



UK
CEA
CE

PVCHECKS

Manual de utilização



ÍNDICE

1.	PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	3
1.1.	Instruções preliminares.....	3
1.2.	Durante a utilização.....	4
1.3.	Após a utilização	4
1.4.	Definição de categoria de medida (sobretensão).....	4
2.	DESCRIÇÃO GERAL	5
2.1.	Introdução	5
2.2.	Funcionalidades do instrumento	5
3.	PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	6
3.1.	Controlos iniciais	6
3.2.	Alimentação do instrumento	6
3.3.	Armazenamento	6
4.	NOMENCLATURA.....	7
4.1.	Descrição do instrumento	7
4.2.	Descrição do teclado	8
4.3.	Descrição do display	8
4.4.	Ecrã inicial.....	8
5.	MENU GERAL.....	9
5.1.	SET – configuração do instrumento.....	9
5.1.1.	Gerais.....	9
5.1.2.	Unidade de medida	10
5.1.3.	Data e hora	10
5.1.4.	Unidade Remota/Piranómetro	11
5.1.5.	Irradiação	12
5.1.6.	Pinça CC.....	12
5.2.	EFF – Configurações do teste de Eficiência das instalações FV	13
5.2.1.	Configuração do instrumento.....	13
5.2.2.	Parâmetros da instalação	14
5.2.3.	Seleção da relação de compensação dos efeitos da Temperatura.....	15
5.3.	LOW Ω – Configurações do teste de continuidade com 200mA	16
5.3.1.	Configuração do instrumento.....	16
5.4.	M Ω – Configurações da medição do Isolamento	17
5.4.1.	Configuração do instrumento.....	17
5.5.	IVCK – Configurações do teste rápido IVCK.....	18
5.5.1.	Configuração do instrumento.....	18
5.6.	DB – Gestão da base de dados dos painéis	20
5.6.1.	Definição de um novo painel FV	21
5.6.2.	Alteração de um painel FV existente	22
5.6.3.	Eliminação de um painel FV existente.....	22
6.	INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	23
6.1.	Medição da Eficiência das instalações FV com o uso da unidade remota SOLAR-02 ...	23
6.2.	Medição dos parâmetros da instalação FV sem uso do SOLAR-02	27
6.3.	Teste rápido em painéis e baterias de painéis FV (IVCK).....	29
6.3.1.	Introdução	29
6.3.2.	Execução do teste rápido IVCK sem medição da Irradiação	30
6.3.3.	Execução do teste rápido IVCK com medição da Irradiação	33
6.3.4.	Repor Médias (Reset Medie)	37
6.3.4.1.	Situações anómalas do teste IVCK.....	38
6.4.	Medição do Isolamento em painéis/baterias de painéis/campos FV (M Ω).....	39
6.4.1.	Introdução	39
6.4.2.	Execução da medição do Isolamento – Modo CAMPO.....	39
6.4.3.	Execução da medição do Isolamento – Modo TIMER.....	41
6.4.4.	Execução da medição do Isolamento – Modo BATERIA DE PAINÉIS (STRINGA).....	43
6.4.4.1.	Situações anómalas.....	45
6.5.	Medição da Continuidade em painéis/baterias de painéis/campos FV (LOW Ω)	46
6.5.1.	Introdução	46

6.5.2.	Calibração dos cabos de medida.....	46
6.5.3.	Execução da medição da Continuidade	47
6.5.3.1.	Situações anómalas.....	49
6.6.	Lista das mensagens no display.....	50
7.	MEMORIZAÇÃO DOS RESULTADOS.....	51
7.1.	Guardar as medições de Eficiência	51
7.2.	Guardar as medições de IVCK, MΩ e LOWΩ.....	51
7.3.	Operações com resultados	53
7.3.1.	Voltar a apresentar no display os resultados da eficiência FV	53
7.3.2.	Voltar a apresentar no display os resultados da medição IVCK, MΩ e LOWΩ.....	54
7.3.2.1.	Acesso aos dados guardados em memória – Visualização numérica	55
7.3.3.	Eliminação dos dados em memória.....	56
8.	LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO A PC.....	57
9.	MANUTENÇÃO	58
9.1.	Generalidades	58
9.2.	Substituição baterias	58
9.3.	Limpeza do instrumento	58
9.4.	FIM De vida	58
10.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	59
10.1.	Características técnicas DA eficiência DAS instalações FV.....	59
10.2.	Características técnicas DA função IVCK.....	60
10.3.	Características técnicas da segurança eléctrica	60
10.4.	Normativas de referência.....	61
10.4.1.	Gerais.....	61
10.5.	Características gerais	61
10.6.	Condições ambientais de utilização.....	61
10.7.	Acessórios.....	61
11.	APÊNDICE – NOÇÕES TEÓRICAS.....	62
11.1.	Teste de Eficiência das instalações FV	62
12.	ASSISTÊNCIA.....	63
12.1.	Condições de garantia.....	63
12.2.	Assistência	63

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi construído em conformidade com a directiva IEC/EN61010-1 referente aos instrumentos de medida electrónicos. Antes e durante a execução das medições deve seguir os procedimentos descritos neste manual e ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo ⚠.

- Não efectuar medições de tensão ou corrente em ambientes húmidos.
- Não efectuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito em exame durante as medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, etc..
- Não efectuar qualquer medição no caso de se detectarem anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, ausência de visualização no display, etc..
- Prestar especial atenção quando se efectuam medições de tensões superiores a 25V em ambientes especiais e 50V em ambientes normais visto que há o risco de choques eléctricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



Atenção: ler com cuidado as instruções deste manual; um uso impróprio poderá causar danos no instrumento ou nos seus componentes



Perigo de alta tensão: risco de choques eléctricos



Duplo isolamento



Tensão ou corrente CC



Referência de terra

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi concebido para ser utilizado nas condições ambientais especificadas no § 10.6. Não operar em condições ambientais diferentes.
- O instrumento pode ser utilizado para efectuar medições de **TENSÃO** e **CORRENTE** na CAT III 300V CC com tensão máxima 1000V CC entre as entradas. Não operar em circuitos que superem os limites especificados no § 10.1, § 10.2 e § 10.3

ATENÇÃO



Não utilize o instrumento para ensaios IVCK **em módulos fotovoltaicos com uma eficiência >19%**. Verifique previamente as características técnicas dos módulos fotovoltaicos antes de realizar os testes para evitar possíveis danos no instrumento.



- Seguir as normais regras de segurança orientadas para a protecção contra correntes perigosas e proteger o instrumento contra uma utilização errada.
- Só os acessórios fornecidos com o instrumento garantem as normas de segurança. Os mesmos devem estar em boas condições e substituídos, se necessário, por modelos idênticos.
- Verificar se as baterias estão inseridas correctamente.
- Antes de ligar os cabos de medida ao circuito em exame, verificar se está seleccionada a função pretendida.

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

- O não cumprimento das advertências e/ou instruções pode danificar o instrumento e/ou os seus componentes ou ser fonte de perigo para o operador.
- O símbolo “” indica o nível de carga completo das baterias internas. Quando o nível de carga cai para níveis mínimos o símbolo “” é apresentado no display. Neste caso interromper os testes e proceder à substituição das baterias de acordo com o descrito no § 9.2.
- **O instrumento é capaz de manter os dados memorizados mesmo na ausência de baterias.**

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

Após terminar as medições, desligar o instrumento mantendo premido o botão **ON/OFF** durante alguns segundos. Quando se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período retirar as baterias e seguir o especificado no § 3.3.

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

A norma IEC/EN61010-1: Prescrições de segurança para aparelhos eléctricos de medida, controlo e para utilização em laboratório, Parte 1: Prescrições gerais, define o que se entende por categoria de medida, vulgarmente chamada categoria de sobretensão. No § 6.7.4: Circuitos de medida, indica:

Os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

- A **Categoria de medida IV** serve para as medições efectuadas sobre uma fonte de uma instalação de baixa tensão
Exemplo: contadores eléctricos e de medida sobre dispositivos primários de protecção das sobrecorrentes e sobre a unidade de regulação da ondulação.
- A **Categoria de medida III** serve para as medições efectuadas em instalações interiores de edifícios
Exemplo: medições sobre painéis de distribuição, disjuntores, cablagens, incluídos os cabos, os barramentos, as caixas de junção, os interruptores, as tomadas das instalações fixas e os aparelhos destinados ao uso industrial e outras aparelhagens, por exemplo os motores fixos com ligação à instalação fixa.
- A **Categoria de medida II** serve para as medições efectuadas em circuitos ligados directamente às instalações de baixa tensão
Exemplo: medições em aparelhagens para uso doméstico, utensílios portáteis e aparelhos similares.
- A **Categoria de medida I** serve para as medições efectuadas em circuitos não ligados directamente à REDE DE DISTRIBUIÇÃO
Exemplo: medições sobre não derivados da REDE e derivados da REDE mas com protecção especial (interna). Neste último caso, as solicitações de transitórios são variáveis, por este motivo (OMISSOS) torna-se necessário que o utente conheça a capacidade de resistência aos transitórios por parte da aparelhagem.

2. DESCRIÇÃO GERAL

2.1. INTRODUÇÃO

O instrumento foi concebido para realizar uma análise rápida de pré-teste (IVCK) em painéis/baterias de painéis fotovoltaicos (FV) a fim de verificar os parâmetros declarados pelo construtor para além de efectuar medições de isolamento/continuidade em painéis/baterias de painéis/campos FV e avaliação da Eficiência de um campo FV.

As medições IVCK e de isolamento/continuidade tanto podem ser efectuadas de modo sequencial pela ordem IVCK → Isolamento → Continuidade como manualmente de modo separado.

2.2. FUNCIONALIDADES DO INSTRUMENTO

Estão disponíveis as seguintes características:

Teste de continuidade dos condutores de protecção (LOW Ω)

- Teste com corrente de teste > 200mA de acordo com as normativa IEC/EN62446
- Calibração manual dos cabos de medida

Medição da resistência de isolamento em painéis/baterias de painéis FV (M Ω)

- Tensões de teste 250V, 500V, 1000VCC de acordo com as IEC/EN62446
- 3 modalidades de medição: Campo, Temporizador (Timer), Bateria de painéis (Stringa)
- Verificação do isolamento de massas metálicas não ligadas à referência de terra

Avaliação da eficiência da instalação FV no curto/médio prazo (EFF)

- Medição da tensão CC, corrente CC e potência CC na saída dos painéis/baterias de painéis FV
- Medição da irradiação [W/m²] através da cela de referência ligada à unidade remota opcional SOLAR-02
- Medição da temperatura dos painéis e ambiente através da sonda ligada à unidade remota opcional SOLAR-02
- Aplicação das relações de compensação da Eficiência CC
- Avaliação imediata da eficiência CC em função dos limites configurados pelo utente
- Gravação dos parâmetros de uma instalação FV com PI programável de 5s a 60min

Medições rápidas de pré-teste (IVCK) de acordo com a normativa IEC/EN62446

- Medição de tensão em vazio Voc em painéis/baterias de painéis FV até 1000VCC
- Medição de corrente de curto-circuito Isc em painéis/baterias de painéis FV até 15A
- Medição da irradiação com uso de cela de referência opcional
- Avaliação imediata (OK/NO) dos resultados obtidos
- Ligação eventual da unidade remota opcional SOLAR-02
- Base de dados interna personalizável para a gestão até 30 painéis FV
- Visualização dos resultados em condições OPC e STC

O modelo possui a função de retroiluminação do display, a possibilidade de regulação interna do contraste e um botão **HELP** capaz de fornecer no display uma ajuda ao operador na fase de ligação do instrumento à instalação. Uma função de desligar automático, eventualmente desactivável, está disponível após cerca de 5 minutos de não utilização do instrumento.

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO



3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista eléctrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos. Todavia, aconselha-se a efectuar uma verificação geral para se certificar de eventuais danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detectarem anomalias contactar, imediatamente, o seu fornecedor..

Verificar, ainda, se a embalagem contém todas as partes indicadas no § 10.7. No caso de discrepâncias contactar o seu fornecedor. Contudo, se for necessário devolver o instrumento, por favor seguir as instruções indicadas no § 12.


3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento é alimentado por bateria. Para o modelo e a autonomia das baterias consultar o § 10.5.

O símbolo “” indica o nível de carga completo das baterias internas. Quando o nível de carga cai para níveis mínimos o símbolo “” é apresentado no display. Neste caso interromper os testes e proceder à substituição das baterias de acordo com o descrito no § 9.2.

O instrumento é capaz de manter os dados memorizados mesmo na ausência de baterias.

O instrumento possui sofisticados algoritmos para aumentar, ao máximo, a autonomia das baterias.

Uma breve pressão do botão  activa a retroiluminação do display. Para salvaguardar a eficiência das baterias a retroiluminação desliga-se automaticamente após cerca de 30 segundos.

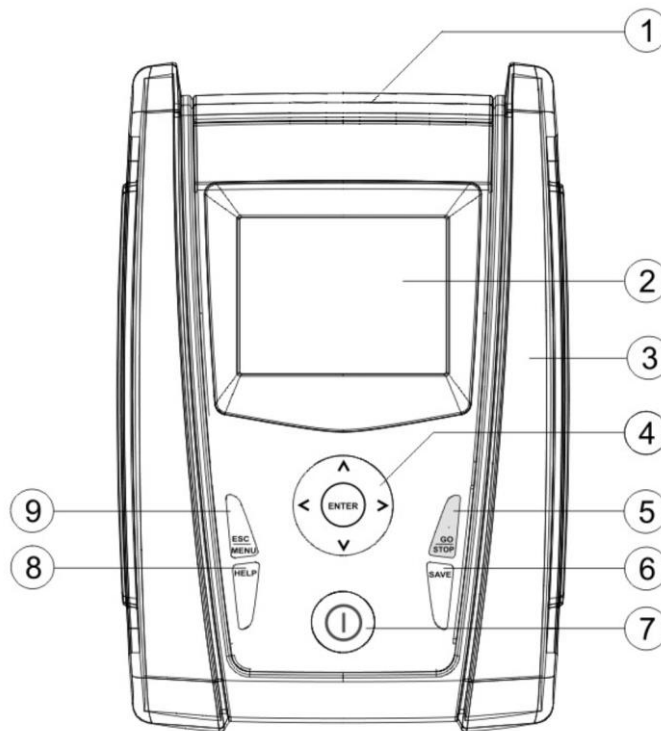
A utilização sistemática da retroiluminação diminui a autonomia das baterias

3.3. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de permanência em armazém em condições ambientais extremas, aguardar que o instrumento retorne às condições normais (consultar o § 10.6)

4. NOMENCLATURA

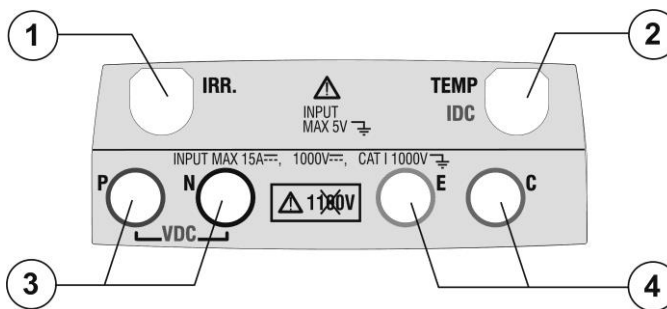
4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Entradas
2. Display
3. Conector para saída óptica/USB
4. Botões “setas”/ENTER
5. Botão **GO/STOP**
6. Botão **SAVE**
7. Botão **ON/OFF**
8. Botão **HELP** /
9. Botão **ESC/MENU**

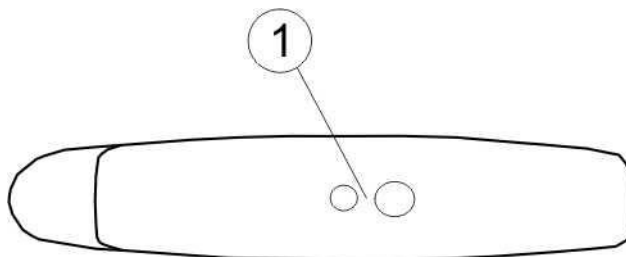
Fig. 1: Descrição da parte frontal do instrumento



LEGENDA:

1. Entrada para sonda de medição da irradiação
2. Entrada para sonda de medição da temperatura auxiliar / pinça para corrente CC (IVCK, EFF)
3. Entradas P, N para medição da tensão CC (IVCK, EFF) / Isolamento ($M\Omega$)
4. Entradas E, C para teste de continuidade ($LOW\Omega$)

Fig. 2: Descrição da parte superior do instrumento



LEGENDA:

1. Conector para ligação do cabo de saída optoisolado óptico/USB

Fig. 3: Descrição da parte lateral do instrumento

4.2. DESCRIÇÃO DO TECLADO

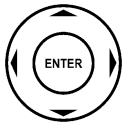
O teclado é constituído pelos seguintes botões:



Botão **ON/OFF** para ligar e desligar o instrumento.



Botão **ESC/MENU** para sair do ecrã actual sem confirmar as alterações e para voltar ao menu principal.



Botões ◀ ▶ ▲ ▼ para mover o cursor no interior dos vários ecrãs com a finalidade de seleccionar os parâmetros de programação.

Botão **ENTER** para confirmar as alterações, os parâmetros de programação seleccionados e para seleccionar no menu a função à qual se pretende aceder.




Botão **GO/STOP** para iniciar a medição.



Botão **SAVE** para guardar a medição.




Botão **HELP** (pressão prolongada) para aceder à ajuda em linha visualizando as possíveis ligações entre instrumento e instalação


Botão  (simples pressão) para activar a retroiluminação do display

4.3. DESCRIÇÃO DO DISPLAY

O display é um painel gráfico com resolução 128 x 128 pontos. Na primeira linha do display é visualizada a data/hora do sistema e o indicador do estado das baterias.

Por sua vez, na parte inferior é indicada a funcionalidade do botão **ENTER** e a modalidades activa.

O símbolo  indica a presença de uma ligação rádio activa com a unidade remota SOLAR-02.

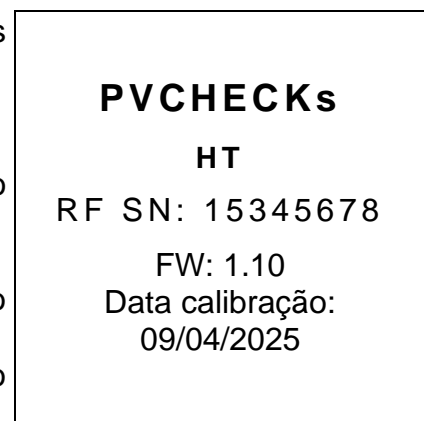
O símbolo  intermitente indica que está em curso a procura de uma ligação rádio com a unidade remota SOLAR-02.



4.4. ECRÃ INICIAL

Ao ligar o instrumento é visualizado durante alguns segundos o ecrã inicial. Nele são apresentados:

- O modelo do instrumento (PVCHECK)
- O construtor
- Presença do painel de comunicação rádio interno activado (RF)
- O número de série do instrumento (SN:)
- A versão do firmware presente na memória do instrumento (FW:)
- A data em que foi efectuada a última calibração do instrumento (Data de calibração:)



Decorridos alguns instantes o instrumento passa para a última função seleccionada.

5. MENU GERAL

A pressão do botão **ESC/MENU**, em qualquer condição em que se encontre o instrumento, provoca o aparecimento do ecrã do menu geral através do qual é possível configurar o instrumento, visualizar as medições memorizadas, e seleccionar a medição pretendida.

Seleccionando com o cursor uma das opções e confirmando com **ENTER** acede-se à função pretendida

15/05/12 15:34:26	
IVCK	Teste Módulos/Strings
LOWΩ	Teste de continuidade PE
MΩ	Teste isolamento
EFF	Teste eficiência
SET	Configurações
DB	Arquivo painéis
MEM	Dados memória
PC	Transf. dados PC
ENTER para seleccionar	
MENU	

5.1. SET – CONFIGURAÇÃO DO INSTRUMENTO

Colocar o cursor no item **SET** utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã que lista as várias configurações do instrumento.

As configurações são mantidas mesmo depois de desligar o instrumento

15/05/12 15:34:26	
Gerais	
Unidade de medida	
Data e hora	
Unidade remota - Piranómetro	
Irradiação	
Pinça CC	
ENTER para seleccionar	
SET	

5.1.1. Gerais

- Colocar o cursor no item **Gerais** utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**.
- No display aparece o ecrã que permite:
 - A configuração do idioma do instrumento
 - A activação/desactivação do desligar automático
 - A regulação do contraste do display
 - A activação da sinalização acústica em correspondência com a pressão de um botão.
- Para as configurações das opções usar os botões “setas” (▲, ▼) e escolher a opção pretendida usando os botões “setas” (◀, ▶).
- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior.

15/05/12 15:34:26	
Idioma : ◀ Italiano ▶	
Desligar automático : NÃO	
Contraste: : 40	
Som botões: NÃO	
SAVE para guardar	
SET	

5.1.2. Unidade de medida

Esta secção permite a configuração das unidades de medida de alguns parâmetros presentes na gestão da base de dados (DB) dos painéis FV (consultar o § 5.6) na medição de IVCK

- Colocar o cursor no item “**Unidade de medida**” utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**
- No display aparece o ecrã que permite a configuração das unidades de medida dos seguintes parâmetros:
 - Alpha → selecções possíveis: “%/°C” e “mA/°C”
 - Beta → selecções possíveis: “%/°C” e “mV/°C”
 - Gama → expresso em “%/°C”
 - Tolerância Voc e Isc → expresso em “%”
- Para a configuração das unidades de medida usar os botões “setas” (◀, ▶)
- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes.
- Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior

15/05/12 15:34:26	
Alpha	: ◀ mA/°C ▶
Beta	: %/°C
Gama	: %/°C
Tolerância	: %
SAVE para guardar	
SET	

5.1.3. Data e hora

- Colocar o cursor no item “**Data Ora**” utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**
- No display aparece o ecrã que permite a configuração da data/hora de sistema seja no formato **Europeu (EU)** seja no formato **USA (US)**
- Para a configuração das unidades de medida usar os botões “setas” (◀, ▶)
- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior

15/05/12 15:34:26	
Ano	: ◀ 2012 ▶
Mês	: 05
Dia	: 15
Horas	: 09
Minutos	: 53
Formato	: EU
SAVE para guardar	
IMPOST	

5.1.4. Unidade Remota/Piranómetro

Esta secção permite seleccionar o tipo de unidade remota a utilizar (se disponível) e configurar os valores dos parâmetros característicos (Sensibilidade e Alpha) da cela solar de referência (acessório opcional HT304k). **Os valores destes parâmetros estão indicados na etiqueta posterior da referida cela em função do tipo de painel em teste.**

1. Colocar o cursor no item **Unidade Remota** utilizando os botões “setas” (▲,▼) e confirmar com **ENTER**
2. No display aparece o ecrã que permite seleccionar o uso da unidade remota para teste EFF ou IVCK. As opções possíveis são:
 - SIM (uso do SOLAR-02).
 - NÃO (não utilização do SOLAR-02). No caso de não utilização da unidade remota SOLAR-02 **para teste IVCK** deve-se configurar no instrumento os valores da Sensibilidade (Sens.) e do parâmetro Alpha da cela de referência fornecida.
3. Para a configuração dos valores usar os botões “setas” (◀, ▶)
4. Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior

15/05/12 15:34:26	
U.Remota EFF:	◀ SI ▶
U.Remota IVCK:	NO
Sens. :	◀ 31.0 ▶ mV/kW/m ²
Alpha :	0.060 %/°C
SAVE para guardar	
IMPOST	

5.1.5. Irradiação

Esta secção permite a configuração do patamar mínimo de irradiação seja para a medição IVCK seja para o teste de eficiência de uma instalação FV.

- Colocar o cursor no item “**Irradiação**” utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**
- No display aparece o ecrã com os itens “**Irr min IVCK**”, que permite a configuração do patamar mínimo de irradiação expresso em W/m^2 , utilizado como referência pelo instrumento na execução da medição IVCK e “**Irr min EFF**” que permite a configuração do patamar mínimo de irradiação expresso em W/m^2 , utilizado como referência pelo instrumento na execução das medições de eficiência de uma instalação FV. Usar os botões (▲, ▼) para mudar entre os dois itens.
- Para a configuração do patamar mínimo de irradiação usar os botões “setas” (◀, ▶). Para obter resultados de precisão conforme o indicado neste manual recomenda-se seguir as indicações do § 10. O valor é configurável entre **0 ÷ 800 W/m^2**
- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior

15/05/12 15:34:26	
Irr.MinIVCK : ◀ 300 ▶ W/m^2	
Irr Min EFF : ◀ 600 ▶ W/m^2	
SAVE para guardar	
IMPOST	

ATENÇÃO



A configuração “0 W/m^2 ” para o parâmetro “Irr min IVCK” permite a execução da medição IVCK sem que sejam controladas as seguintes condições:

- Ligação da cela de referência à entrada IRR do instrumento
- Valores instáveis de irradiação
- Número de painéis coerente com a tensão em vazio medida

5.1.6. Pinça CC

Esta opção permite configurar o **eventual** factor de correcção K para a pinça CC a fim de melhorar a medição da corrente. Se presente, o factor de correcção é indicado na etiqueta posterior da referida pinça indicado como:

$$K = X.xxx$$

No caso de não existir nenhuma etiqueta configurar $k = 1.000$

- Colocar o cursor no item **Pinça CC** utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**
- No display aparece o ecrã “K pinça CC” que permite a configuração do factor de correcção num intervalo compreendido entre **0.950** e **1.050**. Para a configuração dos valores usar os botões “setas” (◀, ▶)
- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior

15/05/12 15:34:26	
k Pinça CC : ◀ 1.000 ▶	
SAVE para guardar	
IMPOST	

5.2. EFF – CONFIGURAÇÕES DO TESTE DE EFICIÊNCIA DAS INSTALAÇÕES FV

A finalidade desta medição é a avaliação da Eficiência CC de uma instalação fotovoltaica com possibilidade de obter um resultado positivo ou negativo do teste/gravação em função de um limite no parâmetro **nDC** livremente configurado pelo utente. **Para este teste é necessário o uso da unidade remota opcional SOLAR-02** (consultar o § 6.1).

5.2.1. Configuração do instrumento

- Colocar o cursor no item **EFF** utilizando os botões “setas” (**▲**, **▼**) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã que mostra os valores dos parâmetros eléctricos na saída do gerador fotovoltaico.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	- - -	°C
T _e	- - -	°C
P _{dc}	0.0	kW
V _{dc}	0.000	V
I _{dc}	0.0	A
ndc	- - -	
GO para Iniciar		
Seleccção		EFF

- Premir o botão **ENTER**. O instrumento mostra as opções: **Parâmetros da Instalação e Configurações do Instrumento**
- Usar os botões “setas” (**▲**, **▼**) para seleccionar o item “**Configurações Instrumento**” e confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o seguinte ecrã:

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	- - -	°C
T _e	- - -	°C
P _{dc}	0.0	kW
V _{dc}	0.000	V
I _{dc}	0.0	A
ndc	- - -	
Parâmetros Instalação		
Configurações		
Instrumento		
Seleccção		EFF

- Usando os botões “setas” (**◀**, **▶**) e possível configurar:
 - O período de integração (PI) que pode ser utilizado pelo instrumento na operação de teste dos parâmetros de uma instalação FV. Podem ser seleccionados os seguintes valores: **5s, 10s, 30s, 60s, 120s, 300s, 600s, 900s, 1800s, 3600s**.
 - O FS da pinça CC utilizada para a medição da corrente CC com valor seleccionável entre **1A ÷ 3000A**

15/05/12 15:34:26		
PI	: ◀ 5 ▶ s	
FS Pinça CC	: 1000 A	
SAVE para guardar		
Seleccção		EFF

- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior.

5.2.2. Parâmetros da instalação

- Colocar o cursor no item **EFF** utilizando os botões “setas” (**▲**, **▼**) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã que mostra os valores dos parâmetros eléctricos na saída do gerador fotovoltaico.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	- - -	°C
T _e	- - -	°C
P _{dc}	0.0	kW
V _{dc}	0.000	V
I _{dc}	0.0	A
ndc	- - -	
GO para Iniciar		
Seleccção		EFF

- Premir o botão **ENTER**. O instrumento mostra as opções: **Parâmetros da Instalação e Configuração do instrumento**
- Usar os botões “setas” (**▲**, **▼**) para seleccionar o item “**Parâmetros Instalação**” e confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o seguinte ecrã:

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	- - -	°C
T _e	- - -	°C
P _{dc}	0.0	kW
V _{dc}	0.000	V
I _{dc}	0.0	A
ndc	- - -	
Parâmetros Instalação		
Configurações		
Instrumento		
Seleccção		EFF

- Usando os botões “setas” (**◀**, **▶**) é possível configurar:
 - **P_{max}** → potência nominal máxima total da instalação FV expressa em kW
 - **Gama** → coeficiente de variação da potência com a temperatura, parâmetro característico dos painéis FV (escala: **-1.00 ÷ -0.01%/C**)
 - **NOCT** → temperatura nominal de funcionamento da cela, parâmetro característico dos painéis FV (escala: **0°C ÷ 100°C**)
 - **T_e, T_c** → configuração dos valores por defeito das temperaturas do ambiente (T_e) e dos painéis FV (T_c). Estes valores só são considerados pelo instrumento na ausência da sonda auxiliar ligada à unidade SOLAR-02 (escalas: **T_e = 0°C ÷ 80°C**; **T_c = 0°C ÷ 100°C**)
 - **nDC Lim** → limite mínimo de eficiência CC (valor por defeito: 0.85 ; escala: **0.01 ÷ 1.15**)
 - **Tipo Corr.** → Configuração da relação de compensação sul cálculo da potência P_{dc} e da maximização da Eficiência CC (consultar o § 5.2.3)

15/05/12 15:34:26		
P _{max} : : ◀ 3.500 ▶ kW		
Gama	:	-0.45 %/°C
NOCT	:	45 °C
T _e	:	40 °C
T _c	:	45 °C
nDC Lim:	:	0.85
Tipo. Corr.	:	T. Env.
SAVE para guardar		
		EFF

5.2.3. Selecção da relação de compensação dos efeitos da Temperatura

Esta opção permite seleccionar a relação a utilizar para efectuar as correcções às medições efectuadas em função da temperatura dos painéis de acordo com o cálculo da Eficiência nDC. Estão disponíveis as seguintes modalidades:

- T.Mod.: Factor de correcção Rfv2 em função da Temp. painéis (Guia Italiana CEI-82-25)
- T.Env: Factor de correcção Rfv2 em função da Temp. ambiente (Guia Italiana CEI-82-25)
- nDC: Correcção nDC através da Temperatura dos painéis



ATENÇÃO

➤ No âmbito da verificação de sistemas FV de acordo com o prescrito pelo guia Italiana CEI 82-25, é aconselhável adoptar a relação "T.Env."

Tipo Corr.	Temperatura utilizada (Tcel)	Cálculo de nDC	Ref.
T.Mod.	$T_{cel} = T_{moduli_Mis}$	$R_{fv2} = \begin{cases} 1 & (\text{se } T_{cel} \leq 40^{\circ}\text{C}) \\ 1 - (T_{cel} - 40) \times \frac{ \gamma }{100} & (\text{se } T_{cel} > 40^{\circ}\text{C}) \end{cases}$ <p style="text-align: center;">logo</p> $nDC = \frac{P_{dc}}{\left[R_{fv2} \times \frac{G_p}{G_{STC}} \times P_n \right]}$	CEI 82-25
T.Env.	$T_{cel} = \left(T_{amb} + (NOCT - 20) \times \frac{Irr}{800} \right)$		
nDC	$T_{cel} = T_{moduli_Mis}$	$nDC = \frac{G_{STC}}{G_p} \times \left[1 + \frac{ \gamma }{100} \times (T_{cel} - 25) \right] \times \frac{P_{dc}}{P_n}$	---

onde:

Símbolo	Descrição	Unidade de medida
G_p	Irradiação medida na superfície dos painéis	[W/m ²]
G_{STC}	Irradiação em condição Standard = 1000	[W/m ²]
P_n	Potência nominal = soma dos Pmax dos painéis FV que fazem parte da secção da instalação em exame	[kW]
P_{dc}	Potência CC medida na saída do gerador FV	[kW]
R_{fv2}	Coefficiente de correcção função da Temperatura das Celas FV (Tcel) medida ou calculada de acordo com o tipo de relação de correcção seleccionada	
$ \gamma $	Valor absoluto do coeficiente térmico da Pmax dos painéis FV que fazem parte da secção da instalação em exame.	[%/°C]
NOCT	(Normal Operating Cell Temperaturas) = Temperatura a que se levam as células em condições de referência (800W/m ² , 20°C, AM=1.5, vel. Ar =1m/s).	[%/°C]

Para mais detalhes consultar o § 11.1.

5.3. LOW Ω – CONFIGURAÇÕES DO TESTE DE CONTINUIDADE COM 200MA

A finalidade desta medição é a execução do teste de continuidade dos condutores de protecção e equipotenciais (ex: da ponteira de terra e massas estranhas ligadas) e dos condutores de ligação à terra dos SPD nas instalações FV. O teste deve ser conduzido usando uma corrente de teste > 200mA de acordo com as prescrições do normativa IEC60364

5.3.1. Configuração do instrumento

- Colocar o cursor no item **LOW Ω** utilizando os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã seguinte:

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Seleção		LOWΩ

- Premir o botão **ENTER**. O instrumento mostra as opções: **Configurações e Calibração dos cabos**
- Usar os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) para seleccionar o item “**Configurações**” e confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o seguinte ecrã

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Calibração dos cabos		
Configurações		
Seleção		LOWΩ

- Usando os botões “setas” (\blacktriangleleft , \blacktriangleright) é possível configurar o valor limite máximo da resistência Rpe que o instrumento usa como referência durante a medição (escala: **1 Ω ÷ 5 Ω**)

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	: \blacktriangleleft 01 \blacktriangleright	Ω
SAVE para guardar		
Seleção		LOWΩ

- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior.



ATENÇÃO

As configurações guardadas para RPE máx. também têm efeito nas configurações do teste de continuidade contida na medição IVCK (MENU \rightarrow IVCK)

5.4. MΩ – CONFIGURAÇÕES DA MEDIÇÃO DO ISOLAMENTO

5.4.1. Configuração do instrumento

- Colocar o cursor no item **MΩ** utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã seguinte:

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Campo	
Vtest	- - -	V - - - V
Ri(+)	- - -	MΩ
Ri(-)	- - -	MΩ
Rp	- - -	MΩ
Selecção		MΩ ▼

- Premir o botão **ENTER**. O instrumento mostra a opção: **Configurações**:
- Confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o seguinte ecrã:

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Campo	
Vtest	- - -	V - - - V
Ri(+)	- - -	MΩ
Ri(-)	- - -	MΩ
Rp	- - -	MΩ
Configurações		
Selecção		MΩ ▼

- Para as configurações das opções usar os botões “setas” (▲, ▼) e escolher a opção pretendida usando os botões “setas” (◀, ▶). Os parâmetros configuráveis são os seguintes:

- **Teste Iso** → tensão de teste: 250, 500, 1000VCC
- **Modo** → modos de funcionamento: Campo, Timer (Temporizador), Stringa (Bateria de painéis)
- **Ri Lim** → valor limite mínimo da resistência de isolamento
- **Tempo de teste** → valor máximo do tempo de teste (só para modo TIMER) (escala: **10s** ÷ **300s** com passos de 1s)

15/05/12 15:34:26	
Teste Iso	: ◀ 1000 ▶ V
Ri min	: 1.0 MΩ
Modo	: TIMER
Tempo de teste:	10s
SAVE para guardar	
MΩ	

- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior.



ATENÇÃO

As configurações guardadas na tensão de teste também têm efeito nas configurações da medição do Isolamento contida na medição IVCK (MENU → IVCK)

5.5. IVCK – CONFIGURAÇÕES DO TESTE RÁPIDO IVCK

A finalidade desta medição é a verificação da funcionalidades das ligações e das baterias de painéis de um campo fotovoltaico de acordo com o previsto pela IEC/EN62446 medindo a tensão em vazio e a corrente de curto-circuito nas condições de funcionamento e referidas a STC (através da medição opcional da Irradiação) e fornecendo um resultado imediato inerente à medição acabada de fazer tanto em termos absolutos como em comparação com as baterias de painéis anteriormente testadas. O teste também permite a execução sequencial (se seleccionados) do teste de continuidade e da medição do Isolamento.

5.5.1. Configuração do instrumento

1. Colocar o cursor no item **IVCK** utilizando os botões “setas” (▲,▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã seguinte:

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	0.0 V
Irr	0 W/m ²
Tc	Auto °C
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (NoCal)	- - - Ω
Seleção	IVCK

2. Premir o botão **ENTER**. O instrumento mostra as opções: **Configurações**, **Reset Medie (Reposição das Médias)** (consultar o § 6.3.4) e **Calibração dos cabos** (consultar o § 6.5.2)

3. Usar os botões “setas” (▲,▼) para seleccionar o item “**Configurações**” e confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o seguinte ecrã:

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	0.0 V
Irr	0 W/m ²
Tc	Auto °C
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Calibração dos cabos	
Reset Medie	
Configurações	
Seleção	IVCK

4. Para as configurações das opções usar os botões “setas” (▲,▼) e escolher a opção com os botões “setas” (◀, ▶). Os parâmetros configuráveis são os seguintes:

- **Painel** → tipo de painel em teste
- **N.Mod. x Str.** → número de painéis da bateria de painéis. Valores admissíveis 1 ÷ 50
- **Temp** → método de medição da temperatura. Opções seleccionáveis:
 - “Auto” → medição automática (**recomendada**) efectuada em função do valor medido do Voc dos

15/05/12 15:34:26	
Painel: ◀ SUNPWR210 ▶	
N.Modx Str	: 01
Temp	: Manual
	25 °C
Toll. Voc	: 05% (+4%)
Toll. Isc	: 05% (+4%)
Teste Iso	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Teste RPE	: 2 Ω
SAVE para guardar	
	IVCK

painéis.

“**Manual**” → introdução por parte do operador do valor conhecido da temperatura do painel na linha a seguir.

Aux → medição da temperatura com sonda auxiliar PT300N.

- **Toll. Voc (%)** → valor em percentagem da tolerância limite pretendida (configurada pelo operador em função das suas exigências) para a medição de Voc executada pelo instrumento. Valores admissíveis: **0% ÷ 25%**. O valor entre parênteses (4%) indica o erro de leitura do instrumento na medição de Voc.
 - **Toll. Isc (%)** → valor em percentagem da tolerância limite pretendida (configurada pelo operador em função das suas exigências) para a medição de Isc executada pelo instrumento. Valores admissíveis: **0% ÷ 25%**. O valor entre parênteses (4%) indica o erro de leitura do instrumento na medição de Isc
 - **Teste Iso** → activação/desactivação da medição do Isolamento e configuração da tensão de teste. Opções possíveis: **OFF, 250V, 500V, 1000V**. Com função activada aparece a linha “Ri min” que permite a configuração do patamar limite mínimo no intervalo **0.1 ÷ 100MΩ**
 - **Teste RPE** → activação/desactivação do teste de continuidade e configuração do valor do patamar limite na medição. Opções possíveis **OFF, 1Ω ÷ 5Ω** com passos de 1Ω
5. Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas e a mensagem “Dados memorizados” será apresentada durante uns instantes. Premir o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar e voltar ao ecrã anterior.



ATENÇÃO

As configurações guardadas sobre a tensão de teste da medição do Isolamento efectuadas no interior da função IVCK também têm efeito nas configurações da medição simples (MENU → MΩ)

5.6. DB – GESTÃO DA BASE DE DADOS DOS PAINÉIS

O instrumento permite a gestão até um máximo de 30 tipos de painéis FV para além de um painel por defeito (não editável nem apagável) que pode ser usado como referência quando não existem informações sobre o tipo de painel à disposição.

Os parâmetros, referidos a 1 painel, que podem ser configurados na definição estão indicados na Tabela 1 seguinte, juntamente com os campos de medição, resolução e condições de validade:

Símbolo	Descrição	Intervalo	Resol.	Condições
Nms	Número de painéis por bateria	1 ÷ 50	1	
Pmax	Potência máxima nominal do painel	50 ÷ 3200W	1W	$\left \frac{P_{\max} - V_{mpp} \cdot I_{mpp}}{P_{\max}} \right \leq 0.01$
Voc	Tensão em vazio	15.00 ÷ 99.99V 100.0 ÷ 320.0V	0.01V 0.1V	Voc ≥ Vmpp
Vmpp	Tensão no ponto de máxima potência	15.00 ÷ 99.99V 100.0 ÷ 320.0V	0.01V 0.1V	Voc ≥ Vmpp
Isc	Corrente de curto-circuito	0.5 ÷ 9.99A	0.01A	Isc ≥ Impp
Impp	Corrente no ponto de máxima potência	0.5 ÷ 9.99A	0.01A	Isc ≥ Impp
Toll -	Tolerância negativa para a Pmax fornecida pelo construtor do painel	0% ÷ 25.0% 0 ÷ 99W	0.1% 1	100*Tol-/Pnom < 25
Toll +	Tolerância positiva para a Pmax fornecida pelo construtor do painel	0 ÷ 25% 0 ÷ 99W	0.1% 1	100*Tol+/Pnom < 25
Alpha	Coeficiente de temperatura Isc	-0.100 ÷ 0.100%/°C	0.001%/°C	0.1*Alfa / Isc ≤ 0.1
		-9.99 ÷ 9.99mA/°C	0.01mA/°C	
Beta	Coeficiente de temperatura Voc	-0.99 ÷ -0.01%/°C	0.01%/°C	100*Beta/Voc ≤ 0.999
		-0.999 ÷ 0.001V/°C	0.001V/°C	
Gama	Coeficiente de temperatura Pmax	-0.99 ÷ -0.01%/°C	0.01%/°C	
NOCT	Temperatura nominal de funcionamento da cela	0 ÷ 100°C	1°C	
Tech.	Efeitos devidos à tecnologia do painel	STD (standard), CAP (ef.capacitivos)		
Rs	Resistência série interna	0.00 ÷ 10.00Ω	0.01Ω	

Tabela 1: Parâmetros associados a um painel FV

ATENÇÃO



- O item “Tech” refere-se à escolha da tecnologia do painel em teste. Seleccionar a opção “STD” no caso de teste em painéis FV do tipo “STANDARD” ou a opção “CAP” no caso de painéis FV com efeitos capacitivos consideráveis
- A escolha errada do tipo de tecnologia pode implicar um resultado negativo do teste final

5.6.1. Definição de um novo painel FV

- Colocar o cursor no item **DB** utilizando os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã que indica:
 - O tipo de painel seleccionado
 - Os valores dos parâmetros associados ao painel (consultar o Tabela 1)
- Usar os botões “setas” (\blacktriangleleft , \blacktriangleright) para seleccionar o tipo de painel “DEFAULT” e confirmar com **ENTER**.

15/05/12 15:34:26		
Modelo : \blacktriangleleft DEFAULT \blacktriangleright		
Pmax	=	185 W
Voc	=	44.5 V
Vmpp	=	37.5 V
Isc	=	5.40 A
Impp	=	4.95 A
Toll-	=	0 %
\blacktriangledown		
Selecção		DB

- Premir o botão **ENTER**, seleccionar o comando “Novo” (que permite definir um novo painel) e confirmar novamente com **ENTER**. Usar os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) para percorrer a lista dos parâmetros.

15/05/12 15:34:26		
Modelo : \blacktriangleleft DEFAULT \blacktriangleright		
Pmax	=	185 W
Voc	=	44.5 V
Vmpp	=	37.5 V
Isc	=	5.40 A
Impp	=	4.95 A
Toll-	=	0 %
\blacktriangledown		
Novo		DB
Selecção		DB

- O instrumento apresenta um teclado virtual interno onde é possível definir o nome do painel (ex: SUNPOWER 210) usando os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown , \blacktriangleleft , \blacktriangleright). A pressão do botão **ENTER** permite a introdução de cada caractere do nome digitado.
- Premir o botão **SAVE** para guardar o nome do novo painel assim definido ou o botão **ESC/MENU** para sair sem guardar.

15/05/12 15:34:26																
Modelo :																
Pmax	=	185 W														
Voc	=	44.5 V														
TECLADO																
SUNPOWER 210																
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	-	+	0	1	2	3	
4	5	6	7	8	9	SPACE										DEL
SAVE / ESC																

- Inserir o valor de cada parâmetro (consultar o Tabela 1) em função da folha de dados eventual do construtor. Colocar o cursor no parâmetro a definir utilizando os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) e configurar o valor utilizando os botões “setas” (\blacktriangleleft , \blacktriangleright). Manter premido os botões (\blacktriangleleft , \blacktriangleright) para efectuar uma rápida configuração dos valores.
- Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações ou **ESC/MENU** para sair sem guardar.

15/05/12 15:34:26		
Modelo : SUNPWR210		
Pmax	=	\blacktriangleleft 0 \blacktriangleright W
Voc	=	0.0 V
Vmpp	=	0.0 V
Isc	=	0.00 A
Impp	=	0.00 A
Toll-	=	0 %
\blacktriangledown		
		DB



ATENÇÃO

- Premir o botão **HELP** durante alguns segundos no caso de valor não conhecido para inserir o valor por defeito.
- À pressão do botão **SAVE** o instrumento controla as condições indicadas na Tabela 1 e, no caso em que uma ou mais dessas condições não é verificada, fornece no display uma das mensagens de erro indicadas no § 6.6 e não guarda a configuração configurada enquanto as causas de erro não são resolvidas.

5.6.2. Alteração de um painel FV existente

1. Seleccionar o painel FV a alterar dentro da base de dados utilizando os botões “setas” (◀, ▶).
2. Premir o botão **ENTER** e seleccionar o comando “Alteração” usando o botão “setas” (▼).
3. Confirmar a selecção com **ENTER**.

15/05/12 15:34:26		
Modelo: ◀ SUNPWR210 ▶		
Pmax	= 210	W
Voc	= 47.70	V
Vmpp	= 40.00	V
Isc	= 5.75	A
Novo		
Alteração		
Eliminar		
Eliminar Tudo ▼		
		DB

4. O instrumento apresenta um teclado virtual interno com o qual é possível redefinir o nome do painel ou deixá-lo inalterado usando botões “setas” (▲, ▼, ◀, ▶). A pressão do botão **ENTER** permite a introdução de cada caractere do nome digitado.
5. Premir o botão **SAVE** para guardar o nome do novo painel assim definido ou para aceder à nova programação dos parâmetros.

15/05/12 15:34:26															
Modelo: ◀ SUNPWR210 ▶															
Pmax	= 185	W													
Voc	= 44.5	V													
TECLADO															
SUNPOWER 210															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	-	+	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	SPACE									DEL
SAVE / ESC															

6. Modificar o valor dos parâmetros pretendidos utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e configurar o valor utilizando os botões “setas” (◀, ▶). Manter premido os botões (◀, ▶) para efectuar uma rápida configuração dos valores. Premir o botão **HELP** durante alguns segundos no caso de valor não conhecido para inserir o valor por defeito.
7. Premir o botão **SAVE** para guardar as configurações efectuadas ou **ESC/MENU** para sair sem guardar. O instrumento fornece neste caso a mensagem “Dados não memorizados”.

15/05/12 15:34:26		
Modelo: SUNPWR 210		
Pmax	= ◀ 210 ▶	W
Voc	= 47.70	V
Vmpp	= 40.00	V
Isc	= 5.75	A
Imp	= 5.25	A
Toll-	= 5	%
		DB

5.6.3. Eliminação de um painel FV existente

1. Seleccionar o painel FV presente dentro da base de dados utilizando os botões “setas” (◀, ▶).
2. Premir o botão **ENTER** e seleccionar o comando “Eliminar (Cancella)” usando o botão “setas” (▼) para eliminar o painel seleccionado.
3. Premir o botão **ENTER** e seleccionar o comando “Eliminar todos (Cancella Tutto)” usando o botão “setas” (▼) para eliminar qualquer painel presente dentro da base de dados.
4. Confirmar a selecção com **ENTER** ou premir **ESC/MENU** para sair da função.

15/05/12 15:34:26		
Modelo: ◀ SUNPWR210 ▶		
Pmax	= 210	W
Voc	= 47.70	V
Vmpp	= 40.00	V
Isc	= 5.75	A
Novo		
Alteração		
Eliminar		
Eliminar Tudo ▼		
		DB



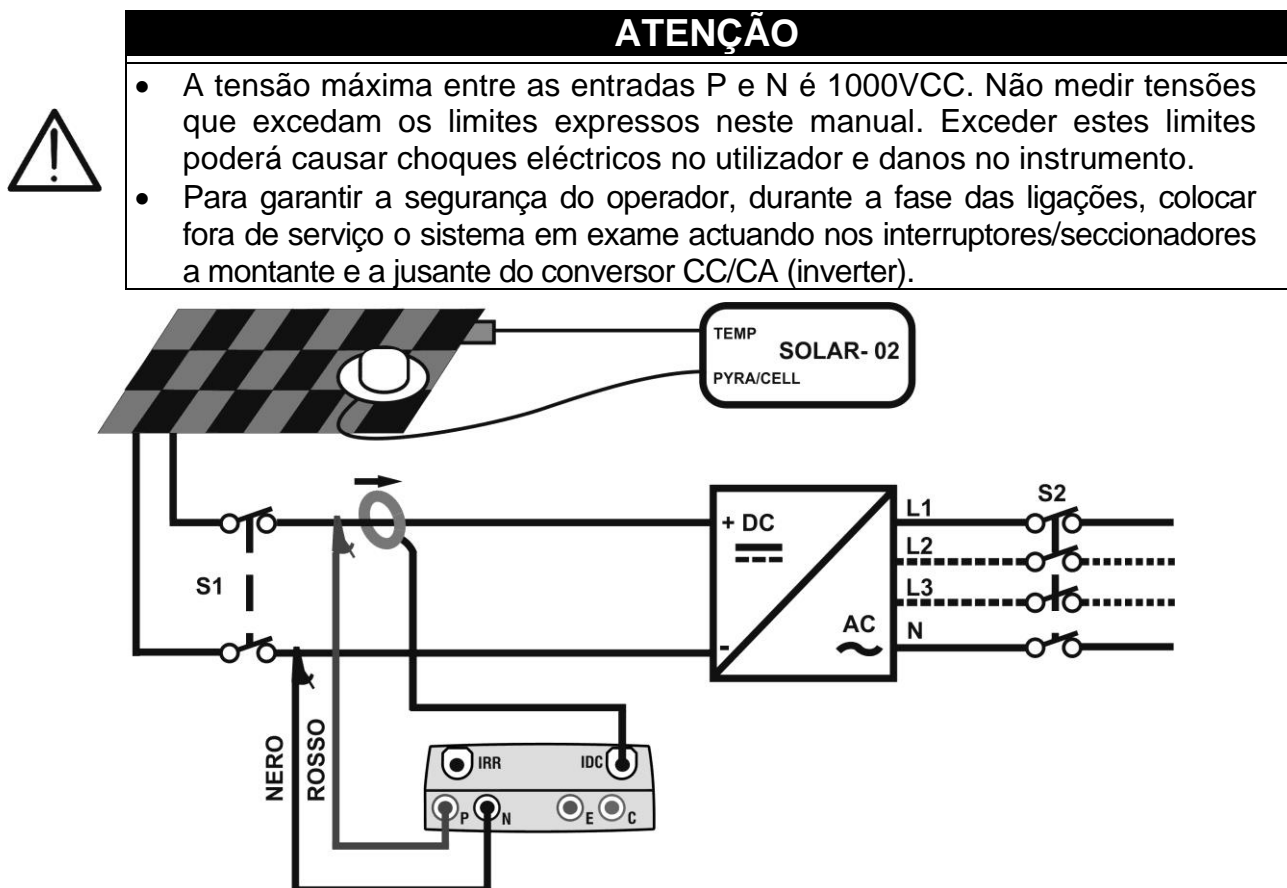
ATENÇÃO

Não é possível alterar nem eliminar o painel FV por defeito presente como configuração de fábrica.

6. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

6.1. MEDIÇÃO DA EFICIÊNCIA DAS INSTALAÇÕES FV COM O USO DA UNIDADE REMOTA SOLAR-02

Por uma questão de simplicidade, no seguimento deste § adoptar-se-á o termo “bateria de painéis (string)” embora o termo “campo fotovoltaico” seria o mais correcto. Do ponto de vista do instrumento a gestão de uma só bateria de painéis ou de várias baterias de painéis em paralelo (campo FV) é idêntica. O instrumento PVCHECK (Master) permite efectuar medições da eficiência em instalações FV em combinação com a unidade remota opcional SOLAR-02 à qual estão ligadas as sondas de irradiação e temperatura. Esta unidade remota é capaz de comunicar com a unidade Master (para a gestão das operações de sincronização e descarregamento dos dados) através de uma ligação por radiofrequência (RF) activa a uma distância máxima de cerca de **1m** entre elas.



1. Verificar e, eventualmente, configurar no SOLAR-02 a sensibilidade da cela de referência coerentemente com o tipo de painéis FV que se pretende examinar (consultar o manual de instruções do SOLAR-02).
2. Recomenda-se efectuar uma avaliação preliminar do valor da Irradiação na superfície dos painéis FV em exame através da unidade SOLAR-02 (em funcionamento independente) e a cela de referência.
3. Ligar o PVCHECK, verificar e, se necessário, modificar as configurações do instrumento relativamente ao tipo de unidade remota, ao patamar mínimo de irradiação, ao fundo de escala da pinça CC, ao período de integração e aos parâmetros do sistema em exame (consultar o § 5.1.4, § 5.1.5, § 5.1.6, § 5.2.1 e § 5.2.2)

4. Para garantir a segurança do operador colocar fora de serviço o sistema em exame actuando nos interruptores/seccionadores a montante e a jusante do conversor CC/CA (inverter).
5. Aproximar entre si (máx. 1 m aprox.) o PVCHECK e o SOLAR-02. **Todos os instrumentos devem estar ligados** (consultar o manual de instruções do SOLAR-02 para mais detalhes).
6. No PVCHECK premir o botão **MENU**, seleccionar a função **EFF** e premir **ENTER** e aguardar que as duas unidades comecem a comunicar entre si. Esta condição é evidenciada pela presença simultânea dos seguintes indicadores:
 - Símbolo fixo (não intermitente) no display do PVCHECK
 - Símbolo fixo (não intermitente) no display do SOLAR-02
7. Ligar as entradas **P** e **N** respectivamente aos pólos positivo e negativo da saída da bateria de painéis respeitando as cores indicadas na Fig. 4.
8. Ligar o conector de saída da pinça CC à entrada **IDC**.



ATENÇÃO

ANTES DE LIGAR A PINÇA CC AOS CONDUTORES

Ligar a pinça, verificar o LED indicador do estado das baterias internas da pinça (se presentes), seleccionar a escala correcta, premir o botão **ZERO** na pinça CC e verificar no display do PVCHECK se o valor I_{dc} correspondente está em zero (contudo valores até 0.02A são aceitáveis).

9. Ligar a pinça de corrente CC ao condutor positivo da saída da bateria de painéis **respeitando o sentido das “setas”** presente na referida pinça conforme o indicado na Fig. 4. Colocar a pinça de modo que o toróide não fique nas proximidades do condutor negativo.
10. No display aparece um primeiro ecrã que assinala os valores dos parâmetros eléctricos na saída do painel/bateria de painéis
11. Antes de activar a medição verificar a presença do símbolo “” fixo que indica a ligação RF correcta com a unidade remota SOLAR-02

15/05/12 15:34:26 █		
Irr	- - -	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	45	°C
T _e	30	°C
P _{dc}	3.125	kW
V _{dc}	389	V
I _{dc}	8.01	A
n _{dc}	- - -	
Go para Iniciar		
Seleção		EFF

12. Mantendo a unidade SOLAR-02 sempre nas proximidades da unidade principal, premir o botão **GO/STOP** no PVCHECK para activar o teste. A mensagem “**Aguardando início da gravação**” aparece no display da unidade principal e a mensagem “**HOLD**” no display do SOLAR-02 para além da indicação do tempo, em segundos, em espera do instante “00”

15/05/12 15:34:26 █		
Irr	- - -	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	45	°C
T _e	30	°C
P _{dc}	3.125	kW
V _{dc}	389	V
I _{dc}	8.01	A
n _{dc}	- - -	
Aguardando início da gravação		
Seleção		EFF

13. Ao atingir o instante "00" após a pressão do botão **GO/STOP**, o teste tem início e as duas unidades ficam sincronizadas. Nestas condições a mensagem "**Gravação em curso**" aparece no display da unidade principal e a mensagem "**Gravando (Recording)...**" aparece no display do SOLAR-02

15/05/12 15:35:00		
Irr	- - -	W/m ²
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
Gravação em curso		
Seleccção		EFF

14. Em qualquer momento será possível analisar o estado actual da gravação através da pressão do botão **MENU**. Serão visualizados:
- Data e hora de início da gravação
 - O valor configurado do período de integração
 - O número de Períodos decorridos desde o início da gravação
 - A capacidade de memória residual de gravação.

15/05/12 15:35:00		
Início: 15/05/12 15:30:00		
Período:	5s	
Número IP	61	
Autonomia	0d 1h	
Gravação em curso...		
Seleccção		EFF

Premir o botão **ESC** para sair do ecrã

15. Neste ponto, é possível colocar a unidade SOLAR-02 na proximidade das baterias de painéis FV para efectuar as medições de irradiação e temperatura através das respectivas sondas. Quando a distância entre a unidade SOLAR-02 e PVCHECK é tal que não permite a ligação RF, no display do SOLAR-02, o símbolo "" fica intermitente durante cerca de 30s depois desaparece, enquanto o PVCHECK fica à procura durante 1 minuto aprox.
16. Colocar a cela de referência na superfície dos painéis FV. Consultar o respectivo manual de instruções para uma montagem correcta.
17. Colocar o sensor de temperatura em contacto com a parte de trás do painel fixando-o com um pouco de fita e evitando tocar-lhe para não falsear a medição.
18. Aguardar alguns segundos para permitir às sondas atingir uma medição estável e depois ligar a sonda de Irradiação à entrada **PYRA/CELL** e a sonda de temperatura à entrada **TEMP** da unidade SOLAR-02.
19. Aguardar pela mensagem "**READY**" no display do SOLAR-02 a indicar que a unidade detectou os dados com Irradiação solar > patamar mínimo configurada (consultar o § 5.1.5)
20. **Com a mensagem "READY" no display aguardar durante cerca de 1 minuto de modo a recolher um certo número de amostragens.**
21. Desconectar as sondas de Irradiação e temperatura da unidade SOLAR-02 e aproximá-la do PVCHECK (máx. 1m).
22. A unidade principal PVCHECK deve estar na modalidade **EFF**. Se estiver ausente o símbolo "" intermitente, premir o botão para reactivar a procura da ligação RF.
23. Premir o botão no SOLAR-02 para reactivar a ligação RF. Consequentemente na unidade principal será visualizada a mensagem "ligação rádio activa".
24. Para parar o teste premir o botão **GO/STOP** no instrumento e confirmar com **ENTER** se deseja parar a gravação.
25. A mensagem "**SEND**" é apresentada no display da unidade SOLAR-02 para indicar a transferência dos dados para a unidade principal.

26. Após a fase automática de transferência de dados, o instrumento apresentará:

- **Resultado SIM:** se existe pelo menos 1 valor entre os detectados que satisfaça as relações indicadas no § 5.2.3
- **Resultado NÃO:** se NÃO existe nenhum valor entre os detectados que satisfaça as relações indicadas no § 5.2.3
- **Impossível efectuar a análise** se a irradiação não nunca atingiu um valor estável superior ao patamar mínimo configurado ou se não existe nenhum valor válido durante toda a gravação ($nDC > 1.15$).
- Não apresentará nenhum resultado (SIM ou NÃO) se o instrumento foi configurado com correcção de temperatura tipo “**nDC**” (consultar o § 5.2.3).

27. Premir **SAVE** para guardar os resultados obtidos (consultar o § 7.1) ou ESC para sair do ecrã e voltar ao ecrã inicial

15/05/12 15:35:00		
Irr	712	W/m ²
P _{nom}	3.500	kW
T _c	45	°C
T _e	30	°C
P _{dc}	3.125	kW
V _{dc}	389	V
I _{dc}	8.01	A
n _{dc}	0.88	
Resultado: SI		
Seleção		EFF  

6.2. MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS DA INSTALAÇÃO FV SEM USO DO SOLAR-02

O teste de “eficiência das instalações FV” sem uso da unidade remota opcional SOLAR-02 permite apenas avaliar os parâmetros de tipo eléctrico na saída de uma bateria de painéis ou de um campo fotovoltaico (grandezas V_{dc} , I_{dc} e P_{dc}) que podem ser gravados periodicamente com período de integração programável (consultar o § 5.2.1). Nesta modalidade não são avaliados os valores da Irradiação, T_e , T_c , o valor da Eficiência **nDC** e não é fornecido nenhum resultado por parte do instrumento.



ATENÇÃO

- A tensão máxima entre as entradas P e N é 1000VCC. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. Exceder estes limites poderá causar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento
- Para garantir a segurança do operador, durante a fase das ligações, colocar fora de serviço o sistema em exame actuando nos interruptores/seccionadores a montante e a jusante do conversor CC/CA (inverter).

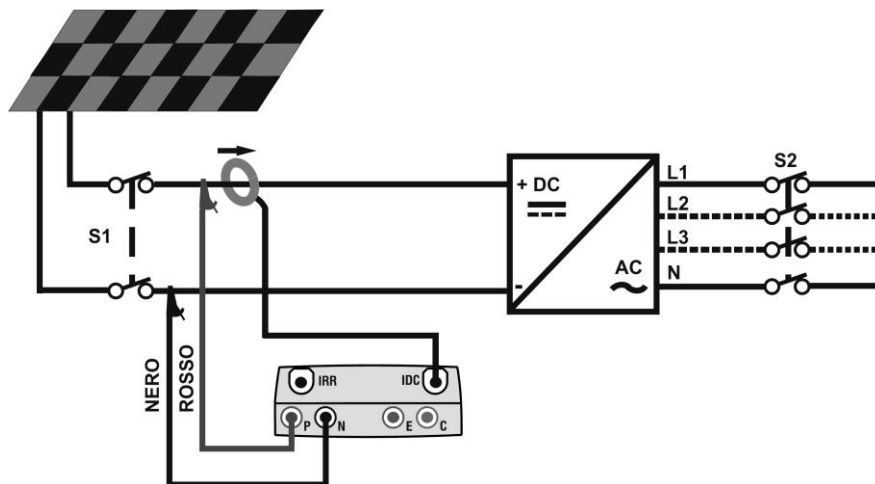


Fig. 5: Ligação do instrumento para Medição dos parâmetros da instalação FV sem SOLAR-02

1. Seleccionar a opção “NÃO” relativamente ao tipo de unidade remota no teste EFF (consultar o § 5.1.4), configurar o fundo de escala da pinça CC (consultar o § 5.1.4), o eventual factor de correcção da pinça CC (consultar o § 5.1.6), o período de integração e a potência nominal da instalação (consultar o § 5.2.1 e § 5.2.2).
2. Para garantir a segurança do operador colocar fora de serviço o sistema em exame actuando nos interruptores/seccionadores a montante e a jusante do conversor CC/CA (inverter).
3. Ligar as entradas **P** e **N** respectivamente aos pólos positivo e negativo da saída da bateria de painéis respeitando as cores indicadas na Fig. 5.
4. Ligar o conector de saída da pinça CC à entrada **IDC**.

ATENÇÃO

ANTES DE LIGAR A PINÇA CC AOS CONDUTORES

Ligar a pinça, verificar o LED indicador do estado das baterias internas da pinça (se presentes), seleccionar a escala correcta, premir o botão ZERO na pinça CC e verificar no display do PVCHECK se o valor I_{dc} correspondente está em zero (Contudo valores até 0.02A são aceitáveis).



5. Ligar a pinça de corrente CC no condutor positivo na saída da bateria de painéis **respeitando o sentido da “setas”** existente na referida pinça conforme o indicado na Fig. 5. Colocar a pinça em modo que o toróide não fique na proximidade do condutor negativo.

6. No display aparece a primeiro ecrã que apresenta os valores dos parâmetros eléctricos na saída do painel/bateria de painéis.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m ²
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
Go para Iniciar		
Seleccção		EFF

7. Premir o botão **GO/STOP** no PVCHECK para activar o teste. A mensagem **“Aguardando início da gravação”** aparece no display do instrumento aguardando pelo instante “00”

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m ²
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
Aguardando início da gravação		
Seleccção		EFF

8. Ao atingir o instante “00” após a pressão do botão **GO/STOP** o teste tem início. Nestas condições, a mensagem **“Gravação em curso”** aparece no display do instrumento.

15/05/12 15:35:00		
Irr	- - -	W/m ²
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
Gravação em curso		
Seleccção		EFF

9. Em qualquer momento será possível analisar o estado actual da gravação através da pressão do botão **MENU**. Serão apresentados:

- Data e hora de início gravação
- O valor configurado do período de integração
- O número de Períodos decorridos desde o início da gravação
- A capacidade de memória residual de gravação.

15/05/12 15:35:00	
Início	15/05/12 15:30:00
Período:	5s
Número IP	61
Autonomia	0d 1h
Gravação em curso	
EFF	

Premir o botão **ESC** para sair do ecrã.

10. Para parar o teste premir o botão **GO/STOP** no instrumento e confirmar com **ENTER** se deseja parar a gravação.

11. Premir **SAVE** para guardar os resultados obtidos (consultar o § 7.1) ou **ESC** para sair do ecrã e voltar ao ecrã inicial.

6.3. TESTE RÁPIDO EM PAINÉIS E BATERIAS DE PAINÉIS FV (IVCK)

6.3.1. Introdução

Esta função executa uma série de testes rápidos num painel/bateria de painéis FV medindo sequencialmente:

- A tensão em vazio Voc e a corrente de curto-circuito Isc de acordo com as prescrições da norma IEC/EN62446 com possibilidade de medição (utilizando as respectivas sondas) também dos valores da irradiação e temperatura dos painéis.
- Medição da resistência de isolamento (se activada – consultar o § 5.5.1) executada exclusivamente no modo **STRINGA (BATERIA DE PAINÉIS)** (consultar o § 6.4.4) ou seja efectuando automaticamente um curto-circuito interno entre os terminais de entrada **P** e **N** e realizando a medição entre este ponto de curto-circuito e o terminal de entrada **E**.
- Teste de continuidade dos condutores de protecção (se activado – consultar o § 5.5.1) com 200mA entre os terminais de entrada **E** e **C** do instrumento.

A medição da Irradiação pode ser feita através de uma das seguintes modalidades:

- Cella de referência ligada directamente a PVCHECK
- Cella de referência ligada a SOLAR-02 em ligação RF com PVCHECK

As medições de irradiação são efectuadas sempre em tempo real; portanto, é impossível iniciar uma gravação “remota” dos valores de irradiação através de SOLAR-02

Se o patamar de Irradiação mínimo (consultar o § 5.1.5) é:

- = 0 → o instrumento não controla a presença da cela de referência, as variações de irradiação, o número dos painéis e não apresenta mensagens de erro se não for possível calcular os valores transpostos sob STC de Voc e Isc. Esta modalidade é indicada para efectuar uma sessão de testes de maneira extremamente rápida num número elevado de baterias de painéis.
- > 0 (aconselhado >700W/m²) → o instrumento executa todos os controlos previstos para o teste I-V, gere todas as condições e as mensagens de erro do teste I-V (num. Mod. errado, Temp. Fora de escala, presença cela, Irr. Min, etc..) e calcula os valores sob STC de Voc e Isc. Esta modalidade é recomendada quando se pretenda efectuar testes mais precisos sobre os painéis/baterias de painéis em exame

Em geral, a página dos resultados incluirá:

- A descrição do painel em uso
- Os valores da Irradiação e temperatura (se disponíveis)
- Os valores médios de Voc e Isc calculados como média dos correspondentes valores de OPC no últimos 10 testes memorizados e guardados. Se o número de testes é < 10 a média é calculada sobre o número de testes disponíveis. O primeiro teste apresentará traços no campo “valores médios” visto que não existem testes anteriores para calcular a média.
- Os valores de Voc e Isc medidos sob OPC e os eventuais resultados parciais (presentes apenas se os valores STC não estão disponíveis) obtidos para comparação com os valores médios.
- Os valores de Voc e Isc calculados sob STC (se disponíveis) e os eventuais resultados parciais obtidos para comparação dos valores calculados sob STC com os nominais (inseridos na DB painéis).
- O resultado global do teste (OK(NÃO)). O resultado global será calculado com base nos resultados parciais obtidos:
 - Com base nos resultados parciais de STC (se estes estão disponíveis)
 - Com base nos resultados parciais de OPC (se os valores STC não estão disponíveis)

O instrumento não apresentará nenhum resultado global se não estiver disponível nenhum resultado parcial.

6.3.2. Execução do teste rápido IVCK sem medição da Irradiação



ATENÇÃO

Não utilize o instrumento para ensaios IVCK **em módulos fotovoltaicos com uma eficiência >19%**. Verifique previamente as características técnicas dos módulos fotovoltaicos antes de realizar os testes para evitar possíveis danos no instrumento.

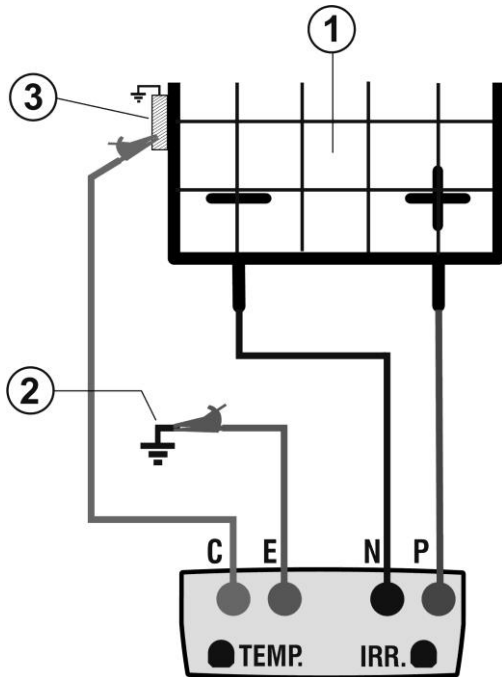


ATENÇÃO

- A tensão máxima entre as entradas P, N, E e C é 1000VCC. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual.
- Nunca efectuar testes em painéis ou baterias de painéis FV conectados ao conversor CC/CA.
- **A corrente máxima tolerável pelo instrumento é 15A. Antes de efectuar as medições de IVCK verificar sempre se o instrumento está ligado a APENAS A UMA BATERIA DE PAINÉIS e não a várias baterias de painéis ligadas em paralelo para evitar o possível dano do instrumento.**

1. Ligar o instrumento premindo o botão **ON/OFF**
2. Verificar se a unidade remota SOLAR-02 não está seleccionada (consultar o § 5.1.4 – configuração NÃO).
3. Verificar se o valor da Irradiação mínimo configurado na secção “Irradiação” (consultar o § 5.1.5) está igual a **0**.
2. Colocar o cursor no item **IVCK** utilizando os botões “setas” (**▲**, **▼**) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado. O significado dos parâmetros é o seguinte:
 - **Painel** → tipo de painel em teste.
 - **Vdc** → valor da tensão na saída do painel/bateria de painéis medido em tempo real.
 - **Irr** → valor da Irradiação medido em tempo real.
 - **Tc** → valor da temperatura do painel (consultar o § 5.5.1).
 - **Voc, Isc** → secção com visualização do resultado OK/NÃO da medição de Voc e Isc.
 - **Ri()** → o valor entre parênteses pode ser NÃO/tensão de teste seleccionada (consultar o § 5.5.1). O valor de Ri indica a resistência de isolamento.
 - **Rpe()** → o valor entre parênteses pode ser NÃO, Cal ou NoCal (consultar o § 5.5.1). O valor de Rpe indica o resultado do teste de continuidade.
3. Premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Configurações**” e confirmar outra vez com **ENTER**. Efectuar as configurações no instrumento conforme indicado no § 5.5.1.
4. Se necessário, premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Repor Médias (Reset Medie)**” e confirmar, outra vez, com **ENTER**. Efectuar a operação como § 6.3.4.
5. Se necessário, premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Calibração dos cabos**” e confirmar, outra vez, com **ENTER**. Efectuar a eventual operação como § 6.5.2.
6. Ligar o instrumento ao painel/bateria de painéis em teste e, eventualmente, ao nodo principal de terra da instalação e às massas metálicas ligadas à terra conforme mostrado na Fig. 6. Em especial, ligar o pólo Negativo na saída do painel/bateria de painéis ao terminal N e o pólo Positivo na saída do painel/ bateria de painéis ao terminal P.

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	0.0 V
Irr	- - - W/m ²
Tc	- - -
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Seleção	IVCK



LEGENDA:

- E: Cabo verde
- C: Cabo azul
- P: Cabo vermelho
- N: Cabo preto

- 1. Painel/Bateria de painéis FV
- 2. Referência principal de terra da instalação
- 3. Estrutura metálica de ligação à terra da instalação

Fig. 6: Ligação para teste IVCK sem medição da Irradiação

ATENÇÃO



À pressão do botão **GO/STOP** o instrumento pode fornecer diversas mensagens de erro (consultar o § 6.6) e, devido a isso, não efectuar o teste. Verificar e eliminar, se possível, as cause dos problemas antes de continuar com o teste.

9. Premir o botão **GO/STOP** para activar o teste. No caso de ausência de condições de erro, o instrumento apresenta a mensagem "**Medição em curso...**" e a medição da tensão em vazio entre os terminais P e N e da corrente de curto-circuito (para valores de $I_{sc} \leq 15A$)

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	0 W/m ²
Tc	Auto °C
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Medição em curso...	
Seleção	IVCK

10.No final das medições de Voc e Isc a mensagem "OK" é fornecida no caso de resultado positivo do teste (valores medidos dentro das tolerâncias configuradas no instrumento).

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	0 W/m ²
Tc	Auto °C
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	- - - Ω
Medição em curso...	
Seleção	IVCK

11.Com medição do Isolamento seleccionada o instrumento continua o teste mantendo em curto-circuito os terminais P e N e executando o teste entre este ponto e o terminal E durante um tempo necessário para obter um resultado estável.

12.O valor da resistência de isolamento é apresentado no campo "Ri" e a mensagem "OK" no caso de resultado positivo do teste (valor medido superior ao limite mínimo configurado no instrumento)

13. Com medição da Continuidade seleccionada o instrumento continua o teste abrindo o curto-circuito e executando o teste entre os terminais E e C
14. O valor da resistência no teste de continuidade é apresentado no campo "Rpe" e a mensagem "OK" no caso de resultado positivo do teste (valor medido inferior ao limite máximo configurado no instrumento)
15. A mensagem "**Resultado OK**" é finalmente mostrada pelo instrumento no caso de resultado positivo de todos os testes efectuados.

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	0 W/m2
Tc	Auto °C
Voc, Isc: OK	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	2.00 Ω OK
Resultado: OK	
▼	IVCK

16. Premir o botão "setas" ▼ para visualizar a página seguinte onde são apresentados os valores dos parâmetros Voc e Isc. Nesta página são visualizados:
- O painel em uso
 - Os valores médios de Voc e Isc nas condições OPC
 - Os valores de Voc e Isc medidos sob OPC e os respectivos resultados parciais obtidos para comparação com os valores médios.

15/05/12 15:34:26	
Painel:	SUNPWR210
Irr	---W/m2
Tc (AUTO)	---°C
VocMed@OPC	647V
IscMed@OPC	5.43A
Voc@OPC	647V OK
Isc@OPC	5.35A OK
Voc@STC	---V
Isc@STC	---A
Resultado: OK	
▲	IVCK

Em geral:

$$Esito Voc_{@OPC} = OK \quad se \quad 100 \times \left| \frac{VocMed_{@OPC} - Voc_{@OPC}}{VocMed_{@OPC}} \right| \leq (Tol Voc + 4\%)$$

$$Esito Isc_{@OPC} = OK \quad se \quad 100 \times \left| \frac{IscMed_{@OPC} - Isc_{@OPC}}{IscMed_{@OPC}} \right| \leq (Tol Isc + 4\%)$$

- O valor global dos resultados:
 - OK: se todos os resultados OPC são OK,
 - NÃO se um dos resultados OPC é NÃO

17. Premir o botão "setas" ▲ para voltar ao ecrã anterior.
18. Premir o botão **SAVE** para guardar o resultado do teste na memória do instrumento (consultar o § 7.2) ou o botão **ESC/MENU** para sair do ecrã sem guardar e voltar ao ecrã principal de medição.



ATENÇÃO

Na página dos resultados aparecem os valores médios de Voc e Isc. Estes valores contêm os valores médios de Voc e Isc nas condições OPC calculados como média sobre os últimos 10 testes anteriormente memorizados. Se o utente executou e memorizou um número de testes <10 ou repôs os valores médios (consultar o § 6.3.4) a média apresentada durante o teste N+1 será a calculada sobre os N valores disponíveis.

6.3.3. Execução do teste rápido IVCK com medição da Irradiação



ATENÇÃO

Não utilize o instrumento para ensaios IVCK **em módulos fotovoltaicos com uma eficiência >19%**. Verifique previamente as características técnicas dos módulos fotovoltaicos antes de realizar os testes para evitar possíveis danos no instrumento.



ATENÇÃO

- A tensão máxima entre as entradas P, N, E e C é 1000VCC. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual.
- Nunca efectuar testes em painéis ou baterias de painéis FV ligados ao conversor CC/CA.
- **A corrente máxima tolerável pelo instrumento é 15A. Antes de efectuar as medições de IVCK verificar sempre se o instrumento está ligado a APENAS A UMA BATERIA DE PAINÉIS e não a várias baterias de painéis ligadas em paralelo para evitar o possível dano do instrumento.**

1. Ligar o instrumento premindo o botão **ON/OFF**.
2. A medição da Irradiação é efectuada através de um dos dois modos seguintes:
 - Medição através de cela de referência ligada directamente ao PVCHECK.
 - Medição através de cela de referência ligada ao SOLAR-02 em ligação RF com PVCHECK.
3. Verificar se a configuração da unidade remota SOLAR-02 está coerente com o tipo de medição que se pretende realizar (consultar o § 5.1.4).
4. Verificar o valor de irradiação mínimo configurado (consultar o § 5.1.5).
5. Colocar o cursor no item **IVCK** utilizando os botões “setas” (▲,▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado. O significado dos parâmetros é o seguinte:

15/05/12 15:34:26		
Painel	SUNPWR318	
Vdc	0.0	V
Irr	0	W/m ²
Tc	Auto	°C
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
Seleccção	IVCK	

 - **Painel** → tipo de painel em teste.
 - **Vdc** → valor da tensão na saída do painel/bateria de painéis medido em tempo real.
 - **Irr** → valor da Irradiação medido em tempo real.
 - **Tc** → valor da temperatura do painel (ver § 5.5.1).
 - **Voc, Isc** → secção com visualização resultado OK/NÃO da medição de Voc e Isc
 - **Ri ()** → o valor entre parênteses pode ser NÃO/tensão de teste seleccionada (consultar o § 5.5.1). O valor de Ri indica a resistência de isolamento.
 - **Rpe ()** → o valor entre parênteses pode ser NÃO, Cal ou NoCal (consultar o § 5.5.1). O valor de Rpe indica o resultado do teste de continuidade.
6. Premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Configurações**” e confirmar outra vez com **ENTER**. Efectuar as configurações no instrumento conforme indicado no § 5.5.1
7. Se necessário premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Reset Medie (Repor Médias)**” e confirmar outra vez com **ENTER**. Efectuar a operação como no § 6.3.4.
8. Se necessário premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Calibração dos cabos**” e confirmar outra vez com **ENTER**. Efectuar a operação conforme indicado no § 6.5.2.
9. Montar a haste no disco do acessório opcional M304 e mantê-la apoiada na superfície do painel. **Verificar se a sombra da haste projectada no disco cai dentro do “círculo concêntrico limite” interno ao referido disco (consultar a Fig. 7).** No caso contrário, o ângulo entre os raios solares e a superfície do painel é muito elevado e portanto as medições efectuadas pelo instrumento NÃO são de considerar confiáveis. Repetir as operações noutros momentos do dia.

10. Fixar o suporte ao painel usando os parafusos fornecidos e montar a cela de referência sobre ele possivelmente **com os terminais de saída virados para baixo**. Rodar a cela até apoiá-la na aleta existente no suporte de modo da torna-la exactamente paralela à superfície do painel e fixá-la depois através dos respectivos parafusos

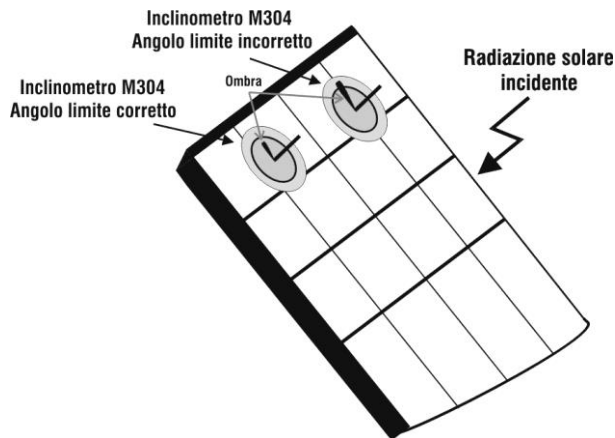


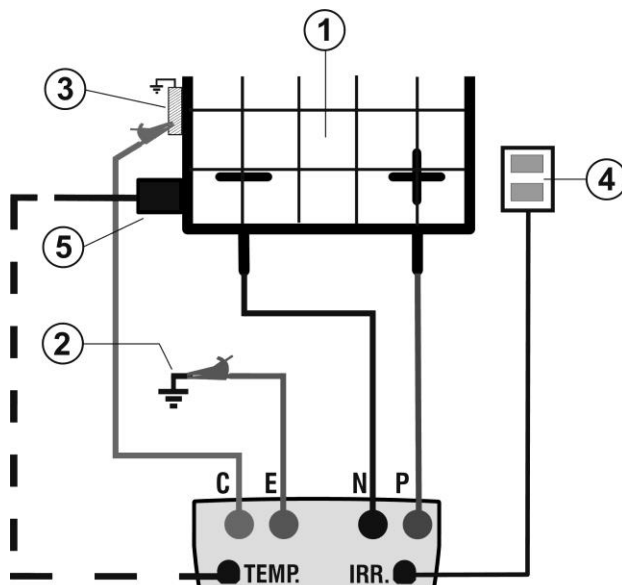
Fig. 7: Posicionamento do inclinómetro opcional M304

11. Ligar a saída da cela, correspondente ao tipo de painel em teste, à entrada **IRR.** do instrumento usando o cabo fornecido à referida cela ou à entrada **PYRA/CELL** da unidade remota SOLAR-02 se utilizada (consultar a Fig. 8 e Fig. 9)
12. Ligar, se utilizado, o sensor de temperatura à entrada **TEMP** do instrumento e à parte de trás do painel sob uma cela usando fita adesiva ou à entrada **TEMP** da unidade remota SOLAR-02 se utilizada (consultar a Fig. 8 e Fig. 9)
13. Ligar o instrumento ao painel/bateria de painéis em teste e, eventualmente, ao nodo principal de terra da instalação e às massas metálicas ligadas à terra conforme mostrado nas Fig. 8 e Fig. 9. Em especial ligar o pólo Negativo na saída do painel/bateria de painéis ao terminal N e o pólo Positivo na saída do painel/bateria de painéis ao terminal P



ATENÇÃO

No caso de utilização da unidade remota SOLAR-02 para medição da Irradiação verificar se a comunicação rádio RF com a unidade master PVCHECK está sempre activa (símbolo “📶” acesso fixo no display)

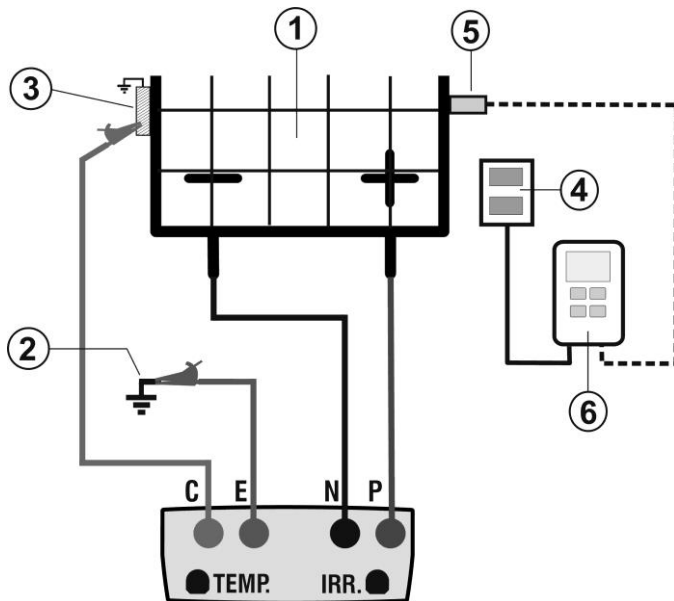


LEGENDA:

E: Cabo verde
 C: Cabo azul
 P: Cabo vermelho
 N: Cabo preto

1. Painel/Bateria de painéis FV
2. Referência principal de terra da instalação
3. Estrutura metálica de ligação à terra da instalação
4. Cela de referência para medição da irradiação
5. Sensor de temperatura (se necessário)

Fig. 8: Ligação para o teste IVCK com medição directa da irradiação


LEGENDA:

E: Cabo verde
 C: Cabo azul
 P: Cabo vermelho
 N: Cabo preto

1. Painel/Bateria de painéis FV
2. Referência principal de terra da instalação
3. Estrutura metálica de ligação à terra da instalação
4. Cella de referência para medição da irradiação
5. Sensor temperatura (se necessário)
6. Unidade remota SOLAR-02

Fig. 9: Ligação para o teste IVCK com medição da irradiação através do SOLAR-02

14.No ecrã inicial da modalidades **IVCK** são apresentados em tempo real os valores de:

- **Painel** → tipo de painel em teste
- **Vdc** → valor da tensão em saída do painel/bateria de painéis
- **Irr** → irradiação (proveniente da medição directa o SOLAR-02 em ligação a RF)
- **Tc** → temperatura do painel (no modo MAN ou AUX) e o respectivo modo de medição ou "- - -" no modo AUTO
- O eventual símbolo "⚡" da ligação RF com a unidade SOLAR-02

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	856 W/m ²
Tc	Auto °C
Voc,Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Seleção	IVCK ⚡

ATENÇÃO


À pressão do botão **GO/STOP** o instrumento pode fornecer diferentes mensagens de erro (consultar o § 6.6) e, devido a isso, não efectuar o teste. Verificar e eliminar, se possível, as causas dos problemas antes de continuar com o teste.

15.Premir o botão **GO/STOP** para activar o teste. No caso de ausência de condições de erro, o instrumento apresenta a mensagem "**Medição em curso...**" e a medição da tensão em vazio entre os terminais P e N e da corrente de curto-circuito (para valores de $I_{sc} \leq 15A$)

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	856 W/m ²
Tc	Auto °C
Voc,Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Medição em curso...	
Seleção	IVCK ⚡

16.No final das medições de Voc e Isc a mensagem “OK” é apresentada no caso de resultado positivo do teste (valores medidos dentro das tolerâncias definidas no instrumento).

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	856 W/m2
Tc	Auto °C
Voc,Isc: OK	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	- - - Ω
Medição em curso...	
Seleção	IVCK

17.Com a medição do Isolamento seleccionada o instrumento continua o teste mantendo em curto-circuito os terminais P e N e executando o teste entre este ponto e o terminal E durante um tempo necessário para obter um resultado estável.

18.O valor da resistência de isolamento é apresentado no campo “Ri” e a mensagem “OK” no caso de resultado positivo do teste (valor medido superior ao limite mínimo configurado no instrumento)

19.Com a medição da Continuidade seleccionada o instrumento continua o teste abrindo o curto-circuito e executando o teste entre os terminais E e C.

20.O valor da resistência, no teste de continuidade, é apresentado no campo “Rpe” e a mensagem “OK” no caso de resultado positivo do teste (valor medido inferior ao limite máximo configurado no instrumento).

21.A mensagem “**Resultado OK**” é finalmente mostrada pelo instrumento no caso de resultado positivo de todos os testes efectuados.

15/05/12 15:34:26	
Painel	SUNPWR318
Vdc	548.0 V
Irr	856 W/m2
Tc	Auto °C
Voc,Isc: OK	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	2.00 Ω OK
Resultado OK	
▼	IVCK

22.Premir o botão “setas” ▼ para visualizar a página seguinte em que são apresentados os valores dos parâmetros Voc e Isc. Nela são visualizados:

- O painel em uso
- O valor da Irradiação
- O valor da temperatura do painel
- Os valores médios de Voc e Isc nas condições OPC
- Os valores de Voc e Isc medidos em OPC
- Os valores de Voc e Isc calculados em STC e os respectivos resultados parciais obtidos para comparação com os valores nominais.

15/05/12 15:34:26	
Painel:	SUNPWR210
Irr	---W/m2
Tc (AUTO)	57°C
VocMed@OPC	647V
IscMed@OPC	5.43A
Voc@OPC	647V
Isc@OPC	5.35A
Voc@STC	787V OK
Isc@STC	5.72A OK
Resultado OK	
▲	IVCK

Em geral:

$$Esito Voc_{@STC} = OK \quad se \quad 100 \times \left| \frac{VocNom_{@STC} - Voc_{@STC}}{VocNom_{@STC}} \right| \leq (Tol Voc + 4\%)$$

$$Esito Isc_{@STC} = OK \quad se \quad 100 \times \left| \frac{IscNom_{@STC} - Isc_{@STC}}{IscNom_{@STC}} \right| \leq (Tol Isc + 4\%)$$

Os valores de Voc e Isc nominais são os valores presentes na DB painéis interno ao instrumento (consultar o § 5.6).

- O valor global dos resultados:
 - OK: se todos os resultados STC são OK,
 - NÃO se um dos resultados STC é NÃO

23.Premir o botão “setas” ▲ para voltar ao ecrã anterior.

24. Premir o botão **SAVE** para guardar o resultado do teste na memória do instrumento (consultar o § 7.2) ou o botão **ESC/MENU** para sair do ecrã sem guardar e voltar ao ecrã principal de medição.



ATENÇÃO

Na página dos resultados aparecem os valores médios de Voc e Isc. Estes valores contêm os valores médios de Voc e Isc nas condições OPC calculados como média dos últimos 10 testes anteriormente memorizados. Se o utente executou e memorizou um número de testes <10 ou repôs os valores médios (consultar o § 6.3.4) a média visualizada durante o teste N+1 será a calculada sobre os N valores disponíveis

6.3.4. Repor Médias (Reset Medie)

Se não forem medidos os valores da Irradiação, o instrumento fornece um resultado comparando os valores medidos com os valores médios calculados com base nas medições anteriormente guardadas.

Portanto, neste caso, os valores médios calculados pelo instrumento assumem especial importância.

No caso de se iniciar uma nova campanha de medição com variações significativas da Irradiação ou temperatura é aconselhável anular os valores médios de referência para depois recalculá-los com base nas novas medições.

Para repor os valores médios seguir aos seguintes passos:

1. Dentro da modalidades IVCK, premir o botão **ENTER**, seleccionar o item “**Repor Médias (Reset Medie)**” e confirmar outra vez com **ENTER** para anular os valores médios até àquele momento calculados.

15/05/12 15:34:26		
Painel	SUNPWR318	
Vdc	0.0 V	
Irr	0 W/m ²	
Tc	Auto °C	
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
Calibração dos cabos		
Reset Medie		
Configurações		
Seleção	IVCK	

Os valores médios são automaticamente restaurados e também **alterados e depois guarda** um dos seguintes parâmetros:

- Tipo de painel FV
- Número de painéis x bateria de painéis

Os valores médios não são, por sua vez, restaurados se o operador altera a modalidade de funcionamento para depois voltar a esta modalidade.

6.3.4.1. Situações anómalas do teste IVCK

1. Quando o instrumento detecta nos terminais P-N, P-E e N-E uma tensão superior a 1000V não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Vin > 1000”

15/05/12 15:34:26		
Painel	SUNPWR318	
Vdc	0.0	V
Irr	0	W/m ²
Tc	Auto	°C
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
Vin > 1000		
Seleção	IVCK	

2. Quando o instrumento detecta nos terminais P e N uma tensão inferior a 15V não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Tensão baixa”

15/05/12 15:34:26		
Painel	SUNPWR318	
Vdc	0.0	V
Irr	0	W/m ²
Tc	Auto	°C
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
Tensão baixa		
Seleção	IVCK	

3. Quando o instrumento detecta nos terminais E e C uma tensão superior a > 5V não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Tensão > Lim”

15/05/12 15:34:26		
Painel	SUNPWR318	
Vdc	0.0	V
Irr	0	W/m ²
Tc	Auto	°C
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
Tensão > Lim		
Seleção	IVCK	

4. Quando o instrumento detecta uma corrente Isc superior a 15A não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Corrente Isc muito alta”

15/05/12 15:34:26		
Painel	SUNPWR318	
Vdc	0.0	V
Irr	0	W/m ²
Tc	Auto	°C
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
Corrente Isc muito alta		
Seleção	IVCK	

6.4. MEDIÇÃO DO ISOLAMENTO EM PAINÉIS/BATERIAS DE PAINÉIS/CAMPOS FV (MΩ)

6.4.1. Introdução

A finalidade desta medição é a execução das medições de resistência de isolamento dos condutores activos de um painel, de uma bateria de painéis, de todo o campo FV e de eventuais massas metálicas não ligadas à terra de acordo com as prescrições de IEC/EN62446. Em geral, o instrumento executa a medição do Isolamento nos seguintes modos:

- Modo **CAMPO** → utilizado para a medição da resistência de isolamento de um **Campo FV** (gerador fotovoltaico) formado por uma ou mais bateria de painéis ligadas em paralelo. O instrumento executa a medição nos pólos Positivo e Negativo do campo
- Modo **TIMER** → o instrumento executa a medição em modo contínuo (com duração máx. 300s) apenas no terminal “P” visualizando o valor mínimo obtido da resistência no final do período de tempo seleccionado. Pode ser utilizado para a medição da resistência de isolamento de várias massas metálicas não ligadas às referências de terra.
- Modo **BATERIA DE PAINÉIS** → utilizada para a medição do Isolamento exclusivamente em painéis individuais ou baterias de painéis FV, executando automaticamente um curto-circuito interno entre os pólos Positivo e Negativo sem a necessidade de utilizar um interruptor externo para pôr em curto-circuito os terminais positivo e negativo e realizando a medição entre este ponto de curto-circuito e a referência de terra da instalação

6.4.2. Execução da medição do Isolamento – Modo CAMPO

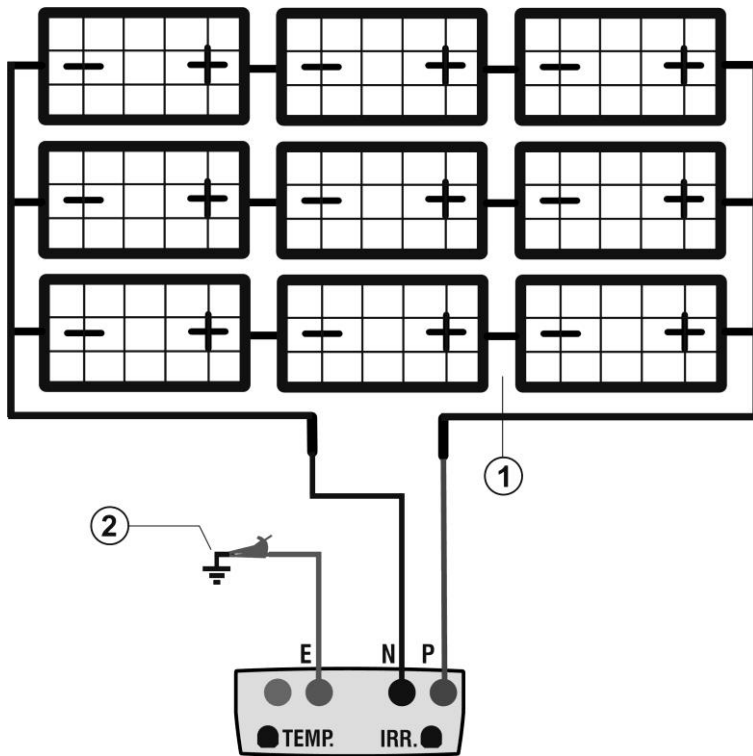
1. Colocar o cursor no item **MΩ** utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado:
2. Premir o botão **ENTER**, activar o item “**Configurações**” e, eventualmente, modificar os parâmetros pretendidos (ver § 6.4.1). São apresentados no display os seguintes parâmetros:

15/05/12 15:34:26		▲
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Campo	
Vtest	- - -	V - - - V
Ri (+)	- - -	Ω
Ri (-)	- - -	Ω
Rp	- - -	Ω
Seleção		MΩ ▼

- **Teste Iso** → tensão de teste seleccionada (250, 500, ou 1000VCC).
- **Ri min** → patamar limite mínimo para a medição do Isolamento (recorda-se que a normativa CEI 64-8 fixa um valor mínimo de isolamento igual a **1MΩ** com tensões de teste de 500V ou 1000V).
- **Modo** → modo de medição: CAMPO.
- **Vtest** → tensões de teste reais aplicadas respectivamente entre o pólo Positivo e o pólo Negativo do campo em relação à referência de terra .
- **Ri (+)** → medição da resistência de isolamento entre o pólo Positivo do campo FV e a referência de terra.
- **Ri (-)** → medição da resistência de isolamento entre o pólo Negativo do campo FV e a referência de terra.

15/05/12 15:34:26		▲
VPN	- - -	V
VEP	- - -	V
VEN	- - -	V
Seleção		MΩ

- **Rp** → valor final da medição obtido pelo paralelo dos valores de Ri (+) e Ri (-) que é confrontado pelo instrumento com o valor Ri min configurado.
 - **Botão ▼** → acesso à segunda página com os valores medidos das tensões VPN, VEP e VEN.
3. Ligar o instrumento ao campo FV em teste e ao nodo principal de terra da instalação conforme mostrado na Fig. 10. Em especial ligar o pólo Negativo de saída do campo FV ao terminal N e o pólo Positivo de saída do campo FV ao terminal P



LEGENDA:

- E: Cabo verde
- P: Cabo vermelho
- N: Cabo preto

1. Campo FV não ligado à terra
2. Referência principal de terra da instalação

Fig. 10: Ligação do instrumento para medição do Isolamento no modo CAMPO

ATENÇÃO



À pressão do botão **GO/STOP**, o instrumento pode apresentar diferentes mensagens de erro (consultar o § 6.6) e, devido a isso, não efectuar o teste. Verificar e eliminar, se possível, as causas dos problemas antes de continuar com o teste.

4. Premir o botão **GO/STOP** para activar o teste. No caso de ausência de condições de erro, o instrumento apresenta a mensagem "**Medição em curso...**" conforme mostrado no ecrã ao lado:

15/05/12 15:34:26	
Teste Iso	1000 V
Ri min	1.0 MΩ
Modo	Campo
Vtest	1043 V 1057 V
Ri (+)	- - - Ω
Ri (-)	- - - Ω
Rp	- - - Ω
Medição em curso...	
Seleção	MΩ ▼

5. No final da medição, o instrumento apresenta os valores Ri (+), Ri (-) e Rp, respectivamente, resistências de isolamento dos pólos Positivo e Negativo e paralelo das duas resistências do campo FV em teste. Se o valor de Rp é superior ao limite mínimo configurado, o instrumento apresenta a mensagem "**Resultado OK**" caso contrário apresenta a mensagem "**Resultado NÃO OK**"

15/05/12 15:34:26	
Teste Iso	1000 V
Ri min	1.0 MΩ
Modo	Campo
Vtest	1043 V 1057 V
Ri (+)	>100 MΩ
Ri (-)	>100 MΩ
Rp	69 MΩ
Resultado: OK	
Seleção	MΩ ▼

6. Premir o botão **SAVE** para guardar o resultado do teste na memória do instrumento (consultar o § 7.2) ou o botão **ESC/MENU** para sair do ecrã sem guardar e voltar ao ecrã principal de medição

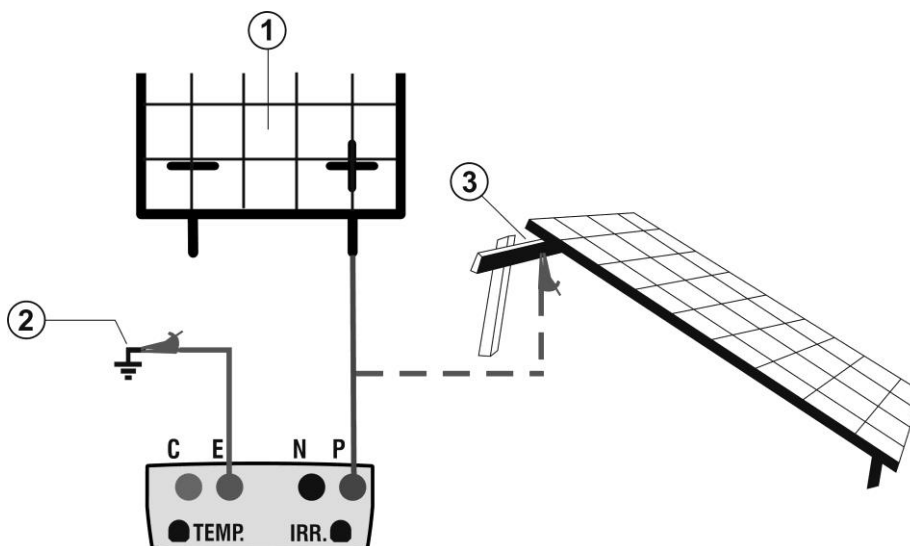
6.4.3. Execução da medição do Isolamento – Modo TIMER

- Colocar o cursor no item **MΩ** utilizando os botões “setas” (**▲**, **▼**) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado
- Premir o botão **ENTER**, activar o item “**Configurações**” e, eventualmente, modificar os parâmetros pretendidos (consultar o § 5.4.1). São apresentados no display os seguintes parâmetros:

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Timer	
Vtest	- - -	V
Ri(+)	- - -	MΩ
Tempo teste: 200s		
Seleção	MΩ	▼

- **Teste Iso** → tensão de teste seleccionada (250, 500, 1000VCC)
- **Ri min** → patamar limite mínimo para a medição do Isolamento
- **Modo** → modo de medição: TIMER
- **Vtest** → tensão de teste real aplicada
- **Ri (+)** → resistência de isolamento mínima entre o pólo Positivo e a referência de terra detectada durante a duração da medição
- **Tempo teste** → duração do teste configurável no intervalo **10 ÷ 300s**
- **Botão ▼** → acesso à segunda página com os valores medidos das tensões VPN, VEP e VEN

- Ligar o instrumento ao painel/bateria de painéis FV em teste e, de seguida, a eventuais massas metálicas não ligadas à terra e ao nodo principal de terra da instalação (consultar a Fig. 11). Em especial, ligar o pólo Positivo de saída do painel/bateria de painéis FV e as massas metálicas ao terminal P



LEGENDA:

- E: Cabo verde
 P: Cabo vermelho
 N: Cabo preto

- Painel/bateria de painéis FV não ligada à terra
- Referência principal de terra da instalação
- Massa metálica não ligada à terra

Fig. 11: Ligação do instrumento para medição do Isolamento no modo TIMER



ATENÇÃO

À pressão do botão **GO/STOP**, o instrumento pode apresentar diferentes mensagens de erro (consultar o § 6.6) e, devido a isso, não efectuar o teste. Verificar e eliminar, se possível, as causas dos problemas antes de continuar com o teste.

4. Premir o botão **GO/STOP** para activar o teste. No caso de ausência de condições de erro, o instrumento apresenta a mensagem “**Medição em curso...**” conforme mostrado no ecrã ao lado

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Timer	
Vtest	1020	V
Ri(+)	- - -	MΩ
Tempo teste: 200s		
Medição em curso...		
Seleção	MΩ	▼

5. No final da medição o instrumento apresenta o valor Ri(+)_{min}, ou seja, o valor mínimo da resistência de isolamento do painel/bateria de painéis FV (ou de outras massas metálicas) em teste, continuamente medido durante a duração da medição. Se o resultado for superior ao limite mínimo configurado o instrumento apresenta a mensagem “**Resultado OK**” caso contrário apresenta a mensagem “**Resultado NÃO OK**” conforme mostrado no ecrã ao lado.

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Timer	
Vtest	1020	V
Ri(+) _{min}	>200	MΩ
Tempo teste: 200s		
Resultado: OK		
	MΩ	▼

6. Premir o botão **SAVE** para guardar o resultado do teste na memória do instrumento (consultar o § 7.2) ou o botão **ESC/MENU** para sair do ecrã sem guardar e voltar ao ecrã principal de medição.

6.4.4. Execução da medição do Isolamento – Modo BATERIA DE PAINÉIS (STRINGA)



ATENÇÃO

- Antes de efectuar as medições de Isolamento na modalidade “STRINGA (BATERIA DE PAINÉIS)”, verificar sempre se o instrumento está ligado **APENAS A UMA BATERIA DE PAINÉIS** e não a várias baterias de painéis ligadas em paralelo para evitar o possível dano do instrumento
- Desconecte **SEMPRE** o stringa em prueba do inversor antes de executar o teste

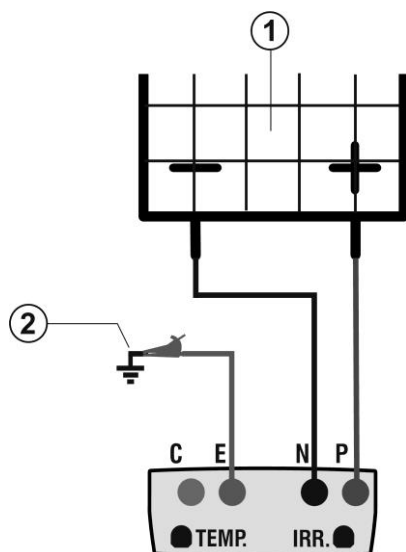
1. Colocar o cursor no item **MΩ** utilizando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado.

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	- - -	V
Rp	- - -	MΩ
Seleção		MΩ ▼

2. Premir o botão **ENTER**, activar o item “**Configurações**” e, eventualmente, modificar os parâmetros pretendidos (consultar o § 5.4.1). São apresentados no display os seguintes parâmetros:

- **Teste Iso** → tensão de teste seleccionada (250, 500, 1000VCC)
- **Ri min** → patamar limite mínimo para a medição do Isolamento (recorda-se que a normativa CEI 64-8 fixa um valor mínimo de isolamento igual a **1MΩ** com tensões de teste de 500V ou 1000V)
- **Modo** → modo de medição: STRINGA (BATERIA DE PAINÉIS)
- **Vtest** → tensão de teste real aplicada
- **Rp** → valor final da medição obtido pelo paralelo dos valores da resistência de isolamento entre os pólos Positivo e Negativo e a referência de terra detectada durante a medição, confrontado pelo instrumento com o valor Ri min configurado
- **Botão ▼** → acesso à segunda página com os valores medidos das tensões VPN, VEP e VEN

3. Ligar o instrumento ao painel/bateria de painéis FV em teste e ao nodo principal de terra da instalação conforme mostrado na Fig. 12. Em especial ligar o pólo Negativo de saída do campo FV ao terminal N e o pólo Positivo de saída do campo FV ao terminal P



LEGENDA:

- E: Cabo verde
- P: Cabo vermelho
- N: Cabo preto

- 1. Painel/bateria de painéis FV não ligada à terra
- 2. Referência principal de terra da instalação

Fig. 12: Ligação do instrumento para medição do Isolamento no modo STRINGA (BATERIA DE PAINÉIS)



ATENÇÃO

À pressão do botão **GO/STOP**, o instrumento pode apresentar diferentes mensagens de erro (consultar o § 6.6) e, devido a isso, não efectuar o teste. Verificar e eliminar, se possível, as causas dos problemas antes de continuar com o teste

4. Premir o botão **GO/STOP** para activar o teste. No caso de ausência de condições de erro, o instrumento apresenta a mensagem “**Medição em curso...**” conforme mostrado no ecrã ao lado.

15/05/12 15:34:26 ■		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	1020	V
Rp	- - -	MΩ
Medição em curso...		
Seleção	MΩ	▼

5. No final da medição o instrumento apresenta o valor Rp da medição obtido do paralelo dos valores da resistência de isolamento entre os pólos Positivo e Negativo e a referência de terra confrontado pelo instrumento com o valor Ri min configurado. Se o resultado for superior ao limite mínimo configurado o instrumento apresenta a mensagem “**Resultado OK**” caso contrário apresenta a mensagem “**Resultado NÃO OK**” conforme mostrado no ecrã ao lado.

15/05/12 15:34:26 ■		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	1020	V
Rp	>100	MΩ
Resultado: OK		
	MΩ	▼

6. Premir o botão **SAVE** para guardar o resultado do teste na memória do instrumento (consultar o § 7.2) ou o botão **ESC/MENU** para sair do ecrã sem guardar e voltar ao ecrã principal de medição.

6.4.4.1. Situações anómalas

1. Em qualquer modalidade de funcionamento quando o instrumento detecta nos terminais P-N, P-E e N-E uma tensão superior a 1000V não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Vin > 1000”

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	- - -	V
Rp	- - -	MΩ
Vin > 1000		
Seleção	MΩ	▼

2. Na modalidade de funcionamento BATERIA DE PAINÉIS quando o instrumento detecta uma corrente Isc superior a 15A não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Corrente Isc muito alta”

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	- - -	V
Rp	- - -	MΩ
Corrente Isc muito alta		
Seleção	MΩ	▼

3. Na modalidade de funcionamento BATERIA DE PAINÉIS quando o instrumento detecta, entre os terminais P e N, uma corrente < 0.2A não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Corrente < Lim”

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	- - -	V
Rp	- - -	MΩ
Corrente < Lim		
Seleção	MΩ	▼

4. Na modalidade de funcionamento BATERIA DE PAINÉIS quando o instrumento detecta, entre os terminais P e N, uma tensão < 15V não executa o teste e apresenta a mensagem “Tensão baixa”

15/05/12 15:34:26		
Teste Iso	1000	V
Ri min	1.0	MΩ
Modo	Bateria de painéis	
Vtest	- - -	V
Rp	- - -	MΩ
Tensão baixa		
Seleção	MΩ	▼

6.5. MEDIÇÃO DA CONTINUIDADE EM PAINÉIS/BATERIAS DE PAINÉIS/CAMPOS FV (LOW Ω)

6.5.1. Introdução

A finalidade desta medição é a execução do teste de continuidade dos condutores de protecção e equipotenciais (ex: da ponteira de terra e terras externas ligadas) e dos condutores de ligação à terra dos SPD nas instalações FV. O teste deve ser realizado usando uma corrente de teste > 200mA de acordo com as prescrições da normativa IEC/EN62446

6.5.2. Calibração dos cabos de medida

1. Colocar o cursor no item **LOW Ω** utilizando os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado
2. Conectar os cabos de medida entre si conforme mostrado na Fig. 13

15/05/12 15:34:26		
R _{pe} máx.	1	Ω
R _{cal}	- - -	Ω
R _{pe}	- - -	Ω
I _{test}	- - -	mA
Seleção		LOWΩ

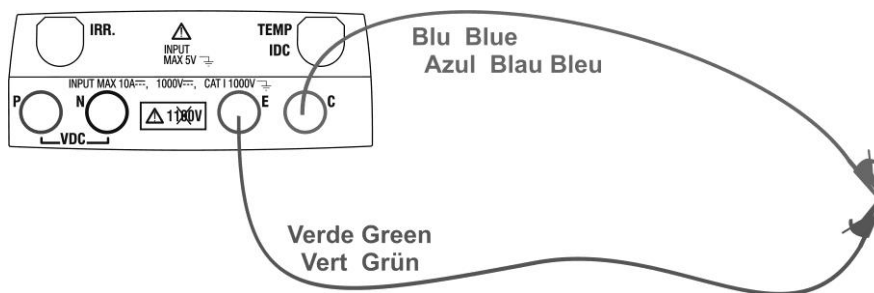


Fig. 13: Compensação da resistência dos cabos de medida

2. Premir o botão **ENTER**. O instrumento mostra as opções: **Configurações e Calibração dos cabos**
3. Usar os botões “setas” (\blacktriangle , \blacktriangledown) para seleccionar o item “**Calibração dos cabos**” e confirmar com **ENTER**

15/05/12 15:34:26		
R _{PE} máx.	1	Ω
R _{cal}	- - -	Ω
R _{pe}	- - -	Ω
I _{test}	- - -	mA
Calibração dos cabos		
Configurações		
Seleção		LOWΩ

4. Premir o botão **GO/STOP** para activar a calibração. A mensagem “Medição em curso...” é apresentado no display.
5. No final do procedimento de compensação, nos casos em que o valor da resistência medida é inferior a 5 Ω , o instrumento emite um duplo sinal acústico para assinalar o resultado positivo do teste e apresenta o seguinte ecrã:

15/05/12 15:34:26		
R _{PE} máx.	1	Ω
R _{cal}	- - -	Ω
R _{pe}	- - -	Ω
I _{test}	- - -	mA
Medição em curso...		
Seleção		LOWΩ

6. O valor da resistência compensada dos cabos que será subtraído a todas as próximas medições de continuidade surge em correspondência com o item “Rcal” e a mensagem “Calibração OK” é apresentado no display
7. Para eliminar o valor da resistência compensada efectuar um novo procedimento de compensação com uma resistência superior a 5Ω como, por exemplo, as ponteiras abertas. No display, o valor em Rcal é colocado em zero.

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	0.02	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Calibração OK		
Seleção		LOWΩ

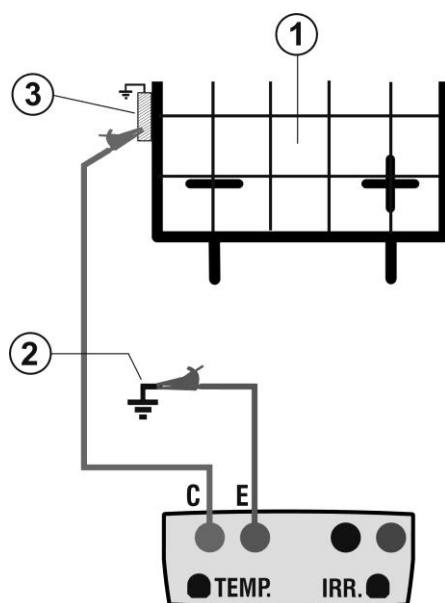
6.5.3. Execução da medição da Continuidade

1. Colocar o cursor no item **LOWΩ** utilizando os botões “setas” (▲,▼) e confirmar com **ENTER**. No display aparece o ecrã mostrado ao lado
2. Premir o botão **ENTER**, activar o item “Configurações” e, eventualmente, modificar os parâmetros pretendidos (ver § 5.3.1). São apresentados no display os seguintes parâmetros:

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Seleção		LOWΩ

- **RPE máx.** → patamar máximo para a medição da Continuidade seleccionável no intervalo **1Ω ÷ 5Ω** com passos de 1Ω (recorda-se que a normativa CEI 64-8 não fixa um valor limite de resistência e valores normais são de, aproximadamente, 1Ω ou 2Ω)
- **Rcal** → valor da resistência dos cabos de medida após ter efectuado a calibração dos mesmos
- **Rpe** → resultado da medição da Continuidade
- **Itest** → corrente real de teste

3. Premir o botão **ENTER**, activar o item “Calibração dos cabos” (consultar o § 6.5.2) para efectuar a calibração inicial dos cabos de medida.
4. Ligar o instrumento ao painel/bateria de painéis FV em teste e ao nodo principal de terra da instalação conforme mostrado na Fig. 14.



LEGENDA:

- E: Cabo verde
- C: Cabo azul

1. Painel/bateria de painéis FV
2. Referência principal de terra da instalação
3. Estrutura metálica de ligação à terra da instalação

Fig. 14: Ligação do instrumento para medir a Continuidade em estruturas da instalação FV



ATENÇÃO

À pressão do botão **GO/STOP**, o instrumento pode apresentar diferentes mensagens de erro (consultar o § 6.6) e, devido a isso, não efectuar o teste. Verificar e eliminar, se possível, as causas dos problemas antes de continuar com o teste

5. Premir o botão **GO/STOP** para activar o teste. No caso de ausência de condições de erro, o instrumento apresenta a mensagem "**Medição em curso...**" conforme mostrado no ecrã ao lado

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Medição em curso...		
Seleccção		LOW Ω

6. No final da medição o instrumento apresenta o valor da resistência do objecto em teste. Se o resultado for inferior ao limite máximo configurado, o instrumento apresenta a mensagem "Resultado OK" caso contrário apresenta a mensagem "Resultado NÃO OK" conforme mostrado no ecrã ao lado.

7. Premir o botão **SAVE** para guardar o resultado do teste na memória do instrumento (consultar o § 7.2) ou o botão **ESC/MENU** para sair do ecrã sem guardar e voltar ao ecrã principal de medição.

15/05/12 15:34:26		
Rpe máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	0.23	Ω
Itest	210	mA
Resultado: OK		
		LOW Ω

6.5.3.1. Situações anómalas

1. Quando o instrumento detecta nos seus terminais E e C uma tensão superior a 5V não executa o teste, emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem “Tensão > Lim”

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Tensão > Lim		
Seleccção		LOWΩ

2. Quando é detectado que a resistência calibrada é mais elevada do que a resistência medida, o instrumento emite um sinal acústico prolongado e apresenta a mensagem: “Calibração não OK”

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	- - -	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Calibração não OK		
Seleccção		LOWΩ

3. Quando o instrumento detecta nos seus terminais uma resistência superior a 5 Ω emite um sinal acústico prolongado, anula o valor compensado e apresenta a mensagem “Calibração restaurada”

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	1	Ω
Rcal	0.00	Ω
Rpe	- - -	Ω
Itest	- - -	mA
Calibração restaurada		
Seleccção		LOWΩ

6.6. LISTA DAS MENSAGENS NO DISPLAY

MENSAGEM	DESCRIÇÃO
Função não disponível	A função/característica seleccionada não está disponível
Dados não memorizados	O instrumento não é capaz de guardar os dados
Data errada	Inserir uma data de sistema coerente
Erro transmissão RÁDIO	O instrumento não comunica via RF com unidades externas
SOLAR-02:Firmware não correcto	FW SOLAR-02 não coerente. Actualizar o firmware
Firmware não correcto	FW instrumento não adequado. Actualizar o firmware
Erro 4: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Base de dados cheia	O número dos painéis inseridos na DB interna é > 30
Painel já existente	Nome do painel inserido já existente na DB
Memória cheia	Memória do instrumento cheia à pressão do botão GO
Erro: Vmpp >= Voc	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Erro: Impp >= Isc	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Erro: Vmpp * Impp >= Pmax	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Erro: Alpha muito alto	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Erro: Beta muito alto	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Erro: Gama muito alto	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Erro: Toll muito alto	Verificar as configurações do painel dentro da DB
Aguardar análise dos dados	Descarga de dados do SOLAR-02 e aguarda resultado do teste da eficiência FV
Erro na descarga dos dados	Contactar assistência
Erro memorização	Problemas no acesso à área da memória
Unidade remota não detectada	O instrumento não detecta nenhuma unidade SOLAR-02
Impossível efectuar a análise	Problemas nos dados descarregados do SOLAR-02. Verificar configurações
Dados não disponíveis	Erro genérico. Repetir o teste
Tensão negativa	Verificar as polaridades dos terminais de entrada do instrumento
Tensão baixa	Verificar a tensão entre os terminais de entrada P e N
Vin > 1000	Tensão entre os terminais de entrada > 1000V
N. painéis errado. Continuar?	Configuração do número de painéis não coerente com Voc medida
Temp. Cella Ref. além dos limites	Temperatura medida pela cela de referência muito alta
Temp.cella não detectada.(ENTER/ESC)	Medição não executada na cela do painel
Bateria descarregada	Nível das baterias baixo. Inserir novas baterias no instrumento
Aguardar arrefecimento	Instrumento sobreaquecido. Aguardar antes de retomar os testes
Irradiação muito baixa	Valor de irradiação inferior ao limite mínimo configurado
Erro NTC	Eficiência NTC interna comprometida. Contactar assistência
Corrente Isc muito alta	Corrente Isc medida > 15A
Corrente < Lim	Corrente medida entre P e N inferior ao mínimo detectável
Erro EEPROM: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Erro FRAM: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Erro RTC: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Erro RÁDIO: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Erro FLASH: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Erro IO EXP: contactar assistência	Erro interno do instrumento
Tensão > limite	Tensão entre os terminais E e C > 10V
Etiqueta já atribuída	Alterar a referência numérica do marcador associado à medição
Corrente Isc < Lim	Corrente Isc inferior ao mínimo detectável. Contactar assistência
Atenção: curto-circuito interno	Contactar assistência
Atenção: fusível queimado	Contactar assistência
Calibração restaurada. Premir ENTER	Valor da resistência dos cabos na entrada > 2Ω
Calibração não OK	Valor da resistência calibrada > resistência medida
Erro: medição offset Isc	Erro interno do instrumento
Rcal > R medida	Valor da resistência calibrada > resistência medida
Atenção tensão CA nos terminais P-N	Presença de tensão CA na entrada
Aguardar descarga do condensador	Aguardar pela descarga do objecto em teste após isolamento

7. MEMORIZAÇÃO DOS RESULTADOS

O instrumento permite a memorização de máx. 999 resultados de medição. Os dados podem ser apresentados novamente no display e eliminados a qualquer momento e é possível associar identificadores numéricos de referência mnemónica relativos à instalação, à bateria de painéis e ao painel FV (máx. 250).

7.1. GUARDAR AS MEDIÇÕES DE EFICIÊNCIA

1. Premir o botão **SAVE** com o resultado da medição presente no display. O instrumento apresenta o ecrã mostrado ao lado com o teclado virtual.
2. Usar os botões “setas” (▲, ▼) e (◀, ▶) para inserir uma breve descrição (máx. 13 caracteres) relativa ao teste efectuado.
3. Premir outra vez o botão **SAVE** para confirmar a memorização dos dados ou **ESC/MENU** para sair sem guardar

15/05/12 15:34:26															
Irr	712	W/m ²													
Pnom	3.500	kW													
Tc	45	°C													
Te	30	°C													
Pdc	3.125	kW													
TECLADO															
INSTALAÇÃO ROSSI															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	-	+	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	SPACE	DEL								
SAVE/ESC															

7.2. GUARDAR AS MEDIÇÕES DE IVCK, MΩ E LOWΩ

1. Premir o botão **SAVE** com o resultado da medição presente no display. O instrumento apresenta o ecrã mostrado ao lado com as seguintes opções:
 - O primeiro local da memória disponível (“MEDIÇÃO”)
 - O marcador de 1º nível (ex: Área)
 - O marcador de 2º nível (ex: Campo)
 - O marcador de 3º nível (ex: Inverter)
 - O campo “Comentário (Commenti)” em que o operador pode inserir uma curta descrição (máx. 13 caracteres) para a instalação.
2. Para cada marcador podem ser atribuídas diversas etiquetas (5 etiquetas predefinidas e 5 personalizadas). Seleccionar o marcador de nível pretendido com os botões “setas” (◀, ▶) e premir o botão **ENTER** para a selecção de uma das etiquetas disponíveis.
3. Seleccionar uma das etiquetas disponíveis usando os botões “setas” (▲, ▼) e confirmar com o botão **ENTER**.

15/05/12 15:34:26	
MEDIÇÃO	: 004
Area	: ◀ 001 ▶
Campo	: 001
Inverter	: 001
Commenti	:
Alteração	SALVA

Inverter	
Area	004
Edificio	◀ 002 ▶
Campo	001
Instalação	001
Comentário :	
Alteração	SALVA

4. Aos nomes das 5 etiquetas predefinidas podem ser, adicionados, antes de efectuar as medições e através do software TopView, mais 5 nomes personalizados pelo utente. Neste caso, os novos valores podem ser seleccionados, como alternativa, aos predefinidos conforme mostrado no ecrã apresentado ao lado.

Solar Power	
Azienda PVPlant	004
Studio Bianchi	◀ 002 ▶
HT ITALIA	001
Studio Rossi	001
Inverter	
Area	
Edificio	
Campo	
Instalação	
Alteração	SALVA

ATENÇÃO



- Os nomes personalizados das etiquetas dos marcadores podem ser definidos **através do uso do software TopView** e carregados no instrumento através da ligação com um PC (secção “Ligação PC-Instrumento → Gestão marcadores”).
- É possível adicionar até 5 nomes personalizados para cada marcador para além dos 5 já existentes por defeito.
- Os nomes dos marcadores por defeito não podem ser eliminados. A eliminação dos nomes personalizados **só pode ser efectuada através do software TopView**

5. Usar os botões “setas” (▲, ▼) e (◀, ▶) para o uso do teclado virtual no campo “Comentário (Commento)” em que o utente pode inserir uma curta descrição (máx. 13 caracteres). A pressão do botão **ENTER** permite a introdução de cada caractere do nome digitado.

15/05/12 15:34:26	██████████
MEDIÇÃO :	004
HT ITALIA :	◀ 002 ▶
StringaUT :	001
ModuloA1 :	001
Commento :	
TECLADO	
TESTE IMP. HT	
A B C D E F G H I	J K L M N O P
Q R S T U V W X Y Z - + 0 1 2 3	
4 5 6 7 8 9 SPACE	DEL
SAVE/ESC	

6. Premir novamente o botão **SAVE** para completar a operação de guardar os dados ou **ESC/MENU** para sair sem guardar.

7.3. OPERAÇÕES COM RESULTADOS

7.3.1. Voltar a apresentar no display os resultados da eficiência FV

1. Premir o botão **ESC/MENU** para voltar ao menu principal, seleccionar o item **"MEM"** e premir **ENTER** para entrar na secção de visualização dos dados memorizados. O ecrã mostrado ao lado é apresentado pelo instrumento com a lista dos testes guardados.
2. Usando os botões "setas" (**▲, ▼**) e o botão "setas" **▶** seleccionar o item **"Voltar a Apresentar (Richiama)"** e, de seguida, **"Eficiência"** e confirmar com **ENTER** para apresentar apenas o resultado do teste.
3. Usando o botão "setas" **▶** é possível a visualização das seguintes etiquetas:
 - **TIPO** → indica o tipo de dado guardado: **"REG"** para um teste com um preciso resultado final SIM/NÃO, **"*REG"** quando o instrumento não possui valores de irradiação e temperatura gravados pelo SOLAR-02 e **"IST"** para a memorização das condições instantâneas no display.
 - **DATA** → indica a data e a hora em que o dado foi guardado no instrumento.
 - **DESCRIÇÃO** → indica a descrição fornecida pelo utente na fase de guardar o dado.
4. Seleccionar o tipo de dado **"IST"**, o item **"Abrir (Apri)"** e confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o ecrã seguinte
5. Premir o botão **ESC/MENU** para voltar ao ecrã anterior.

15/05/12 15:34:26	
MEM	TIPO
001	IST 08/04/2012
002	REG 13/05/2012
003	*REG 14/05/2012
Eficiência	
Ric	IVCK, Segurança
Abrir (Apri)	
Cancella ▶	
Seleccção	MEM - EFF

15/05/12 15:35:00	
Irr	712 W/m ²
Pnom	3.500 kW
Tc	45 °C
Te	30 °C
Pdc	3.125 kW
Vdc	389 V
Idc	8.01 A
ndc	0.88
Resultados análise	
Seleccção	EFF

6. Seleccionar o tipo de dado **"REG"**, o item **"Abrir (Apri)"** e confirmar com **ENTER**. O instrumento mostra o ecrã com os valores finais do teste realizado e a indicação do resultado final (SIM/NÃO) do teste
7. Seleccionando o tipo de dado **"*REG"**, o item **"Abrir (Apri)"** e a confirmação com **ENTER**, o instrumento mostra a mensagem "Impossível efectuar a análise" devido à falta de valores transferidos da unidade SOLAR-02. **Os valores parciais desta medição só são visíveis transferindo os dados para um PC** (consultar o § 8) através do software TopView

15/05/12 15:35:00	
Irr	712 W/m ²
Pnom	3.500 kW
Tc	45 °C
Te	30 °C
Pdc	3.125 kW
Vdc	389 V
Idc	8.01 A
ndc	0.88
Resultado SIM	
Seleccção	EFF

7.3.2. Voltar a apresentar no display os resultados da medição IVCK, MΩ e LOWΩ

1. Premir o botão **ESC/MENU** para voltar ao menu principal, seleccionar o item “**MEM**” e premir **ENTER** para entrar na secção de visualização dos dados memorizados. O ecrã mostrado ao lado é apresentado pelo instrumento em que mostra a lista dos testes guardados.
2. Usando os botões “setas” (▲,▼) e o botão “setas” ► seleccionar o item “**Voltar a apresentar (Richiama)**” e, de seguida, “**IVCK, Segurança**” e confirmar com **ENTER** para a visualização apenas dos resultados das medições da característica I-V.
3. O campo “**DATA**” indica a data/hora em que foi guardado o resultado da medição, o campo “**TIPO**” indica o tipo de teste efectuado (LOWΩ, MΩ, IVCK).
4. Usar o botão “setas” ► para passar à etiqueta “Comentários (Commenti)”.
5. O instrumento apresentará o comentário inserido pelo operador durante o procedimento de memorização do dado (consultar o § 7.2) relativamente á instalação.
6. A presença do símbolo “*” ao lado do número da medição indica que o instrumento efectuou o teste com gravação dos valores da Irradiação e Temperatura através da unidade remota mas esses valores não foram transferidos ou não estão disponíveis. **Para estas medições não estarão disponíveis os valores convertidos em STC.**
7. Premir **ESC/MENU** para sair do ecrã e voltar ao menu principal

15/05/12 15:34:26		
MEM	DATA	TIPO
001	08/04/2012 10:38	LOWΩ
002	13/04/2012 12:15	MΩ
003	15/05/12 12:20	IVCK
Eficiência		
Ric IVCK, Segurança		
Abrir (Apri)		
Cancella ►		
Seleccção		MEM- IVCK

15/06/12 15:34:26	
MEM	Commenti
001	INSTALAÇÃO ROSSI
002*	INSTALAÇÃO BIANCHI
Seleccção	
MEM- IVCK	

7.3.2.1. Acesso aos dados guardados em memória – Visualização numérica

1. Seleccionar uma linha correspondente a um resultado memorizado e premir o botão **ENTER**

2. Seleccionar o item “Abrir (Apri)” e premir outra vez **ENTER** para entrar na secção de visualização dos resultados de medição expressos como:

- Ecrãs numéricos dos parâmetros medidos nas condições standard (STC) e nas condições de funcionamento de teste (OPC) para o teste IVCK
- Ecrãs numéricos dos parâmetros medidos nas medições de isolamento ($M\Omega$) e continuidade ($LOW\Omega$)

15/05/12 15:34:26	
MEM	Commenti
001	INSTALAÇÃO ROSSI
002	INSTALAÇÃO BIANCHI
Abrir (Apri)	
Richiama	▶
Cancella	▶
Seleccção	MEM IVCK

3. Para o teste **IVCK** são apresentados os valores dos seguintes parâmetros

- O painel em uso
- O valor da Irradiação
- O valor da temperatura do painel
- Os valores médios de Voc e Isc nas condições OPC
- Os valores de Voc e Isc medidos em OPC
- Os valores de Voc e Isc calculados em STC e os respectivos resultados parciais obtidos para comparação com os valores nominais.

15/05/12 15:34:26	
Painel:	SUNPWR210 ▲
Irr	903W/m ²
Tc (AUTO)	57 °C
VocMed@OPC	- - -V
IscMed@OPC	- - -A
Voc@OPC	647V
Isc@OPC	5.35A
Voc@STC	787V OK
Isc@STC	5.72A OK
Resultado OK	
Seleccção	IVCK

4. Para o teste **MΩ** no modo CAMPO são apresentados os valores dos seguintes parâmetros:

- Tensão nominal de teste configurada.
- Limite mínimo configurado na medição do Isolamento
- O tipo de modo seleccionado.
- Os valores reais das tensões de teste aplicadas
- O valor do isolamento do pólo Positivo Ri (+).
- O valor do isolamento do pólo Negativo Ri (-).
- O valor final Rp do paralelo entre os valores Ri(+) e Ri(-).

15/05/12 15:34:26	
Vtest	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Modo	: Campo
Vtest 1065	1064 V
Ri(+)	>100 MΩ
Ri(-)	>100 MΩ
Rp	72 MΩ
Resultado: OK	
Seleccção	MΩ ▼

5. Para o teste **MΩ** no modo TIMER são apresentados os valores dos seguintes parâmetros:

- Tensão nominal de teste configurada.
- Limite mínimo configurado na medição do Isolamento
- O tipo de modo seleccionado.
- O valor real da tensão de teste aplicada.
- O valor Ri(+) mínimo da resistência de isolamento do painel/bateria de painéis FV (ou de outros objectos) em teste continuamente medido durante a medição.
- O tempo de medição configurado.

15/05/12 15:34:26	
Vtest	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Modo	: Timer
Vtest	1020 V
Ri(+)min	>200 MΩ
Tempo de teste: 10s	
Resultado: OK	
Seleccção	MΩ ▼

6. Para o teste **MΩ** em modo BATERIA DE PAINÉIS são apresentados os valores dos seguintes parâmetros:
- Tensão nominal de teste configurada.
 - Limite mínimo configurado na medição do Isolamento.
 - O tipo de modo seleccionado
 - O valor real da tensão de teste aplicada
 - O valor Rp da medição obtido pelo paralelo dos valores da resistência de isolamento entre os pólos Positivo e Negativo e a referência de terra confrontado pelo instrumento com o valor Ri min configurado.

15/05/12 15:34:26		
Vtest	: 1000	V
Rlim	: 1.0	MΩ
Modo	: Bateria de painéis	
Vtest	1020	V
Rp	>100	MΩ
Resultado: OK		
Seleccção	MΩ	▼

7. Para o teste **LOWΩ** são apresentados os valores dos seguintes parâmetros:
- Patamar limite configurada para a medição da Continuidade.
 - Valor da resistência de calibração dos cabos de teste.
 - O valor da resistência do objecto em teste.
 - O valor real da corrente de teste aplicada.

15/05/12 15:34:26		
RPE máx.	: 1.0	Ω
Rcal	: - - -	Ω
Rpe	= 0.99	Ω
Itest	= 212.	mA
Resultado: OK		
Seleccção	LOWΩ	

7.3.3. Eliminação dos dados em memória

1. No interior da lista dos resultados guardados premir o botão **ENTER** para a visualização dos submenus.
2. Seleccionar o campo "Eliminar (Cancella)", premir o botão ►. O instrumento permite seleccionar os itens:
 - **Canc Ultima** → Elimina o último teste guardado.
 - **Canc Tutto** → Elimina todo o conteúdo da memória
3. Seleccionar com os botões "setas" (▲,▼) a opção pretendida e premir o botão **ENTER** para confirmar a escolha
4. Premir **ESC/MENU** para sair do ecrã e voltar ao menu principal

15/05/12 15:34:26		
MEM	TIPO	
001	IST	08/04/2012
002	REG	13/04/2012
Abrir (Apri)		
Richi	Canc Ultima	
Canc	Canc Tutto	
Seleccção	MEM EFF	

8. LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO A PC

ATENÇÃO



- A ligação entre PC e instrumento efectua-se através do cabo C2006.
- Para transferir dados para um PC, deverá ter previamente instalado o software de gestão **Topview**, que pode ser descarregado no link: <https://www.ht-instruments.com/download>
- Antes de efectuar a ligação, é necessário seleccionar no PC a porta utilizada. Para configurar estes parâmetros iniciar o software **TopView** e consultar a ajuda em linha do programa.
- A porta seleccionada não deve ser utilizada por outros dispositivos ou aplicações tais como rato, modem, etc. Fechar, eventualmente, processos em execução a partir do função Gestor de Tarefas do Windows.
- A porta óptica emite radiações LED invisíveis. Não observar directamente com instrumentos ópticos. Aparelho LED da classe 1M segundo IEC/EN60825-1.

Para transferir os dados para um PC proceder do seguinte modo:

1. Ligar o instrumento premindo o botão **ON/OFF**.
2. Ligar o instrumento ao PC utilizando o cabo óptico/USB **C2006** fornecido.
3. Premir o botão **ESC/MENU** para abrir o menu principal.
4. Seleccionar com os botões “setas” (**▲**, **▼**) o item “**PC**” para entrar na modalidade de transferência de dados e confirmar com **ENTER**

15/05/12 15:34:26	
IVCK	Teste painéis/baterias
LOWΩ	Teste continuid. PE
MΩ	Teste isolamento
EFF	Teste eficiência
SET	Configurações
DB	Arquivo Painéis
MEM	Dados memória
PC	Transf. dados PC
ENTER para selez.	
MENU	

5. O instrumento fornece o ecrã seguinte:

15/05/12 15:34:26	
LIGAÇÃO A PC	
MENU	

6. Usar os comandos do software TopView para activar a transferência de dados (consultar a ajuda em linha do programa)

9. MANUTENÇÃO

9.1. GENERALIDADES

Este aparelho é um instrumento de precisão. Durante a utilização e o armazenamento respeitar as recomendações listadas neste manual para evitar possíveis danos ou perigos durante a utilização.

Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por elevadas taxas de humidade ou temperatura elevada. Não expor directamente à luz do sol.

Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Quando se prevê não utilizá-lo durante um longo período de tempo, retirar as pilhas para evitar por parte destas últimas o derrame de líquidos que possam danificar os circuitos internos do instrumento.

9.2. SUBSTITUIÇÃO BATERIAS

Quando no display LCD aparece o símbolo de bateria descarregada "☐" ou quando durante um teste surge, no display, a mensagem "bateria descarregada", substituir as baterias internas



ATENÇÃO

Só técnicos qualificados podem efectuar esta operação. Antes de efectuar esta operação verificar se foram retirados todos os cabos dos terminais de entrada.

1. Desligar o instrumento premindo, durante algum tempo, o botão de desligar.
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada
3. Desapertar o parafuso de fixação da cobertura do alojamento das baterias e retirar a referida cobertura.
4. Retirar do alojamento todas as baterias e substituí-las por baterias todas novas e todas do tipo correcto (consultar o § 10.5) respeitando as polaridades indicadas.
5. Recolocar a cobertura do alojamento das baterias e fixá-la com o respectivo parafuso.
6. Não dispersar no ambiente as baterias utilizadas. Usar os respectivos contentores para a sua eliminação.

9.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

Para a limpeza do instrumento utilizar um pano macio e seco. Nunca usar panos húmidos, solventes, água, etc.

9.4. FIM DE VIDA



ATENÇÃO: o símbolo impresso indica que o equipamento, os seus acessórios e as baterias internas devem ser recolhidas separadamente e tratadas de modo correcto.

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA EFICIÊNCIA DAS INSTALAÇÕES FV

A precisão é indicada como [%leitura + (num. dígitos) * resolução] a 23°C ± 5°C, <80%HR

Tensão CC

Escalas [V]	Resolução [V]	Precisão
5.0 ÷ 199.9	0.1	±(1.0%leitura + 2 dígitos)
200.0 ÷ 999.9	0.5	

Corrente CC (através de transdutor com pinça externa)

Escalas [mV]	Resolução [mV]	Precisão
-1100 ÷ -5	0.1	±(0.5%leitura + 0.6mV)
5 ÷ 1100		

O valor da corrente é visualizado SEMPRE com sinal positivo : O valor de corrente traduzido em tensão inferior a 5mV é anulado

FS pinças CC [A]	Resolução [A]	Valor mínimo lido [A]
1 < FS ≤ 10	0.001	0.05
10 < FS ≤ 100	0.01	0.5
100 < FS ≤ 1000	0.1	5

Potência CC (V_{mis} > 150V)

FS pinça [A]	Escalas [W]	Resolução [W]	Precisão
1 < FS ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	±(1.5%leitura + 3 dígitos) (I _{mis} < 10%FS) ±(1.5%leitura) (I _{mis} ≥ 10%FS)
10 < FS ≤ 100	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	
100 < FS ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	

V_{mis} = tensão a que é medida a potência ; I_{mis} = corrente medida

Irradiação (com cela de referência HT304k)

Escalas [mV]	Resolução [mV]	Precisão
1 ÷ 40.0	0.02	±(1.0%leitura + 0.1mV)

Temperatura (com sonda do tipo PT300N)

Escalas [°C]	Resolução [°C]	Precisão
-20.0 ÷ 100.0	0.1	±(1.0%leitura + 1°C)

10.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA FUNÇÃO IVCK

Tensão CC@ OPC

Escalas [V]	Resolução [V]	Precisão
5.0 ÷ 199.9	0.1	±(1.0%leitura + 2 dígitos)
200.0 ÷ 999.9	0.5	

Tensão VPN mínima para iniciar o teste :15V

Corrente CC @ OPC

Escalas [A]	Resolução [A]	Precisão
0.10 ÷ 15.00	0.01	±(1.0%leitura + 2 dígitos)

Tensão CC @ STC

Escalas [V]	Resolução [V]	Precisão
5.0 ÷ 199.9	0.1	±(4.0%leitura + 2 dígitos)
200 ÷ 999	1	

Corrente CC @ STC

Escalas [A]	Resolução [A]	Precisão
0.10 ÷ 15.00	0.01	±(4.0%leitura + 2 dígitos)

Irradiação (com cela de referência HT304k)

Escalas [mV]	Resolução [mV]	Precisão
1 ÷ 40.0	0.02	±(1.0%leitura + 0.1mV)

Temperatura (com sonda do tipo PT300N)

Escalas [°C]	Resolução [°C]	Precisão
-20.0 ÷ 100.0	0.1	±(1.0%leitura + 1°C)



ATENÇÃO

Não utilize o instrumento para ensaios IVCK **em módulos fotovoltaicos com uma eficiência >19%**. Verifique previamente as características técnicas dos módulos fotovoltaicos antes de realizar os testes para evitar possíveis danos no instrumento.

10.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA SEGURANÇA ELÉCTRICA

Continuidade dos condutores de protecção (LOWΩ)

Escalas [Ω]	Resolução [Ω]	Precisão
0.00 ÷ 1.99	0.01	±(2.0%leitura + 2 dígitos)
2.0 ÷ 19.9	0.1	
20 ÷ 199	1	

Corrente de teste >200mA CC até 5Ω (cabos incluídos), resolução 1mA, precisão ±(5.0%leitura + 5 dígitos)

Tensão em vazio $4 < V_0 < 10V$

Resistência de isolamento (MΩ) – Modo TIMER

Tensão de teste [V]	Escalas [MΩ]	Resolução [MΩ]	Precisão
250, 500, 1000	0.01 ÷ 1.99	0.01	±(5.0%leitura + 5 dígitos)
	2.0 ÷ 19.9	0.1	
	20 ÷ 199	1	

Tensão em vazio

<1.25 x tensão de teste nominal

Corrente de curto-circuito

< 15mA (pico) para qualquer tensão de teste

Tensão gerada

resolução 1V, precisão ±(5.0%leitura + 5 dígitos) @ Rmis > 0.5% FS

Corrente de medida nominal

> 1mA em 1kΩ @ Vnom

Resistência de isolamento (MΩ) – Modos CAMPO (*), STRINGA (BATERIA DE PAINÉIS) (**)

Tensão de teste [V]	Escalas [MΩ]	Resolução [MΩ]	Precisão (***)
250, 500, 1000	0.1 ÷ 1.9	0.1	±(20.0%leitura + 5 dígitos)
	2 ÷ 99	1	

(*) Para modo CAMPO

se VPN >1V a tensão mínima VEP e VEN para o cálculo de Ri(+) e Ri(-) é 1V

(**) Para modo STRINGA

tensão VPN mínima para iniciar o teste :15V

Tensão em vazio

<1.25 x tensão de teste nominal

Corrente de curto-circuito

< 15mA (pico) para qualquer tensão de teste

Tensão gerada

resolução 1V, precisão ±(5.0%leitura + 5 dígitos) @ Rmis > 0.5% FS

Corrente de medição nominal

> 1mA em 1kΩ @ Vnom

(***) Para modo CAMPO:

Adicionar 5 dígitos à precisão se $[\text{Max}(R+,R-)/\text{Min}(R+,R-)] \geq 100$

10.4. NORMATIVAS DE REFERÊNCIA

10.4.1. Gerais

Segurança do instrumento:	IEC/EN61010-1
Segurança dos acessórios de medida:	IEC/EN61010-031
Medições:	IEC/EN62446 (IVCK, LOW Ω , M Ω)
Isolamento:	duplo isolamento
Grau de poluição:	2
Categoria de medida:	CAT III 300V para a terra Máx. 1000VCC entre as entradas P, N, E, C

10.5. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Display e memória

Tipo de display:	LCD custom, 128x128 pxl, retroiluminado
Dados memorizáveis:	máx. 999
Interface PC:	óptica/USB

Características do painel rádio

Escalas de frequência:	2.400 ÷ 2.4835GHz
Categoria R&TTE:	Classe 1
Potência máx. de transmissão:	30 μ W
Distância máx. ligação RF:	1m



Eficiência das instalações FV

Período de integração:	5,10,30,60,120,300,600,900,1800,3600s
Memória SOLAR-02:	cerca de 1.5 horas (@ PI = 5s) cerca de 8 gg (@ PI = 600s)

Alimentação

Tipo de baterias:	6x1.5V alcalinas tipo AA LR06 MN1500
Indicação de bateria descarregada:	símbolo "☐" mostrado no display
Duração das baterias:	cerca de 120 horas (eficiência FV)
Desligar automático:	após 5 minutos de não utilização

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H)	235 x 165 x 75mm
Peso (baterias incluídas):	1.2kg
Proteção mecânica:	IP40

10.6. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UTILIZAÇÃO

Temperatura de referência:	23°C ± 5°C
Temperatura de utilização:	0°C ÷ 40°C
Humidade relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de armazenamento:	-10°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH
Altitude máx. de utilização:	2000m

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa 2014/35/EU (LVD) e da diretiva EMC 2014/30/EU

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia 2011/65/EU (RoHS) e da diretiva europeia 2012/19/EU (WEEE)

10.7. ACESSÓRIOS

Consultar a lista anexa

11. APÊNDICE – NOÇÕES TEÓRICAS

11.1. TESTE DE EFICIÊNCIA DAS INSTALAÇÕES FV

De acordo com o previsto pela normativa vigente, a medição da eficiência CC numa instalação FV é função do tipo de correcção adoptado para compensar os efeitos da temperatura do painel e da relação matemática utilizada para calcular o parâmetro **nDC** (consultar o § 5.2.3).

Corr.	Valor de Tcel	Relação matemática para cálculo nDC	Norma	Resultado
Tmod	Tcel = Valor da Temp. painéis medida	$R_{fv2} = \begin{cases} 1 & (\text{se } T_{cel} \leq 40^{\circ}\text{C}) \\ 1 - (T_{cel} - 40) \times \frac{ \gamma }{100} & (\text{se } T_{cel} > 40^{\circ}\text{C}) \end{cases}$ logo $nDC = \frac{P_{dc}}{\left[R_{fv2} \times \frac{G_p}{G_{STC}} \times P_n \right]}$	Guia CEI 82-25	OK/NÃO
Tenv	Tcel = Val. da Temp. painéis calculada: $T_{cel} = T_{amb} + (NOCT - 20) \times \frac{G_p}{800}$			
nDC	Tcel = Valor da Temperatura painéis medida	$nDC = \frac{G_{STC}}{G_p} \times \left[1 + \frac{ \gamma }{100} \times (T_{cel} - 25) \right] \times \frac{P_{dc}}{P_n}$	---	---

onde:

Símbolo	Descrição	Unidade de medida
G_p	Irradiação medida na superfície dos painéis	[W/m ²]
G_{STC}	Irradiação em condição Standard = 1000	[W/m ²]
P_n	Potência nominal = soma das Pmax dos painéis FV que fazem parte da secção da instalação em exame	[kW]
P_{dc}	Potência CC medida na saída do gerador FV	[kW]
R_{fv2}	Coefficiente correctivo função da Temperatura das Celas FV (Tcel) medida ou calculada de acordo com o tipo de relação de correcção seleccionado	
$ \gamma $	Valor absoluto do coeficiente térmico da Pmax dos painéis FV que fazem parte da secção da instalação em exame.	[%/°C]
NOCT	(Normal Operating Cell Temperaturas) = Temperatura a que se conduzem as celas nas condições de referência (800W/m ² , 20°C, AM=1.5, vel. Do Ar =1m/s).	[%/°C]

As relações anteriores são válidas nas condições **Irradiação > Irradiação min** (ver manual de instruções do instrumento MASTER) e de “**irradiação estável**” isto é, para qualquer amostra detectada, **com IP ≤ 1min, a diferença entre os valores máximos e mínimos da irradiação medidos deve ser < 20W/m²**

Em geral o resultado poderá ser:

- **Impossível efectuar a análise** se a irradiação nunca atingiu um valor estável superior ao patamar mínimo configurado ou se não existe nenhum valor válido durante toda a gravação (nDC > 1.15).
- O instrumento fornece como resultado os valores correspondentes ao ponto de máximo atuação.

12. ASSISTÊNCIA

12.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

Este instrumento está garantido contra qualquer defeito de material e fabrico, em conformidade com as condições gerais de venda. Durante o período da garantia, as partes defeituosas podem ser substituídas, mas ao construtor reserva-se o direito de reparar ou substituir o produto. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente. O construtor não se responsabiliza por danos causados por pessoas ou objectos.

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

- Reparação e/ou substituição de acessórios e baterias (não cobertos pela garantia).
- Reparações necessárias provocadas por utilização errada do instrumento ou da sua utilização com aparelhagens não compatíveis.
- Reparações necessárias provocadas por embalagem não adequada.
- Reparações necessárias provocadas por intervenções executadas por pessoal não autorizado.
- Modificações efectuadas no instrumento sem autorização expressa do construtor.
- Utilizações não contempladas nas especificações do instrumento ou no manual de instruções.

O conteúdo deste manual não pode ser reproduzido sem autorização expressa do construtor.

Todos os nossos produtos são patenteados e as marcas registadas. O construtor reserva o direito de modificar as especificações e os preços dos produtos, se isso for devido a melhoramentos tecnológicos.

12.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona correctamente, antes de contactar o Serviço de Assistência, verificar o estado das baterias e dos cabos e substituí-los se necessário. Se o instrumento continuar a não funcionar correctamente, verificar se o procedimento de utilização do mesmo está conforme o indicado neste manual. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente.



HT ITALIA SRL

Via della Boaria, 40

48018 – Faenza (RA) – Italy

T +39 0546 621002 | F +39 0546 621144

M ht@ht-instruments.com | www.ht-instruments.it

WHERE
WE ARE



HT INSTRUMENTS SL

C/ Legalitat, 89

08024 Barcelona – Spain

T +34 93 408 17 77 | F +34 93 408 36 30

M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b

D-41352 Korschenbroich – Germany

T +49 (0) 2161 564 581 | F +49 (0) 2161 564 583

M info@ht-instruments.de | www.ht-instruments.de