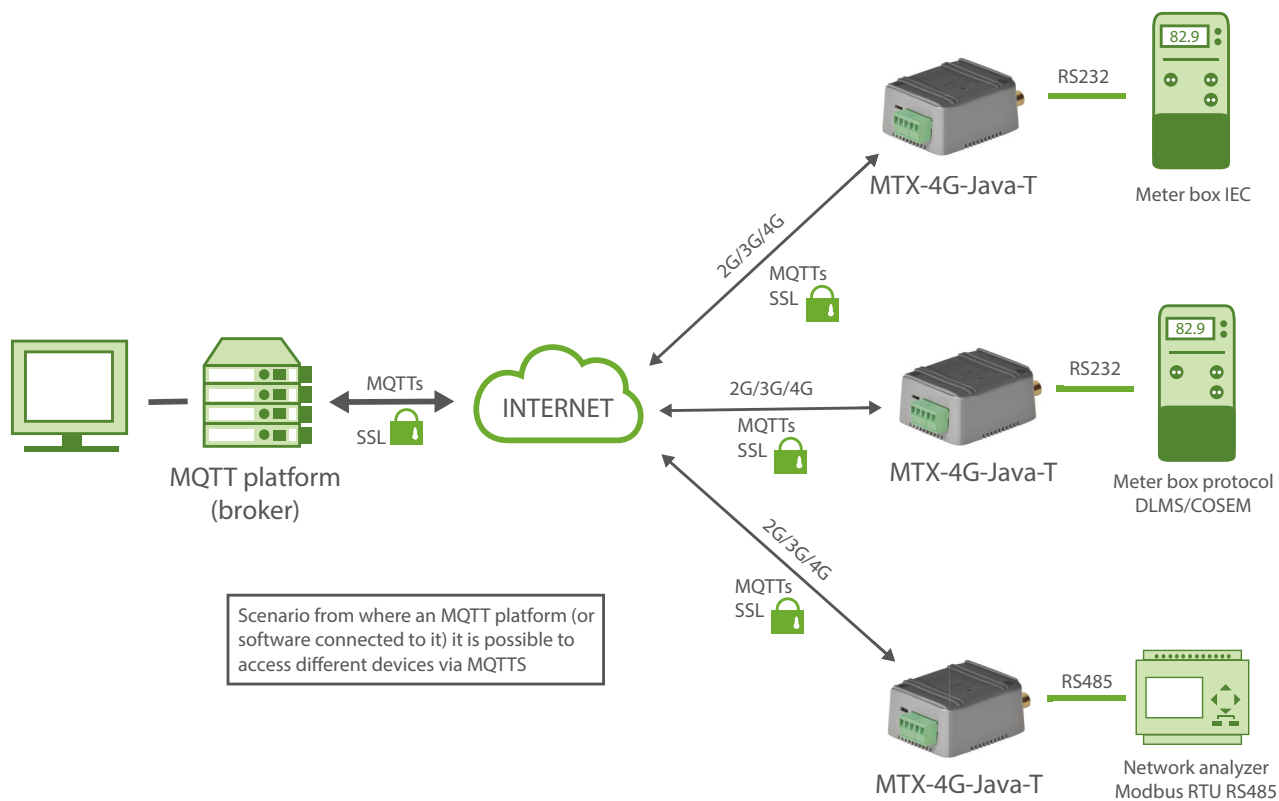
- Recuerde que si está usando un módem con tecnología 3G para recibir llamadas GSM, es imprescindible configurarlo para trabajar con tecnología 2G. En caso contrario las llamadas GSM no entrarán al módem. Esto se realiza con el parámetro: GPRS_mode: 2g
- Para que la llamada GSM sea recibida por los 2 puertos serie de forma simultánea es necesario configurar el módem con el parámetro CSD_commPort: 3
- En el ejemplo se muestra la posibilidad de gestionar 2 contadores con puerto RS232. El modelo de módem más adiente para ello es el MTX-T2 [3-N], pues resulta el más económico. Si desea controlar 2 contadores, pero uno RS232 y otro RS485 también es posible hacerlo, pero debe optar por el modelo de módem MTX-IoT [3-S-N-N]

EJEMPLO 7.7 Lectura de contadores IEC, DLMS/Cosem, Modbus ... con los protocolos implementados en una plataforma MQTT.

Detalles del escenario:

- Se pretende realizar una lectura de un parque grande de contadores de diferentes tipos (contadores IEC, contadores con protocolo DLMS/Cosem, Analizadores de redes de protocolo Modbus, etc). Todos los dispositivos cuentan con un puerto serie RS232 o RS485
- Con el fin de abaratar el sistema, se utilizarán dispositivos económicos con conectividad 4G/3G/2G, como el módem MTX-T [4-N], cuyo modelo cuenta con bus RS232 y RS485, por lo que es apto para todos los casos. Las tarjetas SIM utilizadas podrán ser de cualquier operador, por lo que no está garantizado que las IPs que proporcionen las tarjetas SIM sean con IP pública y mucho menos con IP fija. Por lo tanto la conectividad debe establecerse siempre DESDE el contador HACIA la plataforma
- La comunicación entre plataforma y dispositivos será MQTTS, lo que garantiza la conectividad requerida en el apartado anterior y añade una capa de seguridad SSL en las comunicaciones entre plataforma y contador
- Los módems actuarán como “pasarelas transparentes Serie – MQTT”, por lo tanto la interpretación de los protocolos (es decir la inteligencia de protocolo IEC, DLMS/Cosem, Modbus, ...) estará en la plataforma. Esto permite que en caso de añadir nuevas prestaciones no sea necesario actualizar remotamente el Firmware de todo el parque de módems, con el riesgo y complejidad que conlleva, sino actualizar únicamente el software en un único lugar, el de la plataforma MQTT
- Así mismo, además de poder leer desde la plataforma los distintos contadores, debe implementarse un “Device Manager”, para poder visualizar de manera constante el estado de los módems (estado, cobertura, ...) así como poder cambiar la configuración de los mismos en cualquier momento
- Los módems también tienen que tener habilitada la comunicación por SMS, permitiendo que, desde varios números de teléfonos autorizados, se pueda comprobar el estado, cambiar configuraciones (por ejemplo un APN incorrecto que no permita la comunicación con la plataforma MQTT), ejecutar resets remotos o cualquier otra operación
- El módem debe tener el firmware (MTX-Tunnel) firmado y bloqueado. Es decir, no podrá manipularse ni cambiarse ni con acceso físico al dispositivo. Además, la configuración del módem estará encriptada y para mayor seguridad, la memoria bloqueada. Únicamente podrá desbloquearse, de ser necesario, desde la plataforma MQTT o desde un número de teléfono autorizado
- El módem debe de contar con Watchdogs que le permitan autorecuperarse de situaciones de conectividad problemáticas. Aunque no se utilizará por no ser necesario, el módem debe estar preparado para poder activar desde la plataforma MQTT o vía SMS, un autoreset diario cada 24h

Solución:
MTX-T [4-N] módem+MTX-Tunnel firmware



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	8 bit data
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN from your network operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login

GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	MTX-Tunnel is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	If SIM card has no PIN security, use 0000 value
MTX_mode: mqtt	MQTT serial gateways will be used
MTX_model: 199801445	MTX-Terminal modem model used
MTX_ping: 35	One ping every 35 min. without communications
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Ping address
MTX_invertedCom: off	Gateway port RS485
MTX_msToSend: 100	No fragmented networks
MTX_ATLimited: off	No limitations
SMS_allPhones: off	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Authorized phone number 2
FIREWALL_enabled: off	No firewall
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: ssl://test.mosquitto.org:8883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands

MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
MQTT_commrxtopic: rxmaster	Data received will be retransmitted via serial
MQTT_commrxtopic: txmaster	Data received v/serial, retransmitted to this topic
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data are sent
DNS_extended: off	Extended data (E/S, ADCs...) are not sent
DNS_period: 300	One sending every 300 secs (5 mins.)

Detalles:

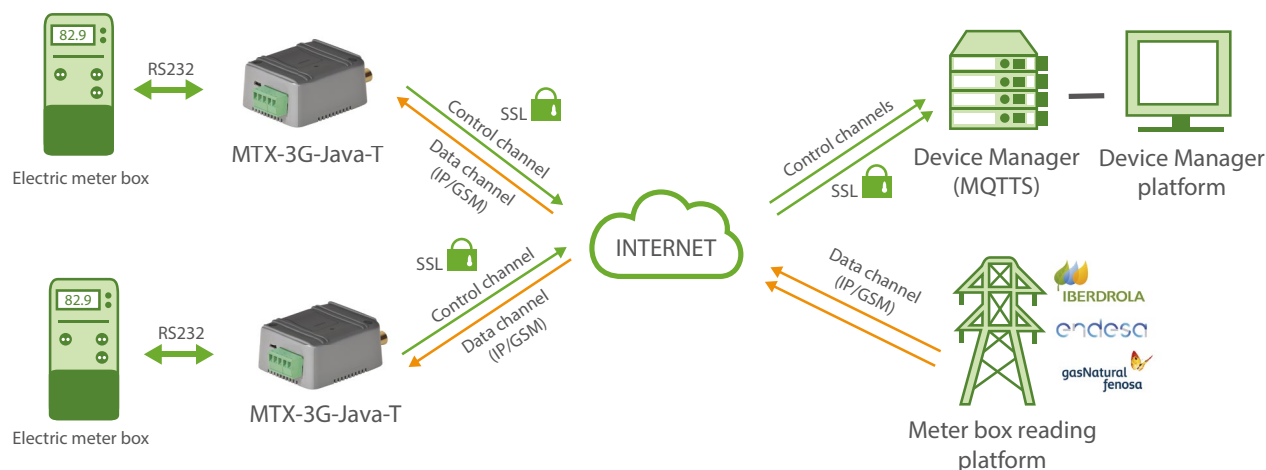
- El fichero config.txt corresponde a los módems conectados a dispositivos RS232. Si necesita utilizar el puerto RS485, tan solo necesita cambiar el parámetro MTX_invertedCom a “on”
- De igual forma debe ajustar los valores de los parámetros COMM_ ajustándolos a la configuración del puerto serie del dispositivo conectad
- 3Si utiliza comunicaciones SSL y necesita incorporar los certificados de su bróker, al final de este documento encontrará un Anexo con el procedimiento
- Recuerde que con este ejemplo la plataforma MQTT acceder directamente al puerto serie del dispositivo y debe ser ésta la que interprete el protocolo, pues el módem trata la información de forma transparente. Además, desde la plataforma estará monitorizando el estado de los módems (pues los módems envían su estado cada X minutos) y además puede utilizar los topics MQTT_ATTopic1 para enviar comandos AT al módem desde la plataforma en cualquier momento (para realizar cambios de configuración, resets, etc). Recuerde también que puede establecer hasta 3 topics de comandos AT para cada dispositivo. Si pone el mismo tópic en todos los módems podrá, ejecutando un solo comando en su plataforma MQTT, ejecutar una acción (comando AT) en todos los módems
- Todos los módems se subscriben al topic [IMEI]/rx. Esto hace que todas las tramas de datos enviados por la plataforma a ese topic sean recibidos por el módem correspondiente y retransmitido, tal cual, por su puerto serie RS232 o RS485. De la misma forma, todas las tramas de datos recibidas por el puerto serie RS232 ó RS485 de los módems, son retransmitidos automáticamente vía MQTT al topic [IMEI]/tx. Recuerde que no es necesario substituir [IMEI] por el IMEI correspondiente, el módem lo hace automáticamente
- Tenga presente que las latencias de las comunicaciones pueden ser algo mayores que con una comunicación directa (ya que hay un intermediario, el bróker mqtt, y la velocidad de las comunicaciones dependerán de la potencia de éste). Ajuste los tiempos de timeout en caso de ser necesario

EJEMPLO 7.8 Sistema de Lectura de Contadores mediante llamada GSM de datos (CSD) y/o comunicaciones IP (sin seguridad SSL/TLS). Incorporación de Device Manager (con seguridad SSL/TLS) para la gestión de los módems.

Detalles del escenario:

- Se dispone de un parque grande de Contadores Eléctricos. Desde hace 15 años hasta hoy las lecturas de los contradores se realizan a través llamadas GSM de datos (CSD) efectuadas a los módems conectados a los Contadores Eléctricos por el puerto RS232. En este proyecto se pretende realizar una evolución de dicho sistema, pasando de un sistema de comunicaciones GSM (CSD) a uno de comunicaciones IP (3G/2G). Además, se pretende añadir un sistema de gestión remota de los módems (Device Manager) que permita la monitorización remota de los mismos, así como poder realizar cambios de configuraciones remotas, actualización de firmware, gestión de certificados, etc.
- Se precisa añadir una elevada seguridad al sistema. Por lo tanto:
 - Los módems estarán escuchando en el puerto TCP 20010 (modo TCP Server) para realizar una pasarela transparente IP-RS232, pero únicamente debe aceptar las conexiones desde dirección IP autorizadas
 - Las comunicaciones entre los módems y el Device Manager deben ser seguras. Las conexiones serán establecidas desde el módem (TCP Cliente) y deben ser SSL/TLS. Se utilizará protocolo MQTTS
 - Los módems sólo deben aceptar llamadas CSD que se realicen desde números de teléfonos autorizados, esto es, desde los números de teléfono del Centro de Lectura de Contadores

Solución:



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: 2G	GPRS connection server type
MTX_PIN: 0000	
MTX_mode: server	GPRS connection server type
MTX_model: 199801422	Modem model
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_ATLimited: off	No AT commands limitations
SMS_allPhones: off	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS

SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Authorized phone number 2
FIREWALL_enabled: on	Authorized IP will be able to connect to modem
FIREWALL_IP1: 80.1.2.3	IP address authorized 1
FIREWALL_IP2: 80.4.5.6	IP address authorized 2
TCP_port: 20010	Establish the gateway between ports
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: ssl://broker.cervello.io:8883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: yku41420t957oh8t	Identifier
MQTT_login: jfj1usly8ijhh9hizfr453	Username
MQTT_password: gthhdte67y3ttes33fgg	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data are sent
DNS_extended: off	Extended data (E/S, ADCs...) are not sent
DNS_period: 600	One sending every 600 secs (5 mins.)
CSD_enabled: on	CSD calls are enabled
CSD_allPhones: off	Only telephone numbers admitted for CSD

CSD_validPhone1: 666333444	Authorized phone number 1
CSD_validPhone2: 666444555	Authorized phone number 2

Detalles:

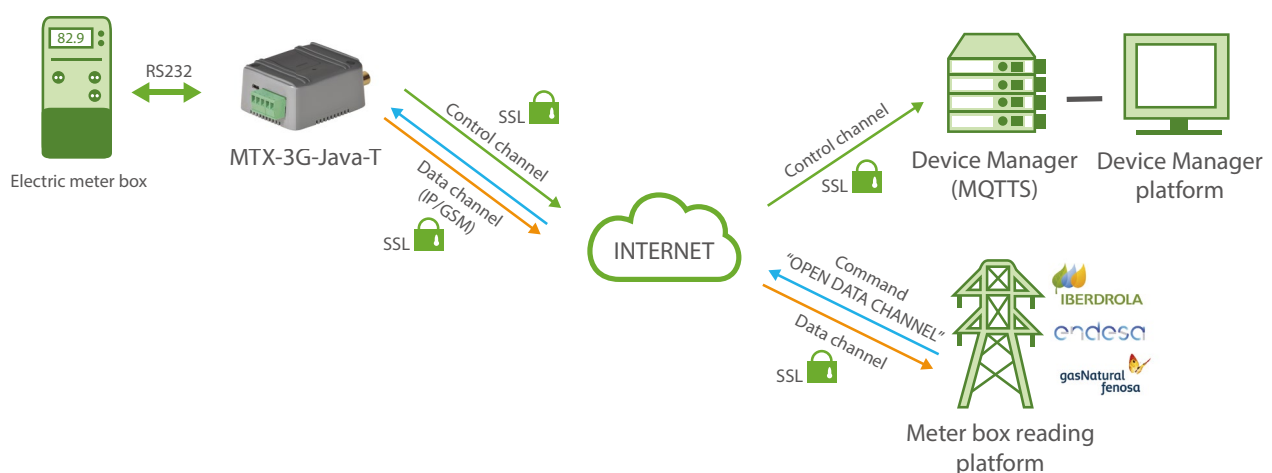
- En este escenario se permite conectar con el Contador mediante la realización de una conexión TCP/IP (en el puerto TCP 20010) desde la Plataforma de Lectura al módem, pero también se permite la conexión mediante llamada GSM de datos (CSD). Es por ello que en este escenario debe forzarse el módem para trabajar usando la red 2G (parámetro GPRS_mode: 2g). En caso de no necesitar llamadas de datos GSM, puede cambiarse el parámetro GPRS_mode a un valor "auto", de esa forma el módem utilizaría la red 3G/2G según disponibilidad
- Debe ajustar los valores de los parámetros COMM_ para que correspondan con la configuración del puerto serie del Contador al que está conectado el módem
- En este ejemplo se ha utilizado el bróker Cervello como Device Manager, que es una plataforma totalmente compatible con los módems MTX. Consulte la documentación de Cervello para las operativas de supervisión del estado de los módems, cambios remotos de configuración, etc.
- Si utiliza comunicaciones SSL contra el Device Manager y necesita incorporar los certificados root de su bróker, al final de este documento encontrará un Anexo con el procedimiento

EJEMPLO 7.9 Lectura de contadores con llamada GSM (CSD) y comunicaciones IP (SSL/TLS). Incorporación de Device Manager (SSL/TLS) para gestión de módems.

Detalles del escenario:

- Se dispone de un parque grande de Contadores Eléctricos. Desde hace 15 años hasta hoy las lecturas de los contradores se realizan a través llamadas GSM de Datos (CSD) efectuadas a los módems los cuales están conectador a los Contadores Eléctricos por el puerto RS232. En este proyecto se pretende realizar una evolución de dicho sistema, pasando de un sistema de comunicaciones GSM (CSD) a uno de comunicaciones IP. Además, se pretende añadir un sistema de gestión remota de los módems (Device Manager) que permita la monitorización remota de los módems, así como poder realizar cambios de configuraciones remotas, actualización de firmware, gestión de certificados, etc.
- Se precisa que el nuevo sistema cuente con una elevada seguridad. Por lo tanto, tanto el canal de datos IP de la lectura del contador (comunicación entre el módem y el Centro de Lectura) como el canal de control de monitorización del módem (es decir, la comunicación entre el módem y el Device Manager) debe realizarse mediante una comunicación IP con seguridad SSL/TLS y autenticación mútua
- Actualmente la infraestructura de lectura de los Contadores Eléctricos se realiza mediante llamada de datos GSM (CSD). Por tanto, los nuevos módems deben ser también compatibles con este tipo de llamadas CSD hasta que la infraestructura migre a Comunicaciones IP. Aprovechando el reemplazo de módems, se pretende añadir una capa de seguridad adicional a las actuales llamadas de datos GSM (CSD), y es que los módems sólo deben aceptar llamadas CSD que se realicen desde números de teléfonos autorizados, esto es, desde los números de teléfono del Centro de Lectura de Contadores

Solución:



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: 2G	GPRS connection server type
MTX_PIN: 0000	Pin of the SIM
MTX_mode: server	GPRS connection server type
MTX_model: 199801422	Modem model
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_ATLimited: off	No AT commands limitations
MTX_AEmbedded: temporalclient	Embedded command only for temporal TCP socket
MTX_temporalClientTimeout: 120	Socket closes if no traffic during x seconds
MTX_IDClient: [IMEI]	Identifying chain
MTX_clientSSL: on	TCP client socket

SMS_allPhones: off	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Authorized phone number 2
FIREWALL_enabled: on	Authorized IP will be able to connect to modem
FIREWALL_IP1: 80.1.2.3	IP address authorized 1
FIREWALL_IP2: 80.4.5.6	IP address authorized 2
TCP_port: 20010	Establish the gateway between ports
TCP_IP: 80.1.2.3	Reading platform IP address
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: ssl://broker.cervello.io:8883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: yku41420t957oh8t	Identifier
MQTT_login: jfj1usly8ijhh9hizfr453	Username
MQTT_password: gthhdte67y3ttes33fgg	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data are sent

DNS_extended: off	Extended data (E/S, ADCs...) are not sent
DNS_period: 600	One sending every 600 secs (5 mins.)
CSD_enabled: on	CSD calls are enabled
CSD_validPhone1: 666333444	Authorized phone number 1
CSD_validPhone2: 666444555	Authorized phone number 2

Detalles:

- La conexión IP entre el módem y el Device Manager es permanente y segura (SSL/TLS). Siempre está establecida y en cualquier momento es posible enviar un comando de acción (cambio de configuración, reset, etc) desde el Device Manager al módem
- La conexión entre el módem y la Plataforma de Lectura no es permanente. El procedimiento por parte de la Plataforma de Lectura para iniciar la lectura de un Contador de forma segura es la siguiente:
 1. La Plataforma de Lectura se conecta al puerto TCP 20010 del módem
 2. La Plataforma de Lectura envía el comando
`<MTXTUNNELR> AT ^ MTXTUNNEL = DEFAULTTEMPORALCLIENT </MTXTUNNELR>`

al módem a través de dicho socket para que éste abra un canal seguro (SSL/TLS) de comunicaciones en modo TCP Cliente contra la plataforma
 3. El módem abre un socket SSL/TLS contra el puerto “TCP_port” de la IP de la plataforma. Se realiza autenticación mutua entre Plataforma de Lectura y módem mediante certificados digitales
 4. Una vez establecido el socket seguro (SSL/TLS), el módem envía a través de dicho socket a la Plataforma de Lectura el valor de su parámetro de configuración MTX_IDClient, una cadena alfanumérica que permite a la Plataforma de Lectura identificar el módem que se ha conectado (en el caso que se pretendan leer varios contadores de forma simultánea). Este socket permanecerá establecido hasta que sea cerrado por el lado de la Plataforma de Lectura o bien pasen “MTX_temporalClientTimeout” segundos sin tráfico en el mismo
 5. La plataforma puede iniciar la lectura del Contador a través de dicho socket como una pasarela IP-RS232 transparente con seguridad SSL/TLS
 6. Una vez finalizada la lectura del Contador, la Plataforma de Lectura cerrará el socket de lectura y el módem estará dispuesto para aceptar el comando por el puerto TCP_port. Para iniciar una nueva lectura del contador, se vuelve a iniciar el proceso indicado en 1
- Debe ajustar los valores de los parámetros COMM_ ajustándolos a la configuración del puerto serie del dispositivo conectado
- Para las comunicaciones SSL, si necesita incorporar los certificados root de sus servidores, al final de este documento encontrará un Anexo con el procedimiento

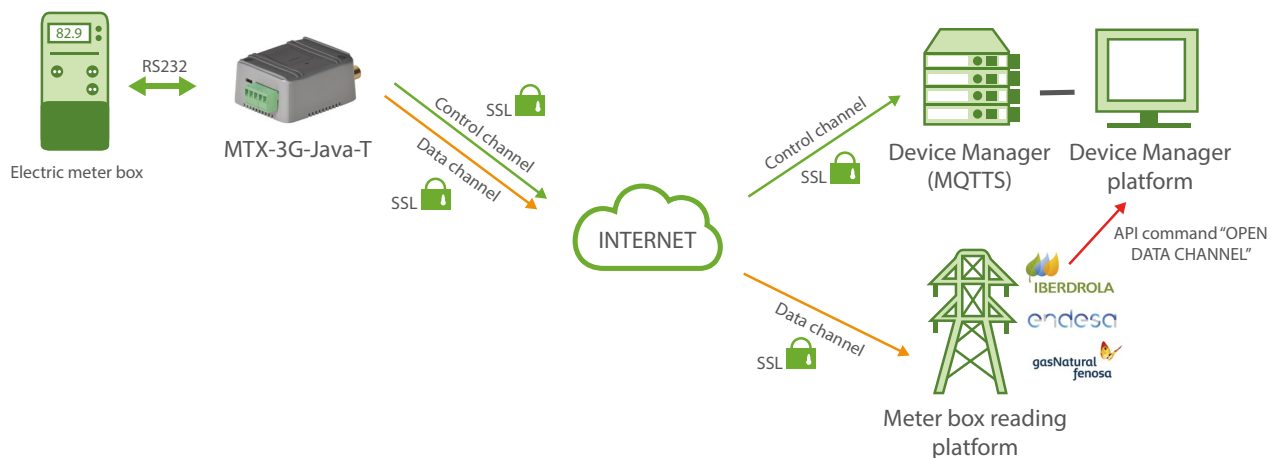
- El módem únicamente aceptará las conexiones al puerto TCP_port provenientes de las direcciones IP indicadas en los parámetros FIREWALL_IP1 y FIREWALL_IP2
- En este escenario, además de las comunicaciones IP, se permite conectar con el Contador mediante llamada GSM de datos (CSD). Es por ello que en este escenario debe forzarse el módem para usar la red 2G (parámetro GPRS_mode: 2g). En caso de no necesitar llamada de datos GSM, puede cambiarse el parámetro de configuración GPRS_mode a un valor “auto”, de esa forma el módem utilizará la red 3G/2G según disponibilidad

EJEMPLO 7.10 Lectura de contadores con llamada GSM (CSD) y comunicación IP (SSL/TLS). Con Device Manager (SSL/TLS) para gestión de módems y conexión entre módems y Plataforma de Lectura.

Detalles del escenario:

- Hay un parque de Contadores. Desde hace 15 años las lecturas de los contradores se realizan a través llamadas GSM de Datos (CSD) efectuadas a los módems los cuales están conectador a los Contadores Eléctricos por el puerto RS232. En este proyecto se pretende realizar una evolución de dicho sistema, pasando de un sistema de comunicaciones GSM (CSD) a uno de comunicaciones IP. Además, se pretende añadir un sistema de gestión remota de los módems (Device Manager) que permita la monitorización remota de los módems, así como poder realizar cambios de configuraciones remotas, actualización de firmware, gestión de certificados, etc.
- Se necesita seguridad. Tanto el canal de datos IP de la lectura del contador (comunicación entre el módem y el Centro de Lectura) como el canal de control de monitorización del módem (es decir, la comunicación entre el módem y el Device Manager) debe realizarse mediante una comunicación IP con seguridad SSL/TLS y autenticación mutua. Para incrementar todavía más la seguridad, el módem NO debe tener ningún puerto TCP en escucha, es decir, todas las conexión TCP/IP deben ser realizadas DESDE el módem. Por ello cada vez que la Plataforma de Lectura necesite leer un contador, debe ejecutar un comando de API contra la Plataform Device Manager, indicando que quiere leer un determinado contador. El Device Manager enviará un comando al módem (a través del canal de comandos ya establecido con seguridad SSL/TLS) para que abra otro canal seguro de datos contra la Plataforma de Lectura
- La lectura se realiza mediante llamada de datos GSM (CSD). Por tanto, los nuevos módems deben ser también compatibles con este tipo de llamadas CSD hasta que la infraestructura migre a Comunicaciones IP. Aprovechando el reemplazo de módems, se pretende añadir una capa de seguridad adicional a las actuales llamadas de datos GSM (CSD), y es que los módems sólo deben aceptar llamadas CSD que se realicen desde números de teléfonos autorizados, esto es, desde los números de teléfono del Centro de Lectura de Contadores

Solución:



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM_baudrate: 9600	Serial port baud rate
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_mode: 2G	GPRS connection server type
MTX_PIN: 0000	Pin of the SIM
MTX_mode: none	GPRS connection server type
MTX_model: 199801422	Modem model
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_ATLimited: off	No AT commands limitations
MTX_IDClient: [IMEI]	Identifying chain
MTX_temporalClientTimeout: 120	Socket closes if no traffic during x seconds
MTX_clientSSL: on	TCP client socket
SMS_allPhones: off	Send SMS with commands from any phone

SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Authorized phone number 2
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: ssl://broker.cervello.io:8883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: yku41420t957oh8t	Identifier
MQTT_login: jfj1usly8ijhh9hizfr453	Username
MQTT_password: gthhdte67y3ttes33fgg	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic to send replies to commands to
MQTT_keepalive: 300	Connection keep alive (300 seconds)
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data are sent
DNS_extended: off	Extended data (E/S, ADCs...) are not sent
DNS_period: 600	One sending every 600 secs (5 mins.)
CSD_enabled: on	CSD calls are enabled
CSD_validPhone1: 666333444	Authorized phone number 1
CSD_validPhone2: 666444555	Authorized phone number 2

Detalles:

- La conexión IP entre el módem y el Device Manager es permanente y segura (SSL/TLS). Siempre está establecida y en cualquier momento es posible enviar un comando de acción (cambio de configuración, reset, etc) desde el Device Manager al módem
- La conexión entre el módem y la Plataforma de Lectura no es permanente. El procedimiento de la Plataforma de Lectura para iniciar la lectura de un Contador de forma segura es la siguiente:
 1. La Plataforma de Lectura ejecuta un comando de API (webservice) contra la Plataforma Device Manager, indicando el módem que se pretende leer. (Consultar documentación de la API de la plataforma Cervello)
 2. La Plataforma Device Manager envía un comando al módem (a través de su canal de datos siempre establecido, con seguridad SSL/TLS) para que éste abra otra canal seguro (SSL/TLS) de comunicaciones en modo TCP Cliente contra la Plataforma de Lectura de Contadores. En este caso, en el comando API se indicará la IP y puerto TCP de conexión contra la plataforma. El comando que le envía la plataforma Device Manager al módem es:

AT ^ MTXTUNNEL = TEMPORALCLIENT, IP, TCPPOINT, TIMEOUT

Donde en el parámetro IP y TCPPOINT se especifican la dirección IP puerto TCP de escucha de la plataforma de Lectura de Contadores, respectivamente. En TIMEOUT se especifica el tiempo (segundos) tras el cual debe cerrarse el socket en caso de no haber tráfico por el mismo
 3. El módem abre un socket SSL/TLS contra el puerto TCP e IP que le indica el comando recibido de la Plataforma Device Manager. Se realiza autenticación mutua entre Plataforma de Lectura y módem mediante certificados digitales
 4. Una vez establecido el socket seguro (SSL/TLS), el módem envía a través de dicho socket a la Plataforma de Lectura el valor de su parámetro de configuración MTX_IDClient, una cadena alfanumérica que permite a la Plataforma de Lectura identificar el módem que se ha conectado (en el caso que se pretendan leer varios contadores de forma simultánea). Este socket permanecerá establecido hasta que sea cerrado por el lado de la Plataforma de Lectura o bien pasen "MTX_temporalClientTimeout" segundos sin tráfico en el mismo
 5. La plataforma puede iniciar la lectura del Contador a través de dicho socket como una pasarela IP-RS232 transparente con seguridad SSL/TLS
 6. Una vez finalizada la lectura del Contador, la Plataforma de Lectura cerrará el socket Para iniciar una nueva lectura del contador, se vuelve a iniciar el proceso indicado en 1
- Debe ajustar los valores de los parámetros COMM_ ajustándolos a la configuración del puerto serie del dispositivo conectado
- Para las comunicaciones SSL, si necesita incorporar los certificados root de sus servidores, al final de este documento encontrará un Anexo con el procedimiento
- La seguridad en este modelo de comunicación es muy elevada, pues no hay ningún puerto TCP abierto (en escucha) en el módem, todas las comunicaciones son de tipo TCP cliente y securizadas mediante SSL/TLS
- En este escenario, además de las comunicaciones IP, se permite conectar con el Contador mediante llamada GSM de datos (CSD). Es por ello que en este escenario debe forzarse el módem para usar la red 2G (parámetro GPRS_mode: 2g). En caso de no necesitar llamada de datos GSM, puede cambiarse el parámetro de configuración GPRS_mode a un valor "auto", de esa forma el módem utilizará la red 3G/2G según disponibilidad

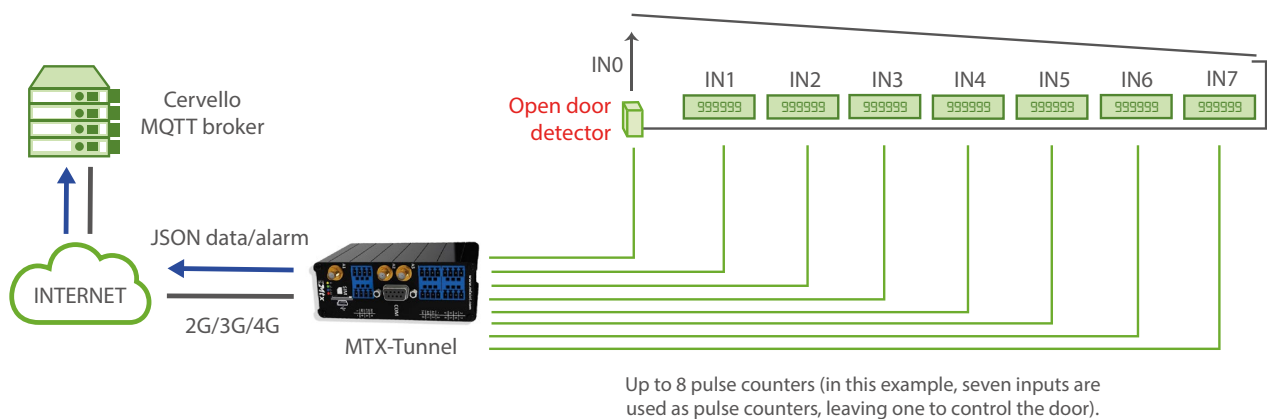
EJEMPLO 7.11 Monitorización de 7 contadores con salidas de pulsos vía MQTT con alarma de detección de apertura de puerta de acceso a contadores.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 7 contadores con salida de pulsos. Por ello se necesita un módem que disponga de 7 entradas de contadores de pulsos. Los pulsos acumulados deben enviarse a una plataforma web vía MQTT cada 60 minutos
- Los contadores estarán instalados en arquetas y cajas de registro las cuales están cerradas con llave. Se necesita monitorizar el estado de la puerta y, caso de abrirse, debe enviarse un mensaje con el estado de la puerta a la plataforma Web vía MQTT. De esa manera desde el puesto de control tendrán constancia que dicho emplazamiento debería ser revisado

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt (master):

GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	Pin of the SIM
MTX_model: MTX-IOT-4G-S	MTX model
MTX_mode: none	GPRS connection server type
MTX_ping: 30	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if it doesn't register in 1800 secs. in GSM
MTX_TPServer: es.pool.ntp.org	Time server NTP1
MTX_TPServer2: 2.europe.pool.ntp.org	Time server NTP2
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_allPhones: off	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: on	Modem will respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
MQTT_enabled: on	MQTT service enabled
MQTT_server: ssl://broker.cervello.io:8883	Broker IP/DNS specified, including identifying port
MQTT_id: psdjs334jjsd8345	Identifier

MQTT_login: 3ddg435g67899	Username
MQTT_password: 2345433456567	Password
MQTT_attopic1: /cervello/devices/[MQTT_ID]/rpc	MQTT topic to send AT commands
MQTT_atrtopic: /cervello/devices/[MQTT_ID]/rpc/response	Topic to send replies to commands to
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Connection keep alive (60 seconds)
MQTT_defaultIQos: 0	Qos for the topic defaultIOTopic
MQTT_defaultIOTopic: IOCHANGE	MQTT topic to send quick telemetries
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as input
GPIO_config0: mqtt;2;0	GPIO0 MQTT configuration. Gate status
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as input
GPIO_config1: counter	GPIO1 MQTT configuration as pulse counter
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as input
GPIO_config2: counter	GPIO2 MQTT configuration as pulse counter
GPIO_mode3: input	GPIO3 configured as input
GPIO_config3: counter	GPIO3 MQTT configuration as pulse counter
GPIO_mode4: input	GPIO4 configured as input
GPIO_config4: counter	GPIO4 MQTT configuration as pulse counter
GPIO_mode5: input	GPIO5 configured as input
GPIO_config5: counter	GPIO5 MQTT configuration as pulse counter
GPIO_mode6: input	GPIO6 configured as input

GPIO_config6: counter	GPIO6 MQTT configuration as pulse counter
GPIO_mode7: input	GPIO7 configured as input
GPIO_config7: counter	GPIO7 MQTT configuration as pulse counter
LOGGER_enabled: on	Logger on to store readings
LOGGER_registerSize: 600	Internal registry size
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Max. number of registries
LOGGER_mode: mqtt	Sending mode via MQTT
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Sending to MQTT broker topic
LOGGER_ioPeriod: 3600	Period of data sendig
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: /DNS	Topic where modem status data will be sent
DNS_mqttTopic: /DNS	Period of data sendig

Detalles:

- La configuración de las entradas como “mqtt;2;0;1;/DINPUT” indica lo siguiente. Recuerde que todos los parámetros van separados entre ellos por punto y coma ;
“mqtt” > La entrada se configura para enviar los estados de las Entradas digitales por MQTT
“2” > El 2 indica que se configura la entrada digital para enviar un mensaje MQTT tanto por activación de la entrada (cuando ésta se cierra llevándola a masa) como por desactivación de la entrada (cuando se abre). En caso de querer enviar un mensaje MQTT únicamente al cerrar la entrada (llevandola a masa) habría que indicar un valor “1”.
“0” > Indica el timeout de la entrada digital. Eso quiere decir que se enviará el cambio de la entrada digital siempre que se produzca. Si por ejemplo estuviera configurado un valor “10”, como ocurre con GPIO4 y GPIO5, aunque se produzcan múltiples activaciones en la entrada digital, nunca se va a enviar más de 1 mensaje MQTT en esos 10 segundos
“1” > Indica mensaje el QoS del mensaje MQTT, que puede tener el valor 0,1,2
“/DINPUT” > Indica el topic al que enviar el mensaje MQTT
- La configuración de las entradas como “counter” indica lo siguiente:

“counter” > La entrada se configura como contadora de pulsos.

- El formato de envío de los mensajes de la entrada GPIO0 (la entrada que controla la apertura de la puerta) sigue la estructura JSON, que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{  
  "IMEI": "354033091487838",  
  "TYPE": "DINPUT",  
  "DATA":  
    {  
      "GPIO": 0,  
      "VALUE": 1  
    }  
}
```

donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. DINPUT = Digital Input
- DATA: contiene un JSON con los datos del evento
- GPIO: indica el índice de la GPIO (0 ... 7)
- VALUE: indica el valor de la entrada (0,1)

- El formato de envío de los mensajes IOS, donde se incluyen los datos de los contadores, es el siguiente:

```
{  
  "IMEI": "354033091487838",  
  "TYPE": "IOS",  
  "TS": "19/01/20 07:16:08",  
  "I00": 0,  
  "I01": 0,  
  "I02": 0,  
  "I03": 0,  
  "I04": 0,  
  "I05": 0,  
  "I06": 0,
```

```
"IO7":0,  
"AD0":0,  
"AD1":0,  
"C00": "10005",  
"C01": "11005",  
"C02": "14303",  
"C03": "16001",  
"C04": "14425",  
"C05": "11901",  
"C06": "11124",  
"C07": "15373"  
}
```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. IOS
- TS: timeStamp
- IOx: 0,1 (estado de la entrada digital, donde x=0,...7)
- COx: cuentas de los contadores, donde x=0...7)

EJEMPLO 7.12 Monitorización de 1 contador IEC870-5-102 vía RS232 en tiempo real (cada 5 minutos) con datos enviados a plataforma HTTP.

Detalles del escenario:

- Una empresa de eficiencia energética necesita monitorizar en tiempo real (cada 15 minutos) los datos recogidos en la siguiente tabla:

Energía absoluta Activa (VabA)	Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)	Potencia Activa Fase 3 (KW)
Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)	Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
Potencia Activa Total (KW)	Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
Potencia Reactiva Total (KVA)	Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
Factor de Potencia Total (milésimas)	Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
Potencia Activa Fase 1 (KW)	Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)	Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)	Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
Potencia Activa Fase 2 (KW)	Tensión Fase 3 (décimas de voltio)
Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)	

Dichos datos serán recogidos de un contador con protocolo IEC 870-5-102 con puerto RS232 y se enviarán los datos a una plataforma HTTP

- El contador está en un lugar donde la cobertura no es muy buena y en ocasiones se pierde la conectividad, por lo que el módem debe almacenar las lecturas en su memoria interna para enviarlas cuando la cobertura regrese. El módem debe soportar las tecnologías 4G/3G/2G

Solución:

Módem MTX-T + firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM2_baudrate: 9600	Speed of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Data bit
COMM2_autorts: off	No flux control
COMM2_autocts: off	No flux control
COMM2_stopbits: 1	Stop bits
COMM2_parity: none	Bit parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	Pin of the SIM
MTX_model: 199801445	MTX model
MTX_mode: none	GPRS connection server type
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping

MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol
MTX_TPServer: 1.europe.pool.ntp.org	Time server
MTX_TPServer: 2.europe.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Time format
MTX_porAux: iec102	Auxiliar port has function IEC102
MTX_invertedCom: on	Inverted port on
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
IEC102_meter1: id001;1715;1;7	Identifier id001, address 1715, pt. 1, password 7
IEC102_period: 15	Period to read counter
LOGGER_enabled: on	Logger enabled or disabled
LOGGER_password: ID-12345678	User field
LOGGER_server: www.miweb.es/set.asp?data=	Web platform url
LOGGER_registerSize: 600	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 200	Number of registers in flash
LOGGER_mode: http	Sending mode
LOGGER_httpMode: getjson	Mode used

Detalles:

- Los datos se envían al servidor HTTP mediante un objeto JSON, el cual tiene el siguiente formato de ejemplo:

```
{
  "IMEI": "353085090011697",
  "TYPE": "IEC102",
  "TS": "2020-05-15T18:00:05Z",
  "P": "ID-12345678",
  "ID": "ID001",
  "VABA": 4000,
  "VABRI": 41,
  "VABRC": 1328,
  "PAT": 5,
  "PRT": 0,
  "FPT": 990,
  "PAF1": 2,
  "PRF1": 0,
  "FPF1": 970,
  "PAF2": 2,
  "PRF2": 0,
  "FPF2": 970,
  "PAF3": 0,
  "PRF3": 0,
  "FPF3": 760,
  "IF1": 94,
  "TF1": 2392,
  "IF2": 107,
  "TF2": 2367,
  "IF3": 37,
  "TF3": 2427
}
```

Donde:

- IMEI: IMEI del módem (identificador único del módem MTX)
- TYPE: Indica el tipo de trama. En este caso IEC102
- TS: Timestamp de cuando se leyeron los datos
- P: Campo de usuario
- ID: Identificador de usuario indicado en IEC102_meter1
- VABA: Energía absoluta Activa (VabA)
- VABRI: Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)
- VABRC: Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)
- PAT: Potencia Activa Total (KW)
- PRT: Potencia Reactiva Total (KVA)
- FPT: Factor de Potencia Total (milésimas)
- PAF1: Potencia Activa Fase 1 (KW)
- PRF1: Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)
- FPF1: Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)
- PAF2: Potencia Activa Fase 2 (KW)
- PRF2: Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)
- FPF2: Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
- PAF3: Potencia Activa Fase 3 (KW)
- PRF3: Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
- FPF3: Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
- IF1: Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
- TF1: Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
- IF2: Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
- TF2: Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
- IF3: Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
- TF3: Tensión Fase 3 (décimas de voltio)

- Recuerde que los datos de configuración del puerto serie RS232 del módem deben coincidir con la configuración del puerto RS232 del contador
- Si necesita monitorizar otros parámetros del contador adicionales a VabA, VabRi, VabRc, consulte la posibilidad en iotsupport@mtxm2m.com
- Los parámetros de configuración IEC102_ están únicamente disponibles en el “MTX-Tunnel IEC870”, es un producto que se suministra por separado

EJEMPLO 7.13 Monitorización de 16 contadores IEC870-5-102 vía RS485 en tiempo real (cada 5 minutos) con datos enviados a plataforma MQTT.

Detalles del escenario:

- Una empresa de eficiencia energética necesita monitorizar en tiempo real (cada 15 minutos) los datos recogidos en la siguiente tabla:

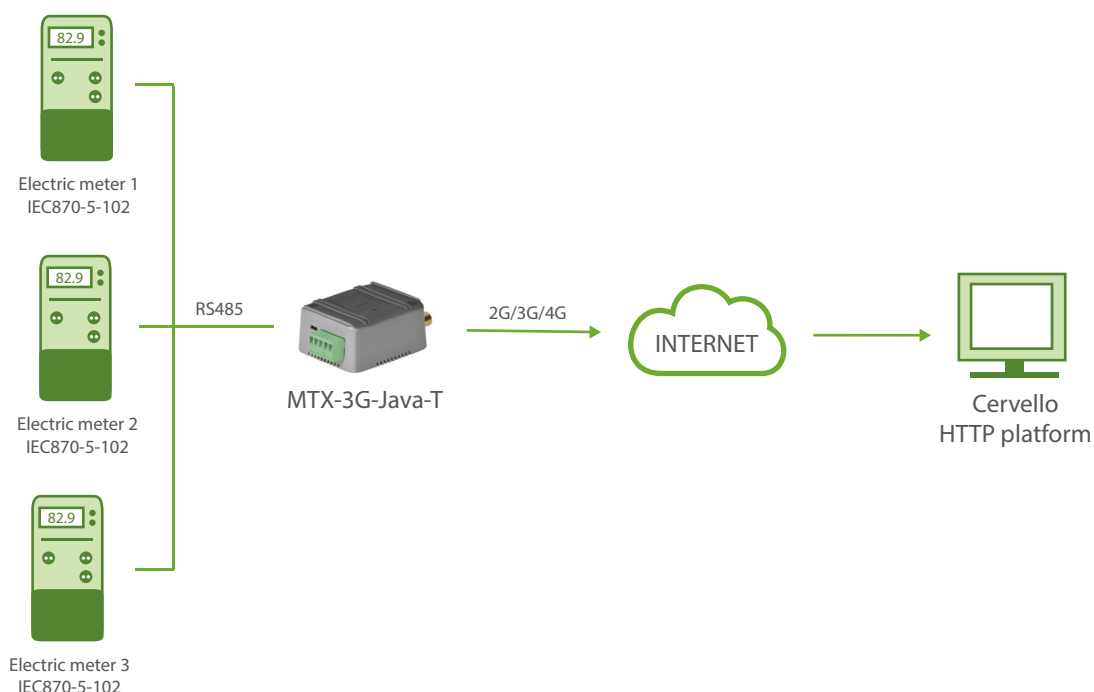
Energía absoluta Activa (VabA)	Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)	Potencia Activa Fase 3 (KW)
Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)	Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
Potencia Activa Total (KW)	Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
Potencia Reactiva Total (KVA)	Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
Factor de Potencia Total (milésimas)	Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
Potencia Activa Fase 1 (KW)	Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)	Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)	Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
Potencia Activa Fase 2 (KW)	Tensión Fase 3 (décimas de voltio)
Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)	

Dichos datos serán recogidos de 16 contadores con protocolo IEC 870-5-102 con puerto RS485 y enviar los datos a una plataforma MQTT

- Los contadores están en un lugar donde la cobertura no es muy buena y en ocasiones se pierde la conectividad, por lo que el módem debe almacenar las lecturas en su memoria interna para enviarlas cuando la cobertura regrese. El módem debe soportar las tecnologías 4G/3G/2G

Solución:

Módem MTX-T + firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM2_baudrate: 9600	Speed of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Data bit
COMM2_autorts: off	No flux control
COMM2_autocts: off	No flux control
COMM2_stopbits: 1	Stop bits
COMM2_parity: none	Bit parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password

GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	Pin of the SIM
MTX_model: 199801445	MTX model
MTX_mode: none	GPRS connection server type
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol
MTX_TPServer: 1.europe.pool.ntp.org	Time server
MTX_TPServer: 2.europe.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Time format
MTX_porAux: iec102	Auxiliar port has function IEC102
MTX_invertedCom: off	Inverted port off
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
IEC102_meter1: id001;1;2;3	Identifier id001, address 1, pt. , password 3
IEC102_meter2: id002;2;2;3	Identifier id002, address 2, pt. , password 3
IEC102_meter3: id003;3;2;3	Identifier id003, address 3, pt. , password 3
IEC102_meter4: id004;4;2;3	Identifier id004, address 4, pt. , password 3
IEC102_meter5: id005;5;2;3	Identifier id005, address 5, pt. , password 3
IEC102_meter6: id006;6;2;3	Identifier id006, address 6, pt. , password 3

IEC102_meter7: id007;7;2;3	Identifier id007, address 7, pt. , password 3
IEC102_meter8: id008;8;2;3	Identifier id008, address 8, pt. , password 3
IEC102_meter9: id009;9;2;3	Identifier id009, address 9, pt. , password 3
IEC102_meter10: id010;10;2;3	Identifier id0010, address 10, pt. , password 3
IEC102_meter11: id011;11;2;3	Identifier id0011, address 11, pt. , password 3
IEC102_meter12: id012;12;2;3	Identifier id0012, address 12, pt. , password 3
IEC102_meter13: id013;13;2;3	Identifier id0013, address 13, pt. , password 3
IEC102_meter14: id014;14;2;3	Identifier id0014, address 14, pt. , password 3
IEC102_meter15: id015;15;2;3	Identifier id0015, address 15, pt. , password 3
IEC102_meter16: id016;16;2;3	MTX responds with an SMS to a command SMS
IEC102_period: 15	Period to read counter
LOGGER_enabled: on	Logger enabled or disabled
LOGGER_registerSize: 600	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 200	Number of registers in flash
LOGGER_mode: mqtt	Sending mode
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Data sending MQTT topic

Detalles:

- Los datos se envían al servidor HTTP mediante un objeto JSON, el cual tiene el siguiente formato de ejemplo:

```
{
  "IMEI": "353085090011697",
  "TYPE": "IEC102",
  "TS": "2020-05-15T18:00:05Z",
  "P": "ID-12345678",
  "ID": "ID001",
  "VABA": 4000,
  "VABRI": 41,
  "VABRC": 1328,
  "PAT": 5,
  "PRT": 0,
  "FP-T": 990,
  "PAF1": 2,
  "PRF1": 0,
  "FPF1": 970,
  "PAF2": 2,
  "PRF2": 0,
  "FPF2": 970,
  "PAF3": 0,
  "PRF3": 0,
  "FPF3": 760,
  "IF1": 94,
  "TF1": 2392,
  "IF2": 107,
  "TF2": 2367,
  "IF3": 37,
  "TF3": 2427
}
```


Donde:

- IMEI: IMEI del módem (identificador único del módem MTX)
- TYPE: Indica el tipo de trama. En este caso IEC102
- TS: Timestamp de cuando se leyeron los datos
- P: Campo de usuario
- ID: Identificador de usuario indicado en IEC102_meter1
- VBAB: Energía absoluta Activa (VabA)
- VINA: Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)
- VABRI: Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)
- PAT: Potencia Activa Total (KW)
- PRT: Potencia Reactiva Total (KVA)
- FPT: Factor de Potencia Total (milésimas)
- PAF1: Potencia Activa Fase 1 (KW)
- PRF1: Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)
- FPF1: Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)
- PAF2: Potencia Activa Fase 2 (KW)
- PRF2: Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)
- FPF2: Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
- PAF3: Potencia Activa Fase 3 (KW)
- PRF3: Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
- FPF3: Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
- IF1: Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
- TF1: Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
- IF2: Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
- TF2: Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
- IF3: Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
- TF3: Tensión Fase 3 (décimas de voltio)

- Recuerde que los datos de configuración del puerto serie RS485 del módem deben coincidir con la configuración del puerto RS485 del contador
- Si necesita monitorizar otros parámetros del contador adicionales a VabA, VabRi, VabRc, consulte la posibilidad en iotsupport@mtxm2m.com
- Los parámetros de configuración IEC102_ están únicamente disponibles en el “MTX-Tunnel

IEC870", es un producto que se suministra por separado

- No todos los tipos de contadores permiten la lectura simultánea conectados en el mismo bus RS485. Si tiene dudas consulte con el fabricante del contador

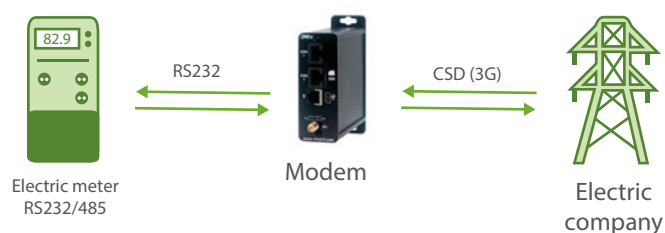
EJEMPLO 7.14 Ejemplo básico para lectura de contadores mediante llamada CSD en entornos con únicamente cobertura 3G (es decir, donde no hay cobertura 2G).

Detalles del escenario:

- Se necesita un módem para leer un contador de energía mediante llamada CSD (llamada de datos GSM)
- El módem debe configurarse para comunicarse con el contador mediante comunicación serie RS232, con una configuración de puerto serie a 9600,8,N,1
- Debe poderse acceder al módem mediante SMS para poder leer el estado, realizar cambios de configuración, etc. Únicamente deben poderse enviar comandos SMS al módem desde números de teléfono autorizados
- El módem va a estar ubicado en un lugar sin cobertura 2G. Únicamente la zona cuenta con cobertura 3G, por lo que el módem debe poder aceptar una llamada de datos a través de esa tecnología

Solución:

Módem MTX-T + firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM_baudrate: 9600	Energy meter serial port speed
COMM_bitsperchar: 8	Number of data bits
COMM_autorts: off	No flow control
COMM_autocts: off	No flow control
COMM_stopbits: 1	We set 1 stop bit
COMM_parity: none	No parity bit
GPRS_timeout: 1	The modem will not connect to the Internet
GPRS_mode: auto	The modem will connect to 2g or 3g
MTX_PIN: 0000	SIM card has no PIN
MTX_mode: none	There are no TCP gateways
MTX_model: 199801492	Modem Model
MTX_numGSMErrors: 180	Reset in 30 minutes if there is no network registration
SMS_allPhones: off	All numbers will phone you. They are NOT authorized
SMS_ATEnabled: on	SMS commands enabled
SMS_ATResponse: on	SMS command responses enabled
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized phone number
CSD_enabled: on	Enables the reception of GSM data calls

Detalles:

- El parámetro GPRS_mode se configura en modo “auto”. De esta forma el módem se conectará a la red 3g si está disponible y en caso contrario a la red 2g. Es posible configurar el módem para que se registre únicamente en “2g” o en “3g”, sin embargo el modo “auto” es más recomendable de forma general
- Recuerde que si configura el módem en modo “auto” o en modo “3g” no es posible modifi-

car el presente ejemplo para simultanear las llamadas CSD con comunicaciones IP, pues en muchas ubicaciones no está soportado por el operador de telefonía. Si necesita simultanear comunicaciones CSD con comunicaciones IP el módem debe configurarse en modo “2g” tal y como se recoge en los ejemplos anteriores de este capítulo

EJEMPLO 7.15 Monitorización (valores instantáneos y cierre fiscal) de 1 contador IEC870-5-102 vía RS232 en tiempo real (cada 5 minutos) con datos enviados a plataforma MQTT. Compatibilidad con llamadas CSD en entornos con cobertura 2G.

Detalles del escenario:

- Una empresa de eficiencia energética necesita monitorizar en tiempo real (cada 5 minutos) los valores instantáneos de energía y potencia recogidos en la siguiente tabla:

Energía absoluta Activa (VabA)	Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)	Potencia Activa Fase 3 (KW)
Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)	Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
Potencia Activa Total (KW)	Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
Potencia Reactiva Total (KVA)	Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
Factor de Potencia Total (milésimas)	Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
Potencia Activa Fase 1 (KW)	Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)	Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)	Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
Potencia Activa Fase 2 (KW)	Tensión Fase 3 (décimas de voltio)
Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)	

Dichos datos serán recogidos de 1 contador con protocolo IEC 870-5-102 con puerto RS232 y enviar los datos a una plataforma MQTT

- Solicitud puntual de los valores Instantáneos. Se podrá realizar consultas de los valores de energía y potencia instantáneos en tiempo real, mediante un comando AT enviado vía MQTT. Los datos leídos tendrán el mismo formato que el del envío periódico, pero serán enviados a un topic MQTT distinto

- Lectura y envío periódico del cierre fiscal. El periodo de lectura y envío será diario, tomando como día final el día actual, y como día inicial el día correspondiente un mes atrás. Ejemplo:

DÍA ACTUAL	TIMESTAMP INICIAL	TIMESTAMP FINAL
22/04/2021	21/03/2021-00:00	22/04/2021-00:00

NOTA: El envío de los parámetros referentes a las informaciones de Tarificación memorizadas (Contrato I) de las lecturas de cierres serán enviados vía MQTT encapsulados en un objeto JSON (en un array), con todos los datos leídos.

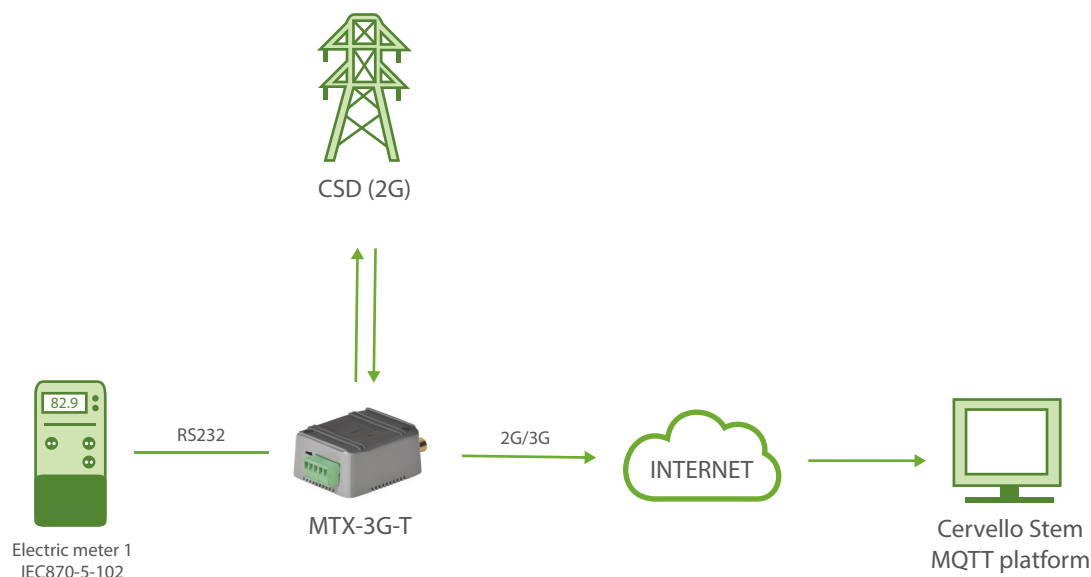
ELEMENTO	TIPO	BYTES
Energía absoluta A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Energía incremental A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Cualificador A	Array de 8 bits	1
Energía absoluta Ri [Ri+/Ri-]	Entero sin signo	4
Energía incremental Ri [Ri+/Ri-]	Entero sin signo	4
Cualificador Ri	Array de 8 bits	1
Energía absoluta Rc [Rc+/Rc-]	Entero sin signo	4
Energía incremental Rc [Rc+/Rc-]	Entero sin signo	4
Cualificador Rc	Array de 8 bits	1
Reserva 7	A definir	4
Cualificador 7	Array de 8 bits	1
Reserva 8	A definir	4
Cualificador 8	Array de 8 bits	1
Máximo potencia A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Fecha máximo potencia A	Etiqueta tiempo a	5
Cualificador máximo A	Array de 8 bits	1

Excesos de potencia A [A+/A-]	Entero sin signo	4
Cualificador de excesos	Array de 8 bits	1
Inicio del periodo	Etiqueta tiempo a	5
Fin del periodo	Etiqueta tiempo a	5

- Lectura y envío puntual del cierre fiscal. Mediante comando AT se podrá realizar la lectura puntual y envío de los cierres en tiempo real. Dicho comando permitirá especificar la fecha inicial y la fecha final
- Compatibilidad con llamadas CSD. En caso de recibir una llamada CSD para las consultas de valores en tiempo real, deben suspenderse los procesos de lectura autónoma de parámetros hasta que finalice la llamada CSD, momento en el cual serán reanudados
- Los contadores pueden estar en un lugar donde la cobertura no sea muy buena y en ocasiones se pierda la conectividad, por lo que el módem debe almacenar las lecturas en su memoria interna para enviarlas cuando la cobertura regrese. El módem debe soportar las tecnologías 2g/3g
- El contador tiene como dirección de red 2816, punto de medida 1 y pass 7

Solución:

Módem MTX-T + firmware MTX-Tunnel



Archivo de configuración config.txt (master):

COMM2_baudrate: 9600	Speed of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Data bit
COMM2_autorts: off	No flux control
COMM2_autocts: off	No flux control
COMM2_stopbits: 1	Stop bits
COMM2_parity: none	Bit parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
GPRS_mode: 2g	Modem model where the MTX-Tunnel is installed
MTX_PIN: 0000	Pin of the SIM
MTX_model: 199801422	MTX model
MTX_mode: none	GPRS connection server type
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_TPProtocol: ntp	NTP protocol
MTX_TPServer: time1.google.com	Time server
MTX_TPServer: time2.google.com	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Time format
MTX_porAux: iec102	Auxiliar port has function IEC102

MTX_invertedCom: on	Inverted port on
SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any phone
SMS_sendIP: off	Modem won't respond to a missed call/SMS
SMS_ATEnabled: on	Commands can be sent to the MTX by SMS
SMS_ATResponse: on	MTX responds with an SMS to a command SMS
IEC102_meter1: id001;2816;1;7	Counter, address, measured point, pass
IEC102_period: 5	Counters are intended to be read every 5 minutes
IEC102_attempts: 3	Maximum number of meter reading retries
LOGGER_enabled: on	Logger enabled or disabled
LOGGER_registerSize: 5000	Register size
LOGGER_numRegistersFlash: 250	Number of registers in flash
LOGGER_mode: mqtt	Sending mode
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Data sending MQTT topic
MQTT_enabled: on	We enable the MQTT service on the modem
MQTT_server: tcp:// broker.mqttdash board.com:1883	We specify the IP / DNS of the broker, port incl
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: AT	Topic to subscribe to receive commands
MQTT_attopic: ATR	Topic MQTT for sending responses to AT commands
MQTT_qos: 1	Quality of service
MQTT_keepalive: 300	MQTT connection keep alive (300 seconds)
CSD_enabled: on	Enables reception of GSM data calls from operator

CSD_commPort: 2	Important: indicates call should be through COM2
TELNET_enabled: on	We enable the modem Telnet
TELNET_login: user	Login for Telnet
TELNET_password: 1234	Password for Telnet
TELNET_password: 20023	Telnet port
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled, accepts connections from any IP

Detalles:

- Los datos se envían al servidor MQTT mediante un objeto JSON, el cual tiene el siguiente formato de ejemplo:

Para el caso de las lecturas de los valores instantáneos de energía y potencia:

```
{
  "IMEI": "353085090011697",
  "TYPE": "IEC102",
  "TS": "2020-05-15T18:00:05Z",
  "P": "ID-12345678",
  "ID": "ID001",
  "VABA": 4000,
  "VABRI": 41,
  "VABRC": 1328,
  "PAT": 5,
  "PRT": 0,
  "FPT": 990,
  "PAF1": 2,
  "PRF1": 0,
  "FPF1": 970,
  "PAF2": 2,
  "PRF2": 0,
  "FPF2": 970,
  "PAF3": 0,
  "PRF3": 0,
  "FPF3": 760,
  "IF1": 94,
  "TF1": 2392,
  "IF2": 107,
  "TF2": 2367,
  "IF3": 37,
  "TF3": 2427
}
```

Donde:

- IMEI: IMEI del módem (identificador único del módem MTX)
- TYPE: Indica el tipo de trama. En este caso IEC102
- TS: Timestamp de cuando se leyeron los datos
- P: Campo de usuario
- ID: Identificador de usuario indicado en IEC102_meter1
- VBAB: Energía absoluta Activa (VabA)
- VINA: Energía absoluta Reactiva Inductiva (VabRi)
- VABRI: Energía absoluta Reactiva Capacitiva (VabRc)
- PAT: Potencia Activa Total (KW)
- PRT: Potencia Reactiva Total (KVA)
- FPT: Factor de Potencia Total (milésimas)
- PAF1: Potencia Activa Fase 1 (KW)
- PRF1: Potencia Reactiva Fase 1 (KVA)

- FPF1: Factor de Potencia Fase 1 (milésimas)
- PAF2: Potencia Activa Fase 2 (KW)
- PRF2: Potencia Reactiva Fase 2 (KVA)
- FPF2: Factor de Potencia Fase 2 (milésimas)
- PAF3: Potencia Activa Fase 3 (KW)
- PRF3: Potencia Reactiva Fase 3 (KVA)
- FPF3: Factor de Potencia Fase 3 (milésimas)
- IF1: Intensidad Fase 1 (décimas de amperio)
- TF1: Tensión Fase 1 (décimas de voltio)
- IF2: Intensidad Fase 2 (décimas de amperio)
- TF2: Tensión Fase 2 (décimas de voltio)
- IF3: Intensidad Fase 3 (décimas de amperio)
- TF3: Tensión Fase 3 (décimas de voltio)

Para el caso de los cierres fiscales:

```
{
  "IMEI": "353085090011697",
  "TYPE": "IEC102",
  "TS": "2020-05-15T18:00:05Z",
  "P": "ID-12345678",
  "ID": "ID001",
  "CTAVM2": [
    {
      "DO": 20,
      "EaA": 2813,
      "EiA": 1403,
      "CA": 0,
      "EaRi": 29,
      "EiRi": 18,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 937,
      "EiRc": 450,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 6,
      "FMPA": "2021-06-14T12:45-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    },
    {
      "DO": 21,
      "EaA": 853,
      "EiA": 431,
      "CA": 0,
      "EaRi": 7,
      "EiRi": 7,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 54,
      "EiRc": 23,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 6,
      "FMPA": "2021-06-14T12:45-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    },
    {
      "DO": 22,
      "EaA": 1379,
      "EiA": 708,
      "CA": 0,
      "EaRi": 14,
      "EiRi": 9,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 298,
      "EiRc": 141,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 6,
      "FMPA": "2021-06-07T11:00-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    },
    {
      "DO": 23,
      "EaA": 302,
      "EiA": 151,
      "CA": 0,
      "EaRi": 1,
      "EiRi": 1,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 266,
      "EiRc": 136,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 4,
      "FMPA": "2021-06-11T08:00-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    },
    {
      "DO": 24,
      "EaA": 40,
      "EiA": 18,
      "CA": 0,
      "EaRi": 0,
      "EiRi": 0,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 55,
      "EiRc": 25,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 1,
      "FMPA": "2021-06-06T14:30-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    },
    {
      "DO": 25,
      "EaA": 161,
      "EiA": 60,
      "CA": 0,
      "EaRi": 7,
      "EiRi": 1,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 152,
      "EiRc": 73,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 3,
      "FMPA": "2021-06-06T18:15-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    },
    {
      "DO": 26,
      "EaA": 78,
      "EiA": 35,
      "CA": 0,
      "EaRi": 0,
      "EiRi": 0,
      "CRi": 0,
      "EaRc": 112,
      "EiRc": 52,
      "CRc": 0,
      "R7": 0,
      "C7": 0,
      "R8": 0,
      "C8": 0,
      "MPA": 0,
      "FMPA": "2021-06-27T01:30-1",
      "CMA": 0,
      "EPA": 0,
      "CE": 0,
      "DINI": "2021-06-01T00:00-1",
      "DEND": "2021-07-01T00:00-1"
    }
  ]
}
```

Donde:

- IMEI: IMEI del módem (identificador único del módem MTX)
- TYPE: Indica el tipo de trama. En este caso IEC102
- TS: Timestamp de cuando se leyeron los datos
- P: Campo de usuario
- ID: Identificador de usuario indicado en IEC102_meter1
- DO: Dirección Objeto (en este caso tenemos 7, del 20 al 26)
- EaA: Energía absoluta Activa
- EiA: Energía incremental Activa
- CA: Cualificador de energía Activa
- EaRi: Energía absoluta Reactiva inductiva
- EiRi: Energía incremental Reactiva inductiva
- Cri: Cualificador de energía reactiva inductiva
- EaRc: Energía absoluta Reactiva capacitiva
- EiRc: Energía incremental Reactiva capacitiva
- CRc: Cualificador de energía Reactiva Capacitiva
- R7: Registro 7 reserva
- C7: Cualificador del Registro 7 de reserva
- R8: Registro 8 reserva
- C8: Cualificador del Registro 8 de reserva
- MPA: Máximo de las Potencias
- FMPA: Fecha del Máximo de las Potencias
- CMA: Cualificador de Máximos
- EPA: Excesos de las Potencias
- CE: Cualificador de Excesos
- DINI: Inicio del periodo
- DEND: Fin del periodo

- Recuerde que los datos de configuración del puerto serie RS232 del módem deben coincidir con la configuración del puerto RS232 del contador
- Si necesita monitorizar otros parámetros del contador adicionales a los anteriores, consulte la posibilidad en iotsupport@mtxm2m.com
- Los parámetros de configuración IEC102_ están únicamente disponibles en el “MTX-Tunnel

IEC870", es un producto que se suministra por separado

- No todos los tipos de contadores permiten la lectura simultánea conectados en el mismo bus RS485. Si tiene dudas consulte con el fabricante del contador

ANEXO 8: ESCENARIOS Y CONFIGURACIÓN DE EJEMPLOS PARA EL USO DE LAS SALIDAS DIGITALES Y RELÉS

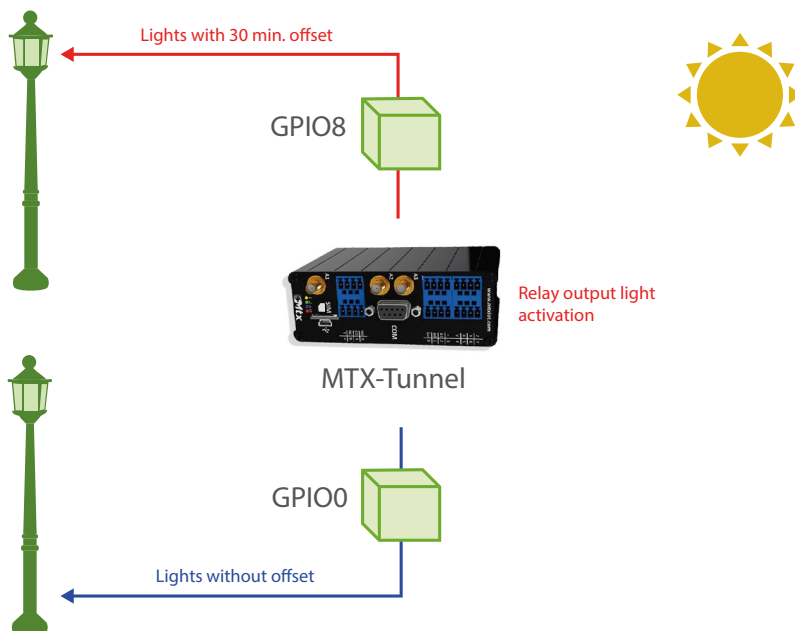
EJEMPLO 8.1 Conmutación de relés del reloj astronómico del MTX.

Detalles del escenario:

- Se necesita conmutar un relé en función de la salida y puesta del sol para activar un sistema de iluminación
- No es posible establecer una hora fija, puesto que la hora de Salida y Puesta de Sol depende del lugar (no amanece / anochece a la misma hora en Madrid, que Barcelona o México DF) y del día del año (no amanece / anochece a la misma hora en Verano que en Invierno). Para ello debe configurarse el módem MTX como un reloj astronómico
- Se desea además que las luminarias se activen 30 minutos antes de la puesta de sol y se desactiven 30 minutos después a la salida del Sol
- La ubicación del dispositivo es la localidad de Cardedeu, con posición GPS latitud: 41.6333 y longitud: 2.36667

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-RL módem+MTX-Tunnel software



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

MTX_pin: 0000	SIM Card PIN
MTX_model: 199802407	MTX model
MTX_mode: none	We do not want GPRS
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_latitude: 41.6333	GPS latitude
MTX_longitude: 2.36667	GPS longitude
SMS_allPhones: on	All phones are allowed
SMS_ATEnabled: on	IP by SMS authorized
SMS_ATResponse: on	AT by SMS allowed
SMS_sendIP: on	SMS AT responses activated
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS login provided by the GSM operator
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS password provided by the GSM operator
GPRS_timeout: 1	The modem will not be permanently connected
GPIO_mode0: output	GPIO0 as output
GPIO_config0: astronomical;0;0	Astronomical mode without offset
GPIO_mode8: output	GPIO8 as output
GPIO_config8: astronomical;-30;30	Astronomical mode with 30 min. offset

Detalles:

- Por supuesto este escenario puede combinarse con otros que simultáneamente realicen pasarelas Serie/GPRS para acceder a dispositivos serie (modbus u otros) así como otros en los que el MTX-Tunnel recolecte de forma autónoma datos modbus y los envíe mediante JSON a plataformas Web
- A partir de la versión MTX-Tunnel v11.12 es posible utilizar el comando `AT^MTXTUNNEL=SETIOMAINTEANCE,idGPIO,modo` para establecer un modo de mantenimiento (modo=1) en una determinada GPIO de salida. Cuando una salida está en modo mantenimiento, la salida no obedece al reloj astronómico, sino que se gestiona mediante el comando `AT^MTXTUNNEL=SETIO,idGPIO,valor`

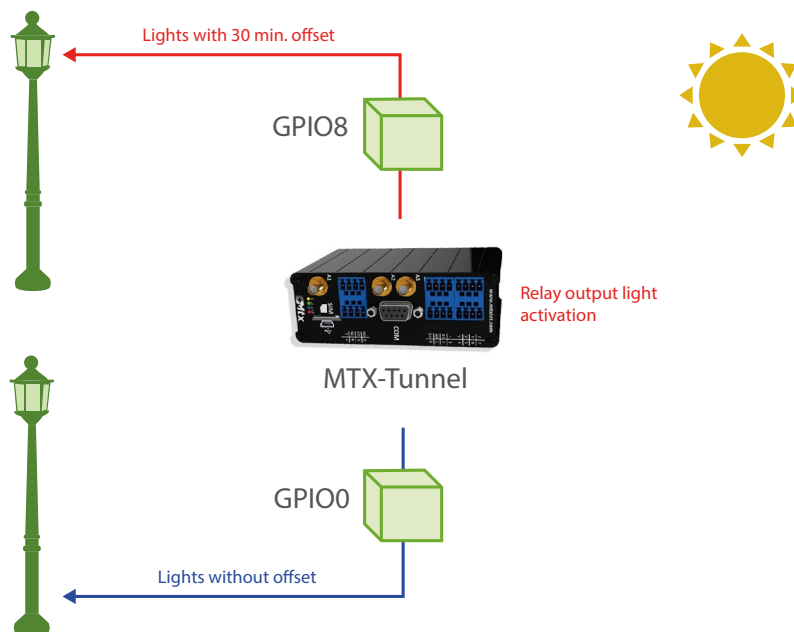
EJEMPLO 8.2 Conmutación de un relé en función del reloj astronómico del MTX y en función de horarios programados para días especiales.

Detalles del escenario:

- Se necesita conmutar un relé en función de la salida y puesta del Sol para activar un sistema de iluminación
- No es posible establecer una hora fija, puesto que la hora de Salida y Puesta de Sol depende del lugar (no amanece / anochece a la misma hora en Madrid, que Barcelona o México DF) y del día del año (no amanece / anochece a la misma hora en Verano que en Invierno). Para ello debe configurarse el módem MTX como un reloj astronómico
- Para días especiales, como los días festivos navideños o locales, deben poderse configurar horarios para activar / desactivar el relé de forma preprogramada a una hora determinada
- La ubicación del dispositivo es la localidad de Cardedeu, con posición GPS latitud: 41.6333 y longitud: 2.36667

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-P módem+software MTX-Tunnel



Configuration example (config.txt file) for the indicated scenario:

MTX_PIN: 0000	If SIM card doesn't have PIN, leave as 0000
MTX_model: 199802407	The MTX model chosen is MTX-DIN
MTX_mode: none	We do not want GPRS gateways
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_latitude: 41.6333	GPS latitude position
MTX_longitude: 2.36667	GPS longitude position
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	IP by SMS authorized
SMS_ATResponse: on	AT by SMS allowed
SMS_sendIP: on	SMS AT responses activated
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
GPIO_mode0: output	GPIO0 as output
GPIO_config0: astronomical;0;0	Astronomical mode without offset
GPIO_mode8: output	GPIO8 as output
GPIO_config8: astronomical;0;0	Astronomical mode without offset

Detalles:

- Por supuesto este escenario puede combinarse con otros que simultáneamente realicen pasarelas Serie/GPRS para acceder a dispositivos serie (modbus u otros) así como otros en los que el MTX-Tunnel recolecte de forma autónoma datos modbus y los envíe mediante

JSON a plataformas Web

- El MTX-Tunnel funciona de la siguiente manera con respecto a su reloj astronómico: cada vez que se produce un cambio de día calcula la hora/minuto de los instantes “orto” (salida del sol) y “ocaso” (puesta de sol). Pero antes de calcular esos instantes consulta el fichero “astroschedule.txt”, donde pueden definirse excepciones para determinados días. Por ejemplo, si usted define un horario de orto/ocaso especial para el día 5 de Enero y ésta está incluido en el fichero “astroschedule.txt”, el MTX-Tunnel utilizará ese horario en lugar del calculado
- El fichero “astroschedule.txt” tiene el siguiente formato:

ID:día;mes;horaOrto;minutosOrto;horaOcaso;minutosOcaso\r\n

Donde ID es un valor que indica el identificadode de horario (puede ir de 1 a 200). Nótese que después del ID debe escribirse “:” (dos puntos), a diferencia del resto de parámetros que se separan por “;” (punto y coma)

día: indica el día del mes (1 ...31)

mes: indica el mes (1...12)

horaOrto: indica la “hora forzada” de salida de sol (0 ... 23)

minutosOrto: indica los “minutos forzados” de salida de sol (0 ... 59)

horaOcaso: indica la “hora forzada” de puesta de sol (0 ... 23)

minutosOcaso: indica los “minutos forzados” de puesta de sol (0 ... 59)

Por ejemplo, si queremos especificar 2 horarios, uno para el día 5 de Enero y otro para el 12 de Octubre, podría escribirse así el fichero “astroschedule.txt”:

1:5;1;8;0;17;30

2:12;10;7;45;18;30

Donde el 5 de Enero la hora de orto forzada serían las 08:00 y el ocaso 17:30 y el 12 de Octubre serían las 07:45 y 18:30 respectivamente

- El fichero “astroschedule.txt” puede escribirse manualmente en el directorio raíz de la memoria del módem (junto al fichero config.txt”), también puede ser descargado de forma completa en la memoria del módem con el comando AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD, (se lo descargaría vía http de una URL), pero también es posible utilizar una serie de comandos AT, como son: AT^MTXTUNNEL=SETASTROSCHEDULE, AT^MTXTUNNEL=GETASTROSCHEDULE, AT^MTXTUNNEL=GETASTROSCHEDULES, AT^MTXTUNNEL=DELASTROSCHEDULES, AT^MTXTUNNEL=DELASTROSCHEDULE. Consulte la información de dichos comandos en el presente manual para más información
- Tenga presente que si configura el parámetro OUTPUT_config3 (para indicar un offset de orto y ocaso) los horarios especificados en el fichero “astroschedule.txt” no se verán afectados
- Tenga presente que, como siempre, la hora especificada en el fichero “astroschedule.txt” debe ser hora UTC

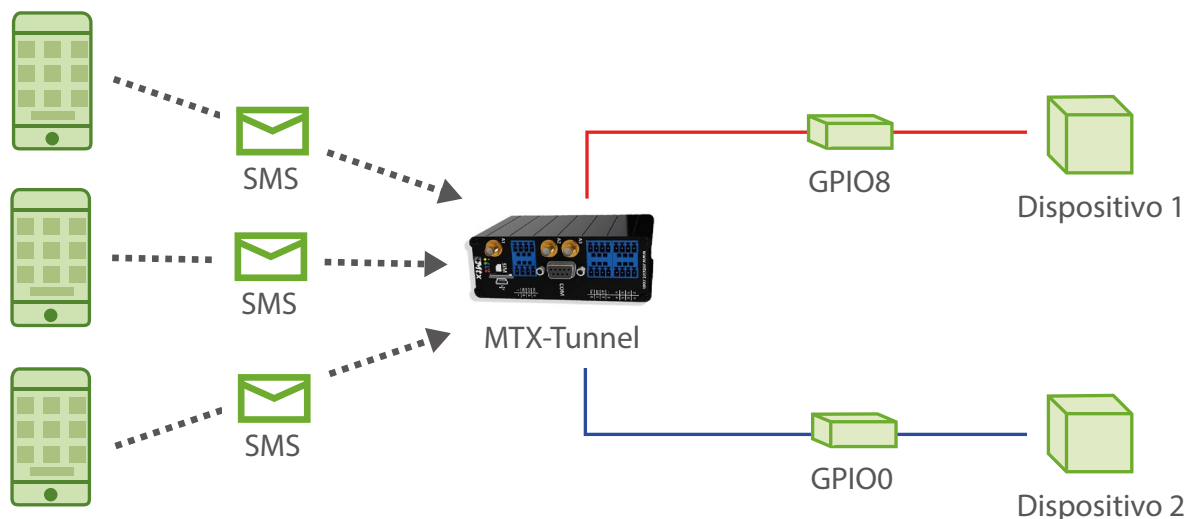
EJEMPLO 8.3 Conmutando un Relé durante 5 segundos con un único mensaje SMS.

Detalles del escenario:

- Se necesita poder activar un relé durante unos segundos mediante el envío de un único mensaje SMS
- Se pretende que al enviar un SMS con el texto ON, se active el relé durante X segundos. Se pretende que el Relé (al recibir el texto "ON") se active durante 10 segundos
- Únicamente se podrá activar un Relé desde los números de teléfono autorizados +34666123456 y +34666123457
- Se necesita poder activar también remotamente, mediante Telnet, el relé, así como poder cambiar la configuración del MTX remotamente

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-RL módem+MTX-Tunnel software



EXAMPLE of settings (file config.txt) for such scenario:

GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected

MTX_PIN: 0000	If SIM card doesn't have PIN, leave as 0000
MTX_model: 199802407	The MTX model chosen is MTX-DIN
MTX_mode: none	We do not want GPRS gateways
MTX_urc: off	We do not need URC information messages
FIREWALL_enabled: off	Connections from any IP can be made
GPIO_mode0: output	GPIO0 as output
GPIO_config0: timer	GPIO0 as output TIMER (temporized)
GPIO_mode8: output	GPIO8 as output
GPIO_config8: timer	GPIO8 as output TIMER (temporized)
SMS_allPhones: off	Not all phones will be used
SMS_validPhone1: +34666123456	Authorized number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Authorized number 2
SMS_ATEnabled: on	AT commands can be received
SMS_ATResponse: on	SMS responses sent to AT commands
SMS_sendIP: on	The modem returns IP after activating IP session
SMS_alias1: RELE1>AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,0,5	GPIO0 activated during 5 secs.
SMS_alias2: RELE2>AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,8,	GPIO8 activated during 5 secs.
SMS_aliasOk: CommandOk	If command correctly executed, sent by SMS
SMS_aliasError: CommandError	If command incorrectly executed, sent by SMS
TELNET_enabled: on	Telnet is activated
TELNET_login: user	Login for Telnet

TELNET_password: 1234	Password for Telnet
TELNET_port: 20023	Telnet port

Detalles:

- Recuerde que para activar la sesión 4G/3G/2G basta con enviar un sms con el texto “mtxtunnel on”. A partir de entonces podrá conectarse por Telnet al equipo
- Al final del manual encontrará una tabla con la descripción de las E/S del módem
- Para cambiar el relé vía Telnet, basta con enviar el comando
AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,3,10

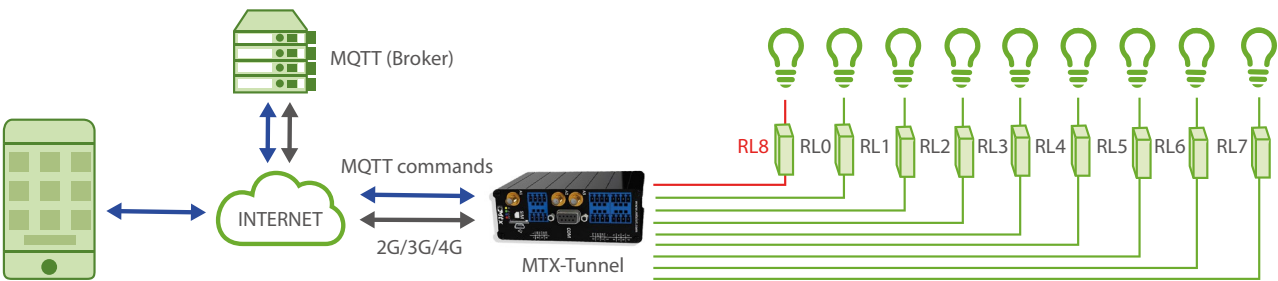
EJEMPLO 8.4 Ejemplo de uso de MQTT para activar/desactivar un relé de un módem 3G desde un teléfono móvil con Android / IOs.

Detalles del escenario:

- Se pretende poder activar/desactivar una salida de relé desde un teléfono móvil Android o Iphone
- La tarjeta SIM que se va a utilizar es muy económica y no dispone de una dirección IP pública, sino de una privada del tipo 10.x.x.x

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-RL módem+software MTX-Tunnel



Configuration example (config.txt file) for the indicated scenario:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_model: 199802407	MTX-Terminal modem model used
MTX_mode: none	We do not configure gateways
MTX_PIN: 0000	PIN if it has one
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check

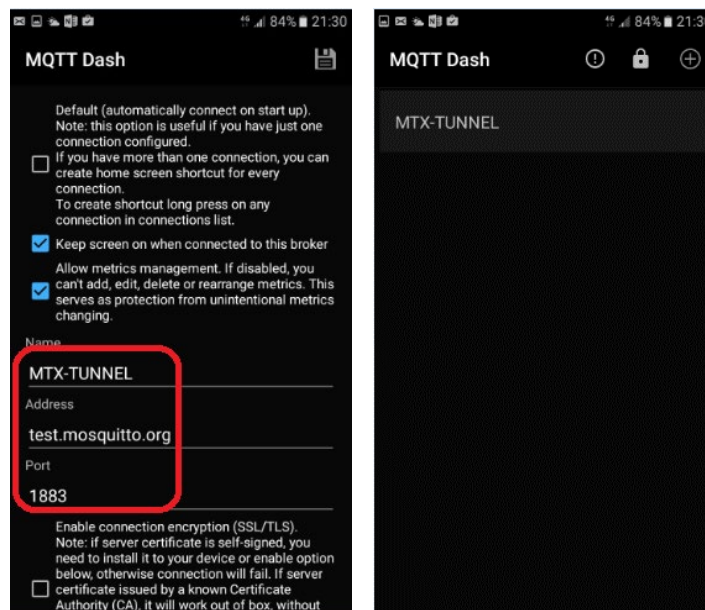
MTX_pingIP: 8.8.8.8	IP address for connection checking
MTX_ATLimited: off	We do not want limited AT commands
FIREWALL_enabled: off	All authorized Ips
TELNET_enabled: on	We enable the Telnet of the modem
TELNET_login: user	Login for Telnet
TELNET_password: 1234	Password for Telnet
TELNET_firewall: off	They can be connected by telnet from any IP
TELNET_port: 20023	Port for Telnet
GPIO_mode0: output	GPIO0 as output
GPIO_mode1: output	GPIO1 as output
GPIO_mode2: output	GPIO2 as output
GPIO_mode3: output	GPIO3 as output
GPIO_mode4: output	GPIO4 as output
GPIO_mode5: output	GPIO5 as output
GPIO_mode6: output	GPIO6 as output
GPIO_mode7: output	GPIO7 as output
GPIO_mode8: output	GPIO8 as output mandatory (it's a relay)
MQTT_enabled: on	We enable the MQTT service on the modem
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	We specify the broker IP/DNS, including port
MQTT_id: [IMEI]	Identifier
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT1	To receive commands

MQTT_qos: 2	Quality of service
MQTT_keepalive: 300	Keep alive MQTT connection (300 seconds)
MQTT_persistent: off	We do not need persistence

Probando el ejemplo:

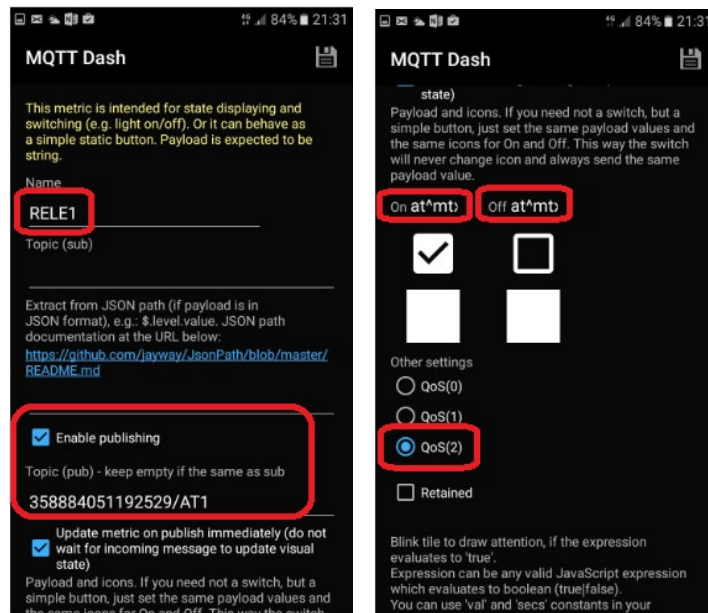
Para probar este ejemplo, vamos a suponer que el módem ya tiene cargado el fichero config.txt y está con la SIM insertada. Lo que vamos a configurar aquí es un ejemplo para el teléfono. Supongamos que se trata de un teléfono Android.

- Nos una aplicación MQTT del PlayStore. Por ejemplo MQTT Dash
- Configuramos ciertos detalles de la aplicación. Por ejemplo, creamos un dispositivo MTX-TUNNEL

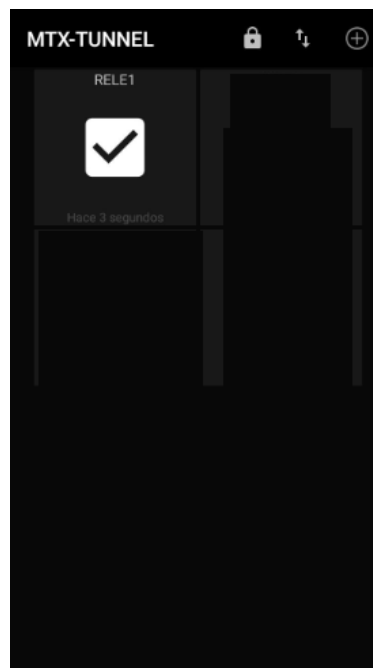


- Una vez creado el dispositivo MTX-TUNNEL, creamos y configuramos un botón, por ejemplo uno con nombre RELÉ1

Configuramos el nombre del relé y el topic que configuramos en MQTT_attopic1 (obviamente substituyendo tag[IMEI] por el imei correspondiente. En el botón activo configuramos el comando AT^MTXTUNNEL=SETIO,5,1 y en el desactivo AT^MTXTUNNEL=SETIO,5,0 (el 5 es la salida asociada al relé, como puede comprobarse en las tablas de E/S situadas al final del presente manual). Podemos especificar un QoS 2



- Al final, quedará una pantalla así:



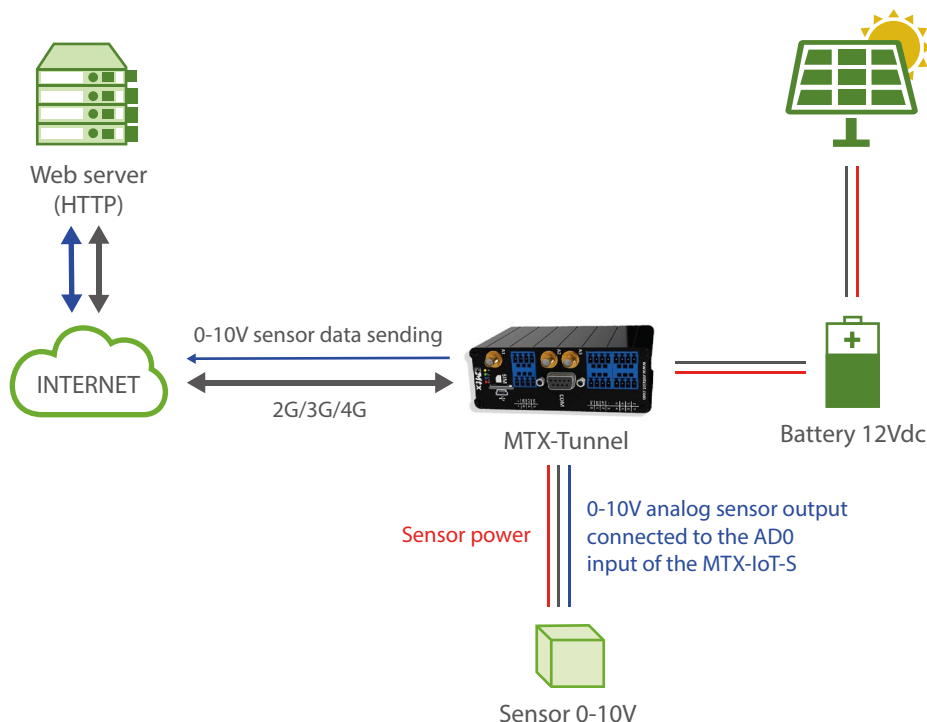
EJEMPLO 8.5 Monitorización periódica por 4G/3G/2G de sensor 0-10V activando la alimentación del sensor mediante una salida de relé del módem. Envío a servidor web mediante HTTP GET.

Detalles del escenario:

- Se pretende monitorizar un sensor 0-10V con un módem 4G/3G/2G
- El módem y el sensor van a estar alimentados por paneles solares, por lo que el consumo energético es importante
- Por ello, el sensor que se pretende leer se alimentará a través del relé interno con el que cuenta el módem MTX-IOT-S asociado a su salida GPIO8. Es decir, el módem MTX-IOT-S, antes de leer el sensor, activará la GPIO8 (relé interno) para alimentar a dicho sensor 0-10V. Tras una espera de 5 segundos para la estabilización del sensor, el módem MTX-IOT-S leerá el sensor que estará conectado a su entrada ADO (que permite una entrada de entre 0 y 50V) y después volverá a desactivar el relé para ahorrar consumo
- La monitorización debe ser en unas horas determinadas (a las 00:00 UTC, 06:00 UTC, 14:30 UTC y 18:30 UTC) el dato se almacenará en la memoria flash del módem (datalogger) y se enviará a un servidor web vía HTTP GET en cuanto haya cobertura 4G/3G/2G

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_TPFormat: unix	Sent JSON format
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
FIREWALL_enabled: off	Authorized IPs
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_ATResponse: on	SMS AT responses activated
GPIO_mode8: output	GPIO configured as output
GPIO_config8: normal	Configuration of GPIO
ADC_mode0: voltage	ADC configured as voltage

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
LOGGER_enabled: on	Logger on to store readings
LOGGER_server: www.metering.es/ json/set.asp?data=	Data sending URL
LOGGER_password: 12345678	"P" field of JSON
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Registry numbers in flash
LOGGER_registerSize: 300	Registry size in flash
LOGGER_numRegistersRam: 0	Number of readings stored in RAM
LOGGER_httpMode: getjson	Data sending mode to server
TELNET_enabled: on	Telnet status
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	TCP port for telnet

Detalles:

- La trama enviada al servidor tiene el siguiente formato JSON

```
31/01/2020 12:20:33 — {"IMEI":354033091487838,"TYPE":"IOS","TS":"2020-01-05T06:00:33Z","P":"12345678","IO0":1,"IO1":1,"IO2":1,"IO3":1,"IO4":1,"IO5":0,"IO6":0,"IO7":0,"IO8":1,"AD0":5935,"AD1":0}
```

Donde:

TYPE: tipo de trama IOS

IMEI: identificativo interno del MTX

P: Campo de usuario especificado en el parámetro LOGGER_password

TS: TimeStamp de cuando se recogieron los datos

IO0: Es el valor de la GPIO0 del módem (no usada en este ej.)

IO1: Es el valor de la GPIO1 del módem (no usada en este ej.)

IO2: Es el valor de la GPIO2 del módem (no usada en este ej.)

IO3: Es el valor de la GPIO3 del módem (no usada en este ej.)

IO4: Es el valor de la GPIO4 del módem (no usada en este ej.)

IO6: Es el valor de la GPIO5 del módem (no usada en este ej.)

IO7: Es el valor de la GPIO6 del módem (no usada en este ej.)

IO8: Es el valor de la GPIO7 del módem (no usada en este ej.)

IO9: Es el valor de la GPIO8 del módem (Relé interno del módem)

AD0: Es el valor de la entrada AD0 del módem (lectura sensor 0-10V en milivoltios, de 0 a 50000)

AD1: Es el valor de la entrada AD1 del módem. No usado en este ejemplo.

- Este ejemplo hace uso de los ficheros “iologger_start.txt”, “iologger_end.txt”. Estos ficheros de texto permiten introducir comandos que se ejecutarán automáticamente ANTES del proceso de lectura de los datos de E/S del módem y DESPUÉS de la lectura. Ambos ficheros deben situarse en la carpeta /atscripts

El contenido de “iologger_start.txt” para este ejemplo es el siguiente:

```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,1
```

```
PAUSE 5
```

Básicamente ejecuta un comando AT que activa el relé interno del módem MTX-IOT-S (que está asociado a la GPIO8) y espera 5 segundos.

El contenido de “iologger_end.txt” para este ejemplo es el siguiente:

```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,0
```

Donde simplemente se desactiva el relé (GPIO8) tras haber leído el sensor 0-10V

- Este ejemplo hace uso del fichero “schedule.txt”, cuya documentación encontrará en el presente manual, que permite introducir horarios de ejecución de ciertos comandos AT. El contenido del fichero “schedule.txt” (que debe situarse en el directorio raíz del módem) para esta aplicación es el siguiente:

```
1:-1;0;0;AT^MTXTUNNEL=IOEVENT
```

```
2:-1;6;0;AT^MTXTUNNEL=IOEVENT
```

```
3:-1;14;30;AT^MTXTUNNEL=IOEVENT
```

```
4:-1;18;30;AT^MTXTUNNEL=IOEVENT
```

En este fichero se introducen 4 horarios. Cada día de la semana, a las 00:00, 06:00, 14:30 y 18:30 se ejecutará el comando AT^MTXTUNNEL=IOEVENT. Dicho comando AT lanzará el proceso de lectura de las E/S del módem, almacenamiento en el datalogger del módem y envío al servidor WEB.

- Recuerde que el módem siempre trabaja con hora UTC
- Configure apropiadamente los microswitches del módem MTX-IOT-S para poder leer voltaje en ADC0 (descripción de los microswitches en los Anexos del manual)

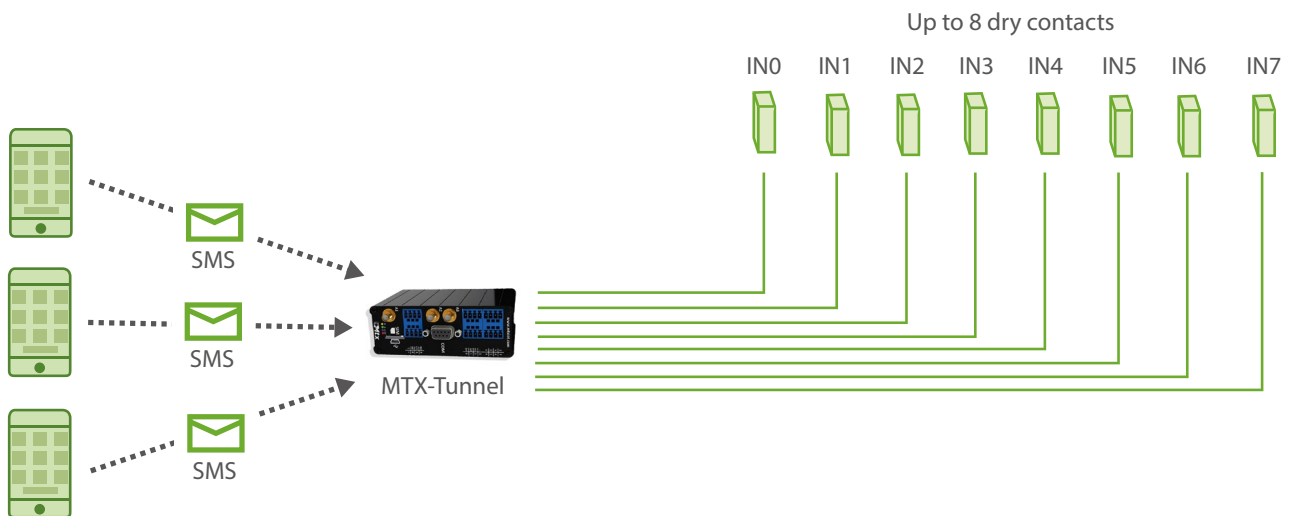
EJEMPLO 8.6 Alarmas SMS por cambio de hasta 8 entradas digitales.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 8 sensores de contacto seco
- En caso de producirse un cambio de estado en cualquiera de ellos, debe enviarse un mensaje SMS a varios números de teléfono. Cada contacto seco debe tener un mensaje personalizado que permita identificar el sensor que provocó la alarma así como debe indicarse si la alarma se activó (contacto seco cerrado) o bien si se abrió (contacto seco abierto)
- Los números de teléfono que recibirán las alertas SMS son +34666123456 ,+34666123457 y +346661234568
- Para evitar el envío de un número elevado de SMS (en caso de cambios rápidos en una determinada entrada) debe establecerse un timeout de 60 segundos por entrada, es decir, que no se enviará más de 1 SMS por minuto por cambios en una determinada entrada

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (archivo config.txt) para el escenario indicado:

MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
SMS_allPhones: off	Phone numbers
SMS_validPhone1: +34666123456	Phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Phone number 2
SMS_validPhone3: +34666123458	Phone number 3
ALARM_smsNumber1: +34666123456	Phone number 1
ALARM_smsNumber2: +34666123457	Phone number 2
ALARM_smsNumber3: +34666123458	Phone number 3
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as input
GPIO_config0: sms;2;60;Alarma GPIO0 ON;Alarma GPIO0 OFF	GPIO0 SMS configuration
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as input
GPIO_config1: sms;2;60;Alarma GPIO1 ON;Alarma GPIO1 OFF	GPIO1 SMS configuration
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as input
GPIO_config2: sms;2;60;Alarma GPIO2 ON;Alarma GPIO2 OFF	GPIO2 SMS configuration
GPIO_mode3: input	GPIO3 configured as input
GPIO_config3: sms;2;60;Alarma GPIO3 ON;Alarma GPIO3 OFF	GPIO3 SMS configuration
GPIO_mode4: input	GPIO4 configured as input

GPIO_config4: sms;2;60;Alarma GPIO4 ON;Alarma GPIO4 OFF	GPIO4 SMS configuration
GPIO_mode5: input	GPIO5 configured as input
GPIO_config5: sms;2;60;Alarma GPIO5 ON;Alarma GPIO5 OFF	GPIO5 SMS configuration
GPIO_mode6: input	GPIO6 configured as input
GPIO_config6: sms;2;60;Alarma GPIO6 ON;Alarma GPIO6 OFF	GPIO6 SMS configuration
GPIO_mode7: input	GPIO7 configured as input
GPIO_config7: sms;2;60;Alarma GPIO7 ON;Alarma GPIO7 OFF	GPIO7 SMS configuration

Detalles:

- La configuración de las entradas como “sms;2;30;Alarma GPIO0 ON;Alarma GPIO0 OFF” indica lo siguiente:

“sms” > La entrada se configura para enviar alarma por SMS

“2” > El 2 indica que se configura la entrada digital para enviar un mensaje SMS tanto por activación de la entrada (cuando ésta se cierra llevándola a masa) como por desactivación de la entrada (cuando se abre). En caso de querer enviar un mensaje SMS únicamente al cerrar la entrada (llevandola a masa) habría que indicar un valor “1”.

“60” > Indica el timeout de la entrada digital. Eso quiere decir que, aunque se produzcan múltiples cambios en la entrada digital, nunca se va a enviar más de 1 SMS en esos 60 segundos. Nota: en el caso de que se produjera un cierre de la entrada y ésta se abriera de nuevo a los 5 segundos, se recibiría un SMS indicando el cierre y, a los 60 segundos, el de apertura.

“Alarma GPIO0 ON” > Indica mensaje de texto que se enviará al activarse la entrada (al llevar la entrada a masa)

“Alarma GPIO0 OFF” > Indica mensaje de texto que se enviará al desactivarse la entrada

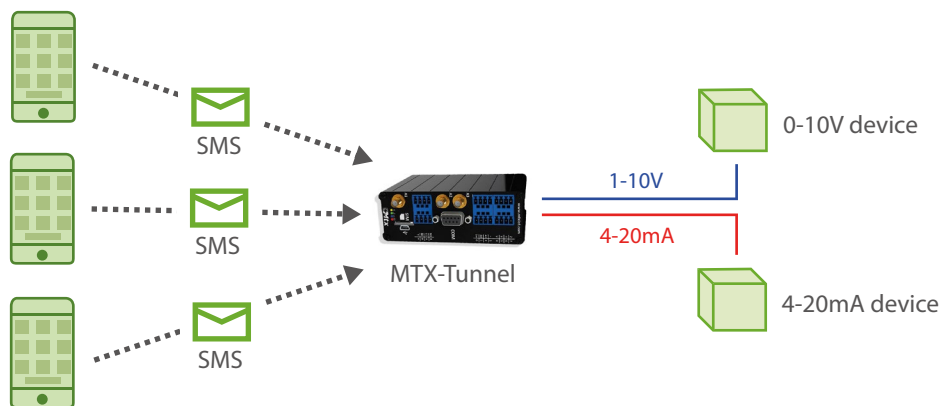
EJEMPLO 8.7 Alarmas SMS por cambio de hasta 2 entradas analógicas.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 2 sensores analógicos, uno de 0-10V y otro de 4-20mA
- Si el sensor de 0-10V registra un voltaje superior a 8V o inferior a 2V, se debe enviar un mensaje SMS de alarma, indicando el tipo de alarma. También debe de informar con otro SMS en caso de que la alarma se desactive
- Si el sensor de 4-20mA registra una corriente superior a 16mA o inferior a 8mA, se debe enviar un mensaje SMS de alarma, indicando el tipo de alarma. También debe de informar con otro SMS en caso de que la alarma se desactive
- Los números de teléfono que recibirán las alertas SMS son +34666123456, +34666123457 y +346661234568
- Para evitar el envío de un número elevado de SMS (cuando el valor medido se encuentre justo en los límites de alarma) debe configurarse una histéresis de 100mV para el caso del sensor 0-10V y de 0.5mA para el caso del sensor 4-20mA

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
SMS_allPhones: off	Phone numbers
SMS_validPhone1: +34666123456	Phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Phone number 2
SMS_validPhone3: +34666123458	Phone number 3
ALARM_smsNumber1: +34666123456	Phone number 1
ALARM_smsNumber2: +34666123457	Phone number 2
ALARM_smsNumber3: +34666123458	Phone number 3
ADC_mode0: voltage	ADC0 configured as voltage
ADC_config0: sms;2000;8000;100;60;Alarm ADC0 Low;Alarm ADC0 High;Alarm ADC0 normal	
ADC_mode1: current	ADC1 configured as current
ADC_config1: sms;8000;16000;500;60;Alarm ADC1 Low;Alarm ADC1 High;Alarm ADC1 normal	

Detalles:

- La configuración de la entrada ADC0 como “sms;2000;8000;100;60;Alarm ADC0 Low;Alarm ADC0 High;Alarm ADC0 normal” indica lo siguiente:
 - “sms” > La entrada analógica se configura para enviar alarma por SMS en función de su valor
 - “2000” > Milivoltios por debajo de los cuales el módem enviará un mensaje SMS de alarma por baja tensión.
 - “8000” > Milivoltios por encima de los cuales el módem enviará un mensaje SMS de alarma

por alta tensión.

“100” > Histéresis de 100mV. Esto quiere decir que cuando una alarma se genere por superar, en el caso de este ejemplo, los 8000mV, no se considere que ha regresado a un estado normal hasta no tener una lectura de $8000 - 100 = 7900\text{mV}$. Es decir que no se enviará un mensaje SMS con el tecto “Alarm ADC0 normal” hasta entonces. Esto evita que en periodos de tiempo en los que se lea 8000mV, 7999mV, 8001mV ... el módem esté enviando mensajes SMS continuamente por alta tensión.

“60” > timeout de 60 segundos. No se permitirá el envío de más de 1 SMS cada 60 segundos

“Alarm ADC0 Low” > Indica mensaje de texto que se enviará al cuando el voltaje leído esté por debajo de consigna, en el caso del ejemplo, 2000mV)

“Alarm ADC0 High” > Indica mensaje de texto que se enviará al cuando el voltaje leído esté por encima de consigna, en el caso del ejemplo, 8000mV)

“Alarm ADC0 Normal” > Indica mensaje de texto que se enviará al cuando, tras una alarma, el voltaje leído vuelva dentro de los límites (tenga en cuenta la histéresis)

- La configuración de la entrada ADC1 como “sms;8000;16000;500;60;Alarm ADC1 Low;Alarm ADC1 High;Alarm ADC1 normal” indica lo siguiente:

“sms” > La entrada analógica se configura para enviar alarma por SMS en función de su valor

“8000” > Microamperios por debajo de los cuales el módem enviará un mensaje SMS de alarma por baja corriente.

“16000” > Microamperios por encima de los cuales el módem enviará un mensaje SMS de alarma por alta corriente.

“500” > Histéresis de 500 Microamperios (0.5mA). Esto quiere decir que cuando una alarma se genere por superar, en el caso de este ejemplo, los 16000uA, no se considere que ha regresado a un estado normal hasta no tener una lectura de $16000 - 500 = 15500\text{uA}$. Es decir que no se enviará un mensaje SMS con el tecto “Alarm ADC1 normal” hasta entonces. Esto evita que en periodos de tiempo en los que se lea 16000uA, 15998uA, 16002uA ... el módem esté enviando mensajes SMS continuamente.

“60” > timeout de 60 segundos. No se permitirá el envío de más de 1 SMS cada 60 segundos

“Alarm ADC1 Low” > Indica mensaje de texto que se enviará al cuando la corriente leída esté por debajo de consigna, en el caso del ejemplo, 8000uA (8mA)

“Alarm ADC1 High” > Indica mensaje de texto que se enviará al cuando la corriente leída esté por encima de consigna, en el caso del ejemplo, 16000uA (16mA)

“Alarm ADC1 Normal” > Indica mensaje de texto que se enviará al cuando, tras una alarma, la corriente leída vuelva dentro de los límites (tenga en cuenta la histéresis)

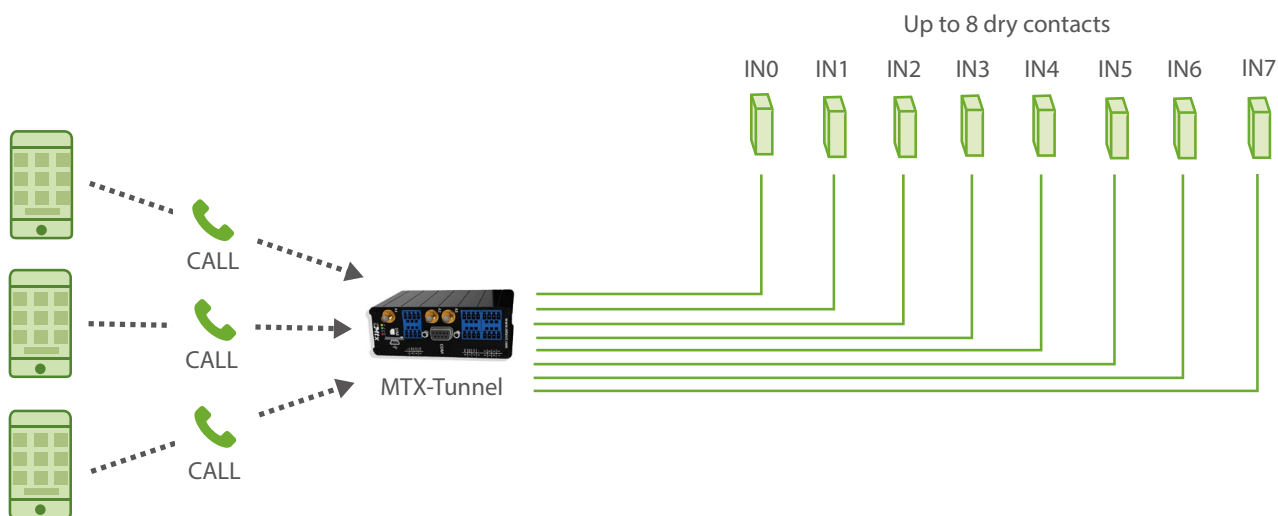
EJEMPLO 8.8 Alarma por Llamada de Voz por cambio de hasta 8 entradas digitales.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 8 sensores de contacto seco
- En caso de producirse una activación en cualquiera de ellos, debe realizarse una llamada de voz a varios números de teléfono
- Los números de teléfono que recibirán las alertas SMS son +34666123456 ,+34666123457 y +346661234568
- Para evitar la realización de un número elevado de llamadas de voz (en caso de cambios rápidos en una determinada entrada) debe establecerse un timeout de 5 minutos por entrada, es decir, que no se realizará más de 1 llamada en una ventana de 5 minutos por la activación de una determinada entrada

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indic

MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
SMS_allPhones: off	Phone numbers
SMS_validPhone1: +34666123456	Phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Phone number 2
SMS_validPhone3: +34666123458	Phone number 3
ALARM_smsNumber1: +34666123456	Phone number 1
ALARM_smsNumber2: +34666123457	Phone number 2
ALARM_smsNumber3: +34666123458	Phone number 3
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as input
GPIO_config0: call;1;300	GPIO0 call configuration
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as input
GPIO_config1: call;1;300	GPIO1 call configuration
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as input
GPIO_config2: call;1;300	GPIO2 call configuration
GPIO_mode3: input	GPIO3 configured as input
GPIO_config3: call;1;300	GPIO3 call configuration
GPIO_mode4: input	GPIO4 configured as input
GPIO_config4: call;1;300	GPIO4 call configuration
GPIO_mode5: input	GPIO5 configured as input

GPIO_config5: call;1;300	GPIO5 call configuration
GPIO_mode6: input	GPIO6 configured as input
GPIO_config6: call;1;300	GPIO6 call configuration
GPIO_mode7: input	GPIO7 configured as input
GPIO_config7: call;1;300	GPIO7 call configuration

Detalles:

- La configuración de las entradas como “call;1;300” indica lo siguiente:
 - “call” > La entrada se configura para enviar alarma por llamada de voz. (La llamada de voz se realizará, pero no reproducirá ningún audio al otro extremo del teléfono)
 - “1” > El 1 indica que se configura la entrada digital para realizar la llamada de voz por activación de la entrada (cuando ésta se cierra llevándola a masa)
 - “300” > Indica el timeout de la entrada digital, en segundos. Eso quiere decir que, aunque se produzcan múltiples cambios en la entrada digital, nunca se va a realizar más de 1 llamada en una ventana de 5 minutos (5 minutos = 300 segundos)

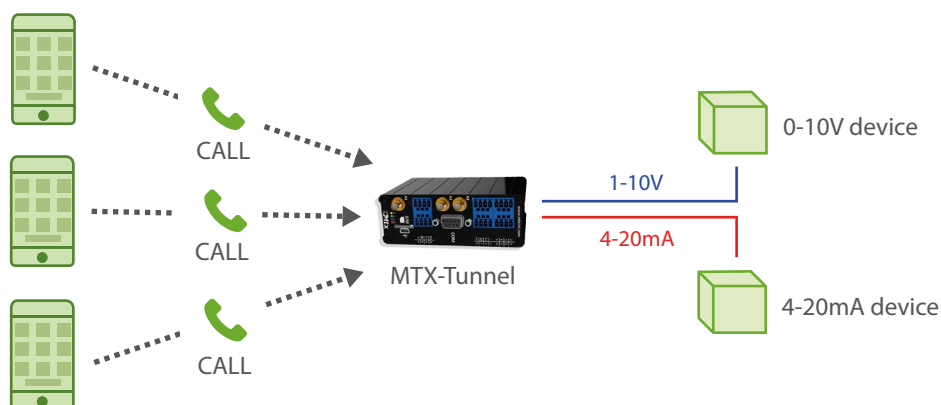
EJEMPLO 8.9 Alarma por Llamada de Voz por cambio de hasta 2 Entradas Analógicas de 0-10V y 4-20mA.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 2 sensores analógicos, uno de 0-10V y otro de 4-20mA
- Si el sensor de 0-10V registra un voltaje superior a 8V o inferior a 2V, se debe realizar una llamada de voz de alerta a una serie de números de teléfono
- Si el sensor de 4-20mA registra una corriente superior a 16mA o inferior a 8mA, se debe realizar una llamada de voz de alerta a una serie de números de teléfono
- Los números de teléfono que recibirán las llamadas de alerta son +34666123456, +34666123457 y +34666123458
- Para evitar el envío de un número elevado de llamadas (cuando el valor medido se encuentre justo en los límites de alarma) debe configurarse una histéresis de 100mV para el caso del sensor 0-10V y de 0.5mA para el caso del sensor 4-20mA
- También debe establecerse un timeout de 5 minutos por entrada, es decir, que no se realizará más de 1 llamada en una ventana de 5 minutos por la activación de una determinada entrada analógica

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
SMS_allPhones: off	Phone numbers
SMS_validPhone1: +34666123456	Phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Phone number 2
SMS_validPhone3: +34666123458	Phone number 3
ALARM_smsNumber1: +34666123456	Phone number 1
ALARM_smsNumber2: +34666123457	Phone number 2
ALARM_smsNumber3: +34666123458	Phone number 3
ADC_mode0: voltage	ADC0 configured as voltage
ADC_config0: ADC_config0: call;2000;8000;100;300	
ADC_mode1: current	ADC1 configured as current
ADC_config1: ADC_config1: call;8000;16000;500;300	

Detalles:

- La configuración de las entradas como “call;1;300” indica lo siguiente:
 - “call” > La entrada se configura para enviar alarma por llamada de voz. (La llamada de voz se realizará, pero no reproducirá ningún audio al otro extremo del teléfono)
 - “1” > El 1 indica que se configura la entrada digital para realizar la llamada de voz por activación de la entrada (cuando ésta se cierra llevándola a masa)
 - “300” > Indica el timeout de la entrada digital, en segundos. Eso quiere decir que, aunque se produzcan múltiples cambios en la entrada digital, nunca se va a realizar más de 1 llamada en una ventana de 5 minutos (5 minutos = 300 segundos)

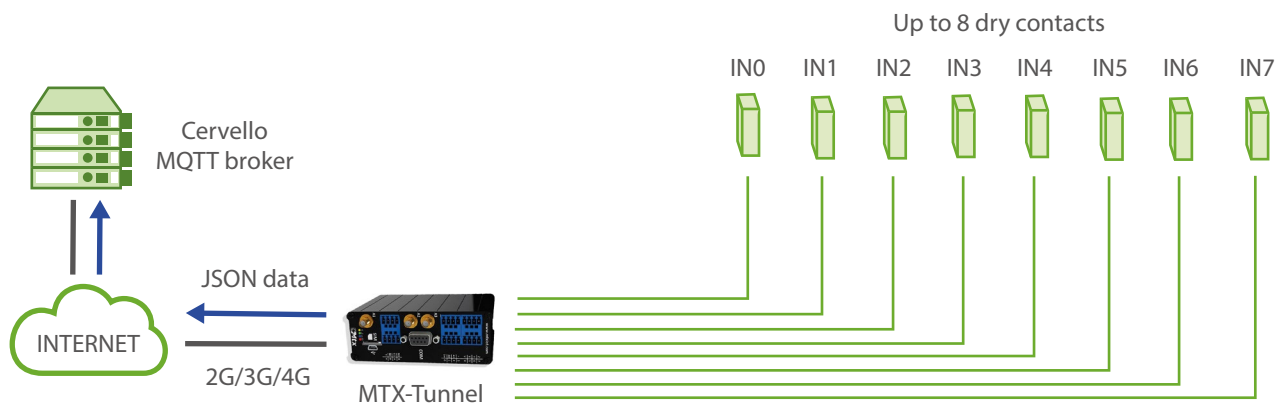
EJEMPLO 8.10 Envío instantáneo de telemetrías vía MQTT de hasta 8 entradas digitales.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 8 sensores de contacto seco. En estado de las entradas debe enviarse rápidamente a una plataforma MQTT (ejemplo Cervello) al producirse un cambio en una de éstas
- Para las cuatro primeras entradas debe configurarse el módem para enviar vía MQTT cualquier cambio de estado que se produzca en ellas (entrada activada (a masa) / entrada desactivada (abierto)). En las cuatro últimas entradas digitales, únicamente debe enviarse vía MQTT cuando se produzca una activación en una entrada (entrada a masa)
- Para evitar el envío de un número elevado de mensajes (en caso de cambios rápidos en determinadas entradas) debe establecerse un timeout de 10 segundos en las entradas GPIO4 y GPIO5. Esto implica que, por más cambios que se produzcan en GPIO4 y GPIO5, no podrá enviarse más de 1 mensaje MQTT en una ventana de 10 segundos

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_TPProtocol: ntp	Time synchronization protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_ATResponse: on	SMS AT responses activated
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker. Protocol format://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username

MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	Topic of the MTX to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends its answers to AT commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
MQTT_defaultIOQos: 0	Qos for defaultIOTopic
MQTT_defaultIOTopic: IOCHANGE	MQTT topic to send quick telemetries
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as input
GPIO_config0: mqtt;2;0	GPIO0 MQTT configuration
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as input
GPIO_config1: mqtt;2;0	GPIO1 MQTT configuration
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as input
GPIO_config2: mqtt;2;0	GPIO2 MQTT configuration
GPIO_mode3: input	GPIO3 configured as input
GPIO_config3: mqtt;2;0	GPIO3 MQTT configuration
GPIO_mode4: input	GPIO4 configured as input
GPIO_config4: mqtt;2;0	GPIO4 MQTT configuration
GPIO_mode5: input	GPIO5 configured as input
GPIO_config5: mqtt;2;0	GPIO5 MQTT configuration

Detalles:

- La configuración de las entradas como “mqtt;2;0” indica lo siguiente. Recuerde que todos los parámetros van separados entre ellos por punto y coma ;

“mqtt” > La entrada se configura para enviar los estados de las Entradas digitales por MQTT

“2” > El 2 indica que se configura la entrada digital para enviar un mensaje MQTT tanto por activación de la entrada (cuando ésta se cierra llevándola a masa) como por desactivación de la entrada (cuando se abre). En caso de querer enviar un mensaje MQTT únicamente al cerrar la entrada (llevandola a masa) habría que indicar un valor “1”.

“0” > Indica el timeout de la entrada digital. Eso quiere decir que se enviará el cambio de la entrada digital siempre que se produzca. Si por ejemplo estuviera configurado un valor “10”, como ocurre con GPIO4 y GPIO5, aunque se produzcan múltiples activaciones en la entrada digital, nunca se va a enviar más de 1 mensaje MQTT en esos 10 segundos

- El formato de envío de estos mensajes sigue la estructura JSON, que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{  
  "IMEI": "354033091487838",  
  "TYPE": "GPIO",  
  "TS": "2020-02-08T18:35:15Z"  
  "ID": "0",  
  "VALUE": 1,  
  "DIR": "INPUT"  
}
```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
 - TYPE: indica el tipo de trama. “GPIO” es para tramas de E/S digitales
 - TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
 - ID: indica el índice de la GPIO (0=GPIO0, 1=GPIO1 ... ,7=GPIO7)
 - VALUE: indica el valor de la entrada (0,1)
 - DIR: indica el tipo de pin (INPUT / OUTPUT)
- Los datos de las entradas/salidas digitales configuradas como “mqtt” se envían hacia el topic configurado en el parámetro “MQTT_defaultIOTopic”

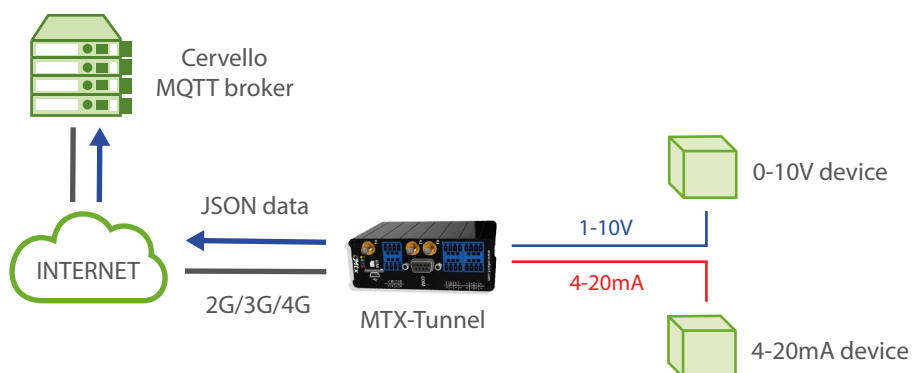
EJEMPLO 8.11 Envío instantáneo de telemetrías vía MQTT de hasta 2 entradas analógicas de 0-10V y 4-20mA.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 2 sensores analógicos, uno de tipo 0-10V y otro de tipo 4-20mA
- La monitorización de los sensores analógicos se realizará mediante MQTT, es decir, el módem deberá enviar los datos de ambos sensores a un bróker MQTT
- Con el fin de ahorrar ancho de banda, no se necesita el envío continuo de datos de los sensores hacia el bróker MQTT. Únicamente se enviarán los cambios, es decir, cuando la entrada 0-10V varíe en 0.1V o la entrada 4-20mA varíe 0.15mA se deberán enviar dichos valores rápidamente a una plataforma MQTT (como puede ser Cervello)

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_TPProtocol: ntp	Time synchronization protocol
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry in GSM network in 1800 secs.
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_ATResponse: on	SMS AT responses activated
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker. Protocol format://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker

MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	Topic of the MTX to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends its answers to AT commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
MQTT_defaultIQos: 0	Qos for defaultIOTopic
MQTT_defaultIOTopic: IOCHANGE	MQTT topic to send quick telemetries
ADC_mode0: voltage	ADC0 as votage input
ADC_config0: mqtt;100;0	ADC0 MQTT configuration
ADC_mode1: current	ADC1 as current input
ADC_config1: mqtt;150;0	ADC1 MQTT configuration

Detalles:

- La configuración de la entrada ADC0 como “mqtt;100;0” indica lo siguiente. Recuerde que todos los parámetros van separados entre ellos por punto y coma ;

“mqtt” > La entrada se configura para enviar la entrada analógica de forma rápida por MQTT

“100” > Histéresis en mV. Indica cuantos mV debe cambiar la entrada para enviar los datos al bróker MQTT. Esto evita enviar de forma continúa datos al bróker y un consumo excesivo e innecesario de tráfico.

“0” > Indica el timeout de la entrada analógica. Eso quiere decir que se enviará el cambio de la entrada analógica hacia el bróker MQTT de forma rápida. Si por ejemplo estuviera configurado un valor “60”, aunque se produzcan múltiples cambios en la entrada analógica, nunca se va a enviar más de 1 mensaje MQTT en esos 60 segundos

- El formato de envío de estos mensajes sigue la estructura JSON, que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{
  "IMEI": "354033091487838",
  "TYPE": "ADC",
```

```
"TS": "2020-02-08T19:15:12Z"  
"ID": 0,  
"VALUE": 7750  
"MODE": "voltage"  
}
```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. ADC = entrada analógica
- TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
- ID: indica el índice del ADC (0=ADC0,1=ADC1)
- VALUE: indica el valor de la entrada (en mV o mA)
- MODE: indica el modo de trabajo de la entrada ("voltage" / "current")
- Los datos de las entradas digitales configuradas como "mqtt" se envían hacia el topic configurado en el parámetro "MQTT_defaultIOTopic"

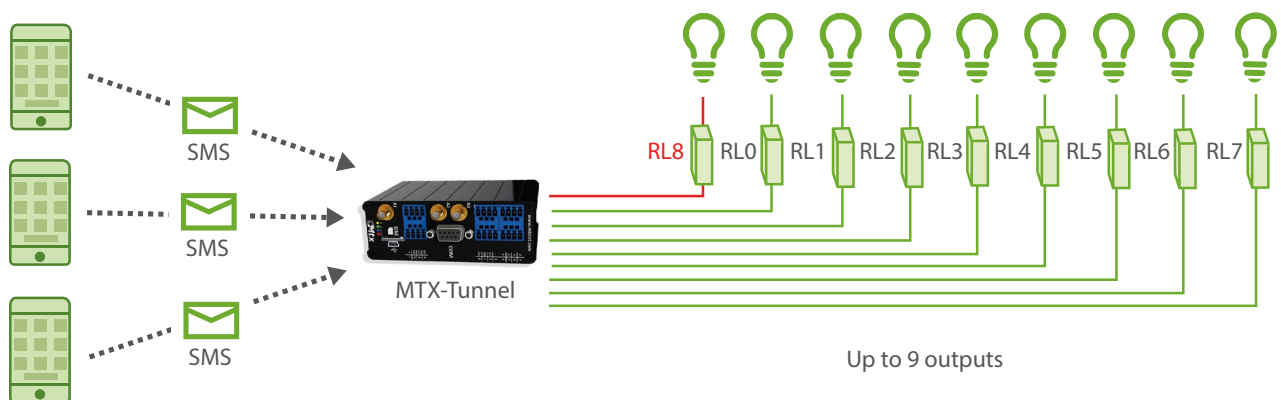
EJEMPLO 8.12 Cambio por SMS de hasta 9 salidas digitales ó 9 relés.

Detalles del escenario:

- Se necesita poder cambiar el estado de 9 relés remotos para activar / desactivar una serie de dispositivos conectados a ellos. Dicha activación remota se precisa hacer mediante mensajería SMS
- Únicamente debe poderse cambiar el estado de los relés desde los números de teléfono autorizados: +34666123456 ,+34666123457 y +346661234568
- Los mensajes SMS para efectuar el cambio de estado deben de ser sencillos. Por ello, para activar el Relé 0 el mensame SMS será “RL0ON” y para desactivarlo “RL0OFF”. Esactamente igual para el resto de los relés: “RL1ON” / “RL1OFF”, “RL2ON” / “RL2OFF”, ... “RL8ON” / “RL8OFF”

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (archivo config.txt) para el escenario indicado:

MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
SMS_allPhones: off	Phone numbers
SMS_validPhone1: +34666123456	Phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Phone number 2
SMS_validPhone3: +34666123458	Phone number 3
SMS_atEnabled: on	Remote AT commands
SMS_atResponse: on	Responses to AT commands
SMS_alias1: RLOON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,1	Alias to activate the relay RL0
SMS_alias2: RLOOFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,0,0	Alias to deactivate the relay RL0
SMS_alias3: RL1ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,1,1	Alias to activate the relay RL1
SMS_alias4: RL1OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,1,0	Alias to deactivate the relay RL1
SMS_alias5: RL2ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,2,1	Alias to activate the relay RL2
SMS_alias6: RL2OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,2,0	Alias to deactivate the relay RL2
SMS_alias7: RL3ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,3,1	Alias to activate the relay RL3
SMS_alias8: RL3OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,3,0	Alias to deactivate the relay RL3

SMS_alias9: RL4ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,4,1	Alias to activate the relay RL4
SMS_alias10: RL4OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,4,0	Alias to deactivate the relay RL4
SMS_alias11: RL5ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,5,1	Alias to activate the relay RL5
SMS_alias12: RL5OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,5,0	Alias to deactivate the relay RL5
SMS_alias13: RL6ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,6,1	Alias to activate the relay RL6
SMS_alias14: RL6OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,6,0	Alias to deactivate the relay RL6
SMS_alias15: RL7ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,7,1	Alias to activate the relay RL7
SMS_alias16: RL7OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,7,0	Alias to deactivate the relay RL7
SMS_alias17: RL8ON>AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,1	Alias to activate the relay RL8
SMS_alias18: RL8OFF>AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,0	Alias to deactivate the relay RL8
SMS_aliasResponse: result	Not obtain as a response AT command executed
GPIO_mode0: output	GPIO0 configured as an output
GPIO_config0: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode1: output	GPIO1 configured as an output
GPIO_config1: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode2: output	GPIO2 configured as an output
GPIO_config2: normal	Configuration as a normal output

GPIO_mode3: output	GPIO3 configured as an output
GPIO_config3: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode4: output	GPIO4 configured as an output
GPIO_config4: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode5: output	GPIO5 configured as an output
GPIO_config5: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode6: output	GPIO6 configured as an output
GPIO_config6: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode7: output	GPIO7 configured as an output
GPIO_config7: normal	Configuration as a normal output
GPIO_mode8: output	GPIO8 configured as an output
GPIO_config8: normal	Configuration as a normal output

Detalles:

- Los módem de la familia MTX-IOT-S disponen de hasta 8 salidas digitales (de la GPIO0 a la GPIO7) y de 1 relé integrado (GPIO8). Las 8 salidas digitales son de tipo colector abierto con corriente suficiente para conmutar un relé externo
- Los alias, por comodidad, no son case sensitive. Es decir, es lo mismo enviar “RL1ON” que “RI1ON” que “RL1on” ó “rl1on”, entre otras combinaciones
- Si para su aplicación únicamente necesita gestionar un relé de baja potencia (hasta 1Amp), se recomienda el uso de GPIO8, pues está conectado a un relé interno del MTX-IOT-S

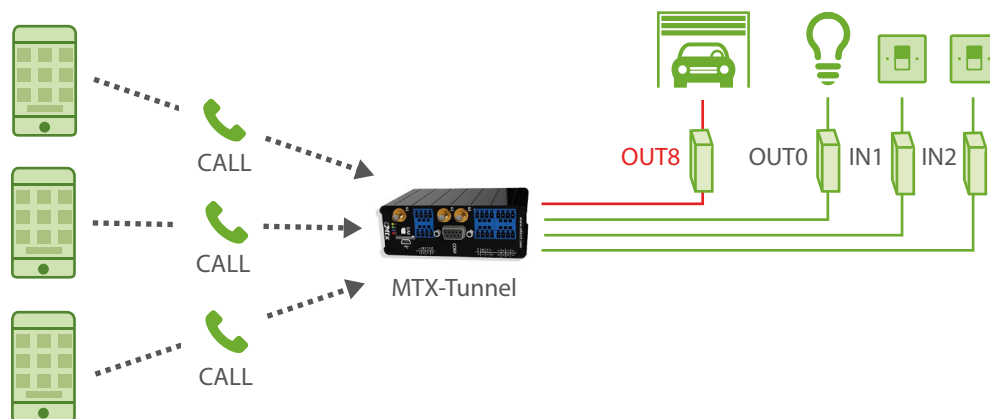
EJEMPLO 8.13 Activar un relé mediante llamada de voz y por entradas de contacto seco para apertura de puerta de parking.

Detalles del escenario:

- Se necesita poder accionar un relé con un pulso de 5 segundos para abrir una puerta motorizada de un garaje. Dicha activación se precisa hacer mediante una llamada de voz a través de un teléfono móvil
- Únicamente debe poderse accionar el relé desde los números de teléfono autorizados: +34666123456, +34666123457 y +346661234568
- También debe poderse accionar el relé para abrir la puerta del garaje a través de 2 pulsadores situados en el interior del garaje. Esto es, cuando se pulso sobre uno de estos pulsadores el relé que acciona la puerta del garaje debe efectuar un pulso de 5 segundos, de la misma forma que al recibir una llamada de voz
- Por último, tanto al recibir la llamada como al pulsar los pulsadores, se debe accionar una luminaria durante 60 segundos para permitir la buena maniobrabilidad del conductor del vehículo

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (archivo config.txt) para el escenario indicado:

MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_mode: 2g	Mode to receive audio calls
MTX_defaultPrefix: +34	Default prefix for national calls
SMS_allPhones: off	Phone numbers
SMS_validPhone1: +34666123456	Phone number 1
SMS_validPhone2: +34666123457	Phone number 2
SMS_validPhone3: +34666123458	Phone number 3
SMS_atEnabled: on	Remote AT commands
SMS_atResponse: on	Responses to AT commands
GPIO_mode0: output	GPIO0 configured as an output
GPIO_config0: timer	Configuration as temporized output
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as an input
GPIO_config1: at;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,doorlight. txt;	Configuration as AT input
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as an input
GPIO_config2: at;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,doorlight. txt;	Configuration as AT input
GPIO_mode8: input	GPIO8 mandatory output (relay)
GPIO_config8: call;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,light.txt	Configuration as call output

Detalles:

- Los módem de la familia MTX-IOT-S disponen de hasta 8 E/S digitales (de la GPIO0 a la GPIO7) y de 1 relé integrado (GPIO8). Las salidas digitales son de tipo colector abierto con corriente suficiente para conmutar un relé externo. En este ejemplo se ha configurado 1 gpio como salida (GPIO0) y las gpios GPIO1 y GPIO2 como entradas. Obviamente la GPIO8 que corresponde con un relé interno del MTX, está configurada obligatoriamente como salida
- En este ejemplo la GPIO8 (el relé interno del MTX) se usa para el control de la puerta. La GPIO0, configurada como salida, es la usada para activar un relé externo de control de la luminaria. Las GPIO0 y GPIO1 son entradas, utilizadas para el control del pulsador 1 y pulsador 2 respectivamente
- GPIO_config0: timer. Esta configuración configura la GPIO0 como SALIDA TIMER, es decir, como salida temporizada
- GPIO_config8: call;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,light.txt. Esta configuración configura la GPIO8 como SALIDA CALL. Esto implica que cuando el módem MTX-IOT-S recibe una llamada de voz desde un número de teléfono autorizado activará durante 5 segundos dicha salida GPIO8. Adicionalmente ejecutará el comando AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,light.txt

Este comando lo que hace es ejecutar el archivo que se encuentra en el directorio atscripts/light.txt, el cual se compone de los comandos AT a ejecutar. Dicho fichero atscripts/light.txt debe de tener el siguiente contenido:



Es decir, el módem ejecutará estos comandos AT (en realidad sólo hay uno). El comando AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,7,60 activará la GPIO7 (la salida conectada a la luminaria) durante 60 segundos.

- GPIO_config1: at;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,doorlight.txt;. Esta configuración configura la GPIO1 como INPUT AT. Esto implica que cuando al módem MTX-IOT-S se le activa la entrada GPIO1 (la cual tiene conectada el pulsador1, llevando a GND dicha entrada al pulsarlo) ejecutará el comando AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,doorlight.txt

Este comando lo que hace es ejecutar el archivo que se encuentra en el directorio atscripts/doorlight.txt, el cual se compone de los comandos AT a ejecutar. Dicho fichero atscripts/doorlight.txt debe de tener el siguiente contenido:



Es decir, el módem ejecutará estos dos comandos AT. El comando AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,8,5 activará la GPIO8 (la salida conectada a la puerta motorizada) durante 5 segundos AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER,7,60 activará la GPIO7 (la salida conectada a la luminaria) durante 60 segundos

- Es posible modificar los números de teléfono autorizados enviando un mensaje SMS al módem MTX. Para ello es necesario enviar un mensaje SMS desde un número de teléfono autorizado

con el texto, por ejemplo:

```
mtxtunnel at^mtxtunnel=setparam,SMS_validPhone1,+34666333444
```

- La cabecera anterior marcada en rojo (mtxtunnel) es posible personalizarla con el texto que desee, para ello consulte el parámetro de configuración SMS_header

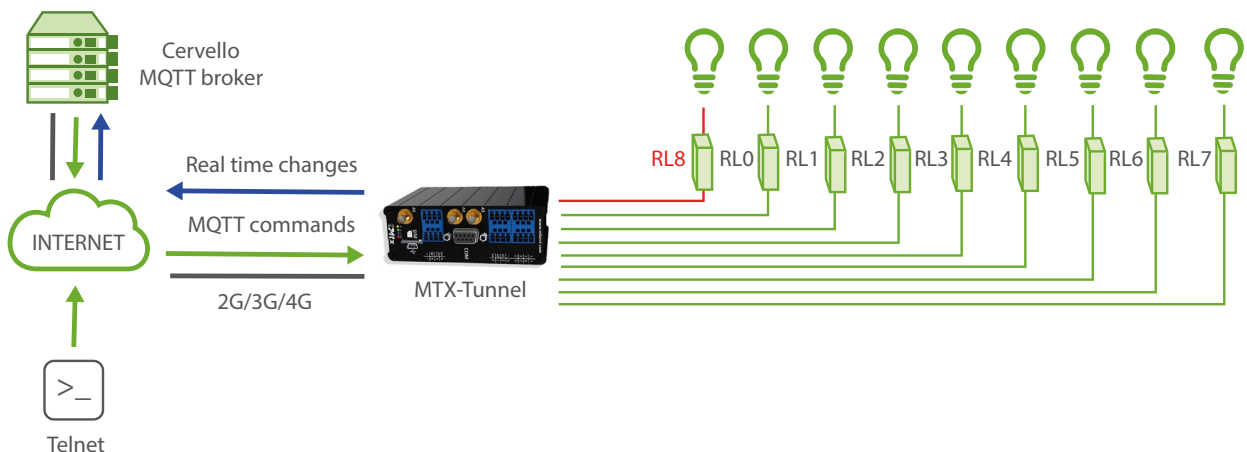
EJEMPLO 8.14 Gestión remota de hasta 9 salidas digitales y relés mediante Telnet y/o MQTT/S.

Detalles del escenario:

- Se necesita poder cambiar el estado de 9 relés remotos para activar / desactivar una serie de dispositivos conectados a ellos. Dicha activación remota se precisa hacer mediante telnet y/o una plataforma MQTT/S
- Para el acceso por telnet únicamente deben estar permitidas las conexiones TCP desde las IPs autorizadas 1.2.3.4 y 1.2.3.5
- En caso de cambio por Telnet del estado de una salida, dicho cambio debe transmitirse inmediatamente hacia la plataforma MQTT para que quede reflejado el nuevo estado en el dashboard de la plataforma MQTT de manera que un operario pueda consultar el estado actual

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (archivo config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
FIREWALL_enabled: off	Authorized IPs
TELNET_enabled: on	Telnet service
TELNET_login: user	Telnet username
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet TCP port
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port

MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands
MQTT_persistent: off	Persistence
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
MQTT_defaultTopic: /IOCHANGE	MQTT topic to inform of output changes in real time
MQTT_defaultIOQos: 1	MQoS to inform of output changes in real time
GPIO_mode0: output	GPIO0 configured as an output
GPIO_config0: normal	GPIO0 configured as a normal output
GPIO_mode1: output	GPIO1 configured as an output
GPIO_config1: normal	GPIO1 MQTT configuration
GPIO_mode2: output	GPIO2 configured as an output
GPIO_config2: normal	GPIO2 MQTT configuration
GPIO_mode3: output	GPIO3 configured as an output
GPIO_config3: normal	GPIO3 MQTT configuration
GPIO_mode4: output	GPIO4 configured as an output
GPIO_config4: normal	GPIO4 MQTT configuration
GPIO_mode5: output	GPIO5 configured as an output
GPIO_config5: normal	GPIO5 MQTT configuration

GPIO_mode6: output	GPIO6 configured as an output
GPIO_config6: normal	GPIO6 MQTT configuration
GPIO_mode7: output	GPIO7 configured as an output
GPIO_config7: normal	GPIO7 MQTT configuration
GPIO_mode8: output	GPIO8 configured as an output
GPIO_config8: normal	GPIO8 MQTT configuration

Detalles:

- Los módem de la familia MTX-IOT-S disponen de hasta 8 salidas digitales (de la GPIO0 a la GPIO7) y de 1 relé integrado (GPIO8). Las 8 salidas digitales son de tipo colector abierto con corriente suficiente para conmutar un relé externo. En este ejemplo se han configurado todos los GPIOs como SALIDA
- Si para su aplicación únicamente necesita gestionar un relé de baja potencia (hasta 1Amp), se recomienda el uso de GPIO8, pues está conectado a un relé interno del MTX-IOT-S
- Para cambiar remotamente el estado de una salida debe hacerse mediante el uso de un comando AT enviado remotamente vía Telnet y/o MQTT. El comando que debe enviar es AT^MTXTUNNEL=SETIO,X,Y donde X indica la GPIO sobre la que actuar (0 ... 8) e Y indica el valor de la salida (0=no activada / 1=activada)
- Para enviar el comando AT al módem vía MQTT debe hacerlo sobre el topic configurado en MQTT_attopic1. Recuerde que si configura algo como [IMEI]/AT el módem substituirá ese texto [IMEI] por su IMEI real, es decir, por ejemplo por algo como 354033091487838/AT. El módem enviará la respuesta al comando al TOPIC especificado en el parámetro MQTT_attopic, que en el caso de este ejemplo es [IMEI]/ATR
- Al configurar el parámetro MQTT_defaultIOTopic el módem informará en ese topic MQTT en tiempo real de cualquier cambio en los GPIOs de salida. Por ello, cada vez que se cambie una salida desde Telnet, el módem enviará un JSON a dicho topic MQTT informando del nuevo estado

El formato de envío de estos mensajes sigue la estructura JSON, que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{
  "IMEI": "354033091487838",
  "TYPE": "GPIO",
  "TS": "2020-02-08T19:55:11Z"
  "ID": 0,
```

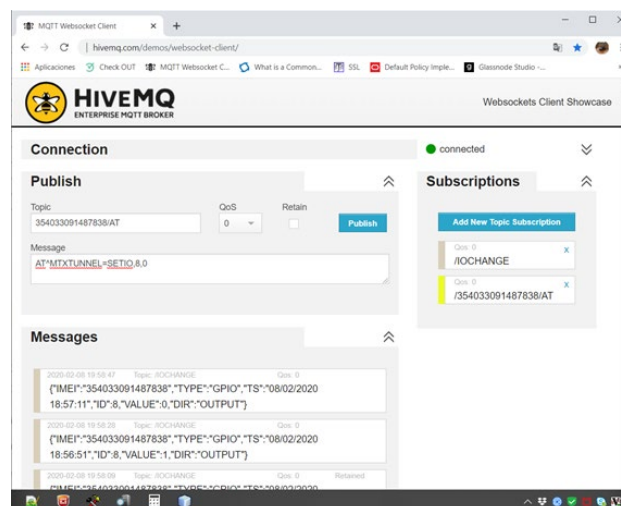
```

"VALUE":1
"DIR": "OUTPUT"
}

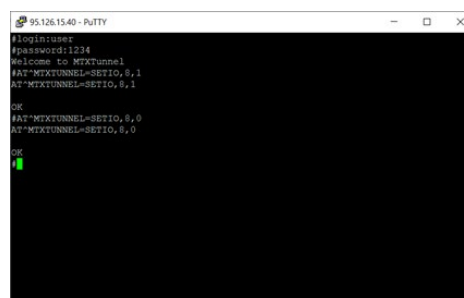
```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. GPIO = Entrada/Salida digital
- TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
- ID: indica el índice de la GPIO (0=GPIO0, 1=GPIO1 ... ,7=GPIO7)
- VALUE: indica el valor de la entrada (0,1)
- DIR: indica el tipo de pin (INPUT / OUTPUT)
- Ejemplo de envío de comandos AT para conmutar la salida GPIO8 remotamente desde un bróker MQTT y recepción de la respuesta del comando AT



- Ejemplo de envío de comandos AT para conmutar la salida GPIO8 remotamente desde Telnet



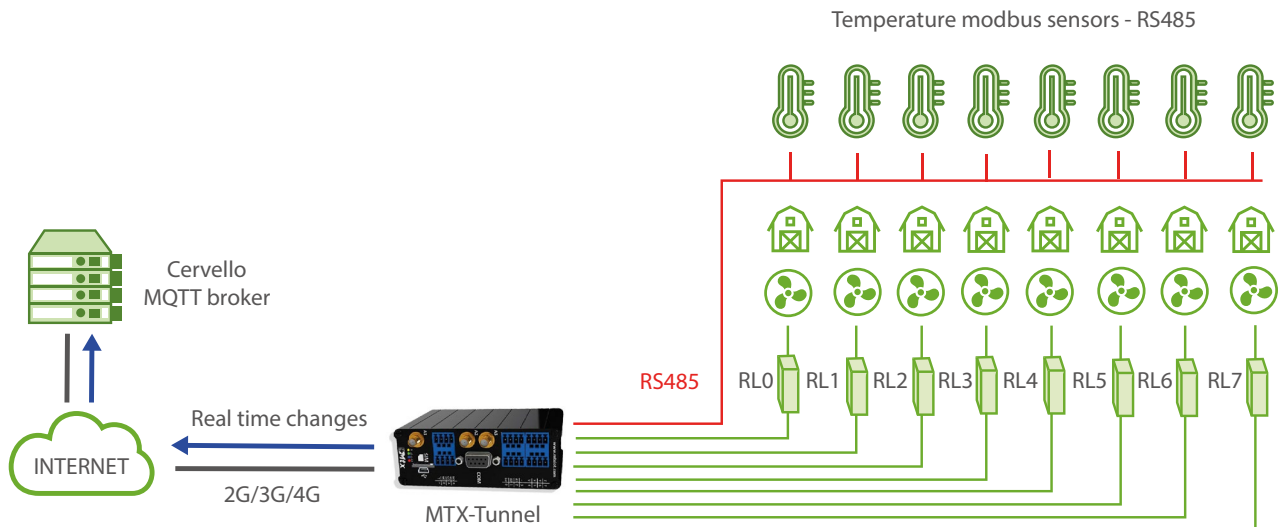
EJEMPLO 8.15 Activación automática de relés en función del valor de registros Modbus. Envío automático de cambios de estado a plataforma MQTT/S.

Detalles del escenario:

- Se precisa controlar 8 ventiladores de una granja de forma autónoma. Cada ventilador tiene asociada una sonda de temperatura de protocolo Modbus RTU, con conexión RS485
- Cuando el Sensor de Temperatura X esté por encima de 30 grados, el Ventilador asociado X deberá activarse para facilitar la circulación de aire y bajar la temperatura del recinto. Cuando el Sensor de Temperatura X detecte una temperatura de 25 grados, debe desactivar el Ventilador X de nuevo. De esta manera, cada recinto de granja estará siempre comprendido entre 25 y 30 grados
- Además de activar los ventiladores, se debe de informar en tiempo real a una plataforma MQTT cada vez que un ventilador se activa/desactiva, para tener en el dashboard de la aplicación la información actualizada de forma constante. La pérdida de comunicaciones con la plataforma de control MQTT no debe interferir en el control de los ventiladores

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 9600	Data rate of communication of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	CTS Hardware flow control deactivated
COMM2_autocts: off	RTS Hardware flow control deactivated
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MTX_portAux: modbusmaster	Read modbus
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username

MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands
MQTT_persistent: off	Persistence
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
MQTT_defaultTopic: /IOCHANGE	MQTT topic to inform of output changes in real time
MQTT_defaultIOQos: 1	MQoS to inform of output changes in real time
GPIO_mode0: output	GPIO0 configured as an output
GPIO_config0: modbus;10;3;1;250;300;;	GPIO0 configured as a modbus output
GPIO_mode1: output	GPIO1 configured as an output
GPIO_config1: modbus;11;3;1;250;300;;	GPIO1 configured as a modbus output
GPIO_mode2: output	GPIO2 configured as an output
GPIO_config2: modbus;12;3;1;250;300;;	GPIO2 configured as a modbus output
GPIO_mode3: output	GPIO3 configured as an output
GPIO_config3: modbus;13;3;1;250;300;;	GPIO3 configured as a modbus output
GPIO_mode4: output	GPIO4 configured as an output
GPIO_config4: modbus;14;3;1;250;300;;	GPIO4 configured as a modbus output
GPIO_mode5: output	GPIO5 configured as an output

GPIO_config5: modbus;15;3;1;250;300;;	GPIO5 configured as a modbus output
GPIO_mode6: output	GPIO6 configured as an output
GPIO_config6: modbus;16;3;1;250;300;;	GPIO6 configured as a modbus output
GPIO_mode7: output	GPIO7 configured as an output
GPIO_config7:modbus;17;3;1;250;300;;	GPIO7 configured as a modbus output

Detalles:

- Los módem de la familia MTX-IOT-S disponen de hasta 8 salidas digitales (de la GPIO0 a la GPIO7) y de 1 relé integrado (GPIO8). Las 8 salidas digitales son de tipo colector abierto con corriente suficiente para conmutar un relé externo. En este ejemplo se han configurado todos los GPIOs del 0 al 7 como SALIDA, para controlar los ventiladores
- Si para su aplicación únicamente necesita gestionar un relé de baja potencia (hasta 1Amp), se recomienda el uso de GPIO8, pues está conectado a un relé interno del MTX-IOT-S
- Al configurar el parámetro MQTT_defaultOTopic el módem informará en ese topic MQTT en tiempo real de cualquier cambio en los GPIOs de salida. Por ello, cada vez que se cambie una salida desde Telnet, el módem enviará un JSON a dicho topic MQTT informando del nuevo estado

El formato de envío de estos mensajes sigue la estructura JSON, que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{
  "IMEI": "354033091487838",
  "TYPE": "GPIO",
  "TS": "2020-02-08T08:12:45Z"
  "ID": 0,
  "VALUE": 1
  "DIR": "OUTPUT"
}
```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. GPIO = Entrada/Salida digital

- TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
- ID: indica el índice de la GPIO (0=GPIO0, 1=GPIO1 ... ,7=GPIO7)
- VALUE: indica el valor de la entrada (0,1)
- DIR: indica el tipo de pin (INPUT / OUTPUT)
- La configuración de una salida como `modbus;10;3;1;250;300;;` lo que hace es:
 - modbus: configura la salida en modo modbus
 - 10: la salida GPIO2 se asocia a la sonda de temperatura modbus con dirección 10
 - 3: El comando modbus para leer el registro de temperatura es el 3
 - 1: El registro a leer de la sonda, donde tiene la temperatura es el registro número 1
 - 250: Si el ventilador cae por debajo de 250 (25 grados) la GPIO0 se desactivará, apagando en ventilador
 - 300: Si se lee más de 300 (30 grados) el la salida GPIO0 se activará, encendiendo el ventilador

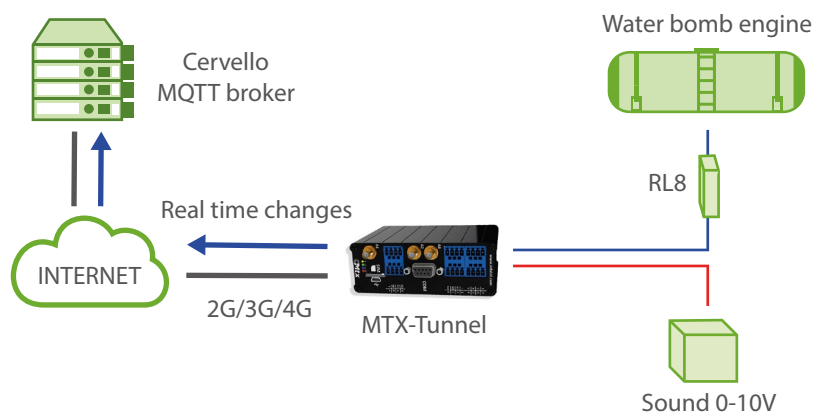
EJEMPLO 8.16 Activación automática de salida de relé en función del valor de una sonda analógica 0-10V.

Detalles del escenario:

- Se precisa controlar 1 relé para activar el motor de bombeo de un pozo
- Se dispone de un sensor analógico de nivel de 0-10V. Cuando el nivel se encuentre bajo, es decir, cuando el sensor devuelva un valor por debajo de los 2V, el relé que actúa sobre el motor debe activarse para bombear agua. Cuando el sensor devuelva un valor por encima de los 8V, el relé debe desactivarse para dejar de bombear agua.
- El estado del relé (activado/desactivado) debe enviarse vía 4G/3G/2G a un bróker MQTT cada vez que se produzca un cambio. También debe poderse activar/desactivar el relé del módem que controla el motor del pozo en cualquier momento desde el bróker MQTT, es decir, remotamente. Una caída de la conectividad con el bróker MQTT no debe interferir en el comportamiento de la entrada del sensor analógico para con el relé

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands

MQTT_persistent: off	Persistence
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
MQTT_defaultTopic: /IOCHANGE	MQTT topic to inform of output changes in real time
MQTT_defaultIOQos: 1	MQoS to inform of output changes in real time
ADC_mode0: voltage	ADC0 configured as voltage analog input
ADC_config0: at;2000;8000;0;AT ^MTXTUNNEL=SETIO,8,1;AT ^MTXTUNNEL=SETIO,8,0;AT	
GPIO_mode8: output	GPIO8 configured as a mandatory output (relay)
GPIO_config8: normal	GPIO8 configured as a normal output

Detalles:

- Los módem de la familia MTX-IOT-S disponen de hasta 8 salidas digitales (de la GPIO0 a la GPIO7) y de 1 relé integrado (GPIO8). En este ejemplo se ha configurado la GPIO8, que está asociada al relé del módem MTX-IOT-S, para activar/desactivar el relé del motor
- La entrada analógica ADC0 del módem MTX-IOT-S se debe configurar para leer voltaje (no olvide configurar apropiadamente los microswitches para configurar el ADC0 en modo voltaje, encontrará más información en los Anexos de este manual)
- Al configurar el parámetro MQTT_defaultIOTopic el módem informará en ese topic MQTT en tiempo real de cualquier cambio en los GPIOs de entrada/salida. Por ello, cada vez que se se active/desactive el relé asociado a GPI8, el módem enviará un JSON a dicho topic MQTT informando del nuevo estado

El formato de envío de estos mensajes sigue la estructura JSON, que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{
  "IMEI": "354033091487838",
  "TYPE": "GPIO",
  "TS": "2020-02-09T12:33:18Z"
  "ID": "8",
  "VALUE": 1,
```

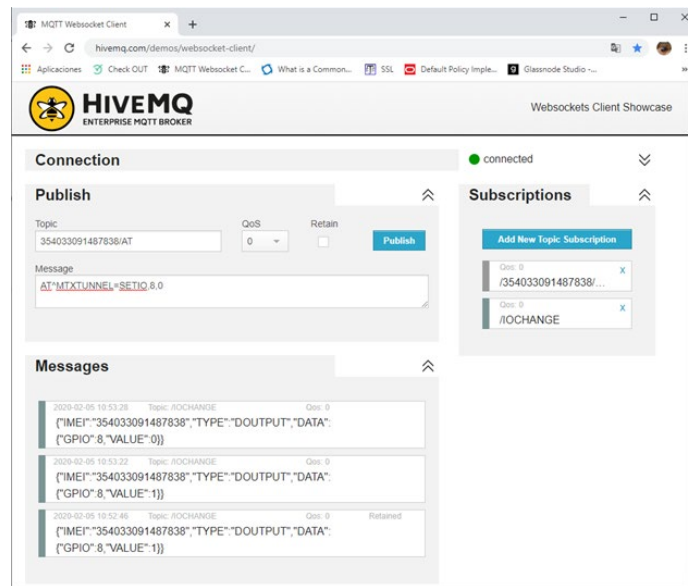
“DIR”:”INPUT”

}

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. “GPIO” es para tramas de E/S digitales
- TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
- ID: indica el índice de la GPIO (0=GPIO0, 1=GPIO1 ... ,7=GPIO7)
- VALUE: indica el valor de la entrada (0,1)
- DIR: indica el tipo de pin (INPUT / OUTPUT)
- La configuración de la entrada ADC0 como `at;2000;8000;0;AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,1;AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,0;AT` lo que hace es:
 - at: configura la entrada analógica como at, lo que hará ejecutar comandos AT específicos cuando el valor analógico esté por encima o debajo de un determinado umbral.
 - 2000: Valor mínimo (en mV) para ejecutar los comandos AT de baja tensión
 - 8000: Valor máximo (en mV) para ejecutar los comandos AT de alta tensión
 - 0: Histéresis (en mV). En este ejemplo no se necesita
 - AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,1: El comando AT que se ejecuta cuando el valor de la entrada analógica está por debajo de 2000 mV (es decir, el comando AT que activa la salida GPIO8 (el relé) para activar el motor).
 - AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,0: El comando AT que se ejecuta cuando el valor de la entrada analógica está por encima de 8000 mV (es decir, el comando AT que desactiva la salida GPIO8 (el relé) para parar el motor).
 - AT: El comando AT que se ejecuta cuando el valor de sensor está en zona normal (es decir, entre 2000mV y 8000mV). En este ejemplo no es usado.
- Para cambiar remotamente el estado del GPIO8 (el relé) basta con enviar desde la plataforma MQTT el comando `AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,1` (para activar el relé) y `AT^MTXTUNNEL=SETIO,8,0` (para desactivar el relé). Los comandos AT deben enviarse al TOPIC MQTT configurado en el parámetro MQTT_attopic1 y el módem enviará las respuestas a los comandos AT al TOPIC MQTT MQTT_atrtopic

A continuación se muestra un ejemplo del envío del comando:



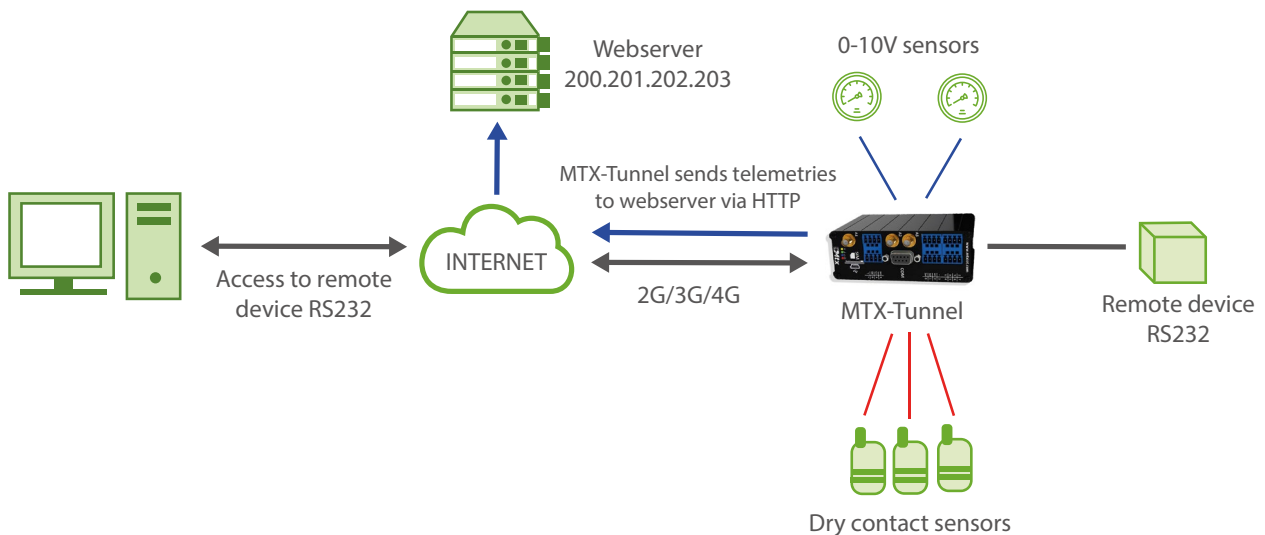
EJEMPLO 8.17 DATALOGGER. Envío de telemetrías (entradas digitales y analógicas) de forma periódica a Servidor Web vía HTTP (mediante objeto JSON) + pasarela IP-RS232 transparente para acceso remoto a dispositivo RS232.

Detalles del escenario:

- Se debe enviar 3 entradas digitales y 2 entradas analógicas a un servidor web vía petición HTTP mediante un objeto JSON
- El MTX recogerá los datos digitales y analógicos cada 10 minutos, enviándolos al servidor web vía petición HTTP mediante un objeto JSON. En caso de no haber cobertura 4G/3G/2G o no estar disponible el servidor web, no se deben perder lecturas y el módem MTX debe almacenar en su memoria flash los registros leídos (un máximo de 1000 registros) para intentar el envío cuando haya cobertura
- Así mismo se necesita poder activar en paralelo a las telemetrías una pasarela IP-RS232 transparente para la telelectura de un dispositivo con puerto serie RS232 a 9600,8,N,1. Por comodidad se dispone de SIM con dirección IP fija en el módem MTX
- El módem también debe de enviar de forma periódica (cada 10 minutos) su estado (cobertura, IP, etc) al servidor web vía petición HTTP

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM_baudrate: 9600	Data rate of communication of serial port
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	CTS Hardware flow control deactivated
COMM_autocts: off	RTS Hardware flow control deactivated
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: server	Gateways used
MTX_urc: off	Every 30 minutes PING check
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
MTX_ping: 35	Time server backup
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Unix time format
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as an input for sensor, dry

GPIO_config0: normal	GPIO0 configured as a normal output
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as an output
GPIO_config1: normal	GPIO1 MQTT configuration
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as an output
GPIO_config2: normal	GPIO2 MQTT configuration
ADC_mode0: voltage	ADC0 configured to read voltage
ADC_config0: normal	ADC0 configured as normal
ADC_mode1: voltage	ADC1 configured to read voltage
ADC_config1: normal	ADC1 configured as normal
TCP_port: 20010	MTX TCP port for incoming connections from any IP
FIREWALL_enabled: off	Firewall
LOGGER_enabled: on	Logger status
LOGGER_password: ID00001	Logger password
LOGGER_server: www.miservidorWeb.com/json.asp?data=	URL where JSON data will be sent
LOGGER_registerSize: 300	Size of MTX internal registry
LOGGER_numRegistersFlash: 1000	Max. number of registries in MTX
LOGGER_ioPeriod: 600	Digital and analog inputs of the modem read, sent
LOGGER_httpMode: getjson	Logger mode
DNS_enabled: on	To send status
DNS_server: www.miservidorWeb.com/json.asp?data=	URL to send status data
DNS_password: ID00001	DNS password

DNS_mode: http	HTTP data sending mode
DNS_httpMode: getjson	HTTP GET (JSON) data sending mode
DNS_exdended: on	Also sending GPIOs and ADCs
DNS_period: 600	Period of sending, also when data changes

Detalles:

- Recuerde que dispone de las descripciones de E/S del modelo MTX en el ANEXO 10 del presente manual. No olvide configurar los microswitches adecuadamente para leer tensión o corriente en las entradas AD0 y AD1 de los módem MTX
- El módem MTX enviará el valor de sus entradas digitales y analógicas, los datos del Logger, cada 600 segundos (10 minutos). En la petición HTTP que el módem MTX realizará al servidor Web cada 10 minutos, se incluye un JSON con el siguiente formato mostrado a través de un ejemplo

```
{ "IMEI": "354033091487838", "TYPE": "IOS", "TS": "2020-02-08T15:35:07Z", "P": "ID00001", "IO0": 1, "IO1": 0, "IO2": 0, "IO3": 0, "IO4": 0, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 1, "AD0": 1200, "AD1": 4850 }
```

Donde:

IMEI: Indica el IMEI del módem

TS: Timestamp de cuando se leyeron los datos en el módem

TYPE: Tipo de trama. En este caso es "IOS"

P: El campo indicado en LOGGER_password

IOx: Entrada/salida digital x. consulte el Anexo 10 para más información. x= 0 ... 8

ADx: Entrada analógica 1 y 2 (valores desde 0 a 50000 mV)

De la misma forma, los datos de estado del módem, tramas DNS, enviadas cada DNS_period segundos hacia el servidor web vía HTTP, tendrá el siguiente formato:

```
{ "IMEI": "354033091487838", "TYPE": "DNS", "TS": "2020-02-08T10:23:13Z", "P": "ID00001", "IP": "95.124.213.236", "CSQ": 18, "TECH": "4G", "VER": "11.00", "AUX": "", "MOD": "MTX-IOT-4G-S", "VCC": 12000 }
```

Donde:

IMEI: Indica el IMEI del módem

TS: Timestamp con la hora del módem

TYPE: Tipo de trama. En este caso es "DNS"

P: El campo indicado en DNS_password
IP: IP actual del módem
CSQ: RSSI (0 ... 31)
TECH: Tecnología (2G,3G,4G)
VER: Versión FW MTX-Tunnel
AUX: Campo auxiliar definido en DNS_aux
MOD: Modelo del módem (campo MTX_model)
VCC: Voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)

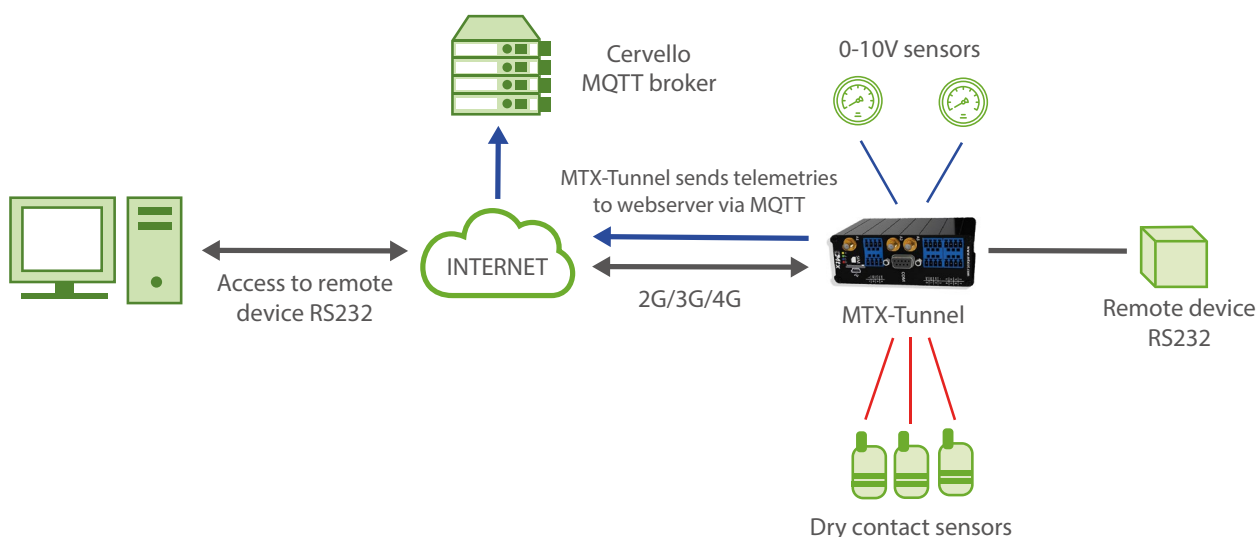
EJEMPLO 8.18 DATALOGGER. Envío de telemetrías (entradas digitales y analógicas) de forma periódica a Broker MQTT (mediante objeto JSON) + pasarela IP-RS232 transparente para acceso remoto a dispositivo RS232.

Detalles del escenario:

- Se debe enviar 3 entradas digitales y 2 entradas analógicas a un servidor web vía petición HTTP mediante un objeto JSON
- El MTX recogerá los datos digitales y analógicos cada 10 minutos, enviándolos a un bróker MQTT mediante un objeto JSON. En caso de no haber cobertura 4G/3G/2G o no estar disponible el servidor web, no se deben perder lecturas y el módem MTX debe almacenar en su memoria flash los registros leídos (un máximo de 1000 registros) para intentar el envío cuando haya cobertura
- Así mismo se necesita poder activar en paralelo a las telemetrías una pasarela IP-RS232 transparente para la telelectura de un dispositivo con puerto serie RS232 a 9600,8,N,1. Por comodidad se dispone de SIM con dirección IP fija en el módem MTX
- El módem también debe de enviar de forma periódica (cada 10 minutos) su estado (cobertura, IP, etc) al bróker MQTT

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM_baudrate: 9600	Data rate of communication of serial port
COMM_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM_autorts: off	CTS Hardware flow control deactivated
COMM_autocts: off	RTS Hardware flow control deactivated
COMM_stopbits: 1	1 stop bit
COMM_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: server	Gateways used
MTX_urc: off	Every 30 minutes PING check
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
MTX_ping: 35	Time server backup
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Unix time format
MQTT_enabled: on	MQTT service

MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as input for dry contact sensor
GPIO_config0: normal	GPIO0 normal
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as input for dry contact sensor
GPIO_config1: normal	GPIO1 normal
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as input for dry contact sensor
GPIO_config2: normal	GPIO2 normal
ADC_mode0: voltage	ADC0 configured to read voltage
ADC_config0: normal	ADC0 normal
ADC_mode1: voltage	ADC1 configured to read voltage
ADC_config1: normal	ADC1 normal
TCP_port: 20010	TCP port to receive IP connections
FIREWALL_enabled: off	Firewall status
LOGGER_enabled: on	Logger status to store readings

LOGGER_registerSize: 300	Size of internal MTX registry
LOGGER_numRegistersFlash: 1000	Max. number of registries
LOGGER_mode: mqtt	Logger sending mode
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Topic to send modem data
LOGGER_ioPeriod: 600	Period to read send digital/analog inputs
DNS_enabled: on	DNS to send status
DNS_mode: mqtt	Sending mode
DNS_extended: on	Also sending GPIOs and ADCs
DNS_period: 600	Period of sending, also when data changes
DNS_mqttTopic: /DNS	Topic to send status data

Detalles:

- Recuerde que dispone de las descripciones de E/S del modelo MTX en el ANEXO 10 del presente manual. No olvide configurar los microswitches adecuadamente para leer tensión o corriente en las entradas AD0 y AD1 de los módem MTX
- El módem MTX enviará el valor de sus entradas digitales y analógicas, los datos del Logger, cada 600 segundos (10 minutos). En el envío MQTT que el módem MTX realizará al topic configurado en el parámetro `LOGGER_mqttTopic` hacia el Broker MQTT cada 10 minutos, se incluye un JSON con el siguiente formato mostrado a través de un ejemplo

```
{ "IMEI": "354033091487838", "TYPE": "IOS", "TS": "2020-02-08T15:35:07Z", "P": "ID00001", "IO0": 1, "IO1": 0, "IO2": 0, "IO3": 0, "IO4": 0, "IO5": 0, "IO6": 0, "IO7": 0, "IO8": 1, "AD0": 1200, "AD1": 4850 }
```

Donde:

IMEI: Indica el IMEI del módem

TS: Timestamp de cuando se leyeron los datos en el módem

TYPE: Tipo de trama. En este caso es "IOS"

P: El campo indicado en `LOGGER_password`

IOx: Entrada/salida digital x. consulte el Anexo 10 para más información. x= 0 ... 8

ADx: Entrada analógica 1 y 2 (valores desde 0 a 50000 mV)

De la misma forma, los datos de estado del módem, tramas DNS, enviadas cada DNS_period segundos hacia el servidor web vía HTTP, tendrá el siguiente formato:

```
{ "IMEI": "354033091487838", "TYPE": "DNS", "TS": "2020-02-08T10:23:13Z", "P": "ID00001",  
  "IP": "95.124.213.236", "CSQ": 18, "TECH": "4G", "VER": "11.00", "AUX": "", "MOD": "MTX-IOT-4G-S",  
  "VCC": 12000 }
```

Donde:

IMEI: Indica el IMEI del módem

TS: Timestamp con la hora del módem

TYPE: Tipo de trama. En este caso es "DNS"

P: El campo indicado en DNS_password

IP: IP actual del módem

CSQ: RSSI (0 ... 31)

TECH: Tecnología (2G,3G,4G)

VER: Versión FW MTX-Tunnel

AUX: Campo auxiliar definido en DNS_aux

MOD: Modelo del módem (campo MTX_model)

VCC: Voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)

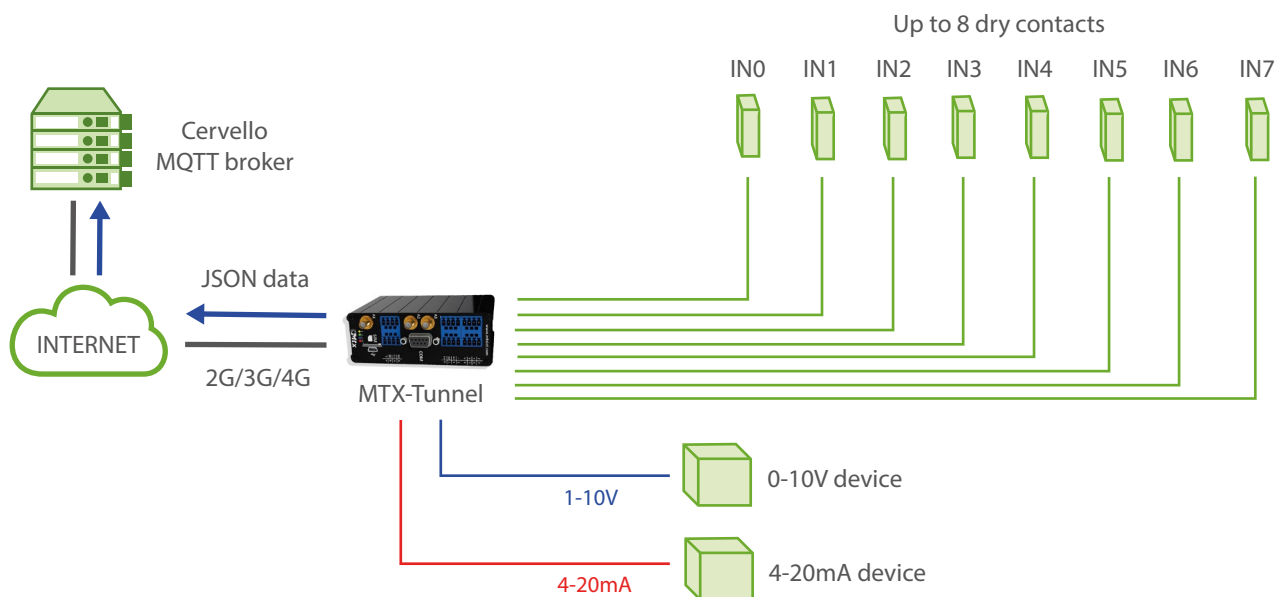
EJEMPLO 8.19 Customización de JSON y topics de envío en las tramas de datos enviados por MTX-Tunnel.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 8 sensores de contacto seco. En estado de las entradas debe enviarse rápidamente a una plataforma MQTT (ejemplo Cervello) al producirse un cambio en una de éstas. También se necesita monitorizar 2 sensores analógicos, uno de tipo 0-10V y otro de tipo 4-20mA. Cada vez que el sensor 0-10V varíe 100mV o el sensor 4-20mA varíe 0.15mA, el valor de los sensores debe enviarse al bróker MQTT
- También debe enviarse de forma periódica, cada 60 segundos, el estado del módem (cobertura, tecnología usada, IP actual, etc)
- El bróker MQTT necesita recibir las telemetrías en topics determinados, así como el formato de los JSON deben tener un formato específico, por lo que debe configurarse el MTX-Tunnel apropiadamente para permitir ajustar estos requerimientos

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	Gateways used
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_ATResponse: on	SMS AT responses activated
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker

MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
MQTT_defaultIOQos: 1	MQoS to inform of output changes in real time
MQTT_defaultOTopic: /IOCHANGE	MQTT topic to inform of output changes in real time
DNS_enabled: on	DNS to send status
DNS_mode: mqtt	Sending mode
DNS_extended: on	Also sending GPIOs and ADCs
DNS_period: 60	Period of sending, also when data changes
DNS_mqttTopic: DNS	Topic to send status data
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config0: mqtt;2;0	GPIO0 MQTT configuration
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as an input
GPIO_config1: mqtt;2;0	GPIO1 MQTT configuration
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as an input
GPIO_config2: mqtt;2;0	GPIO2 MQTT configuration
GPIO_mode3: input	GPIO3 configured as an input
GPIO_config3: mqtt;2;0	GPIO3 MQTT configuration
GPIO_mode4: input	GPIO4 configured as an input

GPIO_config4: mqtt;2;0	GPIO4 MQTT configuration
GPIO_mode5: input	GPIO5 configured as an input
GPIO_config5: mqtt;2;0	GPIO5 MQTT configuration
GPIO_mode6: input	GPIO6 configured as an input
GPIO_config6: mqtt;2;0	GPIO6 MQTT configuration
GPIO_mode7: input	GPIO7 configured as an input
GPIO_config7: mqtt;2;0	GPIO7 MQTT configuration
ADC_mode0: voltage	ADC0 as voltage input
ADC_config0: mqtt;100;0	ADC0 MQTT configuration
ADC_mode1: current	ADC0 as current input
ADC_config1: mqtt;150;0	ADC1 MQTT configuration

Detalles:

- La configuración de las entradas como “mqtt;2;0” indica lo siguiente. Recuerde que todos los parámetros van separados entre ellos por punto y coma ;

“mqtt” > La entrada se configura para enviar los estados de las Entradas digitales por MQTT

“2” > El 2 indica que se configura la entrada digital para enviar un mensaje MQTT tanto por activación de la entrada (cuando ésta se cierra llevándola a masa) como por desactivación de la entrada (cuando se abre). En caso de querer enviar un mensaje MQTT únicamente al cerrar la entrada (llevandola a masa) habría que indicar un valor “1”.

“0” > Indica el timeout de la entrada digital. Eso quiere decir que se enviará el cambio de la entrada digital siempre que se produzca. Si por ejemplo estuviera configurado un valor “10”, como ocurre con GPIO4 y GPIO5, aunque se produzcan múltiples activaciones en la entrada digital, nunca se va a enviar más de 1 mensaje MQTT en esos 10 segundos

- El formato standard de envío de los mensajes de entradas Digitales sigue la estructura JSON que se muestra en el siguiente ejemplo:

```
{
  "IMEI": "354033091487838",
  "TYPE": "GPIO",
  "TS": "2020-02-08T18:35:15Z"
  "ID": "0",
```

```

"VALUE":1,
"DIR": "INPUT"
}

```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. "GPIO" es para tramas de E/S digitales
- TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
- ID: indica el índice de la GPIO (0=GPIO0, 1=GPIO1 ... ,7=GPIO7)
- VALUE: indica el valor de la entrada (0,1)
- DIR: indica el tipo de pin (INPUT / OUTPUT)

- El formato de envío estándar de los mensajes relativos a las entradas analógicas, siguen la estructura JSON que se muestra en el siguiente ejemplo:

```

{
  "IMEI": "354033091487838",
  "TYPE": "ADC",
  "TS": "2020-02-08T19:15:12Z"
  "ID": 0,
  "VALUE": 7750
  "MODE": "voltage"
}

```

Donde:

- IMEI: indica el IMEI del módem MTX
- TYPE: indica el tipo de trama. ADC = entrada analógica
- TS: Timestamp (formato unix especificado en MTX_TPFormat)
- ID: indica el índice del ADC (0=ADC0,1=ADC1)
- VALUE: indica el valor de la entrada (en mV o mA)
- MODE: indica el modo de trabajo de la entrada ("voltage" / "current")

- Los datos de las entradas/salidas digitales configuradas como "mqtt" se envían hacia el topic configurado en el parámetro "MQTT_defaultIOTopic" y QoS especificado en el parámetro

"MQTT_defaultIQos".

- Las tramas DNS, tramas de estado, tendrían un formato como el que sigue en el siguiente ejemplo:

```
{"IMEI":"354033091487838","TYPE":"DNS","TS":"2020-02-09T13:02:24Z","P":"","IP":"95.126.2.167","CSQ":9,"TECH":"4G","VER":"11.00","AUX":"","MOD":"MTX-IOT-4G-S"}
```

- Customizando los JSON y los Topics. Ahora imaginemos que se desea enviar las tramas DNS en el formato de json:

```
{"data":  
  {"IMEI":"354033091487838","TYPE":"DNS","TS":"2020-02-09T13:04:25Z","P":"","IP":"95.126.2.167","CSQ":9,"TECH":"4G","VER":"11.00","AUX":"","MOD":"MTX-IOT-4G-S","VCC":12000}  
}
```

También queremos customizar las tramas de las entradas digitales y las entradas analógica de la misma manera.

```
{"data":  
  {"IMEI":"354033091487838","TYPE":"ADC","TS":"2020-02-09T13:01:21Z","ID":1,"VALUE":22774,"MODE":"current"}  
}
```

Y además queremos enviar las tramas DNS al topic "topicDNS", y cada GPIO y ADC a un topic determinado, por ejemplo "topicGPIO0", "topicGPIO1", "topicGPIO2", ..., "topicGPIO8", "topicADC0" y "topic ADC1"

Pues para ello, en el fichero config.txt debe añadirse la siguiente estructura de configuración:

```
JSON_config1: {"TYPE":"DNS","MQTT":{"TOPIC":"topicDNS","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config2: {"TYPE":"GPIO0","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO0","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config3: {"TYPE":"GPIO1","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO1","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config4: {"TYPE":"GPIO2","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO2","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config5: {"TYPE":"GPIO3","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO3","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config6: {"TYPE":"GPIO4","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO4","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config7: {"TYPE":"GPIO5","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO5","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config8: {"TYPE":"GPIO6","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO6","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

```
JSON_config9: {"TYPE":"GPIO7","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO7","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"}}
```

SON-MTXTUNNEL"]}}

JSON_config10:{"TYPE":"GPIO8","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO8","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"]}}

JSON_config11: {"TYPE":"ADC0","MQTT":{"TOPIC":"topicADC0","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"]}}

JSON_config12: {"TYPE":"ADC1","MQTT":{"TOPIC":"topicADC1","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"]}}

Con la configuración anterior conseguimos encapsular el JSON estándar enviado por el MTX-Tunnel, en otro JSON customizado. Desglosemos un ejemplo:

JSON_config1: {"TYPE":"DNS","MQTT":{"TOPIC":"topicDNS","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"]}}

Esta configuración indica:

TYPE: Tipo de trama que se pretende formatear. En este caso la trama "DNS".

MQTT: Parámetros de MQTT que se utilizarán para dicha trama (en caso de no especificar el JSON

MQTT, se toma como topic el especificado en DNS_mqttTopic y el QoS será "0" para esta trama.

FORMAT: Indica el formato que se pretende enviar. MTX-Tunnel utilizará el formato indica, SUSTITUYENDO el texto indicado en "JSON-MTXTUNNEL" (comillas incluidas) por la trama original DNS que utiliza el MTX-Tunnel.

Es decir, para este nuevo formato de trama:

{"data":"JSON-MTXTUNNEL"]}}

Se reemplazará el texto resaltado en rojo por el JSON estándar para las tramas DNS.

{"data":

{"IMEI":"354033091487838","TYPE":"DNS","TS":"2020-02-09T13:04:25Z","P":"","IP":"95.126.2.167","CSQ":9,"TECH":"4G","VER":"11.00","AUX":"","MOD":"MTX-IOT-4G-S","VCC":12000}

}

Otro ejemplo.

JSON_config2:{"TYPE":"GPIO0","MQTT":{"TOPIC":"topicGPIO0","QOS":1},"FORMAT":{"data":"JSON-MTXTUNNEL"]}}

Esta configuración indica:

TYPE: Tipo de trama que se pretende formatear. En este caso la trama "GPIO0". (Tenga en cuenta que para las tramas GPIO y ADC, en TYPE debe especificarse el índice de la entrada asociada, es decir, GPIOx y ADCx)

MQTT: Parámetros de MQTT que se utilizarán para dicha trama (en caso de no especificar el JSON

MQTT, para las tramas E/S se toma como topic el especificado en MQTT_defaultIOTopic y el

QoS será el especificado en MQTT_defaultIOQos para esta trama.

FORMAT: Indica el formato que se pretende enviar. MTX-Tunnel utilizará el formato indica, SUBSTITUYENDO el texto indicado en "JSON-MTXTUNNEL" (comillas incluidas) por la trama original DNS que utiliza el MTX-Tunnel.

Es decir, para este nuevo formato de trama:

```
{"data": "JSON-MTXTUNNEL"}
```

Se reemplazará el texto resaltado en rojo por el JSON estándar para las tramas DNS.

```
{"data":  
{  
  "IMEI": "354033091487838", "TYPE": "GPIO", "TS": "2020-02-08T18:35:15Z", "ID": "0",  
  "VALUE": 1, "DIR": "INPUT"  
}  
}
```

MTX-Tunnel utiliza diversos tipos de trama: DNS, GPIOx, ADCx como se ha visto en los párrafos anteriores, pero también envía otros tipos de datos como IOS (datalogger de E/S), GPS (posicionamiento GPS), MODB (datos modbus), TEMP (lecturas de sondas de temperatura), POWER (estado de alimentación externa) y SERIAL (datalogger serie)

Todos los tipos de JSON pueden customizarse, incluidos el TOPIC y QoS (en caso de utilizar MQTT), añadiendo en el fichero config.txt, las configuraciones siguiente en los parámetro JSON_config

JSON_config13: {"TYPE": "IOS", "MQTT": {"TOPIC": "topicIOS", "QOS": 1}, "FORMAT": {"data": "JSON-MTXTUNNEL"}}

JSON_config14: {"TYPE": "GPS", "MQTT": {"TOPIC": "topicGPS", "QOS": 1}, "FORMAT": {"data": "JSON-MTXTUNNEL"}}

JSON_config15: {"TYPE": "MODB", "MQTT": {"TOPIC": "topicMODB", "QOS": 1}, "FORMAT": {"data": "JSON-MTXTUNNEL"}}

JSON_config16: {"TYPE": "TEMP", "MQTT": {"TOPIC": "topicTEMP", "QOS": 1}, "FORMAT": {"data": "JSON-MTXTUNNEL"}}

JSON_config17: {"TYPE": "POWER", "MQTT": {"TOPIC": "topicPOWER", "QOS": 1}, "FORMAT": {"data": "JSON-MTXTUNNEL"}}

JSON_config18: {"TYPE": "SERIAL", "MQTT": {"TOPIC": "topicSERIAL", "QOS": 1}, "FORMAT": {"data": "JSON-MTXTUNNEL"}}

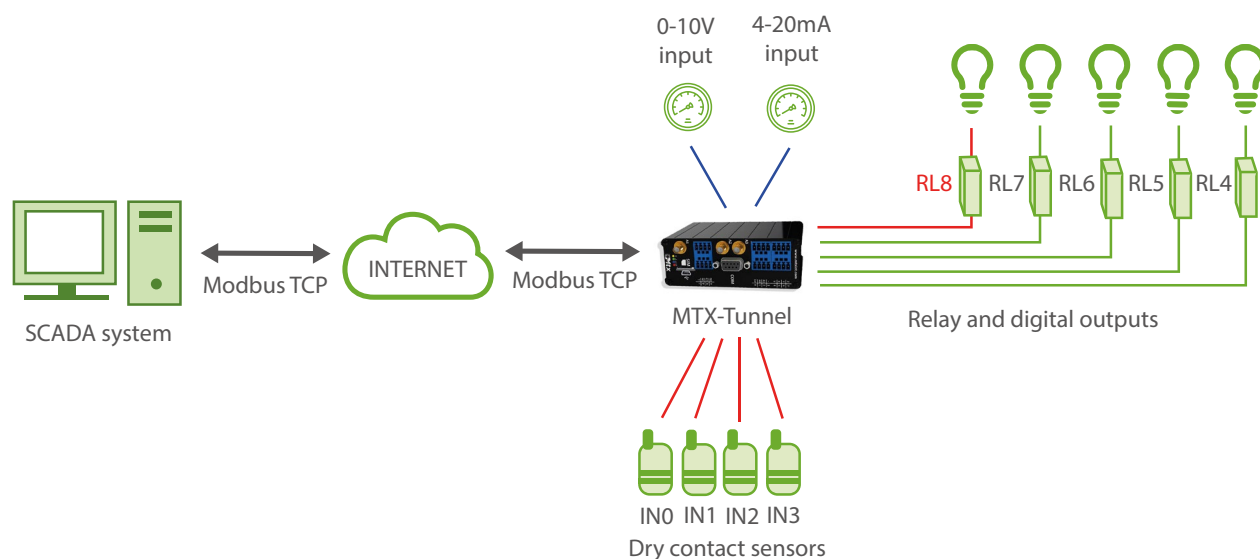
EJEMPLO 8.20 Control de los relés, salidas digitales, entradas digitales y entradas analógicas 0-10V / 4-20mA de un módem MTX desde un sistema SCADA mediante protocolo MODBUS TCP.

Detalles del escenario:

- Se precisa controlar 1 relé, 4 salidas digitales (conectadas también a relés), 4 entradas de contacto seco y 2 entradas analógicas (una de tipo de 0-10V y y otr 4-20mA) situados en una ubicación remota
- La comunicación debe realizarse desde un sistema SCADA mediante protocolo Modbus TCP
- Por sencillez se pretende utilizar tarjetas SIM con dirección IP pública
- El módem debe poderse configurar remotamente por SMS, Telnet e incluso Modbus

Solución:

Módem MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-P + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_ping: 35	Every 35 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MODBUSTCP_enabled: on	Google IP (f.e.) to ping
MODBUSTCP_port: 502	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MODBUSTCP_password: ABCD	Time synch protocol
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_allPhones: on	SMS AT responses activated
FIREWALL_enabled: off	Firewall status
TELNET_enabled: on	Telnet status
TELNET_login: user	Telnet login
TELNET_password: 1234	Telnet password
TELNET_port: 20023	Telnet port
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as an input

GPIO_config0: normal	GPIO0 normal configuration
GPIO_mode1: input	GPIO1 configured as an input
GPIO_config1: normal	GPIO1 normal configuration
GPIO_mode2: input	GPIO2 configured as an input
GPIO_config2: normal	GPIO2 normal configuration
GPIO_mode3: input	GPIO3 configured as an input
GPIO_config3: normal	GPIO3 normal configuration
GPIO_mode4: input	GPIO4 configured as an input
GPIO_config4: normal	GPIO4 normal configuration
GPIO_mode5: input	GPIO5 configured as an input
GPIO_config5: normal	GPIO5 normal configuration
GPIO_mode6: input	GPIO6 configured as an input
GPIO_config6: normal	GPIO6 normal configuration
GPIO_mode7: input	GPIO7 configured as an input
GPIO_config7: normal	GPIO7 normal configuration
GPIO_mode8: input	GPIO8 configured as an input
GPIO_config8: normal	GPIO8 normal configuration
ADC_mode0: voltage	ADC0 as voltage input
ADC_config0: normal	ADC0 normal configuration
ADC_mode1: voltage	ADC0 as voltage input
ADC_config1: normal	ADC1 normal configuration

Detalles:

- Por sencillez en este ejemplo no se ha utilizado el firewall, pero recuerde que dispone de los parámetros FIREWALL_ que podría utilizar para mayor seguridad de las comunicaciones, permitiendo que únicamente pueda realizarse una comunicación con el router Titan desde la dirección IP pública del Scada
- Recuerde que en las tablas del Anexo A del presente manual encontrará una tabla con las E/S de cada modelo de módem. Junto a ellas encontrará las direcciones modbus de cada una de ellas. Por ejemplo, del modelo del ejemplo:

ID	@MODBUS	COMANDO LECTURA	COMANDO ESCRITURA
GPIO0	1	0x03	0x10
GPIO1	2	0x03	0x10
GPIO2	3	0x03	0x10
GPIO3	4	0x03	0x10
GPIO4	5	0x03	0x10
GPIO5	6	0x03	0x10
GPIO6	7	0x03	0x10
GPIO7	8	0x03	0x10
GPIO8 (Relé)	9	0x03	0x10
ADC1	11	0x03	---
ADC2	12	0x03	---

- Si desea activar/desactivar vía modbus un GPIO configurado en el config.txt como salida, deberá escribir un “0” ó un “1” en el registro modbus (@Modbus) asociado

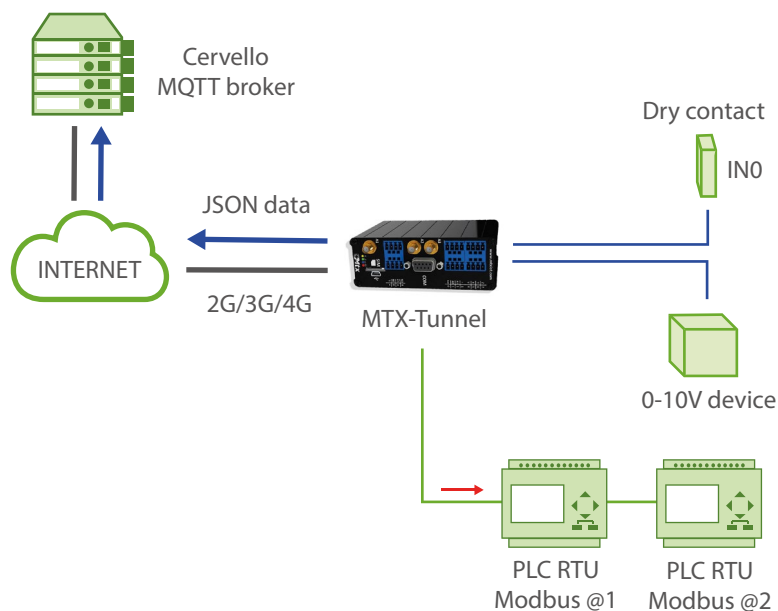
EJEMPLO 8.21 Escribiendo en Dispositivos Modbus RTU en función de las entradas digitales y analógicas del módem.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 2 sensores. Un sensor analógico de 0-10V y otro digital de contacto seco
- El módem dispone de 2 PLCs con soporte Modbus RTU conectados su puerto RS485. Uno cuenta con la dirección Modbus RTU @1 y otro con la dirección Modbus RTU @2
- Cuando cambie el estado del sensor de contacto seco, el cual está conectado a una entrada digital del módem, el módem debe escribir un valor "1" en el registro 10 del PLC@1 y del PLC@2 en caso de que se active la entrada y un "0" en caso de que se desactive la entrada
- Cuando el sensor analógico tenga un valor $\geq 5000\text{mV}$, el módem escribirá en el registro 20 del PLC@1 y del PLC@2 un valor "2". En caso de que la entrada analógica sea $\leq 1000\text{mV}$ escribirá un "0" en ambos registros y en caso contrario (entre 1000mV y 5000mV) escribirá un "1" en los registros Modbus de ambos PLCs
- En cada evento digital debe enviarse al bróker MQTT el valor de la entrada digital y analógica

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized
SMS_sendIP: on	IP by SMS authorized
SMS_ATEnabled: on	AT by SMS allowed
SMS_allPhones: on	SMS AT responses activated
MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username

MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive
GPIO_mode0: input	GPIO0 configured as an input
GPIO_config0: at;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,digitalon. txt;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE, digitaloff. txt	GPIO0 AT configuration
ADC_mode0: voltage	ADC0 as voltage input
ADC_config0: at;1000;5000;100;AT^ MTXTUNNEL=EXECUTE,analoglow.txt; AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analoghigh. txt;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE, analognormal.txt	

Detalles:

- La configuración de la digital GPIO0 (donde está conectado en sensor de contador seco) como “at;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,digitalon.txt;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE, digitaloff.txt” indica lo siguiente. Recuerde que todos los parámetros van separados entre ellos por punto y coma ;
“at” > La entrada se configura para ejecutar un comando AT cada vez que cambia de estado
“AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,digitalon.txt” > El segundo parámetro indica el comando AT que se ejecutará cuando la entrada digital se active. En este caso se ejecuta el fichero script de comandos AT que se encuentra en /atscripts/digitalon.txt
“AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,digitaloff.txt” > El tercer parámetro indica el comando AT que se ejecutará cuando la entrada digital se desactive. En este caso se ejecuta el fichero script de comandos AT que se encuentra en /atscripts/digitaloff.txt

El fichero “digitalon.txt” tendrá el siguiente contenido

```

EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;10;1
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,2;10;1
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SENDMQTT,/IOEVENT,1,{"data":{"GPIO0":["GPIO0"],"ADC0":["ADC0"]}}
```

El fichero “digitaloff.txt” tendrá el siguiente contenido



```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;10;0
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,2;10;0
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SENDMQTT,1,{\"data\":{\"GPIO0\":[GPIO0],\"ADC0\":[ADC0]}}
```

Las dos primeras líneas de este fichero escriben en el registro 10 de los PLCs con dirección @1 y dirección @2 un valor “1” en el primer caso (cuando la entrada se activa) y un “0” en el segundo caso (cuando la entrada se desactiva).

La tercera línea en ambos ficheros ejecuta un comando AT que permite enviar un mensaje MQTT al bróker. NÓTESE que MTX-Tunnel substituye EN CUALQUIER COMANDO AT los tags [GPIOx], [ADCx] y [COUNTERx] por sus valores correspondientes. En este caso se envía un JSON con el valor de GPIO0 y ADC0 actual al bróker MQTT.

- La configuración de la analógica ADC0(donde está conectado en sensor analógico 0-10V) como “at;1000;5000;100;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analoglow.txt;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analoghigh.txt;AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analognormal.txt” indica lo siguiente. Recuerde que todos los parámetros van separados entre ellos por punto y coma ;

“at” > La entrada se configura para ejecutar un comando AT cuando se produzca una determinada condición

“1000” > Valor mínimo a partir del cual se ejecutará el comando AT de valor mínimo alcanzado. En este caso 1000mV

“5000” > Valor máximo a partir del cual se ejecutará el comando AT de valor máximo alcanzado. En este caso 5000mV

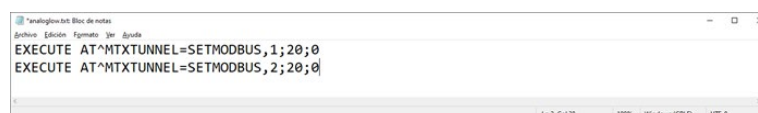
“100” > Histéresis. 100mV

“AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analoglow.txt” > comando AT que se ejecutará cuando la entrada analógica sea menor o igual a 1000mV. En este caso se ejecuta el fichero script de comandos AT que se encuentra en /atscripts/analoglow.txt

“AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analoghigh.txt” > comando AT que se ejecutará cuando la entrada analógica sea superior o igual a 5000mV. En este caso se ejecuta el fichero script de comandos AT que se encuentra en /atscripts/analoghigh.txt

“AT^MTXTUNNEL=EXECUTE,analognormal.txt” > comando AT que se ejecutará cuando la entrada analógica vuelva a un estado normal entre 1000V y 5000mV. En este caso se ejecuta el fichero script de comandos AT que se encuentra en /atscripts/analognormal.txt

El fichero “analoglow.txt” tendrá el siguiente contenido



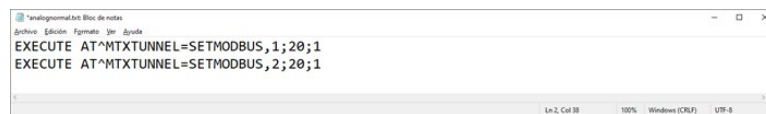
```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;20;0
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,2;20;0
```

El fichero “analoghigh.txt” tendrá el siguiente contenido



```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;20;2
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,2;20;2
```

El fichero “analognormal.txt” tendrá el siguiente contenido



```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;20;1
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,2;20;1
```

Estos ficheros escriben en el registro 20 de los PLCs con dirección @1 y dirección @2 un valor “2”, “0” ó “1” según el enunciado de este ejemplo.

- NÓTESE que MTX-Tunnel substituye EN CUALQUIER COMANDO AT los tags [GPIOx], [ADCx] y [COUNTERx] por sus valores correspondientes. Por ejemplo, podría escribirse en los PLC @1 y @2 el valor actual del sensor conectado al ADC0. Para ello bastaría con substituir el valor a escribir con el tag [ADC0], como se muestra en el siguiente fichero:



```
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,1;20;[ADC0]
EXECUTE AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS,2;20;[ADC0]
```

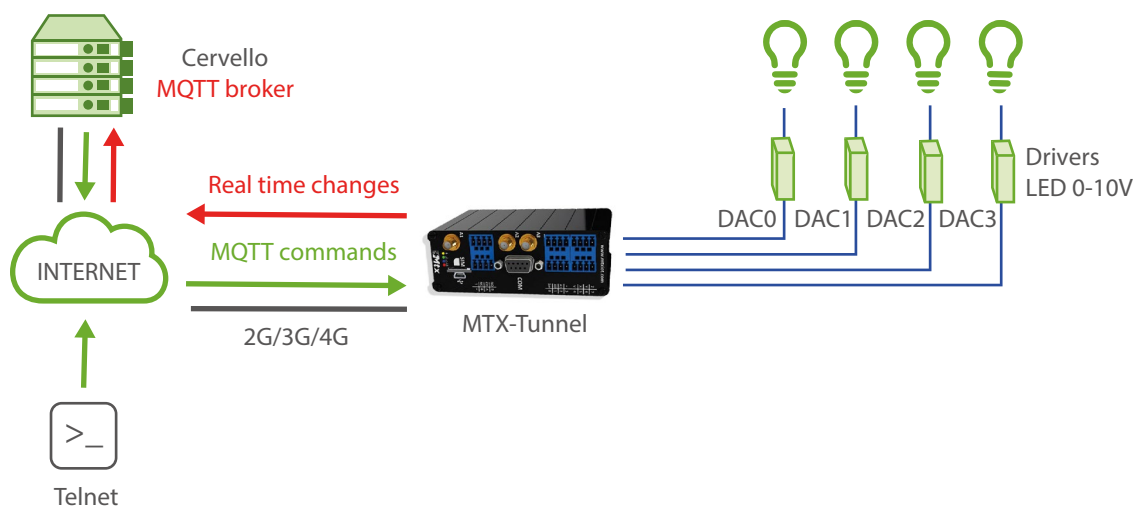
EJEMPLO 8.22 Gestión remota de hasta 4 salidas analógicas 0-10V mediante Telnet y/o MQTT/S.

Detalles del escenario:

- Se necesita poder cambiar el estado de 4 salidas analógicas 0-10V remotas para dimerizar unas luminarias conectadas a ellas. Dicha activación remota se precisa hacer mediante telnet y/o una plataforma MQTT/S
- Para el acceso por telnet únicamente deben estar permitidas las conexiones TCP desde las IPs autorizadas 1.2.3.4 y 1.2.3.5

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + software MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

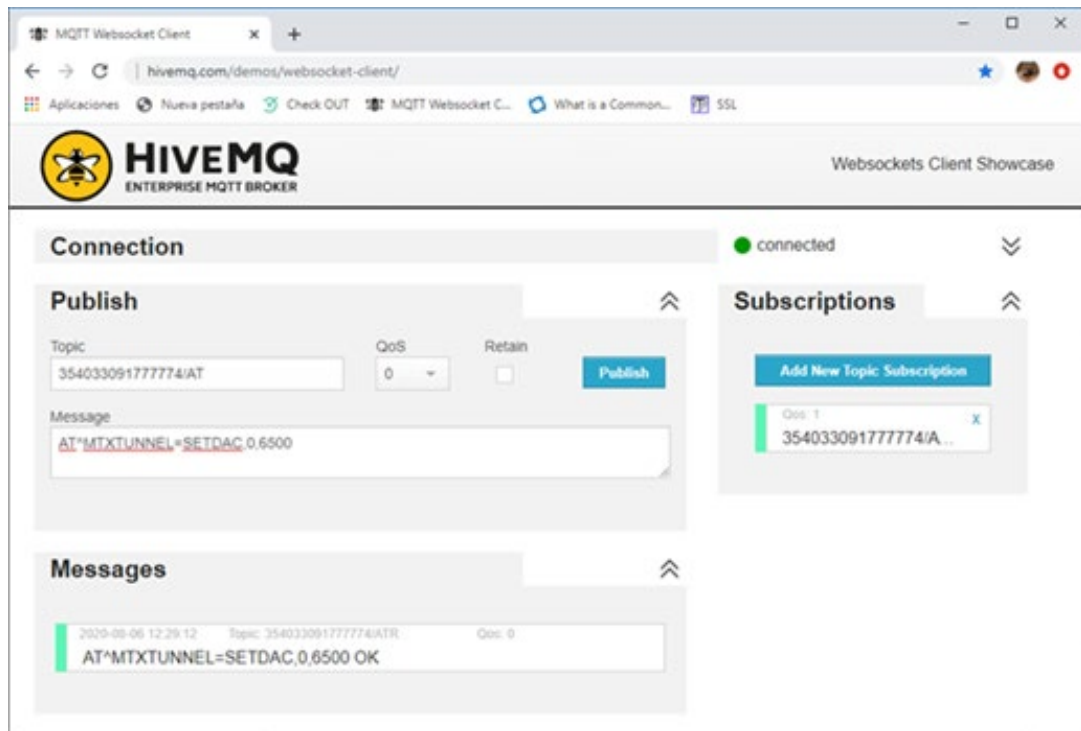
GPRS_apn: movistar.es	GPRS APN provided by GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is permanently connected to GPRS
MTX_pin: 0000	PIN if it has one
MTX_model: 199802407	Device model
MTX_mode: none	No need for serial-IP tunnels
MTX_ping: 30	Every 30 minutes PING check
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registry on GSM network in 1800 secs.
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Time server backup
MTX_TPFormat: unix	Unix time format
FIREWALL_enabled: on	All IPs are not authorized
FIREWALL_IP1: 1.2.3.4	Authorized IP 1
FIREWALL_IP2: 1.2.3.5	Authorized IP 2
TELNET_enabled: on	We activate the Telnet service
TELNET_login: user	Username
TELNET_password: 1234	Password
TELNET_port: 20023	TCP port

MQTT_enabled: on	MQTT service
MQTT_server: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	MQTT broker, format protocol://url:port
MQTT_id: [IMEI]	Device ID in broker
MQTT_login:	Username
MQTT_password:	Password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends responses to AT commands
MQTT_persistent: off	No persistence
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	Keepalive

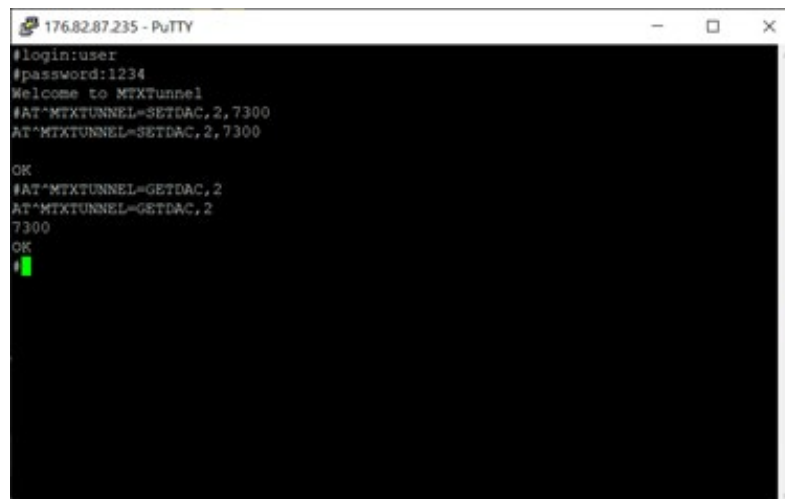
Detalles:

- Los módem de la familia MTX-IOT-S disponen de hasta 4 salidas analógicas (DAC) de 0-10V (de DAC0 a DAC3)
- Para cambiar remotamente el estado de una salida analógica debe hacerse mediante el uso de un comando AT enviado remotamente vía Telnet y/o MQTT (es posible también a través de SMS, modbus tcp, etc) . El comando que debe enviar es AT^MTXTUNNEL=SETDAC,X,Y donde X indica el DAC sobre la que actuar (0 ... 3) e Y indica el valor de la salida analógica (0 ... 10000) expresada en milivoltios.
- Para enviar el comando AT al módem vía MQTT debe hacerlo sobre el topic configurado en MQTT_attopic1. Recuerde que si configura algo como [IMEI]/AT el módem substituirá ese texto [IMEI] por su IMEI real, es decir, por ejemplo por algo como 354033091777774/AT. El módem enviará la respuesta al comando al TOPIC especificado en el parámetro MQTT_atrtopic, que en el caso de este ejemplo es [IMEI]/ATR

- Ejemplo de envío de comandos AT para cambiar remotamente desde un bróker MQTT el valor de DAC0 a 6.5V



- Ejemplo de envío de comandos AT vía telnet para cambiar el valor de la salida analógica DAC2 a 7.3V. Ejemplo también de consulta del valor establecido.



ANEXO 9: ESCENARIOS EJEMPLO DE CONEXIÓN DEL MTX-TUNNEL CON PLATAFORMAS WEB

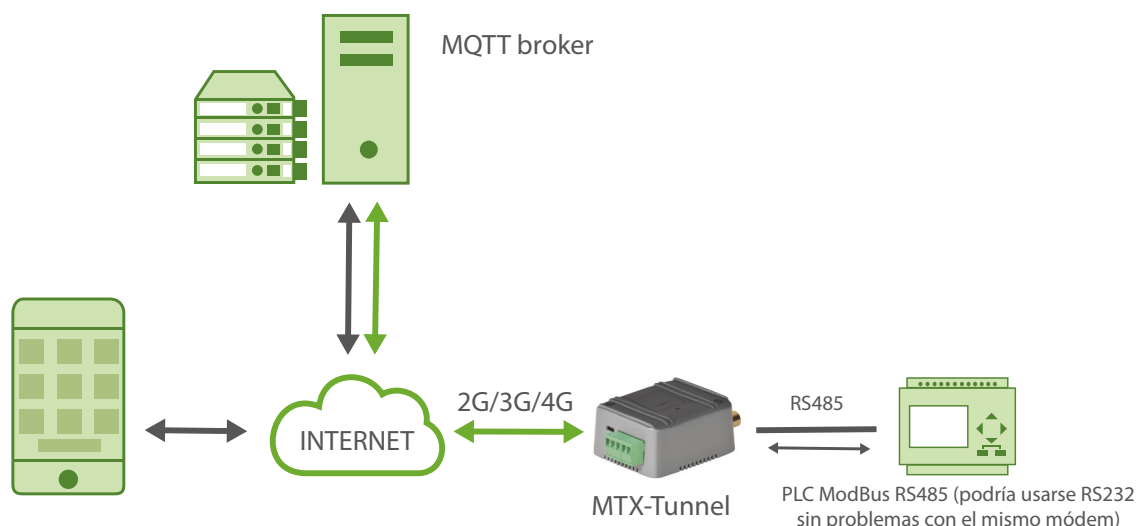
EJEMPLO 9.1 Conexión de MTX-Tunnel con Plataforma / Broker MQTT.

Detalles del escenario:

- Disponemos de un PLC Modbus RTU. Este PLC dispone en su memoria interna de una serie de variables/registros (por ejemplo, una temperatura y 3 contadores, ...) las cuales deben leerse y enviarse periódicamente a un servidor Web
- Por ello el módem MTX debe interrogar periódicamente, cada minuto, por un puerto serie, al PLC para leer dichos registros. Los registros a leer son, para la temperatura el registro nº20, y los contadores están en los registros 21,22 y 23 respectivamente
- El módem debe conectarse a una plataforma MQTT y enviar los los registros modbus leídos
- El módem MTX también debe enviar a la plataforma MQTT información de su estado cada 15 minutos (información de su IP, cobertura, tecnología usada (4G/3G/2G), etc)
- Por último, debe poderse enviar comandos AT al módem vía MQTT, para poder realizar operaciones de cambio de configuración, reset remoto, etc. Se desea también poder enviar los comandos AT desde un móvil vía MQTT

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 9600	Data rate of communication of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	CTS Hardware flow control deactivated
COMM2_autocts: off	RTS Hardware flow control deactivated
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	No gateways
MTX_model: 199801436	Modem is configured as TCP server
MTX_portAux: modbusmaster	AUXILIAR COM port used as master modbus
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: ntp.roa.es	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: es.pool.ntp.org	Backup time server
MTX_ping: 35	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_rssiLevel: 10	AWe activate the MTX-65i coverage led
SMS_allPhones: on	IP by SMS authorized

SMS_sendIP: on	SMS AT responses activated
SMS_ATEnabled: on	IP by SMS authorized
SMS_ATResponse: on	AT by SMS allowed
FIREWALL_enabled: off	Firewall disabled
LOGGER_enabled: on	Logger enabled
LOGGER_registerSize: 300	Max. size of MTX internal registries
LOGGER_numRegistersFlash: 1500	Max. number of MTX internal registries
LOGGER_mode: mqtt	MQTT sending mode
LOGGER_mqttTopic: [IMEI]/logger	Sending topic of internal datalogger data
MQTT_enabled: on	MQTT enabled
MQTT_server: tcp://test.mosquitto.org:1883	Broker MQTT to be used
MQTT_id: [IMEI]	Identification of the equipment in the broker
MQTT_login:	No username
MQTT_password:	No password
MQTT_attopic1: [IMEI]/AT	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: [IMEI]/ATR	Topic where MTX sends answers to commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 60	60 seconds keepalive
MQTT_persistent: off	No persistence
MODBUS_address: 1	Modbus address of the equipment to be read
MODBUS_start: 20	Address of the initial modbus registry to be read
MODBUS_numwords: 4	Number of registries to be read from the initial

MODBUS_readCommand: 3	Reading command
MODBUS_period: 60	A reading is made every 60 seconds
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: [IMEI]/dns	Topic where status data will be sent to
DNS_extended: on	Sending extended data (I/O, ADCs, etc.)
DNS_period: 30	Every 30 seconds a sending will be made

Detalles:

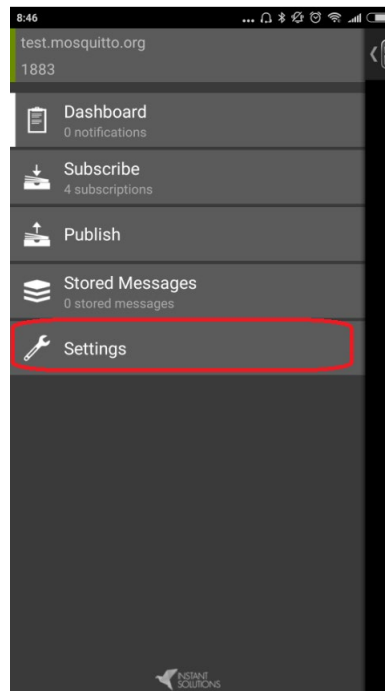
- El resumen de este ejemplo es el siguiente: el módem va leyendo periódicamente, cada 15 minutos una serie de registros ModBus del PLC y los va enviando mediante un objeto JSON a un bróker mqtt (utilizamos el gratuito test.mosquitto.org para esta prueba). El MTX enviará los datos del datalogger (donde almacena internamente los registros modbus leídos) al bróker MQTT, concretamente al topic [IMEI]/logger (El MTX substituirá el tag [IMEI] por su imei real). En caso de no poder enviar el registro (por no haber cobertura 4G/3G/2G en ese momento o estar el broker caído) almacena los datos en memoria para enviarlos posteriormente
- También es posible enviar comandos AT al módem vía MQTT desde un teléfono móvil. Para ello el módem MTX se subscribe al topic indicado en el parámetro MQTT_attopic1. Todos los comandos AT enviados desde un teléfono móvil u otro dispositivo a dicho topic, serán recibidos por el módem y ejecutados. La respuesta a dicho comando AT el módem la envía al bróker al topic configurado en el parámetro MQTT_atrtopic
- Recuerde que puede especificar 3 topics para recibir comandos AT: MQTT_attopic1, MQTT_attopic2, MQTT_attopic3. Por ejemplo, podría configurar MQTT_attopic1 para recibir comandos AT exclusivamente ese módem. MQTT_attopic2 para que lo reciban un grupo de módems. Y MQTT_attopic3 para que lo reciban de forma simultánea todos los módems de su instalación
- El objeto JSON enviado al topic LOGGER_mqttTopic está codificado de la siguiente manera, a modo de ejemplo:

```
{ "IMEI": "353234028103206", "P": "", "TYPE": "MODB", "A": 1, "TS": "20/08/12 08:31:44", "ST": 20, "V1": 23, "V2": 275, "V3": 274, "V4": 32765 }
```

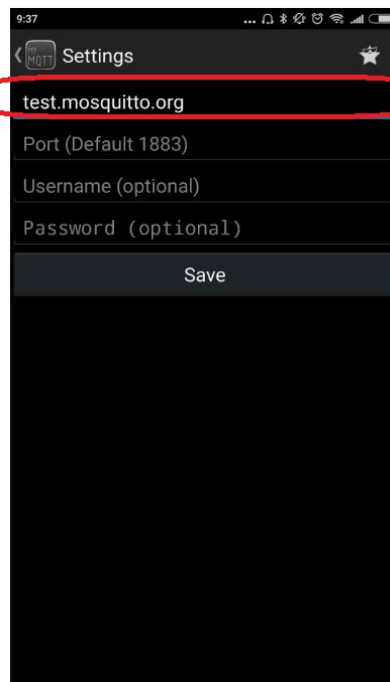
Es decir, el servidor web recibe un objeto JSON con el IMEI (IMEI) del módem, la dirección modbus del equipo (A), el time stamp (TS) de cuando se han leído los datos modbus, la dirección inicial leída (ST) y V1,V2, ... con cada una de las variables leídas

- Para probar este ejemplo, vamos a usar la aplicación MyMQTT que puede encontrar en Google Play de Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=at.tripwire.mqtt.client>

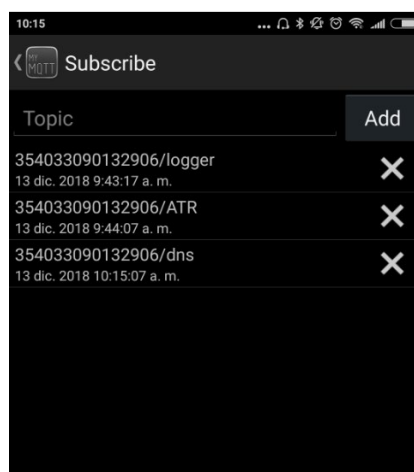
Una vez instalada en su teléfono móvil, pulse en el botón “Settings”, como puede ver indicada en la siguiente pantalla.



En la sección settings introduzca la dirección del bróker MQTT a utilizar. Obviamente tenemos que utilizar el mismo bróker que tenemos configurado en el módem MTX, que en este caso es test.mosquitto.org en el puerto 1883. No indicamos ni user ni password, ya que como comentamos anteriormente, test.mosquitto.org no los admite. Lo hacemos como se indica en la siguiente figura, y pulsamos en el botón “Save”



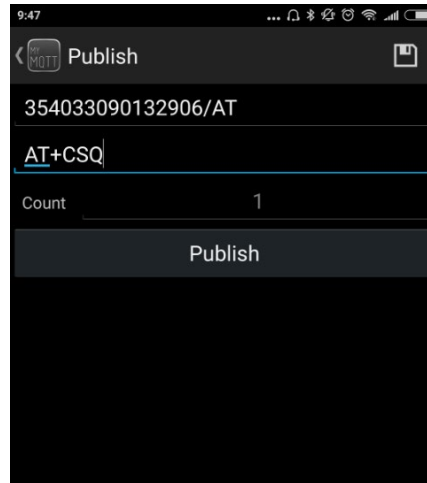
El siguiente paso que vamos a hacer en la aplicación es subscribirnos a 3 topics. Como queremos ver los datos modbus que envía el módem MTX y en la configuración del mismo tenemos puesto que envíe los datos al topic [IMEI]/logger, en la aplicación del móvil nos subscribiremos a dicho topic, aunque indicando en este caso el IMEI del módem de forma numérica. Puede encontrar el IMEI de su módem MTX en la etiqueta inferior de la caja. Exactamente los mismo para los datos de estado, que el módem enviará al topic [IMEI]/dnS. El módem también envía las respuestas a comandos AT al topic [IMEI]/ATR, por lo que, como queremos ver las respuestas a los comandos AT que enviemos desde el teléfono móvil al módem, introduciremos dicho topic. Al final, tenemos 3 topicsl:



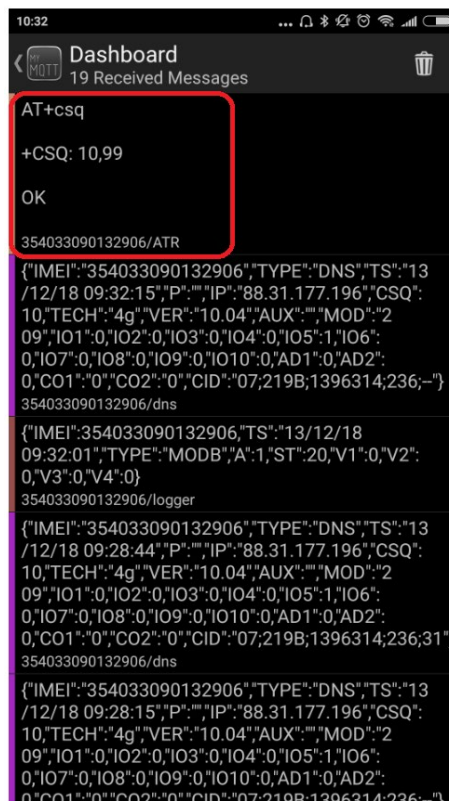
Una vez realizados estos pasos, si alimentamos el módem MTX, empezaremos a recibir los datos modbus y DNS enviados por el módem. El DNS cada 30 segundos, los modbus cada 2 minutos, tal y como tenemos configurado:



Ahora, por último, vamos a enviar un comando AT al módem vía MQTT desde el teléfono móvil. En este caso vamos a enviar un comando AT para conocer la cobertura GSM, pero podríamos enviar cualquier comando AT (para realizar un reset, para leer la configuración, para cambiarla, para activar un relé, etc). Para ello vamos al menú “Publish” e introducimos el comando tal y como se muestra en la siguiente figura:



Una vez pulsado el botón “publish”, el comando se ejecutará en el módem. Al habernos suscrito a las respuestas del mismo, podemos ver la respuesta también:



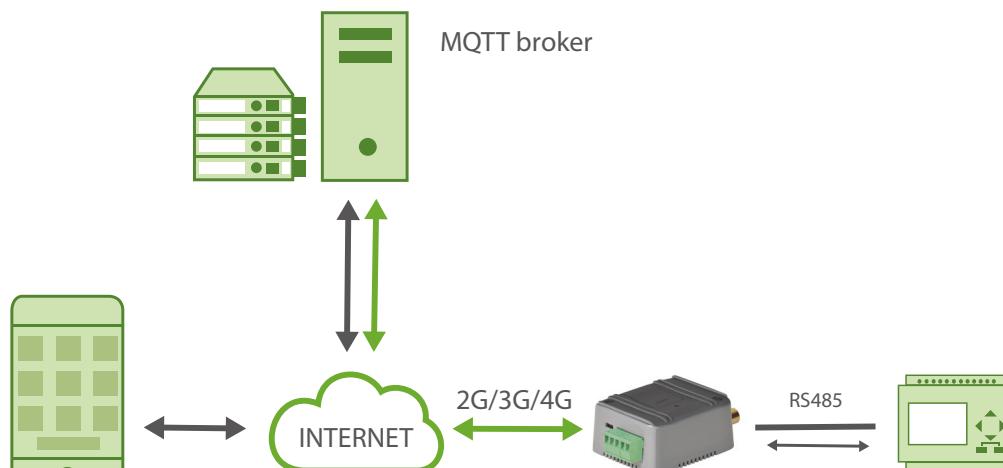
EJEMPLO 9.2 Conexión de MTX-Tunnel con Plataforma de Control mediante Socket TCP dedicado.

Detalles del escenario:

- Se dispone de 100 dispositivos con puerto RS232 (115200,8,N,1 y control flujo HW) los cuales se necesitan monitorizar desde un puesto de Control Central vía 3G, para ello se utilizarán MTX-Tunnel, para que actúen como un túnel transparente 3G-Serie
- Se necesita poder monitorizar en cualquier momento el módem desde una Plataforma de Control propietaria. Es decir, se debe poder leer el estado de cada módem (por ejemplo, lectura de cobertura) y poder leer / cambiar la configuración del conjunto de los módems en cualquier momento. Para ello se debe poder establecer un socket TCP de forma permanente DESDE el módem HACIA el Servidor de Control (en ese sentido para evitar problemas de direcciones IPs privadas, etc). El Servidor de Control podrá enviar por dicho socket comandos AT al módem en cualquier momento para realizar acciones

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 115200	Data rate of communication of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: on	CTS Hardware flow control activated
COMM2_autocts: on	RTS Hardware flow control activated
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_model: 199801393	MTX modem model
MTX_mode: server	Modem is configured as TCP server
MTX_urc: off	We do not need URC notification messages
TCP_port: 20010	TCP port of MTX for 3G-RS232 gateway
FIREWALL_enabled: off	Firewall deactivated
LINK_enabled: on	LINK Service activated
LINK_IP: myserver.mydomain.com	Control IP or DNS where modem is connected to
LINK:port: 20020	TCP port of the server specified in LINK_IP
LINK_retryPeriod: 60	Secs before attempt to establish connection

LINK_timeout: 900	Timeout in case no commands are received
LINK_keyId: ID12345678	The first text modem will send via LINK socket

Detalles:

- Mediante el socket LINK (creado con los parámetros LINK_) podrá enviar comandos AT al módem en cualquier momento
- Es interesante especificar un LINK_retryPeriod elevado para evitar un alto consumo de datos en caso de problemas de conectividad (servidor caído)
- Utilice el parámetro LINK_:keyid para identificar al módem que se conecta a su servidor
- Cuando envíe un comando AT al módem desde el servidor se debe enviar (por compatibilidad) de la misma manera que se hace cuando envía un comando AT embebido (MTX_AEmbedded: on) en un socket. Es decir, por ejemplo

- Petición de lectura de la cobertura del módem desde el Servidor. Command sent from the server:

<MTXTUNNELR>AT+CSQ</MTXTUNNELR>

Respuesta del módem:

<MTXTUNNELR>AT+CSQ +CSQ: 22,99

OK</MTXTUNNELR>

- Petición de lectura del parámetro de configuración COMM_baudrate. Comando enviado desde el servidor:

<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=GETPARAM,COMM_baudrate</MTXTUNNELR>

Respuesta del módem:

<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=GETPARAM,COMM_baudrate

115200

OK</MTXTUNNELR>

- Petición de cambio del parámetro de configuración COMM_baudrate. Comando enviado desde el servidor:

<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,COMM_baudrate,9600</MTXTUNNELR>

Respuesta del módem:

<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=SETPARAM,COMM_baudrate,9600

OK</MTXTUNNELR>

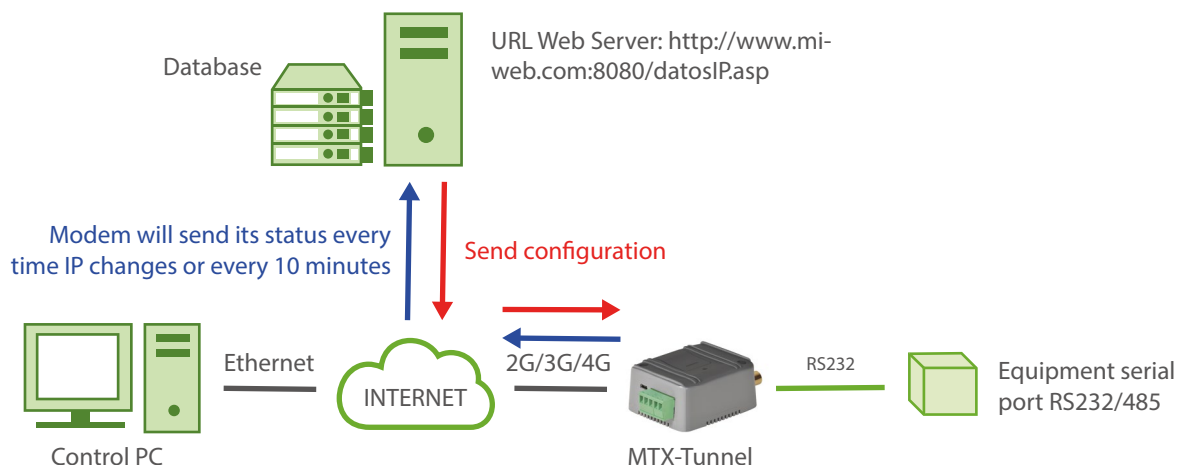
EJEMPLO 9.3 Modificación de la configuración del MTX-Tunnel desde un Servidor Web PHP, ASP... (modificación del ejemplo 2.2 del presente manual)

Detalles del escenario:

- Se dispone de 1000 dispositivos con puerto RS232 (115200,8,N,1 y control flujo HW) los cuales se necesitan monitorizar desde un puesto de Control Central vía GPRS, para ello se utilizarán MTX-Tunnel, para que actúen como un túnel transparente 3G-Serie
- Se debe poder acceder a los dispositivos RS232 en cualquier momento, por lo que el módem conectado al puerto serie del dispositivo debe permanecer conectado a 3G de forma permanente a la espera de una conexión
- Por motivos de ahorro se utilizarán tarjetas SIM con dirección IP dinámica. Al ser un número elevado de módems se descarta el uso de DynDNS, por lo que debe ser el MTX-Tunnel quien deberá enviar a un servidor WEB por HTTP GET (JSON) la IP que tenga en cada momento (asignada por el operador GSM) junto con su estado (cobertura, etc). Cada vez que un módem cambie la dirección IP éste debe enviar al centro de control (con URL <http://www.miweb.com/datosIP.asp>) su nueva IP para informar del cambio. Independientemente de si hay un cambio de IP, el módem enviará su estado cada 600 segundos (10 minutos)
- Se debe poder hacer un cambio de configuración de cualquier MTX-Tunnel desde el Servidor WEB. Como el MTX-Tunnel va a enviar su IP mínimo cada 10 minutos, se aprovechará la petición HTTP del módem para enviar como respuesta la configuración (si hay una nueva). De esta manera resulta muy sencillo hacer un cambio de configuración masiva de los 1000 módems

Solución:

MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N módem+firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 115200	Data rate of communication of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: on	CTS hardware flow control activated
COMM2_autocts: on	RTS hardware flow control activated
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_model: 199801393	MTX modem model
MTX_mode: server	Modem is configured as TCP server
MTX_urc: off	We do not need URC notification messages
MTX_rssiLevel: 10	Modem coverage LED enabled
MTX_ATEEmbedded: on	Embedded AT commands sending allowed
TCP_port: 20010	TCP port of MTX for 3G-RS232 gateway
FIREWALL_enabled: off	Firewall deactivated
DNS_enabled: on	IP to DNS sending service activated
DNS_mode: http	Sending information via HTTP
DNS_httpMode: getjson	HTTP GET JSON mode

DNS_password: 12345678	Password string for higher security
DNS_server: www.miweb.com/datosIP.asp?data=	URL of DNS sever where modem status is sent
DNS_period: 600	Every 10 secs status is sent to the webserver
DNS_aux: 0	Auxiliary field to control configuraion version

Detalles:

- Con esta configuración se enviará un JSON vía HTTP GET al servidor Web especificado. Se enviará cada vez que se reinicie el equipo, o cambie su IP o cada 10 minutos (lo que ocurra antes). Por lo tanto mínimo una vez cada 10 minutos el MTX-Tunnel se comunicará con el Servidor WEB enviando un JSON similar al del siguiente ejemplo:

```
{ "IMEI": "357042060366409", "TYPE": "DNS", "P": "12345678", "IP": "88.28.253.206",  
  "CSQ": 26, "VER": "9.12", "AUX": "0", "MOD": "201", "VCC": 12000 }
```

Donde:

IMEI: imei del módem (único para cada módem)

TYPE: tipo de JSON enviado (en este caso DNS)

P: un campo de usuario El especificado en DNS_password

IP: ip actual del módem

CSQ: rssi del módem (entre 0 y 31)

VER: versión del MTX-Tunnel

AUX: un campo auxiliar que usaremos para el control de la configuración actual.

MOD: modelo de módem MTX

VCC: voltaje de alimentación MTX (en milivoltios)

- Cuando nuestro Servidor Web reciba un JSON, lo único que debe hacerse es comparar la versión de configuración que envía el MTX-Tunnel (campo AUX del JSON) con la versión que disponemos en nuestro Servidor Web. Por ejemplo, imaginemos que hemos cambiado la configuración de un MTX-Tunnel en el servidor e indicamos que la versión actual de configuración es DNS_AUX: 1. Cuando el MTX-Tunnel envíe su JSON recibiremos un valor AUX "0". Como es diferente de "1" (lo que tenemos en nuestro servidor) enviaremos la nueva configuración al módem
- Para enviar la nueva configuración al módem podemos enviar un comando AT desde el servidor WEB con algo como:

```
<MTXTUNNELR>AT^MTXTUNNEL=SETCONFIG,
```

```
COMM_baudrate: 115200
```

```
COMM_bitsperchar: 8
```

```

COMM_autocts: on
COMM_autorts: on
COMM_stopbits: 1
.....
DNS_password: 12345678
DNS_server: www.miweb.com/datosIP.asp?data=
DNS_period: 600
DNS_aux: 1
</MTXTUNNELR>

```

Es decir, enviamos desde el servidor WEB, como respuesta al envío periódico HTTP del módem, TODO el fichero de configuración con los cambios realizado y especificando en DNS_aux el valor de la nueva configuración. No olvide especificar un retorno de carro (\r\n) tras cada parámetro de configuración. Usted está substituyendo el fichero “config.txt” del módem por éste que está usted enviando

- Una vez recibida la nueva configuración el módem se reiniciará automáticamente. A los pocos segundos se comunicará de nuevo con la Plataforma Web para indicar su nueva IP y podrá comprobar de nuevo el parámetro AUX recibido dentro del JSON. Si todo ha funcionado correctamente deberá contener el valor “1” correspondiente a la nueva configuración
- El envío de datos desde su Plataforma Web al módem deberá realizarla en función del tipo de Servidor con el que trabaje. Por ejemplo, si dentro de la variable “configuration” dispone de toda la configuración a enviar, desde un Servidor ASP podría utilizar algo como:

```

<%
Response.Write(configuration)
%>

```

En un servidor PHP podría ser algo como:

```

<?php
echo $configuration;
?>

```

- Si necesita realizar pruebas con éste método le recomendamos que nos solicite una cuenta en el servidor de pruebas www.metering.es Le resultará útil para realizar las primeras pruebas y comprender el funcionamiento. Para ello y para las dudas que le surjan envíe un email a iotsupport@mtxm2m.com

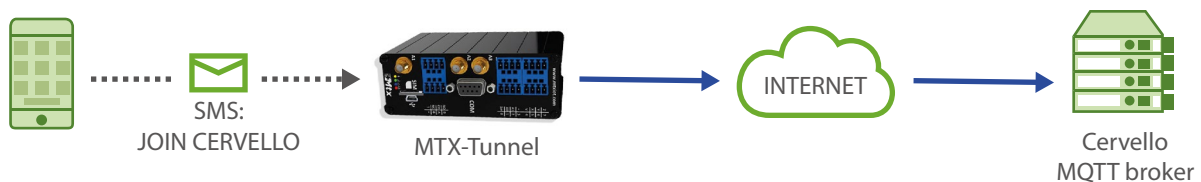
EJEMPLO 9.4 Conexión automática a la plataforma Cervello mediante SMS

Detalles del escenario:

- Se precisa conectar el módem MTX a la Plataforma Web Cervello. La Plataforma Web se utilizará como “Device Manager” y mediante la cual podrá conocerse el estado del módem MTX en tiempo real (cobertura, IP, etc) así como poder realizar operaciones sobre el módem MTX (lecturas y cambios de configuración) de una manera cómoda y sencilla
- La operativa de conexión con la plataforma Cervello debe de ser un proceso muy sencillo con el fin de no requerir ningún tipo de conocimiento técnico para ello. Por ello el operario únicamente debe alimentar un módem MTX y enviar un mensaje SMS al módem MTX con el texto “JOIN CERVELLO”

Solución:

Módem MTX-IOT-S [4-N] + firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado que debe contener cada MTX-Tunnel (configuración de fábrica):

No es necesaria ninguna configuración especial, únicamente disponer de la configuración de fábrica en el módem MTX.

Detalles:

- Con el fin de poder evitar errores de tipografía, es posible enviar el mensaje SMS de las siguientes formas: “JOIN CERVELLO”, “JOINCERVELLO”, “join cervello”, “joincervello”, “Joincervello”, “Join cervello”, etc. (cualquier combinación de mayúsculas y minúsculas con o sin espacio entre ambas palabras)
- El procedimiento es el explicado en el enunciado del ejemplo
 - a) El usuario debe conectar las antenas, la SIM (sin PIN) y alimentar el módem MTX
 - b) El usuario debe enviar al módem un mensaje SMS con el texto “JOIN CERVELLO”
 - c) Si todo es correcto, el usuario recibirá un mensaje SMS como el indicado en la siguiente figura. Tras unos segundos el módem se autoreseteará y se conectará a Cervello



d) El usuario puede conectarse a la Plataforma Cerebro, donde verá linkado el módem MTX y podrá realizar los cambios de configuración que sean necesarios, así como conocer el estado del módem

- Al enviar el mensaje sms “JOIN CERVELLO” el módem MTX se configura para utilizar el APN genérico “internet”. Si fuera necesario configurar un APN específico para la SIM utilizada, es posible hacerlo enviando el apn a utilizar, tras una “,” (coma). Ejemplo, si necesitáramos utilizar el apn “movistar.es”, el mensaje SMS a enviar sería:

JOIN CERVELLO,movistar.es

- Si además del APN fuera necesario especificar un username y un password, también es posible especificarlo en el SMS. Por ejemplo:

JOIN CERVELLO,movistar.es,miUsername,miPassword

- Otra opción sencilla para enlazar automáticamente un módem MTX con Cerebro es simplemente configurar, dentro del fichero de configuración config.txt, el parámetro:

CERVELLO_modeAuto: on

ANEXO 10: ESCENARIOS EJEMPLO DE LECTURA Y ENVÍO DE DATOS DE DISPOSITIVOS W-MBUS CON MTX-TUNNEL

EJEMPLO 10.1 Lectura de datos de contadores de agua W-MBus y envío de forma transparente hacia plataforma MQTT. Configuración de ventanas de tiempo y filtro por fabricante.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 300 contadores de pulsos W-Mbus del fabricante Adeunis
- Cada contador emite 1 trama RF con los datos de conteo cada 1 minuto, pero únicamente el concentrador W-MBus debe almacenar y enviar a la plataforma de datos 1 trama cada hora, en otras palabras, el concentrador debe configurar ventanas de tiempo de 1 hora
- Los contadores estarán instalados en una zona urbana con muchos otros dispositivos W-Mbus en las cercanías, por lo que debe configurarse, además de la mencionada ventana de 1 hora, un filtro para que sólo se lean los contadores de un determinado fabricante: Adeunis
- Los datos deben leerse y almacenarse dentro de la memoria del concentrador y enviarlos automáticamente a una plataforma vía MQTT mediante un objeto JSON siempre que haya cobertura de datos. Para ahorrar datos, la trama W-Mbus debe codificarse en base 64

Solución:

MTX-IoT-S [4-N] módem+firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 9600	Data rate of communication of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	CTS Hardware flow control deactivated
COMM2_autocts: off	RTS Hardware flow control deactivated
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	No gateways
MTX_model: 199802407	Modem is configured as TCP server
MTX_portAux: wmbus	Port COMM2 to communicate with WMBus card
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: time1.google.com	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: time2.google.com	Backup time server
MTX_ping: 30	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_TPFormat: unit	Unix time format
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registration in network in 1800 secs

SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any mobile
SMS_sendIP: on	SMS AT responses activated
SMS_ATEnabled: on	IP by SMS authorized
SMS_ATResponse: on	AT by SMS allowed
LOGGER_enabled: on	Logger enabled
LOGGER_registerSize: 1000	Max. size of MTX internal registries
LOGGER_numRegistersRam: 1000	Max. number of MTX internal registries
LOGGER_numRegistersFlash: 0	We don't need to use FLASH memory for logger
LOGGER_mode: mqtt	MQTT sending mode
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Sending topic of internal datalogger data
MQTT_enabled: on	MQTT enabled
MQTT_server: tcp://broker.release.cervello.io.com:1883	Broker MQTT to be used
MQTT_id: psdjs334jjsd8345	Identification of the equipment in the broker
MQTT_login: 3ddg435g67899	No username
MQTT_password: 2345433456567	No password
MQTT_attopic1: /cervello/devices/[MQTT_ID]/rpc	MTX topic to receive AT commands
MQTT_atrtopic: /cervello/devices/[MQTT_ID]/rpc/response	Topic where MTX sends answers to commands
MQTT_qos: 1	QoS established
MQTT_keepalive: 360	360 seconds keepalive
DNS_enabled: on	Status data sending activated

DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: /DNS	Topic where status data will be sent to
DNS_period: 3600	Every 3600 seconds a sending will be made
WMBUS_mode:9	We configure work mode 9 for Wireless MBus
WMBUS_interval: 60	We set a window of 1 hour (60 minutes)
WMBUS_filter: ARF	We configure a filter for Adeunix devices
WMBUS_data: jsonrawbase64	We configure the data in base 64

Detalles:

- Tras la configuración realizada, el MTX-Tunnel almacenará en memoria una única trama de cada dispositivo W-Mbus del fabricante Adeunis. Dichos datos serán logeados en RAM (podría ser en flash si es necesario modificando la configuración), encapsulados en formato JSON y enviados a un bróker MQTT al topic /LOGGER. Los datos correspondientes al contador dentro del JSON, estarán codificados en BASE64.

Ejemplo de trama:

```
{"IMEI":"354033091777774","TYPE":"WMBUS","TS":"2020-12-11T08:58:07Z","WDATA":"HURGBioQACABG3IqEAAgRgYBGz8AAAAEZrcAAAASLw=="}
```

Donde:

IMEI: el IMEI del módem que envía los datos

TYPE: tipo de trama enviada

TS: Timestamp de cuando se recogió la trama W-Mbus en el MTX-Tunnel

WDATA: Datos W-Mbus en formato BASE64

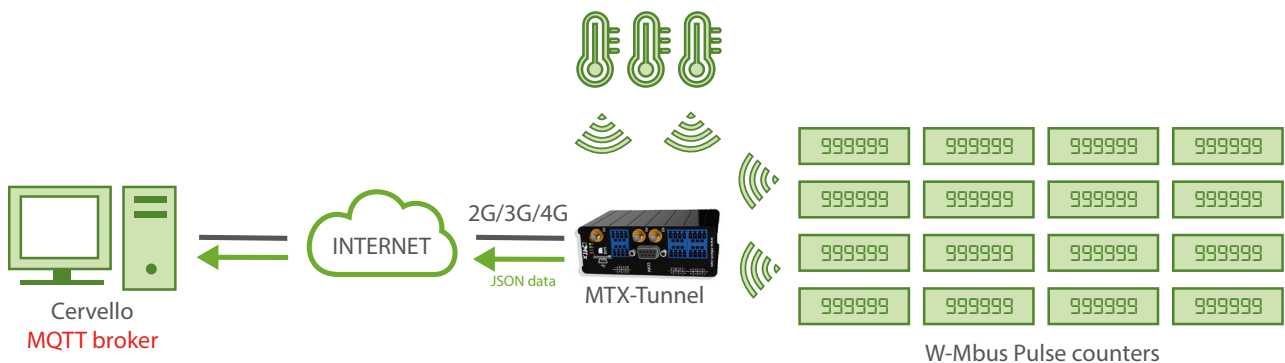
EJEMPLO 10.2 Lectura de datos de contadores de agua W-MBus y sensores de temperatura W-Mbus. Envío de datos de forma transparente hacia plataforma MQTT. Configuración de ventanas de tiempo, periodo y filtros por fabricante y numero de serie de cada dispositivo.

Detalles del escenario:

- Se necesita monitorizar 300 contadores de pulsos W-Mbus del fabricante Adeunis y 30 sensores de temperatura también del fabricante Adeunis
- Cada contador emite 1 trama RF con los datos de conteo cada 1 minuto, pero únicamente el concentrador W-Mbus debe almacenar y enviar a la plataforma de datos 1 trama cada hora. Los sensores de temperatura emiten datos cada 30 segundos, pero sólo necesitamos enviar la temperatura cada 15 minutos. En otras palabras, el concentrador debe configurar ventanas de tiempo de 15 minutos. La temperatura se enviará cada 1 ventana y el contador de agua, cada 4 ventanas de tiempo
- Los contadores estarán instalados en una zona urbana con muchos otros dispositivos W-Mbus en las cercanías. Deberán configurarse filtro por fabricante y número de serie
- Los datos deben leerse y almacenarse dentro de la memoria del concentrador y enviarlos automáticamente a una plataforma vía MQTT mediante un objeto JSON siempre que haya cobertura de datos. Para ahorrar datos, la trama W-Mbus debe codificarse en base 64

Solución:

MTX-IoT-S [4-N] módem+firmware MTX-Tunnel



Ejemplo de configuración (fichero config.txt) para el escenario indicado:

COMM2_baudrate: 9600	Data rate of communication of serial port
COMM2_bitsperchar: 8	Number of bits
COMM2_autorts: off	CTS Hardware flow control deactivated
COMM2_autocts: off	RTS Hardware flow control deactivated
COMM2_stopbits: 1	1 stop bit
COMM2_parity: none	No parity
GPRS_apn: movistar.es	APN GPRS provided by the GSM operator
GPRS_login: MOVISTAR	GPRS Login
GPRS_password: MOVISTAR	GPRS Password
GPRS_timeout: 0	Modem is always GPRS connected
MTX_PIN: 0000	SIM Card PIN
MTX_mode: none	No gateways
MTX_model: 199802407	Modem is configured as TCP server
MTX_portAux: wmbus	Port COMM2 to communicate with WMBus card
MTX_TPProtocol: ntp	Time synch. protocol
MTX_TPServer: time1.google.com	Time server (the MTX must sync the time)
MTX_TPServer2: time2.google.com	Backup time server
MTX_ping: 30	Ping time to oversee connection
MTX_pingIP: 8.8.8.8	Google IP (f.e.) to ping
MTX_TPFormat: unit	Unix time format
MTX_numGSMErrors: 180	Reset if no registration in network in 1800 secs

SMS_allPhones: on	Send SMS with commands from any mobile
SMS_sendIP: on	SMS AT responses activated
SMS_ATEnabled: on	IP by SMS authorized
SMS_ATResponse: on	AT by SMS allowed
LOGGER_enabled: on	Logger enabled
LOGGER_registerSize: 1000	Max. size of MTX internal registries
LOGGER_numRegistersRam: 1000	Max. number of MTX internal registries
LOGGER_numRegistersFlash: 0	We don't need to use FLASH memory for logger
LOGGER_mode: mqtt	MQTT sending mode
LOGGER_mqttTopic: /LOGGER	Sending topic of internal datalogger data
DNS_enabled: on	Status data sending activated
DNS_mode: mqtt	MQTT sending mode
DNS_mqttTopic: /DNS	Topic where status data will be sent to
DNS_period: 3600	Every 3600 seconds a sending will be made
WMBUS_mode:9	We configure work mode 9 for Wireless MBus
WMBUS_interval: 15	We set a window of 15 min.
WMBUS_data: jsonrawhex	We configure the data in base 64 (no compression)

Detalles:

- Los datos correspondientes al contador dentro del JSON, estarán codificados en BASE64.

Ejemplo de trama:

```
{“IMEI”:”354033091777774”,”TYPE”:”WMBUS”,”TS”:”2020-12-11T08:58:07Z”,”WDATA”:”174446061802001003077aef8a00002f2f0412c40900001237”}
```

Donde:

IMEI: el IMEI del módem que envía los datos

TYPE: tipo de trama enviada

TS: Timestamp de cuando se recogió la trama W-Mbus en el MTX-Tunnel

WDATA: datos W-Mbus en formato HEX

- Para el correcto funcionamiento del ejemplo, debe introducirse un fichero de nombre “wmbus.txt”, donde se permite introducir diferentes filtros, además del periodo de muestreo. El fichero “wmbus.txt” tiene formato CSV y se debe especificar así, indicando una línea por cada dispositivo

<FAB>,<NUM_SERIE>,<VERSION>,<TIPO>,<PERIODO>

Donde:

<FAB> (opcional): ASCII. Es el nombre del fabricante, consulte el anexo D del presente manual para la lista de nombres. Si no se especifica, no se filtrará por fabricante (a menos que sea usado WMBUS_filter)

<NUM_SERIE> (obligatorio): HEX. Es el número de serie del dispositivo W-Mbus

<VER> (opcional): HEX. Es la versión de firmware del dispositivo. Si no se especifica no se filtra por este campo

<TIPO> (opcional): HEX. Es el tipo de dispositivo. Si no se especifica no se filtra por este campo

<PERIODO> (opcional): DECIMAL. Periodo para la lectura de tramas. Por ejemplo, si está configurada una ventana de tiempo de 15 minutos (WMBUS_interval: 15) y <PERIODO> tiene un valor de 4, se capturará 1 trama W-MBUS del sensor cada $15 \times 4 = 60$ minutos (1 hora). Si no se especifica de considera periodo 1

Ejemplo de fichero wmbus.txt:

ARF,10000218,,,4

ARF,2000102a,,,

....

Descripción de la línea 1:

Filtro del fabricante ARF (Adeunis), para un dispositivo con número de serie 10000218, sin especificar filtro de VERSIÓN, sin especificar filtro de TIPO y especificando un periodo 4 (es decir, como WMBus_interval: 15, implica una lectura cada $15 \times 4 = 60$ minutos)

Descripción de la línea 2:

Filtro del fabricante ARF (Adeunis), para un dispositivo con número de serie 2000102a, sin especificar filtro de VERSIÓN, sin especificar filtro de TIPO y sin especificar periodo, por lo que periodo es 1 (es decir, como WMBus_interval: 15, implica una lectura cada $15 \times 1 = 15$ minutos)

- El fichero wmbus.txt debe introducirse en el módem de la misma forma y nivel que el fichero de configuración “config.txt”, es decir, en el directorio raíz del módem

ANEXO A: DESCRIPCIÓN MTX-TUNNEL E/S

MTX-IoT-S

Descripción de interfaces de entrada y salida:

- Conexión bornas: 8 GPIOs configurables por software como Entrada Digital o como Salida Digital, y 2 conversores A/D (0-10V en modo tensión. 0-20mA en modo corriente, configurables por microswitches)
- Interfaces serie: 1 puerto RS232 (DB9) y 1 puerto RS485
- 1x latch relé de 30V 1A
- GPS interno conectado al puerto serie secundario (soportado en modelos: MTX-IoT-S [4-N-GPS])
- El software MTX-Tunnel usa las entradas salidas de la siguiente manera:

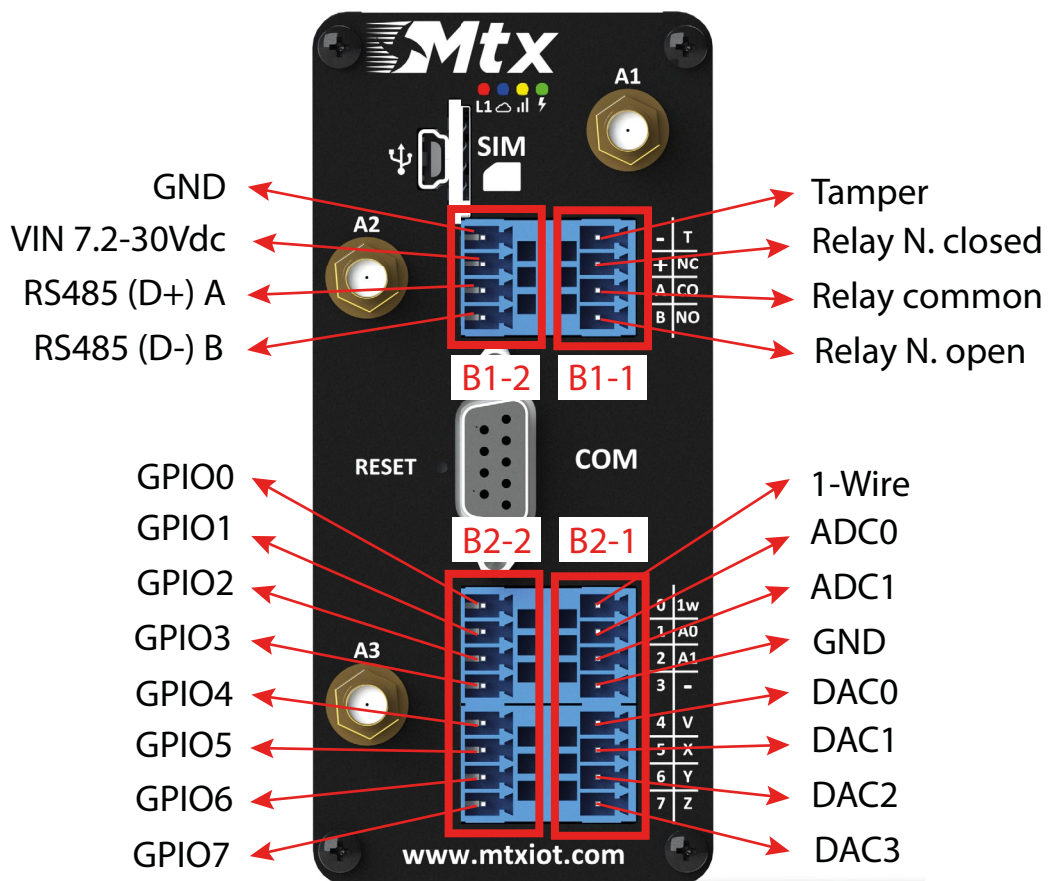
GPI0	SITUATION	PIN	I/O	FUNCTION
GPI00	B2-2	1	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI01	B2-2	2	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI02	B2-2	3	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI03	B2-2	4	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI04	B2-2	5	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI05	B2-2	6	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI06	B2-2	7	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
GPI07	B2-2	8	Digital I/O	I: active via dry contact to GND O: open collector
Tamper	B1-1	1	Tamper	Tamper input to ground

GPIO8	B1-1	2 (NC) 3 (COM) 4 (NO)	Latch relay output	30V / 1A
1-Wire	B2-1	1	1-Wire	Future use of 1Wire devices
ADC0	B2-1	2	Analog input	0-10V / 0-20mA
ADC1	B2-1	3	Analog input	0-10V / 0-20mA
GND	B1-2	1	GND (power)	
VIN	B1-2	2	VIN (power)	Voltage 7.2Vdc - 30Vdc
RS485 A	B1-2	3	RS485 A (D+)	RS485 COM2_ serial port
RS485 B	B1-2	4	RS485 A (D-)	RS485 COM2_ serial port
DAC0	B2-1	1	Analog output	0-10V 20mA max.
DAC1	B2-1	2	Analog output	0-10V 20mA max.
DAC2	B2-1	3	Analog output	0-10V 20mA max.
DAC3	B2-1	4	Analog output	0-10V 20mA max.

PIN	DB9	RS232
1	Carrier detector (DCD)	CD
2	Receive data (Rx)	RD
3	Transmit data (Tx)	TD
4	Data terminal ready	DTR
5	Signal ground/common (SG)	GND
6	Data set ready	DSR

7	Request to send	RTS
8	Clear to send	CTS
9	Voltage output: 4.05V with external power supply, 4.05-3.45V form internal battery	VOUT

- La columna “GPIO” hace referencia al nombre de la señal E/S del módem MTX
- La columna “Situación” indica en qué conector del módem MTX se encuentra dicha E/S
- La columna “Nº PIN” indica en qué pin del conector se encuentra la E/S
- La columna “E/S” indica el tipo de E/S
- Cada entrada digital puede configurarse para: entrada normal sin funcionalidad especial, alarma sms por cambio de estado, wakeup, contador de pulsos, ejecución de comandos at por cambio de estado, envío de mensaje MQTT por cambio de estado, alarma por llamada de voz por cambio de estado. Consultar ejemplos del Anexo 8 para más información.
- Cada entrada analógica puede configurarse para: entrada normal sin funcionalidad especial, alarma sms por superar umbrales configurables, ejecución de comandos AT por superar umbrales configurables, envío de mensaje MQTT por variación del valor de entrada configurable, alarma por llamada de voz por superar umbrales configurables, wakeup. Consultar ejemplos del Anexo 8 para más información.
- Cada salida digital o relé puede configurarse para: salida normal sin funcionalidad especial (cambio de estado mediante comandos AT), activarse/desactivarse en función de la hora, salida temporizada, salida activada/desactivada en función de una entrada digital, salida activada / desactivada en función del valor de una de las entradas analógicas del módem, salida activada / desactivada en función del valor de un registro modbus de un dispositivo modbus RTU conectado al puerto serie (232/485) del módem MTX, salida activada X segundos por llamada perdida desde un número de teléfono, salida activada / desactivada en función de reloj astronómico, etc.



La antena 3 va destinada al GPS en los modelos que lo soportan.

MTX-IoT

Descripción de interfaces de entrada y salida:

- Conexión de expansión DB15: 3 entradas digitales (3 de ellas contadoras de pulsos), 2 salidas digitales y 2 convertores A/D (0-50V en modo tensión. 0-20mA en modo corriente)
- Interfaces serie: 1 puerto RS232 (DB9). 1 puerto RS232 (DB15) ó 1 puerto RS485 (configurable por switches)
- GPS interno conectado al puerto serie secundario (soportado por los modelos MTX-IoT [3-S-N-GPS] y MTX-IoT [4-S-N-GPS])
- Wavcard 868MHz: tarjeta de radio interna, conectada al puerto serie secundario (soportada por modelo MTX-IoT [4-S-N-WCA868])
- El software MTX-Tunnel usa las entradas salidas de la siguiente manera:

GPIO	SITUACIÓN	PIN	E/S	FUNCIÓN
GPI00	DB15	4	Digital input	Activates GND via dry contact
GPI01	DB15	11	Digital input	Activates GND via dry contact
GPI02	DB15	9	Digital input	Activates by positive (>3V)
GPI03	DB15	5	Digital output	Open collector
GPI04	DB15	12	Digital output	Open collector
ADC0	DB15	15	Analog input	0-50V / 0-20mA
ADC1	DB15	13	Analog input	0-50V / 0-20mA
VExt	DB15	10	Output voltage	
GND	DB15	14	Ground	

- La columna “GPIO” hace referencia al nombre de la señal E/S del módem MTX
- La columna “Situación” indica en qué conector del módem MTX se encuentra dicha E/S
- La columna “Nº PIN” indica en qué pin del conector se encuentra la E/S
- La columna “E/S” indica el tipo de E/S
- Cada entrada digital puede configurarse para: entrada normal sin funcionalidad especial, alarma sms por cambio de estado, wakeup, contador de pulsos, ejecución de comandos at por cambio de estado, envío de mensaje MQTT por cambio de estado, alarma por llamada de voz

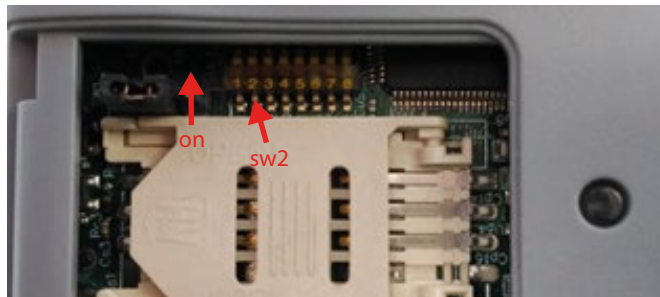
por cambio de estado. Consultar ejemplos del Anexo 8 para más información.

- Cada entrada analógica puede configurarse para: entrada normal sin funcionalidad especial, alarma sms por superar umbrales configurables, ejecución de comandos AT por superar umbrales configurables, envío de mensaje MQTT por variación del valor de entrada configurable, alarma por llamada de voz por superar umbrales configurables, wakeup. Consultar ejemplos del Anexo 8 para más información.
- Cada salida digital puede configurarse para: salida normal sin funcionalidad especial (cambio de estado mediante comandos AT), activarse/desactivarse en función de la hora, salida temporizada, salida activada/desactivada en función de una entrada digital, salida activada / desactivada en función del valor de una de las entradas analógicas del módem, salida activada / desactivada en función del valor de un registro modbus de un dispositivo modbus RTU conectado al puerto serie (232/485) del módem MTX, salida activada X segundos por llamada perdida desde un número de teléfono, salida activada / desactivada en función de reloj astronómico, etc.

Configuración de los jumpers:

El módem MTX dispone de una serie de switches, que le permiten configurar el módem de distintas formas:

- [SW1 off] + [SW2 on] > Puerto RS232 DB9 on, Puerto RS232 DB15 off, Puerto RS485 on
- [SW1 off] + [SW2 off] > Puerto RS232 DB9 on. Puerto RS232 DB15 on, Puerto RS485 off
- [SW7 off] > Entrada analógica 1 de tensión (0-50V)
- [SW7 on] > Entrada analógica 1 de corriente (0-20mA)
- [SW8 off] > Entrada analógica 2 de tensión (0-50V)
- [SW8 on] > Entrada analógica 2 de corriente (0-20mA)





PIN	SEÑAL	DIRECCIÓN	LÍMITES	DESCRIPCIÓN
1	-RxB	I/O		RS485 B signal (see section Interface Descripción 5 (RS485 bus) for details)
2	+RxA	I/O		RS485 A signal (see section Interface Descripción 5 (RS485 bus) for details)
3	NC			Not connected
4	VIN	Input	7-50VDC	Positive power input
5	GND	Input		Negative power (ground)

● MTX-T

Descripción de interfaces de entrada y salida:

- Interfaces serie: 1 puerto RS232 (DB9) y 1 puerto RS485
- GPS: interno, únicamente el modelo MTX-T [3-N]-G
- El software MTX-Tunnel usa las entradas salidas de la siguiente manera:

GPIO	SITUACIÓN	PIN	E/S	FUNCIÓN
GPI02	Terminal block	3	Digital input	Activates by positive (>3V)

- La columna “GPIO” hace referencia al nombre de la señal E/S del módem MTX
- La columna “Situación” indica en qué conector del módem MTX se encuentra dicha E/S
- La columna “Nº PIN” indica en qué pin del conector se encuentra la E/S
- La columna “E/S” indica el tipo de E/S
- Cada entrada digital puede configurarse para: entrada normal sin funcionalidad especial, alarma sms por cambio de estado, wakeup, contador de pulsos, ejecución de comandos at por cambio de estado, envío de mensaje MQTT por cambio de estado, alarma por llamada de voz por cambio de estado. Consultar ejemplos del Anexo 8 para más información

MTX-T2

Descripción de interfaces de entrada y salida:

- Interfaces serie: 1 puerto RS232 (DB9) y 1 puerto RS232 (DB9 secundario)
- El software MTX-Tunnel usa las entradas salidas de la siguiente manera:

GPIO	SITUACIÓN	PIN	E/S	FUNCIÓN
GPI02	Terminal block	3	Digital input	Activates by positive (>3V)

- La columna “GPIO” hace referencia al nombre de la señal E/S del módem MTX
- La columna “Situación” indica en qué conector del módem MTX se encuentra dicha E/S
- La columna “Nº PIN” indica en qué pin del conector se encuentra la E/S
- La columna “E/S” indica el tipo de E/S
- Cada entrada digital puede configurarse para: entrada normal sin funcionalidad especial, alarma sms por cambio de estado, wakeup, contador de pulsos, ejecución de comandos at por cambio de estado, envío de mensaje MQTT por cambio de estado, alarma por llamada de voz por cambio de estado. Consultar ejemplos del Anexo 8 para más información

ANEXO B: CÓMO USAR PUERTO SERIE VIRTUALES CON VSPE

Software de emulación de puertos serie: VSPE

Guía breve del software de emulación de puertos serie.

Introducción:

Uno de los software más usados en la actualidad para emular puertos series es el VSPE. VSPE es un software gratuito para sistemas operativos Windows de 32 bits y de pago para plataformas 64 bits.

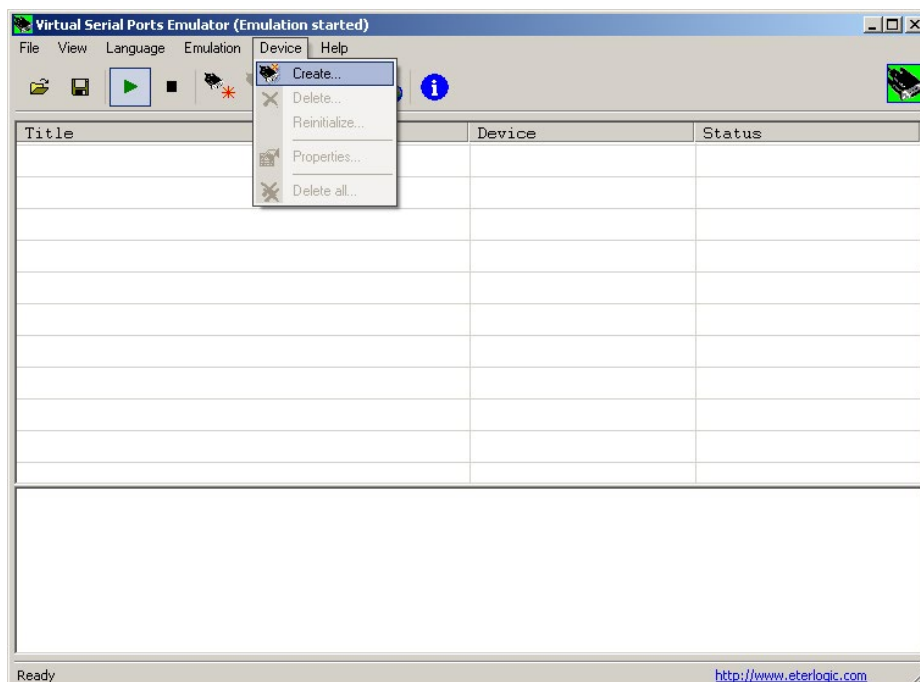
Un software de emulación de puertos serie a TCP/IP debe usarlo si dispone de un software antiguo para conectarse con sus equipos serie que únicamente le permite la conexión con tales equipos mediante la selección de un puerto serie COM. Este software le permite crear en su PC COMs virtuales (COM1, COM2, COM 3, ...) que en realidad apunten a una determinada IP/puerto TCP.

Puede realizar la descarga del software desde aquí:

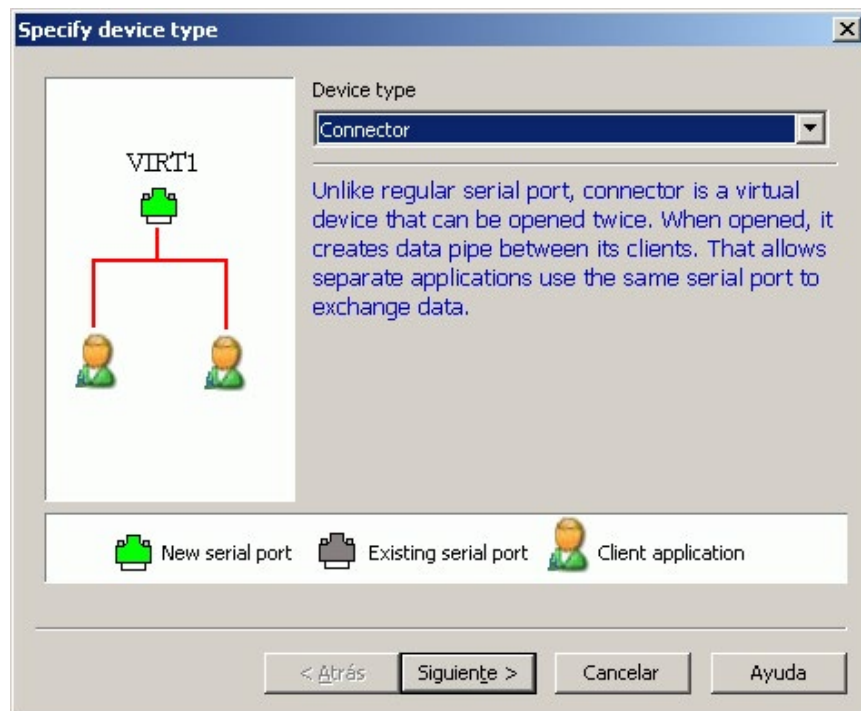
<http://www.eterlogic.com/downloads/SetupVSPE.zip>

Ejemplo de uso: los siguientes pasos muestran como configurar un puerto COM virtual que apunte a una determinada dirección IP / puerto TCP:

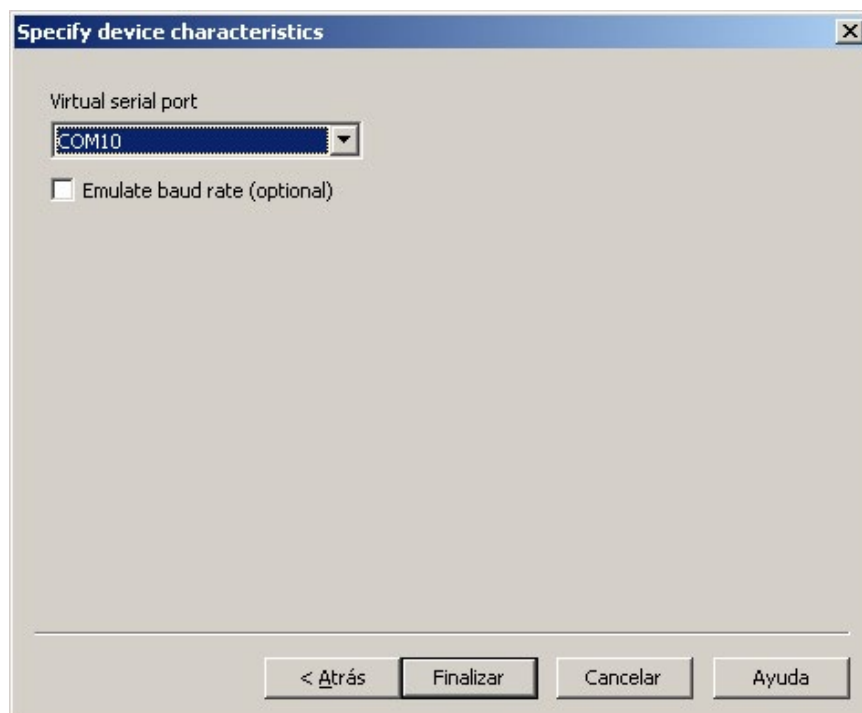
- Menú: Device > Create



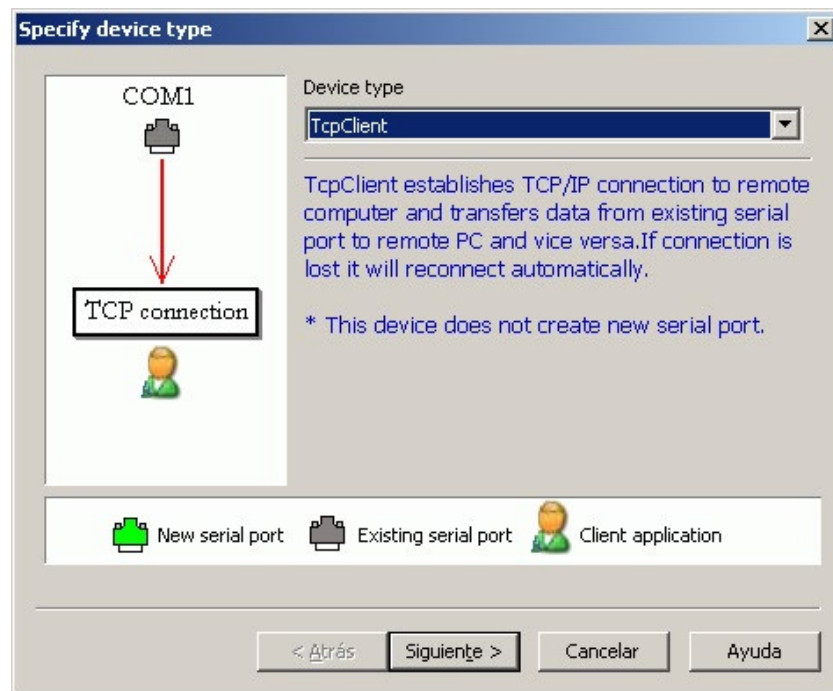
- Seleccionamos la opción “Connector”



- Seleccionamos el número de COM virtual que queremos usar. Por ejemplo, el COM10

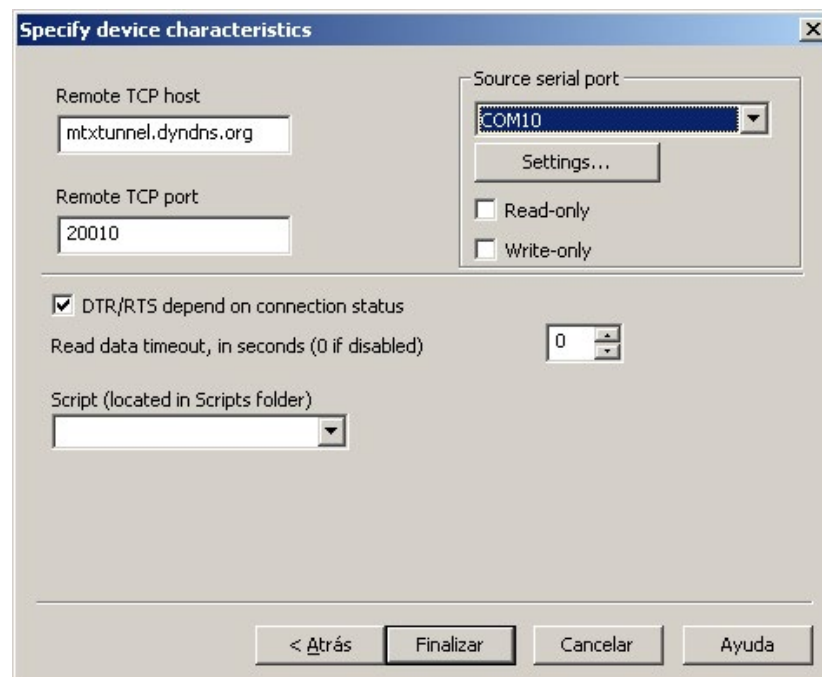


- Pulsar Finalizar. Aparecerá en la lista el COM virtual creado.

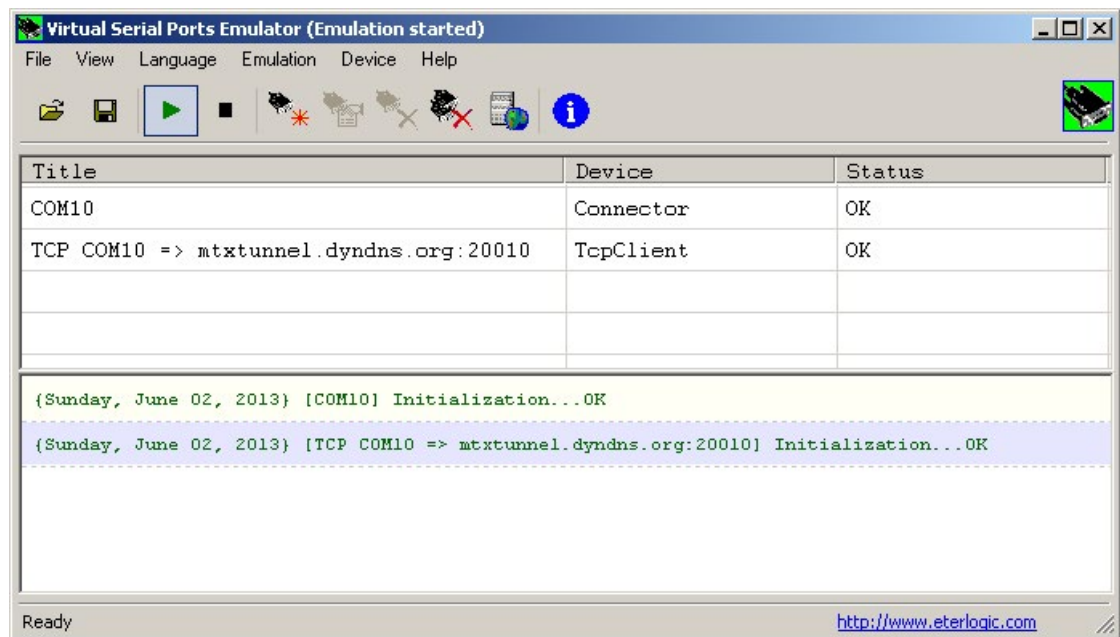


- En la siguiente pantalla, indicamos la dirección IP remota de nuestro MTX-Tunnel. Podemos introducir una dirección IP numérica (si usamos una SIM con dirección IP fija, o bien porque obtenemos la IP actual por SMS, llamada perdida, ...) o introducir una DNS, por ejemplo si usamos el conocido servicio DynDNS

También seleccionaremos el puerto TCP en el cual esté escuchando el MTX-Tunnel (por defecto 20010). Por último seleccionaremos el puerto COM virtual que hemos creado anteriormente, en nuestro ejemplo el COM10. Pulsamos el botón “Finalizar”



- Ahora tendremos el COM 10 conectado a nuestro MTX-Tunnel



- El último paso es acceder a nuestra aplicación de control y seleccionar el COM10 como puerto de comunicaciones. En ese momento podrá acceder remotamente a sus dispositivos serie. Recuerde que la configuración del puerto serie del módem (baudios, número de bits de datos, ...) debe establecerse en el fichero "config.txt" del módem, tal y como se indica en este manual

ANEXO C: GENERACIÓN Y USO DE CERTIFICADOS SSL

Documentación de uso de certificados

Introducción:

Para utilizar sus certificados de servidor y/o certificados cliente en comunicaciones SSL necesita seguir una serie de pasos, adecuando los archivos de certificados para ser compatibles con MTX-Tunnel. Puede usar hasta 10 certificados root y 1 certificado cliente.

Preparación de un certificado root de servidor:

Para utilizar un certificado de servidor, previamente debe convertirse en un archivo aceptado por el MTX-Tunnel. Para realizar la conversión necesitará: 1) tener instalado JAVA en su ordenador, 2) disponer del archivo “jseccmd.jar” correspondiente a su modelo de MTX (si no dispone de él, solicítelo en iotsupport@mtxm2m.com, indicando el modelo exacto de su módem), 3) el fichero con el certificado root a utilizar en formato .der (por ejemplo, servercertificate.der). Con ello, puede ejecutar el siguiente comando (suponiendo que tiene alojados los ficheros en una carpeta con nombre “C:\certs\”

```
“C:\Program Files(x86)\Java\jre7\bin\java” -jar “C:\certs\jseccmd.jar” -cmdAddHttpsCertificateUntrusted -filename C:\certs\servercertificate.der > C:\certs\servercertificate1.jar
```

El fichero resultante, servercertificateX.jar (nombre obligatorio), es el fichero transformado que puede utilizarse en el MTX-Tunnel. Puede utilizar hasta 10 certificados (servercertificate1.jar ... servercertificate10.jar).

Preparación de un certificado cliente:

Para utilizar un certificado cliente, previamente debe convertirse en un archivo aceptado por el MTX-Tunnel. Para realizar la conversión necesitará: 1) tener instalado JAVA en su ordenador, 2) disponer del archivo “jseccmd.jar” correspondiente a su modelo de MTX (si no dispone de él, solicítelo en iotsupport@mtxm2m.com, indicando el modelo exacto de su módem), 3) los ficheros .key y .crt del certificado (por client.crt y key.crt). Con ello, puede ejecutar el siguiente comando (suponiendo que tiene alojados los ficheros en una carpeta con nombre “C:\certs\”

```
“C:\Program Files (x86)\Java\jre7\bin\java” -jar “C:\certs\jseccmd.jar” -cmdAddHttpsClientCertificateUntrusted -filename c:\certs\client.crt -keyfilename c:\certs\client.key > c:\certs\clientcertificate1.jar
```

El fichero resultante, clientcertificate1.jar (nombre obligatorio), es el fichero transformado que puede utilizarse en el MTX-Tunnel.

Instalación local de certificados root de servidor:

Si lo desea, puede instalar localmente (a través del puerto USB) sus certificados SSL root. Para ello siga los siguientes pasos:

1. Copie los archivos “servercertificate1.jar”, “servercertificate2.jar”, ... “servercertificate10.jar” que haya generado anteriormente en el path “security/certs/servers/” que encontrará dentro

del módem (procedimiento similar al que realiza al copiar el fichero “config.txt” dentro del módem)

2. Copie un archivo (sin contenido) con el nombre “installservercertificates” en el path “security/certs/”
3. Reinice el MTX. Tras el reinicio, el MTX-Tunnel, al detectar el fichero “installservercertificates”, instalará los certificados de root copiados en el paso 1

Instalación local de certificado de cliente:

Si lo desea, puede instalar localmente (a través del puerto USB) sus certificados SSL root. Para ello siga los siguientes pasos:

1. Copie el archivo “clientcertificate1.jar” que haya generado anteriormente en el path “security/certs/client/” que encontrará dentro del módem (procedimiento similar al que realiza al copiar el fichero “config.txt” dentro del módem)
2. Copie un archivo (sin contenido) con el nombre “installclientcertificate” en el path “security/certs/”
3. Reinice el MTX. Tras el reinicio, el MTX-Tunnel, al detectar el fichero “installclientcertificate”, instalará los certificados de root copiados en el paso 1

Actualización remota de certificados root de servidor:

Puede actualizar remotamente los certificados root de servidor. Para ello, siga los siguientes pasos:

1. Utilice el comando `AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,....` para descargar de su servidor web los certificados que quiera actualizar/cargar en el módem MTX. Por ejemplo, supongamos que quiere actualizar/cargar los certificados “servercertificate1.jar” y “servercertificate2.jar”. Para ello debe ejecutar los siguientes comandos de forma remota (vía telnet, mqtt, ...) en el MTX-Tunnel. Ello hará se descarguen los certificados en el módem

```
AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,https://www.mydomain.com/  
myPath,myUsername,myPass,servercertificate1.jar,security/certs/servers/
```

```
AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD,https://www.mydomain.com/  
myPath,myUsername,myPass,servercertificate2.jar,security/certs/servers/
```

2. Ejecute el comando `AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,INSTALLSERVERS`

Recuerde que puede utilizar los comandos siguientes para realizar más operaciones con los certificados, como listar los certificados o borrar uno de ellos. Consulte el uso de los siguientes comandos en la sección de comandos AT del presente manual.

`AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,LISTSERVERS`

`AT^MTXTUNNEL=CERTIFICATE,DELETESERVER,servercertificateX.jar`

ANEXO D: FILTROS DE FABRICANTE W-MBUS

Lista de filtros de fabricantes de dispositivos W-Mbus para el parámetro WMBus_filter:

FILTRO	FABRICANTE
ABB	ABB AB, P.O. Box 1005, SE-61129 Nyköping, Nyköping,Sweden
ABN	ABN Braun AG, Platenstraße 59, 90441 Nürnberg, Germany
ACA	Acean, Zi de la Liane, BP 439, 62206 Boulogne Sur Mer Cedex, FRANCE
ACB	AcBel Polytech Inc., No. 159, Sec. 3, Danjin Rd., Tamsui Dist.,New Taipei, Taiwan (R.O.C.)
ACE	Actaris, France. (Electricity)
ACG	Actaris, France. (Gas)
ACW	Actaris, France. (Water and Heat)
ADD	"ADD-Production" S.R.L., 36, Dragomirna str., MD-2008, Chisinau, Republic of Moldova
ADX	ADD-Production S.R.L., 36, Dragomirna str., MD-2008, Chisinau, Republic of Moldova
ADN	Aidon Oy, 40101 Jyvaskyla, Finland
ADU	Adunos GmbH, Am Schlangengraben 16, D-13597 Berlin, Germany
AEC	Advance Electronics Company, Riyadh, Saudi Arabia
AEE	Atlas Electronics, 17530 Surdulica, Serbia and Montenegro
AEG	AEG
AEL	Kohler, Turkey
AEM	S.C. AEM S.A. Romania
AER	Aerzener Maschinenfabrik GmbH, Reherweg 28, 31855 Aerzen, Germany
AFX	Alflex Products, Zoetermeer, Holland
AGE	AccessGate AB, Rissneleden 144, 174 57 Sundbyberg, Sweden
ALF	Alfatech - Elektromed Elektronik, Ankara, Turkey

ALG	Algodue Elettronica srl, Via Passerina, 3/A, Fontaneto D\Agogna, Italy
ALT	Amplitec GmbH, Gootkoppel 28, Reinfeld, Germany
AMB	Amber wireless GmbH, Hawstra e 2a, 54290 Trier, Germany
AME	AVON METERS PRIVATE LIMITED, D-15/16/17, INDUSTRIAL FOCAL POINT, DERABASSI,PUNJAB-140507INDIA
AMH	AMiHo Ltd, 1010 Cambourne Business Park, Cambourne, Cambridge, CB1 9AY, UK
AMI	AMI Tech(I) Pvt. Ltd, #205&206,NSIC-EMDBP, Kamalanagar, ECIL PO, Hyderabad-500062, India
AML	Eon Electric Ltd., C-124, Hosierry Complex, Noida Phase II, NOIDA, INDIA
AMP	Ampy Automation Digilog Ltd
AMS	Zhejiang Chaoyi Electronic Technology Co. Ltd., Zhejiang, China.
AMT	Aquametro
AMX	APATOR METRIX SA, Piaskowa 3, 83-110 Tczew, Poland
ANA	Anacle Systems PTE LTD, 1A International Business Park #05-02, Singapore
AND	ANDIS sro, Bratislava, Slovakia
AON	ASTRON d.o.o., Cesta XIV. divizije 51, Maribor, Slovenia
APA	APATOR SA (Electricity), Zolkiewskiego 21/29, 87-100, Torun,Poland
APR	Apronecs Ltd, Gabrovo, Bulgaria
APS	Apsis Kontrol Sistemleri, Turkey
APT	Apator SA (Gas, water and heat), ó kiewskiego 21/29, Toru , Poland
APX	Amplex A/S, Aarhus C, Denmark
AQM	Aquametro AG, Ringstrasse 75, Therwil, Switzerland
AQT	AQUATHERM P.P.H, Kujawinski, Lomianki, Poland

ARC	Arcelik AS., Istanbul, Turkey
ARF	ADEUNIS_RF, 283 rue Louis NEEL, CROLLES 38920, France
ARM	arivus metering GmbH, Mielestr. 2, 14542 Werder (Havel), Germany
ARS	ADD - Bulgaria Ltd, Bul. \"6 septemvri\" 252 Et.7, Plovdiv, Bulgaria
ART	Electrotécnica Artech Smart Grid, Derio Bidea 28, Zabaldondo Industrialdea, 48100 Mungia, Bizkaia. Spain
ASR	Erelsan Elektrik ve Elektronik, Malzeme, Istanbul, Turkey
AST	ASTINCO Inc., 114 Anderson Ave. Suite 7A, ON, L6E1A5, Markham, Canada
ATF	AKTIF Otomasyon ve GS ve Tic, Turkey
ATI	ANALOGICS TECH INDIA LIMITED, Plot No.9/10, Road No.6, Nacharam Industrial Estate, HYDERABAD, INDIA
ATL	Atlas Elektronik, ANKARA, Turkey
ATM	Atmel, Torre C2, Polígono Puerta norte, A-23, 50820, (Zaragoza) Spain
ATS	Atlas Sayaç Sanayi A. ., Erciyes Teknopark 4.Bina Talas, Kayseri, Turkey
AUX	Ningbo Sanxing Electric Co., Ltd., No.1166, Mingguang North Rd. Jiangshan Town, Ningbo, China
AXI	UAB \"Axis Industries\", LT-47190, Lithuania
AZE	AZEL Electronics, B. Ankara, Turkey
BAM	Bachmann GmbH & Co KG, Ernstaldenstr, 33 70565, Stuttgart, Germany
BAR	Baer Industrie-Elektronik GmbH, Fuerth, Germany
BAS	BASIC INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO.,LTD., 1st Floor, No.1 NanLi Rd. PanYu District, GuangZhou, GuangDong, China.
BBS	BBS Electronics, Singapore
BCE	ShenZhen B.C Electronic CO.Ltd, 4F, Strength Building,GaoXin Ave.1.s, South, Hi-technology industry Zone, ShenZhen, China

BEE	Bentec Electricals & Electronics Pvt Ltd, 150,Upen Banerjee Road,Kolkata, Kolkata, India
BEF	BEFEGA GmbH, Reichenbacher Str. 22, Schwabach, Germany
BEG	begcomm Communication AB, Brunnehagen 109, GöteborgSweden
BER	Bernina Electronic AG
BHG	Brunata A/S, DK-2730 Herlev, Denmark
BKB	Boendekomfort AB, Box 37, 260 40 Viken, SWEDEN
BKT	Bekto Precisa, Ibrahima Popovi a bb., Gora de, Bosnia and Herzegovina
BKO	Beko Elektronik AS., Istanbul, Turkey
BLU	Bluering, Brescia, Italy
BME	Beifeng GmbH, 60599 Frankfurt am Main, Germany
BMI	Badger Meter Inc., 6116 E 15th St., Tulsa, USA
BMP	BMETERS Polska Sp.z.o.o., Glowna 60, Psary, Poland
BMT	BMETERS srl, Via Friuli, 3, 33050, Gonars (UD), ITALY
BRA	Brandes GmbH, D-23701 Eutin, Germany
BSC	Sanayeh Sanjesh Energy Behineh Sazan Toos, Toos Industrial Estate,Mashhad,Iran
BSE	Basari Elektronik A.S. Turkey
BSM	Bluestar Electrical Meter Research Institute, Nanjing, China
BSP	Byucksan Power Co. Ltd., 6th Fl. New Hosung Bldg. Yoido-Dong, Youngdeungpo-Gu, Seoul, Korea.
BST	BESTAS Elektronik Optik, Turkey
BSX	BS-Messtechnik UG, Kassel, Germany
BTL	BIT-LAB

BTR	RIA-BTR Produktions-GmbH, D-78176 Blumberg
BTS	Basari Teknolojik Sistemler AS, Ankara, Turkey
BUR	Bopp und Reuther Messtechnik GmbH, Speyer, Germany
BYD	BYD Company Limited, BYD Road NO.3009 PingShan, ShenZhen, China
BYL	BAYLAN, Turkey
BXC	Beijing Fuxing Xiao-Cheng Electronic Technology Stock Co., Ltd, Room 503, Block D, IFEC Blog, No.87 Xisanhuan Beilu, Haidian District, Beijing, China
BZR	Gebr. Bauer GbR, 87719 Mindelheim, Germany
CAH	MAEC GROUPE CAHORS, ZI DE REGOURD BP 149, 46003 CAHORS CEDEX 9, FRANCE
CAT	Cubes And Tubes OY, Olli Kytölän tie 1, MUURAME, FINLAND
CBI	Circuit Breaker Industries, South Africa
CDL	Customised Data Ltd., 44 Allerburn Lea, Alnwick, UK
CEB	Cebyc AS, Vestre Rosten 81 / 13th Floor, Tiller, Norway
CET	Cetinkaya Aydinlatma, Istanbul, Turkey
CGC	Contor Group S.A., Romania - 310059 Arad, Calea Bodrogului nr. 2-4
CIR	Circutor, Viladecavalls/Barcelona, Spain
CLE	Shen Zhen Clou Electronics Co Ltd, Guangdong, China
CLO	Clorius Raab Karcher Energi Service A/S
CLY	Clayster, FO Petersons gata 6, 421 31 Västra Frölunda, Sweden
CMC	CMC EKOCON d.o.o., IOC ZAPOLJE I/10, LOGATEC, SLOVENIA
CMP	CM Partner Inc, Yongin, South Korea
CMV	Comverge, Inc., 5390 Triangle Parkway, Suite 300, Norcross, GA 30041, USA

CNM	COSTEL, #462-870 COSTEL Bldg., 223-39, Sangdaewon-Dong, Jungwon-Gu, Sungham-Si, Kyunggi-Do, Korea
COM	COMMON S.A., Aleksandrowska 67/93, LODZ, POLAND
CON	Conlog
CPL	CPL CONCORDIA Soc.Coop., Via A. Grandi, 39 - 41033 Concordia s/S (MO), Italy
CPO	C3PO S.A., Alejandro Goicoechea 6, Sant Just Desvern, Spain
CRW	Xuzhou Runwu Science and Technology Development Co. Ltd., NO.5,Huijin Road, Damiao Industry Park,Economic Development Zone, Xuzhou,Jiangsu, P.R.China
CTR	Contar Electronica Industrial, Lisboa, Portugal
CTX	Contronix GmbH, Nizzastr 6, Radebeul, Germany
CUC	cuculus GmbH, Ehrenbergstrasse 11, D-98693 Ilmenau,Germany
CUR	CURRENT Group, LLC, 20420 Century Boulevard, Germantown, MD, USA
CWI	Cewe Instrument AB, Nykoping, Sweden
CWV	CMEC Electric Import & Export Co. Ltd, Beijing 100055, China
CYE	Quanzhou Chiyoung Electronics Technology Co. Ltd., #20 Hongshan Rd,Shudou community, Changtai St, Quanzhou City, Fujian 362000, China
CYI	QUANZHOU CHIYOUNG INSTRUMENT CO., LTD, #20 Hongshan Rd,Shudou community, Changtai St, Quanzhou City, Fujian, China 362000
CYN	Cynox, Weinart Engineering, Bad Zwischenahn, Germany
CZA	Contazara, Zaragoza, Spain
CZM	Cazzaniga S.p.A.
DAE	DAE Srl, Via Trieste, 4/E, Santa Lucia di Piave, Italy
DAF	Daf Enerji Sanayi ve Ticaret A.S, Atasehir Bulvari Ata Carsi Kat:4 No:52 34758 Atasehir, Istanbul, Turkey
DAN	Danubia

DBE	Decibels Electronics P Ltd, Decibels Electronics Pvt Ltd., 6-1-85/4, Saifabad, Hyderabad, AP, India
DDE	D&D Elettronica srl, Via XXV Aprile, 37, Bresso (MI), ITALY
DEC	DECODE d.o.o. Data Communications, Belgrade
DEL	DELTAMESS DWWF GmbH, Sebenter Weg 42, 23758 Oldenburg in Holstein, Germany
DES	Desi (Alarms) Ltd, Turkey
DEV	Develco Products, Olof Palmes Allé 40, 8200 Aarhus N, Denmark
DFE	Dongfang Electronics Co., Ltd., JiChang road 2#, Yantai City, Shandong Province, China
DFS	Danfoss A/S
DGC	Digicom S.p.A., Via A.Volta 39, 21010 Cardano al Campo (VA), Italy
DGM	Diehl Gas Metering GmbH, Industriestrasse 13, Ansbach, Germany
DIE	Dielen GmbH, Zeppelinstrasse 9, 47638 Straelen, Deutschland
DJA	De Jaeger Automation bvba, Molenstraat 200, B-9900 EEKLO, Belgium
DKY	Electric Power Research Institute of Guangdong Power Grid Corporation, No. 8, Shui jungang Dongfengdong Road, Guangzhou, China
DIL	DECCAN INFRATECH LIMETED, A3-4/A,Electronic Complex, Kushaiguda, HYDERABAD, INDIA
DMC	DMC International, Al Gharhoud, Dubai, UAE
DME	DIEHL Metering, Industriestrasse 13, 91522 Ansbach, Germany
DMP	DM Power Co., Ltd, #SB118 Megavalley, Gwanyang,-Dong, Anyang City, South Korea
DNO	DENO d.o.o, Zagreb, Croatia
DNT	Dr Neuhaus Telekommunikation GmbH, Hamburg, Germany
DNV	DNV KEMA, Utrechtseweg 310, Arnhem, Netherlands

DPP	DECCAN POWER PRODUCTS PVT. LTD., A3-4/A, Electronic Complex, Kushaiguda, Hyderabad-500062, INDIA
DRT	DRESSER Italia S.r.l., Via Roma, 772, Talamona (SO), Italy
DSE	Digitech Systems and Engineering Private Limited, 18 Ramamurthy Street, Nehru Nagar, Chromepet, Chennai-600044, Tamil Nadu, India
DSE	DSE energy Co., Ltd, 8F, No.531, HsinTien, Taipei, Taiwan
DWZ	Lorenz GmbH & Co. KG, Burgweg 3, 89601 Schelklingen, Germany
DZG	Deutsche Zahlergesellschaft
EAA	Electronic Afzar Azma, Iran
EAH	Endress+Hauser, 87484 Nesselwang, Germany
EAS	EAS Elektronik San. Tic. A.S., Ankara, Turkey
ECH	Echelon Corporation, 550 Meridian Avenue, San Jose, California, USA.
ECL	Electronics Corporation of India Ltd, Hyderabad, India
ECS	Herholdt Controls srl, Milan, Italy
EDI	Enel Distribuzione S.p.A, Via Ombrone, 2, Rome, Italy
EDM	EDMI Pty. Ltd.
EEE	3E s.r.l., Via Biandrate, 24, Novara, Italy
EEO	Eppeltone Engineers, A 293/1 Okhla Industrial Area Phase 1, New Delhi, India
EFA	EFACEC Engenharia e Sistemas SA, Apartado 3078, MAIA, PORTUGAL
EFE	Engelmann Sensor GmbH, Rudolf-Diesel-Straße 24-28, 69168 Wiesloch, Germany
EFR	Europäische Funk-Rundsteuerung, Nymphenburger Strasse 20b, Munich, Germany
EGA	eGain International AB, Faktorvägen 9, Kungsbacka, Sweden
EGM	Elgama-Elektronika Ltd, Lithuania

EHL	Secure Meters Limited
EIT	EnergyICT NV, 8500 Kortrijk, Belgium
EKA	Eka Systems, Germantown, MD 20874, USA
EKT	PA KVANT J.S., Russian Federation
ELD	Elektromed Elektronik Ltd, Turkey, O.S.B. Uygurlar Cad. No:4 Sincan, Ankara, Turkey
ELE	Elster Electricity LLC, 208 Rogers Lane, Raleigh, USA
ELG	Elgas s.r.o., Pardubice, Czech Republic
ELM	Elektromed Elektronik Ltd, Turkey
ELO	ELO Sistemas Eletronicos S.A., Brazil
ELQ	ELEQ b.v., Karl-Ferdinand-Braun-Straße 1, Kerpen, Germany
ELR	Elster Metering Limited, 130 Camford Way, Luton, UK
ELS	Elster GmbH, 55252 Mainz-Kastell, Germany
ELT	ELTAKO GmbH, Hofener Straße 54, 70736 Fellbach, Germany
ELV	Elvaco AB, Kungsbacka, Sweden
EMC	Embedded Communication Systems GmbH, vom Staal-Weg 10, 4500 Solothurn, Switzerland
EME	SC. Electromagnetica SA, Bucharest, Romania
EMH	EMH metering GmbH & Co. KG (formerly EMH Elektrizitätszähler GmbH & CO KG)
EML	Emlite Ltd, 10 Reynolds Business Park, Stevern Way, PE1 5EL Peterborough, UK
EMM	Email Metering, Australia
EMO	Enermet
EMS	EMS-PATVAG AG, CH-7013 Domat/Ems, Switzerland

EMT	Elster Messtechnik GmbH, Lampertheim, Germany
EMU	EMU Elektronik AG, 6432 Rickenbach SZ, Switzerland
END	ENDYS GmbH
ENE	ENERDIS, 16 rue Georges Besse SILIC44, 92182 ANTONYFRANCE
ENG	ENER-G Switch2 Ltd, The Waterfront, Salts Mill Rd, Bradford, BD17 7EZ, UK
ENI	entec innovations GmbH, Hebelstr. 1, 79379 Müllheim, Germany
ENL	ENEL d.o.o. Beograd, Belgrade, Serbia and Montenegro
ENM	ENMAS GmbH, Holzkoppelweg 23, Kiel, Germany
ENO	ennovatis GmbH, Stammheimer 10Kornwestheim, Germany
ENP	"Kiev Polytechnical Scientific Research"
ENR	Energisme
ENS	ENSO NETZ GmbH, Postfach 12 01 23, 01002 Dresden, Dresden, Deutschland
ENT	ENTES Elektronik, Istambul
ERE	Enermatics Energy (PTY) LTD, Mertech Building, Glenfield Office Park, Oberon str., Faerleglen, Pretoria, South Africa
ERI	Easun Reyrolle Limited, 389, Rasukumaki, Hulimavu, Bannerghatta Road, Bangalore-560076, India
ERL	Erelsan Elektrik ve Elektronik, Turkey
ESE	ESE Nordic AB, Slottagårdsgatan 9, Vellinge, Sweden
ESI	Monosan Monofaze Elektrik Motorlari, Turkey
ESM	Monosan Monofaze Elektrik Motorlari, Turkey
ESO	Monosan Monofaze Elektrik Motorlari, Turkey
ESS	Energy Saving Systems LTD., Zroshyvalna, 15b, Kiev, Ukraine

ESY	EasyMeter GmbH
EUE	E+E Electronic, Langwiesen 7, 4209 Engerwitzdorf, Austria
EUR	Eurometers Ltd
EVK	EV KUR ELEKTRIK, Istanbul, Turkey
EWG	EWG DOO, Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-82, Ni , 18106, Serbia
EWT	Elin Wasserwerkstechnik
EYT	Enerlyt Potsdam GmbH
FAN	Fantini Cosmi S.p.A., Via dell'Osio 6, 20090 Caleppio di Settala, Miano, Italy
FAR	FARAB, No. 18, Mirhadi St., Jooybar St., Fatemi Sq., Tehran, IRAN
FED	Federal Elektrik, Turkey
FFD	Fast Forward AG, Ruedesheimer Strasse 11, Munich, Germany
FIM	Frodexim Ltd, Sofia, Bulgaria
FIN	Finder GmbH, Hans-Böckler-Starße 44, 65468 Trebur-Astheim, Deutschland
FLE	XI'AN FLAG ELECTRONIC CO.,LTD, Flag Electronic Industry Park,No.11,Zhangba 6 Rd.(New Zone), Hi-Tech Development Zone, Xi'an, ShaanXi, PRC., China
FIO	Pietro Fiorentini, Via Rosellini,1, Milano, Italy
FLG	FLOMAG s.r.o, Brno, Czech Republic
FLO	Flonidan A/S, 8700 Horsens, Denmark
FLS	FLASH o.s, Istanbul, Turkey
FMG	Flow Meter Group, Menisstraat 5c, 7091 ZZ Dinxperlo, The Netherlands
FML	Siemens Measurements Ltd. (Formerly FML Ltd.)
FNX	Flownetix Ltd, Marlow Bottom, Bucks, UK

FRE	Frer Srl, Viale Europa, 12, Cologno Monzese (MI), Italy
FSP	Finmek Space S.p.A., I-34012 Trieste
FTL	Tritschler GmbH, Schönastr. 10+12, Laufenburg, Deutschland
FUS	Fuccesso, 98 Yingchundong, Taizhou, China
FUT	first:utility, Tachbrook Park, Warwick, UK
FWS	FW Systeme GmbH, Ehnkenweg 11, 26125 Oldenburg, Germany
GAV	Carlo Gavazzi Controls S.p.A, Via Safforze 8 C.A.P. 32100, Belluno, Italy
GBJ	Grundfoss A/S
GCE	Genergica, Caracas, Venezuela
GEC	GEC Meters Ltd.
GEE	GE Energy, Lauder House, Almondvale Business Park, Livingston, UK
GEL	Industrial Technology Research Institute, Rm. 809, Blg.51, No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu, Taiwan
GEN	Goerlitz AG, Germany
GEO	Green Energy Options Limited, 3 St. Mary"s Court, Main Street Hardwick, Cambridge, England, CB23 7QS
GET	Genus Electrotech Ltd., Survey No-43,Galpadar Road, Taluka anjar, District-kutch, gandhidham-370110 Gujrat, Taluka anjar,India
GFM	GE Fuji Meter Co.,Ltd., Horigane Karasugawa 2191, Azumino-City Nagano, Japan
GIL	Genus Innovations Limited, SPL-2B, RIICO Industrial Area, Sitapura, Jaipur, India
GIN	Gineers Ltd, 1756 Sofia, Bulgaria
GMC	GMC-I Messtechnik GmbH, Südwestpark 15, D-90449 Germany
GME	Global Metering Electronics, Amsterdam, Netherlands
GMM	Gamma International Egypt, Abour, St 130, industrial area, Cairo, Egypt

GMT	GMT GmbH, Odenwaldstraße 19, 64521 Groß-Gerau, Germany
GOE	Genus Overseas Electronics Ltd, Jaipur, India
GRE	GE2, Green Energy Electronics, R. Fonte Caspolina, N.6,2.C, 2774-521, PACO DE ARCOS, Portugal.
GRI	Grinpal Energy Management, 50 Oak Avenue, Pretoria, South Africa
GSP	Ingenieurbuero Gasperowicz
GST	Shenzhen Golden Square Technology Co.,Ltd, Zone C&D,5/F,Block A3,Shenzhen Digital Technology Park,Hi-Tech South 7 Rd.,Nanshan ,Shenzhen,Guangdong, China
GTE	GREATech GmbH, Lindenstrasse 66a, 45478 Muelheim an der Ruhr, Germany
GTS	GIGATRONIK Stuttgart GmbH, Hortensienweg 21, 70374, Stuttgart, Germany
GUH	ShenZhen GuangNing Industrial CO.,Ltd, Room 802, 8th Floor, ShenZhen Software Building ,NanShan, District,ShenZhen ,China
GWF	Gas- u. Wassermesserfabrik Luzern
HAG	Hager Electro GmbH, 66131 Saarbruecken, Germany
HCE	Hsiang Cheng Electric Corp, Hsin-Tien City, Taipei, R.o.China
HEG	Hamburger Elektronik Gesellschaft
HEI	Hydro-Eco-Invest SP. Z O.O., Gliwice, Poland
HEL	Heliowatt
HER	Hermes Systems, Australia
HFR	SAERI HEAT METERING TECHNOLOGY CO.,LTD, WANLIAN ROAD 1,SHENHE DISTRICT SHENYANG CHINA
HIE	Shenzhen Holley South Electronics Technology Co., Ltd., 7/F, No.2 Jianxing Building, Chaguang Industrial Zone, Nanshan District, Shenzhen, China
HLY	Holley Metering Ltd

HMI	HMI Energy Co., Ltd, No.38, Alley 175, Lane 75, Sec3, Kongning Rd., Neihu, Taipei, Taiwan
HMS	Hermes Systems, Australia
HMU	Hugo Müller GmbH & Co KG, Sturmbühlstraße 145-149, 78054 VS-Schwenningen, Germany
HND	Shenzhen Haoningda Meters Co., Ltd., 6/F, Huake Mansion, East Science Park, Qiaoxiang Rd, Nanshan District, Shenzhen, China
HOE	HOENTZSCH GMBH, Gottlieb-Daimler-Str.37, 71334 Waiblingen, Germany
HOL	Holosys d.o.o, Matije Gupca 7, 49243, Oroslavje, Croatia
HON	Honeywell Technologies Sarl, Ecublens, Switzerland
HPL	HPL-Socomec Pvt. Ltd., 133 Pace City 1, Sector 37, Gurgaon, India
HRM	Hefei Runa Metering Co., Ltd, 1102# jinchi Rd. Luyang industrial park, Hefei, Anhui Province, Hefei, CHINA
HRS	HomeRider SA, France
HSD	Ningbo Histar Meter Technology Co.,Ltd., No.181 Haichuan Road Jiangbei District, Ningbo City, Zhejiang Province, CHINA
HST	HST Equipamentos Electronicos Ltda
HTC	Horstmann Timers and Controls Ltd.
HTL	Ernst Heitland GmbH & Co. KG, Erlenstr. 8-10, 42697 Solingen, Deutschland
HTS	HTS-Elektronik GmbH
HWT	Huawei Technologies Co. Ltd., Department of Industry Standards, Huawei Industrial Base, Shenzhen, China
HXD	Beijing HongHaoXingDa Meters CO.,LTD, HouXing,the third street,18,HuoXian, TongZhou., Beijing, China(P.R.C)
HXE	Hexing Electrical Co., Ltd, Hangzhou, China

HXW	Hangzhou Xili Watthour Meter Manufacture Co. Ltd., No. 14, JiaQi Road, XianLin Industrial Park, Yuhang District, Hangzhou, China
HYD	Hydrometer GmbH
HYE	Zhejiang Hyayi Electronic Industry Co Ltd, Zhejiang, China
HYG	Hydrometer Group, 91522 Ansbach, Germany
HZC	TANGSHAN HUIZHONG INSTRUMENTATION CO., LTD., Qinghua Road, New and Hi-Tech Development, Zone, Tangshan, Hebei Province, China, Tangshan, China
HZI	TANGSHAN HUIZHONG INSTRUMENTATION CO., LTD., Qinghua Road, New and Hi-Tech Development, Zone, Tangshan, Hebei Province, China, Tangshan, China
ICM	Intracom, Greece
ICP	PT Indonesia Comnets Plus, PLN building 9th Floor Jl.Jendral Gatot Subroto kav.18, Jakarta Selatan, Indonesia
ICS	ICSA (India) Limited, Plot No. 12, 1st Floor, Software units Layout, Cyberabad, Hyderabad, India
ICT	International Control Metering-Technologies GmbH Willhoop 7, D-22453 Hamburg, Germany
IDE	IMIT S.p.A
IEC	leonnardo Corporation, Peremogy, 31, Sutysky, Ukraine
IEE	I.E. Electromatic, S.L, Quart de Poblet (Valencia), Spain
IFX	Infineon Technologies, AM Campeon 1-12, Nuebiberg, Germany
IHM	Shenzhen Inhemeter Co., Ltd., 7/F, Science & Industry Park Building, Science & Industry Park, Nanshan District, Shenzhen, China
IJE	ILJIN Electric, Kyunggi-Do, Korea
IKS	IKASIAN, Av. Josep Tarradellas, 38. SBC Office 55, Barcelona, Spain
IMS	IMST GmbH, Carl-Friedrich-Gauss-Straße 2-4, 47475 Kamp-Lintfort, Germany
INC	Incotex, 16th Parkovaya st, 26, Moscow, Russia

IND	INDRA SISTEMAS, Avda. Bruselas, 35, Alcobendas (Madrid)
INE	INNOTAS Elektronik GmbH, Rathenastr. 18a, 02763 Zittau, Germany
INF	Infometric, Sollentunavägen 50, 19140 Sollentuna, Sweden
INI	Altero AB, 21211 Malmö, Sweden
INP	INNOTAS Produktions GmbH, Rathenastr. 18a, 02763 Zittau, Germany
INS	INSYS MICROELECTRONICS GmbH, Hermann-Köhl-Str. 22, 93049, Regensburg, GERMANY
INT	Infranet Technologies GmbH, 21079 Hamburg, Germany
INV	Sensus Metering Systems, Ludwigshafen/Rh, Germany
INX	Innolex Engineering BV, Molenlei 2A, Akersloot, The Netherlands
IPD	IPD Industrial Products Australia, Sydney, Australia
ISI	Akcionarsko Drustvo "Insa Industrija Satova, Trscanska 21, Belgrade-Zemun, Serbia
ISK	Iskraemeco, Slovenia
ISO	Isoil Industria spa, via F.lli Gracchi n.27, Cinisello Balsamo (Milan), Italy
IST	Ista
ITA	iTrona GmbH, CH-6432 Rickenbach SZ, Switzerland
ITB	ITRON Brazil, rua Fioravante Mancino, 1560, CEP: 13175-575 Sumaré, Brazil
ITC	INTECH TUNISIE, Rue de Tozeur ZI Hammam Zriba, Zaghouan, Tunisia
ITE	ITRON (Electricity), 52, Avenu Camille Desmoulin, 92130 Issy les Moulineaux, FRANCE
ITG	ITRON (Gas), 52, Avenue Camille Desmoulin, 92130 Issy les Moulineaux, FRANCE
ITH	INTELTEH d.o.o., Bozidara Magovca 87, 10000, Zagreb, Croatia
ITF	ITF Fröschl GmbH, Hauserbachstrasse 9, 93194 Walderbach, Germany

ITI	ITRON Asia, EJIP Plot 6B-2, Lemah Abang, Bekasi 17550, Jawa Barat, Indonesia
ITR	Itron
ITS	ITRON Australia, Rosberg Road, Wingfield, SA, 5013, Adelaide, Australia
ITU	ITRON United States, 2111 N Molter Road, Liberty Lake, WA 99019, United States
ITW	ITRON (Water), 52, Avenue Camille Desmoulin, 92130 Issy les Moulineaux, FRANCE
ITZ	ITRON South Africa, Tygerberg Office Park, Hendrik, Verwoerd Drive, 7500 Platteklouf, Cape Town, South Africa
IUS	IUSA SA DE CV, Km 109 Carr Panamericana, Pesteje Jocotitlan Edo. de Mex., Mexico
IWK	IWK Regler und Kompensatoren GmbH
IZE	iZenze AB, Slottagårdsgatan 9, 235 35 Vellinge, Sweden
JAN	Janitza electronics GmbH, Lahnau-Waldgirmes, Germany
JCE	Janz Contadores de Energia SA, Lisbon, Portugal
JED	JED Co Ltd, Dongan-Gu, Anyang, Kyunggi-Do, South Korea
JGF	Janz Contagem e Gestao de Fluidos SA, Lisbon, Portugal
JHM	Changzhou Jianhu Intelligentize Meter Co.,Ltd., No.11 Lijia Industrial District,Wujin, Changzhou, China
JMT	JM-TRONIC Sp. z o.o., ul. Wybrze e Ko ciuszkowskie 31/33, 00-379 Warszawa, Poland
JOY	Zhejiang Joy Electronic Technology Co., Ltd., No. 333 North Chayuan Road, Youchegang Town, Xiuzhou District, Jiaxing, China
JUM	JUMO GmbH & Co. KG, Herrmann - Muth - Strasse 1, 36039 Fulda, Germany
KAM	Kamstrup Energi A/S
KAS	Kamstrup A/S, Industrivej 28, 8660 Skanderborg, Denmark
KAT	KATHREIN-Werke KG, Anton-Kathrein-Straße 1-3, D-83022 Rosenheim, Germany
KBN	Alpamis IT Ltd, ANKARA, Turkey

KEL	KELEMINIC d.o.o., Zagreb, Croatia
KER	KERMS UG (haftungsbeschränkt), Fontanestraße 39, 15569 Woltersdorf, Germany
KFM	Shenzhen KAIFA Technology Co, Ltd, Shenzhen, China
KGE	Guangzhou Keli General Electric Co., Ltd, No1.Sui Hua Nan street, Jiang Nan Da Dao Zhong Road, Guangzhou P.R.China
KHL	Kohler, Turkey
KKE	KK-Electronic A/S
KMB	Kamstrup A/S, Industrivej 28, Stilling, DK 8660 Skanderborg, Denmark
KMT	Krohne Messtechnik GmbH, Ludwig-Krohne-Straße, Duisburg, Germany
KNX	KONNEX-based users (Siemens Regensburg)
KRO	Kromschroder
KST	Kundo SystemTechnik GmbH
KSX	KUNDO SystemTechnik GmbH, St Georgen, Germany
KTC	Kerman Tablo Co, Tehran, Iran
LAC	Heinz Lackmann GmbH & Co KG, Harkortstrasse 15, 48163 Münster, Germany
LAN	Langmatz GmbH, Am Gschwend 10, Garmisch-Partenkirchen, Germany
LCG	Landis+Gyr Meter & System (Zhuhai) Co., Ltd, No.12 Pingdong 3RD, Nanping Industry Community, Zhuhai 519060, P.R.China
LCR	ShanDong LiChuang Science and Technology Co., Ltd, No. 9 Fenghuang Road High-tech District, Laiwu Shandong China
LDE	Shenzhen Londian Electrics Co., Ltd, 3/F, Build 107#, 1st Nanyou Industrial Zone, Nanshan District, Shenzhen, China
LEC	Lectrotek Systems Pvt Ltd, 33 Parvati Industrial Estate, 411009, Pune, India
LEM	LEM HEME Ltd., UK

LFS	Payolcer Metering Devices, Erciyes University Cybertech Center-4 Num:25, KAYSERI, TURKEY
LGB	Landis+Gyr Ltd., UK
LGD	Landis+Gyr GmbH, Germany
LGS	Landis+Gyr (Pty) Ltd. South Africa
LGU	LG Uplus Corp, Namdaemunno 5-ga, Jung-gu, Seoul, Korea
LGZ	Landis+Gyr AG Zug
LHA	Atlantic Meters, South Africa
LML	LUMEL, Poland
LNT	Larsen & Toubro Ltd, MPS, KHebbal-Hootagalli, Mysore, India
LSE	Landis & Staefa electronic
LSK	LS Industrial Systems Co Ltd, Cheongju, South Korea
LSP	Landis+Gyr GmbH, Germany
LSZ	Siemens Building Technologies
LUG	Landis+Gyr GmbH, Germany
LUN	Protokol Sanayi ve Ticaret, Karacaoglan Mah., 167 Sok., No 42 Isikkent, Izmir, Turkey
LYE	Jiangsu Linyang Electronics Co.,Ltd., No.666,Linyang Road, Qidong, China
MAC	RUDNAP Group Meter & Control, Omladinskih brigada 182, Belgrade, Serbia
MAD	Maddalena S.p.A.. Italy
MAE	Mates Elektronik Metin Ates, Ankara, Turkey
MAN	Manthey GmbH, Walter-Freitag-Str. 30, 42897 Remscheid, Deutschland
MAT	Mitsubishi Electric Automation, Bangkok, Thailand

MAX	MAXMET Inc, Seogu, Daejeon 302-834, Korea
MBS	MBS AG, Eismachstraße 51, 74429 Sulzbach-Laufen, Germany
MCR	MICRORISC, D Inická 222, Ji ín, Czech Republic
MDE	Diehl Metering Deutschland, Industriestraße 13, Ansbach, Germany
MEC	Mitsubishi Electric Corporation, 1-8, Midorimachi Fukuyama-city Hiroshima, 720-8647, Japan
MED	MAHARASHTRA STATE ELECTRICITY DISTRIBUTION COMPANY LIMITED, PLOT NO. G-9, PRAKASHGAD, 5TH FLOOR, PROF. ANANT KANEKAR MARG, BANDRA (EAST)MUMBAI 400051, INDIA
MEH	Mueller-electronic GmbH, Fritz-Garbe-Str. 2, 30974, Wennigsen, Germany
MEI	Sensus Metering Systems, Ludwigshafen/Rh, Germany
MEL	Mikroelektronika a.d, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina
MEM	MEMS AG, Segelhofstrasse, CH-5405 Baden-Dättwil, Switzerland
MET	METRA Energie-Messtechnik GmbH, Speyer, Germany
MIC	Microtronics Engineering GmbH, Hauptstrasse 7, A-3244 Ruprechtshofen, Austria
MII	Miitors ApS, Miitors ApS, VBI Park, Chr. M Østergaardsvej 4aDK-8700 Horsens, Denmark
MIM	Malaysian Intelligence Meters Sdn. Bhd., No. 3, Jalan Pemberita U1/49, Temasya Industrial Park, Seksyen U1, Glenmarie Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
MIR	MIR Research and Production Association, 51 Uspeshnaya644105 Omsk, Russia
MIS	Iskra MIS d.d, 4000 Kranj, Slovenia
MKE	MKEK Genel Mudurlugu Gazi Fisek (ELSA), Ankara, Turkey
MKL	MAKEL Elektrik Malzemeleri, Turkey
MKS	MAK-SAY Elektrik Elektronik, Turkey
MMC	Modern Meters Co., Damascus Sahnaya, Syria,

MMI	MyMeterInfo, 95 rue du Morellon, 38070 Saint Quentin, Fallavier, France
MMS	Brunswick Bowling and Billiards UK Ltd, Unit L1, Temple Court, Knights Park, Knight Road, Strood, Kent, UK
MNS	MANAS Elektronik, Turkey
MOS	MOMAS SYSTEMS NIGERIA LIMITED, #4, Bode Thomas Street, Surulere, Lagos, NIGERIA
MOT	The Motwane Manufacturing Company Private Limited, Gyan Baug, Motwane Road, Nasik Road, Nasik, India
MPA	Mega Power Automation International Limited, 16/F., Block A-1, Fortune Factory Building, 40 Lee Chung Street, Chai Wan, Hong Kong.
MPR	Michael Rac GmbH, Sonnenfeld 29, 91522 Ansbach, Germany
MPS	Multiprocessor Systems Ltd, Bulgaria
MRT	MIRTEK LTD., Gagarin street, Building 4, Stavropol, Russia
MSB	MISA SDN BHD, LOT 30, JALAN MODAL 23/2, 40300, SHAH ALAM, SELANGOR, MALAYSIA
MSE	Mahashakti Energy Limited, A-8, New Focal Point, Dabwali Road, Bathinda (Punjab), India
MSM	MS-M Co., Ltd., 237 Bukjung-Dong Yangsan-City, Korea
MSO	Metiso, Tr anska 21, Zemun, Belgrade, Serbia
MSY	MAK-SAY Elektrik Elektronik Malzemeleri, Turkey
MTD	Removed - November 2006
MTC	Metering Technology Corporation, USA
MTH	njmeter, Binjiang Development Zone of Jiangning Road No. 6Nanjing, China
MTI	Micrtotech Industries Pakistan, Plot#2,Street#2,Attari industrial estate 18-Km. Ferozepure Raod, Lahore, Pakistan
MTM	Metrum Sweden AB, Vestagatan 2A, Gothenburg, Sweden
MTS	MeteRSit S.r.L., Viale dell'Industria, 31, Padova, Italy

MTX	Matrix Energy Pvt. Ltd., Soni Arcade, No. 242, 2nd Floor, 7th Cross, 6th Block, Banashankari 3rd Stage, Bangalore, INDIA
MUK	Meters UK Ltd, Whitegate, White Lund Trading Estate, Lancaster, UK
MWU	METRONA Wärmemesser Union GmbH, Aidenbachstraße 40, 81379 München, Germany
MXM	Maxim India Integrated Circuit Design Pvt Ltd., 132/133, Divyasree Technopolis, Off Airport Road, Bangalore, India
NAR	NARI Group Corporation-NARI Technology Development Co., Ltd, No.8 NARI Rd. Gulou District, Nanjing, China
NDF	NÚCLEO DURO FELGUERA, Avda. de la Industria, 24, 28760, Tres Cantos, Madrid
NDM	Northern Design, 228 Bolton Road, Bradford, United Kingdom
NES	NORA ELK. MALZ. SAN. ve T C. A. ., nönü Cad. Sümer Sok. Zita Merkezi C1 Blok No:9 Kozyata -Kad köy- STANBUL, TURKEY
NIS	Nisko Industries Israel
NJC	NAMJUN Co Ltd, Gimhae Gyoungnam, South Korea
NMS	Nisko Advanced Metering Solutions Israel
NNT	2N Telekomunikace a.s., Modranska 621, 14301 Praha 4, Czech Republic
NRM	Norm Elektronik, Turkey
NTC	Nuri Telecom Co Ltd, Geumcheon-gu, Seoul, Korea
NTM	Netinium, Postbus 86, Wormerveer, The Netherlands
NVN	NOVEN ENERGY AND ICT LTD., Hacettepe University KOSGEB Technology Center T1-Blok B:14 Beytepe, Ankara,Turkiye
NWM	Ningbo Water Meter Co.Ltd., No.99 Lane 268 Beihai Road Jiangbei District, Ningbo City Zhejiang ProvinceCHINA
NXP	NXP Semiconductors, High Tech Campus 32, 5656AE Eindhoven, The Netherlands
NYG	Ningbo Yonggang Instrument Co.,Ltd, Weisan Road, West Industrial Zone, Xinpu Town, Cixi City, China

NYN	Nanjing Yuneng Instrument Co Ltd, Nanjing, China
NZR	Nordwestdeutsche Zählerrevision Ing. Aug. Knemeyer GmbH & Co. KG, Heideweg 33, 49196, Bad Laer, Germany
OAS	Omni Agate Systems, Chennai, India
ODI	OAS Digital Infrastructures Pvt. Ltd., No:4/3, Stringer Road, Periamet, Vepery, Chennai, INDIA
OEE	ONUR Elektrik ve Elektronik, Turkey
OMS	OMNISYSTEM Co., Ltd., Goyang-shi, Gyeonggi-do, Korea
ONR	ONUR Elektrotechnik, Turkey
ONS	ONUR Elektrotechnik, Turkey
OPT	Optec GmbH, Grundstrasse 22, 8344 Bäretswil, Switzerland
ORB	ORBIS Tecnologia Electronica, SA, Madrid, Spain
ORM	Ormazabal, B Basauntz, 2, Igorre, Spain
OSA	Osaki Electric Co., Ltd.(Europe), Gotanda-Square, Tokyo, Japan
OSK	Osaki Electric Co Ltd. (Japan), Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
OZK	Oz-kar Enerji, Kayseri, Turkey
PAD	PadMess GmbH, Germany
PAF	FAP PAFAL S.A., 26 Lukasinskiego street, widnica, Poland
PAK	Paktim Energy Sp.zo.o., ul. Swiety Marcin 29/8, 61-806 Poznan, Poland
PAN	Panasonic Corporation, 800 Tsutsui-cho, Yamatokoriyama-shiNara Pref., Japan
PDX	Paradox Engineering SA, Via Ronchetto, 9, Cadempino, Switzerland
PEL	Pak Elektron Ltd. (PEL), 14-km Ferozpur Road, Lahore, Pakistan
PGP	P.G.P. - Smart Sensing s.a., Rue Fond Cattelain 2 / 1.15, Mont-St-Guibert, Belgium

PHL	HangZhou PAX Electronic Technology Co., Ltd., China
PII	PiiGAB Processinformation i Goteborg AB, Sweden
PIK	pikkerton GmbH, Kienhorststrasse 70, 13403 Berlin, Germany
PIL	Pilot Systems (London) Ltd, Chiswick, London
PIM	Power Innovation GmbH, Rehland 2, Achim,Germany
PIP	Hermann Pipersberg jr., Felder Hof 2, D-42899 Remscheid, Deutschland
PLO	Weihai Ploumeter Co. Ltd., : No. 28 Hengrui Street, Torch Hi-Tech Industries Development Zone, Weihai, Shandong, China
PMG	Sensus Metering Systems, Ludwigshafen/Rh, Germany
PMS	PMS-Elektronik GmbH, Humboldtstraße 14, D-74915, Waibstadt, Germany
POD	PowerOneData, Bangalore 560082, India
POW	PowerApp, Esromgade 15 opg. 2 - 2 sal., Copenhagen, Denmark
POZ	ZEUP Pozyton sp. z o.o, ul. Czestochowa, Poland
PPC	Power Plus Communications AG, Am Exerzierplatz 2, 68167 Mannheim, Germany
PRE	Predicate Software, 7 Protea Ave, Dooringkloof, 0140, Centurion, Gauteng, South Africa
PPS	Palace Power Systems, 50 Oak Avenue, Pretoria, South Africa
PRI	Polymeters Response International Ltd.
PRG	Paud Raad Industrial Group, No. 18, 2nd St., Shah Nazari Ave.,Madar Sq., Mirdamad Blvd., Tehran, Iran
PRO	Proton - Elektromed Ltd, Ankara, Turkey
PST	PSTec Co.,Ltd, Seoul, Korea
PUK	Paktim Consulting UK Ltd, 2 West Regent Street, Glasgow, G2 1RW, United Kingdom
PWB	Paul Wegener GmbH, Ballenstedt, Germany

PWR	Powrtec, Scotts Valley, CA 95066, USA
PYU	PYUNGIL Co. Ltd, Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea
QDS	Qundis GmbH, Sondershaeuser Landstrasse 27, Mühlhausen, Germany
QTS	QT systems ab, Alfavägen 3, 92133 Lycksele, Sweden
RAC	Michael Rac GmbH, Sonnenfeld 29, Ansbach, Germany
RAD	Radiocrafts AS, Sandakerveien 64, 0484 OSLO, NORWAY
RAM	Rossweiner Armaturen und Messgeräte GmbH & Co. OHG, Wehrstraße 8, Roßwein, Germany
RAS	Rubikon Apskaitos Sistemos, Vilnius, Lithuania
RCE	RC ENERGY METERING PVT,LTD., B-65 GATE NO.1,N.I.A.PHASE-II NEW DELHI -110028, DELHI, INDIA
REC	Zhejiang Reallin Electron Co.,Ltd, 2F,Building3,No.202 Zhenzhong Rd,Sandun Technology Park,Xihu District, Hangzhou, China
REL	Relay GmbH, Germany
REM	Remote Energy Monitoring, Tring, UK
RIC	Richa Equipments Pvt. Ltd., Z B 5-6/487, Zulfe Bengal, Dilshad Garden Shahdara, Delhi, India
RIL	Rikken Instrumentation Limited, Plot No. 369, Phase 2, Industrial Area, Panchkula, India
RIM	CJSC \"Radio and Microelectronics\", 630082, Novosibirsk, the Red Prospectus, 220, the case 17, Novosibirsk, Russia
RIT	Ritz Instrument Transformers GmbH, Wandsbeker Zollstr. 92 98, 22041 Hamburg, Germany
RIZ	RIZ Transmitters, Bozidareviceva 13, Zagreb, Croatia
RKE	Viterra Energy Services (formerly Raab Karcher ES)
RML	ROLEX METERS RPRIVATE LIMITED, Plot No 20&21, Prashanthi Nagar, Kukatpally Industrial Estate, Hyderabad, India

RMR	Advanced Technology RAMAR, Christchurch, UK
RSA	Rahrovan Sepehr Andisheh Pte. Co.
RSW	RSW Technik GmbH, Giessen, Germany
SAA	Sanjesh Afzar Asia Ltd. Co., 3 rd Flr/No. 8/16 St./Gandi Ave./Tehran, Iran
SAC	Sacofgas 1927 SpA, Via Ascanio Sforza 85, Milano, Italy
SAG	SAGEM, Cergy Saint-Christophe, France
SAM	Siemens AG Österreich, AMIS (Automated Metering and Information System), Ruthnergasse 3, Vienna, Austria
SAP	Sappel
SAT	SATEC Ltd, 7 Hamarpe Street, Jerusalem, Israel
SBC	Saia-Burgess Controls, Bahnhofstrasse 18, 3280 Murten, Switzerland
SCE	Seo Chang Electric Communication Co Ltd, Daegu, Korea
SCH	Schinzel GmbH
SCW	ScatterWeb GmbH, Charlottenstr. 16, Berlin, Germany
SDC	SdC Sistemas de Contagem, Vila Nova de Famalicao, PT
SDM	Shandong Delu Measurement Co., Ltd., Tower C, Qilin Software Park, High-Tech Industrial Development, Jinan, China
SEC	Schneider Electric Canada, Saanichton, Canada
SEE	El Sewedy Electrometer Egypt, 6th of October, Egypt
SEN	Sensus Metering Systems, Ludwigshafen/Rh, Germany
SGA	smartGAS Mikrosensorik GmbH, Kreuzenstraße 98, 74076 Heilbronn, Germany
SGM	Swiss Gas Metering AG, Reichenauerstrasse, Domat/Ems, Switzerland
SHD	Beijing SanHuaDeBao Energy Technology Co.,Ltd., Floor4 Jinyanlong R&D Building Jiancaicheng West Road Changping District Beijing City China

SHE	Shenzhen SingHang Elec-tech Co., Ltd., Rm203-206, Terra Science & Technology Park, Futian District, Shenzhen, China
SHM	Shanghai Metering, China, No.2065 Kongjiang Road, Shanghai, China
SIE	Siemens AG
SIT	SITEL doo, Belgrade, Serbia and Montenegro
SLB	Schlumberger Industries Ltd.
SLP	Sylop, ul. Jagiellonska 4, PL-32830 Wojnicz, Poland
SLX	Ymatron AG, Bruelstrasse 7, Dielsdorf, Switzerland
SMC	Pending
SME	Siame, Tunisia
SMG	Samgas s.r.l., SP 33 km 0,600 20080, Vernate (MI), Italy
SML	Siemens Measurements Ltd.
SMN	Saiman Corporation LLC, 162d Shevchenko Street, Almaty, Kazakhstan
SMT	Smarteh d.o.o., Trg tigrovcev 1, Tolmin, Slovenia
SNM	ShenZhen Northmeter Co.Ltd , floor 5, Dongshan Building, Huafeng first science park,Baoan, Shenzhen, China
SNR	NTN-SNR, 1 Rue des Usines, 74010 Annecy, France
SNS	Signals and Systems India Private Limited, MF-7, Cipet Hostel Road, Thiru-Vi-Ka Industrial Estate, Chennai, India
SOC	SOCOMEK, 1, rue de Westhouse, 67230 Benfeld, France
SOF	Softflow.de GmbH, Dorfstasse, 15834 Gross Machnow, Germany
SOG	Sogecam Industrial, S.A., C/ Rosalind Franklin, 22-24, Campanillas (Málaga), Spain
SOL	Soledia Srl, Via di Selva Candida 85, Rome, Italy
SOM	Somesca, 80 rue Jean Jaures, 92270 Boois colombes, France

SON	Sontex SA
SPL	Sappel
SPX	Sensus Metering Systems, Ludwigshafen/Rh, Germany
SRE	Guangzhou Sunrise Electronics Development Co., Ltd., Guangzhou Avenue South, Guangzhou, Guangdong, China
SRF	Saraf Industries, Saraf Industries, Bathinda Road, Rampura Phul - 151103, Punjab, India
SRN	Shandong SARON Intelligent Technology Co., Ltd., 3F, South E, International Business Center, Environmental Technology Area, Middle of Zhengfeng Road, Jinan City Shandong Province, China
SRV	Servic LLC, Kirova 16-9, Dniprodzerzhinsk, Ukraine
SSN	Silver Spring Networks, 555 Broadway Street, Redwood City, United States
SST	Qingdao Haina Electric Automation Systems Co., Ltd., No.151, Zhuzhou Road, Laoshan, Qingdao, China
STA	Shenzhen Star Instrument Co Ltd, Shenzhen, China
STC	Sunrise Technology Co., Ltd, Building C, Xiyuan 8th Road 2#, West-Lake Technological & Economic Zone, Hangzhou, China
STD	Stedin, Essebaan 71, Capelle a/d IJssel, Netherlands
STR	Strike Technologies, South Africa
STV	STV Automation, Branch of STV Electronic, Detmold, Germ.
STZ	Steinbeis Innovation Center Embedded Design and Networking c/o University of Cooperative Education Loerrach Hangstrasse 46-50, D79539 Loerrach
SVM	AB Svensk Värmemätning SVM
SWI	Swistec GmbH, Graue-Burg-Strasse 24-26, Bornheim, 53332 Germany
SWT	Beijing Swirling Technology Co. Ltd, Beijing, China
SYN	SMSISTEM Ltd., ANKARA, Turkey

TAG	Telma AG, Gewerbeweg 10, 3662 Seftigen, Switzerland
TAT	Tatung Co., 22, Chungshan N. Rd., 3rd Sec., Taipei, Taiwan
TAY	Taytech Otomasyon ve Bilisim Teknolojileri LTD. Sti, Tasdelen Gungoren Mah. Izan Sok. No:15 Cekmekoy., Istanbul, Turkey
TCE	Qindao Tehen Electronic Technology Co.,LTD, No. 169 Songling Road. Laoshan District, Qingdao, China
TCH	Techem Service AG & Co. KG
TDC	Telecom Design, Rue Romaine Voie de Remora, GradignanFRANCE
TEC	TECSON Digital, Felde, Germany
TEP	TEPEECAL, 69730 Genay, France
TFC	Toos Fuse Co. 375 Sanat Blvd. Toos Industrial Estate, Mashad, Iran
THE	Theben AG, Hohenbergstrasse 32, 72401 Haigerloch, Germany
TIP	TIP GmbH, Bahnhofstr. 26, 99842 Ruhla, Germany
TIX	Tixi.Com GmbH, D-13465 Berlin
TLM	Theodor Lange Messgeräte GmbH, Rodeberg 7, 31226 Peine,Germany
TMK	Timi Kosova Sh.p.k.
TMS	TEMASS IMALAT A.S, Macunkoy, Ankara, Turkey
TPL	Teplocom Holding, 45, Vyborgskaya Naberezhnaya, ST Petersburg, Russian Federation
TRI	Tritech Technology AB, Sturegatan, 10-12 PO Box 1094, SE-172 22 Sundbyberg, Stockholm, Sweden
TRJ	SHENZHEN TECHRISE ELECTRONICS CO.,LTD, Building 112,1st Industrial park, Liantang, Luohu District, Shenzhen City, China.
TRL	Trilliant Inc., 610 du Luxembourg, Granby, (Quebec), Canada, J2J 2V2
TRV	Transvaro Elektron Aletleri A.S., Turkey

TSD	Theobroma Systems Design und Consulting GmbH, Gutheil-Schoder Gasse 17, Wien, Austria
TTM	Toshiba Toko Meter Systems Co., Ltd., 12-7, Shiba 1-chome, Minato-ku, TOKYO, JAPAN
TTR	Tetraedre Sarl, Epancheurs 34b, 2012 Auvernier, Switzerland
TTT	Telephone and Telegraph Technique Plc, Sofia, Bulgaria
TUR	TURKSAY ELEKTRONIK ELEKTRIK ENDUSTRISI
TXL	CETC46 TianJin New Top Electronics Technology Co.,Ltd., KEYAN East Road 15,Nankai District, Tianjin, China
UAG	Uher
UBI	Ubitronix system solutions gmbh, 4232 Hagenberg, Austria
UEI	United Electrical Industries Limited, Pallimukku, Kollam, India
UGI	United Gas Industries
UTI	Utilia Spa, Via Chiabrera, 34/D, Rimini (RN 47924), Italia
UTL	United Telecoms Limited, A-1/A, 2nd Floor, Revati Building, ECIL XRoads. Hyderabad, INDIA
VER	VERAUT GmbH, Siemensstr.52, Linz, Austria
VES	Viterra Energy Services
VIK	VI-KO ELEKTRIK, Istanbul, Turkey
VMP	VAMP Oy., Yrittäjänkatu 15 P.O. Box 810 FI-65101, Vaasa, Finland
VPI	Van Putten Instruments B.V.
VSE	Valenciana Smart Energy of Mediterranean Sea S.A, Sir Alexander Fleming, 12 . Warehouse 11, Parque tecnologico de Valencia, 46980, Valencia, Spain
VTC	Vitelec, Kapittelweg 18, NL 4827 HG Breda, Postbus 6543, NL 4802 HM Breda, Netherlands

VTK	Linkwell Telesystems Pvt. Ltd., Gowra Kalssic, 1-11-252/1/A, Begumpet, Hyderabad 500016, India
YTL	ZheJiang yongtailong electronic co.,ltd, No.8 KangDing Road, Tongxiang, China
WAH	WAHESOFT UG, Moeoerte 16, 26316 Varel, Germany
WAI	Chongqing WECAN Precision Instruments Co.,Ltd, #66 HuangShan Rd,HI-Tech Park , New North Zone, ChongqingP.R.China
WAL	Wallaby Metering Systems Pvt. Ltd., M-3, 9th Street, Dr.VSI Estate, Thiruvanmiyur, Chennai - 600 041, INDIA
WDN	Webdyn SA, 26 rue des Gaudines, 78100 Saint Germain en Laye, France
WEB	Webolution GmbH & Co. KG, Sendenhorsterstrasse 32, 48317 Drensteinfurt, Germany
WEG	WEG Equipamentos Elétricos S.A. Automação, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, Jaraguá do Sul, Brazil
WEH	E. Wehrle GmbH, Obertalstraße 8, 78120 Furtwangen, Germany
WEL	WELLTECH automation, 263# HongZhong Road, Shanghai,P.R.China
WFT	Waft Embedded Circuit Solutions, A-109, Sahni Tower, Sector-5, Rajendra Nagar, Sahibabad, Ghaziabad (U.P.), India
WIN	Windmill Innovations BV, Paasbosweg 14-16, 3862 ZS, Nijkerk (GLD), The Netherlands
WMO	Westermo Teleindustri AB, Sweden
WSD	Yantai Wisdom Electric Co., Ltd., JiChang road 2#, Yantai, Shangdong Province, China
WSE	Changsha Weisheng Electronics Ltd, Changsha, P.R. China
WTI	Weihai Sunts Electric Meter Co., Ltd, 39-7#, Shenyang Middle Rd. Gaoji Weihai CHINA
WTL	Wipro Technologies, Doddakannelli, Sarjapur Road. Bangalore, India
WTM	Watertech S.r.l., Strada dell"Antica Fornace, 2/4, 14053 Canelli (At) Italy
WZG	Neumann & Co. Wasserzähler Glaubitz GmbH, Industriestraße A7, 01612 Glaubitz, Germany / Deutschland

WZT	Wizit Co Ltd, Ansin-City Gyeonggi-Do, S Korea
XAO	Info Solution SpA, Via della Burrone, 51, Vimodrone (MI), Italy
XEM	XEMTEC AG, Sarnen, Switzerland
XJM	XJ Metering Co., Ltd, No 416, Ruixiang Road, Xuchang, Henan, China
XMA	XMASTER s.c. ul. Gersona 41, Wroclaw, Poland
XXM	Xemex NV, B-2900 Schoten, Belgium
XTR	HENAN SUNTRONT TECH CO., LTD, No.19 Guohuai Street, High and New Tech Industrial Development Zone, Zhengzhou City, Henan Province, China
XTY	LianYuanGang Tengyue Electronics & Technology Co.LianYunGang.Jiangsu.china Haizhou, LianYunGang, China
YDD	Jilin Yongda Group Co., Ltd
YHE	Youho Electric Co Ltd, Yangjoo, South Korea
YSS	Yellowstone Soft, Brunnenstr. 32, 89584 Ehingen, Germany
YTE	YukseK Teknoloji, Turkey
ZAG	Zellweger Uster AG
ZAP	Zaptronix
ZEL	Dr. techn. Josef Zelisko GmbH, Beethovengasse 43 45A-2340 Mödling, Austria
ZIV	ZIV Aplicaciones y Tecnologia, S.A.
ZJY	Zhejiang Jiayou Thermal Technology Equipment Co., LTD, Houwan Industrial Point,Yucheng Street,Yuhuan County, Taizhou, China
ZPA	ZPA Smart Energy a.s., Komenského 821, CZ-541 01 TrutnovCzech Republic
ZRI	ZENNER International GmbH & Co. KG, Postfach 10 33 39D-66033 Saarbrücken, Germany
ZRM	ZENNER International GmbH & Co. KG, Postfach 10 33 39D-66033 Saarbrücken, Germany

ZTY

Hangzhou Chint Meter Technology Co., Ltd, 7th Floor, New Building, No 313, Tianmushan Road, Hangzhou 310013, China

RELEASE NOTES VERSIONES MTX-TUNNEL

V5.0

- Primera versión del MTX-Tunnel v5

V5.1

- Se incorpora la opción de poder usar tarjetas SIM utilizando un APN privado para VPN
- Se añade al manual la descripción del parámetro MTX_msToSend no descrito en el manual del MTX-Tunnel v5.0

V5.2

- Se modifica el texto de activación del MTX-Tunnel. En versiones anteriores basta con enviar un SMS que incluya el texto “on”. En la versión actual es necesario que el texto “mtxtunnel on” se encuentre dentro del SMS pero en el inicio del SMS
- Se modifica la gestión de comandos AT remotos por SMS. Para enviar un comando AT por SMS debe enviarse de la forma “mtxtunnel [comandoAT]”. En versiones anteriores se consideraba un comando AT cualquier SMS que se iniciase por “AT”

- Se modifican los valores por defecto (los valores que toma el MTX-Tunnel en caso de no estar especificados en el fichero.jad) de los siguientes parámetros

SMS_allPhones: off

SMS_sendIP: off

SMS_ATEnabled: off

SMS_ATResponse: off

FIREWALL_enabled: on

- Corregido bug en el que la detección del primer cambio de un GPIO (sólo tras el arranque del módem) podía no detectarse si cuando al arrancó el módem el GPIO se encontraba a nivel alto

V5.3

- Se añaden los parámetros DNS_gpios, DNS_adc1 y DNS_adc2. Mediante estos parámetros podrá enviarse a un servidor mediante GPRS una trama de datos cuando cambie una entrada digital o cuando una tensión analógica esté por encima o por debajo de un umbral
- En el MTX-65i (obsoleto) GPIO3 y GPIO4 son consideradas entradas digitales si el parámetro DNS_gpios está a valor “on”

V5.4

- Se añade el parámetro `MTX_gatewayModBus`. Mediante este parámetro es posible configurar un gateway modbus TCP / modbus RTU

V5.5

- Corrección parámetro `ALARM_gpioEnabled` en MTX-IND

V5.6

- Se añade soporte para el protocolo RF Wavenis de Coronis. Es posible utilizar el MTX-Tunnel como concentrador de comunicaciones GPRS-RF (868MHz). Consultar anexo 5 para más información y los comandos `AT^MTXTUNNEL=SETWAVENIS` y `AT^MTXTUNNEL=GETWAVENIS`

V5.7

- Se añade el parámetro `GPRS_auto`. Con este parámetro a “on” más un fichero adecuado de configuración de nombre “operators.txt” (ver descripción del parámetro `GPRS_auto` para más información) no será necesario especificar el apn, login y password del operador GPRS en el fichero `config.txt`. Es decir, que podrá cambiarse la tarjeta SIM usando cualquier operador sin necesidad de modificar el fichero de configuración `config.txt`. Esto es una ventaja muy grande en aplicaciones en los que el MTX-Tunnel se entrega a un cliente tercero sin saber el operador que será utilizado

V5.8

- Se añade el parámetro `DYNDNS_period`. Este parámetro permite al MTX-Tunnel no actualizar sólo los servidores de DynDNS cada vez que hay un cambio de dirección IP, sino hacerlo periódicamente, lo que añade un plus de seguridad ante posibles caídas que pudiese haber en los servidores de las oficinas de DynDNS

V7.6

- Nueva versión 7.6. Prácticamente compatible con las versión anterior 5.8 a nivel de parametrización de configuraciones. La diferencia principal reside en que el fichero de configuración no es “MTXTunnel.jad”, sino un fichero nuevo: “config.txt”
- Se estandariza el comando `AT^MTXTUNNEL=GETIOS` acabando este comando con OK, como el resto de comandos AT
- Se añade una opción extra al parámetro `MTX_IDClientExtended`. Con la opción “imei” un socket cliente únicamente enviará su IMEI, sin enviar el estado de las GPIOs ni de los conversores ADC
- Nuevo parámetro `MTX_alwaysConnectedClient`. Permite que un socket cliente que se establece cada X tiempo lo haga sólo 1 vez. Es decir, en un escenario ejemplo en el que quiere que cada hora el módem se conecte a su servidor, una vez finalizada la tarea (el intercambio de datos) usted puede cerrar el socket desde el lado del servidor y el MTX-Tunnel no reintentará la conexión hasta el cabo de una hora
- Se añaden todos los comandos relacionados con comunicaciones radio 868MHz usando

dispositivos Wavenis. Es posible utilizar la plataforma MTX-IND-V2 + MTX-Tunnelv7 como concentrador de comunicaciones radio, permitiendo controlar sensores radio de tipo temperatura, lector 0-10V, 4-20mA, contadores de pulso, ... La lectura de sensores se puede realizar en tiempo real o configurando al propio MTX-Tunnel para la lectura periódica de sensores y posterior envío a servidor WEB mediante un objeto JSON

- Además de la pasarela ModbusTCP / ModBusRTU, es posible configurar el MTX-Tunnelv7 para realizar, de manera autónoma, lecturas periódicas de la tabla de memoria de un equipo modbus para su posterior envío a un servidor WEB mediante un objeto JSON
- En versiones anteriores de MTX-Tunnel, mediante los parámetros DNS_ era posible enviar periódicamente las lecturas de las entradas digitales y analógicas a un servidor web mediante HTTP. Desde la versión 7, con el parámetro LOGGER_ioPeriod es posible hacerlo también mediante un objeto JSON
- Se añaden los parámetros MTX_init1, MTX_init2, MTX_init3, que permiten a un usuario configurar el módem para que, cada vez que arranque el módem, se autoejecuten ciertos comandos AT
- Se añade el parámetro de configuración MTX_radioBand, esto permite acelerar el proceso de attachment a la red GSM, dependiendo de si el equipo usa las bandas GSM europeas o americanas
- Mediante un comando at (AT^MTXTUNNEL=TEMPORALCLIENT,<IP>,<puerto>, es posible lanzar desde el MTX-Tunnel en un momento dado un cliente temporal contra un servidor. Esto resulta muy útil en el caso de no poderse comunicar directamente vía Telnet con el equipo (por bloqueo de puertos por parte del operador de telefonía). Es decir, vía SMS se podría hacer que en un momento dado el MTX-Tunnel creara un socket contra nuestro servidor, permitiendo el envío de comandos AT remotos desde él (para comprobar coberturas, cambiar un parámetro de configuración, ...)
- Activando el comando AT^MTXTUNNEL=ATEmbbbed es posible enviar comandos AT remotos a través de un socket cliente (por ejemplo, a través de un socket cliente temporal). Para ello basta encapsular los comandos entre <MTXTUNNELR> y </MTXTUNNELR>
- Se añade el parámetro MTX_TPServer2 como servidor de backup para el servidor de tiempo, en caso de ser necesario sincronizar la hora del MTX-Tunnel de forma periódica
- Se añade el parámetro MTX_pingIP que permite especificar, en el caso de tener activado el parámetro MTX_PING, la dirección IP sobre la que realizar el PING de test de comunicación

V7.7

- Se añade la posibilidad de leer dispositivos 868MHz de tipo Wavelog, para la lectura remota de entradas digitales

V7.8

- Se permite el envío de comandos AT encapsulados dentro de las pasarelas serie-gprs, tanto en modo server como cliente
- Se incorpora el parámetro ATEmbbeddedPass para poder especificar un password en los comandos AT encapsulados dentro de las pasarelas serie-gprs

- Se incorpora el uso DNS_mode: remotesat, para poder replicar las entradas digitales de un módem en los relés de otro módem vía GPRS
- Se incorpora el parámetro MTX_flushSerialBuffers para limpiar los buffers serie antes de una conexión TCP/IP
- Incorporados los parámetros TCP_IP2 y TCP_port2, que permiten establecer 2 pasarelas serie-gprs (en modo cliente) simultáneas
- Incluido el parámetro de configuración MTX_clientReconnection para especificar el tiempo de reconexión de un socket cliente ante el cierre por parte del servidor

V7.9

- Se añade el parámetro ALARM_gpioMessage1, de esta manera es posible enviar un mensaje SMS de alarma diferente cuando la entrada digital toma el valor "1" ó "0"

V7.11

- Se incorpora el parámetro CSD_enabled, que permite que el módem pueda descolgar las llamadas de datos GSM. Permite simultanear conexiones GPRS con llamadas GSM, ideal para aplicaciones de metering
- Se añade la posibilidad "Gateway" al parámetro MTX_portAux. Eso permite establecer una pasarela Serie-Serie entre los dos puertos serie del módem cuando no hay conexiones gprs ni llamadas gsm
- Se añade el parámetro de configuración MODBUS_onlyChanges. Este valor a "on", permite enviar a un servidor los datos leídos de un equipo MODBUS sólo cuando alguno de los registros leídos haya cambiado

V7.12

- Se permite la lectura de múltiples dispositivos Modbus, especificando una lista de direcciones Modbus en el parámetro MODBUS_address

V7.15

- Se añade el parámetro GPRS_autoTimeout
- Se añade el parámetro SMS_urc, para poder enviar automáticamente un SMS por el puerto serie
- Se modifica el comando AT^MTXTUNNEL=TEMPORALCLIENT,xxx.xxx.xxx.xxx,puerto,tiempo
- Se añade el parámetro MTX_urcPort para poder especificar el puerto de URCs
- Se añade el parámetro MTX_clientTimeout (tiempo máximo de socket cliente sin datos para reinicio del socket)
- Se añade por defecto la configuración AT+CSNS=4, para que las llamadas sin bearer de datos sean tratadas como tales y no como voz (antes necesario poner MTX_init1: AT+CSNS=4)

- MTX_TPServer permite establecer el valor null. Muy útil para no depender de servidores de tiempo externos en aplicaciones de sockets temporizados
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=GETCONFIG para leer desde telnet toda la configuración del módem

V7.16

- Se añade el parámetro MTX_rssiLevel, útil en caso de usar un módem MTX-65i (obsoleto). Especificando un valor >0, en caso de haber una cobertura baja, el led rojo del MTX-65i (obsoleto) se iluminará advirtiendo de la situación de falta de cobertura adecuada

V7.17

- Se permite introducir hasta 5 direcciones IP en el parámetro UDP_IP, lo que permite enviar los datos serie recibidos hasta 5 servidores remotos
- Se añade el parámetro SMS_header, que permite customizar el texto a escribir en los comandos SMS

V7.18

- Es posible leer registros modbus de más de un dispositivo pero además con mapas de memoria de registros diferentes. Es posible leer también varios mapas de memoria de un único dispositivo

V7.19

- Se añade el parámetro MTX_fullDuplex que permite una mejor multiplexación de la entrada y salida de datos serie en las pasarelas GPRS-Serie
- Se añade el parámetro MODBUS_readCommand para poder seleccionar entre el comando de lectura 0x03 y 0x04

V7.20

- Se añade el parámetro MTX_filter que permite introducir un filtro para las pasarelas GPRS-Serie. Permite que únicamente se envíen las tramas con una determinada cabecera
- Se mejora la supervisión de las comunicaciones con la tarjeta Wavecard en el terminal MTX-IND-V2

V7.21

- Se añaden los parámetros OUTPUT_mode y OUTPUT_config. Estos parámetros de configuración

permiten aumentar el control de las salidas digitales y relés de los módems MTX. Es posible conmutar una salida por hora, por llamada GSM, por SMS, en función de un registro modbus de un equipo externo, del valor de una entrada analógica, etc.

- Se añade el parámetro `LOGGER_ioEvent`. Permite almacenar en el logger las lecturas cuando se produce un cambio en una entrada digital

V7.22

- Se mejora el Logger sincronizando la hora de recogida de parámetros modbus. Es decir, si se recogen datos modbus de un dispositivo cada 5 minutos, se realiza a las 00:00, 00:05, 00:10, ... hora exacta

V7.23

- Se añaden posibilidades a los parámetros `MTX_ATMux`, `MTX_urc`, y `MTX_DTR` para permitir escenario del ejemplo del ANEXO 2.14

V7.24

- Se mejoran las pasarelas GPRS-Serie cuando los paquetes utilizados son UDP. Las pasarelas son más robustas y se permite establecer el tiempo de reconexión de socket

V7.25

- Se añaden los parámetros de configuración `ALARM_powerEnabled`, `ALARM_powerMessageOn` y `ALARM_powerMessageOff`. Estos parámetros son aceptados por el modelo MTX-65+G en su versión con batería (obsoleto). Permite el envío de mensajes de alarma SMS en el caso de fallo de batería

V7.27

- Se añaden los parámetros de configuración `LOGGER_serverLogin` y `LOGGER_serverPassword` para trabajar con plataformas m2m de recogidas de datos que cuenten con un sistema de autenticación
- Se añaden los parámetros `MODBUS_logFrequency`, `MODBUS_logType` y `MODBUS_changeDiff` que permiten configurar en detalle las lecturas autónomas de registros modbus de dispositivos conectados
- Se añaden los parámetros `MTX_latitude` y `MTX_longitude` usados por el MTX para el nuevo reloj astronómico con el que cuenta, que permite conmutar relés a la hora exacta de puesta y salida del sol
- En el parámetro `OUTPUT_mode` se permite incluido el modo “astronomical” para que dicha salida (digital o relé) sea controlado por el reloj astronómico del MTX-Tunnel. Es posible añadir un offset tanto para la salida como la puesta de sol
- Es posible utilizar simultáneamente tanto las comunicaciones radio contra dispositivos de protocolo wavenis como las comunicaciones de lectura de dispositivos modbus

- Es posible realizar pasarelas GPRS-Serie utilizando en la configuración del puerto serie del módem 2 bits de stop
- Se añade el parámetro SMS_replaceText que permite el reemplazo de un texto por otro en un mensaje SMS. Útil para pasarelas SMS – RS232
- Se añade el parámetro MTX_configMode que permite invertir el modo de configuración del MTX (haciendo que el modo de configuración sea con una SIM insertada y el de funcionamiento sin SIM)

V7.29

- Se añade el parámetro CSD_commPort que permite escoger si el puerto serie a utilizar en una recepción de llamada de datos GSM (CSD) es por el puerto COM1 ó COM2 (hasta ahora estaba fijado en COM1)

V8.02

- Se añade soporte para el nuevo módem 3G MTX-3G-JAVA. Es decir, MTX-Tunnel es compatible ahora con un dispositivo 3G

V8.02

- Se añade soporte para los terminales MTX-65+Gv6 (obsoleto) y MTX-65+Gv7 (obsoleto)

V8.03

- Mejoras internas de firmware para actualizaciones remota de firmware vía OTAP

V8.04

- Se añade la opción “socket” en OUTPUT_mode, lo que permite conmutar una salida digital / relé en función de si un socket está o no está establecido
- Se añade el parámetro de configuración MTX_interface. Únicamente válido para el módem MTX-3G-JAVA, permite establecer una pasarela USB-GPRS/3G

V8.06

- Se añade soporte para los terminales MTX-3G-JAVA+B (obsoleto)
- Se corrige un problema de la versión v8.04 que impedía bajo ciertas condiciones del fichero de configuración config.txt entrar en el terminal en modo configuración

V8.07

- Se corrige un problema que hacía que, en caso de utilizar un módem MTX-3G-JAVA y una tarjeta

SIM con PIN, éste tuviese que estar con comillas dobles en el fichero config.txt para funcionar

- Se permite usar los comandos 0x01 y 0x02 (además de 0x03 y 0x04) en el parámetro MODBUS_readCommand, permitiendo leer registros binarios además de words
- Se incorpora el nuevo parámetro MODBUS_custom, que permite añadir un valor arbitrario a establecer por el usuario en las tramas JSON que se envían a una plataforma web tras una lectura modbus

V8.08

- Se añade el parámetro de configuración MODBUS_reqType, que permite seleccionar, para los registros modbus leídos, si se trata de tipo word o dobleword

V8.09

- Se añaden los parámetros BLUETOOTH_enabled, BLUETOOTH_pin, BLUETOOTH_mode, BLUETOOTH_name, BLUETOOTH_initCommands para escenarios en los que se necesite 3G + Bluetooth
- Se añade el comando AT^MTXTUNNEL=SETIO,X,Y que permite cambiar el estado de una salida digital con los MTX 3G
- Se añade soporte para el terminal MTX-3G-JAVA-GPS

V8.10

- Se añade soporte FTP para descarga de archivos dentro del terminal MTX. Para ello se ha creado el comando AT^MTXTUNNEL=FTP (ver manual). Por ejemplo, puede descargarse un fichero de configuración config.txt completo, un fichero operators.txt completo o cualquier otro fichero
- Es posible establecer un fichero de configuración “config.txt” de seguridad. Para ello basta con introducir en el MTX un archivo “config.txt” pero renombrado con “numTelef.bkp” (por ejemplo “+34666123456.bkp”). Si se envía un SMS al módem desde un número de teléfono que corresponda al nombre del archivo “.bkp” (en el ejemplo +34666123456) con el texto “MTXTUNNEL RESTORE” el MTX cogerá dicha configuración de backup
- Se añaden los parámetros DNS_httpMode, DNS_serverLogin, DNS_serverPassword que permiten comunicarse con plataformas con seguridad habilitada y mediante objetos JSON
- La cadena DNS JSON incorpora nuevos parámetros, como son la cobertura gsm, la versión de firmware MTX-Tunnel y el modelo de terminal MTX
- Cuando se envía una trama DNS JSON a una plataforma web, ahora es posible enviar comandos AT de vuelta, siempre que el parámetro MTX_AEmbedded esté a “on” y el comando se envíe desde la plataforma web entre los tags <MTXTUNNELR></MTXTUNNELR>
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=SETCONFIG pensado para ser enviado únicamente como respuesta HTTP al envío de un objeto JSON a un servidor. Este comando permite cambiar completamente el fichero de configuración “config.txt” con un solo comando
- Correcciones del webserver interno del MTX, que impedía el login dentro del webserver del

MTX, en ciertas ocasiones, al utilizar SIMs del operador Vodafone

- Se añade la opción de logger serie, es decir, el terminal MTX es capaz de enviar tramas RS232 configurables por el usuario y almacenar las respuestas de un equipo externo. También es capaz de loggear tramas serie recibidas en su puerto serie sin envío previo de datos. Consultar ejemplos. Para ello se han introducido los parámetros: `LOGGER_serialFrequency`, `LOGGER_serialPeriod`, `LOGGER_serialData1`, ... `LOGGER_serialData10`
- Se añade soporte para los terminales MTX-3G-JAVA-ULP (obsoleto) y MTX-3G-JAVA-ULP-GPS (obsoleto)
- Nuevo comando `AT^MTXTUNNEL=SETOUTPUTTIMER` que permite conmutar una salida (digital o relé) durante X segundos con un único comando AT
- Se añaden los parámetros `BITCOIN_` para procesar pagos online

V8.11

- Modificación del comando `AT^MTXTUNNEL=RS232`. Ahora es posible, en un túnel SMS-RS232, poder enviar los caracteres CR (0x13) y LF(0x10) desde un SMS. Por ejemplo, si se pretende enviar un SMS al MTX-Tunnel para que éste envíe el texto "COMANDO1[CR][LF]" por el puerto serie, ahora es posible enviar el texto "0x130x10" en el SMS y el MTX-Tunnel se encargará de reemplazar el texto por `\r\n` (es decir, el retorno de carro)

V8.12

- Se añaden nuevos parámetros de configuración relacionados con alarmas por detección de movimiento (para aquellos MTX que cuenten con acelerómetro). Concretamente se añaden los parámetros: `MOVEMENT_enabled`, `MOVEMENT_threshold`, `MOVEMENT_windowTime`
- Se añaden nuevos parámetros de configuración relacionados con alarmas de temperatura (para aquellos MTX a los que se conecte una sonda de temperatura MTX-TEMP-RS232). Concretamente se añaden los parámetros: `TEMPERATURE_enabled`, `TEMPERATURE_period`, `TEMPERATURE_max`, `TEMPERATURE_min`, `TEMPERATURE_messageOn`, `TEMPERATURE_messageOff`, `TEMPERATURE_threshold`

V8.15

- Se añaden el control de los GPIOs de los modelos de módem: MTX-65i-RS485 (obsoleto) y MTX-3G-JAVA-RS485 (obsoleto)

V9.00

- Se añade el parámetro de configuración `TELNET_instances` que permite tener hasta 2 instancias de Telnet (2 sesiones de Telnet simultáneas) para los módems 3G de la familia MTX
- Los modelos de módem MTX con conectividad 3G pueden ahora tener 2 pasarelas 3G-Serie simultáneas junto con TELNET

V9.02

- Se añade el parámetro de configuración MTX_encryptedConfig que permite encriptar el fichero de configuración “config.txt”. Únicamente disponible para los módems 3G
- Activación del led de baja cobertura para los módems MTX-3G-JAVA (relacionado con el parámetro de configuración MTX_rssiLevel)
- Cuando el módem está en modo config (es decir, cuando se inicia el MTX-Tunnel sin tarjeta SIM) entra en funcionamiento el watchdog de 5 minutos. Es decir, que tras 5 minutos el modo “config” el módem se reiniciará. Esto solventa ciertos problemas ocurridos a algunos usuarios que, por escudo, insertan una tarjeta SIM en el módem con éste encendido, quedando el módem en la instancia en modo “config”, en lugar del modo “running”

V9.04

- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=GETPOWERSTATUS. Mediante este comando se puede conocer si un módem MTX (aquellos modelos que cuenten con batería interna) está con alimentación externa o bien ha habido un corte de alimentación y se está usando la alimentación interna (batería)
- Soporte MTX-Tunnel para el modelo: MTX-3G-JAVA-GPS-BAT (obsoleto)

V9.05

- Soporte MTX-Tunnel para los nuevos modelos de módem: MTX-IoT 3G y MTX-IoT 2G
- Nuevos parámetros de configuración: LOGGER_https y DNS_https para comunicaciones SSL
- Nuevo parámetro de configuración: GPRS_mode. Útil para los modelos 3G, pues permite escoger la tecnología entre “auto” (defecto), “2g” y “3g”

V9.06

- Nuevos de parámetros de configuración relacionados con control en tiempo real del módem desde plataformas WEB: LINK_enabled, LINK_ip, LINK_port, LINK_retryPeriod, LINK_timeout, LINK_keyId, LINK_ssl
- Se añade la prestación de CONTADOR DE PULSOS (máximo 300Hz) a los módems MTX-IoT 3G y MTX-IoT 2G
- Nuevos parámetros de configuración: TCP_IPb, TCP_portb, TCP_IP2b, TCP_port2b pensados para aplicaciones de Metering. Prestación muy similar a la preferencia de llamada GSM sobre GPRS, pero con conexiones 3G. Es decir, es posible realizar una pasarela 3G-RS232 para realizar lecturas de un contador en tiempo real, pero cuando entre una conexión IP de la operadora (ENDESA, IBERDROLA, ...) se congela la conexión IP de tiempo real para dar paso a la conexión IP por parte de la operadora

V9.11

- Se incluye los parámetros hdop, vdop y número de satélites en las tramas de datos en las que se incluya la posición GPS. Útil para conocer la precisión horizontal (hdop), vertical (vdop) de la posición enviada

V9.12

- Inclusión del parámetro "TYPE" en todos los JSON con datos enviados a un servidor web. Esto simplifica el reconocimiento de datos en aplicaciones en las cuales se envíen varios tipos de datos. En concreto, los "TYPE" enviados pueden ser: "DNS", "IOS", "MODB", "MOV", "BLUE", "SERIAL", "TEMP", "WMBUS", "WAVT", "WAVSC", "WAVSV", "WAVF", "WAVL", "POWER"
- Inclusión del dato "CELLID" en JSON de envío de todas las tramas DNS. Esto permite obtener una posición GPS aproximada del MTX-Tunnel por localización GSM (independientemente de si el MTX cuenta con GPS interno o no)
- Nuevo comando `AT^MTXTUNNEL=GETCELLID` que devuelve el ID de la celda de telefonía en la que se encuentra el módem. Útil para sistemas de localización por celdas
- Nuevo comando `AT^MTXTUNNEL=RESET,segundos` permite realizar un reset en diferido del módem (es decir, pasados X segundos tras la ejecución del comando)
- Nuevo comando `AT^MTXTUNNEL=SETPARAMS,` que permite el cambio de varios parámetros de configuración de forma simultánea. Mejora del comando `AT^MTXTUNNEL=SETPARAM` que sólo permite el cambio de 1 sólo parámetro de configuración. Útil para el cambio de configuración desde Plataformas WEB)
- Nuevo parámetro `DNS_httpMode` que permite el envío de tramas DNS en formato "get" (HTTP GET, como hasta ahora), "getjson" (es decir, envío de JSON mediante HTTP GET) o "postjson" (envío de JSON mediante HTTP POST)
- En aquellos módem MTX que cuenten con batería interna, el JSON de las tramas DNS incluyen el parámetro POW. Este parámetro indica si el MTX dispone de alimentación interna (1) o está tirando de batería interna (0)
- Nuevos parámetros de configuración `DNS_header1`, `DNS_header2`, `DNS_header3`, `LOGGER_header1`, `LOGGER_header2`, `LOGGER_header3`. Parámetros muy útiles para la integración del MTX-Tunnel con plataformas WEB de terceros, como THINGWORX

V9.16

- Inclusión del nuevo modelo de módem MTX-3G-JAVA-2DB9 (obsoleto)
- Mejora de los servicios de FTP y Telnet
- Inclusión del protocolo SNMP
- Nuevos comandos `AT^MTXTUNNEL=SETSCHEDULE` y `AT^MTXTUNNEL=GETSCHEDULE`

V9.17

- Nuevo parámetro de configuración `SMS_aliasResponse`

V9.18

- Soporte para el nuevo modelo MTX-IoT [3-S-N-GPS] (módem 3G + GPS)
- Soporte para el nuevo modelo MTX-IOT [3-S-N-WC25] (módem 3G + comunic. 868MHz)
- Nuevo parámetro de configuración GPS_period para almacenar las posiciones GPS en Logger
- Nuevo parámetro de configuración MTX_serverTimeout para pasarelas modo Server

V9.20

- Soporte para el nuevo modelo MTX-3G-JAVA-ACCEL (obsoleto)
- Nuevos parámetros: ALARM_movementEnabled, ALARM_movementMessage, ALARM_movementPause, que permiten el envío de alarmas SMS por detección de movimiento (en los MTX que cuenten con acelerómetro) y por HTTP
- Nuevos parámetros GPS_mode, GPS_ip, GPS_port. Mediante el parámetro GPS_mode es posible loggear la posición GPS de forma periódica y enviarla a un servidor WEB por HTTP o bien enviar la posición en tiempo real por socket TCP a una dirección IP y puerto específico
- Mejoras de seguridad en el servicio Telnet. Nuevos métodos de autenticación a través del nuevo parámetro TELNET_auth. Permite el uso de claves OTP (One Time Password) cifradas mediante SHA-256. Permite el uso de claves OTP devueltas a través de SMS
- Mejoras de seguridad en el servicio SNMP a través de los parámetros SNMP_auth y SNMP_password. Nuevo OID ACTION_OTP que permite activar/desactivar el servicio de lectura/escritura del resto de OIDs mediante un Password OTP (con SHA-256)
- Soporte para nuevo módulo GPS Skytrack (con soporte conjunto GPS + GLONASS)
- Nuevos comandos de horario AT^MTXTUNNEL=GETSCHEDULES y AT^MTXTUNNEL=DELSCHEDULES

V9.21

- Nuevo parámetro SMS_defaultPrefix. Útil para poder establecer el prefijo por defecto de una llamada de voz local recibida (para obtener por SMS la dirección IP). Útil únicamente cuando se especifican números de teléfono autorizados, es decir, "SMS_allPhones: off"
- Nuevos parámetros de configuración CSD_allPhones, CSD_validPhone1, ... CSD_validPhone16 que permiten especificar números de teléfonos autorizados para la recepción de llamadas CSD (llamadas GSM de datos)

V9.22

- Nuevos parámetros MODBUSTCP_enabled, MODBUSTCP_port y MODBUSTCP_password que permiten al MTX-Tunnel comportarse como un dispositivo Modbus Slave

V9.23

- Nuevos comandos AT*MTXTUNNEL=GETASTRONOMIC que devuelve la hora de orto y ocaso para una determinada posición GPS y hora
- Nuevos comandos AT^MTXTUNNEL=GETIO y AT^MTXTUNNEL=GETADC para poder obtener de manera individualizada los valores de las entradas digitales y analógicas

V9.24

- Mejoras en la encriptación del fichero de configuración con el parámetro MTX_encryptedConfig, aumentándola a 128 bits

V9.25

- Nuevo servicio de envío MQTT. Nuevos parámetros DNS_mqttTopic, LOGGER_mode, LOGGER_mqttTopic, MQTT_enabled, MQTT_server, MQTT_id, MQTT_login, MQTT_password, MQTT_attopic1, MQTT_attopic2, MQTT_attopic3, MQTT_atrtopic, MQTT_qos, MQTT_keepalive, MQTT_persistent

V9.26

- Posibilidad de customización parcial del JSON de envío de las tramas Logger y DNS para compatibilidad con JSON de Carriots y otras plataformas. Consultar ejemplo de envío a plataforma Carriots para más información
- Nuevo servicio de autenticación Tacacs+ para Telnet y SNMP . Nuevos parametros TACACS_server, TACACS_port y TACACS_key

V9.27

- Nueva funcionalidad para el parámetro LOGGER_mode Es posible especificar el método “ftp”. De esta manera el MTX-Tunnel es capaz de enviar datos leídos (modbus, IOs, ...) mediante HTTP / HTTPS / MQTT / MQTTS y ahora también FTP. Se creará un fichero por registro leído

V9.28

- Nuevos modelos de módems MTX soportados: MTX-IoT [3-S-G-N] static GPS (obsoleto), MTX-IoT [3-S-N-GPS] y MTX-IoT [3-S-N-BLE] (obsoleto)
- Posibilidad de bypass entre puertos serie

V9.29

- Nuevo modelo de módem MTX soportado: MTX-T [4-N]

V9.30

- Nuevos parámetros TELNET_loginGuest y TELNET_passwordGuest que permiten disponer de un usuario Telnet sin permisos de lectura ni escritura de comandos AT^MTXTUNNEL=, es decir, sin posibilidad de leer / cambiar configuraciones
- Nuevo parámetro MTX_TPProtocol, que permite el uso de servidores de tiempo con protocolo TP como NTP
- Soporte del parámetro MODBUS_logType con lecturas de registros de tipo bit

V9.39

- Nuevos parámetros MQTT_filetopic1 y MQTT_filertopic
- Nuevo modelo MTX-T [3-G] (obsoleto)
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=SETMODBUS2
- Se permite usar el tag [IMEI] en el campo MQTT_ID
- Gestión del relé interno del MTX-IOT-3G-JAVA-IOT (relé opcional según modelo)
- Nuevo parámetro MTX_resetCond, que evita que un módem se resetee por hora o tiempo cuando hay sockets conectados
- Nueva opción “módem” para el parámetro MTX_ATMux, que permite enviar comandos AT al puerto serie principal mientras no haya una conexión TCP o llamada CSD en curso
- Nuevo parámetro MTX_configMode
- Modificación del comando AT^MTXTUNNEL=SETPARAMS

V10.01

- Eliminado SMS_defaultPrefix, MTX_rssiLevel
- Eliminado remoteat de DNS_mode
- Nuevo parámetro ULP_minutesOff, ULP_secondsOn, ALARM_ulpEnabled,ALARM_ulpMessage
- El parámetro AT^MTXTUNNEL=GETIO,X cambia. X permite valores de 0 a 9
- El parámetro AT^MTXTUNNEL=GETADC,X cambia. X permite valores de 0 a 1
- WAKEUP_ADCVALUEMIN y WAKEUP_ADCVALUEMIN ajustados entre 0 y 50000
- Se permite la recepción de llamada CSD por 2 puertos serie si “CSD_commPort:3”
- MTX_blueLed puede contener el valor “mqtt” para permanecer fijo cuando está conectado al bróker mqtt
- Nuevo soporte para modelo MTX-T2 [3-N]
- Soporte para certificados SSL de usuario

V10.04

- Mejoras internas de registro en la red 4G y en la conectividad MQTT
- Se añade a las tramas DNS el TS (TimeStamp) la tecnología usada (2G,3G,4G)
- Nuevo parámetro MTX_status
- Nuevo modelo MTX-IOT [4-S-N-GPS]
- Posibilidad de recepción de llamadas CSD en los modelos 4G (Rel2)
- En el campo MTX_model puede usarse también el PN (part number)
- Nuevos modelos MTX-T [2-N] y MTX-T2 [2-N]
- Nuevo modelo MTX-IOT [4-S-U-N] (obsoleto)
- Nueva opción “nogps” para el parámetro de configuración MTX_redLed (ilumina el led cuando no hay cobertura GPS)
- Nuevo parámetro LOGGER_addGPS. A “on” permite incluir la posición GPS, si existe, de cuando se tomó el registro almacenado en memoria (por ejemplo, de una lectura modbus de un equipo externo)
- El valor por defecto de LOGGER_registerSize se incrementa a 500
- Si el sensor de temperatura está habilitado (TEMPERATURE_enabled: on) se añade la temperatura al JSON de una lectura GPS (por ejemplo, para seguimiento de cadena de frío en un control de flotas)
- Nuevo parámetro COMM_power. A “on” permite activar las señales CDC y CSR del puerto serie principal para alimentar ciertos tipos de dispositivos a través del propio puerto serie

V10.05

- Nuevo parámetro TEMPERATURE_voiceCall para realizar una llamada de voz en caso de alarma por temperatura
- Soporte para nuevo modelo MTX-IOT [4-S-B-N] con batería interna (obsoleto)
- Nuevo parámetro ALARM_powerVoiceCall para realizar una llamada de voz en caso de alarma por falta de suministro eléctrico

V10.06

- Nuevo valor “modbuswavenis” para el parámetro MTX_mode, que permite convertir el MTX en un slave modbus-WAVENIS (es decir, permite realizar una conversión de protocolos para poder, mediante comandos modbus enviados al MTX, leer dispositivos radio (contadores de pulsos, temperatura, sensores analógicos, ...)
- Nuevo parámetro MODBUS_localAddress, necesario para cuando MTX_mode está configurado en el modo “modbuswavenis”

V10.07

- Renombre de modelos MTX (MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-RL > MTX-IOT [4-S-N-P] (obsoleto) y MTX-IoT [4-S-N-N]-STD-N-ULP > MTX-IOT [4-S-N-U] (obsoleto). Se siguen soportando los nombres antiguos
- Nuevas características para el relé astronómico con excepciones horarias (ver ejemplo 8.7)
- Nuevos comandos: AT^MTXTUNNEL=SETASTROSCHEDULE, AT^MTXTUNNEL=GETASTROSCHEDULE, AT^MTXTUNNEL=GETASTROSCHEDULES, AT^MTXTUNNEL=DELASTROSCHEDULES, AT^MTXTUNNEL=DELASTROSCHEDULE AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD

V10.09

- Nuevos parámetros MQTT_commrxtopic y MQTT_commtxtopic, que junto con MTX_mode: mqtt permiten realizar una pasarela transparente Serie - MQTT

V10.10

- Soporte para nuevo modelo MTX-IOT [4-S-UR-N] modelo ULP (Ultra Low Power) + relé latch (obsoleto). Ver nuevo ejemplo 3.6 del presente manual
- Nuevo parámetro ULP_relayMode, que permite al modelo MTX-IOT [4-S-UR-N] (obsoleto) activar su relé latch interno al despertar (al salir del modo bajo consumo) y desactivar su relé al dormir (al entrar en modo bajo consumo). Útil para alimentar un sensor 4-20mA externo
- Nuevo parámetro LOGGER_ioPeriodDelay. Permite introducir unos segundos de delay antes de realizar una lectura de sus E/S. Útil para cuando se utiliza el parámetro ULP_relayMode para alimentar un sensor y éste precisa unos segundos para estabilizar su lectura

V10.11

- Soporte para nuevo modelo MTX-IOT [4-S-UR-GPS] modelo ULP (Ultra Low Power) + relé latch + GPS (obsoleto). Ver nuevo ejemplo 3.7 del presente manual
- Nuevo parámetro GPS_agpsUrl, que permite asistir al GPS interno de los MTX (AGPS) disminuyendo el tiempo necesario para obtener la primera posición GPS

V10.12

- Mejoras en la supervisión interna de ejecución de comandos AT

V10.14

- Nuevos archivos “mtxtunnel_start.txt”, “iologger_start.txt” y “iologger_end.txt” que permiten ejecutar pequeños scripts de comandos AT. Todos en la carpeta /atscripts. Comandos permitidos para los scripts: EXECUTE (que ejecuta un comando AT) y PAUSE (que genera una pausa en segundos)
- “mtxtunnel_start.txt” se ejecuta, si está presente, al arrancar el MTX-Tunnel

- “iologger_start.txt” se ejecuta, si está presente, antes de proceder a una lectura de E/S. Ejemplo de uso en Ejemplo 8.8 del presente manual
- “iologger_end.txt” se ejecuta, si está presente, después de proceder a una lectura de E/S. . Ejemplo de uso en Ejemplo 8.8 del presente manual
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=IOEVENT
- Nueva característica en los ficheros de comandos AT temporizados “schedule.txt” donde se permite que “día” tome el valor “-1” para representar cualquier día y “hora” sea “-1” para representar también cualquier hora. Consulte el ejemplo 8.8 del presente manual para más información

V10.15

- Soporte para el nuevo modelo con supercap MTX-T [4-S] PN: 199801464 (obsoleto)
- Nueva prestación para el comando AT^MTXTUNNEL=RS232,... Ahora es posible incluir comandos con valores hexadecimales, interesante para el envío de comandos por SMS y el uso de ALIAS. Los valores en hexadecimal deben enviarse entre los tags <hex></hex>

V10.16

- Se añade compatibilidad para poder usar el parámetro MTX_portAux “on” (para poder enviar comandos AT por el puerto serie secundario) y además poder utilizar la pasarela SMS-RS232 por dicho puerto serie secundario

V10.18

- Nuevo parámetro MTX_temporalClientTimeout, para poder especificar la duración, en segundos, de un cliente TCP Cliente temporal
- Nuevas posibilidades para el parámetro MTX_ATEEmbedded
- Nuevos ejemplos para aplicaciones de Metering (lectura de contadores) introduciendo comunicación SSL/TLS con Device Manager y Plataforma de Lectura de Contadores. Ejemplos 7.8, 7.9 y 7.10

V10.20

- Soporte para nuevo modelo 4G Cat4

V11.00

- Cambio completo de la gestión de E/S con respecto a la versión MTX-Tunnel v10
- Eliminación de los parámetros de configuración OUTPUT_mode y OUTPUT_config, substituyéndolos por los nuevos parámetros GPIO_mode y GPIO_config, los cuales hacer referencia tanto a las entradas como a las salidas

- La numeración de las E/S comienzan en “0” para hacerlo compatible con el comando AT^MTXTUNNEL=SETIO,X,Y
- Nuevos parámetros MQTT_defaultIOTopic y MQTT_defaultIOQos, donde se define el topic y qos para el envío de eventos por MQTT debido a cambios de estado de GPIOs
- Nuevo parámetro MTX_saveOutputState, donde se permite el almacenamiento del estado de las salidas cada vez que éstas cambien, para recuperar el estado tras un reset
- Nuevas posibilidades para el parámetro MTX_TPFormat, pudiendo especificar la hora en formato “mtxtunnel” (el disponible en el MTX-Tunnel v10 y anteriores) o “unix” o “epoch”
- Eliminación de los parámetros ALARM_gpioEnabled, ALARM_gpioValue, ALARM_gpioMessage, ALARM_gpioMessage1, ALARM_gpioPause, ALARM_gpioAT, DNS_adc1, DNS_adc2, WAKEUP_gpioEnabled, WAKEUP_gpioValue, WAKEUP_adcEnabled, WAKEUP_adcValueMin, WAKEUP_adcValueMax
- Cambios en las direcciones Modbus TCP (cuando el MTX-Tunnel es configurado como modbus slave)
- La respuesta del comando AT^MTXTUNNEL=GETIOS ahora devuelve un JSON
- Nuevo parámetro “MODBUS_format”
- Nuevos parámetros de configuración JSON_ , los cuales permiten realizar un wrapper de los JSON enviados por el datalogger
- Nuevos parámetros de configuración COMM_enabled y COMM2_enabled. Esto permite deshabilitar el uso de un determinado puerto serie por parte del MTX-Tunnel, por lo que podría ser usado por aplicaciones terceras para utilizar el módem como un módem convencional (por el puerto deshabilitado)
- Nuevo parámetro SMS_enabled para permitir deshabilitar el uso de SMS por parte del MTX-Tunnel, por lo que una aplicación tercera podría gestionar los SMS externamente desde un puerto serie o USB del módem
- Nuevo valor “abort” para el parámetro MTX_mode, que permite abortar el firmware MTX-Tunnel tras el arranque del módem
- Nuevo parámetro GPS_absolute para permitir el envío de las posiciones GPS (latitud y longitud) con signo
- Nuevo parámetro MTX_snifferMode
- Mejoras de rendimiento en las pasarelas TCP cliente

V11.07

- Soporte para los escenarios ULP (ejemplos Anexo III) para los modelos MTX-IOT-S
- Nuevo parámetro de configuración MTX_yellowLed para los modelos MTX-IOT-S
- Las tramas DNS de los modelos MTX-IOT-S (los cuales cuentan con batería interna) envían el estado de alimentación externa y el nivel de batería

V11.08

- Nuevas opciones para el parámetro MTX_gatewayModbus. Cuando se establece una pasarela Modbus TCP a Modbus RTU ahora es posible utilizar ambos puertos serie (como hasta ahora) o escoger qué puerto serie utilizar

V11.09

- Nuevos parámetros de configuración GPRS_apn2, GPRS_login2, GPRS_password2, GPRS_DNS2, DUALSIM_select, DUALSIM_mode, DUALSIM_timeout, MTX_PIN2 para los módems MTX con capacidad dual SIM
- Nuevo Ejemplo 6.19 demostrativo de Dual SIM
- Nuevos comandos AT^MTXTUNNEL=SETDAC y AT^MTXTUNNEL=GETDAC para el uso del puerto DAC (convertidor analógico/digital) de los modelos MTX con soporte de esta interfaz.
- Ejemplo 8.22 para el soporte DAC

V11.10

- Valor por defecto del parámetro DUALSIM_mode cambia a "ip"
- Valor por defecto del parámetro DUALSIM_timeout cambia a "120"
- La cadena DNS de envío de información periódica incluye la versión de FW del micro de gestión de E/S
- Mejoras del comando AT^MTXTUNNEL=DOWNLOAD, el cual permite introducir un timeout de descarga
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=ADOWNLOAD que permite descargas asíncronas de ficheros en el módem
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=ISFILE que permite averiguar si un fichero está descargado en el módem
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=SETIOMAINTEANCE que permite poner en modo mantenimiento una salida digital/relé, liberándola temporalmente de su configuración y pasando a modo manual
- Nuevo parámetro MTX_api232Resp que permite especificar el formato del comando AT^MTXTUNNEL=RS232. Por ejemplo, resulta muy útil para poder enviar un frame de datos binaria desde un SMS al módem MTX para que éste la redirija por su puerto serie

V11.11

- La cadena DNS de envío de información periódica incluye la tensión de alimentación de entrada del módem MTX

V11.12

- Mejoras en el modo ULP (para los módems MTX con soporte Ultra Low Power, como los módems de la familia MTX-IOT-S)

V11.15

- Nueva funcionalidad de concentrador WMBus
- Nuevos parámetros de configuración WMBUS_interval, WMBus_mode, WMBUS_filter, WMBUS_data
- Nuevo comando AT^MTXTUNNEL=SETWMBUSFILTERS,value

V11.18

- Se incluye soporte para nuevos modelos 199801492 y 199801476
- Corrección de DNS para modelos antiguos de módulos Gemalto EHS6 y EHS8 (Rel3). Para esos modelos ya no es necesario incluir el parámetro GPRS_DNS en MTX-Tunnel v11.xx

V11.19

- Compatibilización de llamada CSD con IEC102 autónomo
- Inclusión de más parámetros instantáneos (energía y potencia)
- Inclusión de los totales integrados
- Nuevos comandos para leer (en JSON) en tiempo real los valores instantáneos y obtener los integrados entre 2 fechas determinadas
- Nuevo comando "AT^MTXTUNNEL=SETIEC102,..."
- Nuevo comando "AT^MTXTUNNEL=GETIEC102,..."
- Nuevo comando "AT^MTXTUNNEL=SETIEC102_CTAVM2,..."
- Nuevo commando "AT^MTXTUNNEL=GETIEC102_CTAVM2,..."
- Programación para leer cada día de los totales integrados desde las 23:59 (UTC) del día actual hasta un mes atrás

11.21

- El parámetro MTX_clientID permite el uso los tags [CR] y [LF]

11.24

- Nuevo parámetro de configuración GPRS_auth Necesario en redes 4G para algunos tipos de tarjeta SIM con APN privado.
- Mejoras en el procedimiento de reset interno.

11.26.42.1

- Compatibilidad con registros ModBus tipo float
 - Añadida opción “3” en parámetro de configuración “MODBUS_regType”. Esta opción habilita la lectura de registros ModBus tipo float.
 - Añadida opción “floatarray” en parámetro de configuración “MODBUS_format”.
 - Añadido nuevo parámetro de configuración “MODBUS_endian” (valores: big/little/bigswap/littleswap)
 - Añadido escenario de ejemplo 6.18.