

Powermeter smart 
MEDIDOR INTELIGENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA



MANUAL DE USO - GUIA COMPLETA

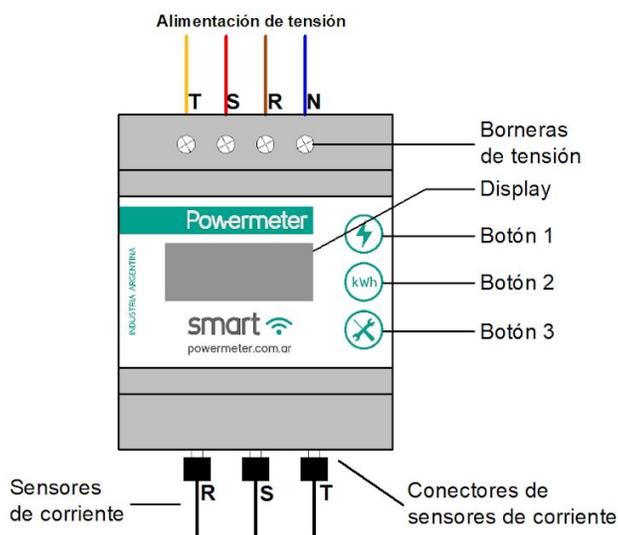
Tabla de contenidos

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 3 |
| 1.1. Mediciones instantáneas | 3 |
| 1.2. Mediciones acumuladas en kWh / histórico | 3 |
| 1.3. Configuración de fecha y hora | 4 |
| 1.4. Menu WiFi | 4 |
| 2. Portal de configuración del Powermeter SMART | 5 |
| 2.1. Acceso al portal de configuración una vez asociado a su red WiFi | 5 |
| 2.2. Configuración de su Powermeter SMART | 6 |
| 2.2.1. Comenzar | 6 |
| 2.2.2. Panel | 7 |
| 2.2.3. Alarmas | 7 |
| 2.2.4. Opciones del menú | 8 |
| 2.2.4.1. Inicio | 8 |
| 2.2.4.2. Conectar | 8 |
| 2.2.4.3. Configurar | 9 |
| 2.2.4.3.1. General | 9 |
| 2.2.4.3.2. LAN | 10 |
| 2.2.4.3.3. Sensor | 10 |
| 2.2.4.3.4. Modbus | 11 |
| 2.2.4.3.5. SNMP | 11 |
| 2.2.4.3.6. TCP | 12 |
| 2.2.4.4. Estado | 13 |
| 2.2.4.5. Log | 14 |
| 2.2.4.6. Reboot | 14 |
| 2.2.4.7. Reset | 14 |
| 2.2.4.8. Restore | 14 |
| 3. Muestreo de datos | 15 |
| 4. Conectividad | 15 |
| 4.1. Modbus | 16 |
| 4.1.1. Mapa de memoria Modbus | 16 |
| 4.1.2. Configuración de fecha y hora (Modbus) | 18 |
| 4.1.3. Reboot, reset, restore, AP on | 18 |
| 4.1.4. Inversión de fase | 19 |
| 4.2. Snmp | 19 |
| 4.3. JSONs por TCP | 19 |
| 4.3.1. Configuración de envío de mensajes por TCP | 20 |
| 4.3.1.1. Instantáneos | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.1.2. Acumulados | 21 |
| 4.3.1.2.1. Energía acumulada neta | 21 |
| 4.3.1.2.2. Energía acumulada entrante / saliente | 22 |
| 4.3.1.3. Alarmas | 22 |
| 4.3.1.4. Logs | 24 |
| 4.3.1.5. Encendidos y apagados | 25 |
| 4.3.1.6. Configuración | 26 |
| 5. Servicio técnico y garantía | 34 |
| 6. Especificaciones técnicas | 34 |
| 6.1. General | 34 |
| 6.2. Errores de medición | 35 |
| 6.3. Comunicación | 36 |
| 6.3.1. Modbus | 36 |
| 6.3.2. SNMP | 36 |

1. Introducción

Powermeter SMART es un analizador de red eléctrica trifásica (pero también puede ser utilizado en instalaciones monofásicas) con conectividad WiFi. Es un equipo que requiere estar asociado a una red WiFi con acceso a internet para poder explotar todas sus funcionalidades. No obstante, el equipo puede ser utilizado aún sin contar con una red WiFi con conexión a internet ya que cuenta con un display y 3 botones en el frente, los cuales se pueden utilizar para acceder a las funcionalidades que se describen a continuación.



1.1. Mediciones instantáneas

Con esta función el usuario podrá conocer el consumo de los siguientes parámetros eléctricos en tiempo real:

1. Tensión de fase en volts [V]
2. Corriente Eficaz de línea en amperes [A]
3. Potencia activa por fase y total en watts [W]
4. Potencia reactiva en volt-amper reactivos [VAR]
5. Factor de Potencia por fase y total

Para visualizar en el display los valores de parámetros eléctricos actuales presione el **botón 1**. Inicialmente se muestran los valores de tensión y corriente de línea. Presionando sucesivas veces el **botón 1** podrá ir visualizando el resto de los parámetros.

1.2. Mediciones acumuladas en kWh / histórico

Podrá visualizar rápidamente la energía consumida en kWh desde el comienzo del día y del mes en curso, por fase y total. Además podrá consultar el consumo registrado mensual por fase, de cada uno de los últimos 12 meses. El contador de energía mensual se resetea automáticamente al llegar a fin de mes.

Presionando sucesivamente el **botón 2** recorrerá los valores de energía activa y reactiva acumulada del mes de las distintas fases y total:

- **kWhMes X** (donde X es la fase correspondiente): valor de energía activa consumida.
- **kWhMes**: valor de energía activa total consumida (suma de las 3 fases).
- **kVARhM X** (donde X es la fase correspondiente): valor de energía reactiva consumida.
- **kVARhMes**: valor de energía reactiva total consumida (suma de las 3 fases).
- **Historial**: hasta 12 meses de consumo de energía activa, por fase.

1.3. Configuración de fecha y hora

Es importante la configuración de la fecha y hora para que el medidor identifique correctamente el comienzo y/o fin de mes y compute correctamente el consumo de energía en ese periodo. Cuando se utiliza el equipo asociado a una red WiFi con acceso a internet, la fecha y hora se mantienen actualizadas automáticamente.

Para acceder a la configuración manual de fecha y hora, presione el **botón 3** por 3 segundos estando el display en la pantalla de datos eléctricos (**botón 1**). Una vez ingresado al modo de configuración de Fecha y Hora deberá setear los valores utilizando el **botón 1** para modificar el valor del dígito, y **botón 2** para cambiar de posición decimal. Deberán recorrerse todos los caracteres para poder completar el cambio de hora y su correspondiente guardado.

1.4. Menu WiFi

En este menú encontrará algunas opciones básicas relacionadas con la función WiFi del equipo. Para recorrer las opciones, presionar el **botón 1**. Para ejecutar alguna de las opciones, presionar el **botón 2**. Para salir sin guardar cambios, presionar el **botón 3**.

- **Ping:** Prueba de conectividad del equipo. Si la conexión del equipo con los servidores de Powermeter está activa, al ejecutar esta opción se muestra en la pantalla el mensaje "OK". De lo contrario se muestra "ERROR".
- **AP On:** Si el equipo estaba conectado a alguna red WiFi se desconecta y enciende su portal de configuración.
- **Reset:** Al ejecutar esta opción se borran los datos de energía acumulada. Si se ejecuta esta opción puede que se observen anomalías en las mediciones de energía desde la interfaz web de Powermeter. Se recomienda no ejecutar esta opción salvo que sea estrictamente necesario.
- **Restore:** Restablecer la configuración del equipo a valores de fábrica.

2. Portal de configuración del Powermeter SMART

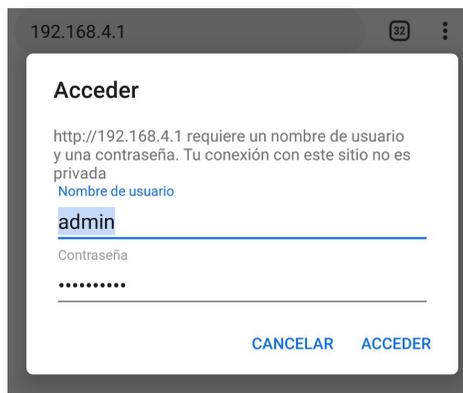
El equipo cuenta con un portal de configuración propio para poder efectuar todos los ajustes iniciales y/o durante su funcionamiento normal. Este portal de configuración consiste en una página web alojada en el mismo equipo (similar a los portales de configuración que poseen los routers). Dicho portal se encuentra activo por defecto cuando el equipo se instala por primera vez, o bien puede ser activado manualmente desde el frente del equipo (ver Introducción, Menú WiFi, opción AP ON). Para poder acceder a él, se realiza el siguiente procedimiento utilizando un dispositivo con capacidad de acceso a redes WiFi (PC, tablet o smartphone):

1. Listar las redes WiFi disponibles. Deberá aparecer una red con el siguiente SSID: **Powermeter_xxxxxxx** (donde **xxxxxxx** corresponde a un código propio del equipo). Conectarse a dicha red Wifi (la contraseña por defecto es **powermeter**).

NOTA: Algunos dispositivos (con Android generalmente), al detectar que la red WiFi no tiene acceso a internet, muestran un mensaje al usuario consultando si desea permanecer conectado a esa red. Se deberá seleccionar la opción **SI**. Hasta que esto no ocurra, el procedimiento no puede continuar.

2. Abrir el navegador de internet (puede ser Chrome o el que tenga disponible), y escribir lo siguiente en la barra de direcciones: **192.168.4.1**. Se mostrará el portal de configuración del equipo. Para poder acceder, deberán introducirse los datos de autenticación. Los datos de autenticación por defecto son los siguientes.

Usuario: **admin**
Contraseña: **powermeter**



NOTA: Para la autenticación de acceso al portal de configuración, el usuario siempre será **admin**, y la contraseña es la misma que la password de acceso a la red WiFi de configuración del equipo (que por defecto es **powermeter**). Por lo tanto, esta última se puede modificar.

CONSEJO: Si el equipo va a funcionar en una red LAN de acceso público, se recomienda modificar la contraseña por defecto.

3. Una vez introducidos de forma correcta los datos de autenticación, se selecciona "ACCEDER" para ingresar al portal de configuración del equipo.

2.1. Acceso al portal de configuración una vez asociado a su red WiFi

En el portal se encontrarán diferentes opciones que permitirán configurar el comportamiento del dispositivo y asociarlo a la red WiFi con la que se quiere operar el equipo. Una vez que el equipo se conecta a la red WiFi, pueden ocurrir dos cosas con el portal de configuración:

1. Si el equipo se configuró para operar en modo **TCP**, **Modbus** y/o **SNMP**, el portal de configuración dejará de estar accesible a través del *access point WiFi* del equipo (red WiFi **Powermeter_xxxxxxx**), y pasará a estar accesible únicamente a través de la red LAN (es decir, se apaga la radio WiFi del *access point*). Para acceder al portal en este caso,

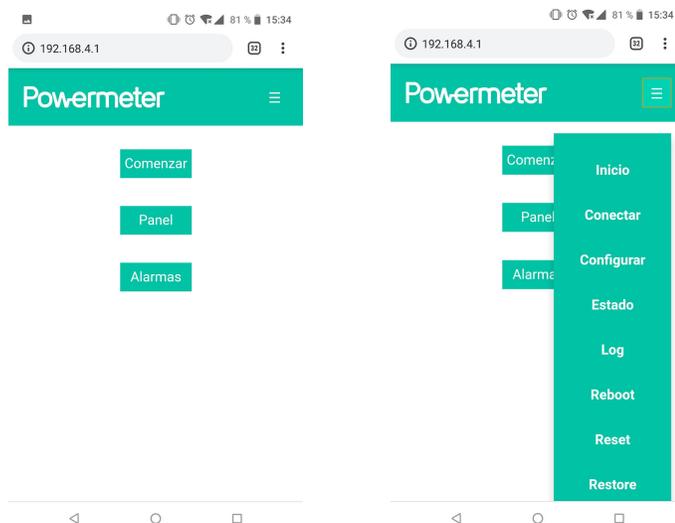
deberá hacerse a través de un dispositivo conectado a la misma red LAN que el Powermeter, y escribir en el navegador la dirección IP del Powermeter.

2. Si el equipo se configuró en modo **MQTT** (webservice/app Powermeter), entonces el portal de configuración dejará de estar disponible. No se podrá acceder por LAN, y la radio del *access point* WiFi del Powermeter se apagará.

Una vez configurado el Powermeter y asociado a la red WiFi, para que el portal de configuración vuelva a estar disponible a través del *access point WiFi* propio se deberá activar desde el frente del equipo (ver Introducción, Menú WiFi, opción AP ON).

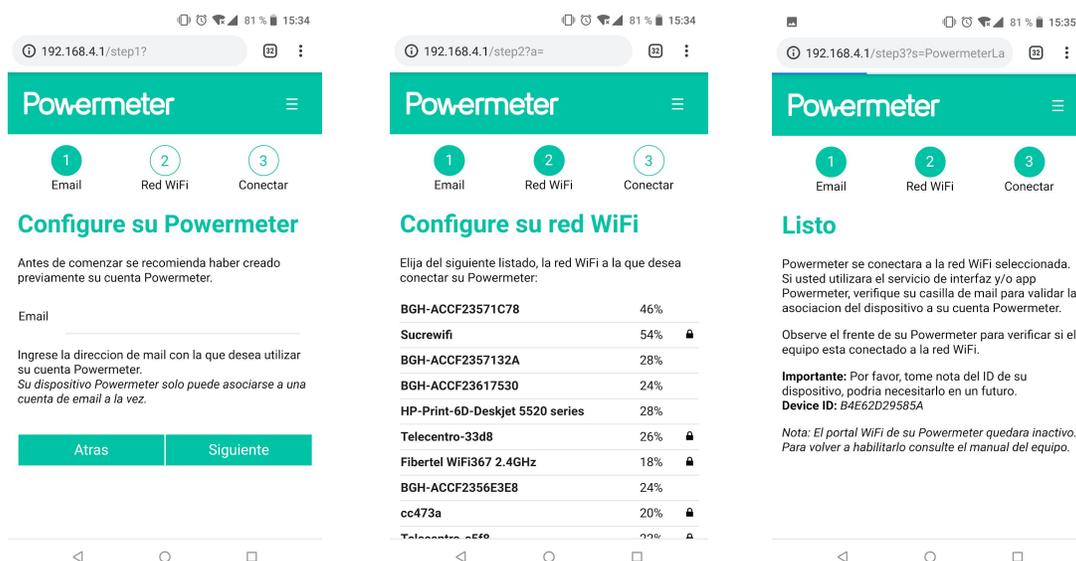
2.2. Configuración de su Powermeter SMART

Al ingresar al portal de configuración se visualizan las siguientes opciones:



2.2.1. Comenzar

Esta es la opción que se debe elegir para configurar el Powermeter SMART al ser utilizado con el web service de Powermeter (ver Manual de uso - Guía rápida).



NOTA. En el paso 1, ingresar el *email* que registró al crear su cuenta Powermeter, y luego seleccionar **Siguiente**. Si aún no creo su cuenta Powermeter, se recomienda crearla antes de continuar (visite panel.powermeter.com.ar).

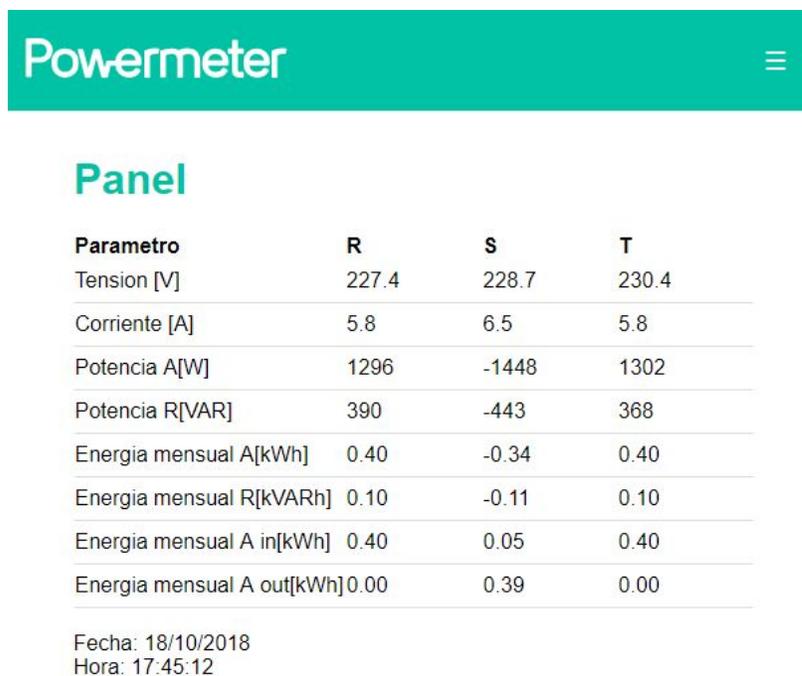
CONSEJO. Tome nota del número de serie el ID del equipo, podría serle requerido por personal de servicio técnico de Powermeter en un futuro. El número de serie se encuentra en la parte posterior del equipo, y el ID se muestra en el paso 3 de configuración.

Unos segundos después, la red WiFi **Powermeter_xxxxxxx** desaparecerá, y su dispositivo **Powermeter SMART** se conectará a la red que usted configuró en el paso anterior. En la pantalla del equipo usted podrá visualizar la leyenda *Con.WiFi OK* si el proceso concluyó exitosamente, o *Con.Wifi Error* si hubo algún problema.

NOTA. El proceso de conexión a la red WiFi seleccionada puede tomar no más de 2 minutos. Transcurrido este período, si el equipo no esta online, proceda activar el equipo en modo configuración y repita el procedimiento desde el paso 1. Si el problema persiste, restaure el equipo a valores de fábrica (ver Manual de uso (completo) - **Powermeter SMART** versión online).

2.2.2. Panel

Al ingresar a esta opción se puede observar una tabla con las mediciones actuales de su Powermeter SMART, junto con la fecha y hora local del equipo.



The screenshot shows the Powermeter SMART web interface. At the top is a green header with the 'Powermeter' logo and a menu icon. Below the header, the word 'Panel' is displayed in a large, bold, teal font. Underneath is a table with four columns: 'Parametro', 'R', 'S', and 'T'. The table lists various electrical parameters and their values for phases R, S, and T. Below the table, the date and time are displayed: 'Fecha: 18/10/2018' and 'Hora: 17:45:12'.

| Parametro | R | S | T |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| Tension [V] | 227.4 | 228.7 | 230.4 |
| Corriente [A] | 5.8 | 6.5 | 5.8 |
| Potencia A[W] | 1296 | -1448 | 1302 |
| Potencia R[VAR] | 390 | -443 | 368 |
| Energia mensual A[kWh] | 0.40 | -0.34 | 0.40 |
| Energia mensual R[kVARh] | 0.10 | -0.11 | 0.10 |
| Energia mensual A in[kWh] | 0.40 | 0.05 | 0.40 |
| Energia mensual A out[kWh] | 0.00 | 0.39 | 0.00 |

Fecha: 18/10/2018
Hora: 17:45:12

2.2.3. Alarmas

En esta opción se pueden configurar los niveles de alarmas (máximos y mínimos) de las siguientes variables:

1. Tensión (fases R, S y T)
2. Corriente (fases R, S y T)
3. Potencia activa (fases R, S, T y total)
4. Energía activa desde el comienzo de mes (fases R, S, T y total)

Alarmas

| | R | S | T | Total |
|----------------------------|--------|--------|--------|-------|
| Tension max.[V] | 240.00 | 240.00 | 240.00 | |
| Tension min.[V] | 180.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Corriente max.[A] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Corriente min.[A] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Potencia max.[W] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Potencia min.[W] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Energia act. max. [kWh] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Energia act. min. [kWh] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Relay timer (sec.) | 0 | | | |

Guardar

2.2.4. Opciones del menú

Desde el menú desplegable que se localiza en la esquina superior derecha, se pueden acceder a las siguientes opciones:

2.2.4.1. Inicio

Vuelve a mostrar la pantalla inicial.

2.2.4.2. Conectar

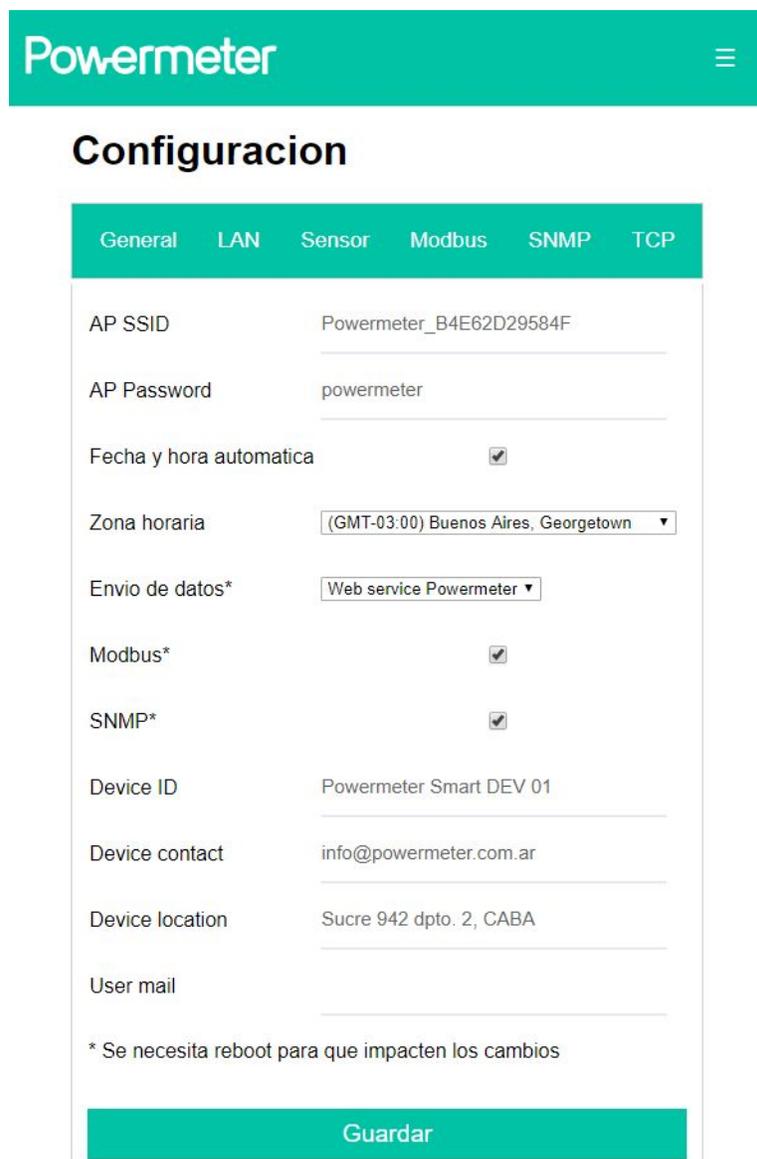
Permite asociar el equipo a una red WiFi sin tener que ingresar el *email* asociado a su cuenta **Powermeter**. Esta opción es la que debe utilizarse cuando desea asociar su equipo a una red WiFi y no utilizar el web service/app de Powermeter (modos de comunicación SNMP, Modbus, JSONs por TCP).

2.2.4.3. Configurar

Mediante esta opción se accede a numerosas opciones configurables, agrupadas en distintas pestañas.

2.2.4.3.1. General

Permite la configuración de algunas opciones generales, como el SSID y password del access point del portal de configuración, zona horaria, actualización de fecha y hora, modos de comunicación, entre otros.



The screenshot displays the 'Configuración' (Configuration) page for a Powermeter device. At the top, there is a teal header with the 'Powermeter' logo and a menu icon. Below the header, the title 'Configuración' is centered. A navigation bar contains tabs for 'General', 'LAN', 'Sensor', 'Modbus', 'SNMP', and 'TCP', with 'General' currently selected. The main content area lists various configuration parameters:

| Parameter | Value |
|-------------------------|--------------------------------------|
| AP SSID | Powermeter_B4E62D29584F |
| AP Password | powermeter |
| Fecha y hora automatica | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Zona horaria | (GMT-03:00) Buenos Aires, Georgetown |
| Envio de datos* | Web service Powermeter |
| Modbus* | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SNMP* | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Device ID | Powermeter Smart DEV 01 |
| Device contact | info@powermeter.com.ar |
| Device location | Sucre 942 dpto. 2, CABA |
| User mail | |

* Se necesita reboot para que impacten los cambios

Guardar

2.2.4.3.2. LAN

Permite la configuración IP del comportamiento del equipo como dispositivo dentro de la red LAN. Por defecto el equipo opera como cliente dhcp pero se puede establecer una configuración manual con IP estática.

Powermeter

Configuracion

General LAN Sensor Modbus SNMP TCP

IP estatica*

IP* 0. 0. 0. 0

Gateway IP* 0. 0. 0. 0

Subnet mask* 0. 0. 0. 0

DNS IP* 0. 0. 0. 0

* Se necesita reboot para que impacten los cambios

Guardar

2.2.4.3.3. Sensor

En esta sección se puede invertir (de ser necesario) los sensores de corriente para corregir el signo de las potencias medidas, sin tener que invertir los sensores físicamente una vez que ya fueron instalados. Para ello se visualiza la potencia activa que está midiendo el equipo en ese momento. Se considera potencia activa positiva aquella que es consumida por la carga, y potencia activa negativa aquella que es inyectada desde el circuito hacia la red.

Powermeter

Configuracion

General LAN Sensor Modbus SNMP TCP

| Fase | Invertir | Potencia |
|------|--------------------------|----------|
| R | <input type="checkbox"/> | 1289 W |
| S | <input type="checkbox"/> | -1449 W |
| T | <input type="checkbox"/> | 1302 W |

Guardar

2.2.4.3.4. Modbus

Permite la configuración del puerto TCP donde funciona el server Modbus.

Powermeter

Configuracion

General LAN Sensor **Modbus** SNMP TCP

Puerto Modbus (TCP)* 502

* Se necesita reboot para que impacten los cambios

Guardar

2.2.4.3.5. SNMP

Permite la configuración del puerto UDP donde funciona el agente SNMP.

Powermeter

Configuracion

General LAN Sensor Modbus **SNMP** TCP

Puerto SNMP (UDP)* 161

* Se necesita reboot para que impacten los cambios

Guardar

2.2.4.3.6. TCP

En esta sección se pueden configurar algunos parámetros relacionados con el envío de datos en formato JSON por TCP, tales como la dirección o nombre del servidor de destino, puertos a los cuales se envía cada tipo de dato, tasas de submuestreo en modo *online*, *offline* y *event* (ver sección TCP para mayor detalle).

Powermeter

Configuración

| General | LAN | Sensor | Modbus | SNMP | TCP |
|------------------------------|-----|--------|---------------|------|-----|
| Destino (IP/host) | | | 192.168.0.100 | | |
| Puerto (instantaneos) | | | 8000 | | |
| Puerto (acumulados) | | | 8001 | | |
| Puerto (log) | | | 8002 | | |
| Puerto (on/off) | | | 8003 | | |
| Puerto (alarmas) | | | 8004 | | |
| Puerto (configuracion) | | | 8005 | | |
| Online SR (instantaneos) | | | 36 | | |
| Offline SR (instantaneos) | | | 300 | | |
| Event SR (instantaneos) | | | 36 | | |
| Online SR (acumulados) | | | 36 | | |
| Offline SR (acumulados) | | | 300 | | |
| Event SR (acumulados) | | | 36 | | |
| Sincronizacion de acumulados | | | 3600 | | |

Guardar

2.2.4.4. Estado

Muestra algunos datos generales del equipo.

Powermeter



WiFi adapter status

AP Data

SSID: Powermeter_B4E62D29584F
Password: powermeter
AP MAC: B6:E6:2D:29:58:4F
AP IP: 192.168.4.1

STA Data

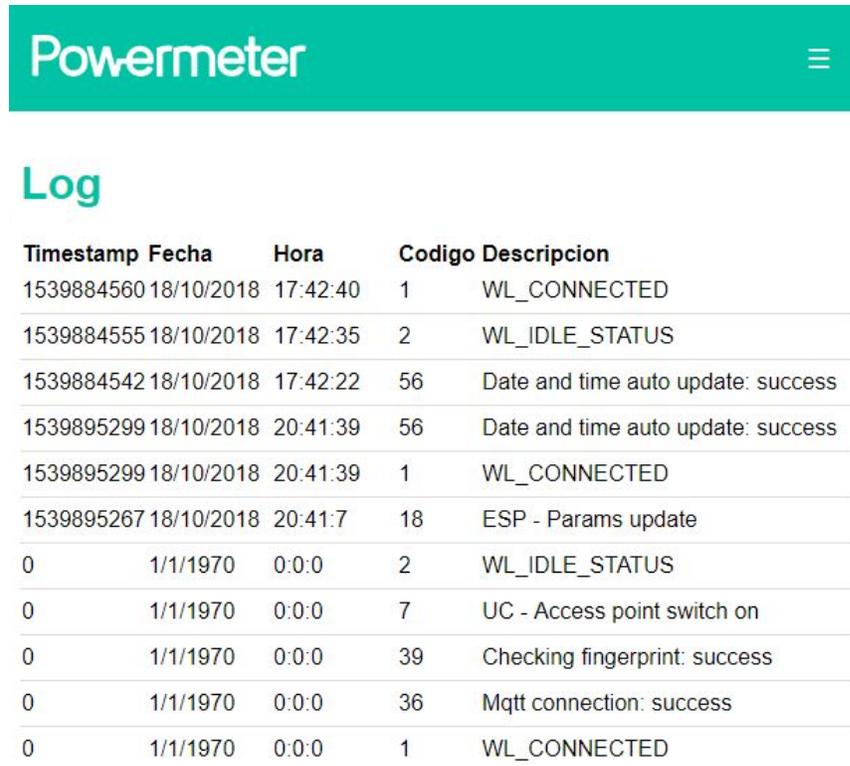
SSID:
Password:
Status: Connecting...
STA MAC: B4:E6:2D:29:58:4F
STA IP: 0.0.0.0
STA Subnet mask: 0.0.0.0
STA Default gateway: 0.0.0.0

Device

Free heap: 12048
Data in serial buffer: 0
Vcc: 3170
Reconnection: 3550
GMTX100: -300
Start: 18/10/2018/, 20:28:53

2.2.4.5. Log

Listado de eventos de log almacenados en la memoria del equipo (desde último reboot).



The screenshot shows the Powermeter web interface. At the top is a teal header with the 'Powermeter' logo and a menu icon. Below the header is the title 'Log' in teal. A table displays a list of log events with columns for Timestamp, Fecha, Hora,Codigo, and Descripcion. The table contains 12 rows of data, including events like 'WL_CONNECTED', 'WL_IDLE_STATUS', 'Date and time auto update: success', and 'ESP - Params update'.

| Timestamp | Fecha | Hora | Codigo | Descripcion |
|------------|------------|----------|--------|------------------------------------|
| 1539884560 | 18/10/2018 | 17:42:40 | 1 | WL_CONNECTED |
| 1539884555 | 18/10/2018 | 17:42:35 | 2 | WL_IDLE_STATUS |
| 1539884542 | 18/10/2018 | 17:42:22 | 56 | Date and time auto update: success |
| 1539895299 | 18/10/2018 | 20:41:39 | 56 | Date and time auto update: success |
| 1539895299 | 18/10/2018 | 20:41:39 | 1 | WL_CONNECTED |
| 1539895267 | 18/10/2018 | 20:41:7 | 18 | ESP - Params update |
| 0 | 1/1/1970 | 0:0:0 | 2 | WL_IDLE_STATUS |
| 0 | 1/1/1970 | 0:0:0 | 7 | UC - Access point switch on |
| 0 | 1/1/1970 | 0:0:0 | 39 | Checking fingerprint: success |
| 0 | 1/1/1970 | 0:0:0 | 36 | Mqtt connection: success |
| 0 | 1/1/1970 | 0:0:0 | 1 | WL_CONNECTED |

2.2.4.6. Reboot

Reinicia la tarjeta de conectividad WiFi.

2.2.4.7. Reset

Vuelve a cero los registros de energía acumulada y luego hace un reboot.

2.2.4.8. Restore

Vuelve todas las configuraciones a valores de fábrica.

3. Muestreo de datos

El equipo siempre toma las mediciones con una tasa de muestreo determinada (aproximadamente un juego completo de mediciones cada 2 segundos). Tanto en los modos de funcionamiento de envío de JSONs por TCP, como con el webservice de Powermeter, el equipo se comporta como se describe a continuación

Durante el funcionamiento normal y mientras la conexión esté activa, el equipo funcionará en **modo online**. En dicho modo, se envía un juego de mediciones según la tasa establecida para el funcionamiento normal del equipo (*online_sr_xxxx*, ver portal de configuración para modo TCP).

Si la conexión TCP se cae (ya sea porque se cayó el acceso a internet o bien se cayó la red WiFi, o el servidor remoto dejó de escuchar), el equipo guarda cada juego de mediciones que estaba destinado a enviarse y continúa funcionando en **modo online** hasta que la memoria (RAM) se llena. Cuando eso ocurre, el dispositivo comienza a funcionar en **modo offline**, donde la tasa de envío de mediciones cambia según el parámetro correspondiente establecido (*offline_sr_xxxx*, ver portal de configuración para modo TCP). La idea es que el guardado de datos en memoria en el **modo offline** se realice a una tasa inferior (más lenta) que en el **modo online**, para intentar abarcar mediciones de un periodo de tiempo más extenso.

Cuando el equipo retoma la conectividad, si estaba en **modo offline** pasa automática e inmediatamente a **modo online**.

Si se dispara alguna de las alarmas configuradas, y mientras la misma se encuentre activa, el equipo cambia su modo a **modo evento**. En este modo, los envíos (o guardados en memoria) se realizan a la tasa establecida en el parámetro *event_sr_xxxx* (ver portal de configuración para modo TCP). Se supone que esta tasa debe configurarse en un nivel igual o superior a la tasa de envío en **modo online**. La idea es lograr obtener datos con un detalle de granularidad temporal superior, para hacer un estudio de las variables medidas del periodo en el cual estuvo activa la o las alarmas configuradas. Al desactivarse dicha o dichas alarmas, el equipo vuelve por defecto a **modo online**.

El modo de funcionamiento así como las tasas de envío/almacenamiento son propias del tipo de datos a muestrear, e independientes entre sí. Es decir, que para las mediciones de parámetros instantáneos el equipo puede encontrarse en **modo online** mientras que para los acumulados estar en **modo offline**. Quizás no sea una situación muy habitual o que pueda darse sostenidamente a lo largo del tiempo, pero en el caso del **modo evento** dicho comportamiento podría ser algo más habitual (por ejemplo, cuando se dispare una alarma de algún parámetro instantáneo, los mismos se estarán enviando/almacenando en memoria a una tasa *event_sr_inst* mientras que los acumulados se podrán estar enviando/almacenando a una tasa *online_sr_acc*).

Por otro lado, existe una particularidad en el muestreo de acumulados de energía. El muestreo de dichos parámetros puede sincronizarse respecto de la hora del reloj del equipo. Para tal acción, existe un parámetro denominado *sync_acc_prd*, que establece cada cuantos segundos se re-sincronizarán las mediciones de acumulados respecto del comienzo de hora reloj. Por defecto, este parámetro viene configurado con el valor 3600, que significa que las mediciones acumuladas se sincronizarán cada 1 hora.

4. Conectividad

Cuando el equipo funciona asociado a una red WiFi, tiene la posibilidad de funcionar bajo diferentes modos de comunicación:

1. MQTT. Es el modo de comunicación por defecto, para utilizar el equipo con el *web service* de **Powermeter**.
2. JSONs por TCP
3. Modbus (TCP/IP)
4. SNMP

Algunos de estos modos de comunicación pueden funcionar de forma simultánea en el equipo. El modo de comunicación que adoptará su **Powermeter SMART** puede ser establecido a través del portal de configuración del equipo (ver portal de configuración). Cualquiera sea el modo de comunicación que se desee utilizar, será necesario primero asociar su **Powermeter SMART** a su red WiFi.

4.1. Modbus

Este modo de funcionamiento opera normalmente a nivel de red LAN. Los detalles de funcionamiento del protocolo Modbus escapan al alcance del presente manual.

El **Powermeter SMART** tiene la opción de operar como un servidor Modbus en el puerto TCP 502 por defecto. El puerto TCP a utilizar puede ser configurado desde el portal web o de forma remota (en los modos **MQTT**, **TCP** y/o **SNMP**). Para que la modificación tenga efecto se necesita hacer un *reboot* al equipo.

4.1.1. Mapa de memoria Modbus

Para el mapa de memoria del dispositivo se consideran registros de 16 bits (2 bytes), salvo excepciones (registros de 4 bytes).

| Dirección | Nombre | Bytes | Lectura / escritura (x:operación no permitida) |
|-----------|-----------|-------|---|
| 0 | Timestamp | 4 | Unix time (segundos desde 1970, GMT 0) / x |
| 2 | Year | 2 | Año desde el 2000 / x |
| 3 | Month | 2 | Mes del año en curso / x |
| 4 | Day | 2 | Día del año en curso / x |
| 5 | Hour | 2 | Hora del día (24 hs) / x |
| 6 | Minute | 2 | Minutos / x |
| 7 | Second | 2 | Segundos / x |
| 8 | Vr | 2 | Tensión fase R en V (multiplicada x 10) / x |
| 9 | Ir | 2 | Corriente fase R en A (multiplicada x 10) / x |
| 10 | Pr | 4 | Potencia activa fase R en W / x |
| 12 | Qr | 4 | Potencia reactiva fase R en VA / x |
| 14 | EAr | 4 | Energía activa neta fase R (multiplicada x 100) / x |
| 16 | ERr | 4 | Energía reactiva neta fase R (multiplicada x 100) / x |
| 18 | EAir | 4 | Energía activa entrante fase R (multiplicada x 100) / x |
| 20 | EAoutr | 4 | Energía activa saliente fase R (multiplicada x 100) / x |
| 22 | Vs | 2 | Tensión fase R en V (multiplicada x 10) / x |
| 23 | Is | 2 | Corriente fase R en A (multiplicada x 10) / x |

| | | | |
|----|-----------------|----|--|
| 24 | Ps | 4 | Potencia activa fase R en W / x |
| 26 | Qs | 4 | Potencia reactiva fase R en VA / x |
| 28 | EAs | 4 | Energía activa neta fase R (multiplicada x 100) / x |
| 30 | ERs | 4 | Energía reactiva neta fase R (multiplicada x 100) / x |
| 32 | EAINS | 4 | Energía activa entrante fase R (multiplicada x 100) / x |
| 34 | EAouts | 4 | Energía activa saliente fase R (multiplicada x 100) / x |
| 36 | Vt | 2 | Tensión fase R en V (multiplicada x 10) / x |
| 37 | It | 2 | Corriente fase R en A (multiplicada x 10) / x |
| 38 | Pt | 4 | Potencia activa fase R en W / x |
| 40 | Qt | 4 | Potencia reactiva fase R en VA / x |
| 42 | EAt | 4 | Energía activa neta fase R (multiplicada x 100) / x |
| 44 | ERt | 4 | Energía reactiva neta fase R (multiplicada x 100) / x |
| 46 | Eaint | 4 | Energía activa entrante fase R (multiplicada x 100) / x |
| 48 | EAoutt | 4 | Energía activa saliente fase R (multiplicada x 100) / x |
| 50 | Start timestamp | 4 | Timestamp de encendido del equipo en unix time (segundos desde 1970, GMT 0) |
| 52 | Stop timestamp | 4 | Timestamp de último apagado del equipo en unix time (segundos desde 1970, GMT 0) |
| 54 | Device name | 32 | Nombre del dispositivo (string) |
| 70 | Privado | 2 | Privado (no escribir) |
| 71 | Privado | 2 | Privado (no escribir) |
| 72 | Privado | 2 | Privado (no escribir) |
| 73 | Privado | 2 | Privado (no escribir) |
| 74 | Privado | 2 | Privado (no escribir) |
| 75 | Privado | 2 | Privado (no escribir) |

| | | | |
|----|---------------|----|--|
| 76 | TI Sign | 2 | 0 / Fase a invertir el signo de la potencia (1: R, 2: S, 3: T) |
| 77 | Setup key | 2 | 0 / Llave de seguridad para operación de inversión de signos de potencia (0x1234). |
| 78 | Display msg | 18 | Mensaje a mostrar en el display. El primer caracter (1er byte) deberá ser una de las siguientes opciones: 'D': mensaje activado. 'd': mensaje desactivado. 'B': buzzer activado 'b': buzzer desactivado. En todos los casos se muestra mensaje en display del 2do caracter en adelante. |
| 87 | Reboot | 2 | 0 / Llave de seguridad para activar el reboot (0x7E5A) |
| 88 | Reset | 2 | 0 / Llave de seguridad para activar el reset de registros de energía (0x7E5A) |
| 89 | Restore | 2 | 0 / Llave de seguridad para activar el restore a valores de fábrica (0x7E5A) |
| 90 | Ap On | 2 | 0 / Llave de seguridad para activar el portal de configuración del equipo (0x7E5A) |
| 91 | Set time key | 2 | 0 / Llave de seguridad para validar el seteo del timestamp (0x7E5A) |
| 92 | Set timestamp | 4 | 0 / Timestamp a setear en formato unix time (segundos desde 1970, GMT local) |
| 94 | Relay | 2 | (0: apagado, 1: encendido) / (0x0101: encender, 0x1010: apagar) |

4.1.2. Configuración de fecha y hora (Modbus)

El equipo ofrece la posibilidad de configurar la fecha y hora del mismo, mediante la escritura del registro *set timestamp* (dirección 90). En dicho registro, debe introducirse la fecha y hora en formato *unix time* (segundos desde 1970).

Para evitar errores por escrituras accidentales en el registro de fecha y hora, se implementó un mecanismo de seguridad que consiste en la escritura de una clave específica (0x7E5A) en el registro *set time key* (dirección 92). Entonces, para que la operación de configuración de fecha y hora se lleve a cabo, deben escribirse los registros *set timestamp* y *set time key* simultáneamente en la misma operación de escritura. Es necesario y obligatorio utilizar la función Modbus de escritura a múltiples registros (código 16).

4.1.3. Reboot, reset, restore, AP on

El equipo brinda la posibilidad de realizar mediante comandos Modbus, las siguientes operaciones:

- Reboot. Reinicia la tarjeta de conexión WiFi.
- Reset. Vuelve a 0 los valores de energía acumulada y luego realiza un reboot.
- Restore. Vuelve todas las variables y configuraciones del equipo a valores de fábrica, y luego realiza un reboot.
- AP on. Se borran de la memoria los datos de acceso a la red WiFi (SSID y Password) y se enciende el portal de configuración propio del equipo con su correspondiente acceso por radio a la red WiFi **Powermeter_XXXXXXXXXX**.

Para realizar cualquiera de las operaciones anteriores, es suficiente con escribir la clave 0x7E5A en el registro correspondiente a la operación a realizar.

NOTA. Algunas de las operaciones anteriores puede ocasionar algún cambio en la configuración del equipo que origine la pérdida de conectividad con el mismo, en cuyo caso será necesario volverlo a configurar manualmente según se describe en el presente documento.

4.1.4. Inversión de fase

El equipo brinda la posibilidad de realizar la inversión del signo de la fase de corriente de cualquiera de sus fases (R, S y/o T) de forma remota. Esto resulta particularmente útil cuando los sensores de corriente se encuentra instalados en algún lugar de difícil acceso, o cuando la tarea de desconectar dichos sensores y colocarlos al revés no es una opción viable.

Para ejecutar la acción de invertir una fase determinada, Debe escribirse el registro *TI Sign* con el número de fase correspondiente, y en simultáneo el registro de confirmación *Setup key* con el código 0x1234.

4.2. Snmp

Este modo de funcionamiento opera normalmente a nivel de red LAN. El equipo opera como un SNMP Agent. La versión del protocolo implementada es la V1. El equipo opera por defecto en el puerto UDP 161, pero puede ser configurado desde el portal web o de forma remota (en los modos MQTT, TCP y/o SNMP). Para que la modificación tenga efecto se necesita hacer un reboot al equipo.

Para operar por SNMP con el Powermeter SMART, debe utilizarse la *Powermeter_MIB* (disponible en powermeter.com.ar). La estructura de datos se localiza bajo el nodo (registrado oficialmente en IANA):

```
iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4).enterprises(1).powermeter-MIB(51071)
```

Por el momento, en la presente versión del equipo, no se implementaron *traps*. Únicamente fueron implementadas las respuestas a solicitudes del tipo GET, GET-NEXT y SET.

4.3. JSONs por TCP

En este modo de funcionamiento, el equipo se comporta de la siguiente manera:

1. Una vez asociado a la red WiFi, el equipo intentará abrir una conexión TCP a la dirección del servidor de destino configurada, en los puertos establecidos (ver portal de configuración, menú, configurar, TCP). La conexión se realiza directamente, sin seguridad ni capa de encriptación.
2. Una vez establecida la conexión, el equipo comienza el envío de datos.

En este modo de comunicación, la información correspondiente a los diferentes tipos de datos por defecto se enviarán a puertos diferentes en el servidor o host de destino. Dichos puertos pueden ser configurados localmente en el equipo. De esta forma, el equipo intentará abrir una conexión TCP por cada uno de los puertos configurados para cada tipo de envío de datos:

- Instantáneos: puerto *tcpDestPortInst* (ver portal de configuración). Tensión, corriente, potencia activa y potencia reactiva, todas las variables por fase.
- Acumulados: puerto *tcpDestPortAcc* (ver portal de configuración). Energía activa y reactiva netos por fase y activa entrante y saliente por fase, acumulados desde el comienzo del mes calendario.
- Alarmas: puerto *tcpDestPortAlarm* (ver portal de configuración). Activación / desactivación de las alarmas configuradas en el equipo.
- Logs: puerto *tcpDestPortLog* (ver portal de configuración).
- On/off: puerto *tcpDestPortOnOff* (ver portal de configuración). Información de encendido y último apagado del equipo.
- Configuración: puerto *tcpDestPortConf* (ver portal de configuración).

NOTA. Si un determinado puerto se configura con el número 0, el envío del tipo de datos correspondiente queda desactivado.

Algunas consideraciones a tener en cuenta sobre el comportamiento del equipo una vez establecida la conexión

- Hay un proceso corriendo de forma permanente, que se encarga de mantener abierta la conexión TCP en el puerto de configuración. Si por algún motivo esa conexión se cae o falla algún envío de datos, el equipo cierra la conexión y la vuelve a abrir, luego de un conteo de reconexión.

- La conexión de los puertos restantes correspondientes al resto de los datos no tienen un proceso que las vigile si permanecen abiertas o no. Es decir, que el equipo intentará hacer los envíos de datos cuando corresponda, y si hay algún problema con la conexión TCP de dicho puerto, intentará resolverlo en ese momento. Por lo tanto, solamente se garantiza la conexión TCP.

CONSEJO. Si el equipo no se va a utilizar en el modo de comunicación con envío de JSONs vía TCP, desactivar esta función (ver portal de configuración, menú, configurar, pestaña general). Por otro lado, si se desea utilizar la funcionalidad de envío de JSONs por TCP, pero cierto tipo de datos no van a ser requeridos por la aplicación del lado del servidor (es decir, no habrá proceso escuchando en el puerto correspondiente del lado del servidor), es conveniente desactivar el envío de ese tipo puntual de datos (configurando el puerto de destino correspondiente en 0 en el portal de configuración).

4.3.1. Configuración de envío de mensajes por TCP

Cuando el equipo tiene datos disponibles para enviar, intenta establecer la conexión TCP correspondiente con el host de destino previamente configurado en *tcpDestHost*, al puerto que corresponda según el tipo de datos a enviar (ver portal de configuración, menú, configurar, pestaña TCP). En caso de no lograr establecer la conexión, comienza un conteo de reconexión de 5 minutos. Si el puerto destino para cierto tipo de dato se configuró en 0, el envío de ese tipo de datos no se realizará.

La única excepción a lo antes mencionado, es la conexión destinada a configuración del equipo. En ese caso, el equipo intenta abrir la conexión con *tcpDestHost* al puerto *tcpDestPortConf* inmediatamente al iniciar, y mantenerla abierta en todo momento. Si el intento de conexión falla, el conteo de reconexión es de 1 minuto.

A continuación se describen los mensajes de los diferentes tipos de parámetros que se envían desde / hacia el equipo al funcionar en modo TCP. En todos los casos, los mensajes se envían en formato de JSON en ascii, para facilitar el procesamiento y debuggeo de los sistemas que se implementen.

4.3.1.1. Instantáneos

Conexión TCP al puerto *tcpDestPortInst* (ver portal de configuración) del host de destino *tcpDestHost* (ver portal de configuración) donde el medidor escribe sus mediciones instantáneas. Las mismas se envían de la siguiente manera:

- Modo online: cada *online_sr_inst* mediciones realizadas, se envía un juego de datos.
- Modo offline: cada *offline_sr_inst* mediciones realizadas, se envía un juego de datos.
- Modo evento: cada *event_sr_inst* mediciones realizadas, se envía un juego de datos.

Si el equipo pierde conectividad y luego la recupera, envía todos juntos uno a continuación del otro en mensajes separados, los juegos de datos muestreados que se encuentren almacenados en memoria.

Formato de mensaje de instantáneos:

```
{
  "t": <timestamp (GMT 0)>,
  "a":<flags de alarmas>,
  "f":[
    {"n":"R", "i":<Vr>, "v":<lr>, "p":<Pr>, "q":<Qr>},
    {"n":"S", "i":<Vs>, "v":<ls>, "p":<Ps>, "q":<Qs>},
    {"n":"T", "i":<Vt>, "v":<lt>, "p":<Pt>, "q":<Qt>}
  ]
}
```

Donde:

- <timestamp (GMT 0)>: unix time (segundos desde 1970) en GMT 0.

- <flags de alarmas>: uint32_t donde cada bit corresponde a la activación/desactivación de una alarma en función de las siguientes máscaras:
 - // Tensiones
 - #define R_VMAX_FLAGS_MASK 0x00000001
 - #define R_VMIN_FLAGS_MASK 0x00000002
 - #define S_VMAX_FLAGS_MASK 0x00000004
 - #define S_VMIN_FLAGS_MASK 0x00000008
 - #define T_VMAX_FLAGS_MASK 0x00000010
 - #define T_VMIN_FLAGS_MASK 0x00000020
 - // Corrientes
 - #define R_IMAX_FLAGS_MASK 0x00000100
 - #define R_IMIN_FLAGS_MASK 0x00000200
 - #define S_IMAX_FLAGS_MASK 0x00000400
 - #define S_IMIN_FLAGS_MASK 0x00000800
 - #define T_IMAX_FLAGS_MASK 0x00001000
 - #define T_IMIN_FLAGS_MASK 0x00002000
 - / Potencias activas
 - #define R_PMAX_FLAGS_MASK 0x00010000
 - #define R_PMIN_FLAGS_MASK 0x00020000
 - #define S_PMAX_FLAGS_MASK 0x00040000
 - #define S_PMIN_FLAGS_MASK 0x00080000
 - #define T_PMAX_FLAGS_MASK 0x00100000
 - #define T_PMIN_FLAGS_MASK 0x00200000
 - #define TOT_PMAX_FLAGS_MASK 0x00400000
 - #define TOT_PMIN_FLAGS_MASK 0x00800000
- <Vx> (x: R, S o T): Tensión de fase en V, es float con un solo decimal.
- <Ix> (x: R, S o T): Corriente de fase en A, es float con un solo decimal.
- <Px> (x: R, S o T): Potencia activa de fase en W, es un entero con signo.
- <Qx> (x: R, S o T): Potencia reactiva de fase en VA, es un entero con signo.
- <Px> (x: R, S o T): Potencia activa de fase en W, es un entero con signo.

4.3.1.2. Acumulados

Conexión TCP al puerto *tcpDestPortAcc* (ver portal de configuración) del host de destino *tcpDestHost* (ver portal de configuración) donde el medidor escribe sus mediciones acumuladas. Las mismas se envían de la siguiente manera:

4.3.1.2.1. Energía acumulada neta

- Modo online: cada *online_sr_inst* mediciones, se envía un juego de datos.
- Modo offline: cada *offline_sr_inst* mediciones, se envía un juego de datos.
- Modo evento: cada *event_sr_inst* mediciones, se envía un juego de datos.

Si el equipo pierde conectividad y luego la recupera, envía todos juntos uno a continuación del otro en mensajes separados, los juegos de datos muestreados que se encuentren almacenados en memoria.

Formato de mensaje de acumulados netos:

```
{
  "t": <timestamp (GMT 0)>,
  "f": [
    {"n": "R", "a":<EAR>, "r":<ERr>},
    {"n": "S", "a":<EAS>, "r":<ERs>},
    {"n": "T", "a":<EAT>, "r":<ERT>},
  ]
}
```

Donde:

- <EAx> (x: R, S o T): Energía activa neta de la fase x en kWh, acumulada desde el comienzo del mes calendario. Es un float con 2 decimales.
- <ERx> (x: R, S o T): Energía reactiva neta de la fase x en kVARh, acumulada desde el comienzo del mes calendario.

4.3.1.2.2. Energía acumulada entrante / saliente

Estos datos no se guardan en memoria ante una pérdida de conectividad. Esto implica que este tipo de dato se envía cuando se puede, y si el envío falla el dato se descarta y se reemplaza por uno nuevo.

Formato de mensaje de acumulados entrantes / salientes:

```
{
  "t": <timestamp (GMT 0)>,
  "f": [
    {"n": "R", "ain":<EAInr>, "aout":<EAoutr>},
    {"n": "S", "ain":<EAIns>, "aout":<EAouts>},
    {"n": "T", "ain":<EAInt>, "aout":<EAoutt>},
  ]
}
```

Donde:

- <EAInx> (x: R, S o T): Energía activa entrante (consumida) de la fase x en kWh, acumulada desde el comienzo del mes calendario. Es un float con 2 decimales.
- <EAOutx> (x: R, S o T): Energía activa saliente (inyectada a la red) de la fase x en kVARh, acumulada desde el comienzo del mes calendario.

4.3.1.3. Alarmas

Conexión TCP al puerto *tcpDestPortAlarm* (ver portal de configuración) del host de destino *tcpDestHost* (ver portal de configuración) donde el medidor escribe los registros de eventos de activación y desactivación de alarmas. Siempre que haya datos de eventos

para enviar, el equipo intentará enviarlos inmediatamente. Si el envío falla, el equipo tiene capacidad para almacenar cierta cantidad de eventos en memoria.

Si el equipo pierde conectividad y luego la recupera, envía todos los datos juntos uno a continuación del otro en mensajes separados hasta agotar todos los eventos que tenga registrados y guardados en memoria.

Formato de mensaje:

```
{
    "t": <timestamp (GMT 0)>,
    "c": <código de evento de alarma>
}
```

Donde:

- <código de evento de alarma>: Es un uint8_t que puede adoptar los siguientes valores:
 - // Tensiones
 - #define R_VMAX_ON 0
 - #define R_VMAX_OFF 1
 - #define R_VMIN_ON 2
 - #define R_VMIN_OFF 3
 - #define S_VMAX_ON 4
 - #define S_VMAX_OFF 5
 - #define S_VMIN_ON 6
 - #define S_VMIN_OFF 7
 - #define T_VMAX_ON 8
 - #define T_VMAX_OFF 9
 - #define T_VMIN_ON 10
 - #define T_VMIN_OFF 11
 - // Corrientes
 - #define R_IMAX_ON 12
 - #define R_IMAX_OFF 13
 - #define R_IMIN_ON 14
 - #define R_IMIN_OFF 15
 - #define S_IMAX_ON 16
 - #define S_IMAX_OFF 17
 - #define S_IMIN_ON 18
 - #define S_IMIN_OFF 19
 - #define T_IMAX_ON 20
 - #define T_IMAX_OFF 21
 - #define T_IMIN_ON 22
 - #define T_IMIN_OFF 23
 - // Potencias activas
 - #define R_PMAX_ON 24
 - #define R_PMAX_OFF 25
 - #define R_PMIN_ON 26
 - // Energias activas
 - #define R_PMIN_OFF 27
 - #define S_PMAX_ON 28
 - #define S_PMAX_OFF 29
 - #define S_PMIN_ON 30
 - #define S_PMIN_OFF 31
 - #define T_PMAX_ON 32
 - #define T_PMAX_OFF 33
 - #define T_PMIN_ON 34
 - #define T_PMIN_OFF 35
 - #define TOT_PMAX_ON 36
 - #define TOT_PMAX_OFF 37
 - #define TOT_PMIN_ON 38
 - #define TOT_PMIN_OFF 39
 - #define R_EMAX_ON 40
 - #define R_EMAX_OFF 41
 - #define R_EMIN_ON 42
 - #define R_EMIN_OFF 43
 - #define S_EMAX_ON 44
 - #define S_EMAX_OFF 45
 - #define S_EMIN_ON 46
 - #define S_EMIN_OFF 47
 - #define T_EMAX_ON 48
 - #define T_EMAX_OFF 49
 - #define T_EMIN_ON 50
 - #define T_EMIN_OFF 51
 - #define TOT_EMAX_ON 52
 - #define TOT_EMAX_OFF 53
 - #define TOT_EMIN_ON 54
 - #define TOT_EMIN_OFF 55

4.3.1.4. Logs

Conexión TCP al puerto *tcpDestPortLog* (ver portal de configuración) del host de destino *tcpDestHost* (ver portal de configuración) donde el medidor escribe los registros de eventos de su log interno. Siempre que haya datos de logs para enviar, el equipo intentará enviarlos inmediatamente. Si el envío falla, el equipo tiene capacidad para almacenar cierta cantidad de eventos de log en memoria.

Si el equipo pierde conectividad y luego la recupera, envía todos los datos juntos uno a continuación del otro en mensajes separados hasta agotar todos los eventos de log que tenga registrados y guardados en memoria.

Formato de mensaje:

```
{  
    "t": <timestamp (GMT 0)>,  
    "c": <código de evento>  
}
```

Donde:

- <código de evento>: Es un uint8_t que puede adoptar los siguientes valores:
 - // WiFi connection status
 - #define LOG_CODE_CONNECTED 1
 - #define LOG_CODE_IDLE_STATUS 2
 - #define LOG_CODE_CONNECT_FAILED 3
 - #define LOG_CODE_CONNECTION_LOST 4
 - #define LOG_CODE_NO_SSID_AVAIL 5
 - #define LOG_CODE_UNKNOWN_STATE 6
 - // Uc commands
 - #define LOG_CODE_UC_AP_ON 7
 - #define LOG_CODE_UC_PING_SUCCESS 8
 - #define LOG_CODE_UC_PING_FAIL 9
 - #define LOG_CODE_UC_RESET 10
 - #define LOG_CODE_UC_RESTORE 11
 - #define LOG_CODE_UC_UPDATE_TIME_SUCCESS 12
 - #define LOG_CODE_UC_UPDATE_TIME_FAIL 13
 - #define LOG_CODE_UC_DATASET_SAVE_SUCCESS 14
 - #define LOG_CODE_UC_DATASET_SAVE_FAIL 15
 - #define LOG_CODE_UC_DATASET_CORRUPTED 16
 - // ESP commands
 - #define LOG_CODE_ESP_ALARM_UPDATE 17
 - #define LOG_CODE_ESP_PARAMS_UPDATE 18
 - #define LOG_CODE_ESP_RESET 19
 - #define LOG_CODE_ESP_RESTORE 20
 - #define LOG_CODE_ESP_TI_INV 21
 - #define LOG_CODE_ESP_SENDING_PARAMS_UPDATE 22
 - #define LOG_CODE_ESP_CALIB 23
 - // Remote mqtt commands
 - #define LOG_CODE_REMOTE_PING_SUCCESS 24
 - #define LOG_CODE_REMOTE_PING_FAIL 25
 - #define LOG_CODE_REMOTE_ALARM_UPDATE 26
 - #define LOG_CODE_REMOTE_PARAMS_UPDATE 27
 - #define LOG_CODE_REMOTE_RESET 28
 - #define LOG_CODE_REMOTE_RESTORE 29
 - #define LOG_CODE_REMOTE_TI_INV 30
 - #define LOG_CODE_REMOTE_SET_TIME 31
 - #define LOG_CODE_REMOTE_UPDATE_TIME_SUCCESS 32
 - #define LOG_CODE_REMOTE_UPDATE_TIME_FAIL 33

| | | | |
|---|---|----|----|
| o | #define LOG_CODE_REMOTE_CALIB | 34 | |
| o | #define LOG_CODE_REMOTE_SET_URL_FINGERPRINT | 35 | |
| o | // Mqtt connection events | | |
| o | #define LOG_CODE_MQTT_CONNECTION_SUCCESS | 36 | |
| o | #define LOG_CODE_MQTT_CONNECTION_FAIL | | 37 |
| o | #define LOG_CODE_MQTT_RESET_WIFI_MEM | 38 | |
| o | #define LOG_CODE_FINGERPRINT_OK | 39 | |
| o | #define LOG_CODE_FINGERPRINT_ERROR | 40 | |
| o | #define LOG_CODE_GET_FINGERPRINT_ERROR | | 41 |
| o | // Sending data | | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_INST_DATA_SUCCESS | 42 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_INST_DATA_FAIL | 43 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_INST_DATA_MEM_FAIL | 44 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ACC_DATA_SUCCESS | 45 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ACC_DATA_FAIL | 46 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ACC_DATA_MEM_FAIL | 47 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_CONF_RT_DATA_SUCCESS | 48 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_CONF_RT_DATA_FAIL | 49 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_LOG_DATA_SUCCESS | 50 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_LOG_DATA_FAIL | 51 | |
| o | // Monitor | | |
| o | #define LOG_CODE_LOW_FREE_HEAP | 52 | |
| o | #define LOG_CODE_RX_BUFFER_FULL | 53 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ONLINE_MODE | 54 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_OFFLINE_MODE | 55 | |
| o | #define LOG_CODE_AUTO_UPDATE_TIME_SUCCESS | 56 | |
| o | #define LOG_CODE_AUTO_UPDATE_TIME_FAIL | 57 | |
| o | // Alarmas (eventos) | | |
| o | #define LOG_CODE_ALARM_ON_NEW_INFO | 58 | |
| o | #define LOG_CODE_ALARM_OFF_NEW_INFO | 59 | |
| o | #define LOG_CODE_ALARM_SAVE_FAIL | 60 | |
| o | // TCP | | |
| o | #define LOG_CODE_TCP_INST_CONNECTION_FAIL | 61 | |
| o | #define LOG_CODE_TCP_ACC_CONNECTION_FAIL | 62 | |
| o | #define LOG_CODE_TCP_LOG_CONNECTION_FAIL | 63 | |
| o | #define LOG_CODE_TCP_ON_OFF_CONNECTION_FAIL | 64 | |
| o | #define LOG_CODE_TCP_ALARM_CONNECTION_FAIL | 65 | |
| o | #define LOG_CODE_TCP_CONF_CONNECTION_FAIL | 66 | |
| o | // Envios TCP | | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_INST_FAIL_TCP | 67 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ACC_FAIL_TCP | 68 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_LOG_FAIL_TCP | 69 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ON_OFF_FAIL_TCP | 70 | |
| o | #define LOG_CODE_SEND_ALARM_FAIL_TCP | 71 | |

4.3.1.5. Encendidos y apagados

Conexión TCP al puerto *tcpDestPortOnOff* (ver portal de configuración) del host de destino *tcpDestHost* (ver portal de configuración) donde el medidor escribe su información de start y último reset. Este tipo de datos se envía una sola vez cuando el equipo se enciende y logra establecer conexión de forma exitosa. Una vez que se envía este dato de forma correcta, no se vuelve a enviar (salvo cuando se realiza una consulta del parámetro "uc_info" -ver formato de mensaje de configuración-).

Formato de mensaje:

```
{
    "uc_mod": "<modelo de producto>",
    "uc_ver": "<version del microcontrolador>",
    "uc_start": <timestamp de inicio>,
    "uc_last_off": <timestamp de ultimo apagado>,
}
```

Donde:

- <modelo de producto>: Nombre del modelo del equipo. En este caso debería ser "Powermeter SMART".
- <version del microcontrolador>: Versión de hardware/firmware del microcontrolador (encargado de las mediciones). En este caso debería ser "V1938.8".
- <timestamp de inicio>: Timestamp del momento del último encendido del microcontrolador, formato unix time en GMT 0 (uint32_t).
- <timestamp de último apagado>: Timestamp del momento del último apagado del microcontrolador, formato unix time en GMT 0 (uint32_t).

4.3.1.6. Configuración

Conexión TCP al puerto *tcpDestPortConf* (ver portal de configuración) del host de destino *tcpDestHost* (ver portal de configuración) donde el medidor lee los comandos que se le envían para control y configuración remota, y envía las respuestas a dichos comandos.

Formato de mensaje de lectura de parámetros:

```
{
    "get": "<comando>"
}
```

Mensaje posibles:

- "get": "uc_info". Información asociada al microcontrolador.

Respuesta esperada: (ver topic onoff)

- "get": "sta_info". Solicitud de información de la conexión WiFi.

Respuesta esperada:

```
{
    "sta_ssid": "<SSID de la red a la que está conectado el dispositivo>",
    "sta_pass": "<clave de la red wifi>",
    "sta_mac": "<MAC del dispositivo>",
    "sta_ip": "<IP del dispositivo>",
    "sta_snm": "<Máscara de subred>,"
}
```

```
"sta_gw":<Default gateway>,  
"sta_dhcp":<DHCP activado(YES)/desactivado (NO)>"  
}
```

- "get": "ap_info". Solicitud de información del access point (portal de configuración).

Respuesta esperada:

```
{  
"ap_ssid":<SSID de la red wifi que levanta el propio dispositivo>,"  
"ap_pass":<clave de la red wifi propia>,"  
"ap_mac":<MAC del AP>,"  
"ap_ip":<IP del AP>  
}
```

- "get": "dev_info". Solicitud de información de la tarjeta de conectividad WiFi del dispositivo.

Respuesta esperada:

```
{  
"dev_mod":<Modelo de la tarjeta WiFi (ESP8266-01)>,"  
"dev_ver":<Version de firmware de la tarjeta (2.3.0/6)>,"  
"free_heap":<Memoria dinámica disponible>,"  
"serial_buff":<Cantidad de datos no leídos en el buffer serie>,"  
"vcc":<Tensión de alimentación de la tarjeta (mV)>,"  
"t2reconn":<Tiempo hasta la proxima reconexion WiFi>,"  
"start":<Timestamp de inicio (GMT 0)>  
}
```

NOTA. "start" puede no coincidir con "uc_start" porque la tarjeta WiFi puede ser rebooteada independientemente del microcontrolador, que solo puede ser apagado cuando se corta la energía.

- "get": "params". Solicitud de parámetros varios.

Respuesta esperada:

```
{  
"gmt": <GMT del dispositivo (multiplicado x 100)>,"  
"dt_update":<Actualización automática de fecha y hora desde internet activada (YES)/desactivada(NO)>,"  
"online_sr_inst":<Sample rate de instantáneos cuando hay conetividad>,"  
"offline_sr_inst":<Sample rate de instantáneos cuando no hay conetividad>,"  
"online_sr_acc":<Sample rate de acumulados cuando hay conetividad>,"  
"offline_sr_acc":<Sample rate de acumulados cuando no hay conetividad>,"  
"online_sr_event":<Sample rate de instantáneos cuando hay conetividad y se dispara una alarma>,"
```

```

"offline_sr_event":<Sample rate de instantáneos cuando no hay conetividad y se dispara una alarma>,
"sync_acc_prd":<Periodo de sincronizacion de mediciones acumuladas (en segundos. Se compara contra el
unix timestamp)>,
"email":<Email del usuario utilizado para la cuenta Powermeter>
}

```

NOTA: los "sample rates" son tasas de submuestreo. Definen cada cuantas mediciones realizadas se produce un envío de datos.

- "get": "alarm". Solicitud de umbrales de alarma seteados.

Respuesta esperada:

```

{
"alarm_v":[
    [<Max R>,<Min R>],
    [<Max S>,<Min S>],
    [<Max T>,<Min T>]],
"alarm_i":[
    [<Max R>,<Min R>],
    [<Max S>,<Min S>],
    [<Max T>,<Min T>]],
"alarm_p":[
    [<Max R>,<Min R>],
    [<Max S>,<Min S>],
    [<Max T>,<Min T>],
    [<Max Tot>,<Min Tot>]],
"alarm_e":[
    [<Max R>,<Min R>],
    [<Max S>,<Min S>],
    [<Max T>,<Min T>],
    [<Max Tot>,<Min Tot>]]
}

```

- "get": "test_conn". Testea la conexión mqtt entre el medidor y el broker, mediante el envío de un "Mensaje de prueba" a través del topic /m/wifi/<medidor id>/conf/rta.

Respuesta esperada:

```

{
"mqtt_test":<Resultado de la operacion (OK)/(FAIL)>
}

```

- "get": "upd_time". Fuerza a que el medidor actualice su fecha y hora desde internet.

Respuesta esperada:

```
{
  "upd_time": "<Resultado de la operacion (OK)/(FAIL)>"
}
```

- "get": "fingerprint". Petición de datos relacionados con el fingerprint. Respuesta esperada:

```
{
  "url": "<Url de donde se descarga el fingerprint>",
  "fingerprint": "<Último fingerprint descargado>"
}
```

- "get": "relay_status". Solicitud de estado de activación del relé. Respuesta esperada:

```
{
  "relay_status": "<on (encendido) / off (apagado)>"
}
```

Formato de mensaje de seteo de parámetros (longitud variable):

```
{
  "set": "<comando>","<comando_1>":"<valor_1>","...","<comando_n>":"<valor_n>"
}
```

Mensajes posibles:

- "set": "buzzon", "msg": "<mensaje a mostrar>". Activa el buzzer del dispositivo y muestra en el display el mensaje. Tener en cuenta que el mensaje debe tener exactamente 16 caracteres y se mostrará en 2 líneas de 8 caracteres cada una.

Respuesta esperada:

```
{
  "set": "buzzon", "msg": "<Mensaje mostrado en display>"
}
```

- "set": "buzzoff". Desactiva el buzzer y el mensaje en el display.

Respuesta esperada:

```
{
  "set": "buzzoff"
}
```

- "set","msgon","msg":"<mensaje a mostrar". Muestra en el display el mensaje. Tener en cuenta que el mensaje debe tener exactamente 16 caracteres y se mostrará en 2 líneas de 8 caracteres cada una.

Respuesta esperada:

```
{
"set":"msgon","msg":"<Mensaje mostrado en display>"
}
```

- "set":"msgoff": Desactiva el mensaje en el display.

Respuesta esperada:

```
{
"set":"msgoff"
}
```

- "set":"alarm",<comando_1>:<valor_1>. Setea umbrales de disparo de alarma. Este mensaje es de longitud variable, y los parámetros que pueden ser concatenados en el campo <comando_1> son los siguientes:

- "r_vmax": Tensión máxima, fase R,
- "r_vmin": Tensión mínima, fase R,
- "s_vmax": Tensión máxima, fase S,
- "s_vmin": Tensión mínima, fase S,
- "t_vmax": Tensión máxima, fase T,
- "t_vmin": Tensión mínima, fase T,
- "r_imax": Corriente máxima, fase R,
- "r_imin": Corriente mínima, fase R,
- "s_imax": Corriente máxima, fase S,
- "s_imin": Corriente mínima, fase S,
- "t_imax": Corriente máxima, fase T,
- "t_imin": Corriente mínima, fase T,
- "r_pmax": Potencia activa máxima, fase R,
- "r_pmin": Potencia activa mínima, fase R,
- "s_pmax": Potencia activa máxima, fase S,
- "s_pmin": Potencia activa mínima, fase S,
- "t_pmax": Potencia activa máxima, fase T,
- "t_pmin": Potencia activa mínima, fase T,
- "tot_pmax": Potencia activa máxima total,
- "tot_pmin": Potencia activa mínima total,
- "r_emax": Energía activa máxima, fase R,
- "r_emin": Energía activa mínima, fase R,
- "s_emax": Energía activa máxima, fase S,
- "s_emin": Energía activa mínima, fase S,
- "t_emax": Energía activa máxima, fase T,
- "t_emin": Energía activa mínima, fase T,
- "tot_emax": Energía activa máxima total,
- "tot_emin": Energía activa mínima total

<valor_1>: Valor de umbral de la alarma a setear.

NOTA: se puede configurar solo un parametro a la vez por cada mensaje enviado.

Respuesta esperada:

```
{
"set":"alarm"
```

```
}
```

- "set":"params",<comando_1>:<valor_1>. Setea los parámetros clave que modifican el comportamiento del dispositivo. Este mensaje es de longitud variable, y los parámetros que pueden ser concatenados bajo los campos <comando_1>:<valor_1> son los siguientes:
 - "ap_ssid":<valor_1>. SSID del portal de configuración,
 - "ap_pass":<valor_1>. Password WiFi del portal de configuración,
 - "sta_dhcp":<valor_1>. YES (activado) / NO (desactivado) dhcp como cliente WiFi,
 - "sta_ip":<valor_1>. IP del dispositivo (válido para configuración con "sta_dhcp":"NO"),
 - "sta_gw_ip":<valor_1>. Default gateway del cliente WiFi (válido para configuración con "sta_dhcp":"NO"),
 - "sta_snm_ip":<valor_1>. Máscara de subred del cliente WiFi (válido para configuración con "sta_dhcp":"NO"),
 - "sta_dns_ip":<valor_1>. DNS del cliente WiFi (válido para configuración con "sta_dhcp":"NO"),
 - "gmt":<valor_1>. GMT del dispositivo multiplicado x 100,
 - "dt_update":<valor_1>. Actualización automática de fecha y hora. YES (activada) / NO (desactivada),
 - "broker":<valor_1>. Url del broker mqtt,
 - "port":<valor_1>. Puerto a utilizar en el broker mqtt,
 - "key":<valor_1>. ID del medidor,
 - "online_sr_inst":<valor_1>. Sample rate de instantáneos en modo online (índice de submuestreo),
 - "offline_sr_inst":<valor_1>. Sample rate de instantáneos en modo online (índice de submuestreo),
 - "online_sr_acc":<valor_1>. Sample rate de acumulados en modo online (índice de submuestreo),
 - "offline_sr_acc":<valor_1>. Sample rate de acumulados en modo online (índice de submuestreo),
 - "online_sr_event":<valor_1>. Sample rate de instantáneos en modo online al dispararse una alarma (índice de submuestreo),
 - "offline_sr_event":<valor_1>. Sample rate de instantáneos en modo online al dispararse una alarma (índice de submuestreo),
 - "sync_acc_prd":<valor_1>. Periodo de sincronización de medición de acumulados respecto del unix time (en segundos),
 - "mail":<valor_1>. Email utilizado para la cuenta Powermeter.

NOTA: se puede configurar solo un parámetro a la vez por cada mensaje enviado.

Respuesta esperada:

```
{  
  "set":"params"  
}
```

- "set":"reboot". Rebootea la tarjeta WiFi.

Respuesta esperada:

```
{  
  "set":"reboot"  
}
```

- "set":"reset". Resetea todas las variables de energía acumulada.

Respuesta esperada:

```
{  
  "set":"reset"  
}
```

- "set":"restore". Resetea todas la configuración del dispositivo a sus valores de fábrica.

Respuesta esperada:

```
{
  "set":"restore"
}
```

- "set":"ti_sign","phase":<Fase a invertir (1: fase R; 2: fase S; 3: fase T)>. Invierte el signo de la fase indicada.

Respuesta esperada:

```
{
  "set":"ti_sign"
}
```

- "set":"datetime","dt":<Fecha y hora (dd/mm/aahh.mm.ss)>. Seteo manual de fecha y hora del dispositivo. Tener en cuenta que el valor del campo "dt" debe tener exactamente 16 caracteres de longitud (no utilizar espacio entre fecha y hora: dd/mm/aahh.mm.ss).

Respuesta esperada:

```
{
  "set":"datetime","dt":"<dd/mm/aahh.mm.ss>"
}
```

- "set":"calib","phase":<Fase a calibrar(0: todas, 1: fase R; 2: fase S; 3: fase T)>,"comando_2":<valor_2>. Calibración remota del dispositivo. Este mensaje es de longitud variable, y los parámetros que pueden ser concatenados son los siguientes:

"comando_2":<valor_2>

- "calib_v":<Tensión de calibración>,
- "calib_i":<Corriente de calibración>

Respuesta esperada:

```
{
  "set":"calib","val":<Valor de calibracion>
}
```

- "set":"url_fgp","fgp":<url de donde se debera descargar el fingerprint>. Seteo remoto de la url en la cual el equipo va a buscar el fingerprint.

Respuesta esperada:

```
{
  "set":"url_fgp","fgp":<url del fingerprint>"
}
```

- "set":"act_en","phase":<Fase a configurar la energia (1: fase R; 2: fase S; 3: fase T)>,"value":<Valor de energia activa a setear x100 y sin punto decimal>.

Respuesta esperada:

```
{
  "set": "act_en", "phase": "<fase>", "value": <valor de energia>
}
```

- "set": "react_en", "phase": "<Fase a configurar la energia (1: fase R; 2: fase S; 3: fase T)>", "value": <Valor de energia reactiva a setear x100 y sin punto decimal>.

Respuesta esperada:

```
{
  "set": "react_en", "phase": "<fase>", "value": <valor de energia>
}
```

- "set": "act_en_in", "phase": "<Fase a configurar la energia (1: fase R; 2: fase S; 3: fase T)>", "value": <Valor de energia activa entrante a setear x100 y sin punto decimal>.

Respuesta esperada:

```
{
  "set": "act_en_in", "phase": "<fase>", "value": <valor de energia>
}
```

- "set": "act_en_out", "phase": "<Fase a configurar la energia (1: fase R; 2: fase S; 3: fase T)>", "value": <Valor de energia activa saliente a setear x100 y sin punto decimal>.

Respuesta esperada:

```
{
  "set": "act_en_out", "phase": "<fase>", "value": <valor de energia>
}
```

- "set": "relay_on". Activación manual del relé. Respuesta esperada:

```
{
  "set": "relay_on"
}
```

- "set": "relay_off". Apagado manual del relé. Respuesta esperada:

```
{
  "set": "relay_off"
}
```

5. Servicio técnico y garantía

La garantía del equipo cubre defectos de fabricación por el plazo de 12 meses corridos desde la fecha de adquisición del producto. No cubre defectos por mal uso del equipo, instalación incorrecta, o exposición a condiciones adversas. Tampoco cubre daños por uso del equipo por fuera de los límites máximo establecidos en las especificaciones técnicas o en los manuales de uso e instalación.

En caso de averías, mal funcionamiento del equipo o consultas de uso e instalación, contactarse con Powermeter. Para reparación y/o servicio técnico de cualquiera de los productos Powermeter, deberá enviar el equipo con todas sus partes y accesorios a la dirección que se le indique. El costo de envío, en caso de existir, queda a cargo del usuario (se encuentre dentro o fuera del período de garantía del producto).

Sucre 942 PB 2º, CABA, Argentina.

Teléfono (011) 6091-4859.

www.powermeter.com.ar

soporte@powermeter.com.ar

6. Especificaciones técnicas

Las presentes especificaciones técnicas aplican a equipos nuevos o usados en buenas condiciones, de la marca y modelo correspondiente al presente manual. No se garantizan los límites y tolerancias presentados a continuación, en caso que se haya utilizado el equipo por fuera de las condiciones máximas establecidas.

6.1. General

Marca: Powermeter

Modelo: SMART

Tensión: 3 x 220 V (3~)

Medición CAT III

Sobretensión CAT II

| Parámetro | Condición | Mínimo | Típico | Máximo | Unidad |
|-----------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Tensión | Fase (R/S/T) - Neutro | 180 | 220 | 240 | V |
| Frecuencia | | | 50 | | Hz |
| Consumo interno | | | | 5 | W |
| Temperatura | | 5 | | 40 | °C |
| Humedad | | | | 80 | % |
| Altitud | | | | 2000 | msnm |

6.2. Errores de medición

| Símbolo / Parámetro | Sensor de corriente | Resolución | Sensibilidad inicial | Error (% rdg +/- d) |
|----------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|--------------------------------|
| V / Tensión (true RMS) | | 0.1 V | 0.1 V | 0.5% +/- 1d |
| I / Corriente (true RMS) | NC100A (@0.5A - 100A) | 0.01 A | 0.2 A | 0.5% +/- 1d |
| | NC600A (@2A - 600A) | | 1 A | |
| | NC1200A (@4A - 1200A) | | 2 A | |
| | NP150A (@0.5A - 150A) | | 0.3 A | |
| | NP600A (@2A - 600A) | | 1 A | |
| φ / Ángulo (P - Q) | NC100A (@0.5A - 100A) | < 120 minutos | | |
| | NC600A (@2A - 600A) | < 30 minutos | | |
| | NC1200A (@4A - 1200A) | < 30 minutos | | |
| | NP150A (@0.5A - 150A) | < 30 minutos | | |
| | NP600A (@2A - 600A) | < 30 minutos | | |
| P / Potencia activa | NC100A (@0.5A - 100A) | 1 W | 5 W | 0.5% de P +/- 3.5% de Q +/- 1d |
| | NC600A (@2A - 600A) | 1 W | 20 W | 0.5% de P +/- 0.9% de Q +/- 1d |
| | NC1200A (@4A - 1200A) | 1 W | 40 W | 0.5% de P +/- 0.9% de Q +/- 1d |
| | NP150A (@0.5A - 150A) | 1 W | 6 W | 0.5% de P +/- 0.9% de Q +/- 1d |
| | NP600A (@2A - 600A) | 1 W | 20 W | 0.5% de P +/- 0.9% de Q +/- 1d |
| Q / Potencia reactiva | NC100A (@0.5A - 100A) | 1 VAR | 5 VAR | 0.5% de Q +/- 3.5% de P +/- 1d |
| | NC600A (@2A - 600A) | 1 VAR | 20 VAR | 0.5% de Q +/- 0.9% de P +/- 1d |
| | NC1200A (@4A - 1200A) | 1 VAR | 40 VAR | 0.5% de Q +/- 0.9% de P +/- 1d |
| | NP150A (@0.5A - 150A) | 1 VAR | 6 VAR | 0.5% de Q +/- 0.9% de P +/- 1d |
| | NP600A (@2A - 600A) | 1 VAR | 20 VAR | 0.5% de Q +/- 0.9% de P +/- 1d |
| Ea / Energía activa | | 0.01 kWh | 0.01 kWh | Ídem P |
| Er / energía reactiva | | 0.01 kVARh | 0.01 kVARh | Ídem Q |

6.3. Comunicación

WiFi 802.11b/g/n

Seguridad: WPA/WPA2

Encriptación: WEP/TKIP/AES

Compatible con IP V4

Ciente LAN: IP fija / dhcp client

| Parámetro | Condición | Mínimo | Típico | Máximo | Unidad |
|----------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Frecuencia | | 2400 | | 2483.5 | MHz |
| Potencia de Tx | @ 72 Mbps | 15.5 | 16.5 | 17.5 | dBm |
| | Potencia de Tx (@ modo b) | 19.5 | 20.5 | 21.5 | dBm |
| Sensibilidad | CCK, 1 Mbps | | -98 | | dBm |
| | CCK, 11 Mbps | | -91 | | dBm |
| | 6 Mbps (½ BPSK) | | -93 | | dBm |
| | 54 Mbps (¾ 64-QAM) | | -75 | | dBm |
| | HT20, MCS7 (65 Mbps, 72.5 Mbps) | | -72 | | dBm |

6.3.1. Modbus

Modo: Esclavo (servidor)

Protocolo de capa: TCP

Puerto (default): 502

6.3.2. SNMP

Versión: v1

Protocolo de capa: UDP

Puerto (default): 161

Mensajes SNMP implementados: GET, GET-NEXT, SET