



# Manual

# PVCHECK

EAN: 8033772797467



**Innehåll:**

1. FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER OCH SÄKERHET.....	4
1.1. FÖRBEREDANDE INSTRUKTIONER.....	5
1.2. UNDER ANVÄNDNING .....	5
1.3. EFTER ANVÄNDNING .....	5
1.4. DEFINITION AV MÅT (ÖVERSPÄNNINGS) KATEGORI .....	6
2. GENERELL BESKRIVNING.....	6
2.1. INTRODUKTION.....	6
2.2. INSTRUMENTFUNKTIONER .....	6
3. FÖRBEREDELSE INNAN ANVÄNDNING.....	7
3.1. INITIALA KONTROLLER .....	7
3.2. INSTRUMENTETS MATNING .....	7
3.3. KALIBRERING.....	7
3.4. FÖRVARING.....	7
4. NOMENKLATUR .....	8
4.1. INSTRUMENTBESKRIVNING .....	8
4.2. TANGENTBORDSBESKRIVNING.....	9
4.3. DISPLAYBESKRIVNING .....	9
4.4. INITIAL SKÄRM.....	9
5. GENERELL MENY .....	10
5.1. INSTÄLLNINGAR – INSTRUMENTINSTÄLLNINGAR.....	10
5.1.1. Generellt.....	10
5.1.2. Mätenheter .....	11
5.1.3. Datum och tid .....	11
5.1.4. Remote-enhet/Pyranometer .....	11
5.1.5. Instrålning.....	12
5.1.6. DC-tång.....	12
5.2. EFF – EFFEKTIVITESTTEST INSTÄLLNINGAR FÖR PV-INSTALLATIONER.....	13
5.2.1. Instrumentinställningar .....	13
5.2.2. Systemparametrar .....	13
5.2.3. Val av kompenseringförhållande för temperatureffekterna .....	14
5.3. LOW $\Omega$ – INSTÄLLNINGAR FÖR KONTINUITETSTEST MED 200MA.....	15
5.3.1. Instrumentinställningar .....	15
5.4. M $\Omega$ – INSTÄLLNINGAR FÖR ISOLATIONSMÄTNING .....	16
5.4.1. Instrumentinställningar .....	16
5.5. IVCK – INSTÄLLNINGAR FÖR IVCK SNABBTEST .....	17
5.5.1. Instrumentinställningar .....	17
5.6. DB – HANTERING AV MODULDATABASEN.....	18
5.6.1. Hur man definierar en ny PV-modul .....	19
5.6.2. Hur man modifierar en existerande PV-modul.....	20
5.6.3. Hur man raderar en existerande PV-modul .....	20
6. ANVÄNDARINSTRUKTIONER .....	21
6.1. MÄTNING AV EFFEKTIVITET PÅ PV-ANLÄGGNINGAR MED SOLAR-02 .....	21

6.2.	MÄTNING AV PARAMETRAR PÅ EN PV-ANLÄGGNING UTAN SOLAR-02 .....	23
6.3.	SNABBKONTROLL AV PV-MODULER OCH STRÄNGAR (IVCK) .....	25
6.3.1.	Förord.....	25
6.3.2.	Utförande av ett IVCK snabbtest utan att mäta instrålning .....	26
6.3.3.	Utföra ett IVCK snabbtest och mäta instrålning .....	28
6.3.4.	Återställ genomsnitt .....	32
6.4.	MÄTNING AV ISOLATION PÅ PV-MODULR/STRÄNGAR/FÄLT (MΩ).....	33
6.4.1.	Förord.....	33
6.4.2.	Mätning av isolation – FIELD -läge.....	33
6.4.3.	Mätning isolation – TIMER-läge .....	35
6.4.4.	Mätning av isolation – STRING-läge .....	36
6.5.	MÄTNING AV KONTINUITET PÅ PV-MODULER/STRÄNGAR/FÄLT (LOWΩ) .....	38
6.5.1.	Förord.....	38
6.5.2.	Kalibrering av testledningarna .....	38
6.5.3.	Mätning av kontinuitet.....	39
6.6.	LISTA ÖVER VISADE MEDDELANDEN .....	40
7.	SPARA DATA.....	42
7.1.	SPARA EFFEKTIVITETSMÄTNINGAR .....	42
7.2.	SPARA IVCK, MΩ OCH LOWΩ MÄTRESULTAT .....	42
7.3.	ARBETA MED RESULTAT .....	43
7.3.1.	Återkalla resultat för PV effektivitetsmätning i displayen .....	43
7.3.2.	Återkalla resultat för IVCK, MΩ och LOWΩ i displayen .....	43
7.3.3.	Radera data från minnet.....	45
8.	ANSLUTA INSTRUMENTET TILL EN PC .....	45
9.	UNDERHÅLL.....	46
9.1.	GENERELL INFORMATION.....	46
9.2.	BATTERIBYTE .....	46
9.3.	RENGÖRING AV INSTRUMENTET .....	46
9.4.	ÅTERVINNING .....	46
10.	TEKNISKA SPECIFIKATIONER.....	47
10.1.	TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR PV-INSTALLATIONENS EFFEKTIVITET .....	47
10.2.	TEKNISKA SPECIFIKATIONER VID IVCK-FUNKTIONEN .....	47
10.3.	TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR ELEKTRISK SÄKERHET .....	48
10.4.	REFERENSSTANDARDER.....	49
10.4.1.	Generellt.....	49
10.5.	GENERELL KARATÄRISTIK.....	49
10.6.	OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN FÖR ANVÄNDNING .....	49
10.7.	TILLBEHÖR.....	49
11.	APPENDIX – TEORI .....	50
11.1.	EFFEKTIVITETSTEST PÅ PV-INSTALLATIONER .....	50
12.	SERVICE.....	51
12.1.	GARANTIVILLKOR.....	51
12.2.	SERVICE .....	51

# PV CHECK



## 1. FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER OCH SÄKERHET

Instrumentet är tillverkat i enlighet med IEC/EN61010-1 relevant för elektroniska mätinstrument. Innan och under tiden du utför mätningar, observera följande indikeringar och läs alla punkter som föregås av symbolen ⚠ med yttersta noggrannhet.

- Utför inte spännings- eller strömmätningar i fuktiga omgivningar.
- Utför inte mätningar i närheten av gas, explosive eller brännbara material, eller i dammiga miljöer.
- Undvik kontakt med kretsarna som skall mätas.
- Undvik kontakt med utsatta metalldelar, oanvända mätprober etc.
- Utför inga mätningar om du hittar något onormalt hos instrumentet såsom deformation, något som är trasigt, displayen fungerar inte, etc.
- Var speciellt uppmärksam när du mäter spänningar högre än 25V i speciella miljöer och 50V i normala miljöer, då det finns en risk för elektrisk stöt.

I denna manual, och på instrumentet, förekommer följande symboler:



VARNING: observera instruktionerna i denna manual; felaktigt användande kan skada instrumentet eller dess komponenter



Varning för Hög spänning; risk för elektrisk stöt



Dubbelisolering



DC vspänning eller ström



Anslutning till jord

## 1.1. FÖRBEREDANDE INSTRUKTIONER

- Instrumentet är tillverkat för användning i miljöförhållanden specificerade i § 10.6. Använd det inte i andra miljöförhållanden.
- Instrumentet kan användas för att mäta **SPÄNNING** och **STRÖM** i KAT III 300V med en max. spänning på 1000V mellan ingångarna. Använd inte på system som överskrider gränsvärdena specificerade i § 10.1, § 10.2 och § 10.3
- Vi rekommenderar att man följer normala säkerhetsrutiner för att skydda användaren mot farliga strömmar och instrumentet mot felaktig användning.
- Endast tillbehören som kom tillsammans med instrumentet kan garantera att man uppfyller säkerheten. De måste vara i bra skick och bytas mot identiska om nödvändigt.
- Kontrollera att batterierna är isatta korrekt.
- Innan man ansluter testledningarna till kretsen som skall mätas, kontrollera att önskad funktion är vald.

## 1.2. UNDER ANVÄNDNING

Vänligen läs igenom följande rekommendationer och instruktioner noggrant:



### VARNING

- Om man inte följer varningar och/eller kan det skada instrumentet och/eller dess komponenter eller bli en fara för användaren.
- Symbolen "■" indikerar full laddningsnivå på batterierna. När batteriladdningen minskar till en min.nivå, visas symbolen "□" på displayen. I detta fall, sluta mäta och byt batterier enligt § 9.2
- **Instrumentet kan lagra data även utan batterier.**

## 1.3. EFTER ANVÄNDNING

När mätningarna är avslutade, slå av instrumentet genom att trycka och hålla in ON/OFF knappen i några sekunder. Om instrumentet inte skall användas under en längre period, ta ur batterierna och följ instruktionerna i § 3.4

## 1.4. DEFINITION AV MÅT (ÖVERSÄNNINGS) KATEGORI

Standarden "IEC/EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements" definierar vad mätkategori, vanligen kallad överspänningskategori är.

KAT I: För mätningar utförda på kretsar som inte är direkt anslutna till elnätet, dvs batteridrivna instrument.

KAT II: För mätningar utförda på kretsar direkt anslutna till lågspänningsinstallationen, dvs. hushållsapparater, bärbara verktyg och liknande utrustning.

KAT III: För mätningar utförda i byggnadsinstallationer, dvs fördelningscentral, centraler, ledningsdragnings, inklusive kablar, bussar, kopplingsdosor, strömbrytare, vägguttag i fasta installationer och utrustning för industriell användning och annan utrustning, till exempel stationära motorer med permanent anslutning till den fasta installationen.

KAT IV: För mätningar utförda vid källan till lågspänningsinstallation, dvs elmätare.

## 2. GENERELL BESKRIVNING

### 2.1. INTRODUKTION

Detta instrument är tillverkat för att utföra snabbtester (IVCK) på fotovoltaiska moduler/strängar så att man kan verifiera parametrarna som deklarerats av tillverkaren. Dessutom kan instrumentet mäta isolations/kontinuitet på PV-moduler/strängar/fält och evaluera effektiviteten på ett PV-fält.

IVCK- och isolations-/kontinuitetsmätningarna kan utföras i en sekvens IVCK → Isolation → Kontinuitet, eller utföras separat i manuellt läge.

### 2.2. INSTRUMENTFUNKTIONER

Instrumentet har följande funktioner:

#### Kontinuitetstest av skyddsledare ( $LOW\Omega$ )

- Testar med en testström på  $> 200\text{mA}$  i enlighet med standarden IEC/EN62446
- Manuell kalibrering av mätkablarna.

#### Mätning av isolationsresistan på PV-moduler/strängar ( $M\Omega$ )

- Testspänning 250V, 500V, 1000VDC i enlighet med standarden IEC/EN62446
- 3 mätlägen: Fält, Timer, Sträng
- Isolationstest av ojordade metallmassor

#### Effektevaluering på en PV-installation på kort och medellång sikt (EFF)

- Mätning av DC spänning, DC ström och DC effekt vid PV-modulernas/strängarnas utgångar
- Mätning av instrålning [ $\text{W}/\text{m}^2$ ] med hjälp av en referenscell ansluten till extratillbehöret SOLAR-02
- Mätning av modul- och omgivningstemperatur med hjälp av en prob ansluten till extratillbehöret SOLAR-02
- Applicering av kompensations samband till DC effektivitet.
- Omedelbar evaluering av DC-effektivitet enligt gränser bestämda av användaren
- Parameterinspelning av ett PV-system med 5s till 60min programmerbar integrationstid

#### Snabbkontroller (IVCK) i enlighet med standarden IEC/EN62446

- Mätning av öppen kretsspänning  $V_{oc}$  på PV-moduler/strängar upp till 1000VDC
- Mätning av kortslutningsström  $I_{sc}$  på PV-moduler/strängar upp till 10A
- Mätning av instrålning med hjälp av en referenscell (tillbehör)
- Omedelbar evaluering (OK/NO) av testresultat
- Möjlighet att ansluta extratillbehöret SOLAR-02
- Intern anpassningsbar databas för upp till 30 olika PV-moduler
- Visning av resultat i OPC- och STC-förhållanden

Instrumentet kommer med en bakgrundsbelyst display, intern kontrastjustering och en **HELP** knapp som kan hjälpa användaren när man skall ansluta instrumentet till installationen. En Auto-avstängningsfunktion, som också kan deaktiveras, som stänger av instrumentet efter ca. 5 min. inaktivitet.

### 3. FÖRBEREDELSE INNAN ANVÄNDNING

#### 3.1. INITIALA KONTROLLER

Innan leverans, har instrumentet kontrollerats både elektriskt och mekaniskt. Alla möjliga försiktighetsåtgärder har tagit så att instrumentet levereras utan skador. Vi rekommenderar dock att man kontrollerar det för eventuella skador som uppkommit under transport. Om du hittar några skador, kontakta din återförsäljare.

Vi rekommenderar också att du kontrollerar att paketet innehåller alla delar som visas i § 10.7. Om något inte verkar stämma, kontakta din återförsäljare. Om instrumentet skall returneras, följ instruktionerna i § 12.


#### 3.2. INSTRUMENTETS MATNING

Instrumentet matas via batteri. För batterityp och drifttid, se § 10.5.

Symbolen "■" indikerar att batterierna är fullt uppladdade. När batteriernas laddningsnivå sjunker till en miniminivå, visas symbolen "□" på displayen. När detta sker, avsluta alla tester och byt batterierna enligt § 9.2.

#### **Instrumentet kan hålla data sparade även utan batterier.**

Instrumentet är utrustat med avancerade algoritmer för att maximera batteriernas drifttid.

När instrumentet är i drift, gör ett kort tryck på  knappen, att man slår på bakgrunds-belysningen. För att på ett effektivt sätt spara batterikapacitet, slås bakgrundsbelysningen av automatiskt efter ca. 30 sekunder.

En frekvent användning av bakgrundsbelysningen reducerar batteriernas drifttid.

#### 3.3. KALIBRERING

Instrumentet håller de tekniska specifikationer som beskrivs i denna manual. Dess prestanda är garanterade i 12 månader från inköpsdatum.

#### 3.4. FÖRVARING

För att kunna garantera exakta mätningar, måste man efter en lång tids förvaring under extrema omgivningsförhållanden, låta instrumentet acklimatisera sig till normala förhållanden (se § 10.6).

## 4. NOMENKLATUR

### 4.1. INSTRUMENTBESKRIVNING

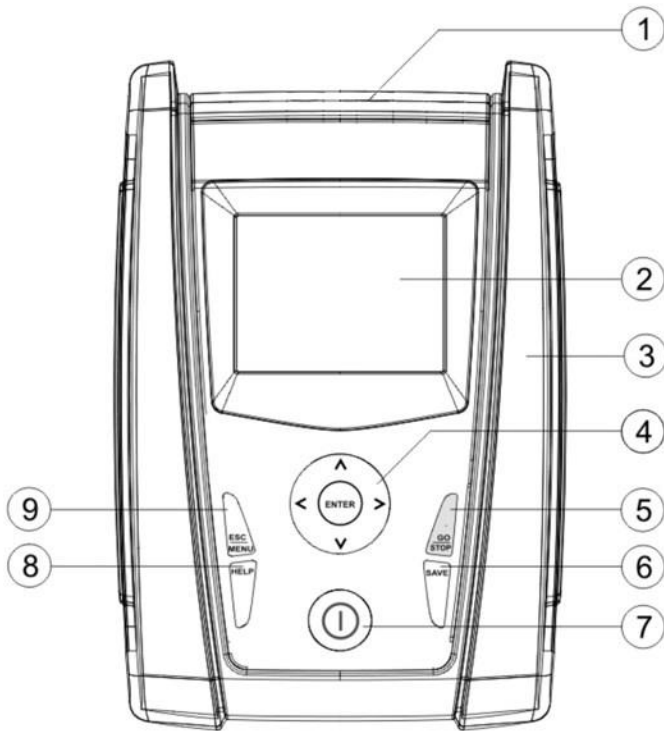


Fig. 1: Beskrivning av instrumentets front

#### BESKRIVNING:

1. Ingångar
2. Display
3. Ansl. för optisk utgång/USB-port
4. Pilknappar/**ENTER** -knapp
5. **GO/STOP** -knapp
6. **SAVE** -knapp
7. **ON/OFF** -knapp
8. **HELP** / ☹ -knapp
9. **ESC/MENU** -knapp

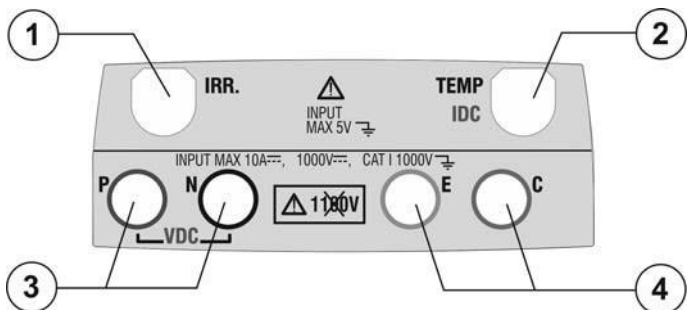


Fig. 2: Beskrivning av instrumentets övre del

#### BESKRIVNING:

1. Ingång instrålningsmätare
2. Ingång för temp.mättingsprob / DC strömtång (IVCK, EFF)
3. P, N ingångar för DC spänning (IVCK, EFF) / Isolations- ( $M\Omega$ ) mätning
4. E, C ingångar för kontinuitetstest ( $LOW\Omega$ )

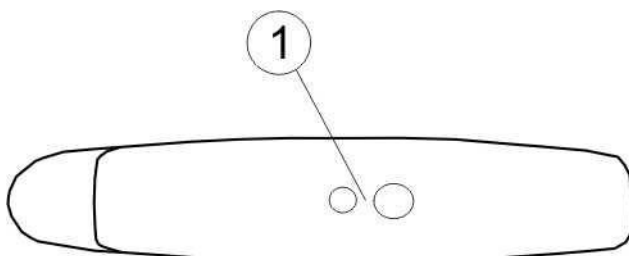


Fig. 3: Beskrivning av instrumentets sida

#### BESKRIVNING:

1. Anslutning för opto-isolerad/USB-kabel



## 4.2. TANGENTBORDSBESKRIVNING

Tangentbordet består av följande knappar:

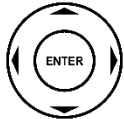


**ON/OFF** -knapp för att slå på/av instrumentet



**ESC/MENU** -knapp för att gå ur vald meny utan att bekräfta och för att gå tillbaka till huvudmenyn

◀ ▶ ▲ ▼ -knappar för att flytta pekaren i olika skärmar för att välja programmeringsparametrar



**ENTER** -knapp för att bekräfta ändringar, valda programmeringsparametrar och för att välja funktion att gå in i via menyn.



**GO /STOP** -knapp för att starta mätningar



**SAVE** -knapp för att spara uppmätta värden




**HELP** -knapp (långt tryck) för att komma in i on-line hjälpen, för att visa möjliga anslutningar mellan instrumentet och installationen.


☀ -knapp (kort tryck) för att aktivera displayens bakgrundsbelysning.

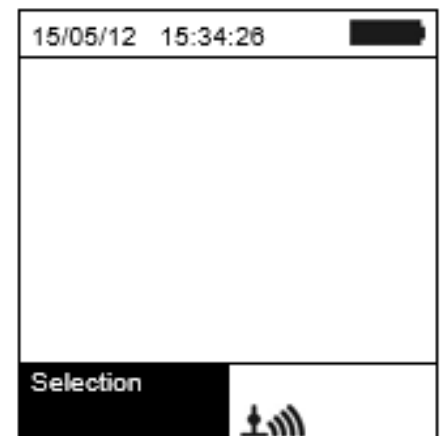
## 4.3. DISPLAYBESKRIVNING

Displayen är en grafisk modul med en upplösning på 128 x 128 punkter. Displayens översta linje visar datum/tid samt batteriets laddningsindikator.

I nedre delen av displayen, visas **ENTER** -knappens funktion samt aktivt läge.

Symbolen  indikerar närvaron av en aktiv radioanslutning med fjärrheten SOLAR-02.

Om symbolen  blinka, indikerar det att instrumentet söker efter en radioanslutning till fjärrheten SOLAR-02.

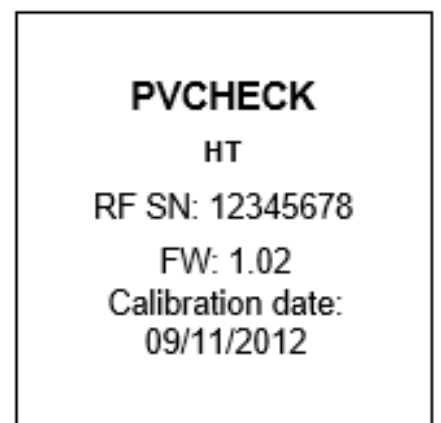


## 4.4. INITIAL SKÄRM

När man slår på instrumentet, visas startskärmen i några sekunder. Den visar:

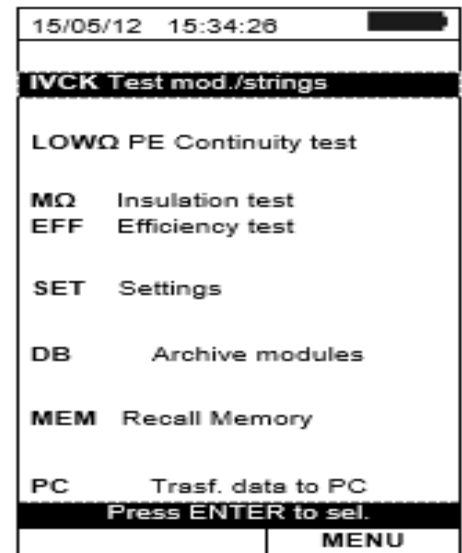
- Instrumentets modell (PVCHECK)
- Tillverkarens namn
- Närvaron av aktiverad intern modul för RF-anslutning
- Serienummer (SN:) på instrumentet
- Firmware-version (FW:) i instrumentets minne
- Datum instrumentets senaste kalibrering (Kalibreringsdatum:)

Efter några sekunder, skiftar instrumentet till senast valda funktion



## 5. GENERELL MENY

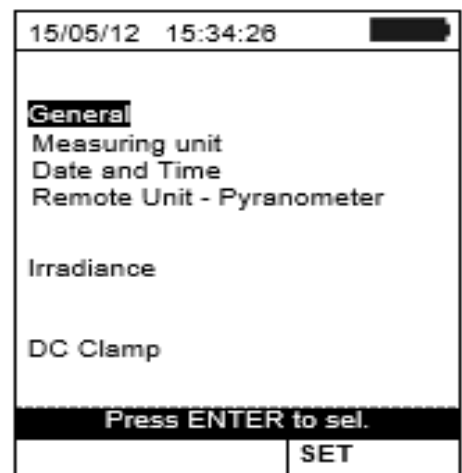
Genom att när som helst trycka på **ESC/MENU** -knappen, visas instrumentets generella menyskärm, i vilken instrumentet kan ställas in, sparade mätningar kan visas och önskade mätfunktioner kan väljas. Använd pekaren för att välja och bekräfta med **ENTER** för att komma in i önskad funktion.



### 5.1. INSTÄLLNINGAR – INSTRUMENTINSTÄLLNINGAR

Ställ pekaren på **SET** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen som listar de olika inställningarna som kan göras i instrumentet.

Inställningarna kommer att finnas kvar även efter att man stängt av instrumentet.



#### 5.1.1. Generellt

1. Ställ pekaren på **General** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
2. Displayen visar skärmen där du kan:
  - Ställa in instrumentets språk
  - Aktivera/avaktivera autoavstängningen
  - Justera displayens kontrast
  - Aktivera en akustisk signal när du trycker på en knapp
3. Använd pilknapparna (▲, ▼) för funktionsinställning, och välj önskad funktion med pilknapparna (◀, ▶).
4. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder.

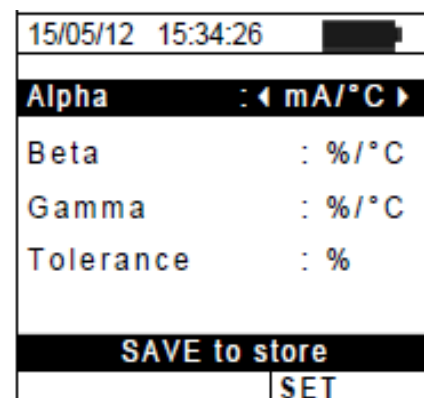
Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



### 5.1.2. Mätenheter

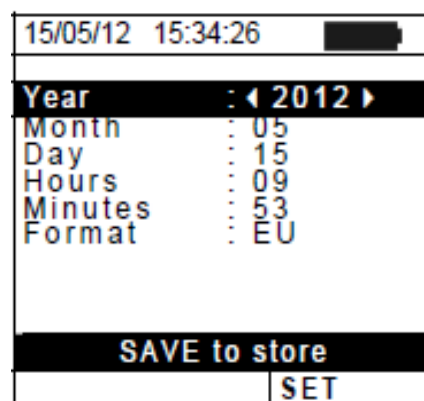
Denna del gör att man kan ställa in mätenheterna för några parametrar som finns i databasen (DB) för hantering av PV-moduler (se § 5.6) när man mäter IVCK.

1. Ställ pekaren på **"Measuring Unit"** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
2. Displayen visar skärmen som gör att du kan ställa in mätenheterna för följande parametrar:
  - Alpha → möjliga val: "%/°C" och "mA/°C"
  - Beta → möjliga val: "%/°C" och "mV/°C"
  - Gamma → uttryck i "%/°C"
  - Voc och Isc tolerans → uttryckt i "%"
3. Ställ in önskad mätenhet med hjälp av pilknapparna (◀, ▶).
4. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder.
5. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



### 5.1.3. Datum och tid

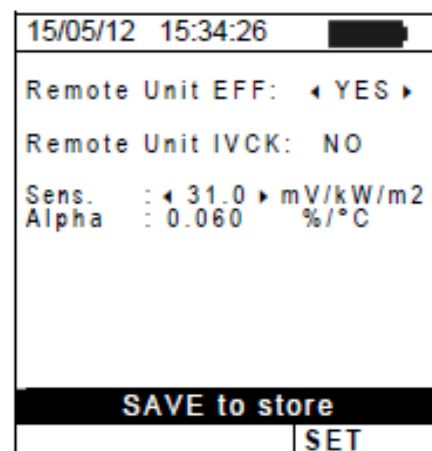
1. Ställ pekaren på **"Date and Time"** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
2. Displayen visar skärmen där du kan ställa in systemets datum/tid både i **European (EU)** eller i **USA (US)** format.
3. Ställ in önskad mätenhet med hjälp av pilknapparna (◀, ▶).
4. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



### 5.1.4. Remote-enhet/Pyranometer

Denna del gör att du kan välja typ av fjärr-enhet (om tillgänglig) och ställa in värdena på typiska parametrar (Sensitivity and Alpha) för referenscellen (solinstrålning) som kommer med instrumentet. **Värdena på dessa parametrar, vilka är tryckta på baksidan av referenscellen, beror på typen av PV-modul som skall testas.**

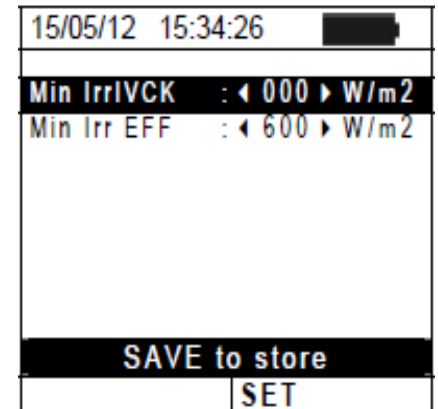
1. Ställ pekaren på **Remote Unit-Pyranometer** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
2. Displayen visar skärmen där man kan välja att använda en fjärr-enhet för EFF- eller IVCK-testers. Möjliga val är:
  - YES (använd SOLAR-02)
  - NO (använd inte SOLAR-02). Om man väljer att inte använda SOLAR-02 för **IVCK-tester**, är det nödvändigt att ställa in värdena för Sensitivity (Sens.) och Alpha parametrarna på instrålningscellen i instrumentet.
3. Ställ in önskade värden med hjälp av knapparna (◀, ▶).
4. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



### 5.1.5. Instrålning

Denna del gör att du kan ställa in min. instrålningsgräns både för IVCK-mätning och för effektivitetstest på en PV-installation.

1. Ställ pekaren på "**Irradiance**" genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
2. Displayen visar skärmen innehållande "**Min Irr IVCK**", vilket gör att du kan ställa in min. instrålningsgräns uttryckt i  $W/m^2$ , vilket används av instrumentet som en referens under IVCK-mätningen, och "**Min Irr EFF**", vilket gör att du kan ställa in min. instrålningsgräns uttryckt i  $W/m^2$ , vilket används av instrumentet när du mäter effektiviteten hos en PV-installation. Använd pilknapparna (▲, ▼) för att skifta mellan de två valen.
3. För att ställa in min. instrålningsgräns, använd pilknapparna (◀, ▶). För att uppnå resultat vars noggrannhet garanteras i denna manual, rekommenderar vi att du följer instruktionerna i § 10. Värdet kan ställas in inom följande område:  $0 \div 800 W/m^2$
4. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



#### VARNING

Inställningen "0  $W/m^2$ " för parametern "Irr min IVCK" gör att du kan utföra IVCK-mätningar utan att följande förhållanden uppfylls:

- Anslutning av referenscell till IRR-ingången på instrumentet
- Instabila instrålningsvärden

Antal moduler i överensstämmelse med uppmätt open circuit voltage

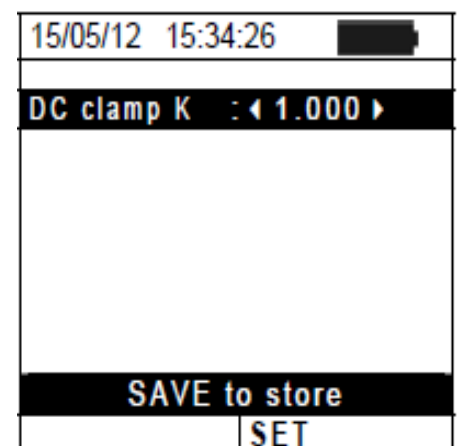
### 5.1.6. DC-tång

Detta val gör att du kan ställa in en **möjlig** korrektionsfaktor K för DC-tången, för att förbättra strömmätningen. Om den finns, visas korrektionsfaktorn på baksidan av tången enligt:

$$K = X.xxx$$

Om det inte finns någon, ställ  $K = 1.000$

1. Ställ pekaren på "**DC Clamp**" genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
2. Displayen visar "DC clamp K", där man kan ställa in korrektionsfaktorn i följande område **0.950** till **1.050**. Ställ in önskade värden med pilknapparna (◀, ▶)
3. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



## 5.2. EFF – EFFEKTIVITESTEST INSTÄLLNINGAR FÖR PV-INSTALLATIONER

Meningen med denna mätning, är att utvärdera DC-effektiviteten hos en PV-installation, med möjligheten att få ett positivt eller negativt resultat av kontrollen/loggningen beroende på en gräns på parameter **nDC** som användaren ställer in själv. **För detta test, är användning av fjärrheten SOLAR-02 nödvändig** (se § 6.1)

### 5.2.1. Instrumentinställningar

1. Ställ pekaren på **EFF** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar värden för de utgående elektriska parametrarna för PV-generatorn.
2. Tryck på **ENTER** -knappen. Instrumentet visar följande val: **System parameters** och **Instrument settings**.
3. Använd pilknapparna (▲, ▼) för att välja "Instrument settings" och bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar följande skärm:
4. Genom att använda pilknapparna (◀, ▶) är det möjligt att ställa in:
  - Integrationsperioden (IP) vilken kan användas av instrumentet när man testar PV-systemets parametrar. Följande värden kan väljas: **5s, 10s, 30s, 60s, 120s, 300s, 600s, 900s, 1800s, 3600s**.
  - FS på DC-tången som används för att mäta DC ström kan väljas mellan **1A ÷ 3000A**
5. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	0.0	kW
Vdc	0.000	V
Idc	0.0	A
ndc	- - -	
GO to Start		
Selection	EFF	

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	0.0	kW
Vdc	0.000	V
Idc	0.0	A
ndc	- - -	
System parameters		
Instrument settings		
Selection	EFF	

15/05/12 15:34:26		
IP : ◀ 5 ▶ s		
FS DC clamp : 1000 A		
SAVE to store		
Selection	EFF	

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	0.0	kW
Vdc	0.000	V
Idc	0.0	A
ndc	- - -	
GO to Start		
Selection	EFF	

### 5.2.2. Systemparametrar

1. Ställ pekaren på **EFF** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar värden för de utgående elektriska parametrarna för PV-generatorn.

2. Tryck på **ENTER** -knappen. Instrumentet visar följande val:  
**System parameters** och **Instrument settings**
3. Använd pilknapparna (**▲, ▼**) för att välja "**System Parameters**" och bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar följande skärm:

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	0.0	kW
Vdc	0.000	V
Idc	0.0	A
ndc	- - -	
<b>System parameters</b>		
<b>Instrument settings</b>		
<b>Selection</b>	<b>EFF</b>	

4. Genom att använda pilknapparna (**◀, ▶**) är det möjligt att ställa in:

- **Pmax** → max. total nominell effekt på PV-installationen uttryckt i kW
- **Range** → koefficient av effektens variation med temperaturen, karakteristisk parameter på PV-moduler (område: **-1.00 ÷ -0.01%/C**)
- **NOCT** → nominell arbetstemperatur för cellen, karakteristisk parameter för PV-moduler (normalt i följande område: 42 ÷ 48°C)
- **Te, Tc** → inställning av standardvärden för omgivnings- (Te) och PV-modul (Tc) temperaturerna. Dessa värden används endast av instrumentet när ingen temp.prob är ansluten till fjärrenheten SOLAR-02 (område: **Te = 0°C ÷ 80°C; Tc = 0°C ÷ 100°C**)
- **nDC Lim** → min.gräns för DC effektivitet (standardvärde: 0.85, område: **0.01 ÷ 1.15**)
- **Corr. Type** → inställning av kompenseringsförhållandet för beräkningen av av Pdc effekt och maximeringen av DC effektivitet (se § 5.2.3).

15/05/12 15:34:26	
<b>Pmax:</b>	<b>: ◀ 3.500 ▶ kW</b>
Gamma	: -0.45 %/°C
NOCT	: 45 °C
Te	: 40 °C
Tc	: 45 °C
nDC Lim:	: 0.85
Corr.Type.	: T. Env.
<b>SAVE to Store</b>	
<b>EFF</b>	

### 5.2.3. Val av kompenseringsförhållande för temperatureffekterna

Detta val gör att du kan välja förhållandet som skall användas för att korrigera mätningarna som utförs enligt modulernas temperatur vad beträffar beräkningen av nDC effektivitet. Följande lägen är tillgängliga:

- T.Mod.: Korrektionsfaktor Rfv2 relaterad till PV modultemp. (Italian guideline CEI-82-25)
- T.Env: Korrektionsfaktor Rfv2 relaterad till omgivningstemp. (Italian guideline CEI-82-25)
- -nDC: nDC korrektion enligt modultemperatur



## VARNING

Om man utför ett test enligt Italian guideline rekommenderas det att man väljer korrektion "T.Env."

Korr. typ	Temperatur anv. (T <sub>cel</sub> )	Beräkning av nDC	Ref.
T.Mod.	T <sub>cel</sub> = T <sub>moduli_Mis</sub>	$R_{fv2} = \begin{cases} 1 & (\text{se } T_{cel} \leq 40^{\circ}\text{C}) \\ 1 - (T_{cel} - 40) \times \frac{ \gamma }{100} & (\text{se } T_{cel} > 40^{\circ}\text{C}) \end{cases}$ <p style="text-align: center;">hence</p> $nDC = \frac{P_{dc}}{\left[ R_{fv2} \times \frac{G_p}{G_{STC}} \times P_n \right]}$	CEI 82-25
T.Env.	$T_{cel} = \left( T_{amb} + (NOCT - 20) \times \frac{I_{rr}}{800} \right)$		
nDC	T <sub>cel</sub> = T <sub>moduli_Mis</sub>	$nDC = \frac{G_{STC}}{G_p} \times \left[ 1 + \frac{ \gamma }{100} \times (T_{cel} - 25) \right] \times \frac{P_{dc}}{P_n}$	---

där:

Symbol	Beskrivning	Mätenhet
$G_p$	Instrålning uppmätt på PV-modulens yta	[W/m <sup>2</sup> ]
$G_{STC}$	Standard instrålning = 1000	[W/m <sup>2</sup> ]
$P_n$	Nominell effekt = summan av alla P <sub>max</sub> -värden på sektionen av PVanläggningen som skall mätas	[kW]
$P_{dc}$	DC effekt uppmätt vid PV-generatornsutgång	[kW]
$R_{fv2}$	Korrektionsfaktor beroende på PC-cellernas temperatur (T <sub>cel</sub> ) uppmätt eller beräknad enligt typen av valt korrektionsförhållande	
$ \gamma $	Absolut värde av den termiska koefficienten av P <sub>max</sub> för PV-modulerna inkluderade i anläggningsdelen man mäter.	[%/°C]
NOCT	(Normal Operating Cell Temperature) = Temperaturen på cellerna under referensförhållandena tas till (800W/m <sup>2</sup> , 20°C, AM=1.5, air speed =1m/s).	[%/°C]

För ytterligare detaljer se § 11.1

### 5.3. LOWΩ – INSTÄLLNINGAR FÖR KONTINUITETSTEST MED 200MA

Meningen med denna mätning är att testa kontinuiteten på skyddsledarna och jordtag på PV-installationen. Detta test måste utföras med en testström > 200mA enligt bestämmelserna i IEC/EN62446

#### 5.3.1. Instrumentinställningar

- Ställ pekaren på **LOWΩ** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar följande skärm:

15/05/12 15:34:26		
RPE max	:	1 Ω
Rcal	:	- - - Ω
Rpe	=	- - - Ω
Itest	=	- - - mA
Selection		LOWΩ

- Tryck på **ENTER** -knappen. Instrumentet visar följande val:  
**Settings** och **Leads calibration**
- Använd pilknapparna (**▲, ▼**) för att välja "**Settings**" och bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar följande skärm:
- Med hjälp av pilknapparna (**◀, ▶**) är det möjligt att ställa in max. gränsvärde för resistansen Rpe vilket instrumentet använder som referens under mätningen.
- Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.

15/05/12 15:34:26
RPE max : 1 Ω
Real : - - - Ω
Rpe = - - - Ω
Itest = - - - mA
Leads calibration
Settings
Selection LOWΩ

15/05/12 15:34:26
RPE max : ◀ 01 ▶ Ω
SAVE to store
Selection LOWΩ



## VARNING

Inställningarna som sparas för max RPE påverkar också inställningarna för kontinuitetstestet i IVCK-mätningen (MENU → IVCK)

## 5.4. MΩ – INSTÄLLNINGAR FÖR ISOLATIONSMÄTNING

### 5.4.1. Instrumentinställningar

- Ställ pekaren på **MΩ** genom att använda pilknapparna (**▲, ▼**) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar följande skärm:
- Tryck på **ENTER** -knappen. Instrumentet visar valet: **Settings**:
- Bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar följande skärm:
- Använd pilknapparna (**▲, ▼**) för de olika inställningarna, och gör önskat val med pilknapparna (**◀, ▶**). Följande parametrar kan ställas in:
  - **Ins. Test** → testspänning: 250, 500, 1000VDC
  - **Mode** → testläge: Field (Fält), Timer, String (Sträng)
  - **Ri min** → min. gränsvärde för isolationsresistans
  - **Test time** → max. värde på testtid (endast för TIMER-läge) med ett max.värde på 300s i steg om 1s.

15/05/12 15:34:26
Ins. Test : 1000 V
Ri min : 1.0 MΩ
Mode : Field
Vtest - - - V - - - V
Ri(+) - - - MΩ
Ri(-) - - - MΩ
Rp - - - MΩ
Selection MΩ ▼

15/05/12 15:34:26
Ins. Test : 1000 V
Ri min : 1.0 MΩ
Mode : Field
Vtest - - - V - - - V
Ri(+) - - - MΩ
Ri(-) - - - MΩ
Rp - - - MΩ
Settings
Selection MΩ ▼

15/05/12 15:34:26
Ins. Test : ◀ 1000 ▶ V
Ri min : 1.00 MΩ
Mode : TIMER
Test time: 10s
SAVE to store
MΩ



5. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



## VARNING

Inställningarna som sparas för testspänning påverkar också inställningarna för isolationsmätningen i IVCK-mätningen (MENU → IVCK)

### 5.5. IVCK – INSTÄLLNINGAR FÖR IVCK SNABBTEST

Meningen med denna mätning är att verifiera funktionaliteten på anslutningarna och strängarna i ett PV-fält, enligt bestämmelserna IEC/EN62446 genom att mäta öppen krets-spänning och kortslutningsström vid driftsförhållanden och hänvisa till STC (via den valfria mätningen av instrålning) och ge omedelbara resultat avseende mätningen som just utförts, både i absoluta termer och genom jämförelse med strängarna som testats tidigare. Testet tillåter också att man kan (om man valt det) utföra kontinuitetstest och isolationstest i en sekvens.

#### 5.5.1. Instrumentinställningar

1. Ställ pekaren på **IVCK** genom att använda pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar följande skärm:

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

2. Tryck på **ENTER** -knappen. Instrumentet visar följande val: **Settings**, **Reset Averages** (se § 6.3.4) och **Leads calibration** (se § 6.5.2).

15/05/12 15:34:26		
Module	: SUNPWR318	
Vdc	: 0.0	V
Irr	: 0	W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto	°C
Voc, Isc:		
Ri(1000V)	=	--- MΩ
Rpe (Cal)	=	--- Ω
Leads calibration		
Reset Averages		
Settings		
Selection		IVCK

3. Använd pilknapparna (▲, ▼) för att välja "**Settings**" och bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar följande skärm:

15/05/12 15:34:26		
Module	: < SUNPWR210 >	
Mod.Nx Str	: 01	
Temp	: Manual	
	25	°C
Tol. Voc	: 05% (+4%)	
Tol. Isc	: 05% (+4%)	
Ins. Test	: 1000	V
Ri min	: 1.0	MΩ
RPE Test	: 2	Ω
SAVE to store		
Selection		IVCK

4. Använd pilknapparna (▲, ▼) för de olika valens inställningar, och välj önskad funktion med pilknapparna (◀, ▶). Följande parametrar kan ställas in:

- **Module** → typ av modul som skall testas
- **Mod. N x Str.** → antal moduler i strängen. Tillgängliga värden 1 ÷ 50
- **Temp** → temperaturmärmetod. Möjliga val:
  - "Auto" → automatisk mätning (**rekommenderad**) utförd enligt enligt de uppmätta värdena på modulerna Voc.
  - "Manual" → inställning som görs av användaren, av det kända temperaturvärdet på modulen i raden nedan. **Aux** → temperaturmätning med extraproben PT1000.

- **Tol. Voc (%)** → procentvärde av önskad gränstolerans (inställt av användaren enligt hans/hennes krav) för mätningen av Voc, som instrumentet utför. Tillåtna värden: **0% ÷ 25%**. Värdet mellan paranteserna (4%) indikerar instrumentets läsfel vid Voc-mätningen.
  - **Tol. Isc (%)** → procentvärde av önskad gränstolerans (inställt av användaren enligt dennes krav) för mätningen av Isc, som instrumentet utför. Tillåtna värden: **0% ÷ 25%**. Värdet mellan paranteserna (4%) indikerar instrumentets läsfel vid Isc-mätningen.
    - **Ins Test** → aktivering/avaktivering av isolationstest och inställning av testspänning. Möjliga val: **OFF, 250V, 500V, 1000V**. När funktionen är aktiverad, visas raden "Ri min", vilket gör det möjligt att ställa in min. gräns i området **0.1 ÷ 100MΩ**
  - **RPE Test** → aktivering/avaktivering av kontinuitetstest och inställning av gränsvärden för mätningen. Möjliga val **OFF, 1Ω ÷ 5Ω** i steg om 1Ω
5. Tryck på **SAVE** -knappen för att spara inställningarna; meddelandet "Data saved" visas i några sekunder. Tryck på **ESC/MENU** -knappen för att gå ur utan att spara och gå tillbaka till tidigare skärm.



## VARNING

Inställningen som sparats för isolationsmätningen i funktionen IVCK, påverkar även inställningarna för singelmätningen (MENU → MΩ).

### 5.6. DB – HANTERING AV MODULDATABASEN

Instrumentet tillåter att man hanterar **upp till max 30 olika typer av PV-moduler**, utöver en DEFAULT modul (som inte går att ändra eller radera) vilken kan användas som ett referensfall när ingen information om module man testar på finns tillgänglig.

Parametrarna, i **förhållande till 1 modul**, vilka kan ställas in beskrivs nedan i Tabell 1 tillsammans med mätområde, upplösning och villkor.

Symbol	Beskrivning	Område	Upplösn.	Villkor
Nms	Antal moduler per sträng	1 ÷ 50	1	
Pmax	Max nominell effekt för modulen	50 ÷ 3200W	1W	$\frac{P_{\max} - V_{mpp} \cdot I_{mpp}}{P_{\max}} \leq 0.01$
Voc	Öppen kretsspänning	15.00 ÷ 99.99V 100.0 ÷ 320.0V	0.01V 0.1V	Voc ≤ Vmpp
Vmpp	Spänning vid max effektpunkt	15.00 ÷ 99.99V 100.0 ÷ 320.0V	0.01V 0.1V	Voc ≤ Vmpp
Isc	Kortslutningsström	0.5 ÷ 9.99A	0.01A	Isc ≤ Impp
Impp	Ström vid max effektpunkt	0.5 ÷ 9.99A	0.01A	Isc ≤ Impp
Toll -	Negativ tolerans för Pmax, ges av modultillverkaren	0% ÷ 25.0% 0 ÷ 99W	0.1% 1	100*Tol/ Pnom < 25
Toll +	Positiv tolerans för Pmax, ges av modultillverkaren	0 ÷ 25% 0 ÷ 99W	0.1% 1	100*Tol+/ Pnom < 25
Alpha	Isc temperaturkoefficient	-0.100 ÷ 0.100%/°C -9.99 ÷ 9.99mA/°C	0.001%/°C 0.01mA/°C	0.1*Alfa / Isc ≤ 0.1
Beta	Voc temperaturkoefficient	-0.99 ÷ -0.01%/°C -0.999 ÷ 0.001V/°C	0.01%/°C 0.001V/°C	100*Beta/Voc ≤ 0.999
Gamma	Pmax temperaturkoefficient	-0.99 ÷ -0.01%/°C	0.01%/°C	
NOCT	Nominell arb.temp. för cell	0 ÷ 100°C	1°C	
Tech.	Effekter beroende på modulteknologi	STD (standard), CAP (kapacitiv eff.)		
Rs	Intern serieresistans	0.00 ÷ 10.00Ω	0.01Ω	

Tabell 1: Typiska parametrar för PV-moduler



## VARNING

- “Tech” avser valet av teknologi på modulerna som skall testas. Välj “STD” om man skall testa på “STANDARD” PV-moduler eller “CAP” om man skall testa på PV-moduler med markanta kapacitiva effekter (HIT/HIP-teknologi).
- Ett felaktigt val av typ av teknologi, kan leda till ett negativt resultat av sluttestet.

### 5.6.1. Hur man definierar en ny PV-modul

1. Ställ pekaren på **DB** med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen som innehåller:
  - Typ av PV-modul
  - Värdena på parametrarna som tillhör modulen (se Tabell 1)
2. Använd pilknapparna (◀, ▶) för att välja “DEFAULT” modulen och bekräfta med **ENTER**.
3. Tryck på **ENTER** knappen, välj “New” (vilket gör att du kan definiera en ny modul) och bekräfta igen med **ENTER**. Använd pilknapparna (▲, ▼) för att scrolla igenom listan med parametrar.
4. Genom att använda det inbyggda, virtuella tangentbordet, är det möjligt att definiera namnet på modulen (t.ex. SUNPOWER 210) med hjälp av pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶). Tryck **ENTER** för att välja tecknet i namnet.
5. Tryck på **SAVE** knappen för att spara namnet på den nya modulen, eller tryck **ESC/MENU** knappen för att gå ur utan att spara.
6. Skriv in värdet på varje parameter (se Tabell 1) enligt tillverkarens datablad. Ställ pekaren på parameter som skall definieras med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och ställ in värdet med pilknapparna (◀, ▶). Håll pilknapparna (◀, ▶) nedtryckta för att göra en snabb inställning av värdena.
7. Tryck på **SAVE** knappen för att spara inställningarna, eller tryck **ESC/MENU** knappen för att gå ur utan att spara.

15/05/12 15:34:26		
Model : ◀ DEFAULT ▶		
▲		
Pmax	=	185 W
Voc	=	44.5 V
Vmpp	=	37.5 V
Isc	=	5.40 A
Impp	=	4.95 A
Toll-	=	0 %
▼		
Selection		DB

15/05/12 15:34:26		
Model : ◀ DEFAULT ▶		
▲		
Pmax	=	185 W
Voc	=	44.5 V
Vmpp	=	37.5 V
Isc	=	5.40 A
Impp	=	4.95 A
Toll-	=	0 %
▼		
New		
Selection		DB

15/05/12 15:34:26		
Model :		
▲		
Pmax	=	185 W
Voc	=	44.5 V
KEYBOARD		
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		

15/05/12 15:34:26		
Model : SUNPWR 210		
▲		
Pmax	=	◀ 0 ▶ W
Voc	=	0.0 V
Vmpp	=	0.0 V
Isc	=	0.00 A
Impp	=	0.00 A
Toll-	=	0 %
▼		
		DB



## VARNING

- Om värdet på en parameter är okänt, tryck och håll ner **HELP** knappen ett par sekunder för att ställa in default-värden.
- När man trycker på **SAVE** knappen, kontrollerar instrumentet villkoren som indikeras i tabell 1, och om ett eller flera av dessa villkor inte är uppfyllda, visas ett av felmeddelandena som listas i § 6.6 på displayen. Instrumentet sparar inte konfigurationen innan eventuella fel har åtgärdats.

### 5.6.2. Hur man modifierar en existerande PV-modul

- Välj den PV-modul som skall modifieras i den interna databas med hjälp av pilknapparna (◀, ▶).
- Tryck på **ENTER** knappen och välj "**Modify**" med pilknappen (▼).
- Bekräfta valet med **ENTER**.
- Genom att använda det inbyggda, virtuella tangentbordet, är det möjligt omdefiniera modulens namn, eller lämna det oförändrat med hjälp av pilknapparna (▲, ▼, ◀, ▶). Tryck **ENTER** för att välja tecknet i det önskade namnet.
- Tryck på **SAVE** knappen för att spara namnet på den nya module som definierats, eller komma in i inställningarna för parametrar.
- Ändra värdet på önskad parameter med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och ställ in värdet med pilknapparna (◀, ▶). Håll ner pilknapparna (◀, ▶) för att göra en snabb inställning av värdena. Om värdet på en parameter är okänt, tryck och håll ner **HELP** knappen ett par sekunder för att ställa in defaultvärden.
- Tryck på **SAVE** knappen för att spara inställningarna, eller tryck **ESC/MENU** knappen för att gå ur utan att spara.

15/05/12 15:34:26
Model ◀ SUNPWR210 ▶
▲
Pmax = 210 W
Voc = 47.70 V
Vmpp = 40.00 V
Isc = 5.75 A
New
<b>Modify</b>
Delete
Delete all
Selection DB

15/05/12 15:34:26
Model: ◀ SUNPWR210 ▶
▲
Pmax = 185 W
Voc = 44.5 V
<b>KEYBOARD</b>
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

15/05/12 15:34:26
Model : 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. Hur man raderar en existerande PV-modul

- Välj PV-modulen från den interna databasen med hjälp av pilknapparna (◀, ▶).
- Tryck på **ENTER** knappen och välj "**Delete**" med hjälp av pilknappen (▼) för att radera vald modul.
- Tryck på **ENTER** knappen och välj "**Delete all**" med hjälp av pilknappen (▼) för att radera alla moduler i databasen.
- Bekräfta valet med **ENTER** eller tryck **ESC/MENU** för att gå ur.

15/05/12 15:34:26
Model : ◀ SUNPWR210 ▶
▲
Pmax = 210 W
Voc = 47.70 V
Vmpp = 40.00 V
Isc = 5.75 A
New
Modify
<b>Delete</b>
Delete all
Selection DB



## VARNING

Det är inte möjligt att modifiera eller radera PV-modulen "DEFAULT", vilken är en fabriksinställning.

## 6. ANVÄNDARINSTRUKTIONER

### 6.1. MÄTNING AV EFFEKTIVITET PÅ PV-ANLÄGGNINGAR MED SOLAR-02

För enkelhetens skull, kommer i denna del ordet "sträng" att användas, även om termen "photovoltaic field" är mer korrekt. Sett ur instrumentets synvinkel, är hanteringen av en singel sträng eller av flera parallella strängar (PV-fält) identisk. Instrumentet PVCHECK (Master) tillåter mätning av en PV-installations effektivitet i kombination med fjärrheten SOLAR-02 (tillbehör), till vilken instrålnings- och temperaturproberna är anslutna. Fjärrheten kan kommunicera med Master-enheten (för att hantera datasynkronisering och nedladdning) via en radiofrekvens (RF) anslutning, vilken är aktiv upp till ett max.avstånd av 1 m mellan enheterna.



### VARNING

- Max spänning mellan ingångarna P och N är 1000VDC. Mät inte spänningar som överstiger gränserna i denna manual. Om man överskrider dessa gränser, kan man riskera en elektrisk stöt samt skador på instrumentet.
- För att garantera användarens säkerhet när man ansluter instrumentet, bör man avaktivera systemet som skall mätas genom att slå av brytarna på båda sidor av DC/AC-konvertern (invertern).

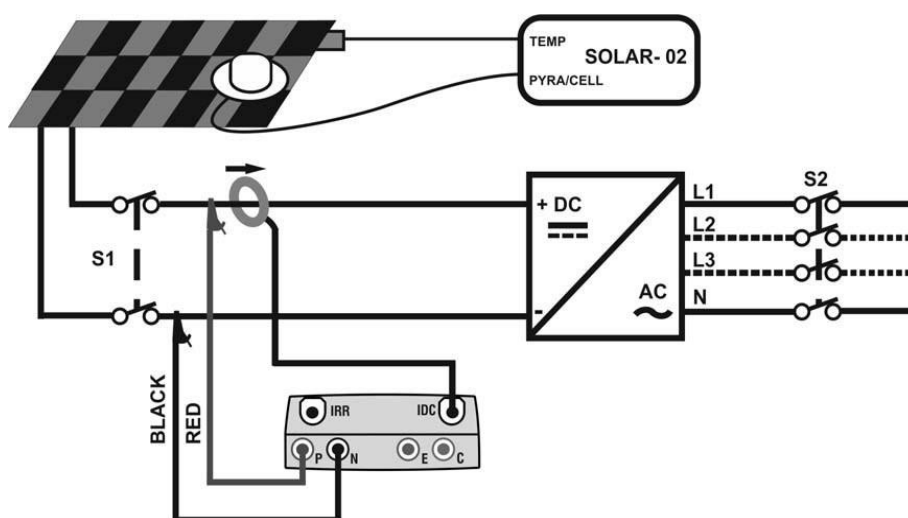


Fig. 4: Anslutning av instrumentet för effektivitetsmätning på en PV-installation

1. Kontrollera och om nödvändigt, ställ in känsligheten på referenscellen kopplad till SOLAR-02 så att den stämmer överens med typen av PV-moduler man skall mäta på (se manualen till SOLAR-02).
2. Vi rekommenderar att man gör en preliminär utvärdering av solinstrålningen på PV-modulernas yta genom att använda SOLAR-02 och referenscellen.
3. Slå på PVCHECK, kontrollera och om nödvändigt, ändra instrumentinställningarna för typ av fjärrhet, min. gränsvärde för instrålning, fullskala på DC-tången, integrationsperiod och till parametrarna för det system som skall mätas (se § 5.1.4, § 5.1.5, § 0, § 5.2.1 och § 5.2.2).
4. För att garantera användarens säkerhet, bör man avaktivera systemet som skall mätas genom att slå av brytarna på båda sidor av DC/AC-konvertern (invertern).
5. För PVCHECK och SOLAR-02 närmare varandra (max. avstånd 1m mellan dem). **Alla instrument måste vara påslagna** (se manualen till SOLAR-2 för ytterligare detaljer).
6. På PVCHECK, tryck på **MENU** knappen, välj funktionen **EFF** och tryck **ENTER**; vänta tills de båda enheterna börjar kommunicera med varandra. Detta tillstånd visas genom att följande indikeringar visas samtidigt:

- Symbol fast (ej blinkande) på PVCHECK's display
- Symbol fast (ej blinkande) på SOLAR-02's display

7. Anslut ingångarna **P** och **N** till respektive positiv och negativ utgång från strängen, med hänsyn till färgindikeringarna i Fig. 4
8. Anslut kabeln från DC-tången till ingången **IDC**.



## VARNING

### INNAN DU ANSLUTER DC-TÅNGEN TILL LEDARNA

**Slå på tången, kontrollera den LED som indikerar status på tångens interna batteri (om det finns), välj rätt område, tryck på ZERO knappen på DC-tången och kontrollera på PVCHECK's display att värdet  $I_{dc}$  är noll (värden på upp till 0.02A är acceptabla).**

9. Anslut DC-tången till den positiva ledaren från strängen, **med hänsyn tagen till pilens riktning** (som syns på tången). Fig. 4: Anslutning av instrumentet för effektivitetsmätning på en PV-installation.
11. Placera tången så att käften inte är nära den negativa ledaren.
12. Displayen visar första skärmen vilken innehåller värdena för de elektriska parametrarna på modulens/strängens utgång.
13. Innan man startar mätningen, kontrollera att symbolen "" lyser fast i displayen, vilket indikerar en korrekt RF-anlutning med fjärrenheten SOLAR-02.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m2
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Ta	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
I <sub>dc</sub>	8.01	A
ndc	- - -	

Go to Start

Selection EFF

14. Håll fjärrenheten SOLAR-02 nära huvudenheten och tryck på **GO/STOP** knappen på PVCHECK för att starta testet. Meddelandet "**Waiting start recording...**" visas i displayen på huvudenheten och "**HOLD**" visas i displayen på SOLAR-02, tillsammans med en indikering av kvarstående tid, uttryckt i sekunder, tills "00" uppnås.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m2
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Ta	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
I <sub>dc</sub>	8.01	A
ndc	- - -	

Waiting start recording...

Selection EFF

15. När man når "00" efter att ha tryckt på **GO/STOP** knappen, är testet startat och de två enheterna är synkroniserade med varandra. I detta fall visas meddelandet "**Recording running...**" på huvudenheten och "**Recording...**" visas på SOLAR-02.

15/05/12 15:35:00		
Irr	- - -	W/m2
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
I <sub>dc</sub>	8.01	A
ndc	- - -	

Recording running...

Selection EFF

16. När som helst kan man analysera aktuell inspelningens status genom att trycka på **MENU** knappen. Följande info. visas:
  - Startdatum och -tid för inspelningen
  - Inställt värde för integrationsperiod (IP)
  - Antal perioder från inspelningsstart
  - Återstående minneskapacitet för inspelningen

Tryck på **ESC** knappen för att lämna skärmen.

15/05/12 15:35:00		
Start	15/05/12 15:30:00	
Period:	5s	
IP Number	61	
Rec. Time	0d 1h	

Recording running...

17. Nu är det möjligt att flytta SOLAR-02 till PV-strängarna för att mäta instrålning och temperatur med relevanta probar. När avståndet mellan SOLAR-02 och PVCHECK inte tillåter en RF-anslutning, blinkar symbolen "📶" på SOLAR-02's display i ca 30s och försvinner sedan, medan PVCHECK fortsätter sökningen efter anslutningen i ca 1 minut.
18. Placera referenscellen på PV-modulens yta. Vänligen se enhetens manual för korrekt montering.
19. Sätt temperatursensorn i direkt kontakt med modulens baksida och fast den med lite tape; undvik att röra den med dina fingrar för att inte påverka mätresultatet.
20. Vänta några sekunder för att låta proborna nå en stabil mätning, och anslut sedan instrålningsproben till ingången **PYRA/CELL** och temperaturproben till ingången **TEMP** på SOLAR-02.
21. Vänta tills "**READY**" visas på SOLAR-02's display för att indikera att enheten har detekterat data med solinstrålning > min. inställt gränsvärde (se § 5.1.5).
22. **När meddelandet "READY" visas i displayen, vänta i ca 1 minut så att du får med ett visst antal samplingsar.**
23. Koppla bort proborna från SOLAR-02 och ta enheten nära PVCHECK (max avst. 1m).
24. Huvudenheten PVCHECK måste vara i **EFF** läge. Om inte symbolen "📶" blinkar, tryck på knappen ▲ för att aktivera sökningen av RF-anslutning igen.
25. Tryck på knappen ▼ på SOLAR-02 för att aktivera RF-anslutningen igen. Därefter visar huvudenheten meddelandet "active radio connection".
26. För att stoppa testet, tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet och bekräfta med **ENTER**.
27. Displayen på SOLAR-02 visar meddelandet "**SEND**" för att indikera att data kommer att överföras till huvudenheten.
28. Efter den automatiska dataöverföringen, visar instrumentet:
  - Visar inget resultat om inte man haft en "**stable irradiance**" på PV-installationen högre än min. instrålningsgräns
  - Visar bästa prestandavärden om (under inspelningen) man uppnått ett "**stable**" tillstånd på solinstrålningen och dess värden överstiger min. instrålningsgräns
  - **Unable to carry out the analysis** om instrålningen aldrig uppnått ett stabilt värde högre än min. inställd gräns, eller om inget giltigt värde existerar under hela inspelningen (nDC > 1.15).
29. Tryck **SAVE** för att spara resultaten (se § 7.1) eller **ESC** för att återgå till startskärmen.

15/05/12 15:35:00		
Irr	712	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	0.88	
<b>Analysis Results</b>		
Selection		EFF 📶

## 6.2. MÄTNING AV PARAMETRAR PÅ EN PV-ANLÄGGNING UTAN SOLAR-02

Ett effektivitetstest som utförs på en PV-anläggning utan SOLAR-02 (tillbehör) tillåter bara en evaluering av de utgående elektriska parametrarna på en sträng eller ett PV-fält (kvantiteter, Vdc, Idc och Pdc), vilka kan spelas in periodiskt med en programmerbar integrationsperiod (se § 5.2.1). I detta läge evalueras inte värdena för Instrålning, Te, Tc, nDC effektivitet och inga resultat ges av instrumentet.



### • VARNING

- Max spänning mellan ingångarna P och N är 1000VDC. Mät inte spänningar som överstiger gränserna i denna manual. Om man överskrider dessa gränser, kan man riskera en elektrisk stöt samt skador på instrumentet.
- För att garantera användarens säkerhet när man ansluter instrumentet, bör man avaktivera systemet som skall mätas genom att slå av brytarna på båda sidor av DC/AC-konvertern (invertern).

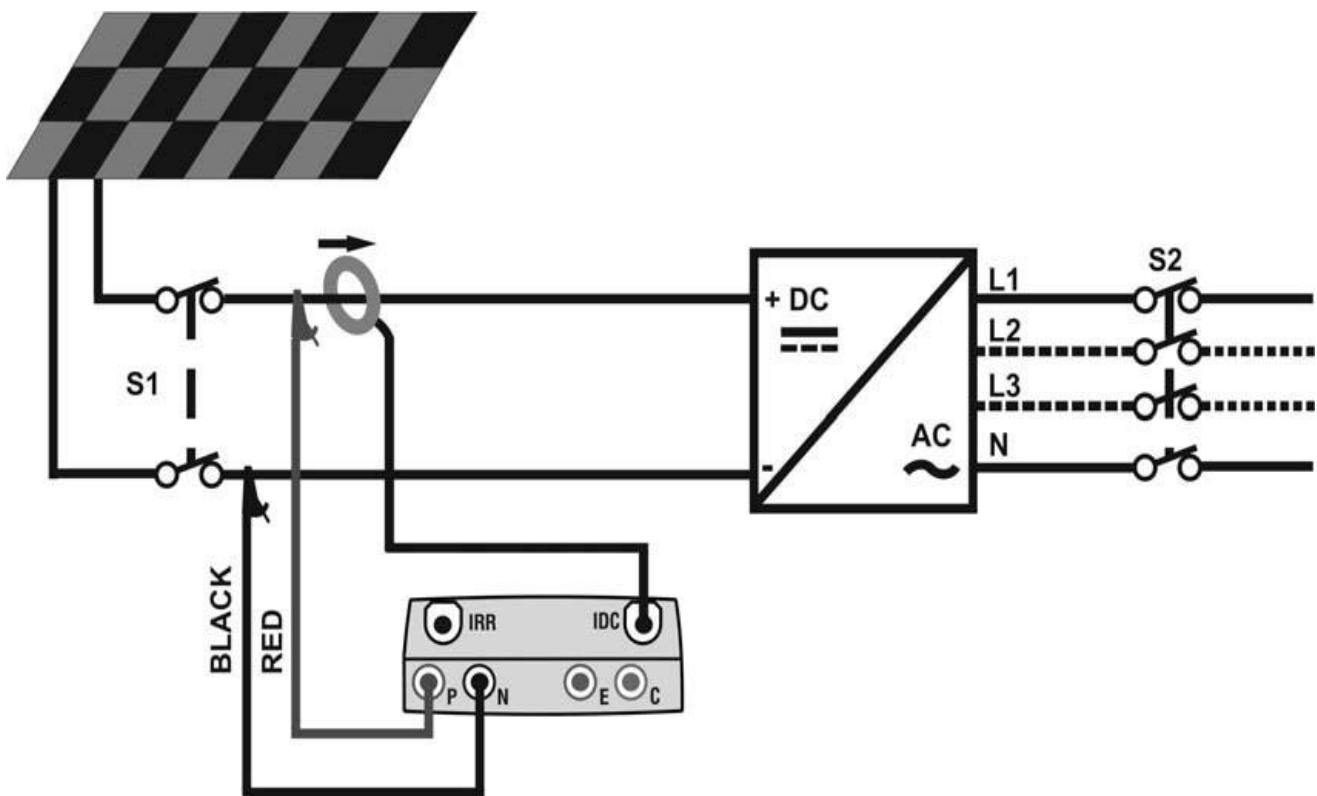


Fig. 5: Instrumentanslutning för mätning av PV-installationens parametrar utan SOLAR-02

1. Välj "NO" som typ av fjärrenhet som skall användas under EFF-testet (se § 5.1.4), ställ in full skala på DC-tången (se § 5.2.1), en möjlig korrektionsfaktor på DC-tången (se § 0), integrationsperioden samt nominell effect på systemet (se § 5.2.1 och § 5.2.2).
2. För att garantera användarens säkerhet när man ansluter instrumentet, bör man avaktivera systemet som skall mätas genom att slå av brytarna på båda sidor av DC/AC-konvertern (invertern).
3. Anslut ingångarna **P** och **N** till respektive positiv och negativ utgång från strängen, med hänsyn till färgindikeringarna i Fig. 5
4. Anslut DC-tångens kabel till ingången **IDC**.



## VARNING

### INNAN DU ANSLUTER DC-TÅNGEN TILL LEDARNA

Slå på tången, kontrollera den LED som indikerar status på tångens interna batteri (om det finns), välj rätt område, tryck på ZERO knappen på DC-tången och kontrollera på PVCHECK's display att värdet  $I_{dc}$  är noll (värden på upp till 0.02A är acceptabla).

5. Anslut DC-tången till den positiva ledaren från strängen, **med hänsyn tagen till pilens riktning** (som syns på tången). Fig. 5: Anslutning av instrumentet för effektivitetsmätning på en PV-installation. Placera tången så att käften inte är nära den negativa ledaren.
6. Displayen visar första skärmen vilken innehåller värdena för de elektriska parametrarna på modulens/strängens utgång.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m2
Pnom	3.500	kW
Tc	- - -	°C
Te	- - -	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
Go to Start		
Selection		EFF



7. tryck på **GO/STOP** knappen på PVCHECK för att starta testet. Meddelandet "**Waiting start recording...**" visas i displayen på huvudenheten tills "00" har uppnåtts.

15/05/12 15:34:26		
Irr	- - -	W/m2
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
<b>Waiting start recording...</b>		
Selection	<b>EFF</b>	

8. När man når "00" efter att ha tryckt på **GO/STOP** knappen, är testet startat. I detta fall visas meddelandet "**Recording running...**" på instrumentets display.

15/05/12 15:35:00		
Irr	- - -	W/m2
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	- - -	
<b>Recording running...</b>		
Selection	<b>EFF</b>	

9. När som helst kan man analysera aktuell inspelning status genom att trycka på **MENU** knappen. Följande info. visas:
- Startdatum och -tid för inspelningen
  - Inställt värde för integrationsperiod (IP)
  - Antal perioder från inspelningsstart
  - Återstående minneskapacitet för inspelningen
- Tryck på **ESC** knappen för att lämna skärmen.

15/05/12 15:35:00		
Start : 14/02/00 17:18:00		
Period:	5s	
IP Number	61	
Rec. Time	0d 1h	
<b>Recording running...</b>		

10. För att stoppa testet, tryck på **GO/STOP** knappen på instrumentet och bekräfta med **ENTER**.

11. Tryck **SAVE** för att spara resultaten (se § 7.1) eller **ESC** för att återgå till startskärmen.

### 6.3. SNABBKONTROLL AV PV-MODULER OCH STRÄNGAR (IVCK)

#### 6.3.1. Förord

Denna funktion utför en serie av snabba tester på en PV-modul/sträng, och mäter i en sekvens:

- Voc-spänningen och kortslutningsströmmen I<sub>sc</sub> enligt beskrivningen i standarden IEC/EN62446 med möjligheten att mäta (om man har extra tillbehören) även instrålning och modultemperatur.
- Isolationsresistans (om aktiverad – se § 5.5.1), utförs endast i **STRING** läge (se § 6.4.4) genom att automatiskt producera en intern kortslutning mellan ingångarnas **P** och **N** och mäta mellan den kortslutningspunkten och ingången **E**.
- Kontinuitetstest av skyddsledare (om aktiverad – se § 5.5.1) med 200mA mellan ingångarna **E** och **C** på instrumentet.

Instrålmätning kan utföras i ett av följande lägen:

- Referenscellen direkt ansluten till PVCHECK
- Referenscellen ansluten till SOLAR-02 med RF-anslutning till PVCHECK

Instrålmätningar utförs alltid i realtid; det är därför omöjligt att starta en "fjärr" inspelning av instrålmätvärden via SOLAR-02.

Om minimum instrålmätgräns (se § 5.1.5) är:

- = **0** → instrument kontrollerar inte närvaron av referenscellen, instrålmätförändringar, antal moduler och visar inte felmeddelanden om det är omöjligt att beräkna Voc- och I<sub>sc</sub>-värdena införlivade i STC. Detta läge är lämpligt för att utföra en testserie på ett stort antal strängar så snabbt som möjligt.

- **> 0** (rekommenderat  $>700\text{W}/\text{m}^2$ ) → instrument utför alla tester för I-V test, hanterar alla tillstånd och felmeddelanden för I-V test (fel antal moduler, temp. utanför område, cell-närvaro, min. instråln., etc.) och beräknar värdena på Voc och Isc under STC. Detta läge rekommenderas när rättvisande tester skall utföras på de moduler/strängar som undersöks.

Generellt, så inkluderar resultatsidan:

- Beskrivning av använd modul
- Instrålnings- och temperaturvärden (om tillgängligt)
- Genomsnittsvärden av Voc och Isc beräknat som ett genomsnitt av motsvarande värden i OPC på de 10 senaste testerna sparade i minnet. Om antalet tester är  $<10$ , beräknas genomsnittet på antalet tillgängliga tester. Det första testet kommer att visa streck i fältet "average values" eftersom det inte finns några tidigare tester att beräkna ett genomsnitt på.
- Värden på Voc och Isc uppmätta under OPC såväl som delresultat (endast tillgängligt om inte STC-värden är tillgängliga) erhållna genom jämförelse med genomsnittsvärden.
- Värden på Voc och Isc beräknade under STC (om tillgängligt) och eventuella delresultat erhållna genom att jämföra värden beräknade under STC med de nominella (inmatade i DB modules).
- Totalt testresultat (OK(NO)). Det totala resultatets beräkning baseras på de erhållna delresultaten:
  - Baserat på delresultaten under STC (om dessa är tillgängliga)
  - Baserat på delresultaten under OPC (om STC-värdena inte är tillgängliga)

Instrumentet kommer inte att visa ett totalt resultat om inte några delresultat är tillgängliga.

### 6.3.2. Utförande av ett IVCK snabbtest utan att mäta instrålning



#### VARNING

- Maximal spänning mellan ingångarna P, N, E och C är 1000VDC. Utför inte mätningar på spänningar som överskrider gränserna angivna i denna manual.
- Utför inte tester på PV-moduler eller strängar anslutna till DC/AC-konvertern.
- **Maximal ström som kan mätas av instrumentet är 10A. Innan man utför IVCK- och isolationsmätningar i "STRING" läge, försäkra dig alltid om att instrumentet är anslutet till EN STRÄNG och inte till flera parallella strängar för att undvika skador på det.**

1. Slå på instrumentet genom att trycka på **ON/OFF** knappen.
2. Kontrollera att fjärrheten SOLAR-02 inte är vald (se § 5.1.4 – inställning NO)
3. Kontrollera att värdet av min. instrålning inställd i delen "Irradiance" (se § 5.1.5) är lika med **0**.
4. Ställ pekaren på **IVCK** med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen till höger: Betydelsen av parametrarna är följande:
  - **Module** → typ av modul som testas
  - **Vdc** → värdet på utgångsspänningen från modulen/strängen uppmätt i realtid
  - **Irr** → värdet på uppmätt instrålning i realtid
  - **Tc** → värdet på modultemperaturen (se § 5.5.1)
  - **Voc, Isc** → sektion med visning av resultat OK/NO of Voc and Isc measurement
  - **Ri()** → värdet i parantesen kan vara NO/vald testspänning (se § 5.5.1). Värdet av Ri indikerar isolationsresistansen
  - **Rpe()** → Värdet i parantesen kan vara NO, Cal eller NoCal (se § 5.5.1). Värdet av Rpe indikerar resultatet av kontinuitetstestet.
5. Tryck på **ENTER** knappen, välj "**Settings**" och bekräfta med **ENTER**. Ställ in instrumentet som indikeras i § 5.5.1
6. Om nödvändigt, tryck på **ENTER** knappen, välj "**Reset Averages**" och bekräfta med **ENTER**. Om nödvändigt, utför detta som indikerat i § 6.3.4

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

7. Om nödvändigt, tryck på **ENTER** knappen, välj "**Leads calibration**" och bekräfta med **ENTER**.  
Om nödvändigt, utför detta som indikerat i § 6.5.2
8. Anslut instrumentet till modulen/strängen som testas och, om nödvändigt, till systemets jordpunkt och till de jordade metalldelarna som visas i Fig. 6. Se till att ansluta den negativa utgången från modulen/strängen till anslutning N och den positiva utgången från modulen/strängen till anslutning P.

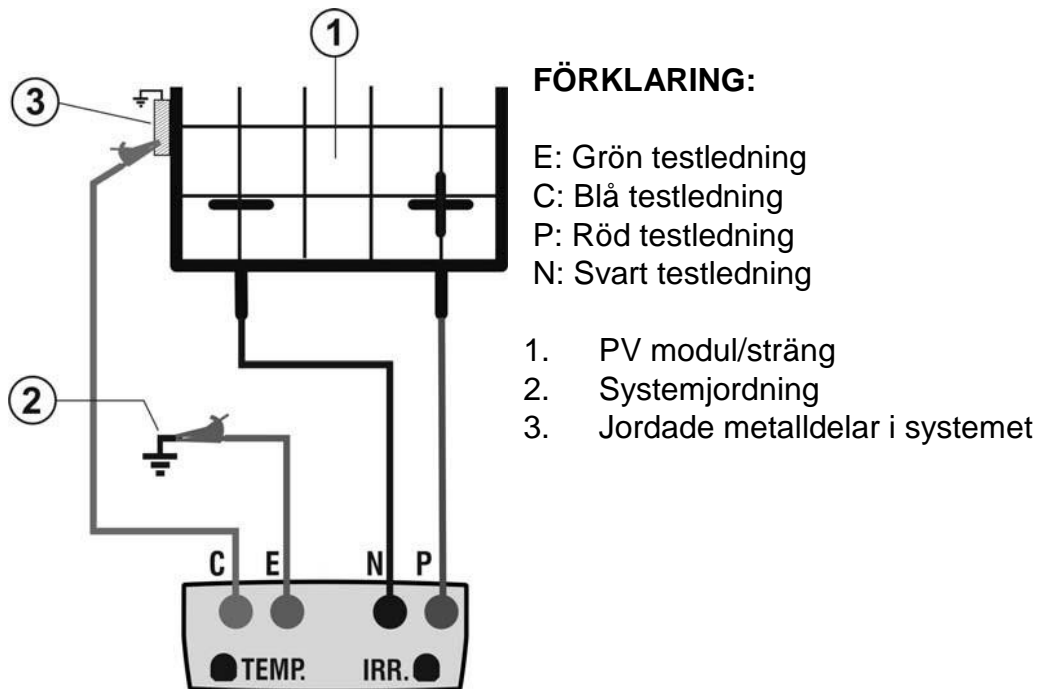


Fig. 6: Anslutning för IVCK-test utan instrålningsmätning



## VARNING

När man trycker på **GO/STOP** knappen, kan olika felmeddelanden visas av instrumentet (se § 6.6) och därför startas inte testet. Kontrollera och åtgärda om möjligt problemet som orsakar felmeddelandet innan du fortsätter testet.

9. Tryck **GO/STOP** för att starta testet. Om inget feltillstånd uppträder, visar instrumentet meddelandet "**Measuring...**" och mäter öppen kretsspänning mellan mellan anslutningarna P och N samt kortslutningsström (för  $I_{sc}$ -värden  $\leq 10A$ ).

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 548.0 V
Irr	: 0 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc,Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Measuring...	
Selection	IVCK

10. När Voc- och Isc-mätningarna är utförda, visas meddelandet "OK" om resultatet är positivt (uppmätta värden inom gränserna inställda i instrumentet)
11. Om man valt isolationstest, fortsätter instrument med testet, med P och N kortslutna, och utför testet mellan denna punkt och E så länge det behövs tills man får ett stabilt värde.
12. Värdet av isolationsresistansen visas i fältet "Ri" och meddelandet "OK" visas om resultatet är positivt (uppmätt värde inom gränsen som är inställd i instrumentet)

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 548.0 V
Irr	: 0 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc,Isc: OK	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	- - - Ω
Measuring...	
Selection	IVCK

13. Om man valt kontinuitetstest, fortsätter instrumentet med att öppna kortslutningen och utföra testet mellan E och C.
14. Resistansvärdet från kontinuitetstestet visas i fältet "Rpe" och meddelandet "OK" visas om testet är positivt (uppmätt värde är lägre än max. gränsvärde inställt på instrumentet).
15. Meddelandet "**Outcome: OK**" visas slutligen om resultatet av alla utförda tester är positivt.

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 548.0 V
Irr	: 0 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc, Isc:	OK
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	2.00 Ω OK
<b>Outcome: OK</b>	
▼	IVCK

16. Tryck på pilknappen ▼ för att visa följande sida där värdena på Voc och Isc visas.

Den visar:

- Modulen som använts
- Genomsnittsvärden av Voc och Isc under OPC förhållanden
- Värdena av Voc och Isc uppmätta under OPC och relevanta delresultat som fåtts genom jämförelse med genomsnittsvärdena.

15/05/12 15:34:26	
Module:	SUNPWR210
Irr	---W/m <sup>2</sup>
Tc (AUTO)	---°C
VocAvg@OPC	647V
IscAvg@OPC	5.43A
Voc@OPC	647V OK
Isc@OPC	5.35A OK
Voc@STC	---V
Isc@STC	---A
<b>Outcome: OK</b>	
▲	IVCK

Generellt:

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

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

- Totalt värde av resultaten:
  - OK: om alla resultat under OPC är OK,
  - NO om ett av resultaten under OPC är NO

17. Tryck på ▲ knappen för att återgå till tidigare skärm.

18. Tryck på **SAVE** knappen för att spara testresultatet i instrumentets minne (se § 7.2) eller **ESC/MENU** för att lämna skärmen utan att spara och återgå till huvudmätningsskärmen.



## VARNING

Genomsnittsvärdena av Voc och Isc visas på resultatsidan. Dessa värden inkluderar genomsnittsvärden av Voc och Isc under OPC-förhållanden beräknade som ett medel av de 10 senaste sparade testerna. Om man utfört och sparat ett antal tester <10 eller återställt genomsnittsvärdena (se § 6.3.4) beräknas genomsnittsvärdet som visas under test N+1 på tillgängliga N-värden.

### 6.3.3. Utföra ett IVCK snabbtest och mäta instrålning



## VARNING

- Max spänning mellan ingångarna P, N, E och C är 1000VDC. Mät inte spänningar som överstiger gränserna angivna i denna manual.
- Utför inte tester på PV-moduler/strängar anslutna till DC/AC-konvertern.
- **Max ström som kan mätas av instrumentet är 10A. Innan man utför IVCK- och Isolationsmätning i "STRING" läge, se till att instrumentet är anslutet till EN STRÄNG och inte flera parallella strängar, för att undvika skador på det.**

1. Slå på instrumentet genom att trycka på **ON/OFF** knappen.
2. Instrålmätning utförs på ett av följande två sätt:

- Mätning med referenscell direkt ansluten till PVCHECK
  - Mätning med referenscell ansluten till en SOLAR-2 enhet som är ansluten via RF till PVCHECK
3. Kontrollera att inställningarna i SOLAR-02 enheter stämmer överens med typen av mätning som skall utföras (se § 5.1.4).
  4. Kontrollera inställningen min instrålningsvärde (se § 5.1.5).
  5. Ställ pekaren på **IVCK** med pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen till höger: Betydelsen av parametrarna är följande:
    - **Module** → typ av modul som testas
    - **Vdc** → värde på utgångsspänning från modul/sträng uppmätt i realtid
    - **Irr** → värde på instrålning uppmätt i realtid
    - **Tc** → värde på modultemperatur (se § 5.5.1)
    - **Voc, Isc** → del med visning av resultaten OK/NO på Voc- och Isc-mätningen
    - **Ri()** → värdet i parantesen kan vara NO/vald testspänning (se § 5.5.1). Värdet på Ri indikerar isolationsresistansen
    - **Rpe()** → värdet i parantesen kan vara NO, Cal eller NoCal (se § 5.5.1). Värdet på Rpe indikerar resultatet av kontinuitetstestet.
  6. Tryck på **ENTER** knappen, välj **Settings** och bekräfta med **ENTER**. Ställ in instrumentet som visas i § 5.5.1
  7. Om nödvändigt, tryck på **ENTER** knappen, välj **Reset Averages** och bekräfta med **ENTER**. Om nödvändigt, utför detta som indikerat i § 6.3.4
  8. Om nödvändigt, tryck på **ENTER** knappen, välj **Leads calibration** och bekräfta med **ENTER**. Om nödvändigt, utför detta som indikerat i § 6.5.2
  9. Montera staven på plattan till tillbehöret M304 och håll kontakt med modulens yta. **Se till att skuggan som kastas av staven på plattan faller innanför cirkeln på själva plattan (se Fig. 7).** Om detta inte är fallet, är infallsvinkeln mellan solinstrålningen och modulens yta för hög och därför kan mätningen som görs med instrumentet inte betraktas som tillförlitlig. Repetera mätningen vid en annan tid på dagen.
  10. Sätt fast hållaren med de medföljande skruvarna och montera på referenscellen, om möjligt med utgångarna pekandes nedåt. Roter cellen så att den ligger bra i fästet och är parallel med modulens yta. Fixera den sedan med de medföljande skruvarna.

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 0.0 V
Irr	: 0 W/m2
Tc	: Auto °C
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Selection	IVCK

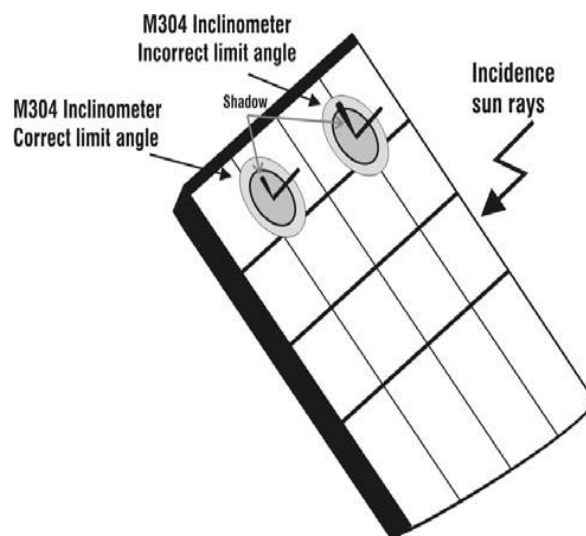


Fig. 7: Placering av inklinometer M304

11. Anslut den utgång på cellen som motsvarar typen av modul som testas till ingången **IRR**. på instrumentet med den medföljande kabeln, eller till ingången **PYRA/CELL** på SOLAR-02 enheten om den används (se Fig. 8 och Fig. 9)

12. Om den skall användas, anslut temperatursensorn till ingången **TEMP** på instrumentet och fast den på modulens baksida med självhäftande tape. Som ett alternativ, anslut sensorn till ingången **TEMP** på SOLAR-02 enheten om den används (se Fig. 8 och Fig. 9)
13. Anslut instrumentet till module/strängen som testas och om nödvändigt, till systemets huvudjordning samt till jordade metalldelar enligt Fig. 8 och Fig. 9. Se till att ansluta den negativa utgången från modulen/strängen till anslutning N och den positiva utgången från modulen/strängen till anslutning P.



## VARNING

Om man använder SOLAR-02 enheten för mätning av instrålning, se till att RF-anslutningen med huvudenheten PVCHECK alltid är aktiv (symbolen "⚡" på och stadig på displayen).

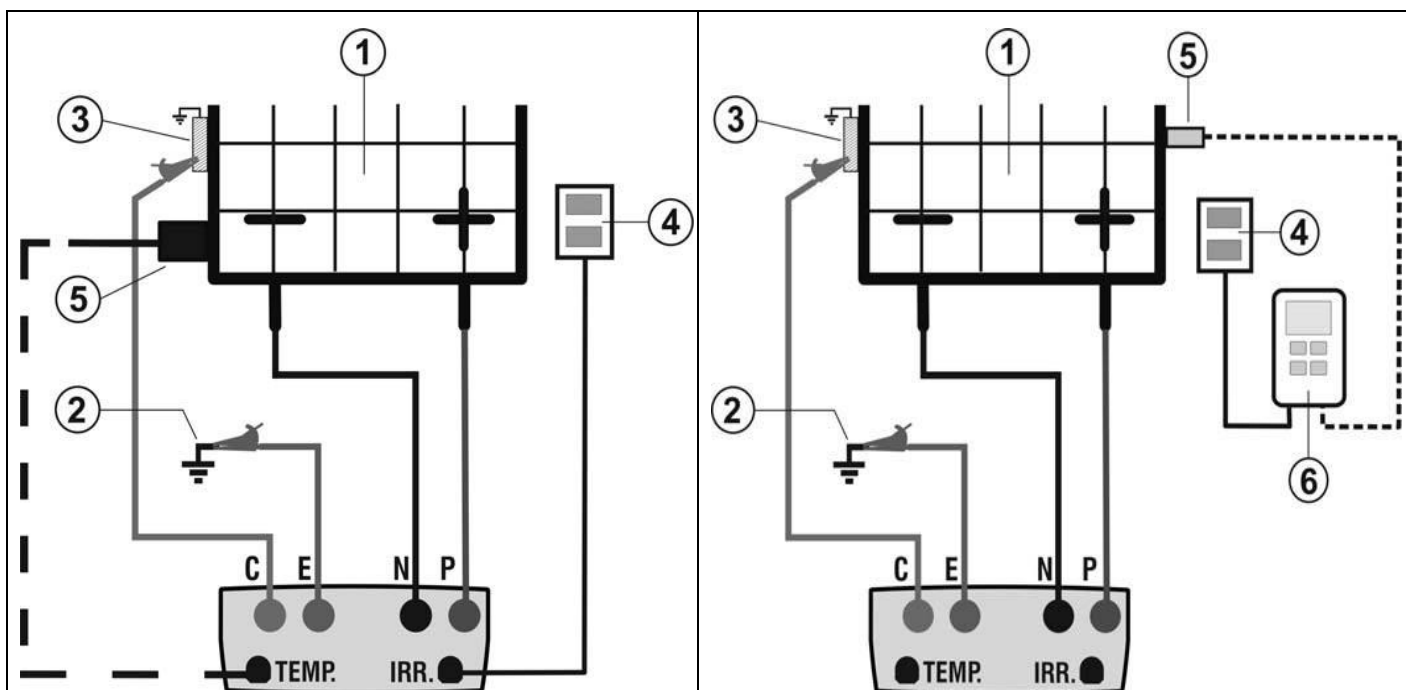


Fig. 8: Anslutning för IVCK-test med direkt instrålningsmätning

Fig. 9: Anslutning för IVCK-test med instrålningsmätning via SOLAR-02

### FÖRKLARING:

- E: Grön testledning
- C: Blå testledning
- P: Röd testledning
- N: Svart testledning

1. PV-modul/sträng
2. Systemjordning
3. Jordade metalldelar i systemet
4. Referenscell för instrålningsmätning
5. Temperatursensor (om den används)
6. SOLAR-02 enhet

14. I första skärmen i **IVCK**-läget, visas följande värden i realtid:

- **Module** → typ av modul som testas
- **Vdc** → värde på utgångsspänning från modul/sträng
- **Irr** → instrålning (från en direkt mätning eller SOLAR-02 ansluten via RF)
- **Tc** → modultemperatur (i MAN eller AUX läge) och relevant mätläge, eller "- - -" i AUTO-läge
- Om använt, symbolen "⚡" för RF-anslutning med SOLAR-02

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



## VARNING

När du trycker på **GO/STOP** knappen, kan olika felmeddelanden visas av instrumentet (se § 6.6) och därför startas inte testet. Kontrollera och åtgärda om möjligt problemet som orsakar felmeddelandet innan du fortsätter testet.

15. Tryck **GO/STOP** för att starta testet. Om inga fel tillstånd uppträder, visar instrumentet meddelandet "**Measuring...**" och mäter öppen kretsspänning mellan ingångarna P och N samt av kortslutningsströmmen (för  $I_{sc}$ -värden  $\leq 10A$ ).

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 548.0 V
Irr	: 856 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc,Isc:	
Ri(1000V)	- - - MΩ
Rpe (Cal)	- - - Ω
Measuring...	
Selection	IVCK

16. När Voc- och Isc-mätningarna är utförda, visas meddelandet "OK" om resultatet av testet är positivt (uppmätta värden inom gränserna inställda på instrumentet)
17. Om man valt isolationstest, fortsätter instrument med testet, med P och N kortslutna, och utför testet mellan denna punkt och E så länge det behövs tills man får ett stabilt värde.
18. Värdet av isolationsresistansen visas i fältet "Ri" och meddelandet "OK" visas om resultatet är positivt (uppmätt värde inom gränsen som är inställd i instrumentet)
19. Om man valt kontinuitetstest, fortsätter instrumentet med att öppna kortslutningen och utföra testet mellan E och C.
20. Resistansvärdet från kontinuitetstestet visas i fältet "Rpe" och meddelandet "OK" visas om testet är positivt (uppmätt värde är lägre än max gränsvärde inställt på instrumentet).
21. Meddelandet "**Outcome:OK**" visas slutligen om resultatet av alla utförda tester är positivt.

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 548.0 V
Irr	: 856 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc,Isc: OK	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	- - - Ω
Measuring...	
Selection	IVCK

22. Tryck på pilknappen ▼ för att visa följande sida i vilken värdena på parametrarna Voc och Isc visas. Den visar:
- Modulen som används
  - Värdet på instrålningen
  - Värdet på modulens temperatur
  - Genomsnittsvärdena på Voc och Isc under OPC
  - Värdena på Voc och Isc uppmätt under OPC
  - Värdena på Voc och Isc beräknade under STC och relevanta delresultat som fås genom jämförelse med nominella värden.

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 548.0 V
Irr	: 856 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc,Isc: OK	
Ri(1000V)	116 MΩ OK
Rpe (Cal)	2.00 Ω OK
Outcome: OK	
▼	IVCK

15/05/12 15:34:26	
Module:	SUNPWR210
Irr	--- W/m <sup>2</sup>
Tc (AUTO)	57 °C
VocAvg@OPC	647V
IscAvg@OPC	5.43A
Voc@OPC	647V
Isc@OPC	5.35A
Voc@STC	787V OK
Isc@STC	5.72A OK
Outcome: OK	
▲	IVCK

Generellt:

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

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

De nominella värdena för Voc och Isc är värden som hittas i instrumentets interna moduldatabas (se § 5.6).

- Totalt värde av resultaten:
  - OK: om alla resultat under STC är OK,
  - NO: om ett av resultaten under STC är NO

23. Tryck på **▲** knappen för att återgå till föregående skärm.  
 24. Tryck på **SAVE** knappen för att spara testresultatet i instrumentets minne (se § 7.2) eller **ESC/MENU** knappen för att lämna skärmen utan att spara och återgå till huvudmätningsskärmen.

## VARNING



Genomsnittsvärdena av Voc och Isc visas på resultatsidan. Dessa värden inkluderar genomsnittsvärden av Voc och Isc under OPC-förhållanden beräknade som ett medel av de 10 senaste sparade testerna. Om man utfört och sparat ett antal tester <10 eller återställt genomsnittsvärdena (se § 6.3.4) beräknas genomsnittsvärdet som visas under test N+1 på tillgängliga N-värden.

### 6.3.4. Återställ genomsnitt

Om instrålningsvärden mäts, ger instrumentet ett resultat genom att jämföra de uppmätta värdena med värdena beräknade enligt tidigare sparade mätningar.

I detta fall är därför genomsnittsvärdena beräknade av instrumentet speciellt viktiga. Om man börjar en ny mätserie med signifikanta variationer i instrålning eller temperature, bör man ställa in genomsnitts referensvärden till noll, för att kunna göra nya beräkningar baserade på nya mätningar. För att återställa genomsnittsvärdena, vänligen följ följande steg:

1. I IVCK-läge, tryck på **ENTER** knappen, välj **Reset Averages** och bekräfta genom att trycka **ENTER** för att nolla beräknade genomsnittsvärden fram tills nu.

15/05/12 15:34:26	
Module	: SUNPWR318
Vdc	: 0.0 V
Irr	: 0 W/m <sup>2</sup>
Tc	: Auto °C
Voc, Isc:	
Ri(1000V)	--- MΩ
Rpe (Cal)	--- Ω
Leads calibration	
Reset Averages	
Settings	
Selection	IVCK

Genomsnittsvärdena är automatiskt återställda, även modifiera och spara sedan en av följande parametrar:

- Typ av PV-modul
- Antal moduler per sträng

Genomsnittsvärdena återställs inte om användaren byter driftläge och sedan går tillbaka till detta läge.

#### 6.3.4.1. Onormala situationer när man utför IVCK-tester

1. Om instrumentet upptäcker en spänning högre än 1000V på ingångarna P-N, P-E och N-E, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Vin > 1000" visas.

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



2. Om instrumentet detekterar en spänning lägre än 15V på ingångarna P och N, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Low voltage" visas.

15/05/12	15:34:26	
Module	: SUNPWR318	
Vdc	: 0.0 V	
Irr	: 0 W/m2	
Tc	: Auto °C	
Voc,Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
<b>Low voltage</b>		
Selection		IVCK

3. Om instrumentet detekterar en spänning högre än >5V på ingångarna E och C, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Voltage > Lim" visas.

15/05/12	15:34:26	
Module	: SUNPWR318	
Vdc	: 0.0 V	
Irr	: 0 W/m2	
Tc	: Auto °C	
Voc,Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
<b>Voltage &gt; Limit</b>		
Selection		IVCK

4. Om instrumentet detekterar en Isc-ström högre än 10A, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Isc current too high" visas.

15/05/12	15:34:26	
Module	: SUNPWR318	
Vdc	: 0.0 V	
Irr	: 0 W/m2	
Tc	: Auto °C	
Voc,Isc:		
Ri(1000V)	- - -	MΩ
Rpe (Cal)	- - -	Ω
<b>Isc current too high</b>		
Selection		IVCK

## 6.4. MÄTNING AV ISOLATION PÅ PV-MODULR/STRÄNGAR/FÄLT (MΩ)

### 6.4.1. Förord

Meningen med denna funktion är att mäta isolationsresistansen på de aktiva ledarna i en modul, sträng, på ett elt PV-fält och på eventuella ojordade metalldelar enligt föreskriften IEC/EN62446. Generellt mäter instrumentet isolation i följande lägen:

- **FIELD** -läge → används för att mäta isolationsresistansen på ett **PV-fält** (photovoltaic generator) bestående av en eller flera strängar anslutna parallellt. Instrumentet utför mätningen på de Positiva och Negativa polerna på PV-fältet.
- **TIMER** -läge → instrumentet mäter kontinuerligt (med en maxlängd på 300s) på ingång "P" endast, och visar min. resistansvärde som nåtts vid utgången av vald tid. Det kan användas för mätning av isolationsresistans av ojordade metalldelar.
- **STRING** -läge → används för att mäta isolation endast på enstaka PV-moduler eller strängar, gör automatiskt en intern kortslutning mellan de Positiva och Negativa polerna, så att man inte behöver en extern kontakt för att kortsluta de positiva och negativa ingångarna och mäta mellan denna kortslutningspunkt och installationens jordning.

### 6.4.2. Mätning av isolation – FIELD -läge

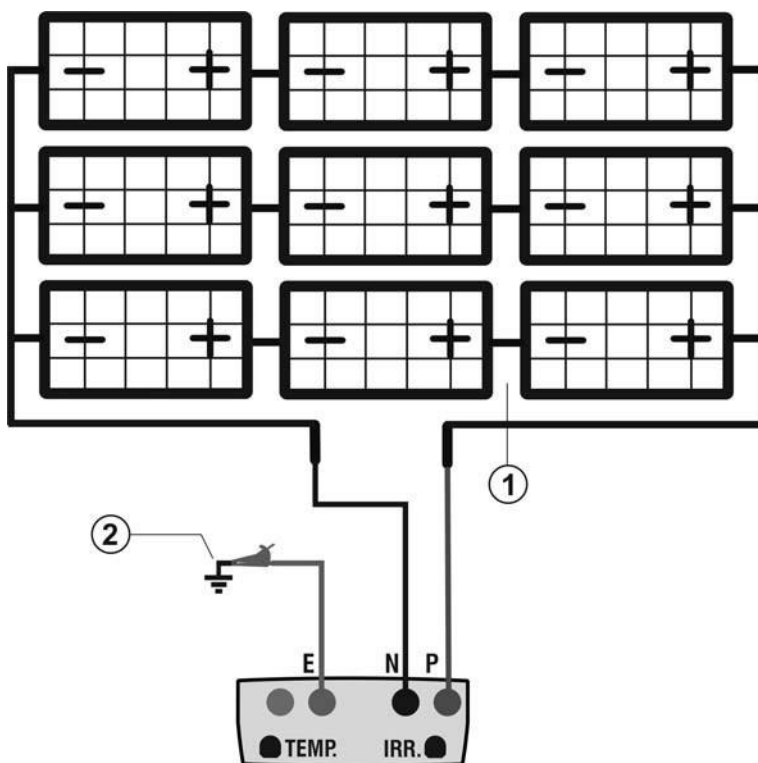
1. Ställ pekaren på **MΩ** med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen till höger:
2. Tryck på **ENTER** knappen, aktivera "**Settings**" och ändra eventuellt önskade parametrar (se § 5.4). Följande parametrar visas på displayen:

- **Ins. Test** → vald testspänning (250, 500 eller 1000VDC)
- **Ri min** → min. gränsvärde för isolationsmätning
- **Mode** → mätläge: FIELD

15/05/12	15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V	
Ri min	: 1.0 MΩ	
Mode	: Field	
Vtest	- - - V	- - - V
Ri(+)	- - -	MΩ
Ri(-)	- - -	MΩ
Rp	- - -	MΩ
Selection		MΩ ▼

- **Vtest** → reella testspänningar pålagda mellan den Positiva och den Negativa polen på fältet med hänsyn till jordningen
  - **Ri (+)** → isolationsresistansmätning mellan den Positiva polen på PV-fältet och jordningen
  - **Ri (-)** → isolationsresistansmätning mellan den Negativa polen på PV-fältet och jordningen
  - **Rp** → slutligt värde av mätningen uppnått från parallellen av Ri(+) och Ri(-) värdena vilka jämförs med Ri min.gräns av instrumentet
  - ▼ knappen → åtkomst till andra sidan med de uppmätta värdena av VPN-, VEP- och VEN-spänningarna
3. Anslut instrumentet till PV-fältet som testas och till huvudjord i systemet som visas i figur 10. Anslut särskilt PV-fältets negativa utgångspol till anslutning N och PV-fältets positiva utgångspol till terminal P.

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



### FÖRKLARING:

E: Grön testledning  
 P: Röd testledning  
 N: Svart testledning

1. Ojordat PV-fält
2. Systemets huvudjordning

Fig. 10: Instrumentanslutning för isolationsmätning i FIELD-läge



## VARNING

När du trycker på **GO/STOP** knappen, kan olika felmeddelanden visas av instrumentet (se § 6.6) och därför startas inte testet. Kontrollera och åtgärda om möjligt problemet som orsakar felmeddelandet innan du fortsätter testet.

4. Tryck **GO/STOP** för att starta testet. Om inga felförhållanden uppträder, visar instrumentet meddelandet "**Measuring...**" som visas på skärmen till höger.

15/05/12 15:34:26		
Ins. Test	: 1000	V
Ri min	: 1.0	MΩ
Mode	: Field	
Vtest	1043 1057	V
Ri(+)	---	MΩ
Ri(-)	---	MΩ
Rp	---	MΩ
Measuring...		
Selection		MΩ ▼

5. När mätningen (med en fast längd av 10s) är klar, visar instrumentet värdena Ri (+) och Ri (-), samt isolationsresistansen på den Positiva och Negativa polen på PV-fältet som testas. Om båda resultaten är högre än inställd min.grän, visar instrumentet meddelandet "**Outcome:OK**"; annars visas meddelandet "**Outcome: NO**" som visas på skärmen till höger.
6. Tryck på **SAVE** knappen för att spara testresultatet i instrumentets minne (se § 7.2) eller **ESC/MENU** knappen för att lämna skärmen utan att spara och återgå till huvudmätningsskärmen.

15/05/12 15:34:26		
Test Iso	: 1000	V
Rlim	: 1.0	MΩ
Mode	: Campo	
Vtest 1043	1057	V
Ri (+)	> 100	MΩ
Ri (-)	> 100	MΩ
Rp	69	MΩ
<b>Outcome: OK</b>		
	MΩ	▼

### 6.4.3. Mätning isolation – TIMER-läge

1. Placera pekaren på **MΩ** med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen till höger.
2. Tryck på **ENTER** knappen, aktivera "**Settings**" och ändra eventuellt önskade parametrar (se § 5.4). Följande parametrar visas på displayen:
  - **Ins. Test** → vald testspänning (250, 500 eller 1000VDC)
  - **Ri min** → min. gränsvärde för isolationsmätning
  - **Mode** → mätläge TIMER
  - **Vtest** → reell pålagd testspänning
  - **Ri (+)** → isolationsresistansmätning mellan den Positiva polen på PV-fältet och jordningen under hela mätningen
  - **Test time** → testlängd, vilken kan ställas inom ett område av **10 ÷ 300s**
  - ▼ knappen → åtkomst till andra sidan med de uppmätta värdena av VPN-, VEP- och VEN-spänningarna
3. Anslut instrumentet till PV-modulen/strängen som skall testas samt till eventuella ojordade metalldelar och till systemets huvudjordpunkt (se Fig. 11). Se till att ansluta PV-modulens/strängens positiva pol samt metalldelar till ingång P.

15/05/12 15:34:26		
Ins. Test	: 1000	V
Ri min	: 1.0	MΩ
Mode	: Timer	
Vtest	- - -	V
Ri(+)	- - -	MΩ
Test time:	10s	
<b>Selection</b>	MΩ	▼

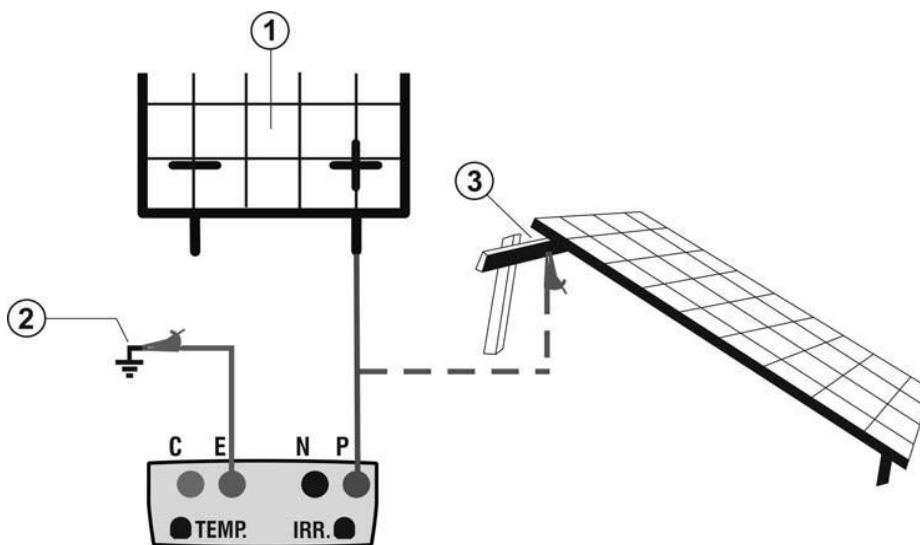


Fig. 11: Instrumentanslutning vid isolationsmätning i TIMER-läge

### FÖRKLARING:

E: Grön testledning  
 P: Röd testledning  
 N: Svart testledning

1. Ojordad PV-modul/sträng
2. Huvudsystemjordning
3. Ojordade metalldelar



### CAUTION

När du trycker på **GO/STOP** knappen, kan olika felmeddelanden visas av instrumentet (se § 6.6) och därför startas inte testet. Kontrollera och åtgärda om möjligt problemet som orsakar felmeddelandet innan du fortsätter testet.

4. Tryck **GO/STOP** för att starta testet. Om inga felförhållanden uppträder, visar instrumentet meddelandet "**Measuring...**" som visas på skärmen till höger.

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: Timer
Vtest	1020 V
Ri(+)-min	- - - MΩ
Test time: 10s	
Measuring...	
Selection	MΩ ▼

5. När mätningen är avslutad, visar instrumentet Ri(+)-min-värdet, dvs. min-värdet av isolationsresistansen på PV-modulen/strängen (eller andra metalldelar) som testas, kontinuerligt uppmätt under hela mätningens längd. Om resultatet är högre än inställd min-gräns, visar instrumentet meddelandet "**Outcome:OK**"; annars visas meddelandet "**Outcome:NO**" som man kan se på skärmen till höger.

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: Timer
Vtest	= 1020 V
Ri(+)-min	= >200 MΩ
Test time: 200s	
Outcome: OK	
Selection	MΩ ▼

6. Tryck på **SAVE** knappen för att spara testresultatet i instrumentets minne (se § 7.2) eller **ESC/MENU** knappen för att lämna skärmen utan att spara och återgå till huvudmätningsskärmen.

#### 6.4.4. Mätning av isolation – STRING-läge

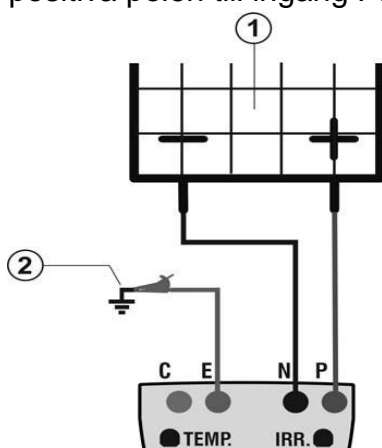


### VARNING

Maximal ström som kan mätas med instrumentet är 10A. Innan man utför en isolationsmätning i "STRING"-läge, se till att instrumentet är anslutet till **EN STRÄNG** och inte flera parallella strängar för att undvika skador på det.

- Placera pekaren på **MΩ** med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen till höger.
- Tryck på **ENTER** knappen, aktivera "**Settings**" och ändra eventuellt önskade parametrar (se § 5.4). Följande parametrar visas på displayen:
  - **Ins. Test** → vald testspänning (250, 500 eller 1000VDC)
  - **Ri min** → min. gränsvärde för isolationsmätning
  - **Mode** → mätläge: STRING
  - **Vtest** → reell pålagd testspänning
  - **Rp** → slutligt värde av mätningen uppnått från parallellen av Ri(+) och Ri(-) värdena vilka jämförs med Ri min.gräns av instrumentet
  - ▼ key → knappen → åtkomst till andra sidan med de uppmätta värdena av VPN-, VEP- och VEN-spänningarna
- Anslut instrumentet till PV-modulen/strängen som skall testas och till systemets huvudjordpunkt (se Fig. 12). Se till att ansluta PV-modulens/strängens negativa pol till ingång N samt den positiva polen till ingång P.

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: String
Vtest	- - - V
Rp	- - - MΩ
Selection	MΩ ▼



#### FÖRKLARING:

E: Grön testledning  
P: Röd testledning  
N: Svart testledning

- Ojordad PV-modul/sträng
- Huvudsystemjordning

Fig. 12: Instrumentanslutning vid isolationsmätning i STRING-läge



## CAUTION

När du trycker på **GO/STOP** knappen, kan olika felmeddelanden visas av instrumentet (se § 6.6) och därför startas inte testet. Kontrollera och åtgärda om möjligt problemet som orsakar felmeddelandet innan du fortsätter testet.

4. Tryck **GO/STOP** för att starta testet. Om inga felförhållanden uppträder, visar instrumentet meddelandet "**Measuring...**" som visas på skärmen till höger.
5. När mätningen är avslutad, visar instrumentet Ri-värdet, dvs. min.värdet på isolationsresistansen på PV-modulen/strängen (eller andra object) som testas, kontinuerligt uppmätt under hela mätningens längd. Om resultatet är högre än inställd min-gräns, visar instrumentet meddelandet "**Outcome:OK**"; annars visas meddelandet "**Outcome:NO**" som man kan se på skärmen till höger.
6. Tryck på **SAVE** knappen för att spara testresultatet i instrumentets minne (se § 7.2) eller **ESC/MENU** knappen för att lämna skärmen utan att spara och återgå till huvudmätningsskärmen.

### 6.4.4.1. Onormala situationer

1. Oavsett läge, om instrumentet detekterar en spänning högre än 1000V vid ingångarna P-N, P-E and NE, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Vin > 1000" visas.
2. I STRING-läge, om instrumentet detekterar en I<sub>sc</sub>-ström högre än 10A, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "I<sub>sc</sub> current too high" visas.
3. I STRING-läge, om instrumentet detekterar en ström < 0.2A mellan ingångarna P och N, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Current < Lim" visas.
4. I STRING-läge, om instrumentet detekterar en spänning < 15V mellan ingångarna P och N, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Low voltage" visas.

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: Stringa
Vtest	= 1020 V
Rp	= - - - MΩ
Measuring...	
Selection	MΩ

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: Stringa
Vtest	= 1020 V
Rp	= >100 MΩ
Outcome: OK	
Selection	MΩ

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: String
Vtest	= - - - V
Rp	= - - - MΩ
Vin > 1000	
Selection	MΩ

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: Stringa
Vtest	= - - - V
Rp	= - - - MΩ
I <sub>sc</sub> current too high	
Selection	MΩ

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: String
Vtest	= - - - V
Rp	= - - - MΩ
Current < Lim	
Selection	MΩ

15/05/12 15:34:26	
Ins. Test	: 1000 V
Ri min	: 1.0 MΩ
Mode	: String
Vtest	= - - - V
Rp	= - - - MΩ
Low voltage	
Selection	MΩ

## 6.5. MÄTNING AV KONTINUITET PÅ PV-MODULER/STRÄNGAR/FÄLT (LOW $\Omega$ )

### 6.5.1. Förord

Meningen med denna mätning är att testa kontinuiteten på skydds- och potentialutjämningsledare och jordspett från SPD'er på PV-installationer. Testet måste utföras med en testström > 200mA i enlighet med standarden IEC/EN62446.

### 6.5.2. Kalibrering av testledningarna

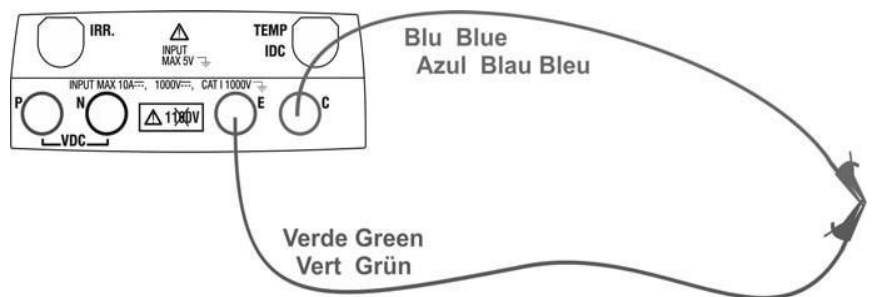
1. Placera pekaren på **LOW $\Omega$**  med hjälp av pilknapparna (**▲**, **▼**) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar denna skärm:

15/05/12 15:34:26	
Rpe max	: 1 $\Omega$
Rcal	: - - - $\Omega$
Rpe	= - - - $\Omega$
Itest	= - - - mA
Selection	LOW $\Omega$

Kompensering av testledningarnas resistans.

Anslut testledningarna enligt Fig. 13:

Fig. 13: Kompensering av testledningarnas resistans



2. Tryck på **ENTER** knappen. Instrumentet visar följande val: **Settings** och **Leads calibration**
3. Använd pilknapparna (**▲**, **▼**) för att välja "**Leads calibration**" och bekräfta med **ENTER**.
4. Tryck **GO/STOP** för att starta kalibreringen. Meddelandet "Measuring..." visas på displayen.
5. Vid slutet av proceduren, om det uppmätta resistansvärdet är lägre än 5 $\Omega$ , sänder instrumentet ut en dubbelsignal som indikerar ett positivt resultat. Följande skärm visas på displayen:
6. Värdet på den kompenserade resistansen som skall subtraheras från kontinuitetsmätningarna visas bredvid "Rcal" och meddelandet "Calibration OK" visas på displayen.
7. För att radera värdet på den kompenserade resistansen, utför en ny kompenseringsprocedur med en resistans högre än 5 $\Omega$ , t.ex. utan testledningarna. Värdet på Rcal nollas bort på displayen.

15/05/12 15:34:26	
RPE max	: 1 $\Omega$
Rcal	: - - - $\Omega$
Rpe	= - - - $\Omega$
Itest	= - - - mA
Leads calibration	
Settings	
Selection	LOW $\Omega$

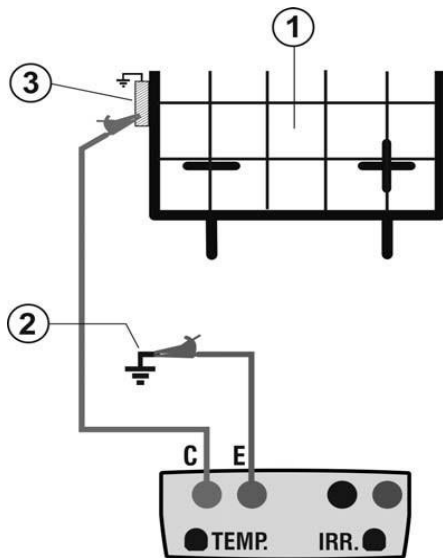
15/05/12 15:34:26	
RPE max	: 1 $\Omega$
Rcal	: - - - $\Omega$
Rpe	= - - - $\Omega$
Itest	= - - - mA
Measuring...	
Selection	LOW $\Omega$

15/05/12 15:34:26	
RPE max	: 1.0 $\Omega$
Rcal	: 0.02 $\Omega$
Rpe	= - - - $\Omega$
Itest	= - - - mA
Calibration OK	
Selection	LOW $\Omega$

### 6.5.3. Mätning av kontinuitet

1. Placera pekaren på **LOW $\Omega$**  med hjälp av pilknapparna (**▲**, **▼**) och bekräfta med **ENTER**. Displayen visar skärmen till höger.
2. Tryck på **ENTER** knappen, aktivera "**Settings**" och ändra eventuellt önskade parametrar (se § 5.3.1). Följande parametrar visas på displayen:
  - **RPE max** → max. gräns för kontinuitetsmätningen, kan väljas i området **1 $\Omega$  ÷ 5 $\Omega$**  i steg om 1 $\Omega$
  - **Rcal** → värdet på testledningarnas resistans efter kalibrering
  - **Rpe** → resultatet av kontinuitetsmätningen
  - **Itest** → reell testström
3. Tryck på **ENTER** knappen, aktivera "**Cable calibration**" (se § 6.5.2) för att utföra kalibreringen av testledningarna.
4. Anslut instrumentet till PV-modulen/strängen som skall testas samt till systemets huvudjordningspunkt enl. Fig 14.

15/05/12 15:34:26		
RPE max	:	1.0 $\Omega$
Rcal	:	- - - $\Omega$
Rpe	=	- - - $\Omega$
Itest	=	- - - mA
Selection		LOW $\Omega$



#### FÖRKLARING:

E: Grön testledning  
C: Blå testledning

1. PV-modul/sträng
2. Systemhuvudjordning
3. Jordad metallstruktur i systemet

Fig. 14: Anslutning för kontinuitetsmätning på strukturer i PV-installationen



### CAUTION

När du trycker på **GO/STOP** knappen, kan olika felmeddelanden visas av instrumentet (se § 6.6) och därför startas inte testet. Kontrollera och åtgärda om möjligt problemet som orsakar felmeddelandet innan du fortsätter testet.

5. Tryck **GO/STOP** för att starta testet. Om inga felförhållanden uppträder, visar instrumentet meddelandet "**Measuring...**" som visas på skärmen till höger.

15/05/12 15:34:26		
RPE max	:	1.0 $\Omega$
Rcal	:	- - - $\Omega$
Rpe	=	- - - $\Omega$
Itest	=	- - - mA
Measuring...		
Selection		LOW $\Omega$

6. Vid slutet av mätningen får man resistansvärdet på det objekt som har testats. Om resultatet är lägre än max. inställd gräns, visar instrumentet meddelandet "**Outcome:OK**"; annars visas meddelandet "**Outcome:NO**" som visas på skärmen till höger.
7. Tryck på **SAVE** knappen för att spara testresultatet i instrumentets minne (se § 7.2) eller **ESC/MENU** knappen för att gå ur skärmen utan att spara och återgå till huvudmätningsskärmen.

15/05/12 15:34:26		
Rpe max	:	1.0 $\Omega$
Rcal	:	- - - $\Omega$
Rpe	=	0.23 $\Omega$
Itest	=	210 mA
Outcome: OK		
Selection		LOW $\Omega$

## 6.6. LISTA ÖVER VISADE MEDDELANDEN

MEDDELANDE	BESKRIVNING
Function not available	Den valda funktionen är inte tillgänglig
Data not saved	Instrumentet kunde inte spara data
Wrong date	Ställ in korrekt systemdatum
RADIO transmission error	Instrumentet kommunicerar inte via RF med externa enheter
SOLAR-02: Firmware incorrect	Ej kompatibel SOLAR-02 FW. Uppdatera firmware.
Firmware incorrect	Felaktigt instrument FW. Uppdatera firmware.
Error 4: contact service	Internt instrumentfel
Database full	Antalet moduler i den interna DB är > 30
Module already added	Modulnamnet finns redan i DB
Memory full	Instrumentets minne är fullt
Error: Vmpp >= Voc	Kontrollera modulinställningarna i DB
Error: Imp >= Isc	Kontrollera modulinställningarna i DB
Error: Vmpp * Imp >= Pmax	Kontrollera modulinställningarna i DB
Error: Alpha too high	Kontrollera modulinställningarna i DB
Error: Beta too high	Kontrollera modulinställningarna i DB
Error: Gamma too high	Kontrollera modulinställningarna i DB
Error: Toll too high	Kontrollera modulinställningarna i DB
Wait data analysis	Ladda ner data från SOLAR-02 och invänta resultatet för PV effektivitetstest
Download error	Kontakta serviceavdelningen
Error while saving	Problem med åtkomst till minnet
Remote unit undetected	Instrumentet detekterar inte någon SOLAR-02
Unable to perform analysis	Problem med data nedladdade från SOLAR-02. Kontrollera inst.
Data unavailable	Allmänt fel. Gör om testet
Negative voltage	Kontrollera polariteten vid instrumentets ingångar
Low voltage	Kontrollera spänningen mellan ingångarna P och N
Vin > 1000	Spänningen mellan ingångarna > 1000V
Wrong no. of modules. Continue?	Inställt antal moduler stämmer inte med uppmätt Voc
Ref. cell temp. exceeding limits	Temperatur uppmätt med referenscell för hög
Cell temp. undetected (ENTER/ESC)	Mätning inte utförd på modulcellen
Low battery	Låg batterinivå. Sätt i nya batterier.
Please wait for cooling...	Instrument överhettat. Vänta innan du försöker igen.
Irradiance too low	Instrålningsvärde lägre än inställd gräns
NTC Error	Intern NTC-effektivitet äventyrad. Kontakta serviceavdelningen
Isc current too high	Uppmätt Isc-ström > 10A



Current < Lim	Ström mellan P och N lägre än min. detekterbart värde
EEPROM error: contact service	Internt instrumentfel
FRAM error: contact service	Internt instrumentfel
RTC Error: contact service	Internt instrumentfel
RADIO error: contact service	Internt instrumentfel
FLASH error: contact service	Internt instrumentfel
IO EXP error: contact service	Internt instrumentfel
Voltage > limit	Spänning mellan ingångarna E och C > 10V
Label already assigned	Byt numerisk referens för markören associerad med mätningen
Isc current < Lim	Isc-strömmen lägre än min. detekterbart värde
CAUTION: internal short-circuit	Kontakta serviceavdelningen
CAUTION: blown fuse	Kontakta serviceavdelningen
Reset calibration. Press ENTER.	Resistansvärdet på ingångskablarna > 2Ω
Calibration not OK	Kalibrerat resistansvärde > uppmätt resistans
Error: Isc offset measurement	Internt instrumentfel
Rcal > measured R	Kalibrerat resistansvärde > uppmätt resistans
CAUTION: AC voltage at P-N terminals	Närvaro av AC ingångsspänning
Wait for condenser discharge	Vänta tills det testade objektet laddats ur

### 6.6.1.1. Onormala situationer

- Om instrumentet detekterar en spänning högre än 5V på ingångarna E och C, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Voltage > Lim" visas.
- Om instrumentet detekterar att den kalibrerade resistansen är högre än den uppmätta resistansen, startas inte testet, en lång signal ljuder och meddelandet "Calibration not OK" visas.
- Om instrumentet detekterar en resistans högre än 5Ω vid ingångarna, ljuder en lång signal, nollar det kompenserade värdet och visar meddelandet "Calibration reset".

15/05/12 15:34:26	
RPE max	: 1 Ω
Rcal	: - - - Ω
Rpe	= - - - Ω
Itest	= - - - mA
<b>Voltage &gt; Lim</b>	
Selection	LOWΩ

15/05/12 15:34:26	
RPE max	: 1 Ω
Rcal	: - - - Ω
Rpe	= - - - Ω
Itest	= - - - mA
<b>Calibration not OK</b>	
Selection	LOWΩ

15/05/12 15:34:26	
RPE max	: 1 Ω
Rcal	: 0.00 Ω
Rpe	= - - - Ω
Itest	= - - - mA
<b>Calibration reset</b>	
Selection	LOWΩ

## 7. SPARA DATA

Max 999 resultat kan sparas i instrumentets minne. Sparade data kan återkallas och raderas när som helst och kan associeras med numeriska referensmarkörer relevanta för installationens namn, PV-strängen och PV-modulen (max 250 markörer).

### 7.1. SPARA EFFEKTIVITETSMÄTNINGAR

- Tryck på **SAVE** knappen när ett uppmätt värde visas på displayen. Instrumentet visar skärmen till höger, innehållande ett virtuellt tangentbord.
- Använd pilknapparna (▲, ▼) och (◀, ▶) för att lägga till en ort beskrivning (max 13 tecken) relevant för det utförda testet.
- Tryck på **SAVE** knappen igen för att bekräfta, eller **ESC/MENU** för att gå ur utan att spara.

15/05/12 15:34:26															
Irr	712	W/m2													
Pnom	3.500	kW													
Tc	45	°C													
Te	30	°C													
Pdc	3.125	kW													
<b>KEYBOARD</b>															
PV PLANT															
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								
<b>SAVE/ESC</b>															

### 7.2. SPARA IVCK, MΩ OCH LOWΩ MÄTRESULTAT

- Tryck på **SAVE** knappen när ett uppmätt värde visas på displayen. Instrumentet visar skärmen till höger, innehållande följande:
  - Första tillgängliga minnesplats ("MEASURE")
  - Den numeriska markören "Plant1"
  - Den numeriska markören "String1"
  - Den numeriska markören "Module1"
    - Fältet "Comment" i vilket man kan lägga till en kort beskrivning (max 13 tecken) för systemet.
- För var och en av markörerna "Plant", "String" and "Module" är det möjligt att lägga till standardetiketter, om de inte redan är tilldelade en annan markör (i det fallet visas meddelandet "Label already assigned"). Välj en av de tre med pilknapparna (◀, ▶) och tryck på **ENTER** knappen. Skärmen till höger visas.
- Välj ett av de fem tillgängliga ämnena för markörer med pilknapparna (▲, ▼) och bekräfta med **ENTER**.
- Specialnamn valda av användaren kan läggas till standardnamnen för markörerna "Plant", "String" och "Module" innan mätningarna utförs.

15/05/12 15:34:26	
MEASURE	: 004
Plant1	: ◀ 001 ▶
String1	: 001
Module1	: 001
Comment	:
<b>Modification SAVE</b>	

Inverter	
Area	004
Building	◀ 002 ▶
Field	001
Plant	001
Comment	:
<b>Modification SAVE</b>	

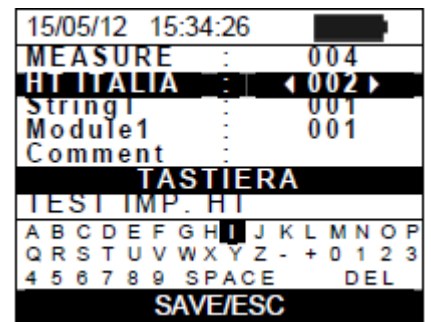
Solar Power	
PVPlant factory	004
HT instruments	◀ 002 ▶
HI ITALIA	001
PV installation	001
Inverter	
Area	
Building	
Field	
Plant	
<b>Modification SAVE</b>	



## VARNING

- Standardnamnen för markörerna "Plant", "String" och "Module" kan **preliminärt** specialiseras av användaren **genom programvaran TopView** och laddas över till instrumentet via en PC-anslutning.
- Det är möjligt att lägga till upp till 5 specialnamn för varje markör, utöver de 5 standardnamnen.
- Namnen på standardmarkörerna kan inte raderas. Radering av specialnamn kan endast göras **via programvaran TopView**.

5. Använd pilknapparna (▲, ▼) och (◀, ▶) med det virtuella tangentbordet för att lägga till en kort beskrivning (max 13 tecken) i fältet "Comment". Tryck **ENTER** för att välja bokstav.



6. Tryck på **SAVE** knappen igen för att bekräfta spara, eller **ESC/MENU** för att gå ur utan att spara.

### 7.3. ARBETA MED RESULTAT

#### 7.3.1. Återkalla resultat för PV effektivitetsmätning i displayen

- Tryck på **ESC/MENU** knappen för att gå tillbaka till huvudmenyn, välj "**MEM**" och bekräfta med **ENTER** för att komma åt delen där sparade resultat visas. Skärmen till höger visas av instrumentet och innehåller de sparade testerna.
- Använd pilknapparna (▲, ▼) och pilknappen ▶, välj "**Recall**", sedan "**Efficiency**" och bekräfta med **ENTER** för att visa bara testresultaten.
- Med hjälp av pilknappen ▶ är det möjligt att visa följande etiketter:
  - **TYPE** → indikerar vilken typ av data som sparats: "**REC**" för en kontroll med ett exakt slutresultat YES/NO, "**\*REC**" när instrumentet inte har instrålningen och temperaturvärdena inspelade av SOLAR-02 och "**IST**" för att spara ögonblicksförhållanden på displayen.
  - **DATE** → indikerar datum och tid när resultatet sparats i instrumentet.
  - **DESCRIPTION** → indikerar beskrivningen som användaren angivit när resultatet sparats.
- Välj "**SMP**", sedan "**Open**" och bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar följande skärm.
- Välj "**REC**", sedan "**Open**" och bekräfta med **ENTER**. Instrumentet visar skärmen som innehåller alla resultat.
- Om man väljer "**\*REC**", sedan "**View**" och bekräftar med **ENTER**, visas meddelandet "Unable to perform analysis" på grund av att instrålnings/temperaturvärdena inspelade av SOLAR-02 saknas. **Delresultaten från denna mätning kan endast ses om man laddar över data till en PC** (se § 8) till TopView.

MEM	TYPE
001	SMP 08/04/2012
002	REC 13/05/2012
003	*REC 14/05/2012

Efficiency	
Rec	IVCK, MΩ, LOWΩ
Open	
Delete	▶
Selection	MEM - EFF

Analysis Results		
Irr	7.12	W/m <sup>2</sup>
Pnom	3.500	kW
Tc	45	°C
Te	30	°C
Pdc	3.125	kW
Vdc	389	V
Idc	8.01	A
ndc	0.88	

Analysis Results	
Selection	EFF

#### 7.3.2. Återkalla resultat för IVCK, MΩ och LOWΩ i displayen

- Tryck på **ESC/MENU** knappen för att gå tillbaka till huvudmenyn, välj "**MEM**" och bekräfta med **ENTER** för att komma åt delen där sparade resultat visas. Skärmen till höger visas av instrumentet och innehåller de sparade testerna.
- Med hjälp av pilknapparna (▲, ▼) och pilknappen ▶, välj "**Recall**", sedan "**IVCK**" och bekräfta med **ENTER** för att bara visa resultatet av I-V kurvan.
- Fältet "DATE" indikerar datum/tid när resultatet sparats, fältet "TYPE" indikerar typen av test som har utförts (LOWΩ, MΩ, IVCK).

MEM	DATE	TYPE
001	08/04/2012 10:38	LOWΩ
002	13/04/2012 12:15	MΩ
003	15/05/12 12:20	IVCK

Efficiency	
Rec	IVCK, MΩ, LOWΩ
Open	
Delete	▶
Selection	MEM-IVCK

4. Använd pilknappen ► för att gå till etiketten "Comments"
5. Instrumentet visar kommentaren som lagts in av användaren under procedure spara (se § 7.2) vad beträffar systemet.
6. Symbolen "\*" bredvid mätningens nummer indikerar att instrumentet har utfört testet med en inspelning av instrålning och temperatur med SOLAR-02, men dessa värden har inte överförts, eller är inte tillgängliga. **För dessa mätningar är värdena översatta till STC inte tillgängliga.**
7. Använd pilknappen ► för att gå till parameter visa etikett (Plant, String, Module).
8. Instrumentet kommer att visa markörerna valda av användaren under proceduren spara, associerat med typ av system, sträng och modul som testats (se § 7.2).
9. Tryck **ESC/MENU** för att gå ur skärmen och återgå till huvudmenyn

15/06/12 15:34:26			
MEM	Comments		
001	PV PLANT 1		
002*	PV PLANT 2		
Selection MEM-IVCK			
15/06/12 15:34:26			
MEM	PLT	STR	MOD
001	001	001	001
002	001	001	002
Selection MEM-IVCK			

### 7.3.2.1. Komma åt data sparade i minnet – Numerisk visning

1. Välj en linje som innehåller ett sparad resultat och tryck **ENTER**.
2. Välj "Open" och tryck **ENTER** för att öppna delen där mätresultaten visas som:
  - Numeriska skärmar med uppmätta parametrar under standardförhållanden (STC) och under arbetsförhållanden (OPC) för IVCK-tester
  - Numeriska skärmar med uppmätta parametrar vid mätning av isolation ( $M\Omega$ ) och kontinuitet ( $LOW\Omega$ ).
3. För **IVCK** -tester, finns värden för följande parametrar:
  - Modulen som använts
  - Värdet på instrålningen
  - Värdet på modulens temperatur
  - Medelvärden av Voc och Isc under OPC-förhållanden
  - Värdena av Voc och Isc uppmätta under OPC-förhållanden
  - Värdena av Voc och Isc beräknade under STC och de relevanta delresultaten som fåtts genom jämförelse med de nominella värdena.
4. För  **$M\Omega$** -test i FIELD-läge får man värden på följande parametrar:
  - Inställd nominell testspänning
  - Min.gräns för isolationsmätning
  - Valt mätläge
  - Reellt värde på pålagd testspänning
  - Isolationsvärdet på den positiva polen  $R_i$  (+)
  - Isolationsvärdet på den negativa polen  $R_i$  (-)

15/05/12 15:34:26			
MEM	PLT	STR	MOD
001	001	001	001
002	001	001	002
Open			
Recall		►	
Delete		►	
Selection		MEM-IVCK	

15/05/12 15:34:26	
Module:	SUNPWR210
Irr	903W/m2
Tc (AUTO)	57°C
VocAvg@OPC	- - -V
IscAvg@OPC	- - -A
Voc@OPC	647V
Isc@OPC	5.35A
Voc@STC	787V OK
Isc@STC	5.72A OK
Outcome: OK	
Selection IVCK	

15/05/12 15:34:26			
Ins. Test	: 1000	V	
Ri min	: 1.0	$M\Omega$	
Mode	: Field		
Vtest	1065	1064	V
Ri (+)	>100	$M\Omega$	
Ri (-)	>100	$M\Omega$	
Rp	72	$M\Omega$	
Outcome: OK			
Selection		$M\Omega$	▼

5. För **MΩ**-test i TIMER-läge får man värden på följande parametrar:
- Inställd nominell testspänning
  - Min.gräns för isolationsmätning
  - Valt mätläge
  - Reellt värde på pålagd testspänning
  - Ri(+) min.värde på isolationsresistansen på PV-modulen/strängen (eller andra metalldelar) som testas, kontinuerligt uppmätta under hela mätningens längd.
  - Inställd mättid
6. För **MΩ**-test i STRING-läge får man värden på följande parametrar:
- Inställd nominell testspänning
  - Min.gräns för isolationsmätning
  - Valt mätläge
  - Reellt värde på pålagd testspänning
  - Rp slutvärde av mätningen som fås av de parallella Ri(+) och Ri(-) värdena, vilka jämförs med Ri min.gräns av instrumentet
7. För **LOWΩ**-test, får man värden på följande parametrar:
- Inställt gränsvärde för kontinuitetsmätningen
  - Värdet på testledningarnas kalibreringsresistans
  - Resistansvärdet på objektet som testas
  - Reellt värde på pålagd testström

15/05/12 15:34:26		
Ins. Test	: 1000	V
Ri min	: 1.0	MΩ
Mode	: Timer	
Vtest	1020	V
Ri(+)-min	>200	MΩ
Test time:	10s	
Outcome: OK		
Selection		MΩ ▼

15/05/12 15:34:26		
Ins. Test	: 1000	V
Ri min	: 1.0	MΩ
Mode	: String	
Vtest	1020	V
Rp	>200	MΩ
Outcome: OK		
Selection		MΩ

15/05/12 15:34:26		
RPE max	: 1.0	Ω
Rcal	: - - -	Ω
Rpe	= 0.99	Ω
Itest	= 212.	mA
Outcome: OK		
Selection		LOWΩ

15/05/12 15:34:26		
MEM	TYPE	
001	SMP	08/04/2012
002	REC	13/04/2012
Recall ▶		
Open	Delete Last	
Delete	Delete All	
Selection		MEM EFF

### 7.3.3. Radera data från minnet

1. I listan av sparade resultat, tryck **ENTER** för att visa undermenyerna.
2. Välj "Delete", tryck sedan ▶. Instrumentet ger dig följande val:
  - **Delete Last** → raderar senast sparade test
  - **Delete All** → raderar hela minnet
3. Använd pilknapparna (▲, ▼) för att göra ditt val, tryck sedan **ENTER** för att bekräfta
4. Tryck **ESC/MENU** för att gå ur från skärmen och återgå till huvudmenyn.

## 8. ANSLUTA INSTRUMENTET TILL EN PC

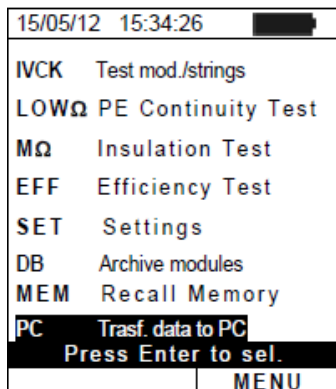
### VARNING



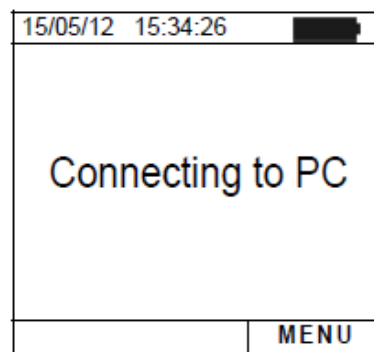
- Anslutningen mellan instrumentet och PC'n görs med kabeln C2006.
- För att kunna föra över data till en PC, måste man först installera programvaran Topview samt drivrutinerna till kabeln C2006 på PC'n.
- Innan du ansluter, är det nödvändigt att välja porten som skall användas samt korrekt baud rate (57600 bps) på PC'n. För att ställa in dessa parametrar, starta **TopView** och gå in i online-hjälpen.
- Den valda porten får inte vara upptagen av en annan enhet eller application. Tag hjälp av enhetshanteraren för att kontrollera portarnas status.
- Den optiska porten utsänder osynliga LED-strålar. Titta inte rakt in med ett optiskt instrument. Klass 1M LED-apparat enligt standarden IEC/EN 60825-1.

### För att föra över data till en PC, följ denna procedur:

1. Slå på instrumentet genom att trycka på **ON/OFF** knappen.
2. Anslut instrumentet till PC'n via kabeln **C2006**.
3. Tryck på **ESC/MENU** knappen för att öppna huvudmenyn.
4. Använd pilknapparna (**▲**, **▼**) för att välja **PC** och komma inli dataöverföringsläge och bekräfta med **ENTER**.



5. Instrumentet visar ovanstående skärm:



6. Instrumentet visar ovanstående skärm:

7. Använd TopView för att aktivera dataöverföringen.

## 9. UNDERHÅLL


### 9.1. GENERELL INFORMATION

Det här instrumentet är ett precisionsinstrument. När du använder och förvara instrumentet, observera rekommendationerna som är listade i denna manual för att undvika möjliga skador och fara vid användning.

Använd inte instrumentet i miljöer med höga fuktnivåer eller höga temperature. Exponera inte för direkt solljus.

Slå alltid av instrumentet efter användning. Om instrumentet inte skall användas under en längre period, ta ur batterierna för att undvika läckage som kan skada instrumentets interna kretsar.

### 9.2. BATTERIBYTE

När symbolen för låg batterinivå "" visas på LCD-displayen, eller instrumentet under ett test visar meddelandet "low battery", är det nödvändigt att byta batterierna.



### VARNING

Endast kvalificerade personer skall utföra detta arbete. Innan du byter batterier, se till att inga testledningarna är anslutna till instrumentet.

1. Slå av instrumentet genom att trycka på och hålla in ON/OFF knappen.
2. Ta bort alla testledningarna från ingångarna.
3. Lossa skruven på batteriluckan och tag bort luckan.
4. Tag bort alla batterier och ersätt dem med nya av samma typ (se § 10.5) se till att polariteten blir korrekt.
5. Sätt tillbaka batteriluckan och dra åt skruven.
6. Släng inte gamla batterier i naturen, återvin dem på där för avsedd plats.

### 9.3. RENGÖRING AV INSTRUMENTET

Använd en torr och mjuk trasa för rengöring av instrumentet. Använd inte fuktad trasa, lösningsmedel, vatten, etc.

### 9.4. ÅTERVINNING



**VARNING:** denna symbol betyder att utrustningen skall återvinnas på rätt sätt.

## 10. TEKNISKA SPECIFIKATIONER

### 10.1. TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR PV-INSTALLATIONENS EFFEKTIVITET

Noggrannhet indikeras som [%avläs. + (siffror D) \* upplösning] vid 23°C ± 5°C, <80%HR

#### DC spänning

Område [V]	Upplösning [V]	Noggrannhet
5.0 ÷ 199.9	0.1	±(1.0%avläs. + 2D)
200.0 ÷ 999.9	0.5	

#### DC ström (via extern strömtång)

Område [mV]	Upplösning [mV]	Noggrannhet
-1100 ÷ -5	0.1	±(0.5 %avläs. + 0.6mV)
5 ÷ 1100		

Strömvärdet visas ALLTID med ett positivt tecken: strömvärdet transducerat i en spänning lägre än 5mV nollas.

FS DC-tång [A]	Upplösning [A]	Min. avläsbart värde[A]
1 < FS ≤ 10	0.001	0.05
10 < FS ≤ 100	0.01	0.5
100 < FS ≤ 1000	0.1	5

#### DC effekt (V<sub>mis</sub> > 150V)

Tång FS [A]	Område [W]	Upplösn. [W]	Noggrannhet
1 < FS ≤ 10	0.000k ÷ 9.999k	0.001k	±(1.5 %avläs. + 3D) (I <sub>mis</sub> < 10%FS) ±(1.5 %avläs.) (I <sub>mis</sub> ≥ 10%FS)
10 < FS ≤ 100	0.00k ÷ 99.99k	0.01k	
100 < FS ≤ 1000	0.0k ÷ 999.9k	0.1k	

V<sub>mis</sub> = spänning vid vilken effekten mäts; I<sub>mis</sub> = uppmätt ström

#### Instrålning (med HT304N referenscell)

Område [mV]	Upplösning [mV]	Noggrannhet
1 ÷ 40.0	0.02	±(1.0 %avläs. + 0.1mV)

#### Temperatur (med prob typ PT300N)

Område [°C]	Upplösning [°C]	Noggrannhet
-20.0 ÷ 100.0	0.1	±(1.0 %avläs. + 1°C)

### 10.2. TEKNISKA SPECIFIKATIONER VID IVCK-FUNKTIONEN

#### DC Spänning @ OPC

Område [V]	Upplösning [V]	Noggrannhet
5.0 ÷ 199.9	0.1	±(1.0 %avläs. + 2D)
200 ÷ 999	0.5	

Minimum VPN-spänning för att starta testet: 15V

#### DC Ström @ OPC

Område [A]	Upplösning [A]	Noggrannhet
0.10 ÷ 10.00	0.01	±(1.0 %avläs. + 2D)

#### DC Spänning @ STC

Område [V]	Upplösning [V]	Noggrannhet
5.0 ÷ 199.9	0.1	±(4.0 %avläs.+ 2D)
200 ÷ 999	1	

**DC Ström @ STC**

Område [A]	Upplösning [A]	Noggrannhet
0.10 ÷ 10.00	0.01	±(4.0 %avläs. + 2D)

**Instrålning (med HT304N referenscell)**

Område [mV]	Upplösning [mV]	Noggrannhet
1 ÷ 40.0	0.02	±(1.0 %avläs. + 0.1mV)

**Temperatur (med prob typ PT300N)**

Område [°C]	Upplösning [°C]	Noggrannhet
-20.0 ÷ 100.0	0.1	±(1.0 %avläs. + 1°C)

**10.3. TEKNISKA SPECIFIKATIONER FÖR ELEKTRISK SÄKERHET****Kontinuitet på skyddsledare (LOWΩ)**

Område [Ω]	Upplösning [Ω]	Noggrannhet
0.00 ÷ 1.99	0.01	±(2.0 %avläs. + 2D)
2.0 ÷ 19.9	0.1	
20 ÷ 199	1	

Testström >200mA DC upp till 5Ω (inkl. kablar), upplösning 1mA, noggrannhet ±(5.0%avläs. + 5D) Öppen kretsspänning  $4 < V_0 < 10V$

**Isolationsresistans (MΩ) – Läge TIMER**

Testspänning [V]	Område [MΩ]	Upplösn. [MΩ]	Noggrannhet
250, 500, 1000	0.01 ÷ 1.99	0.01	±(5.0 %avläs. + 5D)
	2.0 ÷ 19.9	0.1	
	20 ÷ 199	1	

Öppen spänning <1.25 x nominell testspänning

Kortslutningsström < 15mA (peak) för varje testspänning

Genererad spänning upplösning 1V, noggrannhet ±(5.0%avläs. + 5D) @ R<sub>mis</sub>> 0.5% FS

Nominell uppmätt ström > 1mA med 1kΩ @ V<sub>nom</sub>

**Isolationsresistans (MΩ) – läge FIELD (\*), STRING (\*\*)**

Testspänning [V]	Område [MΩ]	Upplösn. [MΩ]	Noggrannhet (***)
250, 500, 1000	0.1 ÷ 1.9	0.1	±(20.0 %avläs. + 5D)
	2 ÷ 99	1	

(\*) För FIELD-läge om VPN >1V är min. spänning VEP och VEN för beräkningen av Ri(+) och Ri(-) 1V

(\*\*) För STRING-läge minimum VPN-spänning för att starta testet: 15V

Öppen spänning <1.25 x nominell testspänning

Kortslutningsström < 15mA (peak) för varje testspänning

Genererad spänning upplösn. 1V, noggrannhet ±(5.0%avläs. + 5D) @ R<sub>mis</sub>> 0.5% FS

Nominell uppmätt ström > 1mA med 1kΩ @ V<sub>nom</sub>

(\*\*\*) För FIELD-läge: addera 5D till noggrannheten om

$$\frac{\max\{R^+, R^-\}}{\min\{R^+, R^-\}} \geq 100$$



## 10.4. REFERENSSTANDARDER

### 10.4.1. Generellt

Instrumentssäkerhet	IEC/EN61010-1
Säkerhet hos mättillbehör:	IEC/EN61010-031
Mätningar:	IEC/EN62446 (IVCK, LOW $\Omega$ , M $\Omega$ )
Isolation:	dubbelisolerat
Nedsmutningsnivå:	2
Mätkategori:	KAT III 300V till jord Max 1000V mellan ingångarna P, N, E, C

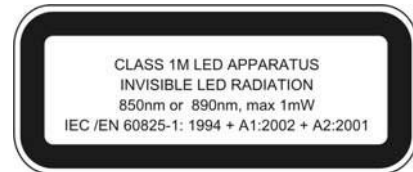
## 10.5. GENERELL KARATÄRISTIK

### Display och minne

Typ av display:	LCD, 128x128 pixlar med bakgrundsbelysning
Sparade data:	max 999
PC-interface:	optiskt / USB

### Radiomodul

Frekvensområde:	2.400 ÷ 2.4835GHz
R&TTE category:	Class 1
Max sändningseffekt:	30 $\mu$ W
Max RF anslutningsavstånd:	1m



### PV systemeffektivitet

Integrationsperiod:	5,10,30,60,120,300,600,900,1800,3600s
Minne SOLAR-02:	ca. 1.5 timmar (@ IP = 5s) ca. 8 dagar (@ IP = 600s)

### Matning

Batterityp:	6x1.5V alkaline typ AA LR06 MN1500
Indikering lågt batteri:	displayen visar symbolen "□"
Batterilivslängd:	ca. 20 timmar (PV-effektivitet)
Automatisk avstängning:	efter 5 minuter

### Mekanisk karaktäristik

Storlek (L x W x H):	235 x 165 x 75mm
Vikt (inkl. batterier):	1.2kg

## 10.6. OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN FÖR ANVÄNDNING

Referenstemperatur:	23° ± 5°C
Arbetstemperatur:	0 ÷ 40°C
Tillåten relative fukt:	<80%HR
Förvaringstemperatur:	-10 ÷ 60°C
Förvaring fukt:	<80%HR
Max arbetshöjd	2000m

Detta instrument uppfyller kraven i Lågspänningsdirektivet 2006/95/EC (LVD) och EMC-direktivet 2004/108/EC

## 10.7. TILLBEHÖR

Se bifogad packlista

## 11. APPENDIX – TEORI

### 11.1. EFFEKTIVITETSTEST PÅ PV-INSTALLATIONER

Enligt krav i olika lagar och standarder, beror DC effektivitetstest på en PV-installation på typen av korrektion som används för att kompensera effekten av modulernas temperatur och på det matematiska sambandet som används för att räkna ut parametern **nDC** (se § 5.2.3).

Korr.	T <sub>cel</sub> värde	Matematiskt samband för beräkning av nDC	Standard	Resultat
T <sub>mod</sub>	T <sub>cel</sub> = <b>Uppmätt</b> värde modultemp.	$R_{fv2} = \begin{cases} 1 & (\text{se } T_{cel} \leq 40^\circ\text{C}) \\ 1 - (T_{cel} - 40) \times \frac{ \gamma }{100} & (\text{se } T_{cel} > 40^\circ\text{C}) \end{cases}$ <p style="text-align: center;">hence</p> $nDC = \frac{P_{dc}}{\left[ R_{fv2} \times \frac{G_p}{G_{STC}} \times P_n \right]}$	Italian guideline CEI 82-25	OK/NO
T <sub>env</sub>	T <sub>cel</sub> = <b>Beräknat</b> värde modultemp. $T_{cel} = T_{amb} + (NOCT - 20) \times \frac{G_p}{800}$			
nDC	T <sub>cel</sub> = <b>Uppmätt</b> värde modultemp.	$nDC = \frac{G_{STC}}{G_p} \times \left[ 1 + \frac{ \gamma }{100} \times (T_{cel} - 25) \right] \times \frac{P_{dc}}{P_n}$	---	---

Där:

Symbol	Beskrivning	Mätenhet
$G_p$	Instrålning uppmätt på PV-modulens yta	[W/m <sup>2</sup> ]
G <sub>STC</sub>	Standardinstrålning = 1000	[W/m <sup>2</sup> ]
$P_n$	Nominell Effekt = summan av alla P <sub>max</sub> -värden på sektionen av PV-anläggningen man mäter på	[kW]
$P_{dc}$	DC effekt uppmätt vid PV-generatorns utgång	[kW]
$R_{fv2}$	Korrektionsfaktor beroende på Temperaturen på PC-cellerna (T <sub>cel</sub> ) uppmätt eller beräknat enligt typen av valt korrektionssamband	
$ \gamma $	Absolut värde på den termiska koefficienten för P <sub>max</sub> på PV-modulerna i den anläggningssektion som mäts.	[%/°C]
NOCT	(Normal Operating Cell Temperature) = Temperaturen som cellerna under referensförhållanden kommer till (800W/m <sup>2</sup> , 20°C, AM=1.5, lufthast. =1m/s).	[%/°C]

Föregående samband är giltiga om **Instrålningen > Min Instrålning** (se tidigare i manualen) och instrålningsvärdena är "**stabila**", t.ex. för sampling, **med IP ≤ 1min, måste skillnaden mellan max. och min. instrålningsvärden vara < 20W/m<sup>2</sup>**

Resultatet kan bli:

- **Icke visningsbart:** om de erhållna värdena är inkonsekventa (nDC >1.15) eller om instrålningen aldrig nått ett **stabilt** värde > min. inställd gräns.
- Max. prestanda på systemet

Högsta prestanda (max. värde på nDC) detekteras i enlighet med tidigare samband.

## 12. SERVICE

### 12.1. GARANTIVILLKOR

Instrumentets garanti gäller för material- eller tillverkningsfel i enlighet med säljvillkoren. Under garantitiden, kan felaktiga delar bytas ut. Det är dock tillverkarens rättighet att bestämma om produkten skall repareras eller bytas ut.

Om instrumentet skickas till serviceverkstaden, sker transporten på kundens bekostnad. Transporten kan dock överenskommas i förväg. En rapport som innehåller eventuella skador, eller vad man önskar gjort med instrumentet samt en kopia på faktura etc., skall bifogas när man skickar instrumentet. Använd originalförpackningen när instrumentet skickas; eventuella skador som uppkommer på grund av felaktig packning, bekostas av kunden. Tillverkaren fransäger sig ansvar för skador på personer eller utrustning.

#### **Garantin gäller inte i följande fall:**

- Reparation och/eller utbyte av tillbehör och batterier (täcks ej av garantin).
- Reparationer som kan bli nödvändiga som en konsekvens av felaktigt användande av instrumentet eller användning tillsammans med ej kompatibel.
- Reparationer som kan bli nödvändiga som en konsekvens av felaktig packning.
- Reparationer som kan bli nödvändiga som en konsekvens av interventioner utförda av ej godkänd personal.
- Modifikationer utförda på instrumentet utan tillverkarens uttryckliga tillåtelse.
- Användning som inte tillåts enligt instrumentets specifikationer eller instrumentets manual.

Innehållet i denna manual får ej kopieras eller reproduceras på något sätt utan tillverkarens tillåtelse.

**Produkterna är patenterade och varumärkena är registrerade. Tillverkaren reserverar sig för rätten att göra ändringar i specifikationer och priser om det beror på tekisk utveckling**

### 12.2. SERVICE

Om instrumentet inte fungerar som det skall, innan det skickas till service, vänligen kontrollera batterier och testledningarna och byt dem vid behov. Om instrumentet fortfarande inte fungerar som det skall, kontrollera att det används enligt instruktionerna i denna manual.

Om instrumentet skickas till serviceverkstaden, sker transporten på kundens bekostnad. Transporten kan dock överenskommas i förväg. En rapport som innehåller eventuella skador, eller vad man önskar gjort med instrumentet samt en kopia på faktura etc., skall bifogas när man skickar instrumentet. Använd originalförpackningen när instrumentet skickas; eventuella skador som uppkommer på grund av felaktig packning, bekostas av kunden.



Elma Instruments A/S  
Ryttermarken 2  
DK-3520 Farum  
T: +45 7022 1000  
F: +45 7022 1001  
info@elma.dk  
www.elma.dk

Elma Instruments AS  
Garver Ytteborgsvei 83  
N-0977 Oslo  
T: +47 22 10 42 70  
F: +47 22 21 62 00  
firma@elma-instruments.no  
www.elma-instruments.no

Elma Instruments AB  
Pepparvägen 27  
S-123 56 Farsta  
T: +46 (0)8-447 57 70  
F: +46 (0)8-447 57 79  
info@elma-instruments.se  
www.elma-instruments.se