

# TRITEC

energy for a better world

## TRI-KA

KENNLINIENANALYSATOR



### INSTRUCCIONES DE MANEJO TRI-KA

- Display de fácil manejo
- Gran área de entrada para corriente y tensión
- Cómodo y de fácil manejo
- Conexión inalámbrica con el sensor

## Índice de contenidos

### 1. Visión general

1.1 Modificar el ajuste de idioma del TRI-KA	4
1.2 Introducción	5
1.3 Volumen de suministro	6

### 2. Advertencias

2.1 TRI-KA	7
2.2 Cables de conexión	7
2.3 Ubicación	7
2.4 Mediciones	8

### 3. Condiciones previas para la medición y evaluación

### 4. Preparación y puesta en servicio de los dispositivos

4.1 Carga de las baterías de los dispositivos	10
4.2 Inserción de la tarjeta de memoria	10
4.3 Conexión del TRI-KA	10
4.4 Montar el TRI-SEN en el panel solar	11
4.5 Encender los dispositivos	11

### 5. Realización de la medición

### 6. TRI-KA – Visión general

6.1 Caja y elementos de manejo	14
6.2 Datos técnicos	14
6.3 Estructura del programa	15
6.4 Organización de la estructura de clientes e instalaciones	16
6.5 Estructura de la pantalla	16

## **7. TRI-KA – Funciones**

7.1 Medición de potencia	17
7.2 Valores actuales	23
7.3 Memoria	24
7.4 Configuraciones	27

## **8. TRI-SEN – Visión general**

8.1 Caja y elementos de manejo	32
8.2 Datos técnicos	32

## **9. TRI-SEN – Funciones**

9.1 Visión general	33
9.2 Medición de la temperatura de celdas	33
9.3 Medición de la radiación	34
9.4 Medición del ángulo de inclinación	34

## **10. Transmisión de los datos medidos**

10.1 Transmisión de los datos del TRI-SEN al TRI-KA	35
10.2 Transmisión de los valores desde TRI-KA al PC	35
10.3 Evaluación de los resultados de medición	36

## **11. Instrucciones para la utilización**

11.1 Almacenamiento y cuidado de los dispositivos	37
11.2 Eliminación de desechos	37

<b>12. Declaración de conformidad</b>	<b>38</b>
---------------------------------------	-----------

---

## 1. VISIÓN GENERAL



### 1.1 Modificar el ajuste de idioma del TRI-KA

1. Encender el TRI-KA con la tecla de encendido/apagado



2. Haga clic en *Configuraciones*



3. Activación del botón de pantalla *Display*



4. Activando la casilla de selección de idioma *Idioma* se puede seleccionar el idioma deseado.



5. Para volver al menú principal pulsar las teclas de configuraciones e inicio (home).

## 1.2 Introducción

El mercado fotovoltaico es un mercado altamente competitivo, en el cual, para el consumidor final es fundamental, en primer lugar, la producción anual de energía de su instalación fotovoltaica. El dispositivo para medición de curvas características TRI-KA con el TRI-SEN inalámbrico, convence por su sencillo manejo, su gran movilidad y su buena relación calidad-precio. Le ofrece a cada instalador un sistema para el control de calidad y para la documentación de datos de su instalación fotovoltaica.

El TRI-KA con el TRI-SEN es un sistema inteligente de medición y documentación, que es imprescindible para la instalación profesional y el mantenimiento de un sistema fotovoltaico. Facilita el montaje perfecto de un sistema fotovoltaico y posibilita una documentación detallada de la calidad de la instalación.

El sistema de medición, se basa en los dos dispositivos manuales TRI-KA y TRI-SEN. Con el sistema de medición y evaluación se pueden realizar las siguientes mediciones:

### TRI-KA

- Tensión de circuito abierto  $U_{OC}$
- Corriente de cortocircuito  $I_{SC}$
- Diagrama de curvas características I/U
- Tensión MPP  $U_{MPP}$
- Corriente MPP  $I_{MPP}$
- Potencia MPP  $P_{MPP}$
- Curva característica STC
- Valores STC
- Factor de plenitud
- Curva característica ideal del fabricante de paneles

### TRI-SEN

- Radiación global al nivel de los paneles
- Temperatura de celdas
- Ángulo de inclinación

Para la conversión de las curvas características, de acuerdo a las condiciones de prueba estándar, los datos de medición son transmitidos en forma inalámbrica desde TRI-SEN a TRI-KA. Este método de transmisión de datos permite una medición sincrónica independiente de la localización de la medición de las curvas características y la radiación solar.





### 1.3 Volumen de suministro

- 1 TRI-KA
- 1 TRI-SEN
- 1 maletín con revestimiento interior de gomaespuma
- 1 juego de cables de medición TRI-KA (MC3, MC4, Huber+Suhner, Tyco, SunClix y sin conector)
- 1 soporte TRI-SEN
- 1 tarjeta SD (software para PC con manual de usuario del software)
- 1 dispositivo lector de tarjetas USB SD/SDHC
- 2 bloques de alimentación-cargadores
- 1 Instrucciones de manejo

Para la utilización óptima del software para PC deberán cumplirse las siguientes condiciones.

#### Requerimientos mínimos del sistema:

- Microsoft® Windows XP/Vista/7
  - procesador Pentium con al menos 600 MHz o equivalente
  - mínimo 256 MB de memoria RAM o más
  - tarjeta gráfica VGA con al menos 16 bits de intensidad de color (color de alta densidad) y una resolución de 1024 x768 píxeles
  - espacio libre en disco duro de al menos 500 MB
  - teclado; ratón
  - interfaz USB
-

---

## 2. ADVERTENCIAS

---



### 2.1 TRI-KA

El analizador de curvas características TRI-KA, sólo puede ser utilizado en instalaciones fotovoltaicas con un máximo de 1000 voltios de tensión continua y 15 amperios de corriente continua. En cuanto los paneles solares estén expuestos a la luz, generan corriente y tensión. ¡Incluso en días lluviosos y nublados y de radiación difusa, se puede presentar un peligro de alta tensión en los conectores y otras piezas portadoras de tensión!

**¡Al trabajar en las instalaciones fotovoltaicas se deberán cumplir, sin falta, todas las siguientes reglas para la seguridad!**

Un manejo inadecuado representa un riesgo considerable de accidentes y puede conducir a lesiones graves. Otras fuentes de corriente o voltaje que no sean paneles solares pueden destruir el instrumento de medida.

---

### 2.2 Cables de conexión

¡Los cables de conexión no deberán ser desconectados durante la medición! Los arcos voltaicos resultantes pueden causar lesiones graves y dañar los contactos del enchufe y el instrumento de medida.

---

### 2.3 Ubicación

Con el analizador de curvas características no se podrán realizar mediciones cerca de gases inflamables, polvo ni otros materiales combustibles. ¡Puede haber peligro de explosión!

En caso de lluvia, entornos mojados o muy húmedos no se podrá utilizar el instrumento de medida por el peligro de descarga eléctrica. Asegúrese de que no entre líquido en el dispositivo, en caso contrario, se podría dañar el instrumento. La temperatura ambiente admisible del TRI-KA es entre 0 y 50 °C. El TRI-KA no deberá ser expuesto a la luz solar directa durante largos períodos de tiempo.

---

---

## 2.4 Mediciones

¡Las mediciones en las instalaciones fotovoltaicas deberán ser realizadas solamente por electricistas especializados! Antes de la primera utilización del dispositivo lea en su totalidad el manual de usuario. Guarde el manual junto con el instrumento de medida. Los instrumentos sólo pueden ser abiertos y reparados por el fabricante.

Antes de la medición tendrán que ser separados de la instalación fotovoltaica **todos los consumidores** (p. ej. inversores etc.).

¡Al realizar las mediciones sobre el tejado, junto a las normativas para trabajar en instalaciones eléctricas, se deberá prestar atención además, a todas las normas de seguridad relacionadas con los trabajos sobre el tejado!

---

### 3. CONDICIONES PREVIAS PARA LA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

---



Durante toda la medición deberán ser constantes las condiciones meteorológicas. En caso de fuertes cambios climáticos no serán de gran valor informativo los resultados de medición de las curvas características. Una medición es significativa a partir de una irradiación de aprox.  $500 \text{ W/m}^2$ . Cuanto mayor sea la irradiación, la medición de curvas características será más precisa.

La medición de la temperatura de paneles para una instalación solar completa, se realiza de manera puntual y no constante. En caso de varias líneas de paneles solares, las diferencias de temperatura entre las hileras superiores e inferiores son muy grandes. El entorno de los paneles solares puede tener fuerte influencia en la temperatura. Realizando varias mediciones de temperatura en los paneles de las cadenas a ser medidas, se podrá obtener un valor medio lo más significativo posible.

El TRI-SEN se fijará a los marcos del panel junto con el soporte. Tiene que ponerse en el mismo plano que los paneles solares a medir. Incluso pequeñas variaciones de inclinación o dirección pueden conducir a grandes errores de medición y en consecuencia, a resultados no significativos.

Para una evaluación óptima de la instalación se recomienda repetir las mediciones. El software de evaluación permite realizar varias mediciones para la misma cadena. Para obtener resultados fiables de medición, se recomienda que el TRI-SEN permanezca por largo tiempo bajo las condiciones de medición.

---

## 4. PREPARACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS DISPOSITIVOS

### 4.1 Carga de las baterías de los dispositivos

Tanto el TRI-KA como también el TRI-SEN disponen de una batería incorporada de polímero de litio de alto rendimiento. Ésta se carga a través del bloque de alimentación incluido en el suministro y permite trabajar sin complicaciones por molestia de cables. El conector para enchufar el cargador se encuentra en la parte inferior de los dispositivos.

El estado de la batería se muestra en la pantalla de los dispositivos. Usted podrá obtener más información acerca de la tensión actual de la batería de los dispositivos en el menú *Configuraciones > Info*.

### 4.2 Inserción de la tarjeta de memoria

El intercambio de datos entre el instrumento de medición de curvas características TRI-KA y el software del PC se realiza a través de la tarjeta de memoria SD. Ésta va incluida en el volumen de suministro y debe ser insertada en el dispositivo antes de haber encendido el TRI-KA. La ranura para la tarjeta de memoria se encuentra en la parte inferior del instrumento.

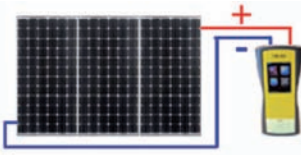
### 4.3 Conexión del TRI-KA

Durante la medición con el TRI-KA, los paneles solares deberán estar sólo conectados al instrumento.

**Otros consumidores como inversores, reguladores de carga, etc. deben separarse de los paneles solares. ¡Caso contrario, el instrumento de medida se puede dañar!**

Por favor, asegúrese de una correcta conexión de los cables de medición a los paneles. Una polarización inversa puede dañar el instrumento de medida. Los cables de conexión deben estar insertados completamente en los conectores. Las resistencias de paso demasiado altas distorsionan los resultados de medición y pueden ocasionar peligrosos arcos voltaicos y quemaduras.

Los cables de medición dañados deberán ser sustituidos de inmediato. No se permiten cables repadados.





#### 4.4 Montar el TRI-SEN en el panel solar

Con el soporte del TRI-SEN, se fijará el TRI-SEN al marco de uno de los paneles del borde de la instalación fotovoltaica.

El soporte se ajusta lateralmente sobre el marco del panel. Las dos mordazas de sujeción se colocan en posición en el marco haciendo girar el tornillo de fijación para su ajuste. La palanca dejará fijo el soporte.



El soporte se encuentra ahora conectado al panel firmemente, de tal manera que el TRI-SEN se podrá emplazar en el soporte.



#### 4.5 Encender los dispositivos

Los dispositivos se activarán mediante la tecla de encendido/apagado. Después de haber encendido los dispositivos aparece el aviso en la pantalla. El TRI-SEN señala la disposición de servicio también con una señal acústica.

Al encender los dispositivos, asegúrese de que la batería esté cargada (capítulo 4.1). En el caso del TRI-KA, además deberá prestar atención en que esté insertada la tarjeta de memoria SD. En la tarjeta SD serán memorizados los datos de las mediciones. La base de datos de clientes y de los paneles también se almacena en la tarjeta SD.

La desconexión de ambos dispositivos también se realiza con la tecla de encendido/apagado. La pantalla del dispositivo se apagará tras una desconexión con éxito.

## 5. REALIZACIÓN DE LA MEDICIÓN

---



### Secuencia de operaciones

Medición de la temperatura de panel en varios puntos de la cadena o paneles a medir (capítulo 9.2).

---



Montar el soporte TRI-SEN en el panel a medir y medir la radiación (capítulo 9.3).

---



Medir con el TRI-KA la tensión de circuito abierto ( $U_{oc}$ ) y la corriente de cortocircuito ( $I_{sc}$ ) y determinar la curva característica de corriente y tensión de la instalación (capítulo 7.1).

---



Transferencia inalámbrica de los valores de medición del TRI-SEN al TRI-KA durante y después de la medición (capítulo 10.1).

---



Lectura de los resultados de medición vía tarjeta SD del TRI-KA al PC y evaluación mediante el software (capítulo 10.2).

---



## 6. TRI-KA – VISIÓN GENERAL



### 6.1 Caja y elementos de manejo

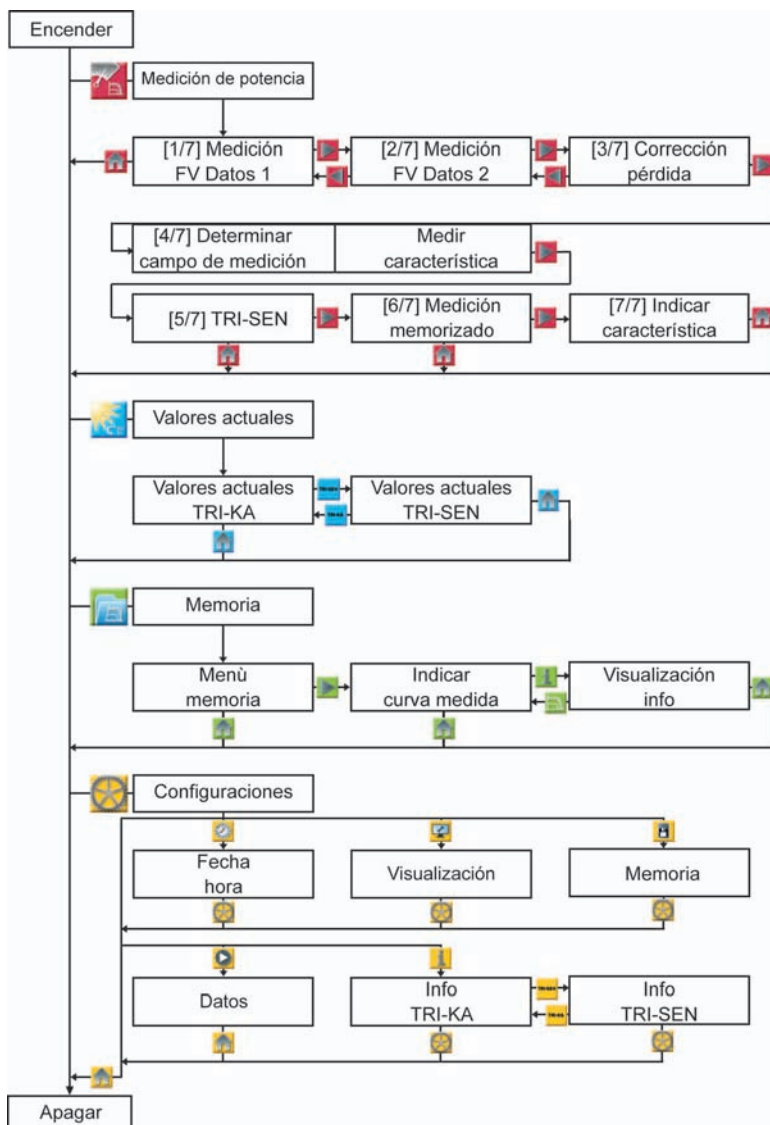
1. Pantalla táctil para el funcionamiento del TRI-KA
2. Tecla de encendido y apagado del TRI-KA
3. Conexión de cable de medición polo positivo
4. Conexión de cable de medición polo negativo
5. Ranura para tarjeta de memoria
6. Punto de conexión para el cable del cargador

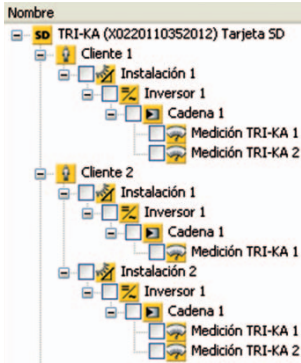
### 6.2 Datos técnicos

<b>Medición</b>	Corriente-tensión, corriente de cortocircuito, tensión de circuito abierto
<b>Valores calculados</b>	Valores STC (corriente de cortocircuito, tensión de circuito abierto, corriente MPP, tensión MPP), potencia MPP, factor de plenitud, curva característica ideal del fabricante
<b>Rango de medición de tensión</b>	1,0 – 1000V (<math>\pm 1\%</math>)
<b>Rango de medición de corriente</b>	0,1 – 15,0A (<math>\pm 1\%</math>)
<b>Conexión para medición</b>	Cable de medición
<b>Posiciones de memoria para curvas de medición</b>	Dependiente del tamaño de la tarjeta de memoria SD (>1000 curvas de medición para 1 GB)
<b>Visualización</b>	Pantalla táctil LCD a color de 3,2 pulgadas (240x320 píxeles, RGB)
<b>Fuente de alimentación</b>	Acumulador de litio polímero
<b>Interfaz</b>	2 cables de medición para cadena fotovoltaica, conexión inalámbrica hacia TRI-SEN, tarjeta de memoria SD/SDHC para PC
<b>Temperatura ambiental</b>	0 – 50 °C
<b>Modo de protección</b>	IP20
<b>Categoría de medición</b>	CAT II 1000V, CAT III 600V
<b>Dimensiones (L x An x Al)</b>	210x105x41 mm
<b>Peso</b>	0,5 kg
<b>Normas</b>	IEC/EN 61010-1, distintivo CE

### 6.3 Estructura del programa

El siguiente gráfico da una visión general de la estructura del programa y del manejo del TRI-KA. Informaciones más detalladas acerca de las funciones del TRI-KA las puede ver en el capítulo 7 *TRI-KA – Funciones*.



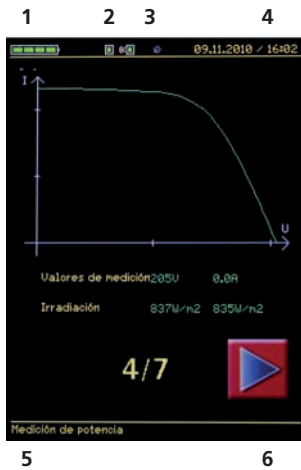


## 6.4 Organización de la estructura de clientes e instalaciones

Los datos medidos se almacenan en la tarjeta SD y se administran jerárquicamente en el instrumento de medida TRI-KA y en el software del PC.

Cada nivel de jerarquía se puede añadir a cualquier otro nivel. Las denominaciones de los niveles pueden ser cambiadas a voluntad. Los datos medidos se memorizan en las cadenas correspondientes.

Los niveles de jerarquía se pueden crear en el software del PC y a continuación ser seleccionados en el TRI-KA o se pueden crear directamente en el TRI-KA.



## 6.5 Estructura de la pantalla

En la parte superior e inferior del borde de la pantalla se muestran informaciones generales sobre el instrumento y sobre las ventanas abiertas:

### 1. Estado de carga de la batería

> indica el estado de carga del acumulador

### 2. Radioenlace

> indica si existe una conexión inalámbrica con el TRI-SEN

### 3. Indicador de progreso

> indica que el dispositivo funciona

### 4. Fecha/hora

> muestra la fecha y la hora ajustada en el dispositivo

### 5. Indicador de navegación

> muestra en qué ventana se encuentra el TRI-KA. En la pantalla de inicio se muestra el número de serie del dispositivo.

### 6. El número firmware

> se muestra en la pantalla de inicio

## 7. TRI-KA – FUNCIONES

### 7.1 Medición de potencia

Activando la tecla *Medición de potencia* se iniciará la medición de curvas características de corriente y tensión.

En la parte inferior de la pantalla se mostrará el progreso del proceso.

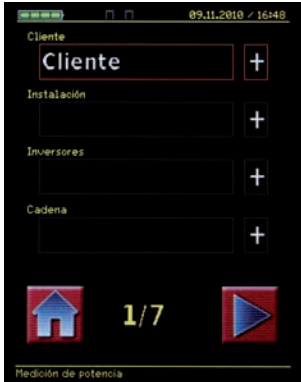
Las dos teclas de flecha posibilitan la navegación hacia el paso anterior y posterior. Con la tecla inicio (home) se vuelve al menú principal.



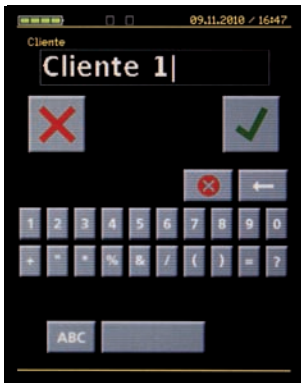
### Ventana 1/7 & 2/7 – Datos FV 1 & 2

Selección o entrada de los datos del cliente y de la instalación fotovoltaica que deberá ser medida.





Mediante la selección de los campos de texto correspondientes, se abre una ventana, en la cual se pueden seleccionar los datos ya existentes o los creados anteriormente en el software del PC y memorizados en la tarjeta de memoria.



Pulsando la tecla + al lado del campo de texto correspondiente, se pueden introducir nuevos datos.



Dependiendo del campo de entrada, se abre una ventana con las opciones de entrada correspondientes.

Para cambiar de teclado completo al teclado numérico, se debe hacer clic en el símbolo de números.

Con el símbolo de gancho se confirma la entrada. El dispositivo vuelve automáticamente a la función de menú anterior.



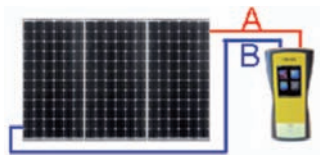
Para llegar a la opción de los datos del cliente y de la instalación en la ventana siguiente, hay que pulsar la flecha hacia la derecha en la parte inferior de la pantalla.



**Ventana 3/7 – Corrección pérdida de tensión conductores**

Corrección del resultado de medición con la pérdida de tensión en el conductor fotovoltaico entre los paneles y el instrumento de medida.

Mientras en la primera línea se puede activar y desactivar la corrección, se consultan los siguientes datos para calcular la pérdida de tensión del conductor.



### Sección del conductor

> Sección del conductor fotovoltaico

### Longitud A

> Longitud del conductor entre el instrumento y el primer panel de la cadena

### Longitud B

> Longitud del conductor entre el instrumento y el último panel de la cadena

### Resistencia específica

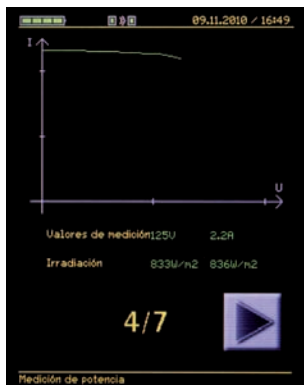
> La resistencia específica del conductor utilizado. Los datos exactos se encuentran disponibles en la hoja de datos del fabricante.

### Valores estándar

> Cobre:  $0,01786 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

> Aluminio:  $0,02857 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

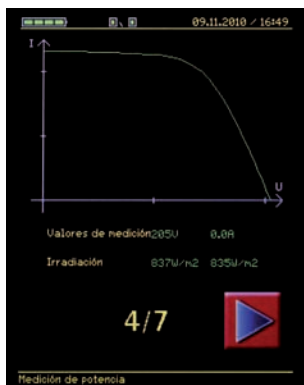
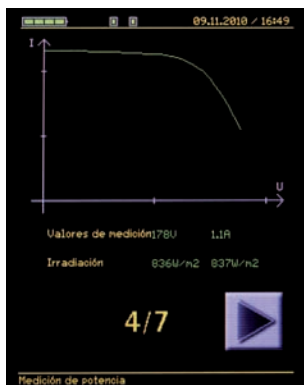




### Ventana 4/7 – Medición de la curva característica de corriente y tensión

Antes de la medición de la curva característica se determina el rango de medición. Durante la medición de curva característica, en la pantalla se mostrarán los valores de medición de corriente y tensión actualmente realizados y se irá formando la curva característica. Además se mostrará en la pantalla la radiación medida por TRI-SEN. El valor de la derecha es el promedio comprobado de la radiación, el que será utilizado para el cálculo por extrapolación STC.

Si durante una medición de curvas características no es posible establecer el radioenlace entre TRI-KA y TRI-SEN, los datos serán parcialmente memorizados en el TRI-SEN. Después de haber realizado la(s) medición(es) se deben sincronizar los datos memorizados del TRI-SEN con el TRI-KA (capítulo 10.1).

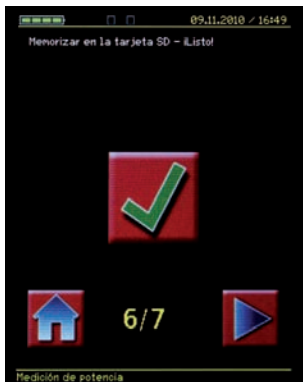




### Ventana 5/7 – Datos TRI-SEN

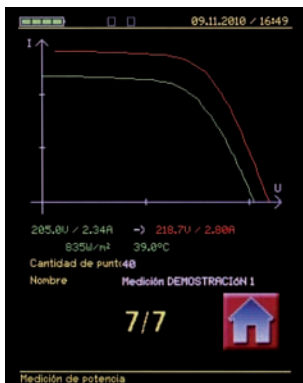
En este paso se puede medir nuevamente la temperatura de panel con el TRI-SEN.

Si durante una medición de curvas características no es posible establecer el radioenlace entre TRI-KA y TRI-SEN, los datos serán parcialmente memorizados en el TRI-SEN. Después de haber realizado la(s) medición(es) se deberán sincronizar los datos memorizados del TRI-SEN con el TRI-KA (capítulo 10.1).



### Ventana 6/7 – Memorizar la medición

Los datos de medición se memorizarán en la tarjeta SD. Después de la memorización exitosa se puede cambiar a la ventana siguiente haciendo un clic en el símbolo de gancho o la flecha de derecha.



### Ventana 7/7 – Visualización de la curva característica

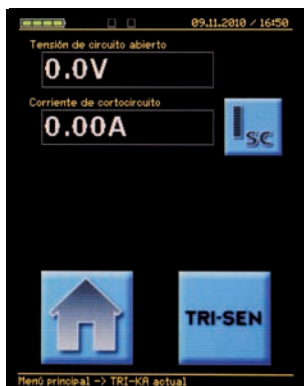
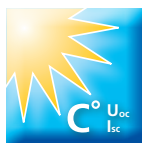
La curva característica medida y extrapolada por STC, como también la curva característica ideal del fabricante, serán visualizadas gráficamente en un diagrama.

Si en los datos de paneles (ventana 2/7) no se seleccionó ningún panel, no se mostrará la curva característica ideal del fabricante. Si los datos de TRI-SEN no han podido ser memorizados, no se mostrará la curva característica medida extrapolada con STC.

Con la tecla de inicio se detiene la medición y se llama al menú principal.

## 7.2 Valores actuales

Pulsando la tecla *Valores actuales* tendrá acceso a los actuales valores del TRI-KA y del TRI-SEN.



### Valores actuales – TRI-KA

Se mostrarán la tensión de circuito abierto y la corriente de cortocircuito. Para medir la corriente de cortocircuito deberá ser activada en la pantalla la tecla  $I_{sc}$ .

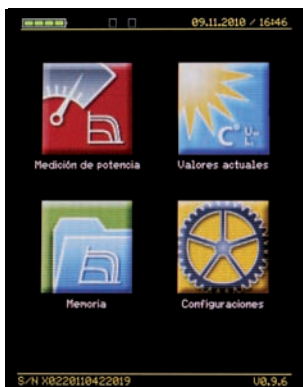
Seleccionando la tecla TRI-SEN, o TRI-KA, la visualización cambia los valores actuales de TRI-KA a los de TRI-SEN o viceversa. La tecla de inicio le hace volver al menú principal.





### Valores actuales – TRI-SEN

Visualización de la radiación actual, del valor promedio de la temperatura de paneles medida con el número de mediciones de temperatura realizadas, como también, el ángulo de inclinación de posición del TRI-SEN.



## 7.3 Memoria

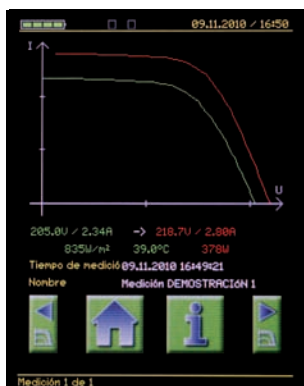
Pulsando la tecla *Memoria* se pueden leer las mediciones almacenadas en la tarjeta SD.





### Abrir los datos memorizados

Seleccionando el cliente, la instalación, el inversor o el nombre de la cadena, se pueden seleccionar los datos almacenados.

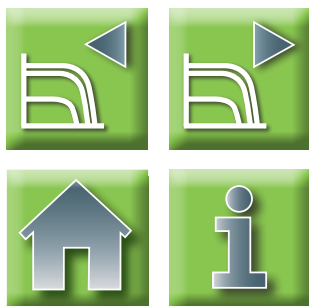


### Cambiar entre las mediciones memorizadas

Con las teclas de flecha se puede navegar por las mediciones que estén memorizadas en la cadena seleccionada. Pulsando el borde izquierdo o derecho de la pantalla en la zona de la curva característica, se podrá también desplazar por las mediciones memorizadas en la cadena seleccionada.

La tecla de inicio le hace volver al menú principal.

Pulsando la tecla información se visualizarán más informaciones acerca de la medición seleccionada.





### Mostrar otros datos

En la visualización de la información se mostrarán otros datos de la medición seleccionada.

Pulsando la tecla de inicio (home) se cambia a la pantalla inicial.

Seleccionando la tecla de gráfico del centro se llama la representación gráfica de la medición seleccionada.

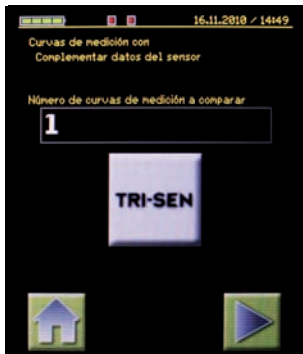
Con la tecla *Borrar* serán borrados los datos de la medición. La decisión de borrar deberá ser confirmada en el siguiente paso.



### Añadir datos que faltan

Si en las mediciones almacenadas faltan datos de TRI-SEN, la cantidad de datos que faltan serán mostrados en el borde superior izquierdo de la tecla *Memoria*.

Los datos del TRI-SEN serán sincronizados con el TRI-KA pulsando la tecla TRI-SEN.



## 7.4 Configuraciones

En el punto del menú *Configuraciones* pueden ser modificadas las configuraciones básicas del TRI-KA.

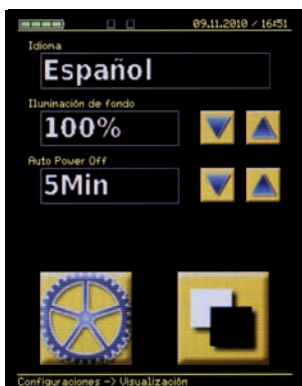




### Configurar la hora y la fecha

Con el icono de reloj se puede configurar tanto la hora como también la fecha del dispositivo.

Al pulsar los campos de entrada respectivos, se puede modificar la hora y la fecha mediante el teclado numérico.



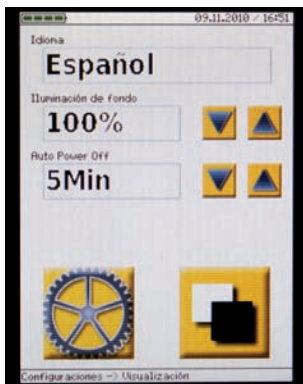
### Ajustes de idioma y pantalla

Con el símbolo de la pantalla se pueden configurar el display y los ajustes del dispositivo. También se puede cambiar el idioma.



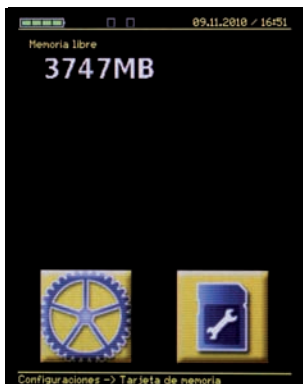
### Ajustar la luminosidad de fondo

La luminosidad de fondo de la pantalla se puede ajustar en cuatro niveles. El auto-apagado apaga automáticamente el dispositivo después del tiempo especificado. Se puede optar por tiempos de desconexión desde 1 hasta 15 minutos. La función se desactiva con *Apagado*.



### Cambiar el fondo de pantalla

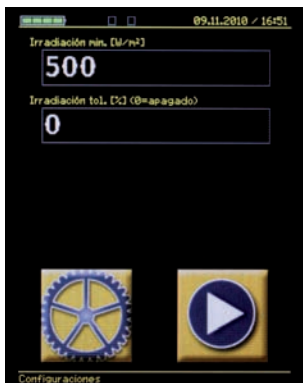
La tecla izquierda en el borde inferior de la pantalla permite cambiar entre fondo de pantalla negro y blanco. Con la tecla de rueda dentada se puede volver a la visualización de configuraciones.



### Mostrar espacio libre de memoria y formatear la tarjeta SD

Pulsando la tecla *Memoria* se mostrará el espacio libre de memoria en la tarjeta SD insertada.

En el punto del menú *Configuración tarjeta de memoria* se puede formatear la tarjeta. Al confirmar el formateo se borran todos los datos de la tarjeta de memoria.



### Fijar la radiación mínima

En el sub-menú *Datos* modifican los valores de seguimiento para la medición de potencia. Si la actual radiación no alcanza el límite del valor especificado, se interrumpe la medición y se muestra un mensaje de error.



### Fijar la tolerancia de radiación [%]

Modificación máxima permitida durante la medición de curvas características en tanto por ciento. Si la radiación se modifica sobrepasando el valor de tolerancia, la medición se interrumpe y se muestra un mensaje de error.



### Informaciones de dispositivos y actualización del firmware

Al presionar la tecla de información se muestra el número de serie, la versión del software y el estado de la batería de TRI-KA y TRI-SEN.

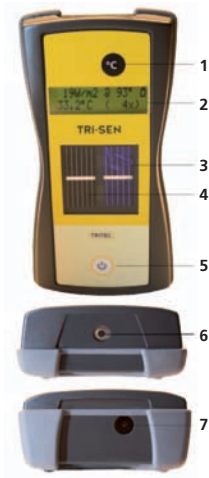
Cuando la tecla *Firmware Update* aparece en amarillo, existe una nueva versión del firmware para el TRI-KA en la tarjeta SD. Haciendo clic en la tecla se instalará el nuevo firmware.

Con la teclas TRI-SEN/TRI-KA se puede cambiar entre los datos del TRI-SEN y TRI-KA. Pulsando la tecla de rueda dentada se vuelve al menú de configuraciones.





## 8. TRI-SEN – VISIÓN GENERAL



### 8.1 Caja y elementos de manejo

1. Tecla para la medición de la temperatura
2. Pantalla para leer los valores actuales y medidos
3. Celda policristalina para la medición de radiación
4. Celda monocristalina para la medición de radiación
5. Tecla para encendido y apagado del TRI-SEN
6. Sensor de temperatura
7. Punto de conexión para el cable del cargador

### 8.2 Datos técnicos

<b>Medición</b>	Radiación global, temperatura de panel, ángulo de inclinación
<b>Rango de medición de temperatura</b>	0 – 100 °C (±3 % respecto a un cuerpo negro)
<b>Rango de medición de radiación</b>	100 – 1200 W/m <sup>2</sup> ±5 %
<b>Conexión para medición</b>	Sin contacto
<b>Celdas de referencia</b>	1 x celda monocristalina 1 x celda policristalina
<b>Memoria</b>	Hasta aprox. 8 horas (memoria volátil)
<b>Visualización</b>	Pantalla LCD blanco/negro (de 2 líneas, 16 caracteres)
<b>Fuente de alimentación</b>	Acumulador de litio polímero
<b>Interfaz</b>	Conexión inalámbrica con TRI-KA (El alcance es dependiente de las condiciones locales y de espacio.)
<b>Temperatura ambiental</b>	0 – 60 °C
<b>Modo de protección</b>	IP20
<b>Dimensiones (LxAnxAI)</b>	160x82x41 mm
<b>Peso</b>	0,2 kg
<b>Normas</b>	Distintivo CE

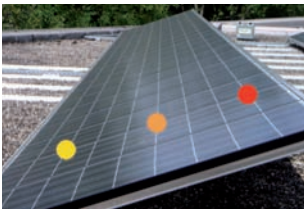
## 9. TRI-SEN – FUNCIONES

### 9.1 Visión general

Con la ayuda del TRI-SEN se miden la radiación, la temperatura de las celdas y el ángulo de inclinación. Los datos medidos son transmitidos mediante la conexión inalámbrica directamente al TRI-KA. Los datos son necesarios para la conversión de la curva característica medida por TRI-KA a la curva característica STC (condiciones de prueba estándar STC: radiación  $1000 \text{ W/m}^2$ , espectro AM = 1,5, temperatura de panel  $25^\circ\text{C}$ ).

Si no se puede crear una conexión inalámbrica entre TRI-KA y TRI-SEN, los datos serán memorizados temporalmente en TRI-SEN y a continuación tendrán que ser sincronizados en el TRI-KA (capítulo 10.1).

En caso de una medición simple de tensión de circuito abierto y/o corriente de cortocircuito, no serán necesarios los valores de radiación ni temperatura de celda.



### 9.2 Medición de la temperatura de celdas

Después de haber encendido el TRI-SEN su disponibilidad de servicio será confirmada con una breve señal de sonido. En el extremo superior del TRI-SEN se encuentra un sensor de temperatura para la medición sin contacto de la temperatura de la celda. El sensor se deberá mantener directamente sobre una de las celdas.

Tan pronto como la tecla  $^\circ\text{C}$  para la medición de temperatura, se pulse durante al menos un segundo, se escuchará una señal de sonido y el dispositivo registrará la temperatura.

La temperatura medida se mostrará mientras la tecla  $^\circ\text{C}$  esté pulsada. Una vez que se ha soltado la tecla de temperatura, aparecerá en la pantalla la temperatura promedio de las mediciones realizadas. La cantidad de las mediciones se mostrará entre paréntesis. Se recomienda medir la temperatura de panel por lo menos 3 veces antes y por lo menos 3 veces después de la medición de curvas características.

La temperatura media es parte de los valores para la conversión de las curvas características medidas a curvas características STC. La medición de temperatura deberá repetirse en diferentes puntos de la superficie del panel. Con cada medición adicional se determina una nueva temperatura media.

Se recomienda medir las celdas solares inferiores, del centro y las superiores, debido a que existe una diferencia de temperatura entre las celdas solares superiores e inferiores. El valor de medición de temperatura media queda en la memoria hasta apagar el dispositivo.

**Atención: ¡Si se apaga el TRI-SEN se borrarán todos los valores de medición!**



### 9.3 Medición de la radiación

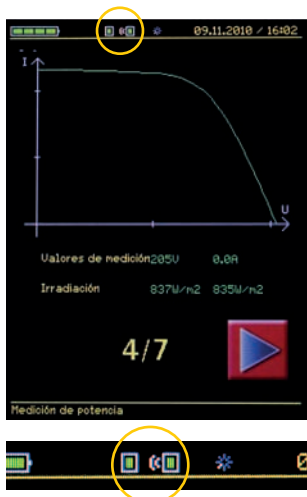
Tan pronto como se haya encendido el TRI-SEN, será medida la radiación mediante las celdas solares integradas. Después de la medición de la temperatura el TRI-SEN se colocará en el soporte que se fijará en un mismo plano con los paneles (capítulo 4.4). ¡La posición del TRI-SEN en el mismo plano que los paneles es decisiva para la exactitud y el valor informativo de la evaluación STC!

La radiación se mide de manera continua, se almacena en memoria en intervalos de tiempo y se transmite al TRI-KA. La radiación actual se puede leer en la esquina superior izquierda de la pantalla.

### 9.4 Medición del ángulo de inclinación

Después de encenderlo, el TRI-SEN mide continuamente el ángulo de inclinación y lo muestra en la parte superior derecha de la pantalla. Para lograr un resultado óptimo de medición el TRI-SEN se fijará con el soporte, incluido en el suministro, en el marco de uno de los paneles (capítulo 4.4).

## 10. TRANSMISIÓN DE LOS DATOS MEDIDOS



### 10.1 Transmisión de los datos del TRI-SEN al TRI-KA

La transmisión de los datos de medición del TRI-SEN al TRI-KA se realiza sin cables a través de conexión inalámbrica. La conexión inalámbrica se crea de forma automática después de encender ambos dispositivos y se muestra en la parte superior de la pantalla (imagen).

En caso de una interrupción de la conexión inalámbrica los datos quedarán memorizados en el TRI-SEN hasta que se haya llevado a cabo la sincronización de los datos. Esto posibilita una medición aún faltando la conexión. La falta de la conexión entre los datos se indica mediante un mensaje en la pantalla del TRI-KA.

El TRI-SEN no puede ser desactivado antes de haber transferido los datos, ya que de lo contrario se perderán todos y la medición ya no poseerá ningún valor informativo.

### 10.2 Transmisión de los valores desde TRI-KA al PC

Todos los valores de medición serán almacenados automáticamente en la tarjeta SD del TRI-KA.

Insertando la tarjeta de memoria en la ranura para la tarjeta del ordenador o en el lector de tarjetas incluido en el suministro, los datos se leerán con el software del PC para TRI-KA. En el manual de software en la tarjeta SD se encuentra una descripción exacta para la lectura de los datos.

El software está en la tarjeta SD del TRI-KA en el directorio «...TRI-KA \UPDATE», además se puede descargar en [www.tritec-energy.com](http://www.tritec-energy.com).

### 10.3 Evaluación de los resultados de medición

Sobre la base de la curva característica de corriente-voltaje (curva característica I/U) de una instalación fotovoltaica, se pueden detectar y analizar diversos problemas y características del generador. De esta manera en los paneles fotovoltaicos se pueden detectar sombras parciales, diodos bypass defectuosos, resistencia en serie demasiado alta de los paneles, suciedades y problemas de celdas individuales. La interpretación de las curvas características requiere algunos conocimientos básicos y experiencia en la tecnología de semiconductores. Para facilitar la interpretación, en la página [www.tri-ka.com](http://www.tri-ka.com) se presentan ejemplos de curvas características partiendo del software de evaluación.

El software está en la tarjeta SD del TRI-KA en el directorio «...\TRI-KA \UPDATE», además se puede descargar en [www.tritec-energy.com](http://www.tritec-energy.com).

---

## 11. INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN



### 11.1 Almacenamiento y cuidado de los dispositivos

Ambos dispositivos deberán ser transportados y almacenados en el maletín. Las teclas y la pantalla están diseñadas para la operación manual y no son resistentes a metales u otros materiales duros. El instrumento de medición deberá ser limpiado solamente con un paño suave. Los limpiadores abrasivos o detergentes fuertes destruyen la superficie de la pantalla y de las teclas.



### 11.2 Eliminación de desechos

Antes de desechar el TRI-KA asegúrese de separar debida y correctamente cada uno de los diferentes componentes sobretodo las baterías.

## 12. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

**EU/UE  
KONFORMITÄTserklärung  
DECLARATION OF CONFORMITY  
DECLARATION DE CONFORMITÉ  
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ  
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

**Wir**  
**Wo** TRITEC Products  
**Nous**  
**Noi**  
**Nosotros**

(Name des Herstellers) (supplier's name) (nom de l'industriel) (nombre del proveedor)  
**Boschstrasse 214 D - 71287 Weissach**

(Werkstoff) (material) (matériau) (materia) (material)

**erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt  
declares under our sole responsibility that the product  
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit  
dichiariamo sotto la nostra sola responsabilità che il prodotto  
declara por responsabilidad exclusiva, que el producto**

**Photovoltaik-Konformitätssystem bestehend aus zwei Messgeräten  
TRI-KA und TRI-SEN mit Zubehör**

(Bezeichnung für alle Module, Lot, Chargen- oder Seriennummern, originaler Hersteller und Modelle)  
(name, type or model, lot, batch or serial number, possibly country and number of items)  
(nom, type et modèle, lots de lots, d'identification ou de série, éventuellement numéro et numéro de destination)  
(marca, tipo e modello, numeri di lotto, del carico o di serie, eventualmente origine e numero di elementi)  
(denominación, tipo e modelo, número de lote o de serie, si procede, procedencia y número de elementos)

**auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der / den folgenden Norm(en) oder normativen  
Document(en) übereinstimmt,  
to which this declaration relates in conformity with the following standard(s) or other  
normative document(s),  
aupel se réfère cette déclaration est conforme à la (aux) norme(s) ou autre(s)  
document(s)  
normale(s),  
al quale si riferisce questa dichiarazione è conforme alla (alle) norme(s) o ad altro(i)  
document(i)  
normative(i),  
al que se refiere esta declaración, está en conformidad con la (las) norma (s) u otras  
documentes normativas.**

**Stufenheit: EN 61010-1 (2002) + 61010-031 (2008)  
EN 61326-1 (2006)**

(Für andere Normen sowie Abweichungen des Normen oder der anderen normativen Dokumenten)  
(for other number and date of issue of the standard(s) or other normative document(s))  
(Des autres no. et date de publication de la (des) norme(s) ou autre(s) document(s) normatif(s))  
(Otros no. normas e data de publicación de los (los) norma(s) o de otros (documentos) normativos)

(Für alle Normen sowie Abweichungen der Normen oder der anderen normativen Dokumenten)  
(for all norms and date of publication of the norms or of the other normative documents)

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinie(n):  
following the provisions of directive(s);  
conformément aux dispositions de(s) directive(s);  
conformemente alle disposizioni della(s) direttiva(s);  
conforme a las disposiciones de las directiva(s);  
(für andere) (for other) (pour autre) (por otro) (para otro)

**2008 / 95 / EC + 2004 / 108 / EC**

**Jahr der Anbringung der CE-Kennzeichnung:  
year of declaration:  
année de déclaration:  
anno di applicazione del contrassegno:  
año de aplicación de la certificación:**

**2010**

**Weissach, 23. September 2010** **Giorgio Helli**  
*G. Helli*

**Ralph Schultz**  
*R. Schultz*

(Ort und Datum der Ausstellung)  
(Place and date of issue)  
(Luogo e data di rilascio)  
(Lugar y fecha)

(Name und vollständige Unterschrift)  
(Name and legally valid signature)  
(Nome e firma autorizzata)  
(Nombre y firma válida)

Son válidas las condiciones generales de negocios y garantía de la empresa TRITEC.

Hecho en Suiza

© Versión 1.0 | Noviembre 2010

La versión alemana es vinculante.

Nos reservamos el derecho de modificaciones técnicas.

**[trika@tritec-energy.com](mailto:trika@tritec-energy.com)**

---

