

**ESPAÑOL**

# **Manual de Instrucciones**





**Indice:**

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	2
1.1. Instrucciones preliminares.....	2
1.2. Durante el uso .....	3
1.3. Después del uso.....	3
1.4. Definición categoría de medida (Sobretensión) .....	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
2.1. Introducción.....	4
2.2. Funcionalidad del instrumento .....	4
3. PREPARACIÓN PARA EL USO.....	5
3.1. Controles iniciales .....	5
3.2. Alimentación del instrumento .....	5
3.3. Calibración .....	5
3.4. Almacenamiento.....	5
4. NOMENCLATURA.....	6
4.1. Descripción del instrumento .....	6
4.2. Descripción LED indicadores .....	6
4.3. Instrumentos MASTER.....	6
4.3.1. Visualización estado MPP300 a través instrumentos MASTER de Tipo 1 .....	7
4.3.2. Visualización estado MPP300 a través instrumentos MASTER de Tipo 2 .....	7
5. PROGRAMACIÓN INSTRUMENTOS MASTER .....	8
5.1. Instrucciones para MASTER tipo 1- Configuración U. remota .....	8
5.2. Instrucciones para MASTER tipo 2- Configuración U. remota .....	8
6. INSTRUCCIONES OPERATIVAS .....	9
6.1. Chequeo instal. FV para instrumentos de tipo 1 (SOLAR I-V) .....	9
6.1.1. Testeo Instal. FV con Inverter Mono/Multi MPPT - Salida CA mono/trifásico .....	9
6.2. Chequeo instal. FV para instrumentos de tipo 2 (SOLAR300N) .....	15
6.2.1. Testeo Instal. FV con Inverter Mono/Multi MPPT - Salida CA mono/trifásico .....	15
7. MANTENIMIENTO.....	21
7.1. Generalidades .....	21
7.2. Estado de las batería internal recargables.....	21
7.3. Limpieza del instrumento .....	21
7.4. Fin de vida.....	21
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	22
8.1. Características técnicas verificación instalaciones FV .....	22
8.2. Normas de referencia.....	23
8.3. Características generales.....	23
8.4. Condiciones ambientales de uso .....	23
8.5. Accesorios.....	23
9. APENDICE – CONCEPTOS TEÓRICOS .....	24
9.1. Verificación de las instalaciones FV.....	24
9.2. Conceptos sobre MPPT (Maximum Power Point Tracker).....	25
10. ASISTENCIA .....	26
10.1. Condiciones de garantía .....	26
10.2. Asistencia.....	26

## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido proyectado conforme a la directiva IEC/EN61010-1 en relación a los instrumentos de medida electronicos. Antes y durante la realización de las medidas atenerse a las siguientes indicaciones y leer con particular atención todas las notas precedidas con el símbolo ⚠



### ATENCIÓN

Cuando el instrumento fuera utilizado en modo diverso del especificado en este manual de instrucciones, las protecciones previstas podrían verse comprometidas.

- No realizar medidas de tensión o corriente en ambientes húmedos
- No realizar medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes con polvo
- Evite contactos con circuito en examen si no se están realizando medidas
- Evite contactos con partes metálicas expuestas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc
- No realice ninguna medida cuando se encuentren anomalías en el instrumento como, deformaciones, roturas, fugas de sustancias, ausencia de visualización en el visualizador, etc
- Preste particular atención cuando se realicen medidas de tensión superiores a 20V por el riesgo de shock eléctrico.
- Utilice solo los accesorios originales

En este manual y en el instrumento se utilizan los siguientes símbolos:



Atención: atenerse a las instrucciones descritas en el manual; un uso impropio podría causar daños al instrumento o a sus componentes



Peligro alta tensión: riesgos de shock electrico



Doble aislamiento



Tensión o corriente CC



Tensión o corriente CA



Referencia a tierra

### 1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido proyectado para uso en ambientes con nivel de polución 2 y en condiciones ambientales específicas al § 8.4. No use en condiciones ambientales diferentes
- Le invitamos a seguir las reglas normales de seguridad orientadas para protegerla contra corrientes peligrosas y proteger el instrumento contra un uso erróneo
- El instrumento puede ser utilizado para medidas de **TENSION** en CAT III 1000V CC o CAT IV 300V CA respecto a tierra. No lo utilice sobre circuitos que superen los límites especificados en el § 8.1.
- El instrumento puede ser utilizado para medidas de **CORRIENTE** a través de transductores de pinza externos.
- Solo los accesorios originales HT garantizan los estándares de seguridad. Estos deben estar en buenas condiciones y sustituidos, si fuera necesario, con modelos idénticos
- Antes de conectar los cables de medida al circuito en examen, controle que el instrumento haya sido correctamente configurado.

## 1.2. DURANTE EL USO

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:



### ATENCIÓN

- La falta de observación de las advertencias y/o instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el usuario
- El LED "POWER" rojo intermitente indica que las baterías internas recargables están casi descargadas. Entonces conecte el alimentador externo como se describe en el § 7.2
- **Los conectores de entrada del instrumento IDC1, IDC2, IDC3 son del tipo a 4 pines. Utilice sólo pinzas con conector a 4 pines o interponga el adaptador ACON3F4M entre la pinza y la entrada del instrumento.**
- El instrumento es capaz de mantener los datos memorizados incluso en condiciones de baterías descargadas
- El dispositivo presenta una particular susceptibilidad a las ESD en proximidad y sobre el puerto USB mientras está operativo, se aconseja la conexión del cableado a la toma USB con el instrumento apagado

## 1.3. DESPUÉS DEL USO

Cuando finalicen las medidas, apague el instrumento manteniendo pulsada la tecla ON/OFF durante algunos segundos. Si se prevee no utilizar el instrumento durante un largo período atenerse a lo especificado en el § 3.4.

## 1.4. DEFINICIÓN CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

La norma "IEC/EN61010-1: Prescripciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control y para uso en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales", define lo que se entiende por categoría de medida, llamada de forma común categoría de sobretensión. En el § 6.7.4: Circuitos de medida, esta cita:

Los circuitos se subdividen en las siguientes categorías de medida:

- La **categoría de medida IV** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación de baja tensión  
*Ejemplos son los contadores eléctricos y las medidas sobre dispositivos primarios de protección de las sobrecorrientes y sobre las unidades de regulación de la ondulación*
- La **categoría de medida III** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones en el interior de edificios  
*Ejemplos son las medidas sobre paneles de distribución, disyuntores, cableados, comprendidos los cables, las barras, las cajas de unión, los interruptores, las tomas de instalación fijas y los aparatos destinados al uso industrial y otras instrumentaciones, por ejemplo los motores fijos con conexión de instalación fija*
- La **categoría de medida II** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a la instalación de baja tensión  
*Ejemplos son las medidas sobre aparatos de uso doméstico, utensilios portátiles y aparatos similares*
- La **categoría de medida I** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED DE DISTRIBUCION  
*Ejemplos son las medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección particular (interna). En este último caso las peticiones de transitorios son variables, por este motivo (OMISSIS) se solicita que el usuario conozca la capacidad de la resistencia a los transitorios de la instrumentación*

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Estimado Cliente, le agradecemos por haber escogido un instrumento de nuestro programa de venta. El instrumento adquirido por usted, siga lo descrito en el presente manual, le garantizará medidas exactas y fiables.

El instrumento está realizado en modo de garantizarle la máxima seguridad gracias a un desarrollo de nueva concepción que asegura el doble aislamiento y la categoría de sobretensión CAT III 1000VCC y CAT IV 300VCA(respecto a Tierra).

El instrumento ha sido proyectado como accesorio de un instrumento llamado MASTER (ver § 4.3) para poder realizar las operaciones de prueba sobre instalaciones FV Monofásica y Trifásica.

MPP300 en combinación con un instrumento MASTER es la solución ideal para el control y el análisis de posibles problemas unidos a eventuales valores de eficiencia de las instalaciones fotovoltaicas.

### 2.2. FUNCIONALIDAD DEL INSTRUMENTO

Las siguientes características están disponibles:

- Medida 3 tensiones y corrientes CC
- Medida potencias strings CC y total CC
- Medida 3 tensiones y corrientes CA TRMS
- Medida potencia total CA
- Medida irradiación [ $W/m^2$ ] a través de una célula de referencia conectada a la unidad SOLAR-02
- Medida temperatura paneles y ambiente a través de la sonda PT300N conectada al SOLAR-02
- Registración parámetros de una instalación FV con PI programable de 5s a 60min
- Prueba Instalaciones FV con Inverter Mono/Multi MPPT - Salida CA mono/trifásico
- Memoria interna para el guardado de los datos
- Interfaz RF/USB para transferencia de los datos al instrumento MASTER

### **3. PREPARACIÓN PARA EL USO**

#### **3.1. CONTROLES INICIALES**

El instrumento, antes de ser enviado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños. Pero se aconseja controlarlo para determinar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contactar inmediatamente con el distribuidor.

Se aconseja además controle que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 8.5. En caso de discrepancias contactar con el distribuidor. Si fuese necesario cambiar el instrumento se ruega seguir las instrucciones descritas en el § 10

#### **3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO**

El instrumento funciona exclusivamente con una batería recargable Li-ION (3.7V, 1900mAh) ubicada en el interior del instrumento. Utilice el alimentador externo A0055 en dotación para la recarga de la batería. Para las indicaciones sobre el estado de la batería ver lo descrito en el § 7.2.

**El instrumento es capaz de mantener los datos memorizados también con la batería completamente descargada.**

#### **3.3. CALIBRACIÓN**

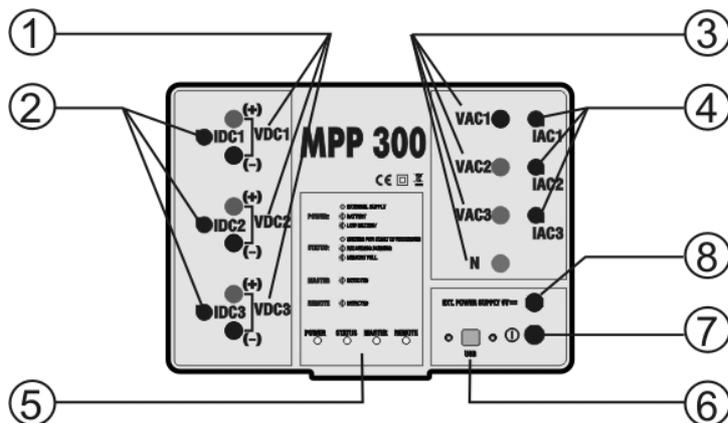
El instrumento refleja las características técnicas descritas en el presente manual. Sus prestaciones están garantizadas durante 12 meses desde la fecha de compra

#### **3.4. ALMACIENAMIENTO**

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenaje en condiciones ambientales extremas, espere que el instrumento vuelva a las condiciones normales (ver § 8.4)

## 4. NOMENCLATURA

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



#### LEYENDA:

1. Entradas Tensiones CC
2. Entradas Corrientes CC
3. Entradas Tensiones CA
4. Entradas Corrientes CA
5. LEDs indicadores
6. Conector USB (sólo para instrumentos MASTER Tipo 2, ver § 4.3)
7. Tecla **ON/OFF**
8. Conector para Alim. externo

Fig. 1: Descripción panel frontal del instrumento

### 4.2. DESCRIPCIÓN LED INDICADORES

Nombre LED	Estado	Descripción
<b>POWER</b>	VERDE fijo	MPP300 alimentado a través del alimentador externo
	VERDE Intermitente	MPP300 alimentado con baterías internas
	ROJO intermitente	Baterías MPP300 casi agotadas
<b>STATUS</b>	VERDE fijo	MPP300 en fase de sincronización antes del inicio del registro
	VERDE Intermitente	MPP300 en fase de registro
	ROJO intermitente	Memoria MPP300 agotada
	ROJO fijo	Error interno MPP300 (ver § 4.3.1) y Tabla de los mensajes en el manual de uso del instrumento MASTER
<b>MASTER</b>	VERDE Intermitente	MPP300 está conectado con la unidad MASTER
	APAGADO	MPP300 NO está conectado con la unidad MASTER
<b>REMOTE</b>	VERDE Intermitente	MPP300 está conectado con la unidad SOLAR-02
	APAGADO	MPP300 NO está conectado con la unidad SOLAR-02

Tabla 1: Descripción LED indicadores de MPP300

### 4.3. INSTRUMENTOS MASTER

MPP300 puede ser controlado **sólo** por los siguientes instrumentos MASTER:

Instrumento MASTER	Tipo Instrumento	Firmware	Actualización Fw
SOLAR I-V	1 (conexión RF)	5.02 o superior	Ejecutable por el usuario
SOLAR300N	2 (conexión USB)	1.27 o superior	Ejecutable por el usuario

Tabla 2: Características de los instrumentos MASTER

### ATTENZIONE



- Todos los comandos se envían al instrumento a través de comunicación a RF (instrumento MASTER Tipo 1) o a través de puerto USB (instrumento MASTER tipo 2)
- **Se recomienda al usuario verificar que la Versión del Programa (Firmware) presente en el instrumento MASTER al cual se desea interconectar el MPP300 sea coherente con lo indicado en la Tabla 2.** Esta información está presente en la pantalla inicial y se visualiza en el acto del encendido del instrumento MASTER. Los resultados de las medidas realizadas por el MPP300 se envían al instrumento MASTER al que este está conectado y visualizados sobre el visualizador de este último. Todas las pruebas archivadas en la memoria del instrumento MASTER se pueden sucesivamente visualizar en el visualizador y transferir a un PC

### 4.3.1. Visualización estado MPP300 a través instrumentos MASTER de Tipo 1

Cuando el instrumento MASTER se encuentre en proximidad del MPP300, se pueden visualizar los parámetros generales y tener informaciones acerca de un posible estado de error del MPP300 (LED STATUS rojo fijo). Para la descripción de las condiciones de error vease en el manual de instrucciones del instrumento MASTER la Tabla de los mensajes.

1. Posicione el cursor sobre la función **CLD** utilizando las teclas flecha (▲,▼) y confirme con **ENTER**. En el visualizador aparece la pantalla siguiente que indica los parámetros globales de la instalación.

15/05/10 15:34:26		
PRp	- - -	
Irr	- - -	W/m2
Pnom	150.0	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	- - -	kW
Pac	- - -	kW
ndc	- - -	
nac	- - -	
▼		
GO para Inicio		
Selección		MPP

2. Pulse la tecla **ENTER**. El instrumento muestra las opciones: **Estado MPP** , **Par. Instalación** y **Conf. Instrumento**
3. Use las teclas flecha (▲,▼) para seleccionar la función **“Estado MPP”** y confirme con **ENTER**. El instrumento muestra la pantalla siguiente los principales parámetros generales del instrumento.

15/05/10 15:34:26	
Alimentación	Bat
Bateria	En uso
Carga	99%
Conexione Solar	SI
Versión	1.01
SN 11010030	
Estado MPP	
Par . Instalacion	
Conf. Instrumento	
Selección	MENU

### 4.3.2. Visualización estado MPP300 a través instrumentos MASTER de Tipo 2

Si el instrumento maestro está en relación con la MPP300 a través del cable USB, puede ver los parámetros generales y obtener información acerca de la posibilidad de error era dell'MPP300 (LED de estado sólido de color rojo). Para una descripción de las condiciones de error, consulte el manual del usuario de la tabla principal instrumento de los mensajes. En el menú principal, seleccione el "Information Tool" y pulse **ENTER**. La herramienta presenta la siguiente pantalla:

12/09/2006 – 16:55:10	
<b>INFORMAZIONI STRUMENTO</b>	
	<b>Modello: MPP300</b> <b>SN: xxxxxxxx</b> <b>Hw: xx</b> <b>Fw: 1.xx</b>

Pulse la tecla **ESC** (o el icono ) para volver al menú principal.

## 5. PROGRAMACIÓN INSTRUMENTOS MASTER

Las instrucciones se dan por Tipología de instrumentos clasificados según la Tabla 2. Seguidamente se muestra una descripción mínima de las configuraciones del instrumento MASTER para el uso en combinación al MPP300. Para la descripción completa de los comandos y funcionalidad del instrumento MASTER véase el manual de instrucciones del instrumento.

### 5.1. INSTRUCCIONES PARA MASTER TIPO 1- CONFIGURACIÓN U. REMOTA

Encienda el instrumento, pulse la tecla **MENU**, posicione el cursor sobre la función **SET** utilizando las teclas flecha (**▲**, **▼**) y confirme con **ENTER**. En el visualizador aparece la pantalla que muestra las distintas configuraciones del instrumento.

1. Posicione el cursor sobre el valor **Unidad Remota** utilizando las teclas flecha (**▲**, **▼**) y confirme con **ENTER**
2. En el parámetro “Unidad r.” configure **MPP300**
3. Pulse **SAVE** para confirmar

15/05/10 15:34:26	
Unidad r. CLD:	◀ MPP300 ▶
Unidad r. I-V:	NO
Sens. :	◀ 31.0 ▶ mV/kW/m <sup>2</sup>
Alpha :	0.060 %/°C
SAVE para guardar	
IMPOST	

### 5.2. INSTRUCCIONES PARA MASTER TIPO 2- CONFIGURACIÓN U. REMOTA

En el menú principal, seleccione “**Configuración Analizador**”, pulse la tecla **F2** o toque la función “**AVANZADA**” sobre el visualizador. El instrumento presenta la siguiente pantalla:

24/07/2012 14:51:46	
CONFIG. FOTOVOLTAICO	
Un. Remota	SOLAR01
Piranómetro [mV/(kW/m <sup>2</sup> )]	7.00
Irr. min [W/m <sup>2</sup> ]	600
k Pinza Dc	1.002
MOD(+) MOD(-)	

Selección Un. rem SOLAR-01

24/07/2012 14:51:55	
CONFIG. FOTOVOLTAICO	
Un. Remota	SOLAR02
Piranómetro [mV/(kW/m <sup>2</sup> )]	
Irr. min [W/m <sup>2</sup> ]	600
k Pinza Dc	1.002
MOD(+) MOD(-)	

Selección Un.rem SOLAR-02

24/07/2012 14:52:01	
CONFIG. FOTOVOLTAICO	
Un. Remota	MPP300
Piranómetro [mV/(kW/m <sup>2</sup> )]	
Irr. min [W/m <sup>2</sup> ]	600
k Pinza Dc	1.002
MOD(+) MOD(-)	

Selección Un.remota MPP300

1. Utilizando las teclas **F3** o **F4** (o bien las funciones **MOD(+)** o **MOD(-)** en el visualizador) seleccione la unidad remota **MPP300**

### ATENCIÓN



La selección de la unidad remota SOLAR-02 o MPP300 comporta la deshabilitación del campo “Piranómetro” en cuanto la sensibilidad de la sonda de irradiación usada (piranómetro o célula de referencia) es programable sobre la unidad SOLAR-02 (ver manual instrucciones de la unidad SOLAR-02) .La selección del tipo de sistema MPP-1 o MPP-3 (vea § 5.3.1) forzará automáticamente el MPP300 como tipo de Unidad remota.

2. Pulse las teclas **SAVE** o **ENTER** (o el icono ) para guardar la configuración seleccionada confirmando con “Ok”. Las configuraciones efectuadas permanecen válidas incluso después del apagado del instrumento
3. Para abandonar las modificaciones efectuadas o para salir sin guardar, pulse la tecla **ESC** (o el icono )

## 6. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

Se hace referencia a una descripción mínima acerca de la utilización del MPP300 en combinación al Instrumento MASTER. Para la descripción completa de los comandos y funcionalidades del Instrumento MASTER ver el manual de instrucciones del instrumento. Para simplificar, a partir de este párrafo se adoptará el término “[string]” aunque a menudo el término “campo fotovoltaico” sería más oportuno. Desde el punto de vista del Instrumento la gestión de una sola [string] o de más [strings] paralelizadas entre sí (campo fotovoltaico) es idéntica. Se indicará además con el acrónimo **MPPT** (Multiple Power Point Tracker) la característica del convertidor CC/CA (inverter) capaz de maximizar la potencia CC extraíble del campo fotovoltaico y con el acrónimo **PRp** el Performance ratio (valorado sobre la base de las potencias activas. Ver § 9.2 para más detalles.



### ATENCIÓN

A fin de la valoración del PRp solamente, la medida de las magnitudes CC (tensión y corriente) **NO** es estrechamente necesaria. Es por el contrario necesaria si se desea valorar también las prestaciones de la sección (ndc) y de la sección de conversión CC/CA (nac)

### 6.1. CHEQUEO INSTAL. FV PARA INSTRUMENTOS DE TIPO 1 (SOLAR I-V)

#### 6.1.1. Testeo Instal. FV con Inverter Mono/Multi MPPT - Salida CA mono/trifásico

El Instrumento SOLAR I-V vinculado a las unidades remotas SOLAR-02 y MPP300 permite ejecutar chequeos sobre instalaciones FV caracterizadas por 1 o más [strings] (con la misma orientación e inclinación) y salida Monofásico o Trifásico.

La unidad remota MPP300 es capaz de comunicar con el SOLAR I-V (para la gestión de las operaciones de sincronización y descarga de los datos) y con la unidad remota SOLAR-02 (dedicada a la grabación de los valores de Irradiación y temperatura) a través de una conexión wireless a radiofrecuencia (RF) activa hasta una distancia máxima de aproximadamente **1m** entre ellas.

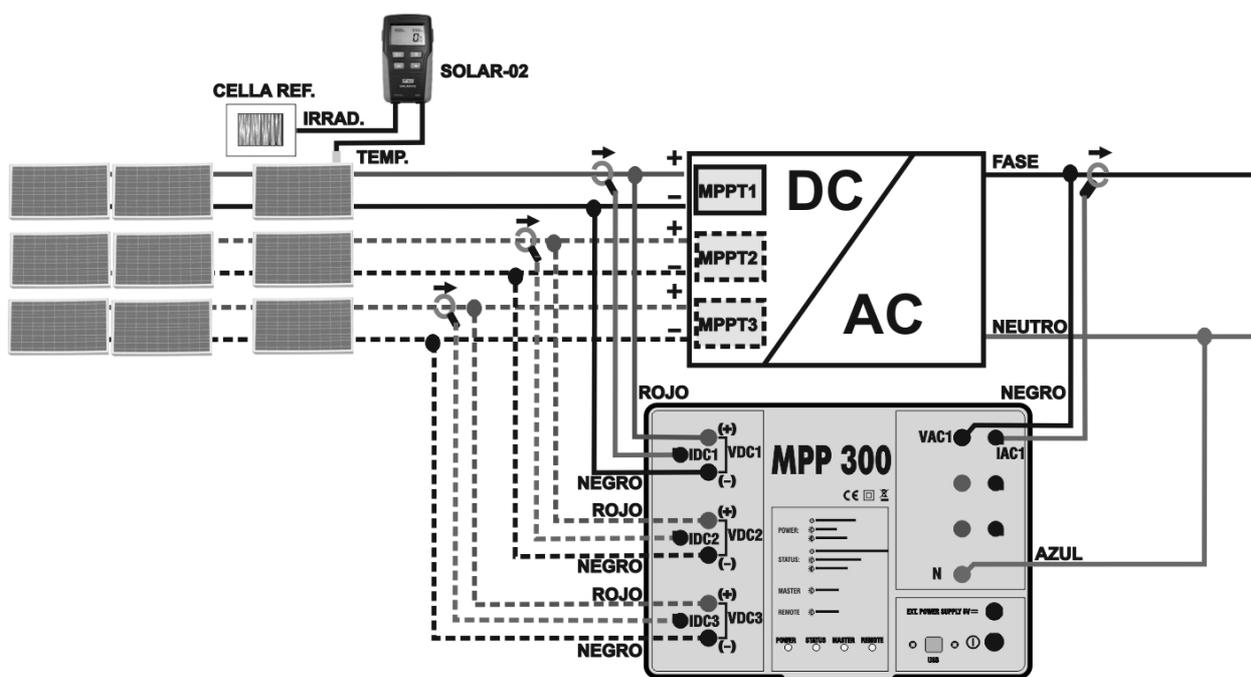


Fig. 2: Conexión del MPP300 para verificación de una Instalación FV Monofásica

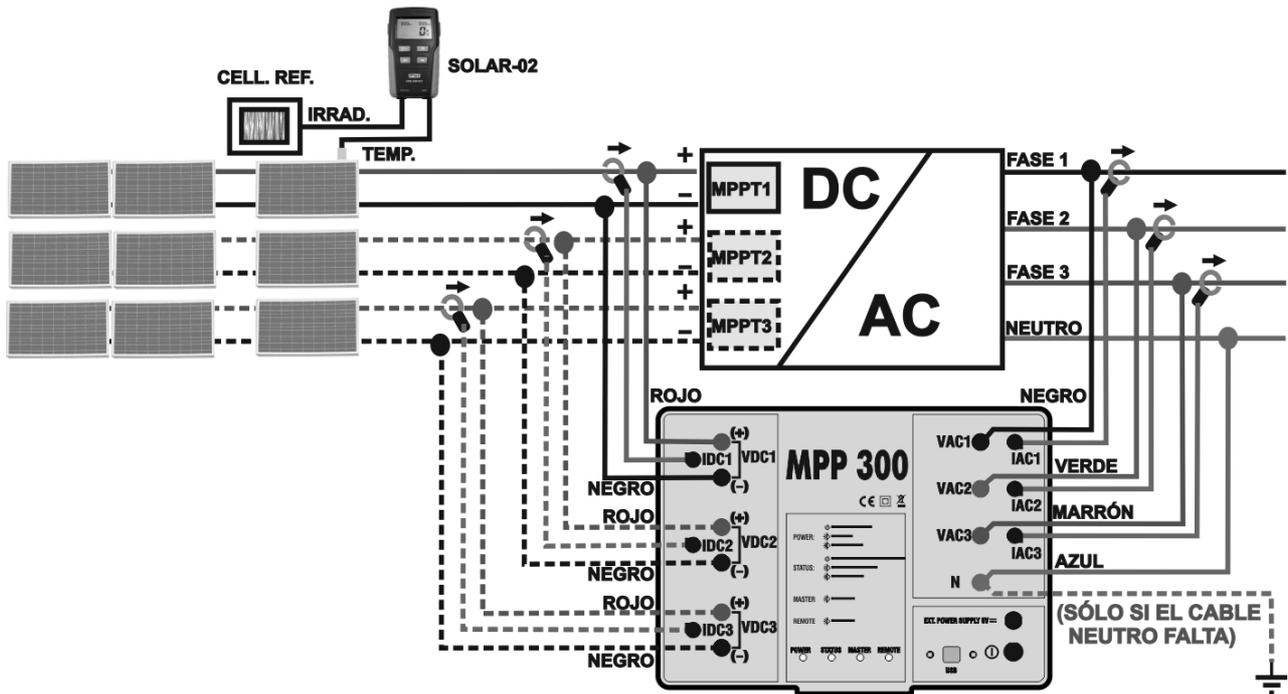


Fig. 3: Conexión del MPP300 para verificación de una Instalación FV Trifásica

### ATENCIÓN

- Cuando el SOLAR I-V está configurado para utilizar el MPP300 como Unidad Remota TODAS las conexiones relativas a magnitudes eléctricas (Tensiones y corrientes) se realizan sobre la Unidad **MPP300**. El SOLAR I-V no debe tener **ninguna tensión o corriente** conectada a las propias entradas.
- La máxima tensión en las entradas del **MPP300** es de **1000VCC** entre las entradas VDC1, VDC2, VDC3 y **600VCA** entre las entradas VAC1, VAC2, VAC3. No medir tensiones que sobrepasen los límites expresados en este manual. La superación de tales límites podría causar shock eléctricos al usuario y daños en el instrumento
- Para garantizar la seguridad del usuario, durante la fase de conexiones poner fuera de servicio el sistema a examinar actuando sobre los interruptores/selectores aguas arriba y a bajo del convertidor CC/CA (inverter).



1. Controle y eventualmente configure sobre el SOLAR-02 la sensibilidad de la célula de referencia coherentemente con el tipo de módulos FV que se examinará (ver manual de uso del SOLAR-02).
2. Se recomienda ejecutar una valoración preliminar del valor de Irradiación sobre el plano de los módulos FV en examen mediante la unidad SOLAR-02 (en funcionamiento independiente) y a la célula de referencia
3. Encienda el SOLAR I-V y controle y eventualmente modifique las configuraciones relativamente al tipo de unidad remota, al umbral mínimo de irradiación, al fondo de escala de las pinzas CA y CC, el período de integración y los parámetros del sistema a examinar (ver Manual de instrucciones del SOLAR I-V)
4. Para garantizar la seguridad del usuario, durante la fase de conexiones ponga fuera de servicio el sistema a examinar actuando sobre los interruptores/selectores aguas arriba y abajo del convertidor CC/CA (inverter).

5. Acérquelos entre ellos (max 1m aprox.) el SOLAR I-V, el SOLAR-02 y la unidad MPP300. **Todos los instrumentos tienen que estar encendidos** (ver los manuales de uso del SOLAR-2 y MPP300 para más detalles).
6. Sobre el SOLAR I-V pulse la tecla **MENU**, seleccione la función **CLD** y pulse **ENTER** y espere que las tres unidades inicien la comunicación entre ellas. Esta condición se evidencia por la presencia simultánea de los siguientes indicadores:
  - Símbolos  fijo (no intermitente) en el visualizador del SOLAR I-V
  - Símbolos  fijo (no intermitente) en el visualizador del SOLAR-02
  - Parpadeo verde de los LED MASTER y REMOTE sobre la unidad MPP300
7. Conecte las entradas **VDC1(+)** y **VDC1(-)** de la unidad **MPP300** a los terminales de salida del [string] respetando las polaridades y los colores indicados en
8. Fig. 2 o Fig. 3.
9. Repita la operación indicada en el punto anterior para otros eventuales seguidores de potencia CC a monitorizar utilizando las entradas **VDC2** y **VDC3** de acuerdo con el número de entradas CC configurado (ver manual de instrucciones del SOLAR I-V).
10. Conecte el conector de salida de la pinza CC en la entrada **IDC1** de la unidad MPP300.

### ATENCIÓN



**ANTES DE CONECTAR LAS PINZAS CC SOBRE LOS CONDUCTORES**  
Encienda la pinza, controle el LED indicador el estado de las pilas internas de la pinza (si estuvieran presentes), seleccione el alcance correcto, pulse la tecla **ZERO** en la pinza CC y verifique en el visualizador del SOLAR I-V la puesta a cero efectiva del valor  $I_{dc}$  correspondiente (valores hasta 0.02A son aceptables).

11. Inserte la pinza de corriente CC en el conductor positivo en salida del [string] **respetando el sentido de la flecha** presente sobre la misma pinza según indicado en
12. Fig. 2 o Fig. 3. Posicione el maxilar de la pinza lo más lejos posible del inverter y del conductor negativo en salida del mismo string.
13. Repita las operaciones indicadas en los dos puntos superiores para otros eventuales seguidores de potencia CC a monitorizar utilizando las entradas **IDC2** y **IDC3** de acuerdo con el número de entradas CC configurado (ver manual de instrucciones del SOLAR I-V).
14. Conecte las entradas **VAC1** y **N** de la unidad **MPP300** respectivamente a los conductores de Fase y Neutro respetando las polaridades y los colores indicados en
15. Fig. 2 o Fig. 3. En el caso de instalaciones trifásicas en las cuales el conductor Neutro no esté disponible, conecte la entrada **N** a Tierra.
16. En el caso de inverter con salida Trifásica (ver manual de instrucciones SOLAR I-V), repita la operación indicada en el punto superior para las restantes fases utilizando las entradas **VAC2** y **VAC3** del MPP300.
17. Conecte la pinza CA en el conductor de Fase L1 **respetando el sentido de la flecha** presente sobre la misma pinza según lo indicado en
18. Fig. 2. o/y Fig. 3. Posicione el maxilar de la pinza lo más lejos posible del inverter y del conductor Neutro. Conecte la salida de la pinza en la entrada **IAC1** del MPP300.
19. En el caso de inverter con salida Trifásica (ver manual de instrucciones SOLAR I-V), repita la operación indicada en el punto superior para las restantes fases utilizando las entradas **IAC2** y **IAC3** del MPP300

20. Ponga nuevamente en servicio el sistema eléctrico en examen.

21. En el visualizador del SOLAR I-V se visualizarán los valores de los parámetros eléctricos **totales** del sistema examinado.

En particular en esta pantalla:

Pdc = Potencia CC total (suma de las potencias del [string])

Pac = Potencia CA (monofásica) o suma de las potencias CA (trifásica)

Se aconseja verificar que los valores de los parámetros eléctricos (Pnom, Pdc, Pac) y que el valor del rendimiento CA ( $\eta_{ac}$ ) sean coherentes con el sistema en examen (Ejemplo:  $\eta_{ac} > 1$  no es físicamente aceptable).

15/05/10	15:34:26	
PRp	- - -	
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	3.125	kW
Pac	2.960	kW
ndc	- - -	
nac	0.95	
GO per inicio		
Selección		MPP

22. En el SOLAR I-V pulse la tecla (▼) para acceder a la segunda pantalla que muestra los valores de los parámetros CC en salida a los [strings] de acuerdo con el número de entradas CC configurado (ver manual de instrucciones SOLAR I-V).

En particular en esta pantalla:

Vdcx=Tensión CC del [string] x.

Idcx=Corriente CC del [string] x.

Pdc = Potencia CC del [string] x.

Se aconseja verificar que los valores de los parámetros eléctricos (Vdc, Idc, Pdc) sean coherentes con el sistema examinado.

15/05/10	15:34:26	
Vdc1	460.1	kW
Vdc2	461.4	V
Vdc3	462.5	A
Idc1	2.25	A
Idc2	2.31	A
Idc3	2.21	A
Pdc1	1.035	kW
Pdc2	1.066	kW
Pdc3	1.024	kW
GO per inicio		
Selección		Selección

23. En el SOLAR I-V pulse la tecla (▼) para acceder a la tercera pantalla que muestra los valores de los parámetros eléctricos en el lado CA del inverter coherentemente con las configuraciones efectuadas al manual de instrucciones SOLAR I-V (monofásica, trifásica 4 hilos). En particular en esta pantalla:

Vacxy=Tensión CA entre fase y Neutro (si es monofásica) o entre las fases x e y (si es trifásica)

Idcx=Corriente CA de la fase x

Pacx = Potencia CA de la fase x

Se aconseja verificar que los valores de los parámetros eléctricos (Vac, Iac, Pac) sean coherentes con el sistema.

15/05/10	15:34:26	
Vac12	401.4	V
Vac23	401.1	V
Vac31	400.1	V
Iac1	4.26	A
Iac2	4.26	A
Iac3	4.27	A
Pac1	987	W
Pac2	986	W
Pac3	985	W
GO per inicio		
Selección		Selección

**Ejemplo de pantalla para sistemas FV con Salida trifásica**

24. Manteniendo siempre los tres instrumentos en proximidad entre ellos (max 1m aproximadamente), pulse la tecla **GO/STOP** en el SOLAR I-V para activar la verificación. Consecuentemente:

- En el visualizador del SOLAR I-V aparece el mensaje “**reg. en espera**”.
- En el visualizador del SOLAR-02 aparece el mensaje “**HOLD**” y la indicación del tiempo en segundos restantes antes del inicio de la grabación
- En el MPP300 se enciende en verde (sin parpadear) el LED STATUS

15/05/10	15:34:26	
PRp	- - -	
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	3.125	kW
Pac	2.960	kW
ndc	- - -	
nac	0.95	
reg. en espera		
Selección		MPP

25. Al alcanzar el instante "00" sucesivo a la presión de la tecla **GO/STOP** inicia la verificación y las tres unidades se sincronizan entre sí. En tales condiciones:

- En el visualizador del SOLAR I-V aparece el mensaje "reg. en curso".
- En el visualizador del SOLAR-02 aparece el mensaje "Recording..."
- En el MPP300 parpadea en verde el LED STATUS

15/05/10	15:35:00	
PRp	- - -	
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	3.125	kW
Pac	2.960	kW
ndc	- - -	
nac	0.95	
reg. en curso		
Selección		MPP 

26. En cualquier momento será posible analizar el estado actual del registro pulsando la tecla **MENU**. Se visualizarán:

- Fecha y hora de inicio del registro
- El valor configurado del período de integración
- El número de Períodos transcurridos desde el inicio del registro
- La capacidad de memoria restante de registro.

Pulse la tecla **ESC** para salir de la pantalla

15/05/10	15:35:00	
Start	14/02/00	17:18:00
Período:	5s	
Número IP	61	
Autonomia	0d 1h	
Reg. en curso		
reg. en curso		
Selección		MPP 

27. En este punto es posible llevar la unidad SOLAR-02 en proximidad con los [strings] FV para efectuar medidas de irradiación y temperatura a través de las respectivas sondas. Cuando la distancia entre la unidad SOLAR-02 y MPP 300 es tal que no permite la conexión RF, en el visualizador del SOLAR-02, el símbolo "📶" parpadea durante unos 30s y después desaparece. La unidad MPP300 queda siempre en busca de conexión RF con la unidad SOLAR-02.

28. Posicione la célula de referencia sobre el plano de los módulos FV. Haga referencia al relativo manual de instrucciones para un montaje correcto

29. Posicione el sensor de temperatura en contacto con la parte trasera del panel fijándolo con cinta y evitando tocarlo con los dedos (acción que podría falsear la medida).

30. Espere algunos segundos para permitir a las sondas alcanzar una medida estable y después conecte la sonda de Irradiación en la entrada **PYRA/CELL** y la sonda de temperatura a la entrada **TEMP** de la unidad SOLAR-02

31. Espere el mensaje "READY" en el visualizador del SOLAR-02 que indica que la unidad ha obtenido datos con Irradiación solar > umbral mínimo configurado (ver manual SOLAR I-V)

32. **Con el mensaje "READY" en el visualizador espere aproximadamente 1 minuto para recoger un cierto número de muestras**

33. Desconecte las sondas de Irradiación y temperatura de la unidad SOLAR-02, y acerquela a la unidad MPP300. Acerque además la unidad principal SOLAR I-V al MPP300. Las tres unidades tienen que estar cerca entre ellas (max 1m).

34. La unidad principal SOLAR I-V debe estar en modalidad **CLD**, si está ausente el símbolo "📶" parpadeante, pulse la tecla ▲ para reactivar la búsqueda de la conexión RF

35. Pulse la tecla ▼ sobre el SOLAR-02 para reactivar la conexión RF. Consecuentemente sobre la unidad principal se visualizará el mensaje "conexión radio activa"

36. Para detener la verificación pulse la tecla **GO/STOP** en el Instrumento SOLAR I-V y confirme con **ENTER** la solicitud de detención del registro
37. Sobre el visualizador del SOLAR I-V se visualizará el mensaje "**DESCARGA DATOS**" que indica la transferencia de los datos hacia la unidad principal en sus varias fases.
38. Después de la fase automática de transferencia de datos, en el instrumento se mostrarán automáticamente:
- los valore de máxima prestación
  - **Imposible efectuar el análisis** si la irradiación no ha alcanzado nunca un valor en el umbral mínimo configurado o bien si no existiese ningún valor válido durante todo el arco del registro ( $PR_p > 1.15$ ).
39. Pulse **SAVE** para guardar los resultados obtenidos o **ESC** para salir de la pantalla de los resultados y volver a la pantalla inicial

15/05/10	15:35:00	
▲		
Irr	971	W/m <sup>2</sup>
P <sub>nom</sub>	3.500	kW
T <sub>c</sub>	45.1	°C
T <sub>e</sub>	30.5	°C
P <sub>dc</sub>	3.125	kW
P <sub>ac</sub>	2.960	kW
n <sub>dc</sub>	0.86	
n <sub>ac</sub>	0.95	
<b>RESULTADO SI</b>		
Selección	<b>CLD</b>	

## 6.2. CHEQUEO INSTAL. FV PARA INSTRUMENTOS DE TIPO 2 (SOLAR300N)

### 6.2.1. Testeo Instal. FV con Inverter Mono/Multi MPPT - Salida CA mono/trifásico

El instrumento SOLAR300N vinculado a las unidades remotas SOLAR-02 y MPP300 (opcional) permite ejecutar verificaciones sobre instalaciones FV caracterizadas por 1 o más campos FV (con la misma orientación e inclinación) cada uno conectado con un MPPT del inverter (vea §9.2) y salida Monofase o Trifase. La unidad remota MPP300 es capaz de comunicar con el SOLAR300N a través de cable USB (para la gestión de las operaciones de sincronización y descarga de datos) y con la unidad remota SOLAR-02 (dedicada al registro de los valores de Irradiación y temperatura) a través de una conexión wireless a radiofrecuencia (RF) activo hasta una distancia máxima de aproximadamente **1m** entre ellas.

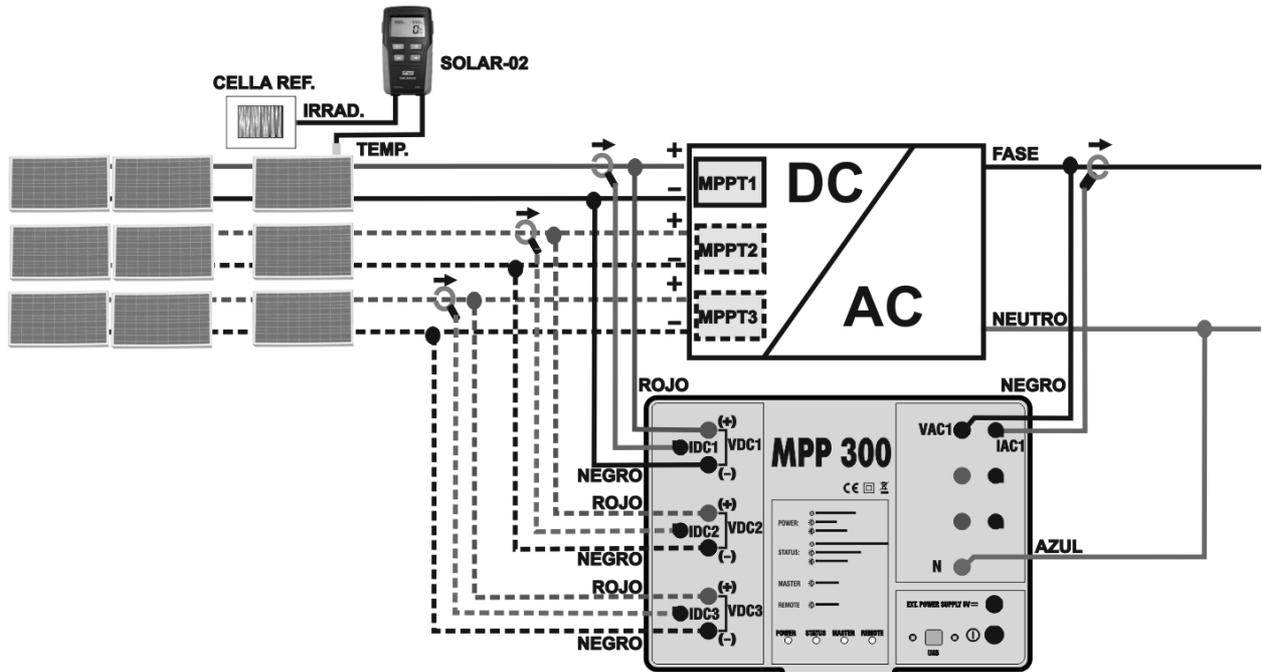


Fig. 4: Conexión del MPP300 para verificación de una instalación FV Monofase

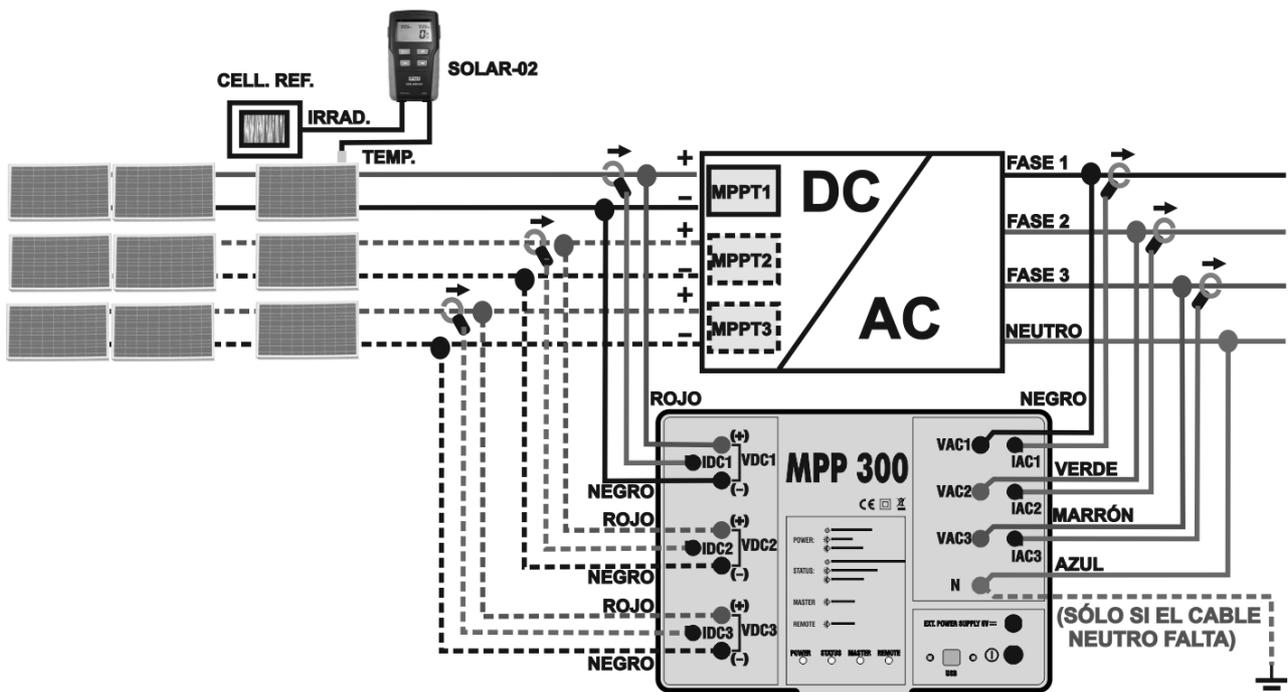


Fig. 5: Conexión del MPP300 para verificación de una instalación FV Trifase

## ATENCIÓN



- Cuando el SOLAR300N está configurado para utilizar el MPP300 como unidad remota TODAS las conexiones relativas a magnitudes eléctricas (Tensiones y Corrientes) se realizan sobre la unidad **MPP300**. El SOLAR300N no debe tener **ninguna tensión o corriente** conectada a entradas propias.
- La máxima tensión para las entradas del **MPP300 es de 1000VCC** entre las entradas VDC1, VDC2, VDC3 y **600VCA** entre las entradas VAC1, VAC2, VAC3. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.
- Para garantizar la seguridad del operador, durante la fase de conexionado poner fuera de servicio el sistema en examen actuando sobre los interruptores/selectores a monte y a valle del convertidor CC/CA (inverter).

1. Controle y eventualmente configure en el SOLAR-02 la sensibilidad de la celda de referencia coherentemente con el tipo de módulos FV a examinar (vea el manual de instrucciones del SOLAR-02).
2. Se recomienda ejecutar una valoración preliminar del valor de la Irradiación sobre el plano de los módulos FV en examen a través de la unidad SOLAR-02 (en funcionamiento independiente) y de la celda de referencia
3. Encienda el SOLAR300N y controle y eventualmente modifique las configuraciones relativas al tipo de unidad remota, al umbral mínimo de irradiación, y al fondo escala de las pinzas CA y CC y a los parámetros del sistema en examen (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N).
4. Para garantizar la seguridad del operador poner fuera de servicio el sistema en examen actuando sobre los interruptores/selectores a monte y a valle del convertidor CC/CA (inverter).
5. Conecte el SOLAR300N a la unidad MPP300 a través del cable USB y acercar entre ellos (max 1 m aprox.) el SOLAR-02 y la unidad MPP300. **Todos los instrumentos tienen que estar encendidos** (vea los manuales de instrucciones del SOLAR-2 y MPP300 para ulteriores detalles). Sobre el visualizador del SOLAR300N se visualizará (por 5 segundos) el mensaje "**Conectado MPP300**".
6. Sobre el SOLAR300N acceda al **MENU GENERALE**, selecciona la función **Visualización Medidas** y pulse **ENTER** y espere a que las tres unidades empiecen a comunicar entre ellas. Esta condición se evidencia por la presencia simultánea de los siguientes indicadores:
  - a. Símbolo  fijo (no intermitente) sobre el visualizador del SOLAR-02
  - b. Parpadeo verde de los LED **MASTER** y **REMOTAS** sobre la unidad MPP300
7. Conecte las entradas **VDC1(+)** y **VDC1(-)** de la unidad **MPP300** con los terminales de salida de la stringa respetando las polaridades y los colores indicados en la
8. Fig. 2. o Fig. 3.
9. Repita la operación indicada en el punto de arriba para otros eventuales seguidores de potencia CC a monitorizar utilizando las entradas **VDC2** y **VDC3** de acuerdo con el número de entradas CC configurado (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N).

10. Conecte el conector de salida de la pinza CC en la entrada **IDC1** de la unidad MPP300.



### ATENCIÓN

**ANTES DE CONECTAR LAS PINZAS CC SOBRE LOS CONDUCTORES**  
 Encienda la pinza, controle el LED que indica el estado de las baterías internas de la pinza (si estuvieran presentes), seleccione el alcance correcto, pulse la tecla ZERO sobre la pinza CC y verifique sobre el visualizador del SOLAR300N la efectiva puesta a cero del valor I<sub>dc</sub> correspondiente (valores hasta 0.02A son no obstante aceptables).

11. Inserte la pinza de corriente CC sobre el conductor positivo de salida de la stringa **respetando el sentido de la flecha** presente sobre la pinza misma como se indica en
12. Fig. 2. o Fig. 3. Posicione el maxilar de la pinza lo más lejos posible del inverter y del conductor negativo de salida de la misma stringa.
13. Repita las operaciones indicadas en los dos puntos anteriores para otros eventuales seguidores de potencia CC a monitorizar utilizando las entradas **IDC2** y **IDC3** de acuerdo con el número de entradas CC configuradas (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N).
14. Conecte las entradas **VAC1** y **N** en la unidad **MPP300** respectivamente a los conductores de Fase y Neutro respetando las polaridades y los colores indicados en
15. Fig. 2. o Fig. 3. En el caso de instalaciones trifase en las cuales el conductor Neutro no esté disponible, conecte la entrada **N** a Tierra.
16. En el caso de inverter con salida Trifase (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N), repita la operación indicada en el punto superior para las restantes fases utilizando las entradas **VAC2** y **VAC3** del MPP300.
17. Conecte la pinza CA sobre el conductor de Fase L1 **respetando el sentido de la flecha** presente sobre la misma pinza según lo indicado en
18. Fig. 2. o Fig. 3. Posicione el maxilar de la pinza lo más lejos posible del inverter y del conductor Neutro. Conecte la salida de la pinza a la entrada **IAC1** del MPP300.
19. En el caso de inverter con salida Trifase (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N), repita la operación indicada en el punto anterior para las restantes fases utilizando las entradas **IAC2** y **IAC3** del MPP300.
20. Vuelva a poner en servicio el sistema eléctrico a examinar.
21. En el visualizador del SOLAR300N se mostrarán los valores de los parámetros eléctricos **totales** del sistema en examen.

En particular en esta pantalla:

P<sub>dc</sub> = Potencia CC total (suma de las potencias de stringa)

P<sub>ac</sub> = Potencia CA (si fuera monofase) o suma de las potencias CA (si fuera trifase)

Se aconseja controlar que los valores de los parámetros eléctricos (P<sub>nom</sub>, P<sub>dc</sub>, P<sub>ac</sub>) y que el valor del rendimiento CA ( $\eta_{ac}$ ) sean coherentes con el sistema en examen (Ejemplo:  $\eta_{ac} > 1$  no es físicamente aceptable).

29/06/2011 12:02:17			
X PHOTOVOLTAIC MPP300 - Pag 1/3			
PRp =	0.000	Pac =	3.73 kW
Pdc =	5.54 kW	$\eta_{ac}$ =	0.67
$\eta_{dc}$ =	0.00		
Irr =	... W/m <sup>2</sup>		
P <sub>nom</sub> =	5.000 kW		
T <sub>c</sub> =	... °C		
T <sub>e</sub> =	... °C		
RUN	TOT	DC	AC

22. Sobre el SOLAR300N pulse la tecla **F3** para acceder a la segunda pantalla que reporta los valores de los parámetros CC en salida en las stringhe de acuerdo con el número de entradas CC configurado (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N).

En particular en esta pantalla:

Vdcx=Tensión CC de la stringa x.

Idcx=Corriente CC de la stringa x.

Pdx = Potencia CC de la stringa x.

Se aconseja controlar que los valores de los parámetros eléctricos (Vdc, Idc, Pdc) sean coherentes con el sistema a examinar.

29/06/2011 12:04:53			
PHOTOVOLTAIC MPP300 - Pag 2/3			
Vdc1	=	223.6	V
Vdc2	=	223.8	V
Vdc3	=	223.5	V
Idc1	=	14.82	A
Idc2	=	14.94	A
Idc3	=	15.16	A
Pdc1	=	3.31	kW
Pdc2	=	3.34	kW
Pdc3	=	3.39	kW
RUN	TOT	DC	AC

Ejemplo de pantalla CC para sistemas FV con 3 MPPT

23. Sobre el SOLAR300N pulse la tecla **F4** para acceder a la tercera pantalla que reporta los valores de los parámetros eléctricos sobre el lado CA del inverter coherentemente con la configuraciones efectuadas (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N - monofase, trifase 4 hilos).

En particular en esta pantalla:

Vacxy=Tensión CA entre fase y Neutro (si fuera monofase) o entre las fases x e y (se trifase)

Idcx=Corriente CA de la fase x

Pacx = Potencia CA de la fase x

Se aconseja que controle los valores de los parámetros eléctricos (Vac, Iac, Pac) y sean coherentes con el sistema.

29/06/2011 12:07:53			
PHOTOVOLTAIC MPP300 - Pag 3/3			
Vac12	=	418.9	V
Vac23	=	386.8	V
Vac31	=	422.3	V
Iac1	=	16.58	A
Iac2	=	28.85	A
Iac3	=	15.42	A
Pac1	=	3.83	kW
Pac2	=	3.11	kW
Pac3	=	2.70	kW
RUN	TOT	DC	AC

Ejemplo de pantalla CA para sistemas FV con salida trifase

24. Manteniendo siempre los tres instrumentos en conexión, pulse la tecla **F1** en el SOLAR300N **para iniciar la verificación**. Consiguientemente:

- En el visualizador del SOLAR300N aparecerá el icono
- En el visualizador del SOLAR-02 aparece el mensaje "HOLD" y la indicación del tiempo en segundos restantes antes del inicio del registro
- En el MPP300 se enciende en verde (sin parpadeo) el LED STATUS

14/10/2011 17:46:23			
PHOTOVOLTAIC MPP300 - Pag 1/3			
PRp	=	0.000	Pac = 3.73 kW
Pdc	=	5.54 kW	ηac = 0.67
ηdc	=	0.00	
Irr	=	... W/m <sup>2</sup>	
Pnom	=	5.000 kW	
Tc	=	... °C	
Te	=	... °C	
STOP	TOT	DC	AC

25. Al alcanzar el instante "00" sucesivo a la pulsación de la tecla **F1** se inicia la verificación y las tres unidades se sincronizan entre sí. En tales condiciones:

- En el visualizador del SOLAR300N aparece el icono
- En el visualizador del SOLAR-02 aparece el mensaje "Recording..."
- En el MPP300 parpadea en verde el LED STATUS

14/10/2011 17:47:04			
PHOTOVOLTAIC MPP300 - Pag 1/3			
PRp	=	0.000	Pac = 3.73 kW
Pdc	=	5.54 kW	ηac = 0.67
ηdc	=	0.00	
Irr	=	... W/m <sup>2</sup>	
Pnom	=	5.000 kW	
Tc	=	... °C	
Te	=	... °C	
STOP	TOT	DC	AC

26. En cualquier momento del registro será posible analizar el estado actual de la misma seleccionando en el **MENU GENERAL** el botón **Gestión Datos memorizados**. Se mostrarán:
- Fecha y hora del inicio del registro
  - El valor configurado del periodo de integración
  - El número de Períodos transcurridos desde el inicio del registro
  - La capacidad de memoria restante del registro.
- Pulse la tecla **ESC** para salir de la pantalla



27. En este punto es posible llevar la unidad SOLAR-02 en proximidad de las stringhe FV para efectuar las medidas de irradiación y temperatura a través de las respectivas sondas. Cuando la distancia entre la unidad SOLAR-02 y la MPP 300 es tal que no permita una conexión RF, en el visualizador del SOLAR-02, el símbolo “” parpadea aproximadamente 30s antes de desaparecer. La unidad MPP300 queda siempre en búsqueda de conexión RF con la unidad SOLAR-02.
28. Posicione la celda de referencia sobre el plano de los módulos FV. Haga referencia al relativo manual de instrucciones para un montaje correcto
29. Posicione el sensor de temperatura en contacto con la parte posterior del módulo fijándolo con cinta y evitando de tocarlo con los dedos (acción que podría falsear la medida).
30. Espera algunos segundos para permitir a las sondas alcanzar una medida estable y luego conecte la sonda de Irradiación en la entrada **PYRA/CELL** y la sonda de temperatura en la entrada **TEMP** de la unidad SOLAR-02
31. Espera al mensaje “**READY**” en el visualizador del SOLAR-02 que indica que la unidad ha obtenido datos con Irradiación solar mayores al umbral mínimo configurado (vea el manual de instrucciones del SOLAR300N).
32. **Con el mensaje “READY” en el visualizador espere por aproximadamente 1 minuto para permitir recoger un número significativo de muestras**
33. Desconecte las sondas de Irradiación y temperatura de la unidad SOLAR-02, y acérquela a la unidad MPP300. Las dos unidades tienen que estar cerca entre ellas (max 1m).
34. Reconecte (si había sido desconectada) la unidad SOLAR300N con el MPP300. El LED **MASTER** tiene que estar parpadeando indicando la conexión entre el SOLAR300N y el MPP300.
35. Pulse la tecla **▼** en el SOLAR-02 para reactivar la conexión RF. Consiguientemente en la unidad MPP300 el LED **REMOTE** comenzara a parpadear.

36. Para detener la verificación pulse la tecla **F1** en el instrumento SOLAR300N y confirme con **ENTER** la petición de detener el registro
37. En el visualizador del SOLAR300N se mostrarán varios mensajes indicativos de las distintas fases de transferencia de los datos hacia la unidad principal.
38. Después de la fase automática de transferencia de datos, en el instrumento se mostrarán automáticamente:
  - los valores de máxima prestación
  - **Imposible efectuar el análisis** si la irradiación no ha alcanzado nunca un valor en el umbral mínimo configurado o bien si no existiese ningún valor válido durante todo el arco del registro ( $PRp > 1.15$ ).
39. Pulse **SAVE** para salvar los resultados obtenidos. La pulsación de la tecla implicará la visualización del teclado virtual para la inserción de eventuales comentarios. La posterior pulsación de la tecla **SAVE** archivará la medida y los comentarios insertados y volverá a la pantalla inicial listo para una nueva obtención.

15/07/2011 09:58:35		 	
<b>PHOTOVOLTAIC - OUTCOME</b>			
<b>PRp = 0.787</b>	<b>Pac = 3.71 kW</b>		
<b>Pdc = 3.98 kW</b>	<b>ηac = 0.93</b>		
<b>ηdc = 0.85</b>			
<b>Irr = 941 W/m<sup>2</sup></b>			
<b>Pnom = 5.000 kW</b>			
<b>Tc = 34.7 °C</b>			
<b>Te = -0.6 °C</b>			
	TOT	DC	AC

Ejemplo de éxito en  
combinación con MPP300

## 7. MANTENIMIENTO

### 7.1. GENERALIDADES

El instrumento que Usted ha adquirido es un instrumento de precisión. Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol. Apague siempre el instrumento después del uso

### 7.2. ESTADO DE LAS BATERÍA INTERNAL RECARGABLES

El Estado del LED POWER incluye una indicación aproximada del Estado de funcionamiento/carga de las baterías recargables internas del Instrumento.

<b>POWER:</b>	VERDE fijo:	MPP300 alimentado a través de alimentador externo
	VERDE Intermittente	MPP330 alimentado por la batería interna
	ROJO intermitente	Baterías MPP300 casi agotadas



#### ATENCIÓN

- Cuando el LED status indica la condiciones de las baterías casi descargadas es oportuno conectar al Instrumento el alimentador A0055. No es necesario interrumpir las eventuales pruebas en curso para conectar el alimentador
- Si el instrumento detecta una tensión de batería muy baja, detiene los eventuales registros en curso y se apaga
- El Instrumento está preparado para mantener los datos memorizados incluso en condiciones de batería agotada

### 7.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño limpio y seco. No use nunca paños húmedos, disolvente, agua, etc.

### 7.4. FIN DE VIDA



**ATENCIÓN:** el símbolo indica que el aparato y sus accesorios deben ser reciclados separadamente y tratados de modo correcto.

## 8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 8.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VERIFICACIÓN INSTALACIONES FV

incertidumbre indicada como [%lectura + (num. cifras)\* resolución] a 23°C ± 5°C, <80%HR

#### Tensión CC

Campo [V]	Resolución [V]	Incertidumbre
10.0 ÷ 999.9	0.1	±(0.5%lectura + 2cifras)

#### Tensión CA TRMS Fase - Neutro

Campo [V]	Frecuencia	Resolución [V]	Incertidumbre
10.0 ÷ 346.0	42.5 ÷ 69.0Hz	0.1	±(0.5%lectura + 2cifras)

Max factor de cresta: 1,5

#### Tensión CA TRMS Fase - Fase

Campo [V]	Frecuencia	Resolución [V]	Incertidumbre
50.0 ÷ 594.0	42.5 ÷ 69.0Hz	0.1	±(0.7%lectura + 2cifras)

Max factor de cresta: 1,5

#### Corriente CC (a través de transductor de pinza externa)

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
5.0mV ÷ 319.9mV	0.1mV	±(0.5%lectura + 0.06%FE)	10V
320.0mV ÷ 999.9mV		±(0.5%lectura)	

Valor de corriente correspondientes con una tensión < 5mV se ponen a cero

#### Corriente CA TRMS (a través de transductor de pinza externa tipo STD)

Campo	Frecuencia	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
5.0mV ÷ 219.9mV	42.5 ÷ 69.0Hz	0.1mV	±(0.5%lectura + 0.06%FE)	10V
220.0mV ÷ 999.9mV			±(0.5%lectura)	

Factor de Cresta <= 1.5 .Valores de corriente correspondientes a una tensión < 5mV se ponen a cero.

#### Corriente CA TRMS (a través de transductor de pinza externa tipo FLEX 8.5uV/A – FE 100A)

Campo	Frecuencia	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
0.008 ÷ 8.50mV	42.5 ÷ 69.0Hz	0.001mV	± (0.5% lectura + 7 dig)	10V

Factor de Cresta <= 1.5 .Valor de corriente < 1A se ponen a cero.

#### Corriente CA TRMS (a través de transductor de pinza externa tipo FLEX 8.5uV/A – FE 1000A)

Campo	Frecuencia	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
0.085 ÷ 85.0mV	42.5 ÷ 69.0Hz	0.01mV	± (0.5% lectura + 15 dig)	10V

Factor de Cresta <= 1.5 .Valor de corriente < 5A se ponen a cero.

#### Potencia CC (Vmed > 150V) ; Potencia CA (Vmed > 200V, PF=1)

FE pinza [A]	Campo [W]	Resolución [W]	Incertidumbre
1 < FE ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	±(0.7%lectura + 3 dig) (Imed < 10%FE)
	10.00k ÷ 99.99k	0.01k	
10 < FE ≤ 100	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	
	100.0k ÷ 999.9k	0.1k	
100 < FE ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	
	1000k ÷ 9999k	1k	

Vmed = tensión a la cual se mide la potencia ; Imed = corriente medida

## 8.2. NORMAS DE REFERENCIA

Seguridad instrumento:	IEC/EN61010-1
Seguridad accesorios de medida:	IEC/EN61010-031
Documentación técnica:	IEC/EN61187
Aislamiento:	doble aislamiento
Grado de protección:	IP 40
Grado de contaminación:	2
Categoría de medida:	CAT III 1000V CC, Max 1000V entre las entradas CC CAT IV 300VCA respecto tierra, Max 600V entre entradas CA

## 8.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

### Memoria

Capacidad de memoria:	2Mbyte
Período de integración:	5,10,30,60,120,300,600,900,1800,3600s
Autonomía (con SOLAR-02):	aprox. 1.5 horas (@ PI = 5s) aprox. 8 día (@ PI = 600s)

### Características módulo radio

Campo de Frecuencia:	2.400 ÷ 2.4835GHz
Categoría R&TTE:	Clase 1
Potencia máx de transmisión:	30 $\mu$ W
Distancia máx conexión RF:	1m

### Alimentación

Alimentación interna:	Batería interna recargable Li-ION (3.7V, 1900mAh) Autonomía >3 horas
Alimentación externa:	Alimentador CA/CC 100÷240VCA / 50-60Hz – 5VCC

### Características mecánicas

Dimensiones (L x La x H):	300 x 265 x 140mm
Peso (baterías incluidas):	1.2kg

## 8.4. CONDICIONES AMBIENTALES DE USO

Temperatura de referencia:	23° ± 5°C
Temperatura de utilización:	0 ÷ 40°C
Humedad relativa admitida:	<80%HR
Temperatura de almacenamiento:	-10 ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento:	<80%HR
Máx. altitud de utilización:	2000m (*)

## ATENCIÓN



### (\*) Prescripciones para el uso en altitudes comprendidas entre 2000 y 5000m

El Instrumento, relativamente a las entradas se considera desclasificado en categoría de sobretensión CAT II 1000VCC y CAT III 300V hacia Tierra máx. 1000V entre las entradas. Los marcadores y los símbolos mostrados sobre el instrumentos han de considerar válidos sólo con el uso del instrumento en altitudes <2000m

**Este instrumento está conforme a los requisitos de la Directiva Europea acerca de la baja tensión 2006/95/CE (LVD) y de la directiva EMC 2004/108/CE**

## 8.5. ACCESORIOS

Ver packing list anexo

## 9. APENDICE – CONCEPTOS TEÓRICOS

### 9.1. VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES FV

De acuerdo con los requisitos de la legislación vigente, el resultado de la prueba depende de la configuración de compensación de temperatura y efectos de los cálculos de **PRp**:

Tipo Corr.	Temperatura utilizada (T <sub>cel</sub> )	Cálculo del PRp	Guya
<b>Tmod</b>	T <sub>cel</sub> = T <sub>modulos_M</sub> medida	$PRp = \frac{P_{ca}}{\left[ R_{fv2} \times \frac{G_p}{G_{STC}} \times P_n \right]}$	CEI 82-25 (Italian Guideline)
<b>Tamb or Tenv</b>	T <sub>cel</sub> = T modulos calc. $T_{cel} = T_{amb} + (NOCT - 20) \times \frac{G_p}{800}$		
<b>nDC</b>	T <sub>cel</sub> = T <sub>modulos_M</sub> medida	$PRp = \frac{G_{STC}}{G_p} \times \left[ 1 + \frac{ \gamma }{100} \times (T_{cel} - 25) \right] \times \frac{P_{ca}}{P_n}$	---

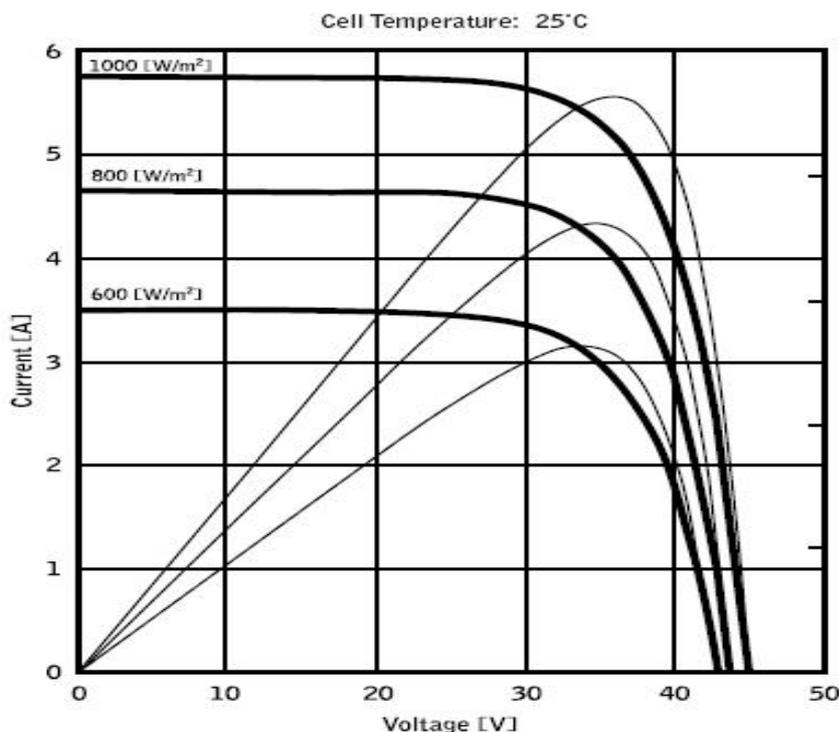
donde:

Símbolo	Descripción	U.de medida
$G_p$	Irradiación medida sobre el plano de los módulos	[W/m <sup>2</sup> ]
$G_{STC}$	Irradiación en condición estándar = 1000	[W/m <sup>2</sup> ]
$P_n$	Potencia nominal = suma de las P <sub>max</sub> de los módulos FV que forman parte de la sección de la instalación en examen	[kW]
$P_{ca}$	Potencia en CA total medida en la salida de los inversores que forman parte de la sección de la instalación en examen	[kW]
$R_{fv2} = \begin{cases} 1 & \text{(if } T_{cel} \leq 40^\circ\text{C)} \\ 1 - (T_{cel} - 40) \times \frac{ \gamma }{100} & \text{(if } T_{cel} > 40^\circ\text{C)} \end{cases}$	Coefficiente correctivo función de la Temperatura de las células FV (T <sub>cel</sub> ) medida o calculada de acuerdo con el tipo de relación de corrección seleccionada	
$ \gamma $	Valor absoluto del coeficiente térmico de la P <sub>max</sub> de los módulos FV que forman parte de la sección de la instalación en examen.	[%/°C]
NOCT	(Normal Operating Cell Temperature) = Temperatura a la que se llevan las células en condiciones de referencia (800W/m <sup>2</sup> , 20°C, AM=1.5, vel. Área =1m/s).	[%/°C]

- Las relaciones precedentes son válidas en las condiciones **Irradiación > Irradiación min** y de “**irradiación estable**” es decir para cada muestra obtenida, **con IP ≤ 1min, la diferencia entre los valores máximos y mínimos de irradiación medidos debe ser < 20W/m<sup>2</sup>**
- Si existen más muestras que satisfagan todas las condiciones precedentes, el instrumento visualiza automáticamente el correspondiente al máximo valor de PRp

## 9.2. CONCEPTOS SOBRE MPPT (MAXIMUM POWER POINT TRACKER)

La irradiación solar sobre una superficie como la de una instalación fotovoltaica tiene características altamente variables, siendo dependiente de la posición del sol respecto a la superficie y de las características de la atmósfera (típicamente por la presencia de nubes). Un módulo fotovoltaico presenta, para distintos valores de la irradiación solar, y para distintos valores de la temperatura, una familia de curvas características del tipo indicado en la figura siguiente. En particular en ella se ven representadas tres curvas I-V (en negrita) correspondientes a tres valores (1000, 800, 600W/m<sup>2</sup>) de irradiación solar.



Sobre cada curva característica existe uno y un sólo punto tal para el cual se maximiza la transferencia de potencia hacia una hipotética carga alimentada por el módulo fotovoltaico. El punto de máxima potencia corresponde al par tensión-corriente tal para el cual es máximo el producto  $V \cdot I$ , en donde  $V$  es el valor de la tensión en los bornes del módulo e  $I$  es la corriente que circula en el circuito obtenido cerrando el módulo sobre una hipotética carga.

Siempre con referencia a la figura precedente, el producto  $V \cdot I$  es representado por los tres valores de irradiación solar mostrados arriba mediante las tres curvas con trazo fino. Como se ve, de acuerdo con lo dicho anteriormente, tales curvas muestran un sólo máximo. Por ejemplo para 1000W/m<sup>2</sup>, el punto de máxima potencia corresponde con un valor de tensión par a aproximadamente 36V y corriente de aproximadamente 5,5A. Claramente, si se consigue maximizar la potencia alimentada por la instalación, se consigue aprovecharlo mejor, tanto conectado a la red como stand-alone.

El MPPT es un dispositivo integrado en los inversores que, típicamente, en todo momento lee los valores de tensión y corriente, calcula el producto (es decir la potencia en Vátios) y, provocando pequeñas variaciones en los parámetros de conversión (duty cycle), está capacitado para establecer por comparación si el módulo fotovoltaico está trabajando en condiciones de máxima potencia o bien no. Según la respuesta actúa todavía sobre el circuito para llevar la instalación en tal condición óptima. El motivo por el cual los MPPT son utilizados es simple: una instalación fotovoltaica sin MPPT puede funcionar igualmente, pero a paridad de irradiación solar provee menos energía.

## 10. ASISTENCIA

### 10.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto.

Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada. Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente. El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas o objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del constructor.

**Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El constructor se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.**

### 10.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.

Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual.

Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada. Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.