

**Gestor energético para inversores fotovoltaicos INGECON®
SUN 100TL / The energy manager for INGECON® SUN 100TL
PV inverters**

Manual de configuración
Configuration manual

Contenidos

1	Información sobre este manual.....	3
1.1	Campo de aplicación, nomenclatura e iconografía.....	3
1.2	Destinatarios	3
1.3	Simbología	4
1.4	Seguridad.....	4
1.5	Tratamiento de residuos.....	4
2	Estrategias de gestión energética	5
3	Gestor energético INGECON SUN EMS	6
3.1	Descripción	6
3.2	Ajustes	8
4	Dispositivos disponibles en una Instalación de Autoconsumo	9
5	INGECON SUN EMS Tools	12
5.1	Instalación	12
5.2	Creación de una instalación	12
5.2.1	Mediante el <i>Wizard</i>	12
5.2.2	Mediante <i>Add New...</i>	13
5.3	Acceso a la instalación.....	14
5.4	Configuración de la instalación.....	15
5.4.1	Acceso a la instalación en modo instalador	15
5.4.2	Detener estrategia en ejecución.....	15
5.4.3	Selección de estrategia	15
5.4.4	Descubrimiento y configuración de los dispositivos del sistema.....	16
5.5	Re-arranque de la estrategia	16
5.6	Datos de producción	16
5.7	Cambios de configuración.....	17
5.8	Restauración de configuración de fábrica.....	17
6	Anexo 1: Vatímetros.....	18
6.1	Conexión WM20.....	18
6.2	Conexión WM40.....	21
6.3	Conexión EM24 A65+.....	24
7	Anexo 2: Conexión de la entrada digital 1	28
7.1	Conexión WM40.....	28
7.2	Conexión EM24 A65+.....	29
8	Anexo 3: Transformador de intensidad	30

1 Información sobre este manual

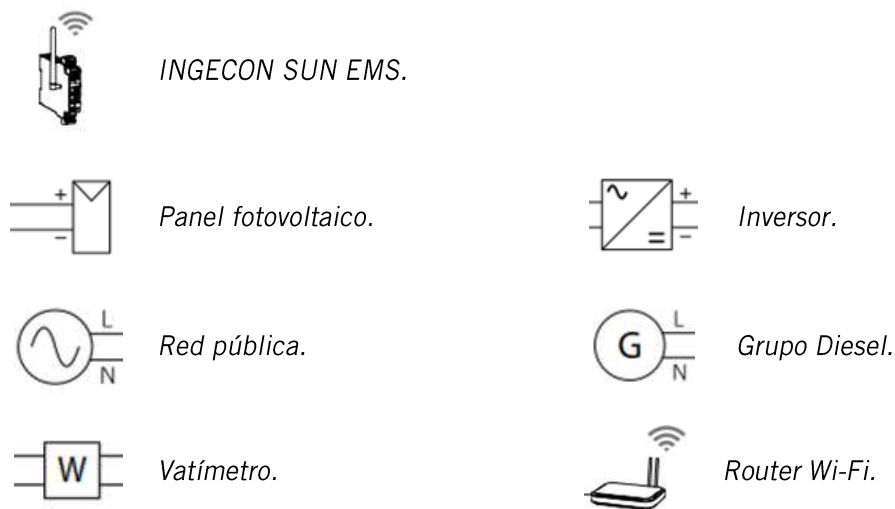
El propósito de este manual es describir las características y uso del gestor energético *INGECON SUN EMS* para instalaciones fotovoltaicas con inversores *INGECON SUN 100TL*, así como la conexión y configuración del sistema para su puesta en marcha.



Para descargar la última versión de este manual consultar la web www.ingeteam.com.

1.1 Campo de aplicación, nomenclatura e iconografía

En este documento se referirá de manera genérica a los equipos de generación con el término de inversor, al *INGECON SUN EMS* como gestor energético EMS, y a la instalación como sistema o planta. Se utilizarán también los siguientes iconos para identificar los diferentes dispositivos existentes en una instalación.



1.2 Destinatarios

La conexión de la instalación está orientada a personal cualificado. La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de todos los elementos de la instalación.

La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo.

Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación en equipos eléctricos a su personal, y a familiarizarlo con el contenido de este manual.

La configuración final del sistema está orientada al usuario final.

1.3 Simbología

A lo largo de este manual se utilizarán diferentes símbolos con el fin de remarcar y resaltar ciertos textos. A continuación se explican los significados generales de estos.



Indica riesgos para la integridad del personal o del equipo.



Indicación de carácter importante.



Información adicional o referencias a otras partes del documento o a otros documentos.

1.4 Seguridad



Para la instalación o manipulación del *INGECON SUN EMS* seguir las directrices de seguridad indicadas en este manual.



Leer detenidamente el manual del equipo *INGECON SUN 100TL*.



Es obligatorio cumplir toda la legislación aplicable en materia de seguridad para el trabajo eléctrico.

1.5 Tratamiento de residuos

Estos accesorios de comunicaciones utilizan componentes nocivos para el medio ambiente (tarjetas electrónicas, baterías o pilas, etc.).



Concluida la vida útil del accesorio, el residuo debe ser puesto en manos de un gestor autorizado de residuos peligrosos para su correcto procesado.

Ingeteam siguiendo una política respetuosa con el medio ambiente, a través de este apartado, informa al gestor autorizado respecto a la localización de los componentes a descontaminar.

2 Estrategias de gestión energética

El gestor energético *INGECON SUN EMS* para instalaciones fotovoltaicas con inversores *INGECON SUN 100TL* está destinado a optimizar instalaciones en el ámbito doméstico, comercial o industrial. Su objetivo es aumentar en todo momento la tasa de producción de las fuentes renovables, en función a las necesidades de consumo de la instalación.

Para lograr dicha optimización el gestor energético puede operar bajo las siguientes estrategias:

- Instalaciones de autoconsumo fotovoltaico (sin baterías).
- Instalaciones de autoconsumo fotovoltaico (sin baterías) con generador diesel de respaldo.

3 Gestor energético INGECON SUN EMS

3.1 Descripción

El gestor energético *INGECON SUN EMS* es un dispositivo el gestor energético para instalaciones fotovoltaicas con inversores *INGECON SUN 100TL*.



Comunicación local

La comunicación local con el *INGECON SUN EMS* se puede realizar a través de Wi-Fi o Ethernet.

Comunicación remota

La comunicación remota con el *INGECON SUN EMS* se realiza por medio del *Device ID* y *Password* suministradas junto con la tarjeta en <https://device.ingeconsunmonitor.com>

Comunicación con los dispositivos

La conexión entre el *INGECON SUN EMS* y los dispositivos de la instalación se realiza por Ethernet, Wi-Fi y/o RS-485, en función del tipo de dispositivo.

Inversores

En una instalación con varios inversores la comunicación se realiza vía Ethernet o Wi-Fi con cada inversor.

Vatímetro WM20 y WM40

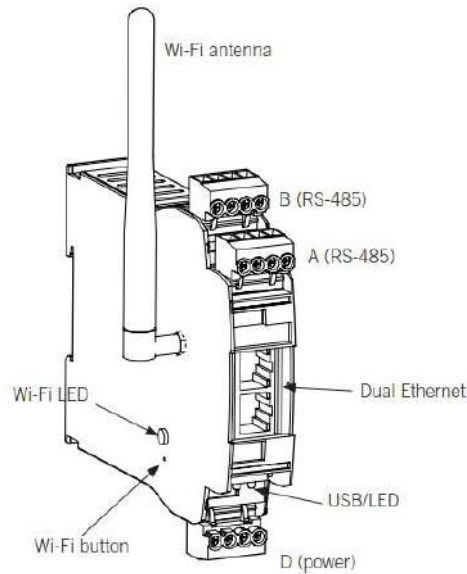
El vatímetro se comunica vía Ethernet con el gestor energético.

Vatímetro EM24

El vatímetro se comunica vía RS-485 con el gestor energético.

Conexión RS-485

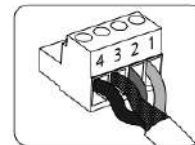
La conexión RS-485 con el *INGECON SUN EMS* con el vatímetro EM24 se debe realizar utilizando el puerto RS-485 A como se indica a continuación.



Device ID 1CM

Conectores A y B	
Pin	Señal
1	RS-485 B (+)
2	RS-485 A (-)
3	Pantalla de protección*
4	GND

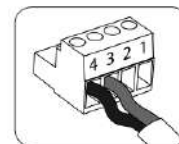
* Borna para facilitar la conexión.



Fuente de alimentación

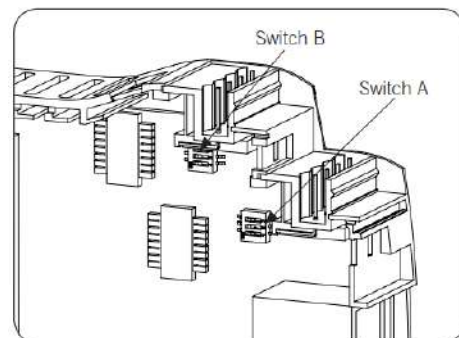
Para alimentar la tarjeta se debe aplicar 7 ~ 42 Vdc (15 W) en los pines 3 y 4 del conector D.

Conector D	
Pin	Señal
1	No utilizado
2	No utilizado
3	(-)
4	(+)



La posición 3 de los switches A y B permite la conexión de la resistencia de fin de línea en el bus RS-485. Las posiciones 1 y 2 activan las resistencias pull-up y pull-down necesarias para dispositivos con umbral de incertidumbre Standard.

De fábrica los switches A y B están configurados como finales de línea.



i INFO

Consultar el manual de accesorios para la comunicación local o remota para obtener más información sobre la comunicación local por *Ethernet* y/o *Wi-Fi* y comunicación remota con el *INGECON SUN EMS*.

Consultar el manual de accesorios de comunicación vía RS-485 para obtener más información sobre cómo realizar la conexión RS-485.

3.2 Ajustes

i INFO

Consultar el manual de accesorios para la comunicación local o remota para obtener más información sobre el cambio de ajustes y configuración del *INGECON SUN EMS*.

4 Dispositivos disponibles en una Instalación de Autoconsumo

A continuación se muestra la lista de dispositivos disponibles en una instalación de autoconsumo.

- Gestor energético EMS.
- Vatímetro.
- Inversores fotovoltaicos.
- Estaciones de recarga de vehículo eléctrico.
- Red eléctrica.
- Generador diésel.

INFO

En el apartado siguiente “INGECON SUN EMS Tools” se describen los pasos necesarios para la configuración de la instalación desde la aplicación de PC *INGECON SUN EMS Tools* y las diferentes opciones de uso de la misma.

La identificación de todos los dispositivos se realiza definiendo el tipo de comunicación utilizada con el gestor energético y su nodo Modbus.

Parámetro	Descripción
Connection Type	RS-485 IP Address / Port ⁽¹⁾
Modbus node	Número nodo Modbus del dispositivo ⁽²⁾
Alias	Nombre utilizado para identificar al dispositivo

⁽¹⁾ De forma general, por defecto el puerto de comunicaciones a usar es el 502. Para estaciones de recarga de vehículo eléctrico el puerto por defecto es el 503.

⁽²⁾ Por defecto el número de Modbus a usar para estaciones de recarga de vehículo eléctrico es 247.

INFO

Para realizar la configuración del nodo Modbus de un dispositivo consultar el correspondiente manual de instalación.

A continuación se muestran sus parámetros de configuración de todos estos dispositivos.

Vatímetro



Parámetro	Descripción
Power meter Type	Tipo de vatímetro utilizado ⁽²⁾

⁽²⁾ Por defecto el vatímetro utilizado es el A65.

Inversores fotovoltaicos



Parámetro	Descripción
Phase	Fase eléctrica a la que está conectado el inversor. Para plantas trifásicas con inversores trifásicos <i>INGECON SUN 100TL</i> seleccionar TRIPHASE.

Estaciones de recarga de vehículo eléctrico



Parámetro	Descripción
Max. recharging power from grid	Potencia máxima para la carga de vehículos desde la red eléctrica. La potencia disponible puede incrementarse en función de la producción fotovoltaica. En un sistema trifásico el valor indicado en este parámetro será la suma del valor de cada fase.

Además de los dispositivos físicos anteriores existen dos elementos virtuales que deben ser configurados en la instalación:

- Red eléctrica.
- Generador diésel.

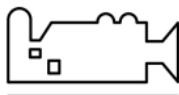
Red eléctrica



Parámetro	Descripción
Contracted Power (Watt)	Potencia contratada en la instalación que no debe ser excedida por los consumos. En un sistema trifásico el valor indicado en este parámetro será la suma del valor de cada fase.
Maximum power transfer ratio (Watt / minute)	Cuando la potencia del generador se transfiere al sistema, esta transferencia puede realizarse suavemente. La rampa de transferencia se define en vatios/minuto.
Power Control: Grid Power Target (Watt)	Potencia que el sistema deseará intercambiar con la red eléctrica. Un valor positivo indica que se importará potencia desde la red. Un valor negativo indica que se exportará hacia la red. En un sistema trifásico el valor indicado en este parámetro será la suma del valor de cada fase
Power meter Id	Identificación del medidor de potencia de la red eléctrica.

Generador diésel

Los parámetros para la configuración de un generador diésel son los siguientes.



Parámetro	Descripción
Maximum power transfer ratio (%pfv/minute)	Cuando la potencia del generador se transfiere al sistema, esta transferencia puede realizarse suavemente. La rampa de transferencia se define entre la variación máxima de potencia admitida (referida a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica) en un minuto.
Minimum load threshold power (Watt)	El sistema nunca minorizará la potencia de salida por debajo de este valor. Consultar al fabricante la potencia mínima recomendada en la que el generador puede operar. En un sistema trifásico el valor indicado en este parámetro será la suma del valor de cada fase.
Power meter Id	Identificación del vatímetro ligado al generador.

5 INGECON SUN EMS Tools

El software *INGECON SUN EMS Tools* es la aplicación de PC facilitada por Ingeteam para realizar la configuración, puesta en marcha y monitorización de instalaciones de autoconsumo.

5.1 Instalación

Descargar el software desde la página web de Ingeteam, ejecutar el archivo de instalación disponible y seguir las instrucciones indicadas en el proceso de instalación.

⚠ ATENCIÓN

Requisitos del sistema: Windows 7, y como mínimo 1Gb de RAM. La aplicación es compatible con configuraciones de 32 y 64 bits.

Se requiere para su funcionamiento el Framework .Net 4.5, normalmente incluido como parte del sistema operativo.

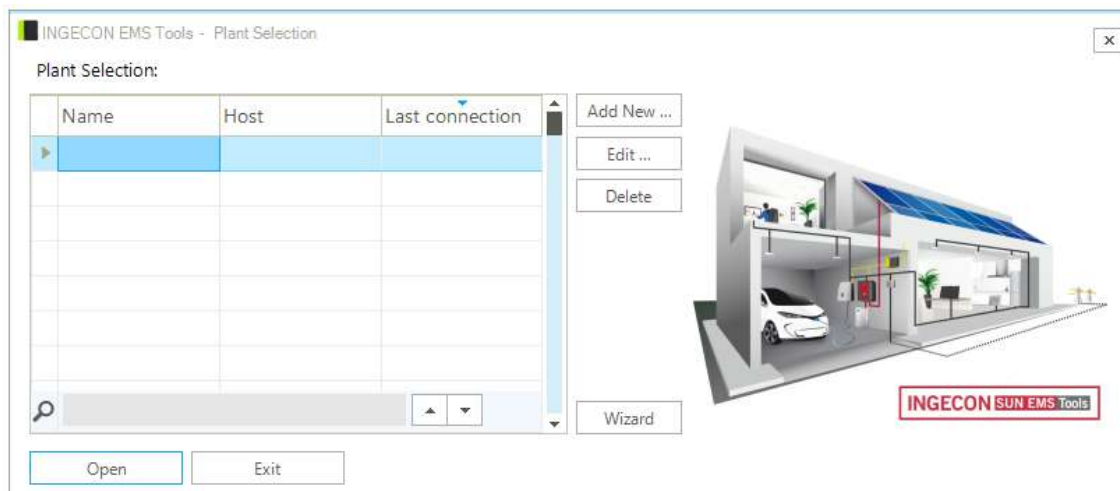
ℹ INFO

El software *INGECON SUN EMS Tools* es propiedad de Ingeteam.

5.2 Creación de una instalación

Con el PC conectado a la misma red donde tenemos conectado nuestro gestor energético EMS y una vez instalado el software, lanzar la aplicación desde el acceso directo creado en el escritorio.

El siguiente paso consiste crear una instalación y asociarla a nuestro gestor energético EMS. Para ello la aplicación *INGECON SUN EMS Tools* dispone de un *Wizard* de ayuda para facilitar esta labor.



5.2.1 Mediante el Wizard

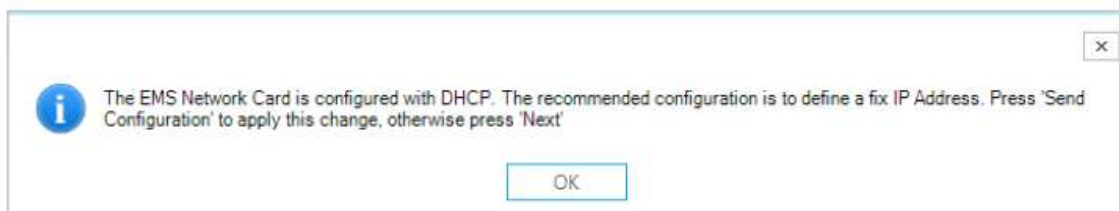
Los pasos a seguir son los siguientes:

1. En la pantalla inicial pulsar en *Wizard*.
2. Seleccionar el interfaz de red local que corresponda, y pulsar en *Next*.

3. En la ventana de la izquierda aparece el número de serie de nuestro gestor energético EMS. Lo seleccionamos y podemos ver su información principal como versión de firmware, dirección IP, etc...
4. Con el número de serie seleccionado pulsar en *Next*.
5. En el siguiente paso configuraremos los parámetros de red del gestor energético EMS.

INFO

Ingeteam recomienda configurar el gestor energético EMS con una IP fija. De este modo su funcionamiento no depende de un servidor DHCP.



6. Una vez hemos asignado los parámetros de red, pulsar en *Next*.
7. Pulsar en *Test Connectivity* y para comprobar la conectividad remota con nuestro gestor energético EMS.

INFO

Como paso previo a la conexión remota es necesario cumplir los siguientes requerimientos en la instalación:

- La tarjeta debe tener establecida una conexión a una red local y con libre conexión saliente a internet por el puerto UDP80 y/o UDP1194 y TCP8883.
- El ordenador debe disponer de salida a internet por el puerto TCP22 y TCP9001.
- Asegurar que la puerta de enlace predeterminada (default gateway) es correcta, ya que de lo contrario las tarjetas no tendrán acceso remoto. Para obtener dicha información, acceder a las propiedades de configuración de red de un ordenador que se encuentre en la misma red o bien solicitarlo al administrador de red.

8. Pulsar en *Next*.
9. Por último solo debemos introducir el nombre de la instalación y la contraseña de nuestro gestor energético EMS. Pulsar *Finish*.
10. Automáticamente se crea una instalación con nuestros datos.

INFO

En caso de no ejecutar el *Test Connectivity* (o su resultado es negativo y no se puede establecer la conexión remota con el gestor energético EMS) se crea una instalación en modo local que no es accesible remotamente. En tal caso no se solicita la contraseña remota.

5.2.2 Mediante *Add New...*

Desde el *INGECON SUN EMS Tools* es posible crear una instalación de modo directo. Para ello desde la pantalla inicial, pulsar en *Add New...* y seguir los siguientes pasos:

1. Introducir el nombre para la instalación en el campo *Name*.

2. Seleccionar el tipo de conexión.
3. Introducir la información solicitada, *Device Id / Password* o *IP Address*.
4. Por último, guardar la configuración pulsando en *Save*.

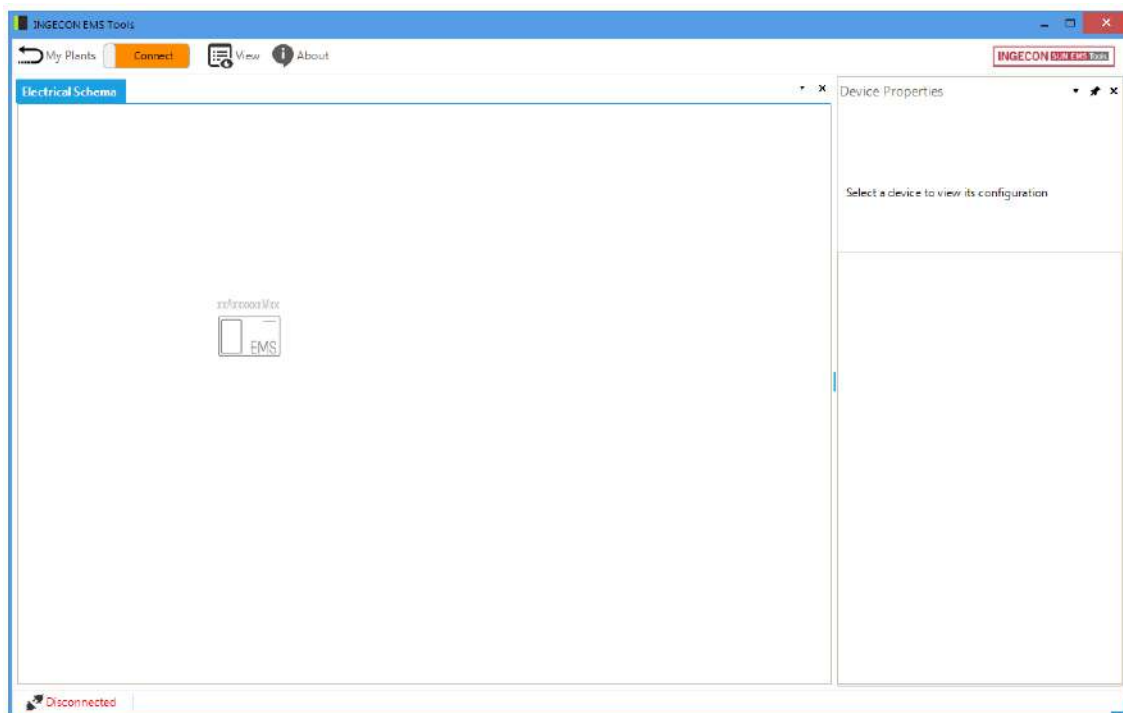
5.3 Acceso a la instalación

Para acceder a la instalación previamente creada, desde la ventana de inicial se deberá seleccionar la instalación y pulsar en *Open*.

A continuación se abre la siguiente pantalla desde la cual podemos realizar todas las tareas de configuración y puesta en marcha de la instalación y descarga de datos de producción almacenados en nuestro gestor energético EMS.

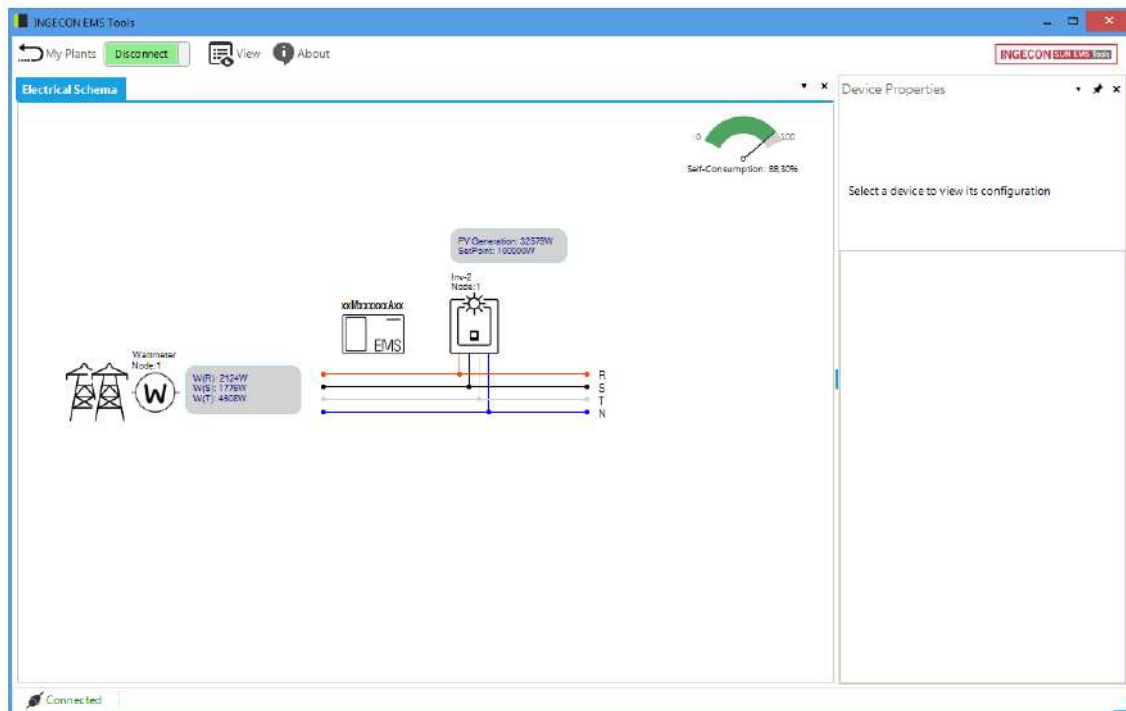
INFO

La aplicación *INGECON SUN EMS Tools* permite la visualización de los datos de producción almacenados en el PC que previamente hayan sido descargados sin necesidad de estar conectados con el gestor energético EMS.



Pantalla principal del INGECON SUN EMS Tools (Desconectado)

Para establecer la conexión con el gestor energético EMS pulsar sobre el botón *Connect*.



Pantalla principal del INGECON SUN EMS Tools (Conectado)

5.4 Configuración de la instalación

En este apartado se dan las pautas para la configuración inicial de una instalación. Para ello una vez se ha creado la instalación según se indica en el apartado “*Creación de una instalación*” y se ha accedido a la misma como se explica en el apartado “*Acceso a la instalación*”, seguir los siguientes pasos:

1. Acceso a la instalación en modo instalador
2. Detener estrategia en ejecución
3. Selección de estrategia
4. Descubrimiento y configuración de los dispositivos del sistema
5. Re-arranque de la estrategia

5.4.1 Acceso a la instalación en modo instalador

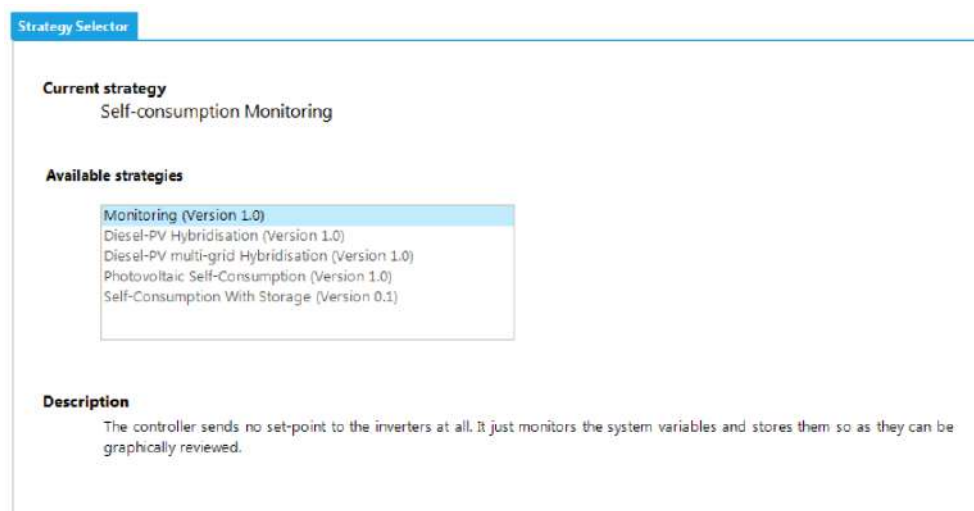
Para poder realizar el proceso de configuración o cualquier cambio posterior en el sistema, es necesario activar el modo instalador. Para ello desde la pantalla principal del *INGECON SUN EMS Tools* pulsar la tecla *F12* para visualizar la barra de comandos, escribir *access ingeconinstaller* y pulsar la tecla *intro*. Aparecerá un mensaje de confirmación de acceso en modo instalador y además aparecen nuevos iconos en la barra superior del menú principal.

5.4.2 Detener estrategia en ejecución

Para de detener la estrategia en ejecución realizamos *Barra de control > Control > Stop control*.

5.4.3 Selección de estrategia

Seleccionamos la estrategia deseada.



Para ello:

1. Barra de control > Strategy Selector
2. Desde pestaña Strategy Selector seleccionamos la estrategia del listado *Available Strategies*.
3. Al seleccionar cada estrategia aparece una descripción breve que resume la funcionalidad de la misma.
4. Establecemos la estrategia deseado pulsando en *Set strategy*.

5.4.4 Descubrimiento y configuración de los dispositivos del sistema

En el siguiente paso indicamos al gestor energético EMS cuáles son los dispositivos disponibles en la instalación. Para ello realizamos los siguientes pasos:

1. Barra de control > Add device
2. Desde la ventana emergente en *Device Type* seleccionamos el tipo de dispositivo que queremos añadir y configuramos sus parámetros.
3. Y después seleccionamos los parámetros asociados al dispositivo.
4. Pulsamos en *Find*. Si el equipo se encuentra bien conectado y configurado se mostrará un aviso con el número de serie y el firmware del dispositivo.
5. Por último, guardar la configuración pulsando en *Save*.

5.5 Re-arranque de la estrategia

Una vez hayamos añadido y configurado todos los dispositivos de nuestra instalación y hayamos configurados los parámetros de nuestra estrategia, la re-arrancamos. Para ello realizamos *Barra de control > Control > Start control*.

Después de unos segundos nuestro sistema comenzará a funcionar.

5.6 Datos de producción

Para descargar y poder visualizar los datos de producción de nuestra instalación debemos seguir los siguientes pasos:

1. Acceder a la instalación desde la pantalla inicial del *INGECON SUN EMS Tools*.
2. Establecer conexión directa con el dispositivo *Barra de control > Connect*.

3. Visualizar la pestaña Data/Graphs en la interfaz de usuario *Barra de control > View > Data/Graphs*.
4. Seleccionar el día deseado.

Además de una visualización diaria, *INGECON SUN EMS Tools* ofrece la posibilidad de visualizar los históricos descargados seleccionando un rango de fechas, o bien utilizar los rangos predefinidos por el sistema (diario, semanal, mensual y anual).

ATENCIÓN

El gestor energético EMS mantiene en su memoria los datos de producción de los últimos 30 días. Es necesaria la descarga de datos durante dicho período.

5.7 Cambios de configuración

Para cualquier cambio que quiera realizarse en la instalación acceder a la misma en modo instalador siguiendo los pasos del apartado “*Acceso a la instalación en modo instalador*” y detener el control como se indica en el apartado “*Detener estrategia en ejecución*”. Seleccionar el elemento a modificar y desde la pestaña *Device Properties* modificar los parámetros deseados. Finalizados los cambios, pulsar en *Save*.

5.8 Restauración de configuración de fábrica

Para restablecer la configuración por defecto pulsar el icono *Reset Factory Configuration* desde el panel *Device Properties*. Posteriormente, reiniciar el dispositivo *Barra de Control > Reboot EMS*.

6 Anexo 1: Vatímetros

El gestor energético EMS debe ir junto al vatímetro, suministrado por Ingeteam. Este vatímetro utilizado en instalaciones trifásicas necesita transformadores de corriente y/o transformadores de tensión.

Existen 3 tipos de vatímetro soportados:

- **WM20** (WM20AV53H + M C ETH)
- **EM24 A65+**
- **WM40** (WM40AV53H + M C ETH + M F I6 R4) para instalaciones con Diesel en España. No suministrado por Ingeteam

6.1 Conexión WM20

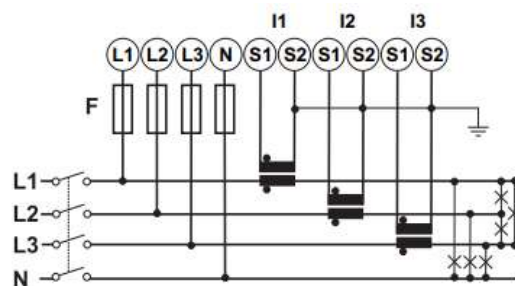
⚠ ATENCIÓN

Todas las conexiones deben ser realizadas en ausencia de tensión eléctrica.

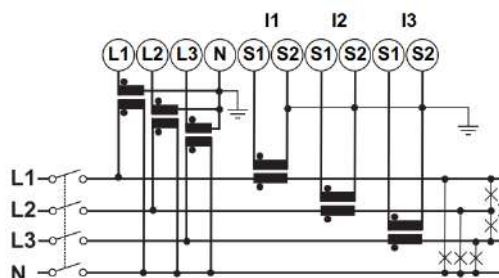


WM20

Efectuar la conexión como muestra la siguiente figura, instalando transformadores de corriente en cada una de las fases.



Instalación trifásica con transformadores de corriente



Instalación trifásica con transformadores de corriente y tensión

Las tapas protectoras protegen contra contactos eléctricos directos. Para hacer las conexiones se deberán quitar y, una vez conectado, volver a instalarlas.

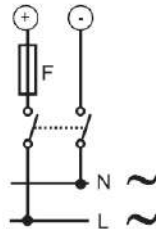
INFO

Consultar la sección "Anexo 3: Transformador de intensidad" para obtener información ampliada acerca de los mismos.

ATENCIÓN

El vatímetro debe estar instalado aguas arriba a la instalación consumidora y generadora de energía.

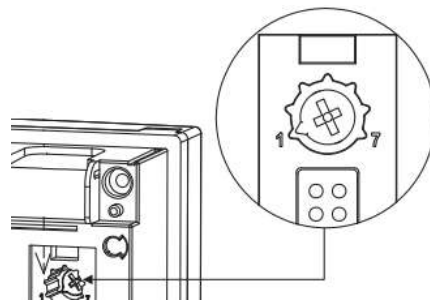
Por último, alimentar el vatímetro como se indica en función de la tensión en bornas.

**Configuración**

En este apartado se recogen los parámetros de configuración del vatímetro, necesarios para el correcto funcionamiento del vatímetro junto al gestor energético EMS.






1. Para realizar un cambio de configuración debemos desbloquear el dispositivo. Para ello elegir la posición 1 en el selector trasero, para desproteger y poder hacer cambio de configuración.

Una vez alimentemos el display deberá aparecer el siguiente icono.



2. Alimentar el vatímetro. En el display deberá aparecer el siguiente icono.



3. Acceder al menú de configuración presionando el botón  durante 2 segundos. Se solicitará una clave de acceso. Por defecto, esta clave es 0. Una vez introducida la clave pulsar una vez el botón  para aceptar.
4. Al aceptar se accede a la pantalla de configuración de la contraseña CNG PASS. Se recomienda no modificar el valor y pulsar el botón  para pasar a la siguiente pantalla.
5. Avanzar hasta la pantalla de selección del tipo de sistema SYSTEM pulsando . Presionar el botón  una vez y aparecerá en la parte superior del display la indicación

PRG.

Utilizando los botones ▼▲ hasta llegar a 1P (si la instalación es monofásica) ó 3P.N (si la instalación es trifásica). Presionar el botón ↻ una vez para aceptar.

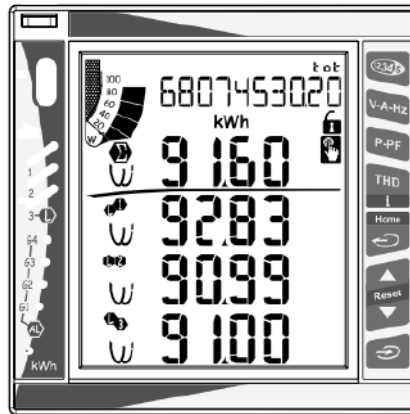
6. Avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación CT RATIO pulsando ▼▲. Presionar el botón ↻ una vez.
Como ejemplo, si la corriente del primario de transformador es de 3000 A y la del secundario de 5 A, la relación de transformador es de 600.
7. Avanzar hasta la pantalla de ETHERNET pulsando ▼▲. Presionar el botón ↻ una vez para acceder. Desde este menú se puede configurar la dirección IP IP ADDRESS, la máscara de red SUBNET y la puerta de enlace GATEWAY.
8. Avanzar hasta la pantalla de END pulsando ▼▲. Presionar el botón ↻ una vez para guardar los cambios realizados y salir de la opción de configuración.
9. Volver a elegir la posición de bloqueo. Para ello elegir la posición 7 en el selector trasero. En el display deberá aparecer el siguiente icono.



6.2 Conexión WM40

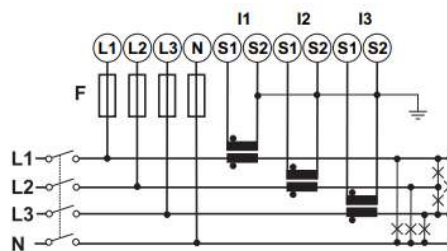
⚠ ATENCIÓN

Todas las conexiones deben ser realizadas en ausencia de tensión eléctrica.

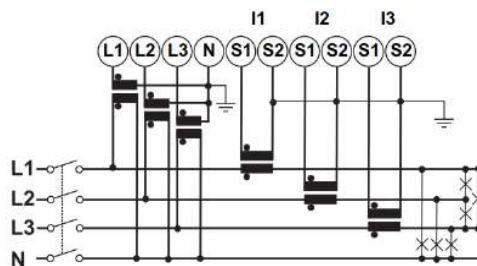


WM40

Efectuar la conexión como muestra la siguiente figura, instalando transformadores de corriente en cada una de las fases.



Instalación trifásica con transformadores de corriente



Instalación trifásica con transformadores de corriente y tensión

Las tapas protectoras protegen contra contactos eléctricos directos. Para hacer las conexiones se deberán quitar y, una vez conectado, volver a instalarlas.

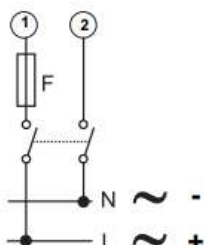
i INFO

Consultar la sección "Anexo 3: Transformador de intensidad" para obtener información ampliada acerca de los mismos.

⚠ ATENCIÓN

El vatímetro debe estar instalado aguas arriba a la instalación consumidora y generadora de energía.

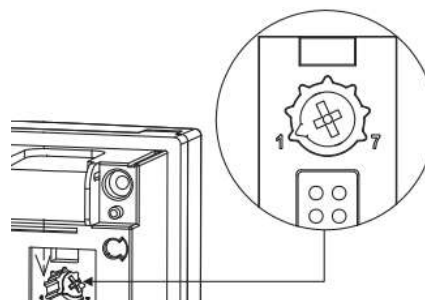
Por último, alimentar el vatímetro como se indica en función de la tensión en bornas.

**Configuración**

En este apartado se recogen los parámetros de configuración del vatímetro, necesarios para el correcto funcionamiento del vatímetro junto al gestor energético EMS.

1. Para realizar un cambio de configuración debemos desbloquear el dispositivo. Para ello elegir la posición 1 en el selector trasero, para desproteger y poder hacer cambio de configuración.




Una vez alimentemos el display deberá aparecer el siguiente iconco.



2. Alimentar el vatímetro. En el display deberá aparecer el siguiente icono.



3. Acceder al menú de configuración presionando el botón durante 2 segundos. Se solicitará una clave de acceso. Por defecto, esta clave es 0. Una vez introducida la clave pulsar una vez el botón para aceptar.
4. Al aceptar se accede a la pantalla de configuración de la contraseña CNG PASS. Se recomienda no modificar el valor y pulsar el botón para pasar a la siguiente pantalla.
5. Avanzar hasta la pantalla de selección del tipo de sistema SYSTEM pulsando . Presionar el botón una vez y aparecerá en la parte superior del display la indicación PRG. Utilizando los botones hasta llegar a 1P (si la instalación es monofásica) ó 3P.N (si la instalación es trifásica). Presionar el botón una vez para aceptar.
6. Avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación CT RATIO pulsando . Presionar el botón una vez. Como ejemplo, si la corriente del primario de transformador es de 3000 A y la del secundario de 5 A, la relación de transformador es de 600.

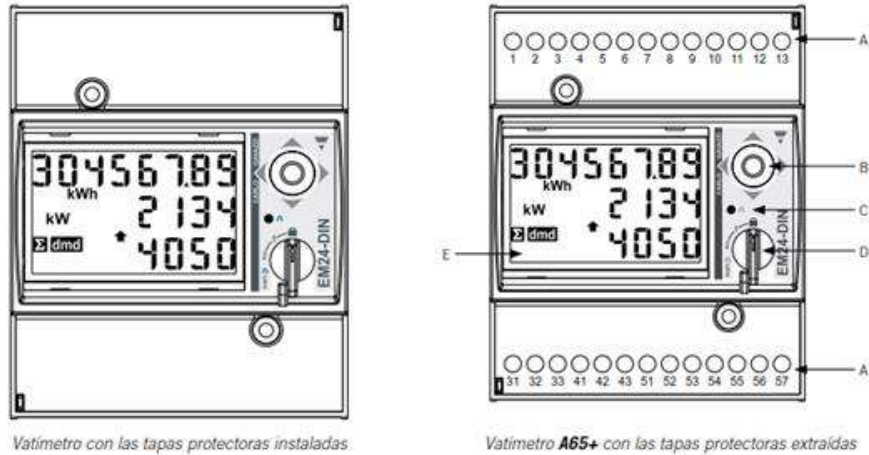
7. Encaso de utilizar transformadores de tensión, avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación PT RATIO pulsando ▼▲. Presionar el botón  una vez. Como ejemplo, si la tensión del primario de transformador es de 6 kV y la del secundario de 100 V, la relación de transformador es de 60.
8. Avanzar hasta la pantalla de ETHERNET pulsando ▼▲. Presionar el botón  una vez para acceder. Desde este menú se puede configurar la dirección IP IP ADDRESS, la máscara de red SUBNET y la puerta de enlace GATEWAY.
9. Avanzar hasta la pantalla de END pulsando ▼▲. Presionar el botón  una vez para guardar los cambios realizados y salir de la opción de configuración.
10. Volver a elegir la posición de bloqueo. Para ello elegir la posición 7 en el selector trasero. En el display deberá aparecer el siguiente icono.



6.3 Conexión EM24 A65+

⚠ ATENCIÓN

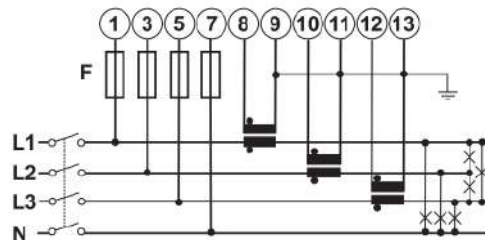
Todas las conexiones deben ser realizadas en ausencia de tensión eléctrica.



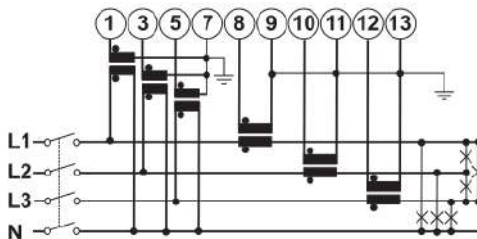
EM24 A65+

Las tapas protectoras protegen contra contactos eléctricos directos. Para hacer las conexiones se deberán quitar y, una vez conectado, volver a instalarlas.

Efectuar la conexión como muestra la siguiente figura, instalando transformadores de corriente en cada una de las fases.



Instalación trifásica con transformadores de corriente



Instalación trifásica con transformadores de corriente y tensión

i INFO

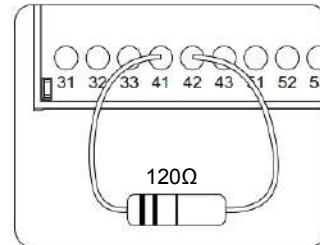
Consultar la sección "Anexo 3: Transformador de intensidad" para obtener información ampliada acerca de los mismos.

⚠ ATENCIÓN

El vatímetro debe estar instalado aguas arriba a la instalación consumidora y generadora de energía.

La comunicación vía RS-485 se realiza siguiendo las indicaciones de la siguiente tabla.

Pin	Señal
42	RS-485 B (+)
41	RS-485 A (-)
43	GND

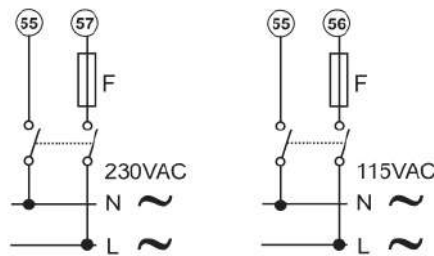


Se debe conectar la resistencia de fin de línea de 120Ω entre los puntos de conexión 41 y 42.

i INFO

Consultar el manual de Accesorios de comunicación vía RS-485 para obtener más información acerca del cableado RS-485.

Por último, alimentar el vatímetro como se indica en función de la tensión en bornas.



Configuración

En este apartado se recogen los parámetros de configuración del vatímetro, necesarios para el correcto funcionamiento del vatímetro junto al gestor energético EMS.

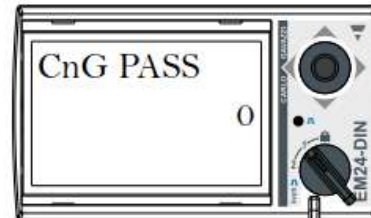
1. Alimentar el vatímetro desde la red eléctrica.
2. Mediante el selector elegir la posición 1.



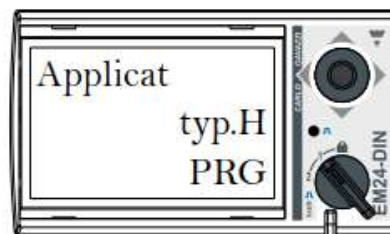
3. Acceder al menú de configuración presionando el joystick durante 3 segundos. Se solicitará una clave de acceso. Por defecto, esta clave es 0. Una vez introducida la clave pulsar una vez el joystick para aceptar.



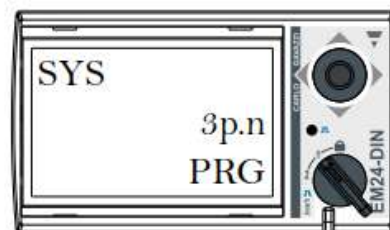
4. Al aceptar se accede a la pantalla de configuración de la contraseña CNG PASS. Se recomienda no modificar el valor y desplazar el joystick hacia la derecha para pasar a la siguiente pantalla.



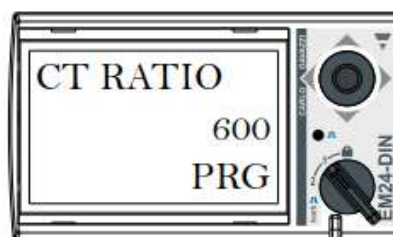
5. Pantalla de tipo de aplicación APPLICAT. En esta pantalla se debe seleccionar la aplicación tipo H. Para ello pulsar el joystick una vez. En la parte inferior del display aparece PRG, indicativo de que es posible modificar el valor. Desplazar el joystick en cualquiera de los 4 sentidos hasta que aparezca TYP.H. Presionar una vez el joystick para aceptar.



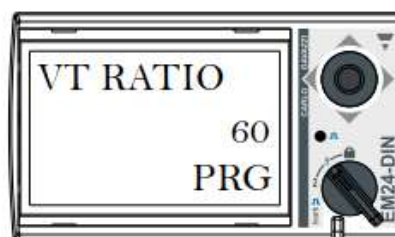
6. Avanzar hasta la pantalla de selección del tipo de sistema SYS mediante el joystick. Presionar el joystick una vez (aparecerá en la parte inferior del display la indicación PRG). 3P.N (Instalación es trifásica). Pulsar el joystick una vez para aceptar.



7. Avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación CT RATIO (de 1,0 a 60,00 k). Como ejemplo, si la corriente del primario de transformador es de 3000 A y la del secundario de 5 A, la relación de transformador es de 600.



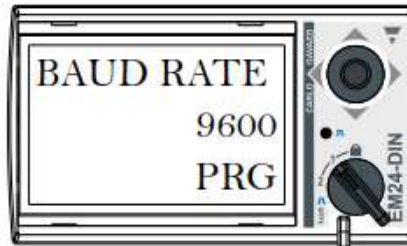
8. Si es necesario, avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación VT RATIO (de 1,0 a 6000). Como ejemplo, si la tensión del primario de transformador es de 6 kV y la del secundario de 100 V, la relación de transformador es de 60.



9. Avanzar hasta la pantalla de número de nodo ADDRESS mediante el joystick. Presionar el joystick una vez (aparecerá en la parte inferior del display la indicación PRG). Desplazar el joystick en cualquiera de los 4 sentidos para indicar el número de nodo del vatímetro. Pulsar el joystick una vez para aceptar.



10. Al aceptar se accede a la pantalla de configuración del BAUD RATE. Pulsar nuevamente el joystick (aparecerá en la parte inferior del display la indicación PRG). Desplazar el joystick en cualquiera de los 4 sentidos para seleccionar 9600 bps. Pulsar el joystick una vez para aceptar.



11. Avanzar hasta la pantalla END. Presionar el joystick una vez para salir a la pantalla principal.



12. Volver a elegir la posición de bloqueo mediante el selector.

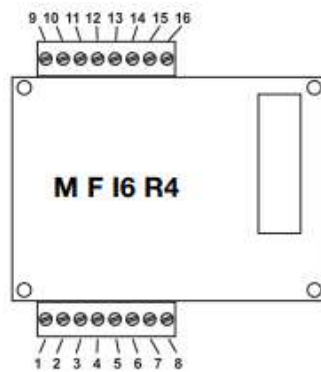


7 Anexo 2: Conexión de la entrada digital 1

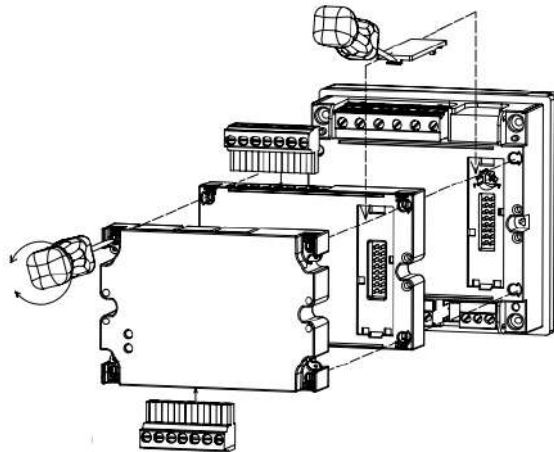
En instalaciones híbridas donde existan generadores diésel y la red principal como fuentes de alimentación, la entrada digital 1 del vatímetro se utiliza para la detección de la fuente generadora de la tensión.

7.1 Conexión WM40

En este caso se requiere además del módulo **M F I6 R4**.

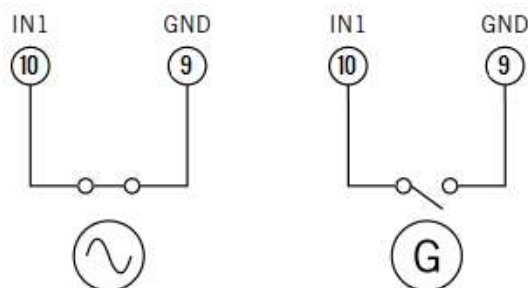


La instalación de este módulo se hace como se indica en la siguiente figura.



En el siguiente esquema se muestra cómo debe conectarse. Se utilizará un contacto seco normalmente abierto (NO) de confirmación donde:

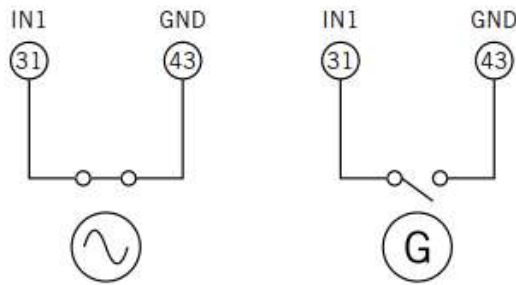
- Contacto abierto: indica que la tensión de red está generada por el grupo diésel.
- Contacto cerrado: indica que la tensión de red está generada por la red principal.



7.2 Conexión EM24 A65+

En el siguiente esquema se muestra cómo debe conectarse. Se utilizará un contacto seco normalmente abierto (NO) de confirmación donde:

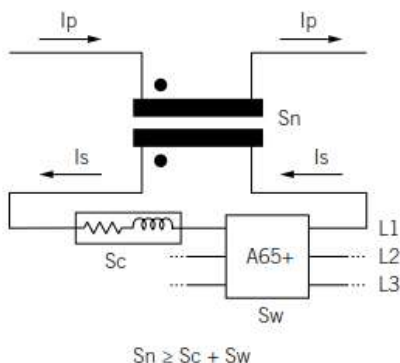
- Contacto abierto: indica que la tensión de red está generada por el grupo diésel.
- Contacto cerrado: indica que la tensión de red está generada por la red principal.



8 Anexo 3: Transformador de intensidad

Parámetros del transformador de intensidad para instalaciones trifásicas (vatímetro A65+).

Para realizar una correcta selección del transformador de intensidad será necesario contemplar los parámetros que se indican a continuación:



I_p : Corriente nominal del primario (A)

La corriente nominal en el primario debe ser superior o igual a la corriente máxima por fase del sistema.

I_s : Corriente nominal del secundario (A)

Valor de corriente nominal en el secundario del transformador de intensidad.

La corriente nominal del vatímetro que se va a conectar al secundario del transformador es $I_n = 5$ A y la corriente máxima del mismo es $I_{max} = 10$ A.

Para asegurar la precisión de medida del vatímetro será necesario emplear al menos un transformador de intensidad cuya corriente nominal secundaria sea $I_s = 5$ A.

⚠ ATENCIÓN

Para transformadores cuya corriente nominal secundaria I_s sea inferior a 5 A, Ingeteam no asegura la precisión y correcto funcionamiento de la estrategia configurada en el gestor energético EMS.

⚠ PELIGRO

No se podrá emplear un transformador cuya corriente nominal secundaria sea superior a la corriente máxima del vatímetro, es decir, 10 A.

KN: Relación de transformación (A)

Relación entre la corriente nominal del primario y la corriente nominal del secundario. Se expresa en forma de fracción. Ejemplo: $KN = (150 \text{ A} / 5 \text{ A})$.

CI: Clase de precisión

La clase de precisión es el límite del error de corriente porcentual cuando se trabaja a corriente nominal.

Ingeteam exige que la clase de precisión de los transformadores de intensidad sea 0,5 (CI 0,5).

Se admiten también aquellos transformadores de intensidad cuya clase de precisión permita realizar la medida de corriente con un error inferior al que establece la clase de precisión 0,5.

S_n: Potencia de precisión (VA)

Este parámetro describe la capacidad del transformador para hacer circular la corriente por el secundario a través de una carga manteniendo la clase de precisión. Será necesario calcular la potencia consumida en VA en el secundario del transformador de intensidad (considerar en este cálculo la suma del cableado y el vatímetro A65+).

Se recomienda elegir la potencia normalizada más cercana posible a la calculada. La potencia normalizada siempre será superior a la calculada.

Para el correcto funcionamiento se debe cumplir con la siguiente relación:

$$S_n \geq S_c + S_w$$

(Ver nota de aplicación)

En caso de no cumplirse con esta relación Ingeteam no asegura la precisión y correcto funcionamiento de la estrategia configurada en gestor energético EMS.

Nivel aislamiento

Se deberá emplear transformadores de intensidad que aporten un nivel de aislamiento ≥ 1 kV.



Considerar en los parámetros que definen las características de un transformador de intensidad las condiciones ambientales de funcionamiento de la instalación.

El circuito secundario de un transformador de intensidad en servicio nunca debe quedar en circuito abierto

Nota de aplicación:

S_w : Potencia consumida en el vatímetro A65+ expresada en VA. La potencia disipada por el vatímetro para una corriente nominal $I_n = 5$ A es $S_w = 0,3$ VA por fase.

Para corrientes diferentes a 5 A, la potencia consumida por el vatímetro asociada a la medida se puede obtener como:

$$S_w = I^2 \times Z_w, \text{ donde } Z_w = 0,3 \text{ VA} / (5 \text{ A})^2 = 12 \text{ m}\Omega$$

S_c : Potencia consumida por el cableado en el secundario del transformador de intensidad en VA. Se puede calcular como:

$$S_c = I^2 \times Z_c$$

La impedancia del cable se considerará a una temperatura ambiente de al menos 40 °C.