

## **INGECON® SUN EMS Board**

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	INGECON SUN EMS Board .....	6
3.1	Descripción .....	6
4	Dispositivos disponibles en una Instalación de Autoconsumo .....	9
5	INGECON SUN Board Interface .....	10
5.1	Diagram .....	10
5.2	Configuration .....	10
5.2.1	Septup Wizard .....	10
5.2.2	Advanced Settings .....	11
5.2.3	Edit Diagram .....	11
5.3	Graph .....	11
5.4	Dashboard .....	11
6	INGECON SUN Monitor .....	12
6.1	Requisitos .....	13
7	Notas sobre integración de SCADA .....	14
8	Anexo 1: Vatímetros .....	15
8.1	Conexión vatímetro medida directa .....	15
8.1.1	EM540 .....	15
8.1.2	EM24 A65 .....	16
8.2	Conexión vatímetro medida indirecta .....	18
8.2.1	EM530 .....	18
8.2.2	EM24 A65+ .....	19
8.3	Configuración .....	21
8.3.1	EM530 / EM540 .....	21
8.3.2	EM24 .....	22
9	Anexo 2: Conexión de la entrada digital 1 .....	24
9.1.1	EM530 / EM540 .....	24
9.1.2	EM24 .....	24
10	Anexo 3: Transformador de intensidad .....	25

## 1 Información sobre este manual

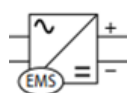
El propósito de este manual es describir las características y uso del gestor energético *INGECON SUN EMS Board*, así como la conexión y configuración del sistema para su puesta en marcha.

### INFO

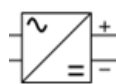
Para descargar la última versión de este manual consultar la web [www.ingetteam.com](http://www.ingetteam.com).

### 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 Board* 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.



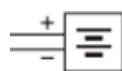
*Inversor con EMS Board.*



*Inversor.*



*Panel fotovoltaico.*



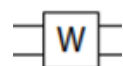
*Banco de Baterías.*



*Red pública.*



*Grupo Diésel.*



*Vatímetro.*



*Router.*

### 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 en el que se vayan a instalar el *INGECON SUN EMS Board*.



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 Board* 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.

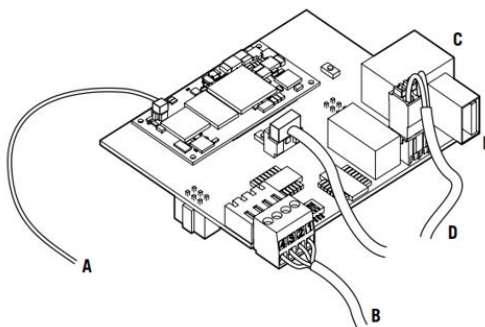
Para lograr dicha optimización el gestor energético puede operar bajo las siguientes estrategias:

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

## 3 INGECON SUN EMS Board

### 3.1 Descripción

El gestor energético INGECON SUN EMS Board consiste en una tarjeta que debe ser instalada en el interior del inversor principal de la instalación.



A. Antena Wi-Fi  
B. RS-485  
C. Ethernet

D. Fuente alimentación externa +5 VDC  
E. USB

#### 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 Board* y los dispositivos de la instalación se realiza por Ethernet, Wi-Fi y/o RS-485, en función del tipo de dispositivo.

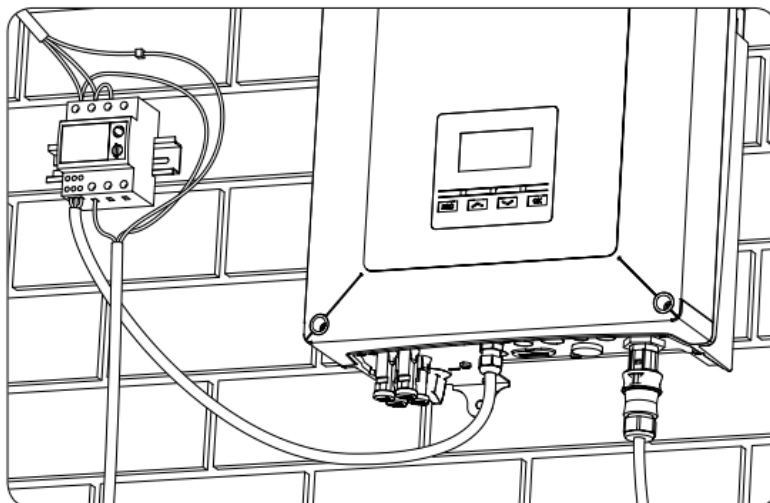
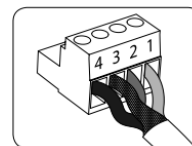
Un Inversor	Varios Inversores
La comunicación con el inversor equipado con INGECON SUN EMS Board se realiza mediante su bus RS-485.	En una instalación con varios inversores la comunicación se realiza vía Ethernet con uno de ellos, pudiéndose conectar el resto mediante RS-485. Asimismo se permite la comunicación vía Ethernet individual con cada inversor.
Watímetro	
El watímetro se comunica vía RS-485 con el gestor energético.	

## Conexión RS-485

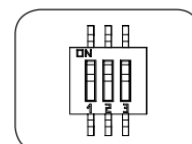
La conexión RS-485 con el *INGECON SUN EMS Board* se debe realizar como se indica a continuación.

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

\* Borna para facilitar la conexión.



La posición 3 del switch 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.



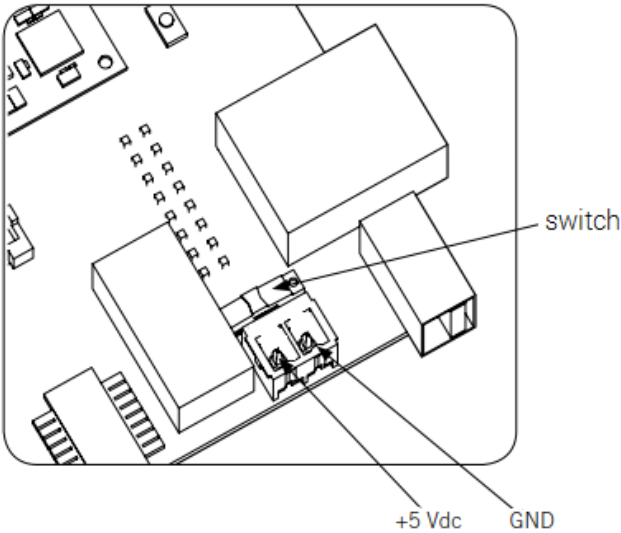
En los dos equipos considerados como fin de línea del bus RS-485, las posiciones 1, 2 y 3 del switch deberán estar activadas.

## Fuente de alimentación externa +5 Vdc

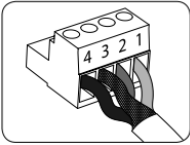
En instalaciones donde el *INGECON SUN EMS Board* está pinchado en un inversor fotovoltaico y se requiera la monitorización nocturna de consumos se puede alimentar el *INGECON SUN EMS Board* con un alimentador externo cuyas características son:

- Vout: +5Vdc  $\pm 5\%$
- Pout (min): 5Wats

Para ello conectar la alimentación y cambiar la posición del switch como se indica en la siguiente imagen.



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.

**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 Board*.

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



## 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
- Inversores de baterías (con generación fotovoltaica)
- Estaciones de recarga de vehículo eléctrico
- Red eléctrica
- Generador diésel

### INFO

En el apartado siguiente se describen los pasos necesarios para la configuración de la instalación y las diferentes opciones de uso de la misma.

La identificación y configuración de los parámetros de estrategia de todos los dispositivos se realiza mediante el *wizard* automático de puesta en marcha disponible en la web *INGECON SUN Board Interface*. Además, existe la opción de añadir dispositivos de manera manual desde *INGECON SUN Board Interface*.

### INFO

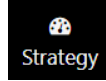
Para realizar la configuración de cada dispositivo consultar el correspondiente manual de instalación y configuración del mismo.

### INFO

Para configurar la estación de recarga ha de habilitarse el servidor modbus del DLM del mismo. Para ello acceda a la pestaña Modbus Server disponible en el Web Manager desde el menú desplegable, seleccionando la opción habilitar con las opciones TCP y 0.0.0.0:502.

## 5 INGECON SUN Board Interface

El *INGECON SUN EMS Board* dispone de una interfaz web de monitorización y configuración denominada *INGECON SUN Board Interface*. Desde la opción *Strategy* es posible realizar la puesta en marcha, configuración y monitorización de instalaciones de autoconsumo.



A continuación, se describen las diferentes opciones disponibles en *Strategy*.

### 5.1 Diagram

En esta vista se muestra el diagrama eléctrico de la planta, además de la información principal de la misma en tiempo real.

### 5.2 Configuration

Desde esta opción podemos realizar la configuración y parametrización de la planta y su estrategia.

#### 5.2.1 Septup Wizard

Siguiendo los pasos del *wizard* podemos realizar la puesta en marcha inicial de la planta, así como la configuración de la misma y su estrategia.

Select strategy ✕

Diesel-PV multi-grid Hybridisation

Monitoring

Photovoltaic Strategy

Self-Consumption With Storage

Next →

Los pasos principales a seguir son los siguientes:

1. Seleccionar la estrategia
2. Configurar los parámetros de dicha estrategia
3. Seleccionar el tipo de planta: monofásica o trifásica
4. Añadir los dispositivos de la planta
5. Añadir el vatímetro (o vatímetros) de la planta.

### **5.2.2 Advanced Settings**

Desde esta pestaña podemos parar y arrancar el control de la planta para realizar labores de mantenimiento y puesta en marcha.

### **5.2.3 Edit Diagram**

En esta pestaña podemos añadir o eliminar otros dispositivos que tengamos en nuestra planta.

## **5.3 Graph**

Desde esta vista, se puede visualizar gráficamente la distribución energética de la planta y tenemos un resumen de los datos mas importantes.


## **5.4 Dashboard**

Desde esta opción se puede configurar la pantalla de presentación Dashboard del EMS. Esta opción está solo disponible en Modo Local.

## 6 INGECON SUN Monitor

Ingeteam ha desarrollado el portal [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com) donde el cliente puede registrarse y añadir sus inversores y plantas. Este portal proporciona información de producción en tiempo real y también notificaciones de alarmas e informes por correo electrónico. El cliente también puede instalar la aplicación gratuita INGECON SUN Monitor disponible para iOS y Android.

El proceso de alta se realiza de una manera sencilla, donde el usuario debe crear una cuenta introduciendo su email y unos datos básicos. Seguidamente el usuario debe validar su email y a partir de ahí, el cliente ya puede acceder al portal usando su email y contraseña como información de acceso.



The screenshot shows the Ingeteam login interface. At the top is the Ingeteam logo in red. Below it, a welcome message reads: "Welcome to **INGECON SUN Monitor**, your monitoring tool for photovoltaic plants and self-consumption systems". A link "Use your Ingeteam Solar account" with an information icon is present. The login form consists of two fields: an email field containing "mario.elvira@ingetteam.com" and a password field with masked characters. Below the form are links for "Forgot password?", "Register", and a red "login" button. At the bottom, there are buttons for downloading the app from the "App Store" and "Google Play", and a YouTube link for "INGECON SUN Monitor Webinars".

Una vez dentro, el cliente puede crear sus propias plantas fotovoltaica y/o autoconsumo.

### INFO

Para más información del portal **INGECON SUN Monitor** visite [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com) y consulte en el icono de ayuda los videos tutoriales.

### INFO

El *Device ID* y *password* del dispositivo se suministran con cada tarjeta de comunicación o inversor para identificar de forma unívoca al dispositivo.

Este indicativo es necesario para el registro de inversores en [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com).

## 6.1 Requisitos

Los siguientes requisitos son necesarios para poder consultar la información de la planta desde el portal [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com).

Las tarjetas y/o inversores deben tener acceso a Internet a los siguientes servidores y puertos de salida. Para ello el Firewall de la planta debe permitir su salida.

- IP pública 194.30.98.71 puertos TCP8883 y TCP443

### INFO

IP pública 194.30.98.70 puertos UDP80 y / o UDP1194 (Recomendable).

### INFO

Asegurar que la IP, máscara de red y puerta de enlace predeterminada (default gateway) son correctas, 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.

### INFO

Si el LED azul permanece encendido sin parpadeos, la conexión con **INGECON SUN Monitor** se ha establecido correctamente. Además también esta información también se muestra en el panel principal de la tarjeta **INGECON SUN Board Interface**.

El PC desde la que queremos conectarnos también acceso a Internet a los siguientes servidores y puertos.

- IP pública 194.30.98.71 puertos TCP9001 y TCP443.

### INFO

IP pública 194.30.98.70 puerto TCP22 (Recomendable)

## 7 Notas sobre integración de SCADA

---

El gestor energético EMS realiza el control de los inversores de Ingeteam utilizando el protocolo Modbus-TCP. Además, la mayor parte de los sistemas de SCADA basados en comunicación por Ethernet o Wi-Fi también utilizan el protocolo Modbus-TCP de manera estandarizada.

Las comunicaciones basadas en Modbus-TCP en los inversores de Ingeteam admiten conexiones simultáneas desde múltiples clientes en el puerto 502. Así, los distintos clientes pueden realizar sus peticiones Modbus-TCP y esperar sus respuestas. Además, no se establece ninguna prioridad en dichas peticiones. La tarjeta dispone de una cola de peticiones para su almacenaje y las procesa según su orden de llegada.

Con este escenario, el SCADA de monitorización paraleliza sus peticiones con las tramas de control del gestor EMS. Para que esto no comprometa los tiempos de control Ingeteam establece que el periodo de petición por Modbus-TCP por IP no debe ser inferior a 5 segundos, no pidiendo más de 10 registros a cada inversor por petición.

## 8 Anexo 1: Vatímetros

El gestor energético EMS debe ir junto al vatímetro, suministrado por Ingeteam.

Existen 2 tipos de medida soportados:

- **Medida directa:** vatímetro utilizado en instalaciones con un consumo menor a 65 A por fase.
- **Medida Indirecta:** vatímetro utilizado en instalaciones trifásicas con un consumo mayor a 65 A en alguna de las fases (son necesarios transformadores de corriente).

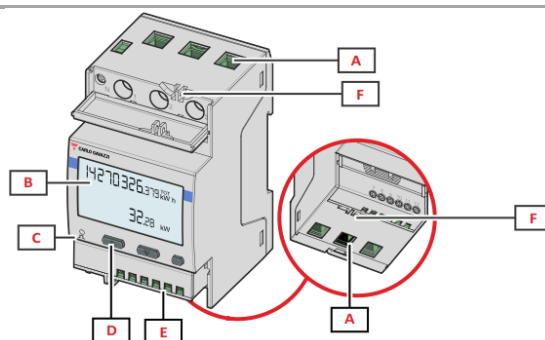
### 8.1 Conexión vatímetro medida directa

#### 8.1.1 EM540



**ATENCIÓN**

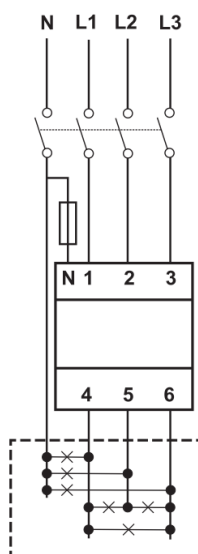
Todas las conexiones deben ser realizadas en ausencia de tensión eléctrica.



A	Entradas de tensión / Entradas de intensidad
D	Botones de navegación y configuración
E	Conexiones de entrada digital, salida digital y comunicación

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.

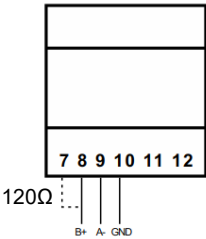


**⚠ ATENCIÓN**

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
8	RS-485 B (+)
9	RS-485 A (-)
10	GND



Se debe conectar la resistencia de fin de línea de 120Ω. Para ello, unir las bornas 7 y 8.

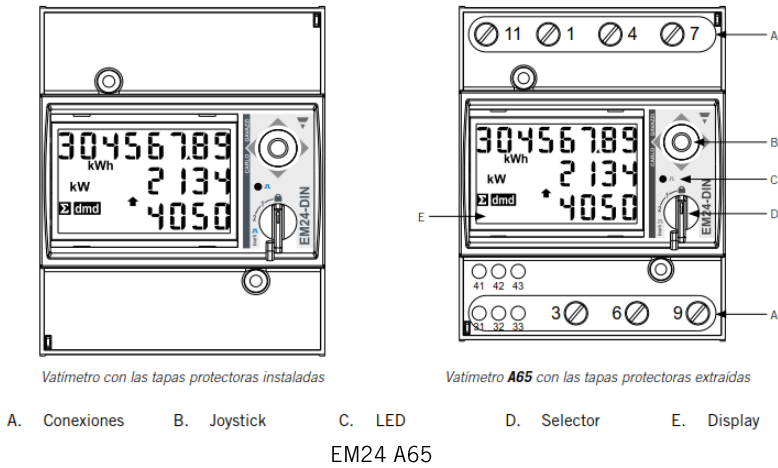
**i INFO**

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

**8.1.2 EM24 A65**

**⚠ ATENCIÓN**

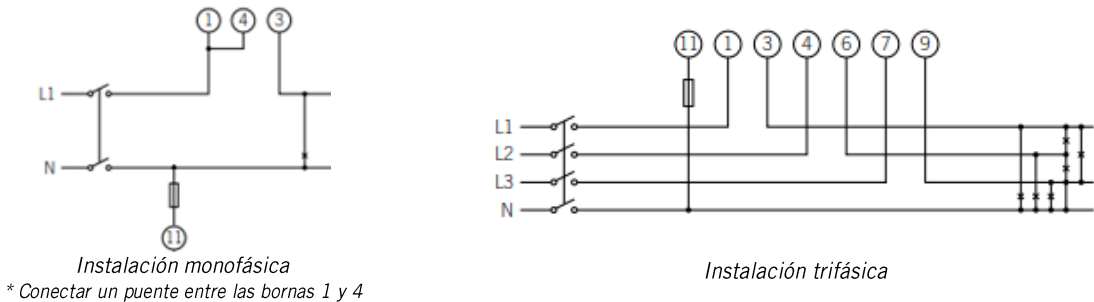
Todas las conexiones deben ser realizadas en ausencia de tensión eléctrica.



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.

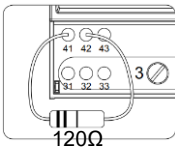


**ATENCIÓN**

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.

**INFO**

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

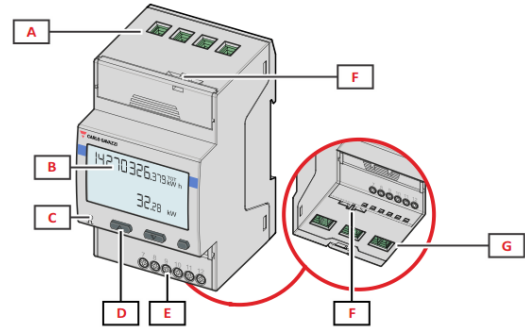
# 8.2 Conexión vatímetro medida indirecta

## 8.2.1 EM530



**ATENCIÓN**

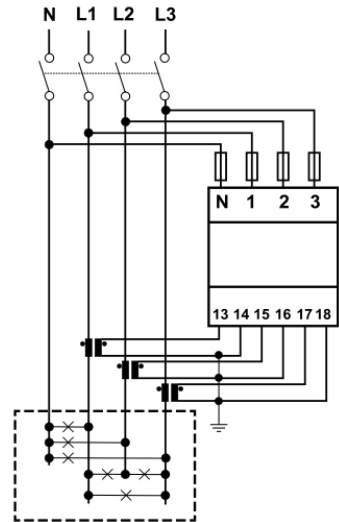
Todas las conexiones deben ser realizadas en ausencia de tensión eléctrica.



A	Entradas de tensión
D	Botones de navegación y configuración
E	Conexiones de entrada digital, salida digital y comunicación
G	Entradas de intensidad

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.

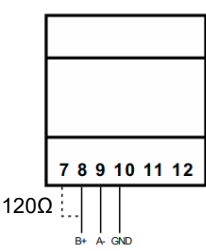


**ATENCIÓN**

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
8	RS-485 B (+)
9	RS-485 A (-)
10	GND



Se debe conectar la resistencia de fin de línea de 120Ω. Para ello, unir las bornas 7 y 8.

**INFO**

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

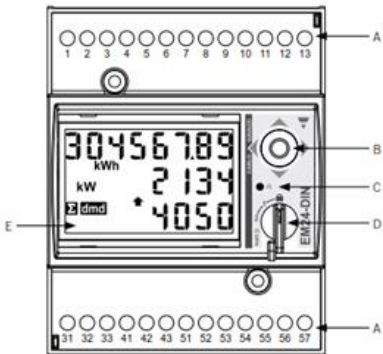
**8.2.2 EM24 A65+**

**ATENCIÓN**

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



Vatímetro con las tapas protectoras instaladas

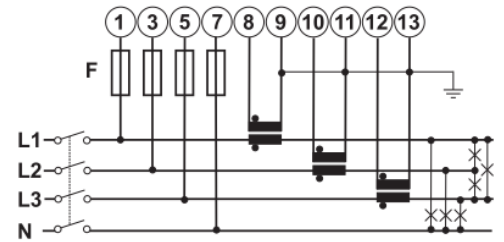


Vatímetro A65+ con las tapas protectoras extraídas

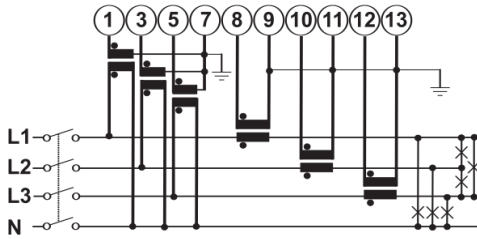
EM24 A65+

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

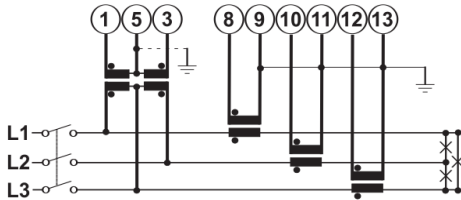
Efectuar la conexión como muestra la siguiente figura, instalando transformadores de corriente en cada una de las fases.



Instalación trifásica con transformadores de corriente



Instalación trifásica con transformadores de corriente y tensión con neutro



Instalación trifásica con transformadores de corriente y tensión sin neutro

**INFO**

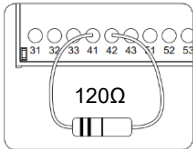
Consultar la sección “Anexo 3: Transformador de intensidad” para obtener información ampliada acerca de los mismos.

**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

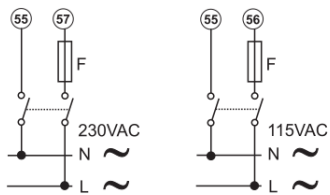


Se debe conectar la resistencia de fin de línea de 120Ω entre los puntos de conexión 41 y 42.

**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.

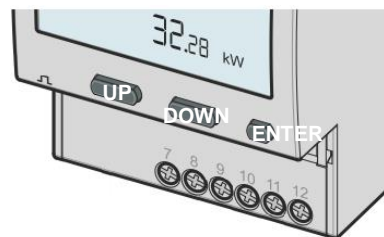


## 8.3 Configuración

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

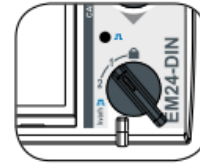
### 8.3.1 EM530 / EM540

1. Alimentar el vatímetro desde la red eléctrica.
2. Acceder al menú de configuración presionando el botón lateral derecho ENTER. Seleccionar SETTINGS con los botones UP / DOWN y volver a pulsar el botón derecho ENTER.
3. Avanzar hasta SYSTEM con los botones UP / DOWN y volver a pulsar el botón derecho ENTER. Selecciona 3PN (Instalación es trifásica con neutro) o 3P (Instalación es trifásica sin neutro) con los botones UP / DOWN y volver a pulsar el botón derecho ENTER para aceptar.
4. Avanzar hasta CT RAT con los botones UP / DOWN y volver a pulsar el botón derecho ENTER. 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. Pulsar el botón derecho ENTER para aceptar.
5. En MEASURE, seleccionar el tipo B. Pulsar el botón derecho ENTER para aceptar.
6. Avanzar hasta RS485 con los botones UP / DOWN y volver a pulsar el botón derecho ENTER. En ADDRESS, seleccionar el número de nodo del vatímetro. Pulsar el botón derecho ENTER para aceptar.
7. En BAUDRATE, seleccionar el número 9.6. Pulsar el botón derecho ENTER para aceptar.
8. Avanzar hasta la pantalla END. Presionar el botón derecho ENTER para volver a la pantalla inicial.

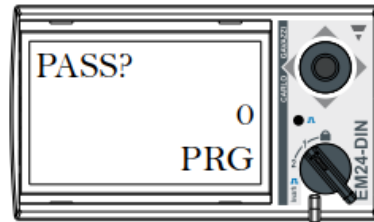


### 8.3.2 EM24

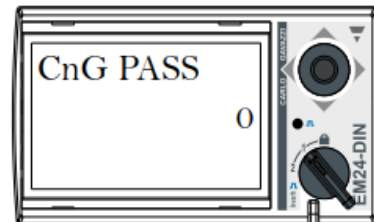
1. Alimentar el vatímetro desde la red eléctrica.
2. Mediante el selector elegir la posición 1.



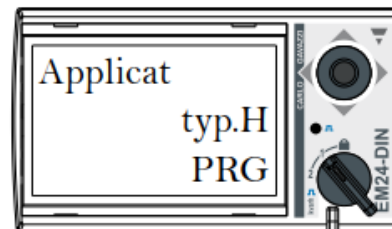
3. Acceder al menú de configuración presionando el joystick durante 3 segundos. Se solicitará una clave de acceso. Por defecto, esta clave es 0. Una vez introducida la clave pulsar una vez el joystick para aceptar.



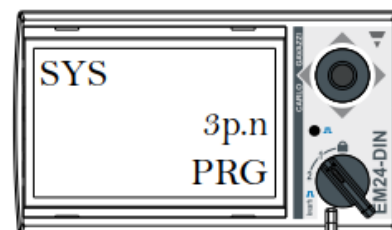
4. Al aceptar se accede a la pantalla de configuración de la contraseña CNG PASS. Se recomienda no modificar el valor y desplazar el joystick hacia la derecha para pasar a la siguiente pantalla.



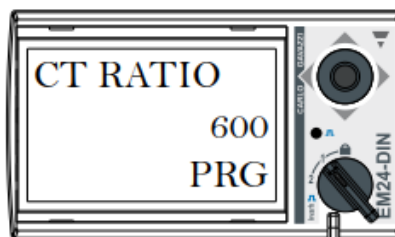
5. Pantalla de tipo de aplicación APPLICAT. En esta pantalla se debe seleccionar la aplicación tipo H o E. Para ello pulsar el joystick una vez. En la parte inferior del display aparece PRG, indicativo de que es posible modificar el valor. Desplazar el joystick en cualquiera de los 4 sentidos hasta que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



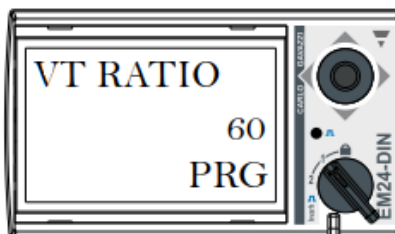
6. Avanzar hasta la pantalla de selección del tipo de sistema SYS mediante el joystick. Presionar el joystick una vez (aparecerá en la parte inferior del display la indicación PRG) 3P.N (Instalación es trifásica con neutro) o 3P (Instalación es trifásica sin neutro). Pulsar el joystick una vez para aceptar.



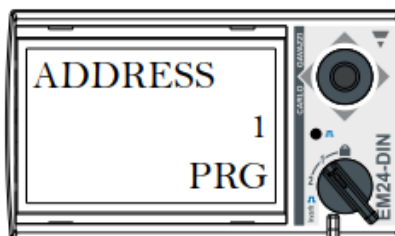
7. Avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación CT RATIO (de 1,0 a 60,00 k). Como ejemplo, si la corriente del primario de transformador es de 3000 A y la del secundario de 5 A, la relación de transformador es de 600.



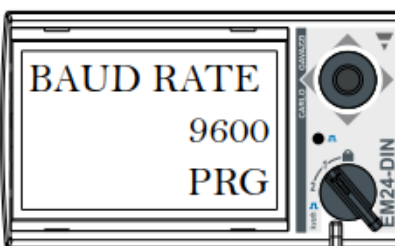
8. Si es necesario, avanzar hasta la pantalla de selección de la relación de transformación VT RATIO (de 1,0 a 6000). Como ejemplo, si la tensión del primario de transformador es de 6 kV y la del secundario de 100 V, la relación de transformador es de 60.



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.



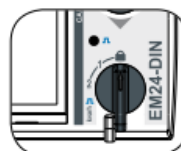
10. Al aceptar se accede a la pantalla de configuración del BAUD RATE. Pulsar nuevamente el joystick (aparecerá en la parte inferior del display la indicación PRG). Desplazar el joystick en cualquiera de los 4 sentidos para seleccionar 9600 bps. Pulsar el joystick una vez para aceptar.



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.



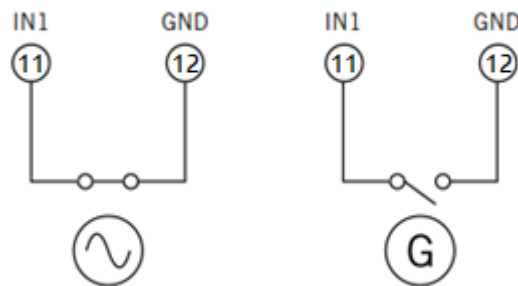
## 9 Anexo 2: Conexión de la entrada digital 1

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.

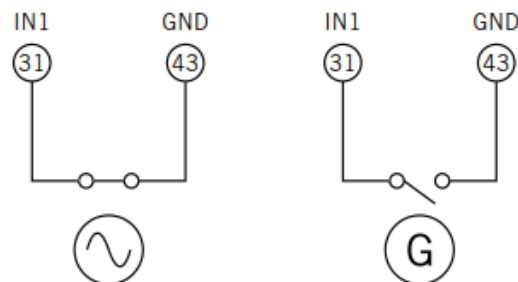
En el siguiente esquema se muestra cómo debe conectarse. Se utilizará un contacto seco normalmente abierto (NO) de confirmación donde:

- 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.

### 9.1.1 EM530 / EM540



### 9.1.2 EM24

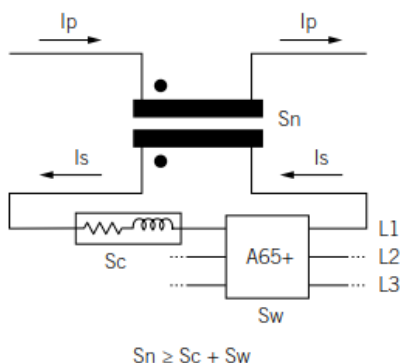




## 10 Anexo 3: Transformador de intensidad

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) para los vatímetros EM24 y 0,2 (CI 0,2) para los WMx0. Se admiten también aquellos transformadores de intensidad cuya clase de precisión permita realizar la medida de corriente con un error inferior a la referida por el vatímetro.

### **S<sub>n</sub>: 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  $\geq 1$  kV.

#### **⚠ ATENCIÓN**

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.

## Contents

1	About this manual .....	28
1.1	Field of application, nomenclature and iconography .....	28
1.2	Recipients .....	28
1.3	Symbols .....	29
1.4	Safety.....	29
1.5	Waste handling.....	29
2	Energy management strategies .....	30
3	INGECON SUN EMS Board.....	31
3.1	Description .....	31
4	Available devices in a Self consumption Installation.....	34
5	INGECON SUN EMS Board Interface .....	35
5.1	Diagram.....	35
5.2	Configuration.....	35
5.2.1	Septup Wizard .....	35
5.2.2	Advanced Settings.....	35
5.2.3	Edit Diagram .....	36
5.3	Graph.....	36
5.4	Dashboard .....	36
6	INGECON SUN Monitor.....	37
6.1	Requirements.....	38
7	Notes about SCADA integration .....	39
8	Appendix 1: Wattmeter.....	40
8.1	Direct measure wattmeter .....	40
8.1.1	EM540 .....	40
8.1.2	EM24 A65 .....	41
8.2	Indirtect measure wattmeter.....	42
8.2.1	EM530 .....	42
8.2.2	EM24 A65+ .....	44
8.3	Configuration.....	46
8.3.1	EM530 / EM540.....	46
8.3.2	EM24 .....	47
9	Appendix 2: Connecting digital input 1 .....	49
9.1	Connection EM24 A65+ .....	49
9.1.1	EM530 / EM540.....	49
9.1.2	EM24 .....	49
10	Appendix 3: Current Transformer .....	50

## 1 About this manual

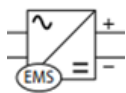
The purpose of this manual is to describe the characteristics and use of the *INGECON SUN EMS Board* energy manager, as well as the system connection and configuration for its start-up.



To download the last version of this manual visit [www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com).

### 1.1 Field of application, nomenclature and iconography

In this document, the generation units will be referred to generically by the term inverter, the *INGECON SUN EMS Board* as the EMS energy manager, and the installation as the system or plant. The following icons are also used to identify the different devices existing in an installation.



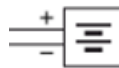
*Inverter with EMS Board.*



*Inverter.*



*Photovoltaic panel.*



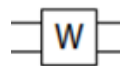
*Battery bank.*



*Public grid.*



*Diesel generator.*



*Wattmeter.*



*Router.*

### 1.2 Recipients

The connection of the installation is directed at qualified personnel. The status of qualified personnel referred to in this manual will be, as a minimum, that which meets all the standards, regulations and laws regarding safety applicable to the tasks of installing and operating all the components of the installation.

The responsibility for designating qualified personnel will always fall to the company to which the personnel belong. It is necessary to decide which workers are suitable or not for carrying out specific work to preserve their safety at the same time as complying with occupational safety legislation.

These companies are responsible for providing appropriate training in electrical equipment to their personnel and for familiarizing them with the contents of this manual.

The final configuration of the system is intended for the end user.

## 1.3 Symbols

Throughout this manual we include warnings to highlight certain information. Relative to the nature of the text, there are three types of warnings:



This indicates a hazard to personnel or the device.



Indicates importance.



Additional information or references to other parts of the document or documents.

## 1.4 Safety



In order to install or handle the *INGECON SUN EMS Board*, follow the safety guidelines indicated in this manual.



Carefully read the manual for the unit in which you are going to install the *INGECON SUN EMS Board*.



All applicable safety-related legislation for electrical work must be complied with.

## 1.5 Waste handling

These communication accessories use components that are harmful to the environment (electronic cards, batteries or cells, etc.).



At the end of the accessory's life, the waste must be correctly processed by an authorized hazardous waste management company.

Ingeteam, in accordance with its policy of respect for the environment, will inform the authorized manager, via this section, of the location of components to be decontaminated.

## 2 Energy management strategies

---

The purpose of the *INGECON SUN EMS Board* is to optimize installations in domestic, commercial or industrial environments. Its aim is to increase the production rate of renewable energy sources in accordance with the consumption needs of the installation.

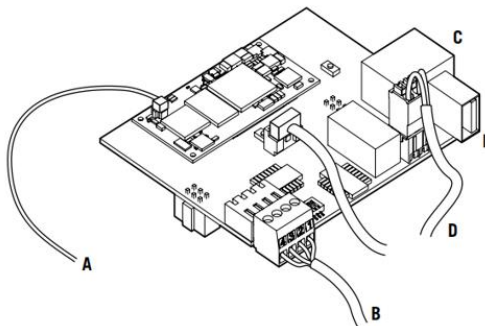
To achieve this optimization, the energy manager can operate under the following strategies:

- Installation and configuration of a photovoltaic self-consumption system (without batteries)
- Installation and configuration of a photovoltaic self-consumption system with batteries
- Installation and configuration of a photovoltaic self-consumption system (without batteries) with backup diesel genset.

### 3 INGECON SUN EMS Board

#### 3.1 Description

The *INGECON SUN EMS Board* energy manager consists of a card that is installed inside the main inverter in the installation.



- A. Wi-Fi antenna

B. RS-485

C. Ethernet
- D. External power source +5 VDC

E. USB

#### Local communication

Local communication with the *INGECON SUN EMS* can be established via Wi-Fi or Ethernet.

#### Remote communication

Remote communication with the *INGECON SUN EMS* is established using the *Device ID* and *Password* provided with the product in the platform [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com).

#### Communication with the devices

The connection between the *INGECON SUN EMS* and the devices in the installation is established via Ethernet, Wi-Fi and/or RS-485, according to the type of device.

#### Communication with the devices

The connection between the *INGECON SUN EMS Board* and the devices in the installation is established via Ethernet, Wi-Fi and/or RS-485, according to the type of device.

One inverter	Several inverters
Communication with the inverter equipped with INGECON SUN EMS Board is established via its RS-485 bus.	In an installation with several inverters, communication is established via Ethernet with one of them, and the rest can connect to it via RS-485. In addition, Ethernet communication can be established individually with each inverter.

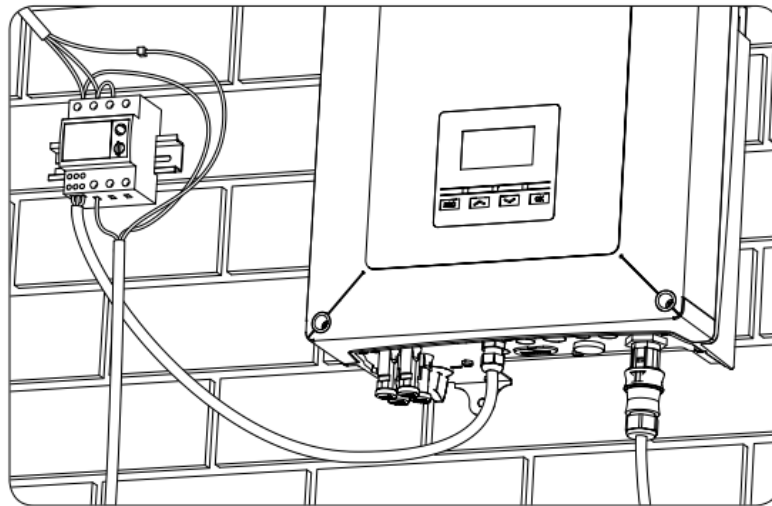
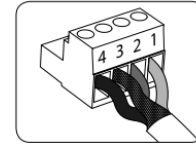
Wattmeter
The wattmeter communicates with the energy manager via RS-485.

## RS-485 connection

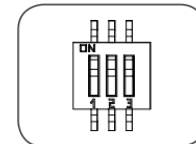
The RS-485 connection to the INGECON SUN EMS Board is performed as follows.

Pin	Signal
1	RS-485 B (+)
2	RS-485 A (-)
3	Protection shield*
4	GND

\* Terminal to facilitate the connection.



Position 3 of the switch enables the end of line resistor to be connected to the RS-485 bus. Positions 1 and 2 activate the pull-up and pull-down resistors required for devices with Standard uncertainty threshold.



Positions 1, 2 and 3 of the switch must be activated in the two units considered as end of line of the RS-485 bus.

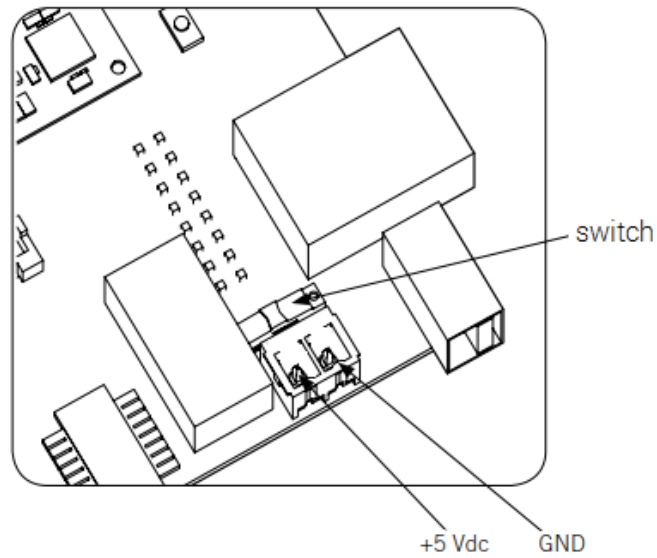
## External power source +5 VDC

In installations where the INGECON SUN EMS Board is connected to a photovoltaic inverter and night-time consumption monitoring is required, the INGECON SUN EMS Board can be powered by an external power supply with the following specifications:

- Vout: +5Vdc  $\pm 5\%$
- Pout (min): 5Watts

Connect the power and change the position of the switch as indicated in the following image.



**i INFO**

See the manual for local or remote communication accessories to obtain more information about local communication via Ethernet and/or Wi-Fi and remote communication with the *INGECON SUN EMS Board*.

Consult the accessories manual for communication via RS-485 for further information on the RS-485 connection.

## 4 Available devices in a Self consumption Installation

---

Below is a list of the devices available in a self consumption installation.

- EMS energy manager
- Wattmeter
- Photovoltaic inverters
- Battery inverters (with photovoltaic generation)
- Electric vehicle charging stations
- Electrical grid
- Diesel generator

### INFO

The following section, describes all the steps required to configure the installation from the PC and its different operating options.

The identification and configuration of the strategy parameters of all the devices is carried out using the automatic start-up wizard available on the INGECON SUN Board Interface website. In addition, there is the option of adding devices manually from INGECON SUN Board Interface.

### INFO

The following section, describes all the steps required to configure the installation from the PC and its different operating options.

### INFO

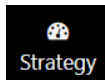
To configure each device, consult the corresponding installation and configuration manual.

### INFO

To configure the charging station, the modbus server of its DLM must be enabled. To do this, access the Modbus Server tab available in the Web Manager from the drop-down menu, selecting the enable option with the TCP and 0.0.0.0:502 options.

## 5 INGECON SUN EMS Board Interface

The *INGECON SUN EMS Board* has a monitoring and configuration web interface called *INGECON SUN Board Interface*. From the *Strategy* option, it is possible to start up, configure and monitor self-consumption plants.



The different options available in *Strategy* are described below.

### 5.1 Diagram

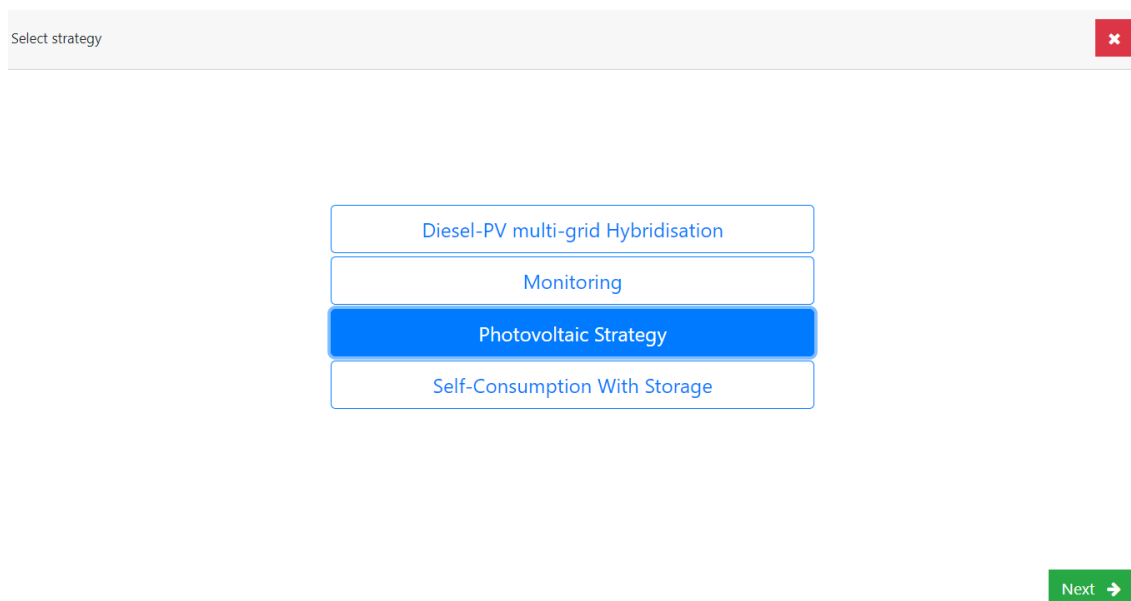
This view shows the electrical diagram of the plant, as well as its main information in real time.

### 5.2 Configuration

From this option, we can configure and parameterize the plant and its strategy.

#### 5.2.1 Septup Wizard

Following the steps of the *wizard* we can do the initial start-up of the plant, as well as the configuration of the plant and its strategy.



The main steps to follow are:

1. Select the strategy.
2. Configure the strategy parameters.
3. Select the type of plant: single-phase or three-phase.
4. Add the plant devices.
5. Add the wattmeter (or wattmeters) of the plant.

#### 5.2.2 Advanced Settings

From this tab, we can stop and start the control of the plant to carry out maintenance and start-up tasks.

### **5.2.3 Edit Diagram**

In this tab, we can add or delete other devices that we have in our plant.

## **5.3 Graph**

From this view, the energy distribution of the plant can be graphically visualized and we have a summary of the most important data of the plant.

## **5.4 Dashboard**

From this option you can configure the EMS Dashboard presentation screen. This option is only available in Local Mode.

## 6 INGECON SUN Monitor

Ingeteam as developed a monitoring portal [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com) where the client can register its inverters and plants. This portal provides real time production information and also alarm and reports notification via email. The customer can also install the free INGECON SUN Monitor APP available for iOS and Android.

The registration process is very simple, and the user must create his account by entering an email and some basic information. Then, the user must validate the email and from there, the user can access the portal using his email and password as access information.



The screenshot shows the Ingeteam logo in red. Below it, the text reads: "Welcome to **INGECON SUN Monitor**, your monitoring tool for photovoltaic plants and self-consumption systems". Underneath is the text "Use your Ingeteam Solar account" with an information icon. There are two input fields: the first contains the email "mario.elvira@ingetteam.com" and the second contains a masked password ".....". Below the email field is a link "Forgot password?". To the right of the password field is a "Register" link and a red "login" button. At the bottom, there are three buttons: "Download on the App Store", "GET IT ON Google Play", and a YouTube icon with the text "INGECON SUN Monitor Webinars".

Once inside, the user can create their own photovoltaic and/or self-consumption plants.

### INFO

For more information on the **INGECON SUN Monitor** portal, visit [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com) and check the tutorial videos for help.

### INFO

The *Device ID* and *password* are supplied with every communication board or inverter in order to identify uniquely the device.

This ID is necessary for investor registration at [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com).

## 6.1 Requirements

The following requirements are necessary to be able to consult the plant information from the [www.ingeconsunmonitor.com](http://www.ingeconsunmonitor.com) portal.

The boards and/or inverters must have Internet access to the following servers and output ports. For this, the plant's Firewall must allow its exit.

- Public IP 194.30.98.71 ports TCP8883 and TCP443.

### INFO

Public IP 194.30.98.70 ports UDP80 and / or UDP1194 (Recommended).

### INFO

Ensure that the IP, mask and default gateway is correct, as otherwise the board will not have remote access. To obtain this information, access the network configuration properties of a PC that is on the same network or request it from the network administrator.

### INFO

If the blue LED stays on without flickering, the connection to **INGECON SUN Monitor** has been successfully established. Furthermore, this information is also displayed on the main panel of the **INGECON SUN Board Interface**.

The PC from which we want to connect also has Internet access to the following servers and ports.

- Public IP 194.30.98.71 ports TCP9001 and TCP443.

### INFO

Public IP 194.30.98.70 port TCP22 (Recommended).

## 7 Notes about SCADA integration

---

The EMS energy manager controls Ingeteam inverters using the Modbus-TCP protocol. In addition, most SCADA systems based on communication via Ethernet or Wi-Fi also use the Modbus-TCP protocol in a standardized manner.

Modbus-TCP-based communications on Ingeteam inverters manage simultaneous connections from multiple clients on port 502. Thus, different clients can make their Modbus-TCP requests and wait for their responses. In addition, no priority is established in such requests. The card has a queue of requests for storage and processes them according to their order of arrival.

With this scenario, the monitoring SCADA parallels its requests with the control frames of the EMS manager. So that this does not compromise the control times Ingeteam establishes that the period of request by Modbus-TCP by IP should not be less than 5 seconds, not requesting more than 10 registers to each inverter per request.

## 8 Appendix 1: Wattmeter

The EMS energy manager must be alongside the wattmeter supplied by Ingeteam.

There are 2 types of the measure supported:

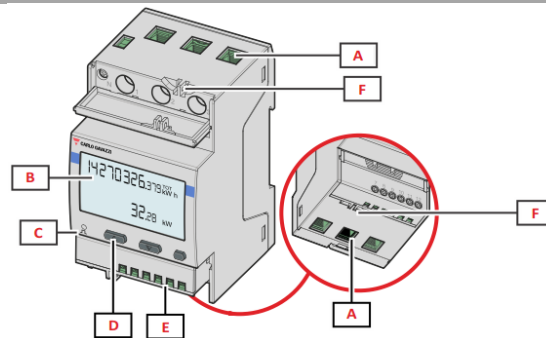
- **Direct measue:** wattmeter used in installations with a consumption of less than 65 A per phase.
- **Indirect measue:** wattmeter used in three-phase installations with a consumption of more than 65 A in any of the phases (current transformers are required).

### 8.1 Direct measure wattmeter

#### 8.1.1 EM540



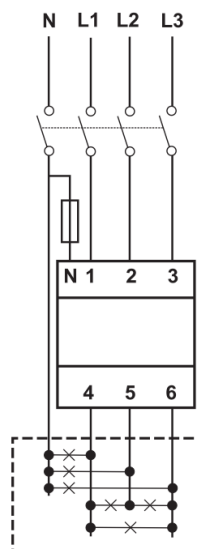
All connections must be made in the absence of live voltage.



A	Voltage inputs / Current inputs
D	Navigation and settings buttons
E	Digital input, digital output and communication connections

The protective covers give protection against direct electrical contact. These must be removed to make the connections and reinstalled once the connections are made.

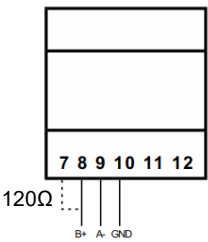
Connect as shown in the following figure.





RS-485 communications are as indicated in the following table.

Pin	Signal
8	RS-485 B (+)
9	RS-485 A (-)
10	GND



The 120Ω end-of-line resistor must be connected. To do this, connect terminals 7 and 8.

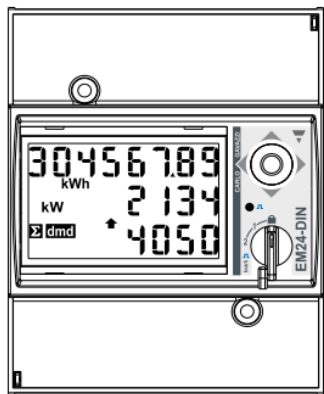
**INFO**

Consult the accessories manual for communication via RS-485 for more information on the RS-485 wiring.

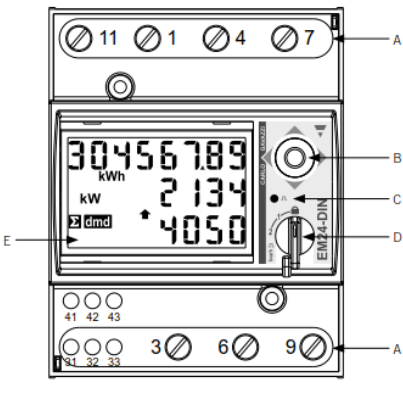
8.1.2 EM24 A65

**CAUTION**

All connections must be made in the absence of live voltage.



Vatimetro con las tapas protectoras instaladas



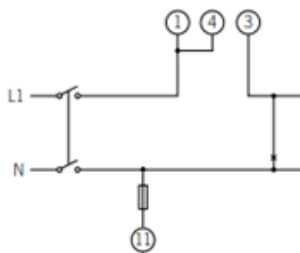
Vatimetro A65 con las tapas protectoras extraídas

- A. Conexiones      B. Joystick      C. LED      D. Selector      E. Display

EM24 A65

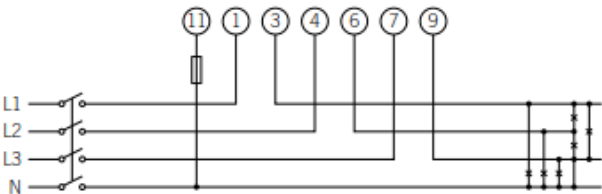
The protective covers give protection against direct electrical contact. These must be removed to make the connections and reinstalled once the connections are made.

Connect as shown in the following figure.



Single phase installation

\* Connect jumper between terminal blocks 1 and 4



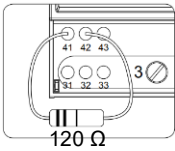
Three-phase installation

**CAUTION**

The wattmeter must be installed upstream from the power consumption and production installation.

RS-485 communications are as indicated in the following table.

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



The end of line resistor must be connected between connection points 41 and 42.

**INFO**

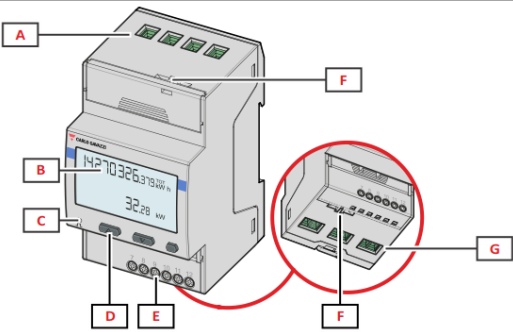
Consult the accessories manual for communication via RS-485 for more information on the RS-485 wiring.

## 8.2 Indirect measure wattmeter

### 8.2.1 EM530

**CAUTION**

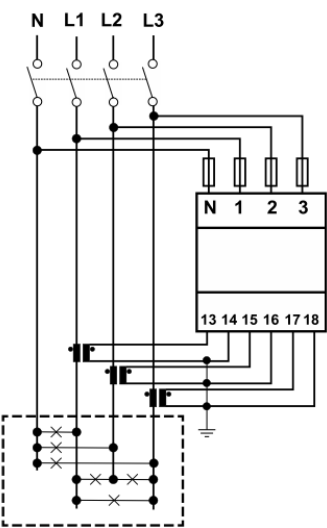
All connections must be made in the absence of live voltage.



A	Voltage inputs
D	Navigation and settings buttons
E	Digital input, digital output and communication connections
G	Current inputs

The protective covers give protection against direct electrical contact. These must be removed to make the connections and reinstalled once the connections are made.

Connect as shown in the following figure, installing current transformers on each phase.



**INFO**

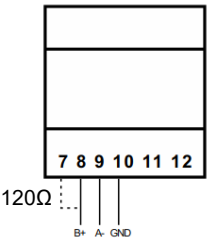
See the section “Annex 3: Current transformer” for further information on the transformers.

**CAUTION**

The wattmeter must be installed upstream from the power consumption and production installation.

RS-485 communications are as indicated in the following table.

Pin	Signal
8	RS-485 B (+)
9	RS-485 A (-)
10	GND



The 120Ω end-of-line resistor must be connected. To do this, connect terminals 7 and 8.

**INFO**

Consult the accessories manual for communication via RS-485 for more information on the RS-485 wiring.

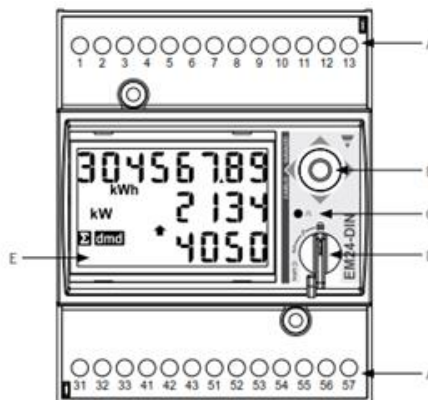
## 8.2.2 EM24 A65+



All connections must be made in the absence of live voltage.



Vatímetro con las tapas protectoras instaladas

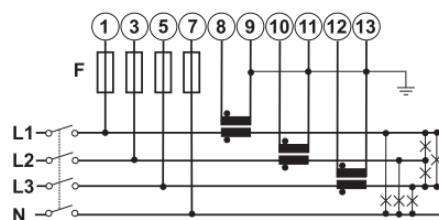


Vatímetro A65+ con las tapas protectoras extraídas

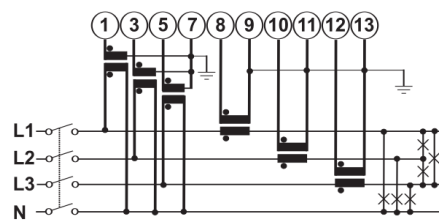
EM24 A65+

The protective covers give protection against direct electrical contact. These must be removed to make the connections and reinstalled once the connections are made.

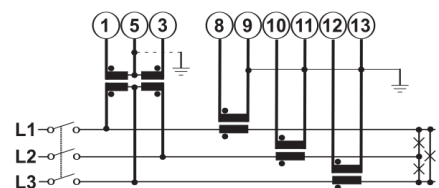
Connect as shown in the following figure, installing current transformers on each phase.



Three-phase installation with current transformers



Three-phase installation with current and voltage transformers with neutral



Three-phase installation with current and voltage transformers without neutral

**INFO**

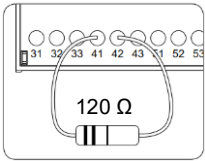
See the section “Annex 3: Current transformer” for further information on the transformers.

**CAUTION**

The wattmeter must be installed upstream from the power consumption and production installation.

RS-485 communications are as indicated in the following table.

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

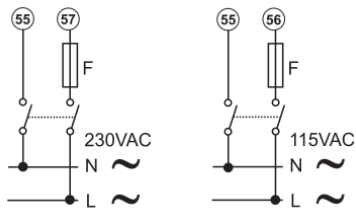


The end of line resistor must be connected between connection points 41 and 42.

**INFO**

Consult the accessories manual for communication via RS-485 for more information on the RS-485 wiring.

Lastly, power the wattmeter as indicated depending on the voltage connected.

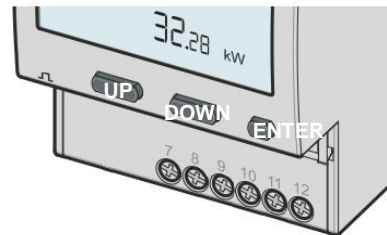


## 8.3 Configuration

This section includes the wattmeter configuration settings required to ensure the correct operation of the wattmeter with the EMS energy manager.

### 8.3.1 EM530 / EM540

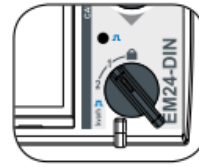
1. Supply power to the Wattmeter from the electrical grid.
2. Access the configuration menu by pressing the right side ENTER button. Select SETTINGS with the UP / DOWN buttons and press the right ENTER button again.
3. Advance to SYSTEM with the UP / DOWN buttons and press the right ENTER button again. Select 3PN (Installation is three-phase with neutral) or 3P (Installation is three-phase without neutral) with the UP / DOWN buttons and press the right ENTER button again to accept.
4. Scroll to CT RAT with the UP / DOWN buttons and press the right ENTER button again. As an example, if the transformer primary current is 3000 A and the secondary current is 5 A, the transformer ratio is 600. Press the right ENTER button to accept.
5. At MEASURE, select type B. Press the right ENTER button to accept.
6. Scroll to RS485 with the UP / DOWN buttons and press the right ENTER button again. In ADDRESS, select the node number of the wattmeter. Press the right ENTER button to accept.
7. In BAUDRATE, select the number 9.6. Press the right ENTER button to accept.
8. Advance to END screen. Press the right ENTER button to return to the initial screen.



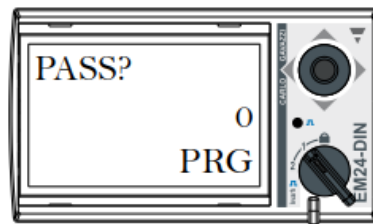
### 8.3.2 EM24

1. Supply power to the Wattmeter from the electrical grid.

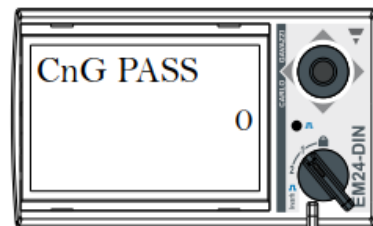
2. Choose position 1 using the selector.



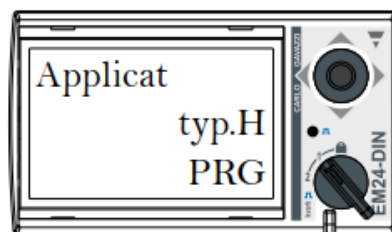
3. Access the Configuration menu by pressing the joystick for 3 seconds. A passkey will be requested. By default, this key is 0. Once you have entered the key press the joystick once to accept.



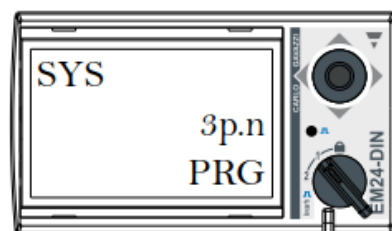
4. Accepting this gains access to the password configuration screen CnG PASS. It is recommended that you do not modify the value and move the joystick right to move to the next screen.



5. APPLICAT application type Screen. Select the application type H or E in this screen. To do this press the joystick once. At the bottom of the display PRG appears, indicating that it is possible to modify the value. Move the joystick in any of the 4 directions until TYP.H or E appears. Press the joystick once to accept.

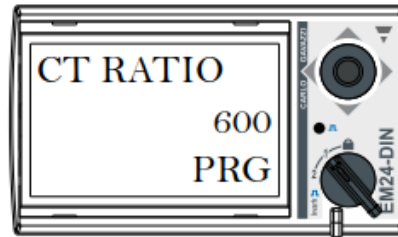


6. Move to the SYS system type selection screen using the joystick. Press the joystick once (the PRG indication will appear on the bottom of the display). Move the joystick in any of the 4 directions until 3P.N (three-phase installations with neutral) or 3P (three-phase installations without neutral) is reached. Press the joystick once to accept.



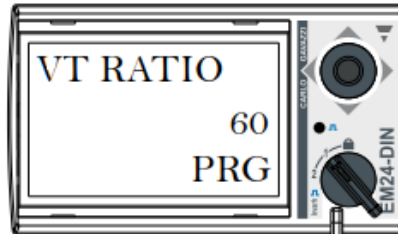
7. Move to the transformation ratio selection screen CT RATIO (from 1.0 to 60.00 k).

For example, if the primary current of the transformer is 3000 A and the secondary current is 5 A, the transformation ratio is 600

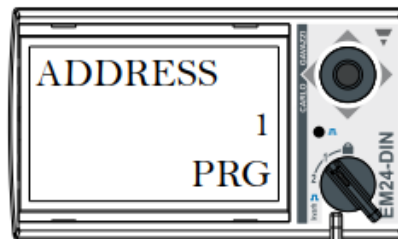


8. If it is necessary, move to the transformation ratio selection screen VT RATIO (from 1.0 to 6000).

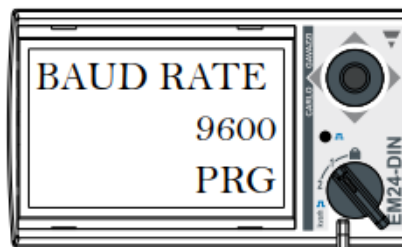
For example, if the primary current of the voltage transformer is 6 kV and the secondary current is 100 V, the transformation ratio is 60



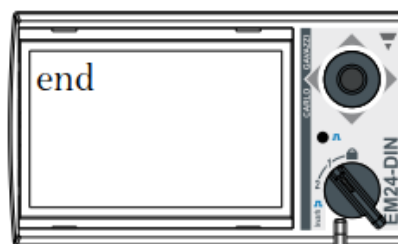
9. Move to the ADDRESS node number screen using the joystick. Press the joystick once (the PRG indication will appear on the bottom of the display). Move the joystick in any of the 4 directions to indicate the wattmeter's node number. Press the joystick once to accept.



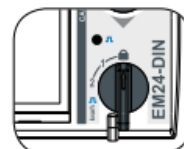
10. Accepting this gains access to the BAUD RATE configuration screen. Press the joystick again (the PRG indication will appear on the bottom of the display). Move the joystick in any of the 4 directions to select 9600 bps. Press the joystick once to accept.



11. Move to the ENG screen. Press the joystick once to exit to the main screen.



12. Set the lock position using the selector.





## 9 Appendix 2: Connecting digital input 1

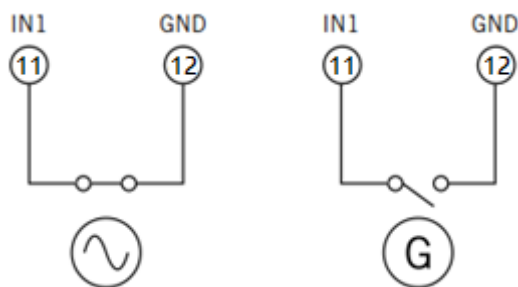
In hybrid installations with Diesel generators and the main grid as power supplies, digital input 1 of the wattmeter is used to detect the voltage source.

### 9.1 Connection EM24 A65+

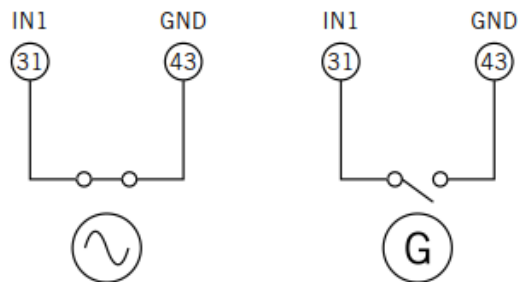
The following diagram shows how to connect it. Use a normally open (NO) dry confirmation contact where:

- Open contact: the grid voltage is generated by the Diesel set.
- Closed contact: the grid voltage is generated by the main grid.

#### 9.1.1 EM530 / EM540



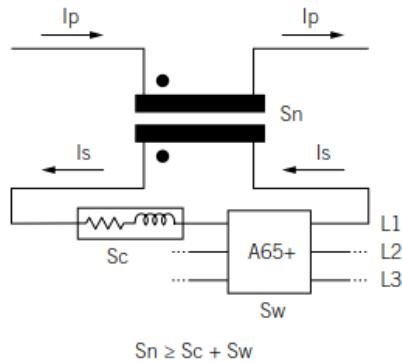
#### 9.1.2 EM24



## 10 Appendix 3: Current Transformer

Current transformer parameters for three-phase installations (A65+ wattmeter).

The parameters indicated below must be considered in order to select the correct current transformer:



### **$I_p$ : Nominal primary current (A)**

The nominal current on the primary must be greater than or equal to the maximum current per system phase.

### **$I_s$ : Nominal secondary current (A)**

Nominal current value on the current transformer secondary.

The nominal current of the wattmeter to be connected to the transformer secondary is  $I_n = 5$  A and its maximum current is  $I_{max} = 10$  A.

To ensure the wattmeter measures precisely, at least one current transformer with a nominal secondary current of  $I_s = 5$  A must be used.

#### **CAUTION**

Ingeteam does not guarantee the precision and correct functioning of the strategy configured in the EMS energy manager when transformers with a nominal secondary current  $I_s$  of less than 5 A are used.

#### **DANGER**

Transformers with a nominal secondary current that is higher than the maximum current of the wattmeter (i.e. 10 A) may not be used.

### **KN: Transformation ratio (A)**

Ratio between the nominal current of the primary and the nominal current of the secondary. This is expressed as a fraction. Example:  $KN = (150 \text{ A} / 5 \text{ A})$ .

### **CI: Precision class**

The precision class is the percentage current error limit when operating at nominal current.

Ingeteam requires a current transformer precision class of 0.5 (CI 0.5) for EM24 wattmeter and 0.5 (CI 0.2) for WMx0. Current transformers with a precision class that allows for current measurement with an error below that established by the wattmeter are also accepted.

### **S<sub>n</sub>: Precision power ( VA )**

This setting describes the capacity of the transformer to make the current run around the secondary through a load, maintaining the precision class. The power consumed in the current transformer secondary must be calculated in VA (bear in mind the sum of wiring and the A65+ Wattmeter in this calculation).

The standardized power closest to that calculated should be selected. The standardized power must be higher than that calculated.

The following ratio must be met for correct operations:

$$S_n \geq S_c + S_w$$

(See application note)

Ingeteam does not guarantee the precision and correct functioning of the strategy configured in the EMS energy manager if this ratio is not met.

### **Isolation level**

Current transformers providing an isolation level of  $\geq 1$  kV must be used.

#### **CAUTION**

Take into account the environmental operating conditions of the installation for the settings defining the features of a current transformer.

The secondary circuit of an operational current transformer must never remain open-circuited.

#### *Application note:*

$S_w$ : Power consumed in the A65+ Wattmeter expressed in VA. The power dissipated by the wattmeter for a nominal current  $I_n = 5$  A is  $S_w = 0.3$  VA per phase.

For currents other than 5 A, the power consumed by the Wattmeter associated to the measurement can be obtained as:

$$S_w = I^2 \times Z_w, \text{ where } Z_w = 0.3 \text{ VA} / (5 \text{ A})^2 = 12 \text{ m}\Omega$$

$S_c$ : Power consumed by the wiring in the current transformer secondary in VA. This can be calculated as:

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

The cable impedance is considered at an ambient temperature of less than 40 °C.