

INGECON SUN EMS Board

Instalaciones de autoconsumo fotovoltaico (sin baterías) con grupo Diesel de respaldo

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



Contenido

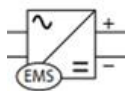
1	Información sobre este manual.....	3
1.1	Campo de aplicación, nomenclatura e iconografía.....	3
1.2	Destinatarios.....	3
1.3	Simbología.....	4
1.4	Seguridad.....	4
1.5	Tratamiento de residuos.....	4
2	Descripción del sistema y estrategia.....	5
3	Diseño y puesta en marcha de la instalación.....	6
3.1	Diseño del esquema eléctrico de la instalación.....	6
3.2	Diseño de la red de comunicaciones asociada.....	7
3.3	Conexión del cableado eléctrico.....	9
3.4	Conexión del cableado de la red de comunicaciones.....	10
3.4.1	INGECON SUN EMS Board.....	10
3.4.2	Vatímetro Externo.....	11
3.5	Configuración de los dispositivos del sistema.....	12
3.5.1	INGECON SUN 1PLAY e INGECON SUN 3PLAY.....	12
3.5.2	INGECON SUN EMS Board.....	13
3.5.3	Vatímetro Externo.....	14
3.6	Actualización de firmware de los dispositivos del sistema.....	14
3.7	Configuración de la instalación mediante el software INGECON SUN EMS Tools.....	14
4	Vatímetro: Conexión de la entrada digital 1.....	19

1 Información sobre este manual

El propósito de este manual es describir la estrategia de Hibridación red pública-diésel-generación fotovoltaica con INGECON SUN 1Play y 3Play gestionado por el INGECON SUN EMS Board, así como la conexión y configuración del sistema para su puesta en marcha.

1.1 Campo de aplicación, nomenclatura e iconografía

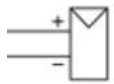
En este documento se referirá de manera genérica a los equipos INGECON SUN 1Play y 3Play con el término de inversor, al INGECON SUN EMS Board como EMS Board y a la instalación como sistema o planta. Se utilizarán también los siguientes iconos para identificar los diferentes dispositivos existentes en una instalación.



Inversor con EMS Board.



Inversor.



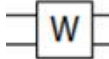
Panel fotovoltaico.



Red pública.



Grupo Diesel.



Vatímetro.



Router Wi-Fi.

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.



Atención general.



Información general.



Riesgo eléctrico.



Leer el apartado indicado.

1.4 Seguridad



Para la instalación o manipulación del INGECON SUN EMS Board seguir las directrices de seguridad indicadas en el manual de instalación del equipo.



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 equipos 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.

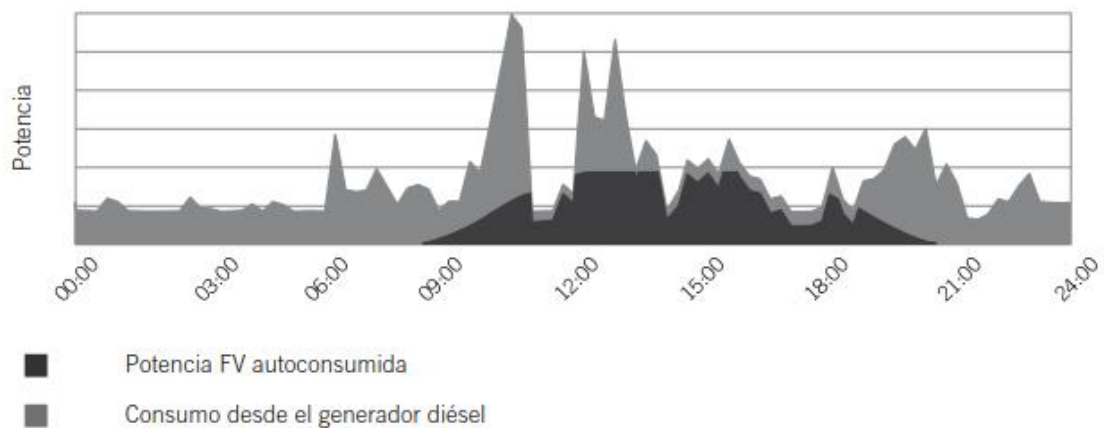
2 Descripción del sistema y estrategia

Sistemas conectados a la red pública pueden ser apoyados por un generador diésel, generando una red aislada como respaldo en caso de caída de la red pública. Este tipo de instalaciones pueden ser controladas por el gestor energético EMS mediante la estrategia de hibridación red pública-diésel-generación fotovoltaica.

Si el gestor energético EMS detecta la conexión con la red pública establece el punto de operación de los inversores, optimizando la producción fotovoltaica, según se explica en el documento "Instalación y configuración de un sistema de autoconsumo fotovoltaico (sin baterías)".

Cuando el gestor energético EMS detecta la ausencia de la red pública establece el punto de operación de los inversores fotovoltaicos minimizando el consumo de combustible diésel sin comprometer la integridad del generador. La protección del generador diésel se consigue evitando la inversión de potencia, manteniendo la carga del generador por encima de un valor especificado y realizando una transferencia suave de la potencia del generador diésel a la generación fotovoltaica.

A continuación se muestra un ejemplo en el que la producción fotovoltaica se limita, manteniendo siempre el nivel de consumos que son abastecidos desde el generador.



En instalaciones con un generador trifásico e inversores monofásicos, las consignas de generación serán independientes en cada uno de los equipos de cada fase, con el objetivo de obtener un ajuste individualizado en sistemas desequilibrados.

En instalaciones con un generador trifásico e inversores trifásicos, la consigna de generación será la mínima para garantizar la no inversión de potencia en ninguna de las fases.

3 Diseño y puesta en marcha de la instalación

En este apartado se describen los pasos necesarios para realizar el diseño y puesta en marcha de la instalación. Los pasos a seguir son:

1. Diseño del esquema eléctrico de la instalación.
2. Diseño de la red de comunicaciones asociada.
3. Conexión del cableado eléctrico.
4. Conexión del cableado de la red de comunicaciones.
5. Configuración de los dispositivos del sistema.
6. Actualización de firmware de los dispositivos del sistema.
7. Configuración de la instalación mediante el software INGECON SUN EMS Tools.

3.1 Diseño del esquema eléctrico de la instalación

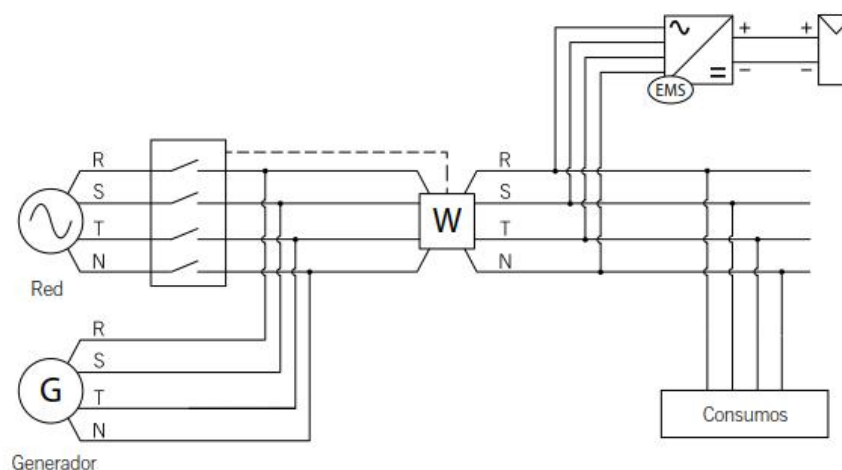
A continuación se muestran ejemplos de los esquemas eléctricos más representativos para las instalaciones híbridas red pública-diésel-generación fotovoltaica gestionadas mediante INGECON SUN EMS Board.



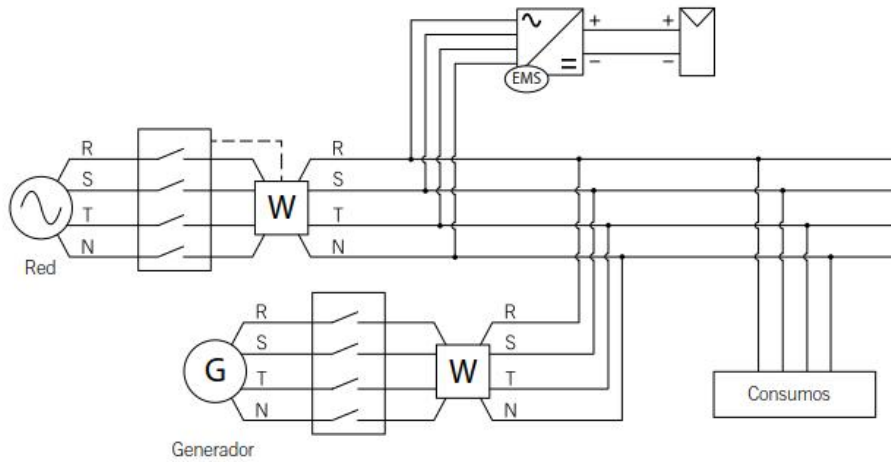
En instalaciones híbridas donde existe un generador diésel y la red principal como fuentes de alimentación, la entrada digital 1 del vatímetro se utiliza para la detección de la fuente generadora de la tensión.

En el apartado "Vatímetro: Conexión de la entrada digital 1" de esta guía se detalla cómo realizar el conexionado.

Instalación con punto de conexión común para red pública y generador diésel



Instalación con puntos de conexión independientes para red pública y generador diésel



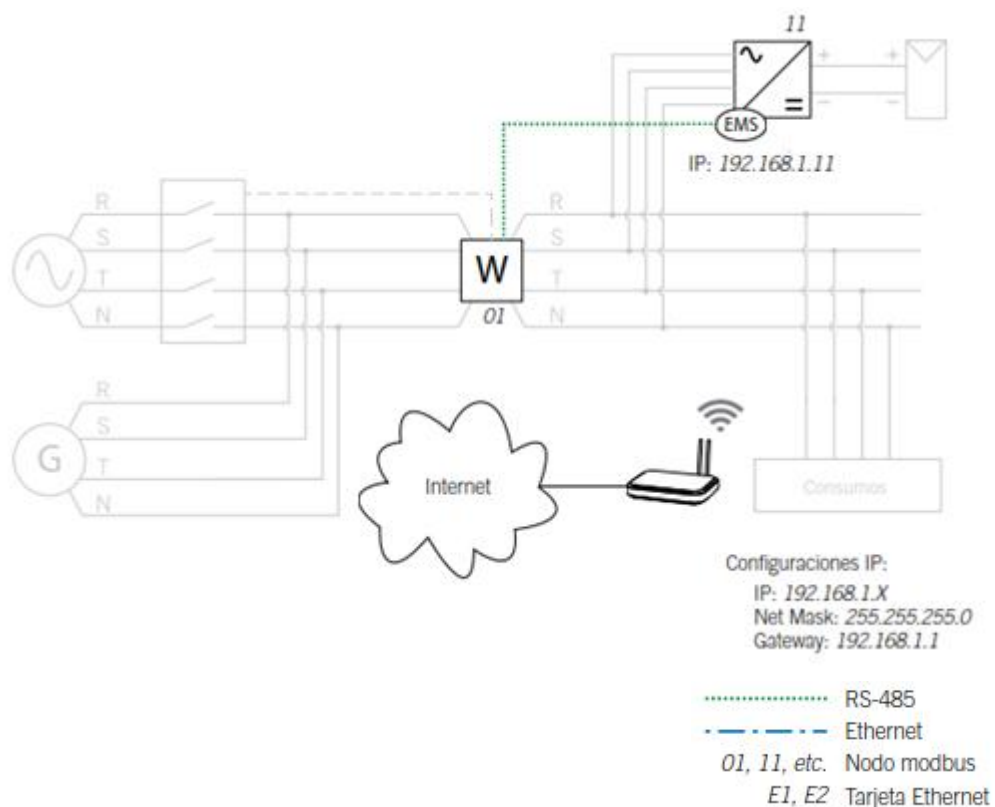
3.2 Diseño de la red de comunicaciones asociada

Una vez tenemos el esquema eléctrico de la instalación deseada se diseñará la red de comunicaciones asociada. Esta red de comunicaciones se puede hacer mediante Wi-Fi o mediante Ethernet. No existe una manera única de diseñar la red de comunicaciones asociada a una instalación eléctrica.



Dos inversores monofásicos que estén conectados a dos fases eléctricas diferentes nunca pueden compartir el mismo bus RS-485.

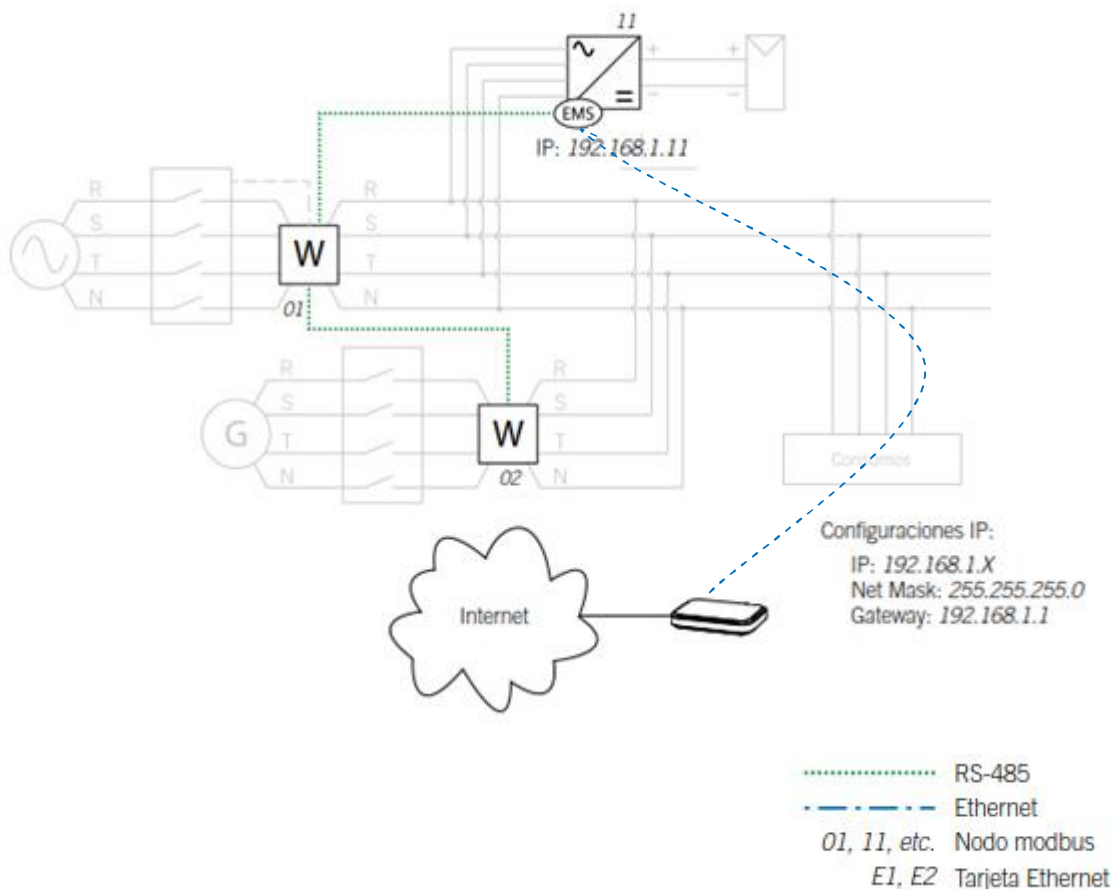
Instalación con punto de conexión común para red pública y generador diésel: Comunicación Wi-Fi



Esquema de comunicaciones (Ejemplo Red Wi-Fi)

Dispositivo	Comunicación	Nodo Modbus
EMS	IP: 192.168.1.11	-
Vatímetro	RS-485	1
Inversor fotovoltaico 1	RS-485 (interno)	11

Instalación con puntos de conexión independientes para red pública y generador diésel: Comunicación Ethernet



Esquema de comunicaciones (Ejemplo Red Ethernet)

Dispositivo	Comunicación	Nodo Modbus
EMS	IP: 192.168.1.11	-
Vatímetro 1	RS-485	1
Vatímetro 2	RS-485	2
Inversor fotovoltaico 1	RS-485 (interno)	11

3.3 Conexión del cableado eléctrico



Para realizar las conexiones eléctricas del INGECON SUN 1Play o 3Play consultar el manual de instalación de cada uno de los inversores, disponibles en la web de Ingeteam.



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

3.4 Conexión del cableado de la red de comunicaciones

A continuación se detalla el conexionado de los siguientes dispositivos del sistema:

- INGECON SUN EMS Board.
- Vatímetro externo.



Para obtener más información acerca del cableado y estándar RS-485 consultar el manual de Accesorios de comunicación vía RS-485 disponible en la web de Ingeteam.

Para obtener más información acerca del cableado y estándar Wi-Fi/Ethernet consultar el manual de Accesorios para comunicación Local y Remota disponible en la web de Ingeteam.



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

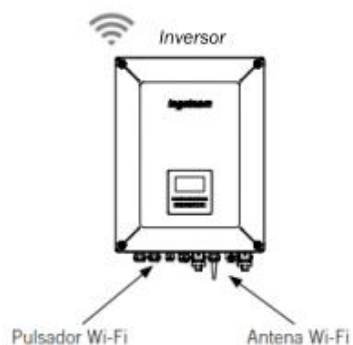
3.4.1 INGECON SUN EMS Board



Para realizar las conexiones del INGECON SUN EMS Board consultar el manual de instalación de cada uno de los inversores, disponibles en la web de Ingeteam.

Los pasos a seguir son:

1. Instalar el INGECON SUN EMS Board en el interior del inversor fotovoltaico.
2. Montar la antena Wi-Fi en el inversor fotovoltaico.
3. Montar el pulsador Wi-Fi en el inversor fotovoltaico. Este pulsador permite restaurar la configuración Wi-Fi a los valores por defecto.



4. Conexión del cableado Ethernet, en caso de usar la comunicación con el router a través de Ethernet.
5. Conexión del cableado RS-485 para la comunicación con el vatímetro externo:

Conexión	Señal
1	RS-485 B(+)
2	RS-485 A(-)
3	Malla protección

4

GND

3.4.2 Vatímetro Externo

El vatímetro externo usado es el modelo EM24-DIN.AV9.3X.IS.P. Éste debe ser instalado en el cuadro principal de la vivienda con el objetivo de medir tanto el consumo total de la instalación como la generación fotovoltaica.

El consumo de energía medido por el vatímetro es transferido al EMS Board a través de la comunicación RS-485.

Los pasos a seguir son:

1. Conexión eléctrica del vatímetro:

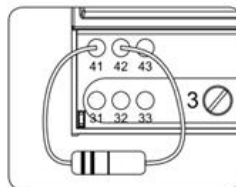


Para realizar las conexiones de comunicaciones necesarias consultar el Anexo 1 en la "Guía de instalaciones gestionadas por INGECON SUN EMS Board", disponibles en la web de Ingeteam.

2. Conexión del cableado RS-485 para la comunicación con el EMS Board:

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

3. Montar la resistencia (120Ω) de fin de línea entre la conexión 42-41 para una correcta comunicación RS-485.



3.5 Configuración de los dispositivos del sistema

En este apartado se describen los pasos necesarios para configurar todos los dispositivos existentes en la instalación de autoconsumo fotovoltaico.



Para otra familia de inversores fotovoltaicos no contemplada en esta guía consulte el manual de uso del mismo.

3.5.1 INGECON SUN 1PLAY e INGECON SUN 3PLAY



Para ampliar información sobre la configuración del INGECON SUN 1Play o 3Play consultar el "Manual de instalación y uso", disponible en la web de Ingeteam.



Las configuraciones deben ser realizadas por el instalador del equipo y nunca por el usuario.

El instalador debe tener los conocimientos suficientes que le permitan realizar la instalación correctamente.

Ingeteam no se hace responsable del mal uso de la contraseña de instalador ni de las consecuencias de una incorrecta configuración del equipo por parte del usuario y/o instalador.



Para poder modificar los parámetros del menú Configuración es necesario introducir previamente la contraseña de instalador **3725** en el submenú CONFIGURACIÓN AVANZADA > CAMBIO CONTRASEÑA.

A continuación se describen los pasos a seguir para configurar el inversor fotovoltaico.

1. Número de Nodo Modbus

Para configurar el número nodo Modbus acceder a través del Display:

Menú > Configuración > ID Modbus

Introducir el número de nodo *COMM 1 ID* con el **número deseado**.

2. Modo de Operación

Para el funcionamiento en las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico gestionadas por el INEGCON SUN EMS Board, es necesario configurar el modo de operación de los inversores fotovoltaicos en el modo "Limitado EMS Manager".

Para ello acceder a través del Display:

Menú > Configuración Avanzada > Autoconsumo > Modo > Limitado EMS Manager

3.5.2 INGECON SUN EMS Board



Para ampliar información sobre la configuración del INGECON SUN EMS Board consultar “*INGECON SUN EMS Board: Manual de configuración*”, disponible en la web de Ingeteam.



El instalador debe tener los conocimientos suficientes que le permitan realizar la instalación correctamente.

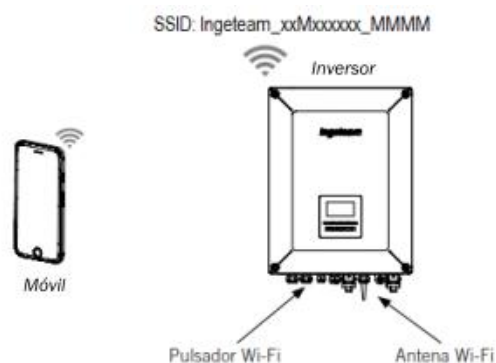
Ingeteam no se hace responsable de las consecuencias de una incorrecta configuración del equipo por parte del usuario y/o instalador.

En este apartado se describen los pasos necesarios para configurar la comunicación del EMS Board como Wi-Fi o Ethernet.

Para ello es necesario que el inversor fotovoltaico esté encendido y así poder alimentar internamente al EMS Board.

Comunicación Wi-Fi

1. Descubrir la red Wi-Fi generada por el EMS Board desde su PC y conectarse a ella. No es necesario introducir contraseña.



2. Abrir el navegador web e introducir la dirección IP `http://192.168.10.3/`

Ingeteam ≡ 1BM162100A07

Status		
System		
Wifi		
Ethernet		
Network Services		
Serial Interface (Proxy)		
Update		
Uptime:	0/0/0 0:1:50	
FW Version:	AAX1055_J	
HW Type:	AAX0078	
Serial Number:	1BM162100A07	
VPN Connection:	Disconnected	
Local Date:	02/27/2017 13:48:12	<button>Set Local Date</button>
Synchronize inverters date:	<input checked="" type="checkbox"/>	Not Synchronized
Timezone:	Europe/Madrid	<button>Change Timezone</button>

3. Una vez accedido al servidor web del EMS Board entrar al apartado *Wi-Fi* del panel izquierdo.
4. Seleccionar la opción *Cambiar* en la parte superior para mostrar las redes disponibles.
5. Seleccionar la red Wi-Fi deseada e introduzca la contraseña de dicha red si es necesario.

6. El navegador web mostrará la información sobre la nueva conexión establecida.
7. El LED del pulsador Wi-Fi se mantendrá fijo indicando que la conexión Wi-Fi se ha establecido correctamente.



En caso de que la conexión Wi-Fi no se haya establecido correctamente será necesario restaurar la configuración a los valores por defecto.

Para ello, mantener pulsado durante 10 segundos el pulsador externo Wi-Fi instalado en el ISS 1Play hasta que el LED parpadee de forma intermitente.

Comunicación Ethernet

Si no está disponible una comunicación Wi-Fi se deberá de usar la comunicación por Ethernet con el router. El EMS Board está configurado por defecto para obtener dinámicamente la dirección IP (DHCP). Por tanto una vez conectado el cable Ethernet al router, el EMS Board obtendrá automáticamente una dirección IP.



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

Para obtener más información acerca del "cambio de dirección IP" consultar "*INGECON SUN EMS Board: Manual de configuración*" disponible en la web de Ingeteam.

3.5.3 Vatímetro Externo

Por defecto el vatímetro ya está configurado con el número de **nodo Modbus 01** y con el tipo de red AC "monofásica".

En caso de tener una instalación con puntos de conexión independientes para red pública y generador diesel, configurar el segundo vatímetro con el **nodo Modbus 02** y con el tipo de red AC "monofásica".

Si la instalación es "trifásica" es necesario configurar este tipo de red AC en ambos vatímetros.



Para ampliar información sobre la configuración del Vatímetro Externo consultar "*INGECON SUN EMS Board: Manual de configuración*", disponible en la web de Ingeteam.

3.6 Actualización de firmware de los dispositivos del sistema

Actualizar el firmware de todos los dispositivos Ingeteam del sistema (gestor energético EMS, tarjetas de comunicación, inversores, etc.). La última versión de firmware está accesible en www.ingeteam.com.

3.7 Configuración de la instalación mediante el software INGECON SUN EMS Tools

En este apartado se describen los pasos necesarios para la configuración de la instalación desde la aplicación de PC INGECON SUN EMS Tools.



Para ampliar información sobre el INGECON SUN EMS Tools consultar “*INGECON SUN EMS Board: Manual de configuración*”, disponible en la web de Ingeteam.

1. Creación de una nueva instalación o planta

Introducir la información solicitada.

Add New Connection

Name:


Connection Type:

Remote connection (Serial Number)

Local Connection (IP Address)

S/N:

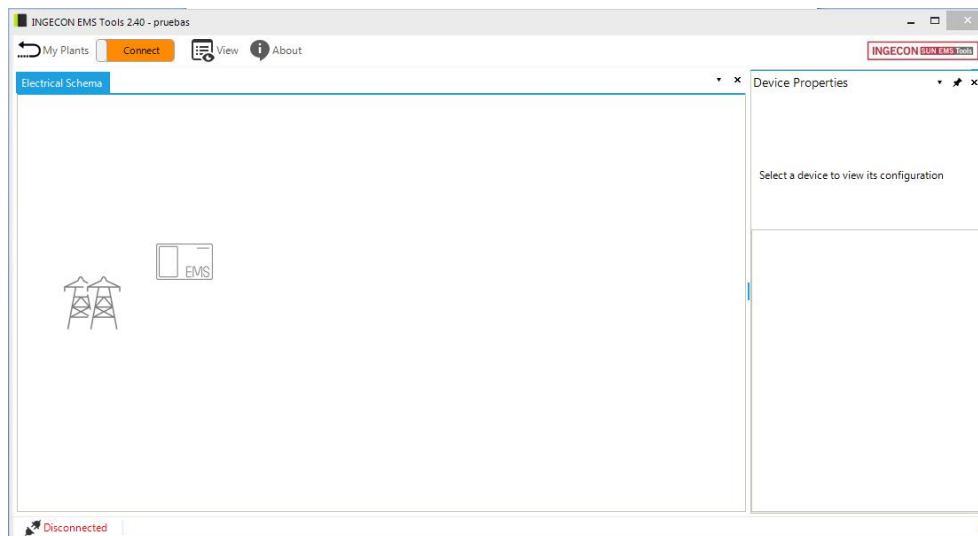
Password:

 Plants created with these settings will be accessible remotely

2. Acceso a la instalación

Seleccionar la instalación creada anteriormente y click en botón *Open*.

Para establecer una conexión con el EMS Board, click en el botón *Connect*.

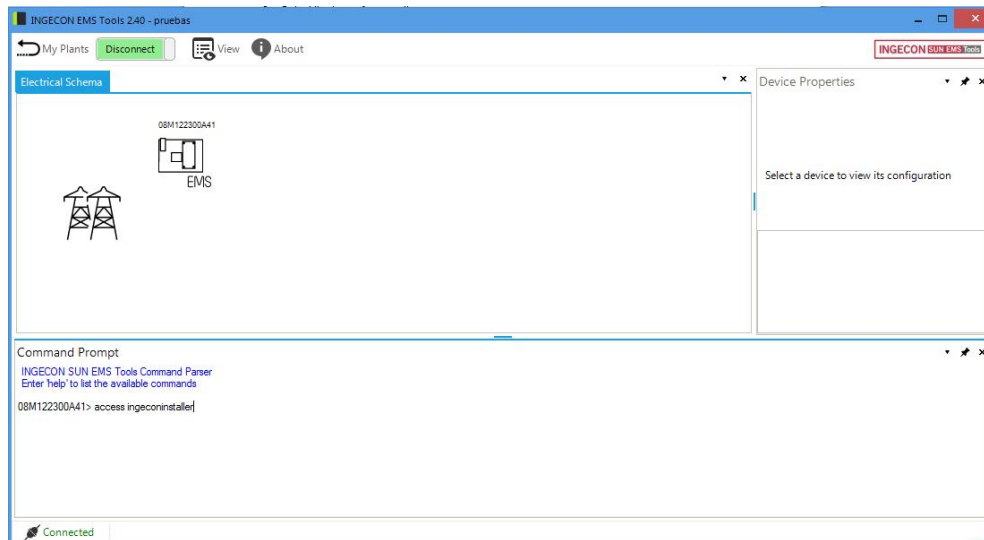


3. Acceso en modo instalador

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*.

Un mensaje confirma el acceso en modo instalador y además aparecen nuevos iconos en la barra superior del menú principal.



4. Detener estrategia en ejecución

Para de detener la estrategia en ejecución realizamos:

Barra de control > Control > Stop control.

5. Selección de la estrategia

Para el funcionamiento en las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico gestionadas con el INGECON SUN EMS Board, es necesario configurar la estrategia *"Diesel-PV multi grid Hybridisation"*, para ello seguimos los siguientes pasos:

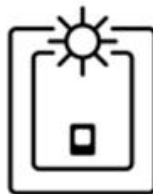
1. *Barra de control > Strategy Selector*
2. Desde pestaña Strategy Selector seleccionamos la estrategia del listado *Available Strategies*.
3. Al seleccionar cada estrategia aparece una descripción breve que resume la funcionalidad de la misma.
4. Establecemos la estrategia *"Diesel-PV multi grid Hybridisation"* y pulsamos en *Set strategy*.

6. Descubrimiento y configuración de los dispositivos del sistema

Una vez selecciona la estrategia debemos añadir y configurar todos los dispositivos que conforman nuestra instalación.

Añadimos Inversores fotovoltaicos

1. *Barra de control > Add device*
2. Desde la ventana emergente en *Device Type* seleccionamos el tipo: **PV Inverter**.



Configuración de los parámetros asociados al equipo:

- *Connection Type:*

- *RS485* para el inversor que incorpora el EMS Board.
 - *Ethernet* para el resto de inversores, donde además hay que escribir su *IP* y puerto *502*.
 - En *Modbus Node* escribimos el nodo Modbus del inversor correspondiente.
 - En el *Alias* escribimos el nombre deseado como por ejemplo *Inverter1*.
 - En *Phase* seleccionamos la fase eléctrica en la que está conectado el inversor.
3. 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.
 4. Por último, guardar la configuración pulsando en *Save*.
 5. Repetir los pasos del 1 al 4 añadiendo cada uno de los inversores fotovoltaicos que componen la instalación.

Añadimos Vatímetro Externo

1. Barra de control > Add device
2. Desde la ventana emergente en Device Type seleccionamos el tipo: **Power Meter**.



- *Connection Type*: **RS485**
 - *Modbus Node*: **01**
 - *Alias*: **Wattmeter1**
 - *Power Meter Type*: **A65**
3. Pulsamos en *Find*. Si el vatímetro se encuentra bien conectado y configurado se mostrará un aviso con el número de serie y el firmware del dispositivo.
 4. Por último, guardar la configuración pulsando en *Save*.

Añadimos Vatímetro Secundario

Solo para instalaciones con puntos de conexión independientes para red pública y generador diésel.

1. Barra de control > Add device
2. Desde la ventana emergente en Device Type seleccionamos el tipo: **Power Meter**.
 - *Connection Type*: **RS485**
 - *Modbus Node*: **02**
 - *Alias*: **Wattmeter2**
 - *Power Meter Type*: **A65**
3. Pulsamos en *Find*. Si el vatímetro se encuentra bien conectado y configurado se mostrará un aviso con el número de serie y el firmware del dispositivo.
4. Por último, guardar la configuración pulsando en *Save*.

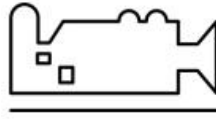
Añadimos la Red

1. Pulsar en el icono Grid y verificar que el parámetro Power Meter Id corresponde con el vatímetro externo previamente configurado.



Añadimos la Red Diesel

1. Pulsar en el icono *Diesel Grid* y verificar que el parámetro *Power Meter Id* corresponde con el vatímetro externo previamente configurado.



Para instalaciones con el mismo punto de conexión para red pública y generador diésel en nuestro ejemplo seleccionaremos *Wattmeter1*.

Para instalaciones con puntos de conexión independientes para red pública y generador diésel en nuestro ejemplo seleccionaremos *Wattmeter2*.

Además configuraremos el parámetro *Maximum power transfer ratio (%pfv/minute)* para fijar la transferencia suave deseado de la fotovoltaica al generador y el *Minimum load threshold power (Watt)* con la carga mínima que establezca el fabricante del grupo diésel.

7. Re-arranque de la estrategia

Una vez hayamos añadido y configurado todos los dispositivos de nuestra instalación se procede a arrancar la estrategia o control del sistema.

Para ello realizamos:

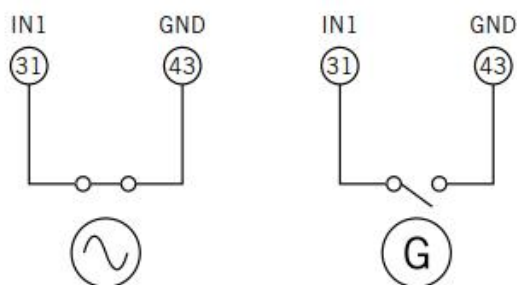
Barra de control > Control > Start control.

Después de unos segundos nuestro sistema comenzará a funcionar.

4 Vatímetro: Conexión de la entrada digital 1

En el siguiente esquema se muestra cómo debe conectarse la entrada digital 1 del vatímetro para la detección de la fuente generadora. 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 el la red principal.



Contents

1	About this manual	20
1.1	Field of application, nomenclature and iconography	21
1.2	Recipients	21
1.3	Symbols	22
1.4	Safety.....	22
1.5	Waste handling.....	22
2	System description and strategy	23
3	Installation design and start-up	24
3.1	Electrical wiring design of the installation	24
3.2	Associated communications network design	25
3.3	Electrical wiring connection	27
3.4	Communications network wiring connection	28
3.4.1	INGECON SUN EMS Board	28
3.4.2	External Wattmeter	29
3.5	System device configuration.....	30
3.5.1	INGECON SUN 1PLAY and INGECON SUN 3PLAY	30
3.5.2	INGECON SUN EMS Board.....	30
3.5.3	External Wattmeter	32
3.6	System device firmware update.....	32
3.7	Configuration of the installation via the INGECON SUN EMS Tools software.....	32
4	Wattmeter: Connecting digital input 1	37

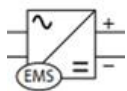


1 About this manual

The purpose of this manual is to describe the photovoltaic generation-diesel-public grid Hybridisation strategy with INGECON SUN 1Play and 3Play managed by the INGECON SUN EMS Board, and the system connection and configuration for start-up.

1.1 Field of application, nomenclature and iconography

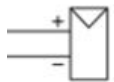
In this document, the INGECON SUN 1Play and 3Play units will be referred to generically by the term inverter, the INGECON SUN EMS Board as the EMS Board, and the installation as the system or plant. The following icons are also used to identify the different devices existing in an installation.



Inverter with EMS Board.



Inverter.



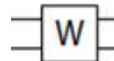
Photovoltaic panel.



Public grid.



Diesel generator.



Wattmeter.



Wi-Fi 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

This manual uses various symbols to emphasize and highlight certain texts. The general meanings are explained below.



General warning.



General information.



Electrical danger.



Read the section indicated.

1.4 Safety



In order to install or handle the INGECON SUN EMS Board, follow the safety guidelines indicated in the unit's installation 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 units 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.

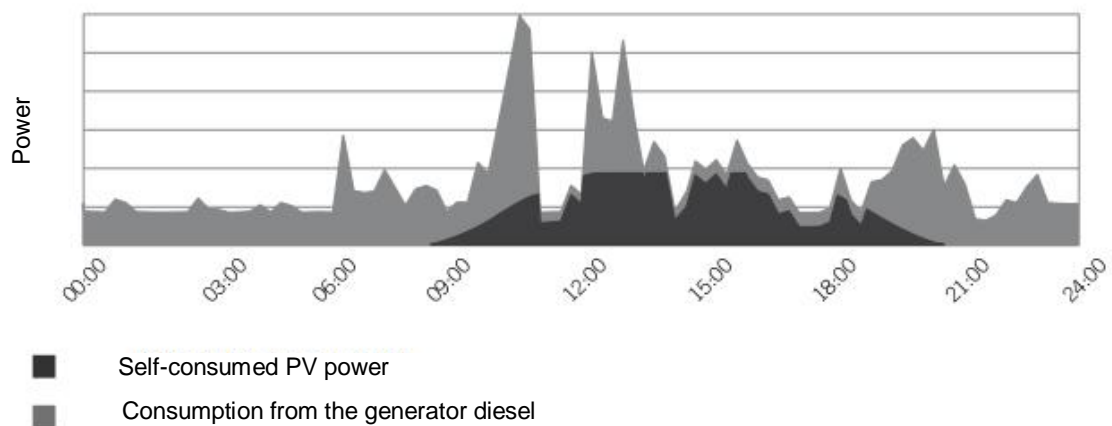
2 System description and strategy

Systems connected to the public grid can be supported by one Diesel generator, creating an isolated network that serves as a backup in the event of a public grid outage. This type of installation can be controlled by the EMS energy manager using the public grid-Diesel-photovoltaic hybridization strategy.

If the EMS energy manager detects the connection with the public grid it sets the operating point of the inverters, optimizing photovoltaic production, as explained in the document "Installation and configuration of a photovoltaic self consumption system (without batteries)".

When the EMS energy manager detects an absence of a public grid, it sets the operating point of the photovoltaic inverters, minimizing the consumption of Diesel fuel without compromising the integrity of the generator. The Diesel generator is protected by avoiding a power inversion, keeping the generator load above a specified value and maintaining a smooth transfer of power from the Diesel generator to the photovoltaic generation.

Below is an example where the photovoltaic production is limited, always maintaining the level of consumption supplied from the generator.



In installations with one three-phase Diesel generator and single-phase inverters, the generation setpoints are independent in each of the units of each phase, in order to obtain an individualized setting in unbalanced systems.

In installations with one three-phase Diesel and three-phase inverters, the generation setpoint will be the minimum so as to ensure that no power is not inverted in any of the phases.

3 Installation design and start-up

This section describes the necessary steps to design and start up the installation. Proceed as follows:

1. Electrical wiring design of the installation.
2. Associated communications network design.
3. Electrical wiring connection.
4. Communications network wiring connection.
5. System device configuration.
6. System device firmware update.
7. Configuration of the installation via the INGECON SUN EMS Tools software.

3.1 Electrical wiring design of the installation

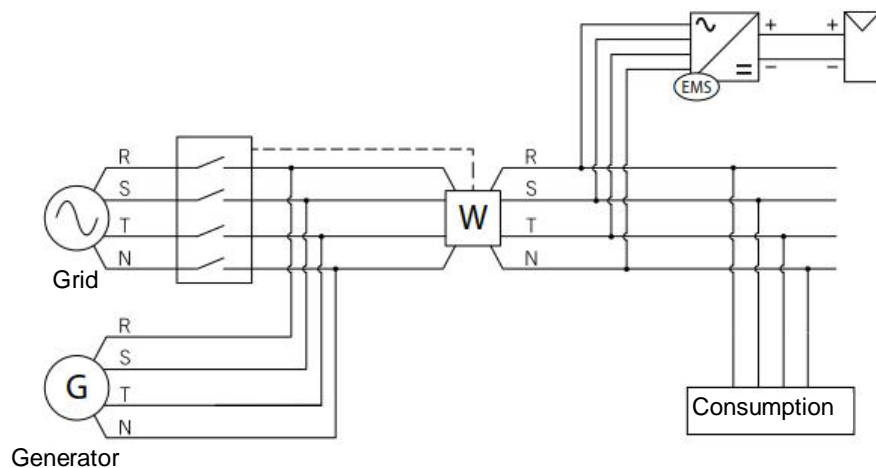
Below are examples of the most representative electrical diagrams for hybrid photovoltaic generation - diesel - public grid installations managed via INGECON SUN EMS Board.



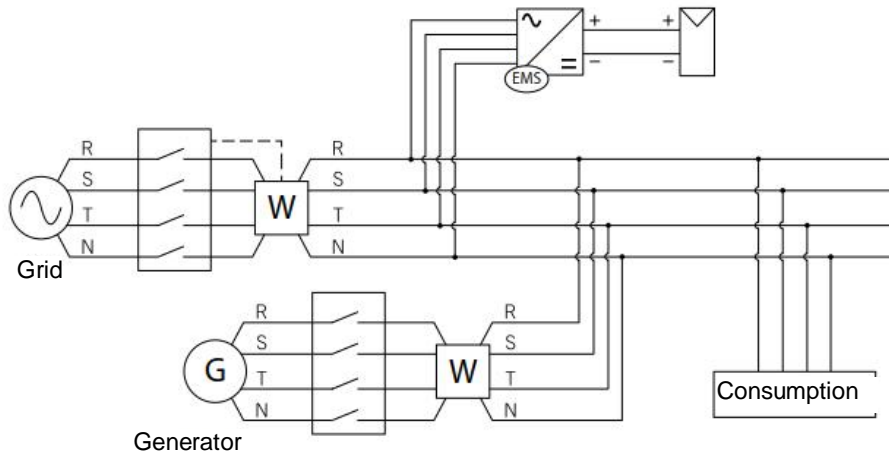
In hybrid installations with one Diesel generator and the main grid as power supplies, digital input 1 of the wattmeter is used to detect the voltage source.

In the section "Wattmeter: Connection of digital input 1" of this guide, details are given of how to make the connection.

Installation with common connection point for public grid and Diesel generator



Installation with independent connection points for public grid and Diesel generator



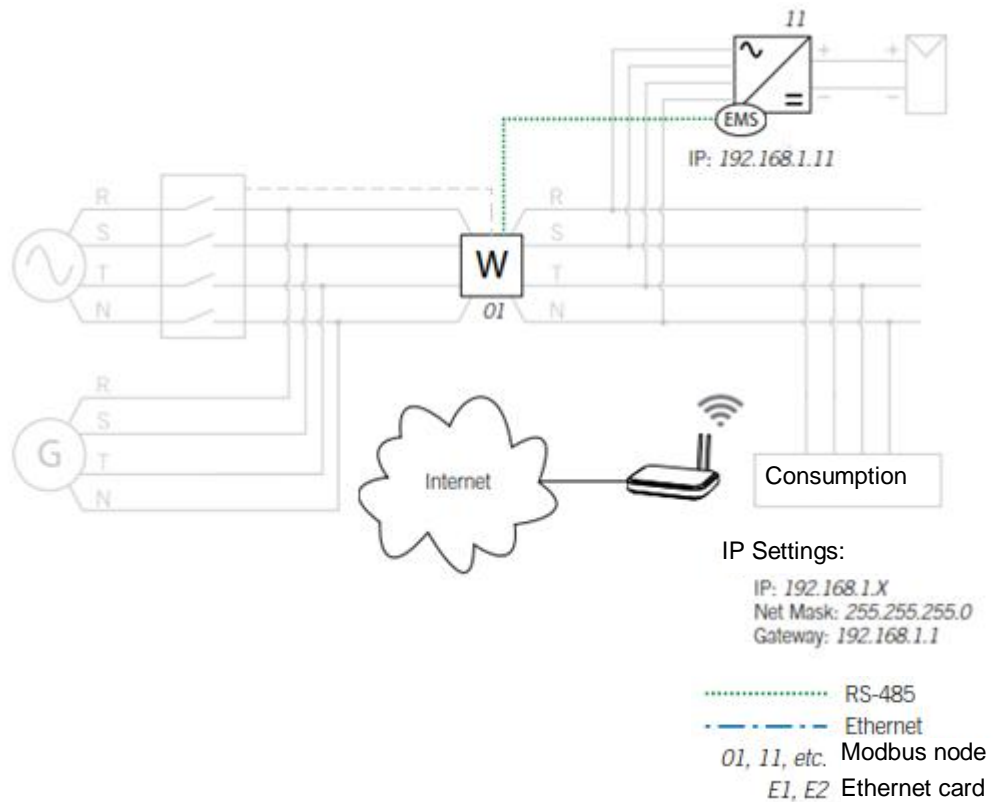
3.2 Associated communications network design

Once we have the electrical diagram of the desired installation, the associated communications network is installed. This communications network is either via Wi-Fi or via Ethernet. There is not one single way to design the communications network associated to an electrical installation.



Two single-phase inverters that are connected to two different electrical phases may never share the same RS-485 bus.

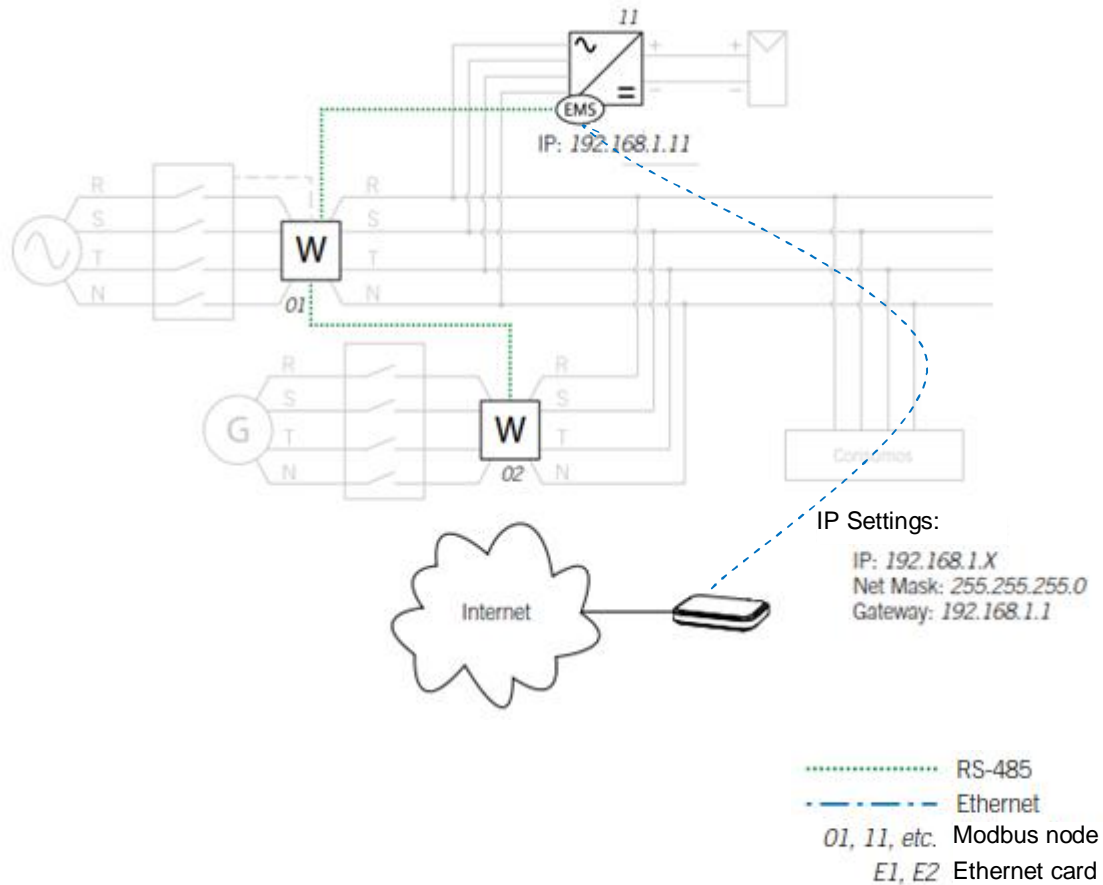
**Installation with common connection point for public grid and Diesel generator:
Wi-Fi Communication**



Communications diagram (For example Wi-Fi Network)

Device	Communication	Modbus node
EMS	IP: 192.168.1.11	-
Wattmeter	RS-485	1
Photovoltaic inverter 1	RS-485 (internal)	11

Installation with independent connection points for public grid and Diesel generator: Ethernet Communication



Communications diagram (For example Ethernet Network)

Device	Communication	Modbus node
EMS	IP: 192.168.1.11	-
Wattmeter 1	RS-485	1
Wattmeter 2	RS-485	2
Photovoltaic inverter 1	RS-485 (internal)	11

3.3 Electrical wiring connection



For the required electrical connections of the INGECON SUN 1Play or 3Play, please see the installation manual for each of the inverters, available on the Ingeteam website.



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

3.4 Communications network wiring connection

Details are provided below of the connection layout of the following system devices:

- INGECON SUN EMS Board.
- External wattmeter.



For more information about the wiring and RS-485 standard, see the Accessories for communication via RS-485 manual, available on the Ingeteam website.

For more information about the wiring and Wi-Fi/Ethernet standard, see the Accessories for Local and Remote communication manual, available on the Ingeteam website.



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

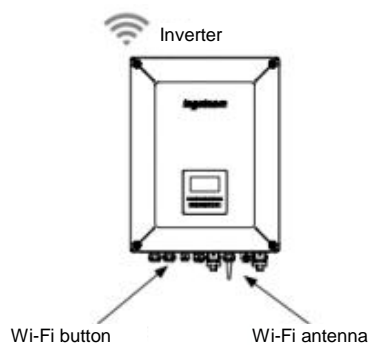
3.4.1 INGECON SUN EMS Board



For the required electrical connections of the INGECON SUN EMS Board, please see the installation manual for each of the inverters, available on the Ingeteam website.

Proceed as follows:

1. Install the INGECON SUN EMS Board inside the photovoltaic inverter.
2. Fit the Wi-Fi aerial on the photovoltaic inverter.
3. Fit the Wi-Fi button on the photovoltaic inverter. Click here to restore the Wi-Fi settings to the default settings.



4. Connection of Ethernet wiring, if using communication with router via Ethernet.
5. Connection of RS-485 wiring for communication with external wattmeter:

Connection	Signal
1	RS-485 B(+)

2	RS-485 A(-)
3	Protective mesh
4	GND

3.4.2 External Wattmeter

The external wattmeter used is the EM24-DIN.AV9.3X.IS.P. This must be installed in the main panel of the dwelling in order to measure both the total consumption of the installation and the photovoltaic generation.

The energy consumption measured by the wattmeter is sent to the EMS Board via the RS-485 communication.

Proceed as follows:

1. Wattmeter electrical connection:

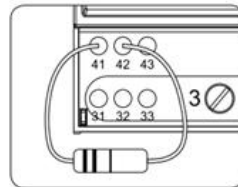


For the required communications connections, see Annex 1 in the "Guide for installations managed by INGECOM SUN EMS Board", available on the Ingeteam website.

2. Connection of RS-485 wiring for communication with the EMS Board:

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

3. Fit the end-of-line resistor (120 Ω) between connection 42-41 for a correct RS-485 communication.



3.5 System device configuration

This section provides a description of the steps required to configure all the devices existing in the photovoltaic self consumption installation.



For any other family of inverters not considered in this guide, please refer to the Operating Manual of the inverter.

3.5.1 INGECON SUN 1PLAY and INGECON SUN 3PLAY



For further information on the configuration of the INGECON SUN 1Play or 3Play, please see the "Installation and Operation Manual", available on the Ingeteam website.



The configurations must be carried out by the unit installer and never by the user.

The installer must have sufficient knowledge to be able carry out the installation correctly.

Ingeteam accepts no liability for incorrect use of the installer password nor the consequences that may arise from incorrect configuration of the unit by the user and / or the installer.



In order to modify the Configuration menu parameters, the installer password **3725** must first be entered into the ADVANCED CONFIGURATION > CHANGE PASSWORD sub menu.

The procedure for configuring the photovoltaic inverter is described below.

1. Modbus Node Number

To configure the modbus node number, go to Display:

Menu > Configuration > ID Modbus

Enter the node number *COMM 1 ID* with the **required number**.

2. Operation Mode

For operation in the photovoltaic self consumption installations managed with the INGECON SUN EMS Board, it is necessary to configure the photovoltaic inverter operation mode in the "Limited EMS Manager" mode.

Enter via the Display:

Menu > Advanced Configuration > Self consumption > Mode > Limited EMS Manager

3.5.2 INGECON SUN EMS Board



For more information about configuration of the INGECON SUN EMS Board, see the "*INGECON SUN EMS Board: Configuration Manual*", available on the Ingeteam website.



The installer must have sufficient knowledge to be able carry out the installation correctly.

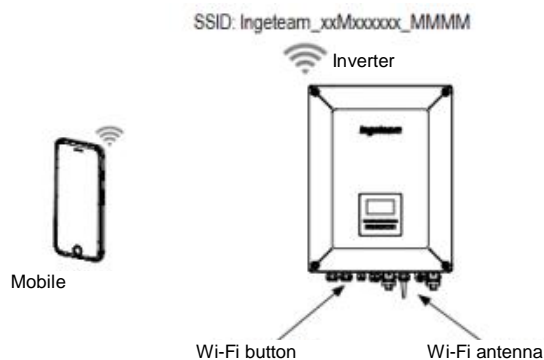
Ingeteam accepts no liability for the consequences that may arise from incorrect configuration of the unit by the user and / or the installer.

This section describes the procedure for configuring the EMS Board communication as Wi-Fi or Ethernet.

For this, the photovoltaic inverter must be switched on and be able to internally supply the EMS Board.

Wi-Fi Communication

1. Search for the Wi-Fi network generated by the EMS Board from your PC and connect to it. No password is required.



2. Open the Web browser and enter the IP address *http://192.168.10.3/*

Ingeteam ☰ **1BM162100A07**

i Status		
⚙ System		
📶 Wifi		
🌐 Ethernet		
👤 Network Services		
🔄 Serial Interface (Proxy)		
🔄 Update		

Uptime:	0/0/0 0:1:50	
FW Version:	AAX1055_J	
HW Type:	AAX0078	
Serial Number:	1BM162100A07	
VPN Connection:	Disconnected	
Local Date:	02/27/2017 13:48:12	Set Local Date
	Not Synchronized	
Synchronize inverters date:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Timezone:	Europe/Madrid	Change Timezone

3. After entering the Web server of the EMS Board, go to the *Wi-Fi* section of the left panel.
4. Select the option *Change* in the upper section to display the available networks.
5. Select the Wi-Fi network required and enter the password for that network if necessary.
6. The Web browser will display the information about the new connection established.
7. The LED for the Wi-Fi button remains lit, indicating that the Wi-Fi connection has been correctly established.



If the Wi-Fi connection has not been correctly established, it will be necessary to restore the configuration to the default settings.

For this, hold down the external Wi-Fi button installed on the ISS 1Play for 10 seconds until the LED flashes.

Ethernet Communication

If a Wi-Fi communication is not available, the Ethernet communication with the router should be used. The EMS Board is configured by default to obtain the IP address dynamically (DHCP). Therefore, after connecting the Ethernet cable to the router, the EMS Board will automatically obtain an IP address.



Ingeteam recommends configuring the EMS Board with a fixed IP address. This way its operation does not depend on a DHCP server.

For further information about "changing the IP address", please see "*INGECON SUN EMS Board: Configuration Manual*", available on the Ingeteam website.

3.5.3 External Wattmeter

By default, the wattmeter has already been configured with **Modbus node number 01** and "single phase" AC type of grid.

If the installation has independent connection points for public grid and Diesel generator, configure the second wattmeter with the **Modbus node 02** and with the "single-phase" AC grid type.

If the installation is "three-phase" this type of AC network should be configured on both wattmeters.



For more information about the configuration of the External Wattmeter, please see the "*INGECON SUN EMS Board: Configuration Manual*", available on the Ingeteam website.

3.6 System device firmware update

Update the firmware of all the Ingeteam devices in the system (energy manager, EMS, communication cards, inverters, etc.). The latest firmware version can be obtained from www.ingeteam.com.

3.7 Configuration of the installation via the INGECON SUN EMS Tools software

This section describes the steps required to configure the installation from the PC INGECON SUN EMS Tools application.



For more information about configuration of the INGECON SUN EMS Tools, please see the "*INGECON SUN EMS Board: Configuration Manual*", available on the Ingeteam website.

1. Creation of a new installation or plant

Enter the information requested.

Add New Connection

Name:


Connection Type:

Remote connection (Serial Number)

Local Connection (IP Address)

S/N:

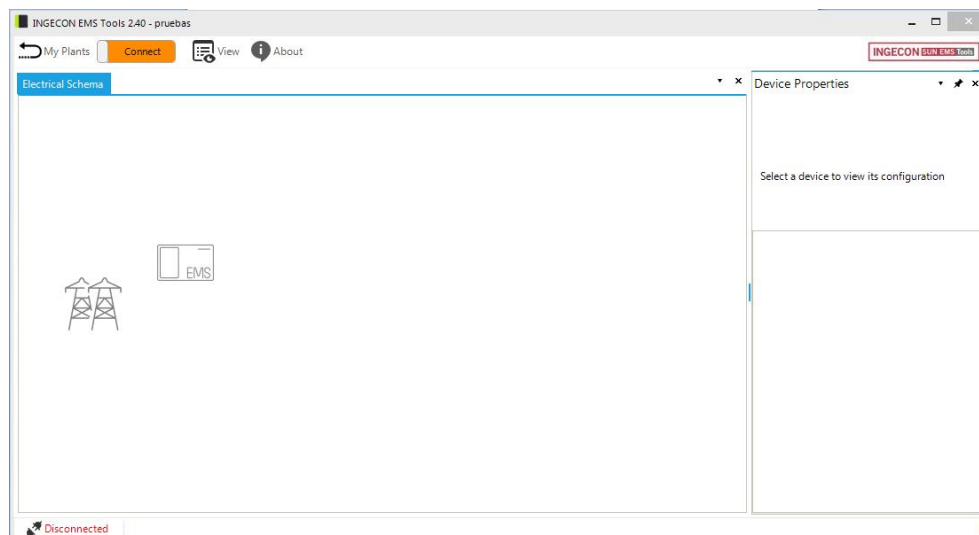
Password:

 Plants created with these settings will be accessible remotely

2. Access to the installation

Select the installation created previously and click on *Open*.

To establish a connection with the EMS Board, click on the *Connect* button.

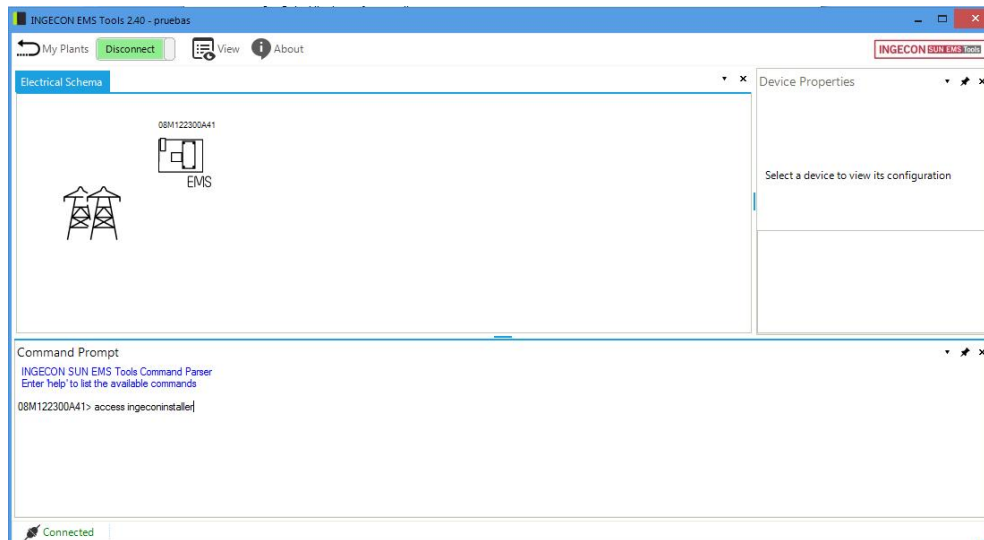


3. Access in installer mode

Installer mode must be enabled to be able to perform the configuration process or any later change in the system.

From the main screen of the INGECON SUN EMS Tools, press *F12* to view the command bar, write *access ingeconinstaller* and press *Enter*.

A message will confirm access to installer mode and new icons will be displayed in the top bar of the main menu.



4. Stop the strategy in process

To stop the currently running strategy, go to:

Control Bar > Control > Stop control.

5. Selecting the strategy

For operation in the photovoltaic self consumption installations managed with the INGECON SUN EMS Board, it is necessary to configure the “Diesel-PV multi grid Hybridisation” strategy. To do so, proceed as follows:

1. *Control bar > Strategy Selector*
2. From the Strategy Selector tab, select the strategy from the list of *Available Strategies*.
3. When selecting a strategy a brief description displays outlining its functionalities.
4. Select the “Diesel-PV multi grid Hybridisation” strategy and click on *Set strategy*.

6. Discovering and configuring the system devices

After selecting the strategy, it is necessary to add and configure all the devices in the installation.

Adding photovoltaic inverters

1. *Control bar > Add device*
2. From the pop-up window in *Device Type* select the type: **PV Inverter**.



Configuration of the parameters associated with the equipment:

- *Connection Type:*
 - *RS485* for the inverter fitted in the EMS Board.
 - *Ethernet* for all other inverters, where it is also necessary to enter the *IP* and port *502*.

- In *Modbus Node* enter the Modbus node for the corresponding inverter.
 - In *Alias* enter the required name, for example *Inverter1*.
 - In *Phase* select the electrical phase to which the inverter is connected.
3. Click on *Find*. If the unit is correctly connected and configured a warning is displayed with the device's serial number and firmware.
 4. Finally, save the settings by clicking on *Save*.
 5. Repeat steps 1 to 4 adding each of the photovoltaic inverters in the installation.

Adding External Wattmeter

1. Control bar > Add device
2. From the pop-up window in Device Type select the type: **Power Meter**.



- *Connection Type*: **RS485**
 - *Modbus Node*: **01**
 - *Alias*: **Wattmeter1**
 - *Power Meter Type*: **A65**
3. Click on *Find*. If the wattmeter is correctly connected and configured a warning is displayed with the serial number and firmware of the device.
 4. Finally, save the settings by clicking on *Save*.

Adding Secondary Wattmeter

Only for installations with independent connection points for public grid and Diesel generator.

1. Control bar > Add device
2. From the pop-up window in Device Type select the type: **Power Meter**.
 - *Connection Type*: **RS485**
 - *Modbus Node*: **02**
 - *Alias*: **Wattmeter2**
 - *Power Meter Type*: **A65**
3. Click on *Find*. If the wattmeter is correctly connected and configured a warning is displayed with the serial number and firmware of the device.
4. Finally, save the settings by clicking on *Save*.

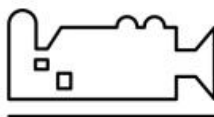
Adding the Grid

1. Click on the Grid icon and check that the Power Meter Id parameter corresponds to the external wattmeter previously configured.



Adding the Diesel Grid

1. Click on the *Diesel Grid* icon and check that the *Power Meter Id* parameter corresponds to the external wattmeter previously configured.



For installations with the same connection point for the public grid and diesel generator, in our example select *Wattmeter1*.

For installations with independent connection point for the public grid and diesel generator, in our example select *Wattmeter2*.

The parameter *Maximum power transfer ratio (%pfv/minute)* is also configured to set the required smooth transfer of photovoltaic from the generator and the *Minimum load threshold power (Watt)* with the minimum load established by the manufacturer of the diesel group.

7. Re-starting the strategy

After adding and configuring all the devices in the installation, start up the strategy or system control.

To do so:

Control Bar > Control > Start control.

After a few seconds, our system starts to operate.

4 Wattmeter: Connecting digital input 1

The following diagram shows how to connect digital input 1 of the wattmeter for the detection of the power source. 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.

