

TITAN

Nota de aplicación 52

Lectura autónoma de contador eléctrico IEC 60870-5-102 con envío de datos a plataforma MQTT + llamada de datos CSD

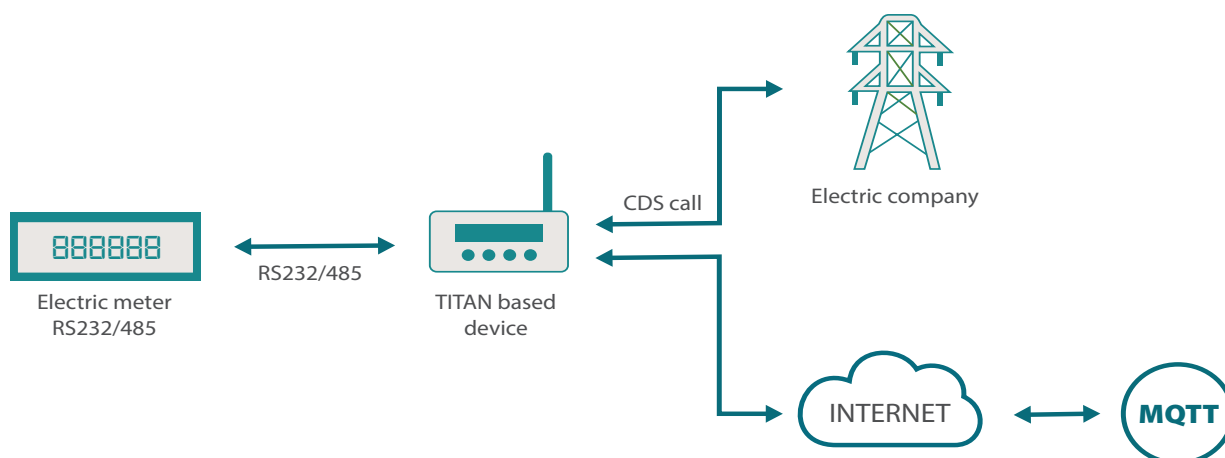
Lectura de contador IEC 60870-5-102 con envío de datos a plataforma MQTT + llamada de datos CSD

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 leer de forma autónoma contadores IEC 60870-5-102, pudiendo leer periódicamente los valores instantáneos, así como diariamente el valor de los cierres, almacenando los datos en su datalogger interno para enviarlos a una plataforma (HTTP / HTTPS, MQTT / MQTTS, FTP) siempre que tenga cobertura 4G/3G/2G. Esta característica puede ser simultaneada con la recepción de llamadas CSD de datos.

2. Descripción del escenario de ejemplo

- Se dispone de un Contador Eléctrico (IEC 60870-5-102) con puerto serie RS232 (9600,8,N,1).
- Se pretende configurar el equipo basado en TITAN para leer autónomamente cada 15 minutos un Contador Eléctrico IEC 60870-5-102 y extraer los valores instantáneos (Energía absoluta activa, Energía absoluta activa inductiva, Energía absoluta activa reactiva, Potencia total activa, Potencia total reactiva, etc.) y enviando dichos datos leídos del Contador Eléctrico a un bróker MQTT.
- También se necesita que el equipo basado en TITAN lea los cierres del Contador Eléctrica cada día pudiéndose configurar el número de días para dicha operación (por defecto 31 días). De la misma manera estos valores leídos deberán enviarse a un bróker MQTT cada día.
- El equipo basado en TITAN también debe aceptar una llamada CSD de datos y realizar una pasarela transparente CSD-RS232 para que la operadora (Enel, Iberdrola, ...) pueda leer los datos del Contador Eléctrico. La llamada CSD debe tener prioridad sobre las lecturas autónomas de los valores instantáneos.



3. Configuración del puerto serie asociado

En este ejemplo se utilizará el puerto RS232 del equipo basado en TITAN que es el puerto serie que estará conectado al Contador Eléctrico. Para configurarlo hay que acudir al menú “Serial Settings > Serial Port1-232” y configurar los valores apropiados. Estos valores apropiados son aquellos que coincidan con la configuración del puerto serie del Contador Eléctrico que en el caso de este ejemplo es 9600,8,N,1.

Como en este escenario también debe poderse leer el Contador Eléctrico mediante una llamada CSD la casilla “Allow incoming GSM Call” debe estar seleccionada.

Serial Gateway > Com1 Settings

Baudrate: 9600 Baudrate of serial port

Data bits: 8 Number of data bit

Parity: none Parity

Stop bits: 1 Number of stop bits

Flow Control: none Flow control of serial port

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

☒ Function: Nothing or used by External Device or Script

4. Configuración de WAN

El equipo basado en TITAN necesita ser configurado para disponer de una comunicación IP a través de GSM pues las comunicaciones vía MQTT necesitarán de dicha interfaz en este escenario. Para ello hay que acudir al menú “Mobile > Basic Settings” y como mínimo se debe habilitar la interfaz WAN, especificar el APN / username / password de la tarjeta SIM.

Como en este escenario Sí es preciso la recepción de llamadas CSD debe especificarse en el campo “Network Selection” el valor “2G” pues en caso contrario la llamada CSD probablemente no podrá ser utilizada (muchos operadores GSM también permiten en el equipo basado en TITAN el uso del modo AUTO (4G/2G) pero antes de configurar este modo se recomienda consultar con su operador de telefonía o realizar una prueba de campo).



Mobile > Basic Settings

Mobile WAN: Enabled (IP active) [v] Enable Wireless WAN interface

Sim Mode: SIM1 [v] Sim selection

SIM1 APN: movistar.es [v] APN of SIM card 1

SIM1 Username: MOVISTAR [v] Username of SIM card 1

SIM1 Password: [v] Password of SIM card 1

SIM1 Pin: [v] PIN of SIM card 1

SIM2 APN: [v] APN of SIM card 2

SIM2 Username: [v] Username of SIM card 2

SIM2 Password: [v] Password of SIM card 2

SIM2 Pin: [v] PIN of SIM card 2

Authentication: Auto [v] Authentication method

Network selection: 2G [v] Network selection

DNS selection: Get DNS from Operator [v]

DNS1: 8.8.8.8 [v] Preferred DNS1

DNS2: 8.8.4.4 [v] Preferred DNS2

5. Configuración MQTT

El equipo basado en TITAN va a enviar los datos de las lecturas del Contador Eléctrico a un bróker MQTT por lo que debe configurarse la sección MQTT del equipo. Para ello debe acudir al menú “Other > Mqtt” y establecer la configuración apropiada. En este caso de este ejemplo se va a utilizar la plataforma de pruebas de HIVEMQ. Para ello en el campo “MQTT Broker” se debe indicar “tcp://broker.mqttdashboard.com:1883” y en el campo “MQTT ID” como identificador el IMEI del equipo, poniendo para ello “[IMEI]”. También se necesita poder enviar comandos AT al equipo basado en TITAN desde la plataforma MQTT para tareas de mantenimiento, configuración, lectura de estados del equipo, etc. Para poder enviar remotamente comandos AT al equipo basado en TITAN debe completarse los campos “MQTT AT Topic” y “MQTT AT Resp Topic”. El primer topic es donde se deben enviar los comandos AT para que sean recibidos y ejecutados por el equipo basado en TITAN. El segundo topic es donde el equipo basado en TITAN enviará las respuestas a los comandos AT ejecutados, es decir, el topic con el que podremos obtener la respuesta del comando AT ejecutado por el equipo basado en TITAN en la plataforma MQTT. La siguiente captura de pantalla muestra la configuración indicada para este escenario.

Other > MQTT Client

Enabled: ☒ Enable MQTT client

MQTT Broker: 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: Device identification

MQTT Qos: MQTT Quality Of Service (0 ... 2)

MQTT Keepalive: Seconds for keepalive (30 ... 3600)

MQTT Persistence: ☐ Data persistence

MQTT AT Topic: This topic will be subscribed for receiving AT Commands (usefull for individual device)

MQTT AT Resp Topic: 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.

6. Configuración LOGGER

El siguiente paso es configurar el LOGGER del equipo basado en TITAN. Es decir, configurar el espacio de memoria interna del equipo donde éste guarda los datos leídos del Contador Eléctrico y el método de envío de dichos datos guardados a una plataforma remota (en este ejemplo MQTT). La configuración del LOGGER se realiza desde el menú “External Devices > Logger configuration”.

En esta sección puede configurarse el campo opcional ID (con un identificador arbitrario del equipo si no se desea usar el IMEI como tal). El método de envío de datos a la plataforma puede configurarse como LIFO o FIFO en dependencia de los requerimientos de la aplicación. El campo “Time format” se configurará para utilizar el formato standard unix.

 **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

External Devices > Logger

ID:

ID-869101054287764

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 transmission.

Communication mode: WEB PLATFORM (HTTP REST)

Enabled:

☐

Communication mode HTTP enabled

Mode:

HTTP GET (JSON)

Method of sending data

Custom parameters:

Optional. Ex: &a=1&b=2 only for "HTTP GET/PUT (PARAMETERS)" modes

Custom header1:

Optional. Custom header1. For example: Content-type;application/json

Custom header2:

Optional. Custom header2. For example: IDENTITY_KEY;YOUR_KEY

Custom header3:

Optional. Custom header3.

En esta misma sección de configuración del LOGGER, en la parte inferior de la pantalla, debe seleccionarse la casilla “Enabled” para activar el modo de envío MQTT y como topic de envío (el topic MQTT al que el equipo basado en TITAN enviará los datos leídos del contador) indicaremos “/LOGGER” en este ejemplo.

- Reboot
- Logout

Communication mode: MQTT

Enabled:

☒

Communication mode MQTT enabled

MQTT Topic

/LOGGER

MQTT Topic. Example: [IMEI]/logger

Note: Other>MQTT menu must be configured

7. Configuración de IEC-60870-5-102

El último paso es configurar los datos relativos al protocolo IEC-60870-5-102 del contador eléctrico. Para ello debe acudir al menú “External Devices > IEC102 Meter”. En esta sección debe habilitarse el servicio, especificar el puerto serie a utilizar del equipo basado en TITAN (“Serial Port 1”) y el periodo de lectura de los valores instantáneos que para este ejemplo se configurará en 15 minutos.

En los siguientes campos debe especificarse un valor customizable con el identificador del contador (en este ejemplo ID00000), la dirección de enlace, la dirección del punto de medida y el password. Como también se necesitan la Información de Tarificación del contador se debe activar la casilla “Fiscal close” y como número de días se indicarán 31.

Por último, para que los datos de lectura se almacenen en el LOGGER del equipo basado en TITAN para su envío a la plataforma MQTT debe activarse la casilla “Logger”

webdyn powered by **TITAN**
flexitron group

External Devices > IEC102 Meter

Enabled: ☒ Enable Temperature sensor

Communication Port: Select the serial port for reading

Period: Reading period for instant values

ID Meter: Customizable label for identification

Link address: Link address of meter (1...65535)

Meas. address: Measurement address (1...65535)

Password: Password of meter (1...65535)

Fiscal close: ☒ Read and send Fiscal close data once per day (Contract I)

Fiscal close days: Number of days (1 ... 31) Default 31

Logger: ☒ Logger must be used. Please, [configure logger](#) before using this option.
Recommended 'Register Size': 7000, 'Number of registers': 100

Tras pulsar el botón “SAVE CONFIG” para guardar los cambios debe realizarse un REBOOT del equipo basado en TITAN para que la nueva configuración sea utilizada. El reboot puede hacerse desde el menú “Other > Reboot”.

8. Probando el escenario

Por último, queda comprobar el correcto funcionamiento del sistema. Una vez reiniciado el equipo basado en TITAN y pasados unos segundos debe comprobarse que el equipo ha obtenido una dirección IP en el menú “Mobile>Status”.

 **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

Mobile ▶ Status

Firmware version: 5.2.6.08 (Webdyn EasyModem)

WAN Mobile IP: 176.80.242.78 WAN IP (2G/3G/4G) Network

GSM Module: EC21
Revision: EC21EFAR06A05M4G

IMEI: 869101054287764 Device identification

SIM: SIM-1 (SIM READY) Used SIM and status

Network (2G/3G/4G): 2G (MOVISTAR) Used network at this moment

Signal Strength: 28 (-57dbm) Signal Strength (0 ... 31)

Extra signal info: For 3G & 4G Network



Seguidamente en el menú “Other>Mqtt” deberá comprobarse que la conexión con el bróker MQTT sea correcta.

Other ▶ MQTT Client ▶ Status

Internet status: Online

MQTT connection status: Connected

Checked every MQTT
Keepalive period

REFRESH

También es posible comprobar en el bróker MQTT que la conexión existe y está bien establecida enviando un comando AT al equipo basado en TITAN vía MQTT. Para ello debe configurarse en la plataforma los topics /ATR (para recibir la respuesta de la ejecución de comandos AT) y /LOGGER, donde el equipo basado en TITAN enviará los datos leídos del Contador Eléctrico.

 **HIVEMQ**

Websockets Client Showcase

Connection

● connected

Publish

Topic
/AT

QoS
0

Retain
☐

Publish

Message
AT+CSQ

Subscriptions

Add New Topic Subscription

Qos: 2
/ATR

Qos: 2
/LOGGER

Messages

2022-07-13 12:15:39 Topic: /ATR Qos: 0
AT+CSQ +CSQ: 29,99 OK

La siguiente comprobación se debe realizar es la comunicación con el Contador Eléctrico. Para ello debe acudir al menú “External Devices>IEC102 Meter”. En la zona inferior de la pantalla debe pulsarse el botón “FORCE READ” para forzar una lectura de los valores instantáneos del Contador Eléctrico. Al finalizar ese proceso deben mostrarse los valores leídos del contador en pantalla tal y como se muestra en la captura de pantalla siguiente lo que indicará que la configuración de los parámetros del contador y puerto serie del equipo basado en TITAN son correctos.

- Time Servers
- Remote Console
- Snmp
- Tacacs+
- Mqtt
- Http / Https
- User Permissions
- Passwords Web UI
- CA Certificates
- Email Config
- ModBus Slave
- Titan Scripts**
- Connectivity tools
- Digital I/O
- Custom Skin
- Led Config
- Syslog
- Backup / Factory
- Firmware Upgrade
- Reboot
- Logout

External Devices IEC102 Meter Read Instant Values

TS:	2022-07-13T10:17:42Z	TimeStamp (Titan time)
VabA:	0	Active absolute energy
VabRi:	0	Inductive Reactive Absolute Energy
VabRc:	0	Absolute Reactive Capacitive Energy
pat:	0	Total Active Power
prt:	0	Total Reactive Power
fpt:	1000	Total power factor
paf1:	0	Active Power Phase I
prf1:	0	Reactive Power Phase I
fpf1:	1000	Power Factor Phase I
paf2:	0	Active Power Phase II
prf2:	0	Reactive Power Phase II
fpf2:	1000	Power Factor Phase II
paf3:	0	Active Power Phase III
prf3:	0	Reactive Power Phase III
fpf3:	1000	Power Factor Phase III
if1:	0	Current Phase I
tf1:	1111	Voltage Phase I
if2:	0	Current Phase II
tf2:	1123	Voltage Phase II
if3:	0	Current Phase III
tf3:	3	Voltage Phase III

REFRESH DATA

FORCE READ (Force read will take 10 seconds)

Estos datos obtenidos por pulsar el botón “FORCE READ” NO se almacenan en el logger ya que el botón “FORCE READ” tan solo fuerza una lectura de los valores instantáneos del Contador Eléctrico para mostrar en pantalla y comprobar que la configuración de lectura es correcta. Para la recepción en la plataforma MQTT de los valores instantáneos habrá que esperar el tiempo configurado en el menú del equipo basado en TITAN “External Devices > IEC102 Meter”, que en este ejemplo es 15 minutos. Una vez pasado ese tiempo deberían recibirse en la plataforma MQTT los datos enviados por el equipo basado en TITAN como se muestra en la siguiente imagen.

HIVEMQ Websockets Client Showcase

Connection connected

Publish

Topic: /AT QoS: 0 Retain: ☐ Publish

Message: AT+CSQ

Subscriptions

Add New Topic Subscription

Qos: 2 /ATR

Qos: 2 /LOGGER

Messages

2022-07-13 12:19:04 Topic: /LOGGER Qos: 1

```
{
  "IMEI": "869101054287764",
  "TYPE": "IEC102",
  "TS": "2022-07-13T10:19:04Z",
  "P": "ID-869101054287764",
  "ID": "ID00000",
  "VABA": 0,
  "VABRI": 0,
  "VABRC": 0,
  "PAT": 0,
  "PRT": 0,
  "FPT": 1000,
  "PAF1": 0,
  "PRF1": 0,
  "FPF1": 1000,
  "PAF2": 0,
  "PRF2": 0,
  "FPF2": 1000,
  "PAF3": 0,
  "PRF3": 0,
  "FPF3": 1000,
  "IF1": 0,
  "TF1": 1112,
  "IF2": 0,
  "TF2": 1124,
  "IF3": 0,
  "TF3": 3
}
```

Ejemplo del objeto JSON recibido en la plataforma con los valores instantáneos

```
{
  "IMEI": "869101054287764",
  "TYPE": "IEC102",
  "TS": "2022-07-13T10:19:04Z",
  "P": "ID-869101054287764",
  "ID": "ID00000",
  "VABA": 0,
  "VABRI": 0,
  "VABRC": 0,
  "PAT": 0,
  "PRT": 0,
  "FPT": 1000,
  "PAF1": 0,
  "PRF1": 0,
  "FPF1": 1000,
  "PAF2": 0,
  "PRF2": 0,
  "FPF2": 1000,
  "PAF3": 0,
  "PRF3": 0,
  "FPF3": 1000,
  "IF1": 0,
  "TF1": 1112,
  "IF2": 0,
  "TF2": 1124,
  "IF3": 0,
  "TF3": 3
}
```

Donde:

IMEI: número identificativo del equipo basado en TITAN

TYPE: tipo de JSON. En este caso tipo IEC102

TS: timestamp de cuando se recogieron los datos

P: campo ID del Logger

ID: campo ID de la configuración IEC102 en el equipo basado en TITAN

VABA: energía absoluta activa

VABRI: anergía absoluta reactiva inductiva

VABRC: anergía absoluta reactiva inductiva

PAT: potencia total activa

PRT: potencia total reactiva

FPT: factor de potencia total

PAF1: potencia activa fase I

PRF1: potencia reactiva fase I

FPF1: factor de potencia fase I

PAF2: potencia activa aase II

PRF2: potencia reactiva fase II

FPF2: factor de potencia fase II

PAF3: potencia activa fase III

PRF3: potencia reactiva fase III

FPF3: factor de potencia fase III

IF1: intensidad de fase I

TF1: voltaje de fase I

IF2: intensidad de fase II

TF2: voltaje de fase II

IF3: intensidad de fase III

TF3: voltaje de fase III

Cómo obtener los valores en tiempo real desde la plataforma sin esperar el tiempo periódico

Es posible leer en cualquier momento los valores instantáneos del Contador Eléctrico desde la plataforma MQTT. Para ello basta con ejecutar el comando AT: `AT^MTXTUNNEL=SETIEC102,ID00000` donde en ID00000 debe especificarse el identificador del contador que se indicó en el menú del equipo basado en TITAN “External devices >IEC102 Meter”

Pasados unos segundos desde la ejecución del comando AT anterior (tiempo necesario para que el equipo basado en TITAN pueda interrogar al Contador Eléctrico) es posible obtener los valores instantáneos vía MQTT ejecutando el comando: `AT^MTXTUNNEL=GETIEC102,ID00000`.

La siguiente imagen muestra una captura de pantalla con ambos comandos ejecutados y sus respectivas respuestas.

The screenshot displays a MQTT client interface with the following sections:

- Connection:** Status is 'connected' (green dot).
- Publish:**
 - Topic:
 - QoS:
 - Retain: ☐
 - Message:
 - Buttons: 'Publish' and 'Clear'.
- Subscriptions:**
 - Buttons: 'Add New Topic Subscription', 'Clear', 'Subscribe'.
 - Subscription 1: Qos: 2, Topic: /ATR, Status: X.
 - Subscription 2: Qos: 2, Topic: /LOGGER, Status: X.
- Messages:**
 - Message 1: 2022-07-13 12:21:08, Topic: /ATR, Qos: 0. Content: AT^MTXTUNNEL=GETIEC102,ID00000. This message is highlighted with a red box.
 - Message 2: 2022-07-13 12:20:53, Topic: /ATR, Qos: 0. Content: AT^MTXTUNNEL=SETIEC102,ID00000 OK. This message is also highlighted with a red box.

Lectura de cierres del Contador Eléctrico

También es posible leer los cierres del Contador Eléctrico sin necesidad de esperar a un cambio de día mediante la ejecución de un comando AT especial del equipo basado en TITAN:

AT^MTXTUNNEL=SETIEC102_CTAVM2,<IDMETER>,<horaIni>,<minutoIni>,<diaIni>,<mesIni>,<anoIni>,<horaFin>,<minutoFin>,<diaFin>,<mesFin>,<anoFin>

Un ejemplo de comando AT sería:

AT^MTXTUNNEL=SETIEC102_CTAVM2,ID00000,0,0,1,07,22,0,0,13,07,22

De forma análoga al comando AT de lectura de los valores instantáneos unos segundos después de recibir el OK a este comando AT es posible obtener los valores de cierres obtenidos del Contador Eléctrico mediante el siguiente comando AT:

AT^MTXTUNNEL=GETIEC102_CTAVM2,ID00000

```
2022-07-13 12:23:10 Topic: /ATR Cios: 0
AT^MTXTUNNEL=GETIEC102_CTAVM2,ID00000
{"IMEI":"869101054287764","TYPE":"IEC102_CTAVM2","TS":"2022-07-13T10:23:05Z","P":"ID-869101054287764","ID":"ID00000","CTAVM2":
[{"DO":20,"EaA":0,"EiA":0,"CA":2,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":2,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":2,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":128,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"},
{"DO":21,"EaA":0,"EiA":0,"CA":0,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":0,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":0,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":0,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"},
{"DO":22,"EaA":0,"EiA":0,"CA":0,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":0,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":0,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":0,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"},
{"DO":23,"EaA":0,"EiA":0,"CA":0,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":0,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":0,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":0,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"},
{"DO":24,"EaA":0,"EiA":0,"CA":2,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":2,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":2,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":2,"EPA":0,"CE":0,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"},
{"DO":25,"EaA":0,"EiA":0,"CA":0,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":0,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":0,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":0,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"},
{"DO":26,"EaA":0,"EiA":0,"CA":0,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":0,"EaRc":0,"EiRc":
0,"CRc":0,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":0,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"}]} OK
```

El objeto JSON devuelto por el equipo basado en TITAN con los totales integrados tiene la estructura mostrada en el siguiente ejemplo:

```
{"IMEI":"869101054287764","TYPE":"IEC102_CTAVM2","TS":"2022-07-13T10:23:05Z","P":"ID-869101054287764","ID":"ID00000","CTAVM2":[{"DO":20,"EaA":0,"EiA":0,"CA":2,"EaRi":0,"EiRi":0,"CRi":2,"EaRc":0,"EiRc":0,"CRc":2,"R7":0,"C7":128,"R8":0,"C8":128,"MPA":0,"FMPA":"2022-07-11T13:49-1","CMA":0,"EPA":0,"CE":128,"DINI":"2022-06-22T15:14-1","DEND":"2022-07-11T13:49-1"}, ...
```

Donde:

IMEI: número identificativo del equipo basado en TITAN

TYPE: tipo de JSON. En este caso tipo IEC102_CTAVM2

TS: timestamp de cuando se recogieron los datos

P: campo ID del Logger

ID: campo ID de la configuración IEC102 en el equipo basado en TITAN

CTAVM2: array con los datos leídos

El array de datos leídos (campo CTAVM2) está compuesto por los siguientes objetos JSON:

DO: dirección del objeto

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

CMA: cualificador de máximos

EPA: excesos de las potencias

CE: cualificador de excesos

DINI: inicio del período

DEND: fin del período