

TITAN

Nota de aplicación 55

Lectura de dispositivos Modbus con envío a bróker MQTT, y pasarela remota ocasional Modbus TCP-RTU

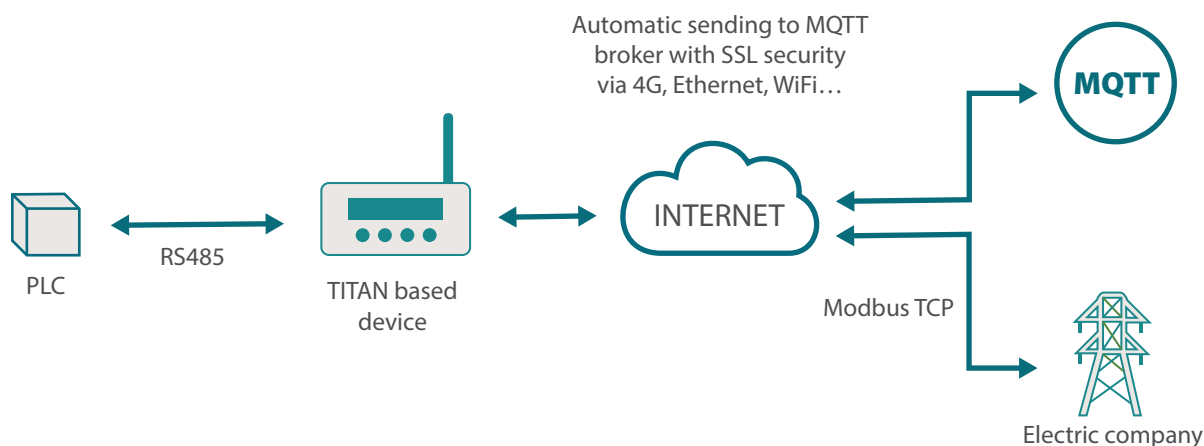
Lectura de dispositivos Modbus con envío a bróker MQTT, y pasarela remota Modbus TCP-RTU

1. Detalles del escenario

Los equipos basados en TITAN disponen de todas las funcionalidades típicas de un router 4G/3G/2G pero además cuentan con una serie de prestaciones adicionales que lo convierten en uno de los equipos con más prestaciones del mercado. Una de las prestaciones adicionales es la capacidad de interrogar de forma autónoma a dispositivos Modbus RTU o TCP, con el posterior envío de los datos a un servidor WEB, FTP o MQTT junto con la posibilidad de establecer una pasarela remota ocasional Modbus TCP-RTU. Como siempre, se ilustrará esta capacidad con un ejemplo sencillo.

2. Descripción del ejemplo

- Se dispone de un PLC con puerto serie RS485 configurado a 9600,8;N,1.
- El PLC dispone de comunicaciones Modbus en modo SLAVE y se necesitan leer de él los registros Modbus 10,11,12,13 y 14.
- Debe configurarse el equipo para leer los registros Modbus del PLC cada 1 minuto. Tras leer los registros del PLC el equipo basado en TITAN debe almacenar los valores en su memoria interna y, en el caso de haber cobertura 4G, enviar los datos a un bróker MQTT en un objeto JSON.
- El PLC permite la actualización de su propio firmware a través de Modbus TCP. Por ello el equipo basado en TITAN debe poderse configurar para establecer una pasarela Modbus TCP - Modbus RTU en el puerto 502 vía 4G.
- Cuando se realiza una conexión en el puerto TCP 502 del equipo basado en TITAN, se establecerá una pasarela Modbus TCP - Modbus RTU que permitirá el acceso remoto y directo al PLC para la actualización del firmware del PLC. Por supuesto, cuando se establezca dicha pasarela la comunicación autónoma del equipo Titán para la lectura de los registros Modbus debe interrumpirse. Cuando finalice la conexión en el puerto TCP 502 (finalice la actualización de FW del PLC) la comunicación autónoma debe reestablecerse.



3. Configuración del puerto serie del equipo basado en TITAN donde se conectarán los dispositivos Modbus

Imaginemos que los PLCs, que disponen de puerto RS485, tienen una configuración de puerto serie: 9600,8,N,1. La primera tarea a realizar es configurar el apartado Serial Port2-RS485 del equipo basado en TITAN. Lo configuraremos como se muestra a continuación:

The screenshot shows the webdyn configuration interface. The left sidebar contains a menu with categories: Mobile, Ethernet, Firewall, Serial Settings, and External Devices. Under 'Serial Settings', 'Serial Port2-RS485' is highlighted with a red box. The main content area is titled 'Serial Gateway > Com2 Settings'. It contains a table of serial port settings, all of which are highlighted with a red box: Baudrate (9600), Data bits (8), Parity (none), Stop bits (1), and Timeout ms (0). Below this table are three checkboxes: 'Allow local embedded AT commands', 'Allow remote embedded AT commands', and 'Allow incoming GSM call (CSD Data Call)'. To the right of these checkboxes are example strings and a note about TCP Server and TCP Client functions.

Setting	Value	Description
Baudrate:	9600	Baudrate of serial port
Data bits:	8	Number of data bit
Parity:	none	Parity
Stop bits:	1	Number of stop bits
Timeout ms:	0	msec without serial data before sending (default: 50)

☐ Allow local embedded AT commands Ex.: <MTXTUNNEL>AT</MTXTUNNEL>

☐ Allow remote embedded AT commands Ex.: <MTXTUNNELR>AT</MTXTUNNELR>

☐ Allow incoming GSM call (CSD Data Call) Only TCP Server and TCP Client functions or Nothing

Por otro lado, en la zona inferior de esa misma pantalla debe seleccionarse la opción “Function: Serial – IP Gateway (Modbus TCP / Modbus RTU)”.

The screenshot shows the bottom part of the webdyn configuration interface. The left sidebar contains a menu with categories: Firmware Upgrade, Reboot, and Logout. The main content area is titled 'Function: Serial - IP Gateway (ModBus TCP / ModBus RTU)'. It contains two settings, both highlighted with a red box: 'TCP Local Port' (502) and 'SSL/TLS enabled' (unchecked). To the right of these settings are descriptions: 'Listening TCP Port (1 ... 65535). Normally 502' and 'SSL/TLS Enabled (SSL Certs needed)'.

☒ Function: Serial - IP Gateway (ModBus TCP / ModBus RTU)

TCP Local Port: 502 Listening TCP Port (1 ... 65535). Normally 502

SSL/TLS enabled ☐ SSL/TLS Enabled (SSL Certs needed)

4. Configuración del TITAN para la lectura de dispositivos Modbus

Hacemos click en el link: “External Devices > Modbus Devices” y lo configuramos la pantalla como se muestra a continuación:

**webdyn**
flexitron group

powered by **TITAN**

- ★ **Mobile**
 - Status
 - Basic Settings
 - Keep Online
- ★ **Ethernet**
 - Basic Settings
- ★ **Firewall**
 - Authorized IPs
- ★ **Serial Settings**
 - Serial Port1-RS232
 - Serial Port2-RS485
 - SSL Certificates
- ★ **External Devices**
 - Logger configuration
 - ModBus Devices**
 - Generic Serial Device
 - Temperature Sensor
 - IEC102 Meter
 - W-MBus
- ★ **Other**
 - AT Command
 - DynDns
 - Private DynDns
 - Sms control
 - Periodic Autoreset
 - Time Servers
 - Remote Console

► External Devices ► ModBus RTU / TCP

Enabled: ☒

Enable Modbus Devices

Serial Port: Serial Port 2

Select the connected serial port if needed

Logger: ☒

Check if logger must be used

Please, configure logger before using this option

SAVE CONFIG

VIEW LOG

Dev. name / ID	Addr.	Command	Start @	Num word/bit	Reg Type	Period		
1	1	0x03	10	5	WORD	1	Del	Test

Device name / ID:

Insert the device name or ID

Address:

Modbus RTU address or IP:port address

Command:

0x01

Modbus read command

Start:

Address of the first register

Number Words / Bits:

Words for command 0x03/0x04. Bits for 0x01/0x02

Reg Type:

WORD

Type of registers for command 0x03/0x04

Period:

1

Read period (minutes)

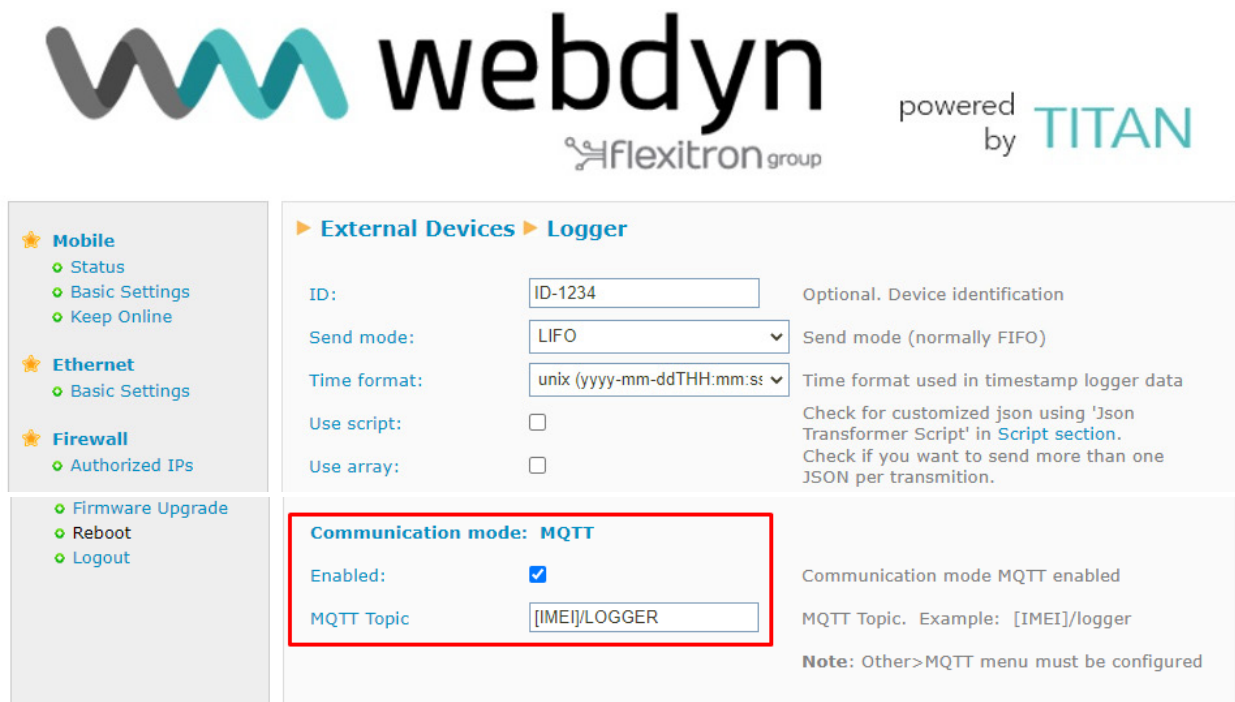
Es decir, del PLC queremos leer los registros 10,11,12,13,14. Pues simplemente es necesario indicar en el campo “Start” el registro 10 y en el “Number Words” 5 (pues queremos leer 5 registros, del 10 al 14).

5. Configuración del logger (comunicación con servidor MQTT)

El siguiente paso es configurar el Logger, esto es, el sistema de almacenamiento y envío de datos realizado por el propio equipo basado en TITAN. En este ejemplo vamos a configurar el equipo para enviar los datos a un bróker MQTT.

Como bróker MQTT utilizaremos el bróker de test de HiveMQ y el cliente <http://www.hivemq.com/demos/websocket-client/>. Ahí se enviarán los datos en formato JSON de cada lectura realizada (timestamp, ID equipo, ...).

Tal y como se ve en la siguiente figura, accederemos a través del menú “External Devices > Logger Configuration” y configuraremos dicha sección como se muestra a continuación:



webdyn powered by TITAN flexitron group

Mobile

- Status
- Basic Settings
- Keep Online

Ethernet

- Basic Settings

Firewall

- Authorized IPs

- Firmware Upgrade
- Reboot
- Logout

External Devices > Logger

ID: ID-1234 Optional. Device identification

Send mode: LIFO Send mode (normally FIFO)

Time format: unix (yyyy-mm-ddTHH:mm:ss) Time format used in timestamp logger data

Use script: ☐ Check for customized json using 'Json Transformer Script' in **Script** section.

Use array: ☐ Check if you want to send more than one JSON per transmittion.

Communication mode: MQTT

Enabled: ☒ Communication mode MQTT enabled

MQTT Topic: IMEI/LOGGER MQTT Topic. Example: [IMEI]/logger

Note: Other>MQTT menu must be configured

En esta pantalla hemos activado el modo MQTT. Todos los datos recogidos por el equipo basado en TITAN serán publicados en el topic [IMEI]/logger. Nótese que el equipo substituirá el tag [IMEI] por su IMEI real. Es decir, si el IMEI del equipo es 357299070082380 (el IMEI puede verse en el menú Mobile > Status) el topic usado por el equipo basado en TITAN para publicar los datos Modbus recogidos será: 357299070082380/logger.

Por otro lado, si activamos el modo del logger, deberemos configurar el cliente MQTT en la sección “Other -> Mqtt”.

Other ▶ MQTT Client

Enabled:	☒	Enable MQTT client
MQTT Broker	tcp://broker.mqttdashboard.com:1883	Destination MQTT Broker. Examples: tcp://test.mosquitto.org:1883 ssl://test.mosquitto.org:8883 (certificate needed) ssl://test.mosquitto.org:8884 (certificates needed)
MQTT Username		MQTT Username (blank if not used)
MQTT Password		MQTT Password (blank if not used)
MQTT ID	[IMEI]	Device identification
MQTT Qos	1	MQTT Quality Of Service (0 ... 2)
MQTT Keepalive	60	Seconds for keepalive (30 ... 3600)
MQTT Persistence	☐	Data persistence
MQTT AT Topic	[IMEI]/AT	This topic will be subscribed for receiving AT Commands (usefull for individual device)
MQTT AT Resp Topic	[IMEI]/ATR	This topic will be used for publishing the AT Command Responses of AT Topic
MQTT AT Topic 2		This topic will be subscribed for receiving AT Commands (usefull for groups)
MQTT AT Resp Topic 2		This topic will be used for publishing the AT Command Responses of AT Topic 2
MQTT AT Topic 3		This topic will be subscribed for receiving AT Commands (usefull for all devices)
MQTT AT Resp Topic 3		This topic will be used for publishing the AT Command Responses of AT Topic 3
MQTT Script Topic 1		When data is received in this topic the 'Topic Script' will be executed.
MQTT Script Topic 2		When data is received in this topic the 'Topic Script' will be executed.

Activaremos el campo Enabled. En el campo “MQTT Broker” pondremos: tcp://broker.mqttdashboard.com:1883, indicando la URL del bróker MQTT al que queremos conectarnos. En MQTT ID pondremos un identificador único para nuestro dispositivo (si conectamos 2 equipos con el mismo ID, se irán desconectando continuamente, ya que un bróker no puede tener 2 dispositivos con el mismo ID. Si queremos poder enviar comandos AT al equipo basado en TITAN (por ejemplo, para configurarlo o ver el estado desde un teléfono móvil que también esté conectado al bróker MQTT) complementaremos los campos MQTT AT Topic y MQTT AT Response Topic.

Todos los comandos AT enviados al bróker al topic MQTT AT Topic serán ejecutados por el equipo basado en TITAN. Una vez ejecutado, el resultado del comando AT será publicado por el equipo basado en TITAN en el topic MQTT AT Response Topic.

6. Consideraciones varias

- Tras la configuración del equipo basado en TITAN es necesario realizar un reset para coger la nueva configuración y empiecen las lecturas y envíos.
- Cada vez que el equipo basado en TITAN envía una medida al bróker MQTT lo hace mediante un objeto JSON del siguiente tipo:

Ejemplo JSON PLC

```
{“IMEI”:”357299070082380”,”TYPE”:”MODB”,”TS”:”2022-07-15T10:14:02Z”,”ID”:”1”,”A”:”1”,”ST”:”10”,”N”:”5”,”V”:”[10,11,12,0,0]”,”P”:”ID-1234”}
```

Donde:

IMEI: indica un identificador único para el módem

TYPE: indica el tipo de dato (MODB = lectura Modbus)

TS: indica el Timestamp (es decir, la hora de lectura de la medida)

ID: nombre o identificador del dispositivo Modbus

A: address del dispositivo Modbus

ST: indica la dirección del primero registro Modbus leído

STX: array que indica la dirección de los 1os registros Modbus en caso de leer grupos de registros

N: indica el número de words leídos

NX: array que indica el número de words leídos en caso de leer grupos de registros

PX: array que indica la posición del registro inicial de cada bloque dentro de V.

V: Array con los datos leídos

P: indicaría el campo ID configurado en el Logger

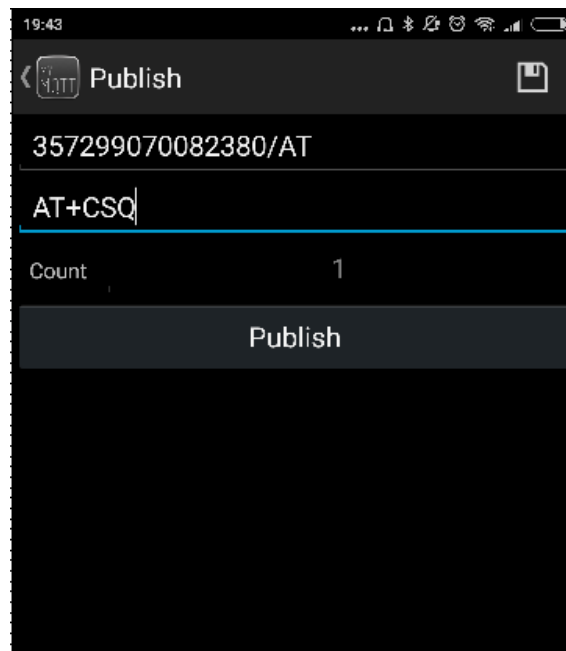
7. Comunicación con PLC vía Modbus de forma remota

En puntos anteriores configuramos una pasarela Modbus TCP – Modbus RTU en el puerto TCP 502 dentro del equipo basado en TITAN. Gracias a ello será posible realizar una conexión de forma remota y directa contra el PLC para poder actualizar el firmware del mismo. Es decir, realizando una conexión contra la IP pública del equipo basado en TITAN (4G) en el puerto TCP 502, las lecturas autónomas de los registros Modbus se suspenderán (para evitar colisiones) y empezará el funcionamiento de la pasarela Modbus TCP a Modbus RTU, permitiendo la conexión directa contra el PLC de forma remota.

8. Comunicación con el equipo basado en TITAN mediante comandos AT enviados por MQTT

Como se comentó anteriormente, es posible enviar al equipo basado en TITAN comandos AT vía MQTT. Con ello podemos cambiar una configuración del equipo, comprobar estados como la cobertura, resetearlo, conmutar un relé, etc ...

Si queremos consultar la cobertura, podemos usar el programa myMQTT de Android, enviando el comando AT+CSQ al topic [IMEI]/AT, que en el caso de este ejemplo es 357299070082380/AT.



Una vez pulsado el botón “Publish”, el comando será recibido por el equipo basado en TITAN y ejecutado. La respuesta será publicada por el equipo basado en TITAN en el topic 357299070082380/ATR, tal y como configuramos anteriormente.

