



**EurotestPV Lite**  
**MI 3109**  
**Návod na použitie**  
*Verzia 1.7.8, Kód č. 20 752 022*

Distribútor:

Výrobca:

METREL d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
1354 Horjul  
Slovenia  
web: <http://www.metrel.si>  
e-mail: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)



Značka na tomto zariadení zaručuje, že tento prístroj spĺňa požiadavky štandardov Európskej únie o bezpečnosti a elektromagnetickej kompatibilite.

*Obchodné mená Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence sú registrované obchodné značky v Európe alebo iných krajinách.*

Žiadna časť tejto publikácie nemôže byť kopírovaná alebo použitá v žiadnej forme alebo spôsobe bez písomného súhlasu METREL.

<b>1</b>	<b>Predslov .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bezpečnosť pri práci .....</b>	<b>6</b>
2.1	Varovania a poznámky .....	6
2.2	Batérie a nabíjanie.....	9
2.3	Aplikované štandardy .....	11
<b>3</b>	<b>Popis prístroja.....</b>	<b>12</b>
3.1	Predný panel .....	12
3.2	Panel konektorov.....	13
3.3	Zadný panel.....	14
3.4	Bezpečné pripevnenie pásu .....	15
3.5	Zostava prístroja a príslušenstvo.....	16
3.5.1	Štandardná zostava MI 3109.....	16
3.5.2	Voliteľné príslušenstvo .....	16
<b>4</b>	<b>Činnosť prístroja .....</b>	<b>17</b>
4.1	Zobrazenie a zvuk .....	17
4.1.1	Varovania .....	17
4.1.2	Indikátor batérií.....	17
4.1.3	Správy .....	17
4.1.4	Výsledky .....	18
4.1.5	Okná s náповедou HELP .....	18
4.1.6	Nastavenie podsvietenia a kontrastu.....	19
4.2	Voľba funkcií.....	19
4.3	Hlavné menu prístroja .....	21
4.4	Nastavenia.....	21
4.4.1	Pamäť.....	22
4.4.2	Jazyk.....	22
4.4.3	Dátum a čas .....	22
4.4.4	Výrobné nastavenia.....	23
4.4.5	Nastavenie klieští .....	24
4.4.6	Synchronizácia (A 1378 – FV vzdialená jednotka) .....	25
4.4.7	Solárne nastavenia.....	26
4.4.8	Príslušenstvá.....	29
4.4.9	Komunikácia.....	29
<b>5</b>	<b>Merania .....</b>	<b>34</b>
5.1	Izolačný odpor .....	34
5.2	Odpor ochranného uzemňovacieho pripojenia .....	36
5.2.1	R LOW $\Omega$ , 200 mA meranie odporu.....	36
5.2.2	Kontinuálne meranie odporu pomocou nízkeho prúdu .....	37
5.2.3	Kompenzácia odporu testovacích káblov .....	38
5.3	Test FV prevodníka .....	38
5.4	Test FV panelov .....	<b>Chyba! Záložka nie je definovaná.</b>
5.5	Meranie parametrov prostredia.....	46
5.5.1	Činnosť so vzdialenou FV jednotkou A 1378.....	48
5.6	Meranie Uoc / Isc.....	48
5.7	Meranie krivky I / V .....	50
5.8	Automatické meranie podľa IEC/ EN 62446 (Auto) .....	52
<b>6</b>	<b>Práca s údajmi .....</b>	<b>55</b>
6.1	Organizácia pamäte .....	55
6.2	Štruktúra údajov .....	55
6.3	Uloženie výsledkov testu .....	57
6.4	Vyvolanie výsledkov testu .....	57

6.5	Vymazanie uložených údajov .....	59
6.5.1	Vymazanie celej pamäte .....	59
6.5.2	Mazanie meraní zvoleného miesta .....	59
6.5.3	Mazanie jednotlivých meraní .....	60
6.5.4	Premenovanie prvkov štruktúry (upload z PC) .....	60
6.5.5	Premenovanie prvkov štruktúry pomocou čítačiek čiar. kódu alebo RFID... 61	
6.6	Komunikácia .....	62
6.6.1	Komunikácia USB a RS232.....	55
6.6.1	Komunikácia Bluetooth.....	56
<b>7</b>	<b>Upgrade prístroja.....</b>	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>Údržba .....</b>	<b>65</b>
8.1	Výmena poistky .....	65
8.2	Čistenie .....	65
8.3	Pravidelná kalibrácia .....	65
8.4	Servis .....	65
<b>9</b>	<b>Technické údaje.....</b>	<b>66</b>
9.1	Izolačný odpor (FV systémov) RISO- a RISO+ .....	66
9.2	Spojitosť .....	67
9.2.1	Odpor $R_{LOW\Omega}$ .....	67
9.2.2	Odpor KONTINUITY.....	67
9.3	FV testy .....	67
9.3.1	Presnosť STC údajov .....	67
9.3.2	Panel, Prevodník .....	67
9.3.3	I-V krivky.....	68
9.3.4	Uoc – Isc .....	69
9.3.5	Parametre prostredia.....	69
9.4	Základné údaje .....	70
	<b>Príloha B – príslušenstvá pre jednotlivé merania .....</b>	<b>72</b>
	<b>Príloha E – FV merania – výpočet hodnôt .....</b>	<b>73</b>

## 1 Predslov

Blahoželáme Vám k zakúpeniu prístroja EurotestPV Lite a jeho príslušenstva od výrobcu METREL. Prístroj bol navrhnutý na základe bohatých mnohoročných skúseností získaných pri testovaní elektrických inštalácií. Prístroj je profesionálny multifunkčný tester vhodný na vykonávanie všetkých meraní fotovoltických (FV) systémov.

Merania a testy na FV systémoch (na AC a DC časti):

- ❑ Testy kontinuity
- ❑ Izolačný odpor na FV systémoch
- ❑ Napätia, prúdy, a výkon na FV systémoch (Invertor a FV panely)
- ❑ Výpočet účinnosti a štandardných testovacích hodnôt (STC) vo FV systémoch.
- ❑ Merania  $U_{oc}$  /  $I_{sc}$
- ❑ Parametre prostredia (teplota a intenzita slnečného žiarenia)
- ❑ Test I-V krivky
- ❑ Automatické testy podľa IEC / EN 62446

Grafický displej s podsvietením ponúka ľahké čítanie výsledkov, zobrazení, meraných parametrov a správ. Dve LED indikátory úspešnosti/neúspešnosti testov sú umiestnené na boku obrazovky.


Funkcie prístroja sú navrhnuté tak aby boli čo najjednoduchšie a najjasnejšie. Žiadny špeciálny tréning (okrem prečítania tohto manuálu) nie je potrebný.

Prístroj je vybavený potrebným príslušenstvom pre komfortné meranie.

## 2 Bezpečnosť pri práci

### 2.1 Varovania a poznámky


Aby ste dosiahli vysokú úroveň bezpečnosti pri rôznych testoch a meraniach s EurotestPV Lite a nepoškodili prístroj, je potrebné sa oboznámiť s nasledovnými základnými výstrahami:

-  **Varovanie na prístroji znamená „Čítajte návod na použitie so špeciálnym dôrazom na bezpečnosť pri práci“. Symbol vyžaduje akciu!**
- **Ak sa testovacie zariadenie používa spôsobom, ktorý nie je špecifikovaný v tomto návode, ochrana poskytovaná zariadením sa môže znížiť.**
- **Pozorne čítajte tento manuál inak použitie tohto prístroja môže byť nebezpečné pre operátora, pre prístroj alebo testované zariadenie!**
- **Nepoužívajte prístroj a príslušenstvá, ak sú poškodené!**
- **V prípade poškodenia poistky sa riadte inštrukciami v tomto návode a vymeňte ju! Použite iba poistku v špecifikovanú manuáli!**
- **Nepoužívajte prístroj v AC napájacom systéme s napätím vyšším ako 550 Vac.**
- **Nepoužívajte prístroj vo FV systémoch s napätím vyšším ako 1000 Vdc. a/alebo prúdom vyšším ako 15 A dc.! Inak sa môže prístroj poškodiť.**
- **Servis, opravy alebo nastavovanie prístroja alebo príslušenstva je dovolené iba pre kompetentné autorizované osoby!**
- **Prístroj obsahuje nabíjateľné NiCd alebo NiMh batérie. Batérie môžu byť vymenené iba za batérie toho istého typu, čo je definované na obale batérie alebo v tomto návode. Nepoužívajte štandardné alkalické batérie pri súčasnom napájaní z adaptéra lebo môžu explodovať!**
- **Nebezpečné napätie je vo vnútri prístroja. Pred otvorením priehradky pre batérie odpojte všetky testovacie káble, zdroj napájania a vypnite prístroj.**
- **Nepripájajte žiadny zdroj napätia na vstupy C1 a P/C2. Sú určené iba na pripojenie prúdových svoriek a senzorov. Maximálne vstupné napätie je 3V!**
- **Dodržiavajte všetky príslušné bezpečnostné predpisy, aby ste sa vyhli riziku úrazu elektrickým prúdom!**
- **FV zdroje môžu vytvárať veľmi vysoké napätia a prúdy. Iba skúsené a vyškolené osoby by mali prevádzať merania na fotovoltaických systémoch.**
- **Mali by ste dodržiavať bezpečnostné pravidlá pri práci na streche.**
- **V prípade chýb v meracích systémoch (káble, prístroje, pripojenia, merací prístroj, príslušenstvá, ...) za prítomnosti horľavých plynov, veľmi vysokej vlhkosti alebo hustého prachu na elektrickom oblúku sa môže vyskytnúť ťažké poškodenie. V takomto prípade musia byť používatelia skúsení v bezpečnom odpájaní FV systémov.**
- **Používajte iba vhodné príslušenstvo na testovanie elektrických FV inštalácií. Príslušenstvo firmy Metrel pre FV inštalácie má žlté označené konektory.**
- **FV bezpečnostná sonda A 1384 poskytuje dodatočnú ochranu pri práci na FV inštaláciách. Má vstavaný ochranný obvod, ktorý bezpečne odpojí prístroj od FV inštalácie v prípade poruchy v prístroji (pozrite kap. 4.4.8 Príslušenstvá).**

- ❑ FV testovací kábel A1385 má integrované poistky, ktoré bezpečne odpoja prístroj od FV inštalácie v prípade poruchy v prístroji.
- ❑ Ak sa zistí na meracích vstupoch napätie vyššie ako 1000 V dc, ďalšie merania budú zablokované a na displeji sa zobrazí varovanie „VOLTAGE?“.

 **Varovania týkajúce sa meracích funkcií:**

#### **Izolačný odpor FV systémov**

- ❑ **Nedotýkajte sa testovacieho objektu počas merania alebo pred tým ako je plne vybitý! Riskujete elektrický šok!**
- ❑ **Ak sa meranie odporu izolácie vykoná na kapacitnom objekte, automatické vybíjanie sa nemusí vykonať okamžite! Zobrazí sa varovná správa  a zobrazí sa aktuálne napätie počas vybíjania dokiaľ napätie neklesne pod 10V.**

#### **Funkcie kontinuity**

- ❑ **Merania kontinuity by mali byť vykonávané iba na vybitých objektoch!**

#### **Poznámky týkajúce sa funkcií merania:**

##### **Všeobecné**

- ❑ Indikátor úspešnosti/neúspešnosti testu je zapnutý, iba keď sa nastaví limity. Zadajte vhodné limitné hodnoty pre hodnotenie výsledkov merania.
- ❑ Bezpečnostná sonda A 1384 poskytuje dodatočnú ochranu a môže byť voliteľne použitá pre merania PANEL, UOC/ISC, I/V, INVERTER (AC, DC) a RISO.
- ❑ Poistené testovacie káble A 1385 musia byť použité pre merania INVERTER AC/DC.
- ❑ Káble pre test FV kontinuity by mali byť používané pri teste kontinuity.

##### **Izolačný odpor**

- ❑ Prístroj automaticky vybije testovaný objekt po dokončení merania.
- ❑ Pre nepretržité meranie kliknite tlačidlo TEST dva krát.
- ❑ Meranie izolácie sa vykonáva podľa testovacej metódy 1 v norme IEC / EN 62446 (test medzi kladným vývodom FV inštalácie a zemou, test medzi záporným vývodom FV inštalácie a zemou).

##### **Funkcie spojitosti**

- ❑ Ak je napätie medzi testovacími terminálmi vyššie ako 10 V (AC alebo DC), test kontinuity odporu sa nevykoná.
- ❑ Pred vykonaním merania kontinuity, kompenzujte odpor testovacích káblov.
- ❑ Paralelné obvody môžu ovplyvňovať výsledok testu.

##### **Panel, Invertor, Uoc/Isc, I-V**

- ❑ Pred spustením FV merania by ste mali skontrolovať nastavenia typu FV modulu a parametrov FV testu.
- ❑ Parametre prostredia (Irr, T) môžu byť zmerané alebo vložené manuálne.
- ❑ Podmienky prostredia (žiarenie, teplota) musia byť stabilné počas merania.

- Pre výpočet STC výsledkov musia byť známe merané hodnoty  $U_{oc}$  /  $I_{sc}$ , žiarenie, teplota (okolia alebo článku) a parametre FV modulu. Viac informácií nájdete v Prílohe E.
- Pred testom vždy vykonajte nulovanie DC prúdových klieští.

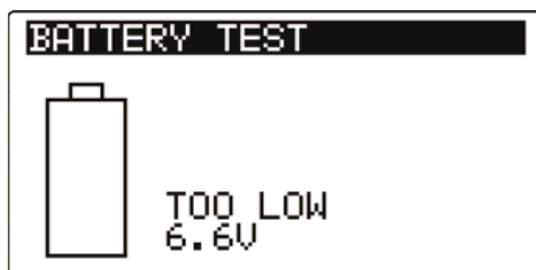
### **Auto**

- Pri individuálnych testoch vezmite do úvahy všetky poznámky.
- Automatický test sa nemôže vykonať pomocou FV bezpečnostnej sondy A 1384.
- Výsledky izolačného odporu môže byť mierne odlišné v porovnaní s výsledkami v režime Jednotlivý test, kvôli trojkábovému pripojeniu a internému odporu meracieho prístroja.



## 2.2 Batérie a nabíjanie

Prístroj používa 6 alkalických alebo nabíjateľných Ni-MH batérií veľkosti AA. Približný operačný čas je uvedený pre batérie s nominálnou kapacitou 2100 mAh. Stav batérií je vždy zobrazovaný na displeji po zapnutí prístroja. V prípade slabej batérie zobrazí prístroj správu tak ako je to ukázané na obrázku 2.1. Indikácia sa zobrazí na niekoľko sekúnd a potom sa prístroj sám vypne.



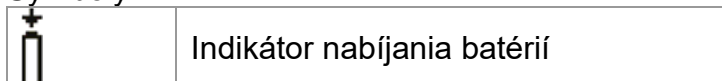
Obrázok 2.1: Indikácia vybitých batérií

Batérie sú nabíjané vždy, keď je prístroj pripojený k napájaciemu zdroju. Polarita koncovky napájacieho zdroja je zobrazená na obrázku 2.2. Vnútorňý obvod kontroluje nabíjanie tak, aby sa zabezpečila maximálna životnosť batérií.



Obrázok 2.2: Polarita koncovky napájacieho zdroja

Symbols:



Obrázok 2.3: Indikátor nabíjania

### Bezpečnostné varovania

- ❑ Počas pripojenia k inštalácii sa môže v priehradke batérií vyskytovať nebezpečné napätie. Pri výmene batérií alebo pred otvorením krytu priehradky na batérie/poistky, odpojte všetky príslušenstvá pripojené k prístroju a vypnite prístroj.
- ❑ Batérie vložte správne, inak prístroj nebude fungovať a batérie sa môžu vybiť.
- ❑ Nenabíjajte alkalické batérie!
- ❑ Používajte iba napájací zdroj dodávaný výrobcom alebo distribútorom testovacieho prístroja!

### Poznámky:

- ❑ Nabíjačka v prístroji je určená pre celý balík batérií. To znamená, že batérie sú počas nabíjania zapojené do série. Preto musia byť batérie rovnaké (rovnaké podmienky nabíjania, ten istý typ a vek).
- ❑ Ak sa prístroj nebude používať dlhé obdobie, vyberte všetky batérie z priehradky pre batérie.

- Môžete použiť alkalické alebo nabíjateľné Ni-MH batérie (veľkosť AA). Metrel odporúča iba nabíjateľné batérie s kapacitou 2100mAh alebo vyššou.
- Nepredvídané chemické procesy môžu nastať pri nabíjaní batérií, ktoré neboli používané dlhú dobu (viac ako 6 mesiacov). V takomto prípade Metrel odporúča nabiť a vybiť batérie min. 2 – 4 krát.
- Ak nedosiahnete zlepšenie po niekoľkých cykloch nabíjania a vybíjania, mali by ste skontrolovať každú batériu (porovnaním napätia, testovaním pri nabíjaní, a pod). Je viac ako pravdepodobné, že iba niektoré batérie budú poškodené. Jedna batéria s inými vlastnosťami môže spôsobiť nevhodné správanie celej zostavy batérií!
- Vplyvy popísané hore by sa nemali zamieňať za prirodzený pokles kapacity batérií v čase. Batérie strácajú kapacitu aj pri opakovanom striedaní cyklov nabíjania a vybíjania. Túto informáciu získate u výrobcu batérií.

## 2.3 Aplikované štandardy

Prístroj 3109 EurotestPV Lite je vyrobený a testovaný v súlade s nasledovnými štandardmi:

### *Elektromagnetická kompatibilita (EMC)*

EN 61326-1,  
EN 61326-2-2

---

### *Bezpečnosť (LVD)*

IEC/ EN 61010 - 1  
IEC/ EN 61010 – 2-030  
IEC/ EN 61010 - 031  
IEC/ EN 61010 – 2-032

---

### *Funkčnosť*

IEC/ EN 61557 Part 1, Part 2, Part 4, Part 10

---

### *Referenčný štandard pre fotovoltické systémy*

EN 62446  
EN 61829

---

### **Poznámky k EN a IEC štandardom:**

- Text v tomto návode obsahuje odkazy na Európske štandardy. Všetky štandardy EN 6XXXX (napríklad EN 61010) sú totožné s IEC štandardmi s tým istým číslom (napr. IEC 61010) okrem upravených častí, ktoré sú požadované Európskou procedúrou harmonizácie.

### 3 Popis prístroja

#### 3.1 Predný panel

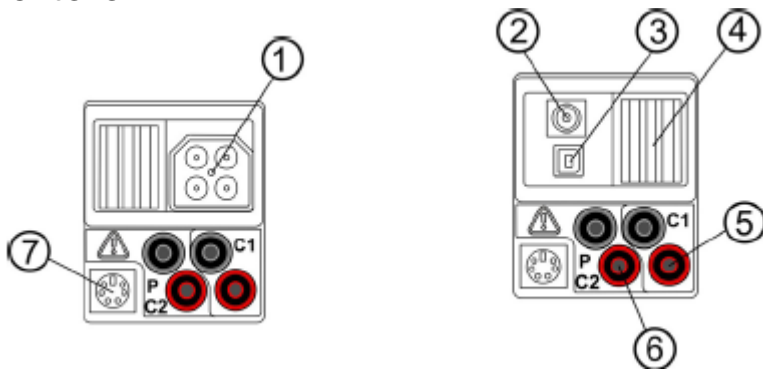


Obrázok 3.1: Predný panel

Popis:

1	LCD	Displej 128 x 64 s podsvietením.
2	Hore ▲	Modifikuje vybraný parameter.
3	Dole ▼	
4	TEST	Spustenie meraní
5	ESC	Vráti sa o jednu úroveň späť
6	TAB	Vyberie parametre pre zvolenú funkciu.
7	Podsvietenie/ Kontrast	Zmení úroveň podsvietenia a kontrastu.
8	ON / OFF	Zapne / vypne prístroj <i>Prístroj sa vypne automaticky po 15 minútach od posledného stlačenia tlačidla.</i>
9	Help/Cal	Sprístupní ponuku nápovede Kalibruje testovacie káble pri funkcii Spojitosť
10	Funkčné tlačidlo - NEXT	Zvolí testovaciu funkciu
11	Funkčné tlačidlo - BACK	
12	MEM	Uloží/načíta z pamäť z prístroja. Uloží nastavenia svoriek a solárnych systémov
13	Zelená LED Červená LED	Zobrazí vyhodnotenie výsledku.

### 3.2 Panel konektorov



Obrázok 3.2: Panel konektorov

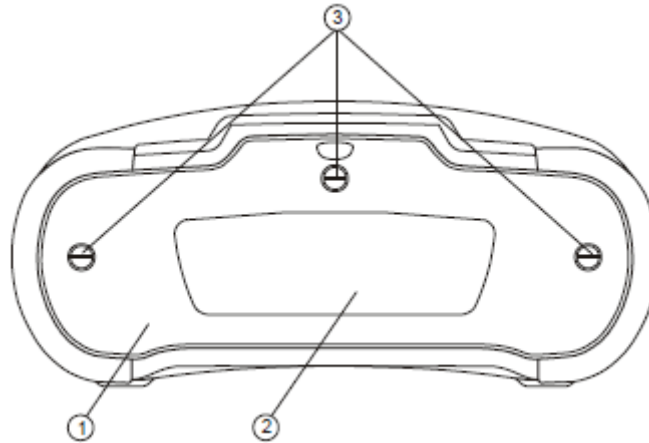
Popis:

1	Testovací konektor	Meracie vstupy / výstupy
2	Konektor pre napájanie	
3	USB konektor	Komunikácia s PC cez USB port (1.1).
4	Ochranný kryt	
5	C1	Meraný vstup pre kliešte č.1
6	P/C2	Meraný vstup pre kliešte č.2 Meraný vstup pre externé sondy
7	PS/2 konektor	Komunikácia so sériovým portom počítača Pripojenie k voliteľným meracím adaptérom Pripojenie k čítačke barového kódu / RFID čítačke Pripojenie Bluetooth adaptéra (dongle)

#### Varovania!

- ❑ **Maximálne dovolené napätie medzi testovacími terminálmi a zemou je 550 V ac. Alebo 1000 V dc.!**
- ❑ **Maximálne dovolené napätie medzi testovacími terminálmi na testovacích konektoroch je 600 V ac. alebo 1000 V dc.!**
- ❑ **Maximálne krátkodobé napätie externého napájacieho adaptéra je 14 V!**

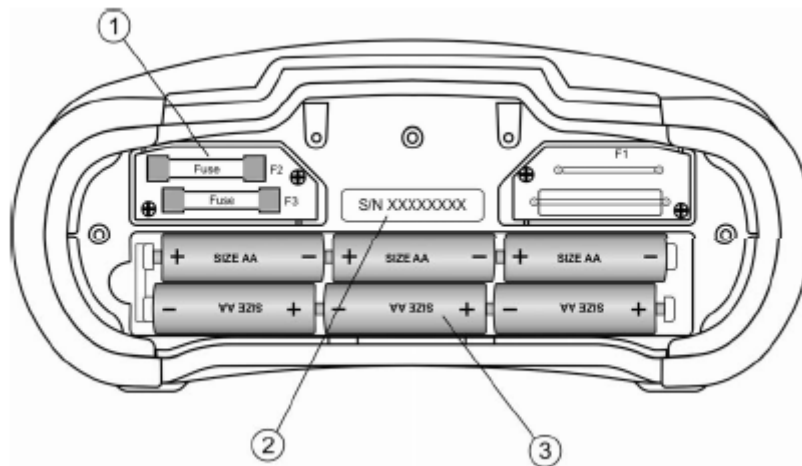
### 3.3 Zadný panel



Obrázok 3.3: Zadný panel

Popis:

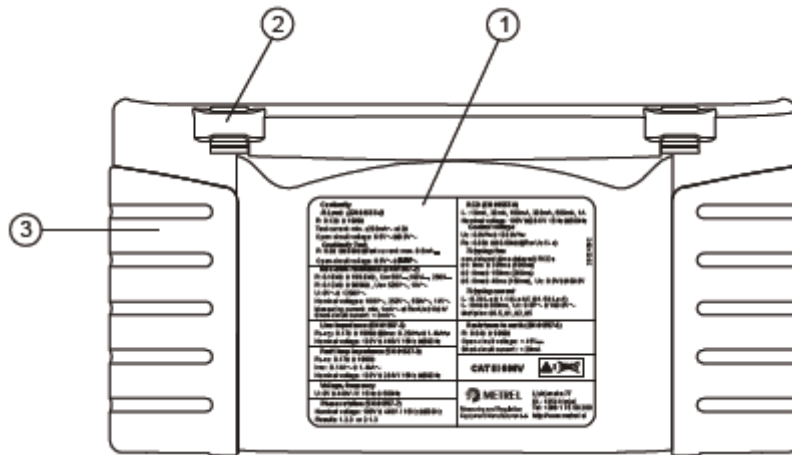
- |   |  |
|---|--|
| 1 | Kryt priehradky pre batérie / poistky                |
| 2 | Informačná nálepka na zadnom paneli                  |
| 3 | Fixačná skrutka krytu priehradky pre batérie/poistky |



Obrázok 3.4: Priehradka pre batérie a poistky

Popis:

- |   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| 1 | Poistka F2, F3           | FF 315 mA / 1000 V dc.<br>Kapacita pri prerušení: 50 kA |
| 2 | Štítok pre sériové číslo |   |
| 3 | Batérie                  | Alkalické alebo nabíjateľné NiMH batérie veľkosti AA    |



Obrázok 3.5: Spodná časť prístroja

Legenda:

- 1 Štítek s informáciami
- 2 Otvor pre upevnenie šnúrky
- 3 Bočný kryt pre uchopenie

### 3.4 Bezpečné pripevnenie pásu

Môžete si zvoliť jednu z dvoch metód:



Obrázok 3.6: Prvá metóda



Obrázok 3.7: Alternatívna metóda

Pravidelne si prosím kontrolujte toto pripojenie k prístroju.

## **3.5 Zostava prístroja a príslušenstvá**

### **3.5.1 Štandardná zostava MI 3109**

- Prístroj
- Mäkká taška
- Prúdové kliešte AC / DC
- Univerzálny FV testovací kábel, 3 X 1,5 m
- Testovací kábel pre FV spojitost', 2 X 1,5 m
- Testovací hrot, 3 ks
- Krokosvorka, 3 ks
- FV MC 4 adaptér - samec
- FV MC 4 adaptér – samica
- FV MC 3 adaptér – samec
- FV MC 3 adaptér – samica
- Sada NiMH batérií
- Sieťový adaptér 230Vac/12Vdc pre nabíjanie batérií
- Sada pásov na nosenie prístroja
- RS232-PS/2 kábel
- USB kábel
- Návod na obsluhu
- Kalibračný certifikát

### **3.5.2 Voliteľné príslušenstvo**

Pozrite si priložený zoznam voliteľného príslušenstva, ktorý je dostupný na požiadanie u vášho distribútora.



## 4 Činnosť prístroja

### 4.1 Zobrazenie a zvuk

#### 4.1.1 Varovania

PN SAFETY PROBE ?

Bezpečnostná sonda A 1384 by sa mala používať pre zvolené testy. Pozrite si kapitolu 4.4.8 Príslušenstvá.

CONDITIONS ?

Podmienky na meraných vstupoch nedovoľujú pokračovať v teste. Skontrolujte meracie pripojenia.

VOLTAGE ?

Podmienky pre napätie na meraných vstupoch nedovoľujú pokračovať v teste. Skontrolujte meracie pripojenia

DC VOLTAGE!

Externé DC napätie vyššie ako 50 V je privedené do prístroja. Merania sú blokované.

Test can't be carried out

Zvolený test sa nemôže vykonávať pomocou bezpečnostnej sondy A 1384.

Use PN Test Lead A1385!

Testovací kábel s poistkami A 1385 by mal byť použitý pre tento test.

#### 4.1.2 Indikátor batérií

Indikátor batérií ukazuje stav nabitia batérií a pripojenie externej nabíjačky.



Indikátor kapacity batérií



Nízka úroveň nabitia.  
Batérie sú veľmi slabé aby zaručili správny výsledok. Vymeňte alebo nabite batérie



Nabíjanie je v procese (ak je pripojený napájací zdroj).

#### 4.1.3 Správy

V poli pre správy sa zobrazujú varovania a správy.



Meranie práve prebieha, zohľadnite zobrazené varovania.



Prístroj je prehriaty. Meranie je zakázané dokiaľ teplota neklesne pod dovolenú hranicu.



Výsledky môžu byť uložené



**Varovanie!** Vysoké napätie je aplikované na testovacím termináli.



Odpor testovacích káblov pri meraní Kontinuity nie je kompenzovaný



Odpor testovacích káblov pri meraní Kontinuity je kompenzovaný



Veľmi malý prúd pre deklarovanú presnosť. Výsledok môže byť skreslený. Skontrolujte nastavenia prúdovej svorky; pozrite možnosť zvýšenia citlivosti prúdovej svorky.



Signál merania je mimo rozsah. Výsledok môže byť skreslený



Zaregistrovalo sa externé DC napätie. Merania sú zablokované



Poistka je poškodená.

---

#### 4.1.4 Výsledky



Výsledok merania je v rozsahu nastavených hraníc (PASS – úspešný test).



Výsledok merania nie je v rozsahu nastavených hraníc (FAIL – neúspešný test).

---

#### 4.1.5 Okná s nápovedou HELP

Obrazovka nápovede:

**HELP**                      Otvorí obrazovku nápovede

Nápoveda je dostupná pre všetky funkcie. Ponuka Help obsahuje schematický diagram pre zobrazenie ako vhodne zapojiť prístroj do elektrickej inštalácie alebo FV systému. Po voľbe typu merania, stlačte tlačidlo HELP a prezrite si ponuku nápovede.

Tlačidlá v ponuke nápovede:

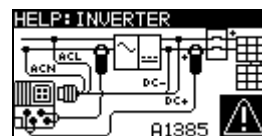
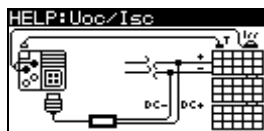


Zvolí nasledovnú / predchádzajúcu obrazovku nápovede

**ESC / HELP /  
Voľba NEXT - BACK**

Opustí ponuku nápovede

---



Obrázok 4.1: Príklady okien s nápovedou

#### 4.1.6 Nastavenie podsvietenia a kontrastu

Pomocou tlačidla Podsvietenie môžete nastaviť podsvietenie a kontrast.

<b>Stlačte raz</b>	Nastavíte úroveň intenzity podsvietenia
<b>Stlačte na 1 sek.</b>	Uložíte vysokú intenzitu podsvietenia dokiaľ sa prístroj nevypne alebo dokiaľ znova nestačíte toto tlačidlo.
<b>Stlačte na 2 sek.</b>	Zobrazí sa úroveň nastavenia kontrastu LCD.



Obrázok 4.2: Nastavenie kontrastu

Tlačidlá pre nastavenie kontrastu:

<b>▲</b>	Zvýši kontrast
<b>▼</b>	Zníži kontrast
<b>TEST</b>	Akceptovanie nového kontrastu
<b>ESC</b>	Odchod z ponuky bez zmien

#### 4.2 Voľba funkcií

Pre voľbu testu / funkcie merania pre každý testovací režim by mali byť použité funkčné tlačidlá.

Tlačidlá:

<b>Funkčné tlačidlá</b>	Zvolí test / funkciu merania
<b>▲ / ▼</b>	Zvolí podfunkciu vo zvolenej funkcii merania. Zvolí obrazovku na prezeranie (ak je výsledok rozdelený do viacerých obrazoviek).
<b>TAB</b>	Zvolí testovacie parametre pre nastavenie alebo modifikáciu
<b>TEST</b>	Spustí zvolený test
<b>MEM</b>	Uloží merané výsledky / vyvolá uložené výsledky
<b>ESC</b>	Návrat do hlavnej ponuky

Tlačidlá v poli testovacích parametrov:

<b>▲/▼</b>	Zmení zvolený parameter
<b>TAB</b>	Zvolí ďalší parameter merania
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Prepína medzi hlavnými funkciami
<b>MEM</b>	Uloží merané výsledky / vyvolá uložené výsledky

---

Základným pravidlom pre voľbu parametrov pri zhodnotení merania / testov:

**OFF** Bez limitnej hodnoty, zobrazí: - - -

---

**Parameter**                      **ON**    **Hodnota(y)** – výsledky budú označené ako PASS alebo FAIL podľa nastavených hraníc.

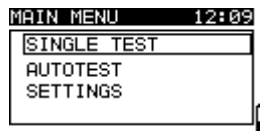
---

Viac informácií o činnosti testovacích funkciách prístroja nájdete v kapitole 5.

### 4.3 Hlavné menu prístroja

V hlavnom menu prístroja môže byť zvolený testovací režim. Rôzne možnosti prístroja je možné nastaviť v ponuke **SETTINGS**.

- <SINGLE TEST> jednotlivé testy
- <AUTOTEST> testovacie sekvencie podľa IEC/ EN 62446
- <SETTINGS> nastavenie prístroja



Obrázok 4.3: Nastavenie kontrastu

Tlačidlá:

▲ / ▼

Zvolí vhodnú voľbu

**TEST**

Vstup do zvolenej voľby

### 4.4 Nastavenia

V ponuke **SETTINGS** môžete nastaviť rôzne možnosti prístroja.

Možnosti sú:

- Vyvolanie a vymazanie uložených údajov
- Voľba jazyka
- Nastavenie dátumu a času
- Nastavenie prístroja do výrobných hodnôt
- Nastavenie prúdových klieští
- Menu pre synchronizáciu s FV vzdialenou jednotkou
- Nastavenia pre FV merania
- Nastavenia pre príslušenstvá
- Nastavenie Bluetooth komunikácie



Obrázok 4.4: Ponuka nastavenia

Tlačidlá:

▲ / ▼

Zvolí vhodnú voľbu

**TEST**

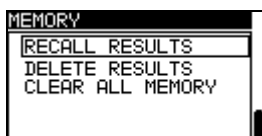
Zadá zvolenú voľbu

**ESC / Funkčné tlačidlo**

Vráti do hlavnej ponuky

#### 4.4.1 Pamäť

V tejto ponuke môžete uložené dáta vyvolať alebo zmazať. Viac informácií nájdete v kap. 8.



Obrázok 4.5: Možnosti pamäte

Tlačidlá:

▲ / ▼

Zvolí voľbu.

**TEST**

Zadá zvolenú voľbu.

**ESC**

Vráti do hlavnej ponuky.

**Funkčné tlačidlo**

Vráti do hlavnej ponuky bez zmeny.

#### 4.4.2 Jazyk

V tomto menu je možné nastaviť jazyk



Obrázok 4.6: Voľba jazyka

Tlačidlá:

▲ / ▼

Zvolí jazyk.

**TEST**

Potvrdí zvolený jazyk a vráti sa do ponuky nastavení.

**ESC**

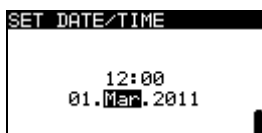
Vráti do ponuky nastavení.

**Funkčné tlačidlo**

Vráti do ponuky nastavení bez zmeny.

#### 4.4.3 Dátum a čas

V tomto menu je možné nastaviť dátum a čas



Obrázok 4.7: Nastavenie dátumu a času

Tlačidlá:

**TAB**

Zvolí pole, ktoré sa bude meniť

▲ / ▼

Upraví zvolené pole.

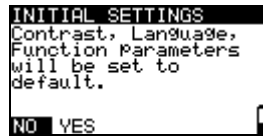
**TEST**

Potvrdí nový dátum a opustí ponuku.

<b>ESC</b>	Vráti do ponuky nastavení.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do ponuky nastavení bez zmeny.

#### 4.4.4 Nastavenie od výroby

V tomto menu je možné nastaviť parametre merania a hranice podľa počiatočných hodnôt daných od výroby.



Obrázok 4.8: Nastavenia od výroby

Tlačidlá:

<b>▲/▼</b>	Zvolí voľbu (Áno, Nie).
<b>TEST</b>	Obnoví nastavenie od výroby (ak zvolíte Áno).
<b>ESC</b>	Vráti do ponuky nastavení.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do ponuky nastavení bez zmeny.

#### Varovanie:

- Pri voľbe tejto možnosti sa stratia všetky nastavenia užívateľa
- Ak vyberiete batérie na viac ako 1 minútu, nastavenie užívateľa sa tiež stratia

Nastavenie od výroby:

Nastavenie prístroja	Pôvodná hodnota
Jazyk	Anglicky
Komunikácia	RS 232
Kontrast	Podľa procedúry nastavenia
Nastavenie svoriek	
CLAMP 1	A 1391, 40A
CLAMP 2	A 1391, 40A
Solárne nastavenia	Pozrite časť 4.4.10 Solárne nastavenia
Príslušenstvo	Meracie káble
Funkcia / podfunkcia	Parametre / limitné hodnoty
ISO	Bez limitu
RISO+, RISO -	Utest = 500V

ENV	Merané
I/V	Merané
INVERTOR	AC/DC
Auto	Bez limitu Utest = 500V

**Poznámka:**

Počiatkové podmienky (po resetovaní prístroja) môžete vykonať, ak pri zapínaní prístroja stlačíte tlačidlo TAB.

**4.4.5 Nastavenie prúdových klieští**

V ponuke môžete konfigurovať meracie vstupy C1 a C2/P.



Obrázok 4.9: Konfigurácia meracích vstupov prúdových klieští

Nastaviteľné parametre:

**Model** Model prúdových klieští (A 1018, A 1019, A 1391).

**Rozsah** Rozsah merania (20 A, 200 A), (40 A, 300 A).

**Voľba parametrov merania**

Tlačidlá

▲ / ▼

Zvolí vhodnú voľbu

**TEST**

Umožní zmeniť údaje zvoleného parametra

**MEM**

Uloží nastavenie

**ESC**

Vráti do ponuky nastavenia svorky.

**Funkčné tlačidlo**

Vráti do hlavnej ponuky bez zmeny.

**Zmena údajov zvoleného parametra**

Tlačidlá

▲ / ▼

Nastaví parameter

**TEST**

Potvrdí nastavené údaje



<b>ESC</b>	Zablokuje zmenu údajov zvoleného parametra
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky bez zmeny.

**Poznámka:**

- Rozsah merania prístroja sa musí brať do úvahy. Rozsah merania prúdovej svorky môže byť vyšší než je rozsah prístroja.

**4.4.6 Synchronizácia (A 1378 – FV vzdialená jednotka)**

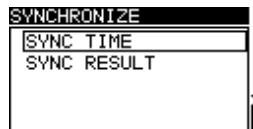
Hlavným dôvodom synchronizácie je:

- získať správnu hodnotu teploty a slnečného žiarenia pre výpočet STC meraných výsledkov.
- získať hodnoty teplôt panelu až do 15 minút pred testom, v záujme získania dôkazu, že podmienky pri meraní boli stabilné.

Počas FV testov sa zobrazené výsledky STC vypočítajú na základne nastavených alebo meraných údajov prostredia pomocou ponuky prístroja „Environmental menu“. Tieto hodnoty nie sú nevyhnutne namerané v tom istom čase ako ostatné merania.

Časová synchronizácia umožňuje neskoršiu aktualizáciu FV meraných výsledkov s údajmi prostredia, ktoré boli merané súbežne pomocou FV vzdialenej jednotky A 1378. Uložené STC hodnoty sa potom podľa toho upravujú.

Voľba tejto možnosti umožní synchronizáciu údajov medzi prístrojom a FV vzdialenou jednotkou.

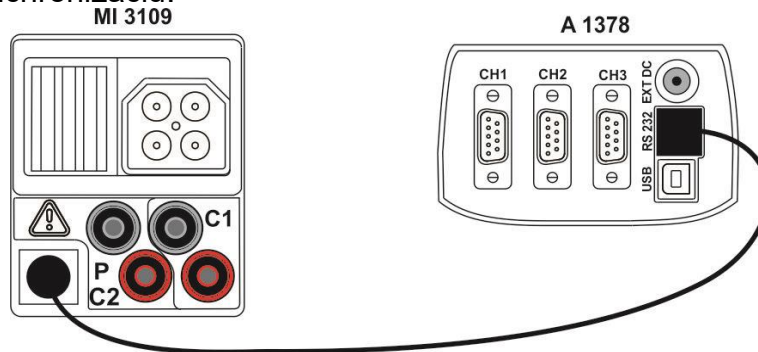


Obrázok 4.10: Ponuka synchronizácie

Synchronizované údaje:

<b>Čas</b>	Čas a dátum prístroja sa obnovia v FV vzdialenej jednotke.
<b>Výsledok</b>	Hodnoty nameraných parametrov prostredia budú stiahnuté do prístroja. Uložené STC výsledky sa podľa toho upravujú.
Výsledky:	
<b>▲ / ▼</b>	Zvolí údaje na synchronizáciu.
<b>TEST</b>	Synchronizuje údaje. Sledujte informácie na LCD. Ak je synchronizácia úspešná, po krátkych správach „connecting...“ a „synchronizing...“ zaznie potvrdzujúce pípnutie.
<b>ESC</b>	Vráti do ponuky nastavení.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky.

Pripojenie pre synchronizáciu:



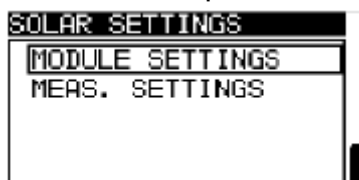
Obrázok 4.4: Pripojenie prístroja počas synchronizácie

**Poznámka:**

- Viac informácií si pozrite v návode na použitie pre FV vzdialenú jednotku A 1378.

**4.4.7 Solárne nastavenia**

V ponuke solárne nastavenie môžete nastaviť parametre pre FV moduly a FV merania.



Obrázok 4.5: Solárne nastavenia

Tlačidlá:



Zvolí možnosť.

**TEST**

Vstúpi do ponuky na zmenu parametrov.

**ESC**

Vráti do ponuky nastavení.

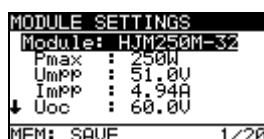
**Funkčné tlačidlo**

Vráti do hlavnej ponuky bez zmien.

**Nastavenie FV modulu**

Parametre FV modulov môžete nastaviť v tejto ponuke. Môžete vytvoriť / editovať databázu pre max. 20 FV modulov. Parametre sú použité pre výpočet STC hodnôt.

Poznámka: Databázu možno vytvoriť aj v PC alebo smartfóne, a následne ju odoslať do prístroja. Túto funkciu podporujú PC SW EurolinkPRO, Metrel ES manager a niektoré aplikácie pre Android.



Obrázok 4.6: Solárne nastavenia

Parametre FV modulov:

<b>Modul</b>		Názov FV modulu
<b>Pmax</b>	1 W ..1000 W	Nominálny výkon FV modulu
<b>Umpp</b>	10.0 V .. 100 V	Napätie v bode maximálneho výkonu
<b>Impp</b>	0.20 A .. 15.00 A	Prúd v bode maximálneho výkonu
<b>Uoc</b>	10.0 V .. 100 V	Napätie naprázdno
<b>Isc</b>	0.20 A .. 15.00 A	Skratový prúd
<b>NOCT</b>	20.0 °C .. 100.0 °C	Nominálna pracovná teplota FV článkov
<b>Alfa</b>	0.01 mA/°C .. 9.99 mA/°C	Teplotný koeficient pre Isc
<b>Beta</b>	-0.999 V/°C .. 0.001 V/°C	Teplotný koeficient pre Uoc
<b>Gama</b>	-0.99 %/°C .. -0.01 %/°C	Teplotný koeficient pre Pmax
<b>Rs</b>	0.00 Ω .. 10.00 Ω	Sériový odpor FV modulu

### Voľba typov FV modulov a parametrov:

Tlačidlá:

▲ / ▼

Zvolí vhodnú možnosť.

**TEST**

Vstúpi do ponuky na zmenu typu alebo parametrov.

**ESC**

Vráti sa späť.

**Funkčné tlačidlo**

Vstúpi do ponuky typu pamäte FV modulu.

### Zmena typu FV modulu / parametra

Tlačidlá:

▲ / ▼

Nastaví hodnotu / údaj parametra / typ FV modulu.

**TEST**

Potvrdí nastavenú hodnotu / údaj

**ESC, Funkčné tlačidlo**

Vráti sa späť

### Ponuka pamäte typu FV modulu

<b>ADD</b>	Vstúpi do ponuky na pridanie nového typu FV modulu
<b>OVERWRITE</b>	Vstúpi do ponuky na uloženie zmeny údajov zvoleného typu FV modulu
<b>DELETE</b>	Zmaže zvolený typ FV modulu
<b>DELETE ALL</b>	Zmaže všetky typy FV modulov

Tlačidlá:

<b>▲/▼</b>	Zvolí možnosť.
<b>TEST</b>	Vstúpi do zvolenej ponuky.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky funkcií.

Ak zvolíte voľbu Add alebo Overwrite zobrazí sa ponuka pre nastavenie mena FV modulu.



Obrázok 4.7: Nastavenie mena typu FV modulu

Tlačidlá:

<b>▲/▼</b>	Zvolí znak.
<b>TEST</b>	Zvolí ďalší znak.
<b>MEM</b>	Potvrdí nové meno a uloží ho do pamäte. Potom sa vráti do ponuky nastavenia modulov „ <b>Module settings</b> “
<b>ESC</b>	Zmaže posledné písmeno Vráti sa do predchádzajúcej ponuky bez zmien.

Ak zvolíte **Delete** alebo **Delete all** zobrazí sa varovanie:



Obrázok 4.8: Nastavenie mena typu FV modulu

Tlačidlá:

<b>▲/▼</b>	Potvrdí zmazanie. Vo voľbe <b>Delete all</b> musíte zvoliť voľbu YES.
<b>ESC</b>	Vráti späť do ponuky pamäte FV modulu bez zmien
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti späť do hlavnej ponuky bez zmien.

## Nastavenia FV meraní

Parametre pre FV merania môžete nastaviť v tomto menu.



Obrázok 4.9: Nastavenie mena typu FV modulu

Parametre pre FV merania:

<b>Test std</b>	Použitá norma (IEC 60891, CEI 82-25)
<b>Irr. Sens.</b>	Typ snímača žiarenia (PV článok, Pyran.)
<b>Irr. min.</b>	Minimálne platné žiarenie pre výpočet (500 – 1000 W/m <sup>2</sup> )
<b>T. sensor</b>	Teplota pre výpočet (Tamb - okolia, Tcell - článku)
<b>Mod. Ser.</b>	Počet modulov v sérii (1 – 30)
<b>Mod. Par.</b>	Počet paralelných modulov (1 – 10)
<b>Correst. T</b>	Korekcia meranej teploty panelu pre kompenzáciu rozdielu medzi skutočnou a nameranou teplotou (0 – 5°C). Podľa normy EN 61829 je tento rozdiel typicky 2°C. (Off, 1°C – 5°C)
<b>Warn. Irr</b>	Limit pre upozornenie na nestabilitu žiarenia (Off, 1% - 20%)
<b>Warn. Uoc</b>	Limit pre upozornenie na nesprávne Uoc (Off, 5% - 50%)

### Voľba parametrov FV testov

**▲ / ▼** Zvolí vhodnú voľbu.

**TEST** Umožní zmenu údajov zvoleného parametra.

**MEM** Uloží nastavenia.

**ESC /** Vráti späť.

### Zmena údajov zvolených parametrov

Tlačidlá:

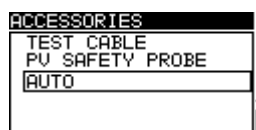
**▲ / ▼** Nastaví parameter.

**TEST** Potvrdí nastavený údaj

**ESC / Funkčné tlačidlo** Vráti späť

### 4.4.8 Príslušenstvá

V ponuke príslušenstvá môžete nastaviť voľby potrebného príslušenstva.



Obrázok 4.10: Ponuka Príslušenstvá (accessories)

Možnosti sú:

<b>TEST CABLE</b>	Meranie sa vykoná pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla.
-------------------	--

	Ak pripojíte k prístroju FV bezpečnostnú sondu, výsledky merania budú chybné.
<b>PV SAFETY PROBE</b>	Meranie môže byť vykonané len pomocou FV bezpečnostnej sondy.
<b>AUTO</b>	Meranie môže byť vykonané pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla alebo FV bezpečnostnej sondy. Ak ich rozpozná, prioritu bude mať FV bezpečnostná sonda.

Tlačidlá:

▲/▼

Zvolí voľbu.

**TEST**

Potvrdí zvolenú voľbu a vráti sa späť do ponuky nastavenie

**ESC**

Vráti späť do ponuky nastavení bez zmien

**Funkčné tlačidlo**

Vráti späť do hlavnej ponuky bez zmien

**Poznámka:**

- FV bezpečnostná sonda A1384 poskytuje dodatočnú ochranu a môže byť voliteľne použitá pre merania PANEL, UOC/ISC, I/V, INVERTER (AC, DC) a RISO. Nie je určená pre testy RLOW, CONTINUITY a AUTO.

#### 4.4.9 Komunikácia

V tomto menu možno nastaviť komunikáciu, a inicializovať BT dongle A1436.



Obr. 4.11: Communication menu

*Možnosti:*

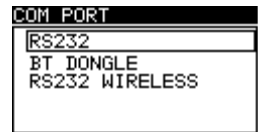
<b>COM PORT</b>	Vstup do menu pre nastavenie sériovej komunikácie
<b>BLUETOOTH DEVICES</b>	Vstup do menu pre prezeranie a výber BT zariadenia
<b>INIT. BT DONGLES</b>	Vstup do menu pre inicializáciu Bluetooth dongle.

Tlačidlá:

<b>Hore / Dole</b>	Výber možnosti.
<b>TEST</b>	Potvrdenie výberu
<b>ESC</b>	Návrat do menu nastavenia.
<b>Function selector</b>	Návrat do hlavného menu bez uloženia zmien

#### 4.4.9.1 Selecting serial communication

V menu COM PORT možno nastaviť sériovú komunikáciu (káblom, Bluetooth alebo bezdrôtovo).



Obr. 4.12: Menu pre sériovú komunikáciu

Možnosti:

<b>COM PORT</b>	RS232	Komunikácia s externým zariadením cez RS232 kábel
	BT DONGLE	Komunikácia s mobilnými zariadeniami, meračmi výkonu Metrel, počítačmi alebo inými cez Bluetooth.
	RS232 WIRELESS	Bezdrôtová komunikácia s externými zariadeniami (A 1378 PV vzdialená jednotka).

Tlačidlá:

<b>Hore / Dole</b>	Výber možnosti.
<b>TEST</b>	Potvrdenie výberu
<b>ESC</b>	Návrat do menu nastavenia.
<b>Function selector</b>	Návrat do hlavného menu bez uloženia zmien

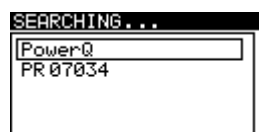
#### 4.4.9.2 Hľadanie merača výkonu Metrel s Bluetooth a spárovanie s prístrojom EurotestPV Lite

V menu BLUETOOTH DEVICES možno nájsť Metrel Powermeter, vybrať a spárovať s prístrojom. Metrel Powermeter musí mať pripojený a správne inicializovaný Bluetooth dongle A 1436. Pre viac info pozrite časť *Inicializácia Bluetooth dongle*.



Obr. 4.13: Menu Bluetooth devices

Pre vyhľadanie Powermetra v menu BLUETOOTH DEVICES stlačte tlačidlo TEST. Zobrazí sa zoznam nájdených zariadení. Vhodné zariadenie vyberte pomocou šípok. Po stlačení TEST dôjde k spárovaniu zariadenia s prístrojom.



Obr. 4.14: Hľadanie a výber Metrel Powermetra

Tlačidlá:

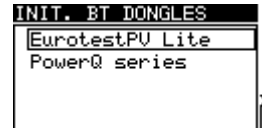
<b>Hore / Dole</b>	Výber Bluetooth zariadenia
<b>TEST</b>	Potvrdenie výberu.
<b>ESC</b>	Návrat do menu Bluetooth devices
<b>Function selector</b>	Návrat do hlavného menu bez zmien

**Poznámka:**

- Toto musí byť vykonané, aj sa prístroj spája s meračom výkonu prvý krát, alebo ak boli zmenené nastavenia.

**4.4.9.3 Inicializácia Bluetooth dongle**

Bluetooth dongle A 1436 by mal byť pred prvým použitím inicializovaný. Počas inicializácie prístroj nastaví jeho parameter a názov.



Obr. 4.15: Menu pre inicializáciu Bluetooth dongle(s)

<b>INIT. BT DONGLES</b>	EurotestPV Lite	<i>Inicializácia Bluetooth dongle pre prístroj EurotestPV Lite.</i>
	PowerQ series	<i>Inicializácia Bluetooth dongle pre Metrel Powermeter.</i>

Tlačidlá:

<b>Hore / Dole</b>	Výber možnosti
<b>TEST</b>	Spustenie inicializácie.
<b>ESC</b>	Návrat do menu Komunikácia
<b>Function selector</b>	Návrat do hlavného menu bez zmien

Postup inicializácie Bluetooth dongle pre EurotestPV Lite:

1. Pripojte Bluetooth dongle A 1436 ku portu PS/2 prístroja.
2. Zapnite prístroj.
3. Na Bluetooth dongle stlačte RESET **aspoň na 10 sekúnd**.
4. **EurotestPV Lite** by mal byť nastavený v menu INIT. BT DONGLES. Stlačte tlačidlo TEST.
5. Počkajte na potvrdzujúcu správu a pípnutie. V prípade úspešnej inicializácie sa zobrazí:  
EXTERNAL BT DONGLE SEARCHING OK!

Postup inicializácie Bluetooth dongle pre Metrel Powermeter:

1. Pripojte Bluetooth dongle A 1436 (určeného pre Metrel Powermeter) ku portu PS/2 prístroja..
2. Zapnite prístroj.
3. Na Bluetooth dongle stlačte RESET **aspoň na 10 sekúnd**.
4. Prístroj by mal byť nastavený na **PowerQ series** v menu INIT. BT DONGLES. Stlačte tlačidlo TEST.
5. Počkajte na potvrdzujúcu správu a pípnutie. V prípade úspešnej inicializácie sa zobrazí:  
EXTERNAL BT DONGLE SEARCHING OK!
6. Úspešne inicializovaný Bluetooth dongle A 1436 teraz môžete pripojiť ku Metrel Powermetru.



**Poznámky:**

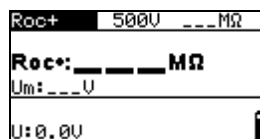
- ❑ Bluetooth dongle A 1436 by mal byť vždy inicializovaný pred prvým použitím s EurotestPV Lite alebo Metrel Powermeter.
- ❑ Ak bol dongle inicializovaný na inom prístroji Metrel, inicializáciu zopakujte s aktuálnym prístrojom.
- ❑ Pre viac informácií pozrite časť 6.6 Komunikácia, a Návod pre A 1436.

## 5 Merania

### 5.1 Izolačný odpor

Meranie izolačného odporu sa vykonáva za účelom zabezpečenia bezpečnosti proti elektrickým šokom cez izoláciu medzi živými časťami na FV inštaláciách a zemou. Merania sa vykonávajú podľa testovacej metódy 1 v IEC / EN 62446 (test medzi negatívnym panelom / stringom / poľom a zemou, za ktorým nasleduje test medzi pozitívnym panelom / stringom / poľom a zemou).

Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2. Zobrazí sa vstupné napätie.

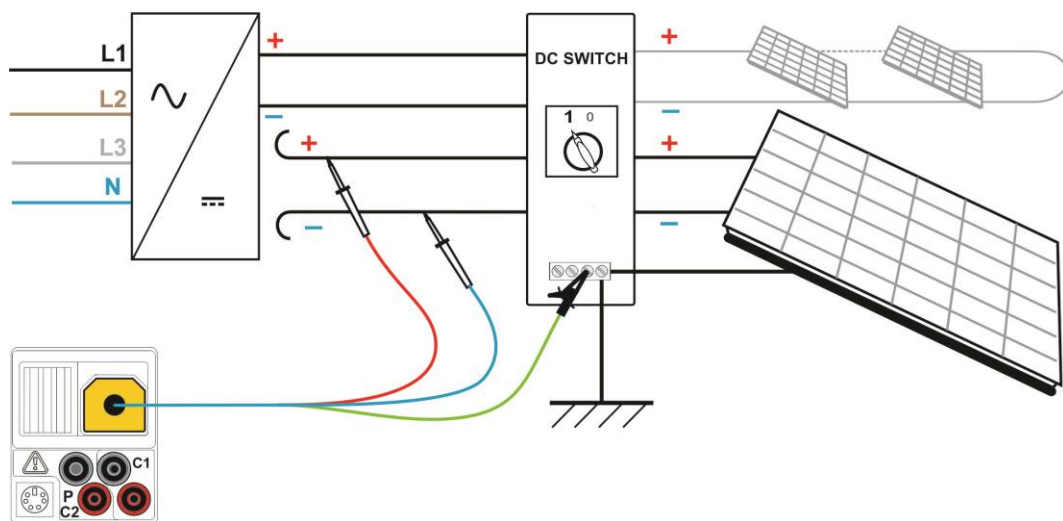


Obrázok 5.1: Izolačný odpor

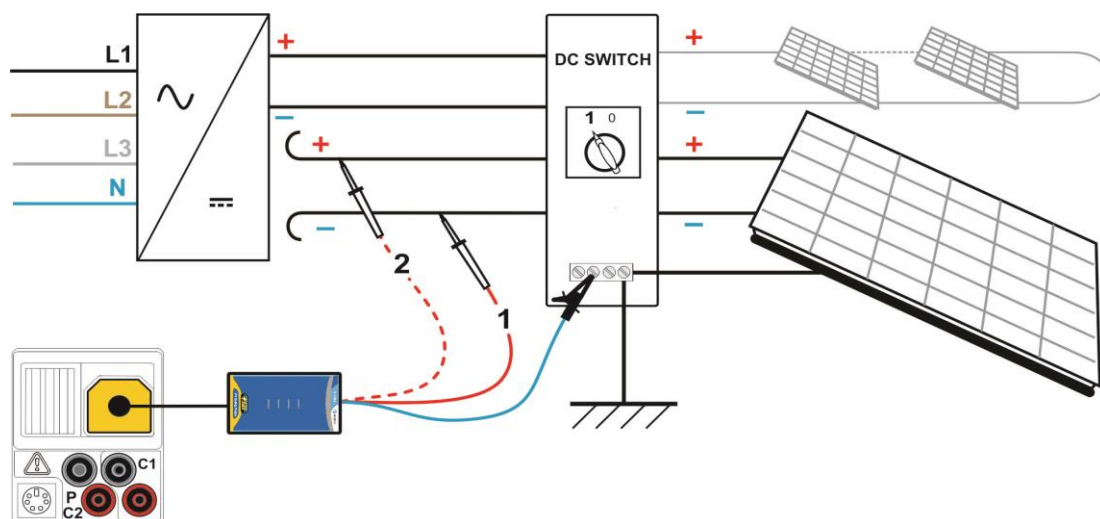
#### Testovacie parametre pre meranie izolačného odporu

TEST	Roc -, Roc +
Uiso	Testovacie napätie [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limit	Minimálny izolačný odpor [OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ]

#### Pripojenie pri meraní izolačného odporu



Obrázok 5.2: Pripojenie pri meraní izolačného odporu pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla.



Obrázok 5.3: Pripojenie pri meraní izolačného odporu pomocou FV bezpečnostnej sondy.

### Procedúra merania izolačného odporu

- Zvoľte **Roc** – podfunkciu použitím funkčných tlačidiel a tlačidiel ▲/▼ .
- Nastavte požadované **testovacie napätie**.
- Odomknite a nastavte **limitnú** hodnotu (voliteľné).
- **Pripojte** univerzálny FV testovací kábel alebo FV bezpečnostnú sondu (A 1384) k prístroju (pozrite obr. 5.2 a obr. 5.3)
- **Pripojte** FV bezpečnostnú sondu (A 1384) k FV systému (pozrite obr. 5.2 a obr. 5.3 – krok 1)
- **Stlačte** tlačidlo TEST a vykonajte meranie (dvojitý klik je pre nepretržité meranie, dlhé stlačenie zastaví meranie).
- Ak sa meranie ukončí, počkajte dokiaľ sa testovaný objekt úplne nevybije.
- Uložte výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).
- Zvoľte **Roc +** podfunkciu použitím tlačidiel ▲/▼ .
- Opäť pripojte DC+ kábel na FV bezpečnostnú sondu (A 1384, pozrite obr. 5.2 a obr. 5.3 – krok 2)
- **Stlačte** tlačidlo TEST a vykonajte meranie (dvojitý klik je pre nepretržité meranie, dlhé stlačenie zastaví meranie).
- Ak sa meranie ukončí, počkajte dokiaľ sa testovaný objekt úplne nevybije.
- Uložte výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).



Obrázok 5.4: Príklady výsledkov merania izolačného odporu.

### Zobrazené výsledky:

<b>Roc+, Roc-</b>	izolačný odpor
<b>Um</b>	testovacie napätie - skutočná hodnota
<b>U</b>	aktuálne napätie na testovacích vstupoch

## 5.2 Odpor na pripojení uzemnenia a spojov

Meranie odporu sa vykonáva za účelom overiť efektivitu ochrany pred elektrickým šokom cez uzemňovacie pripojenia alebo spoje. Dostupné sú dve podfunkcie:

- R LOW $\Omega$  – Meranie uzemňovacieho pripojenia podľa EN 61557-4 (200 mA),
- CONTINUITY – Kontinuálne meranie odporu pomocou 7 mA.

Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2.



Obrázok 5.5: 200 mA RLOW $\Omega$

### Testovacie parametre pre meranie odporu

TEST	<b>Podfunkcia</b> merania odporu (R LOW $\Omega$ , CONTINUITY)
Limit	<b>Maximálny odpor</b> [OFF, 0.1 M $\Omega$ ÷ 20.0 M $\Omega$ ]

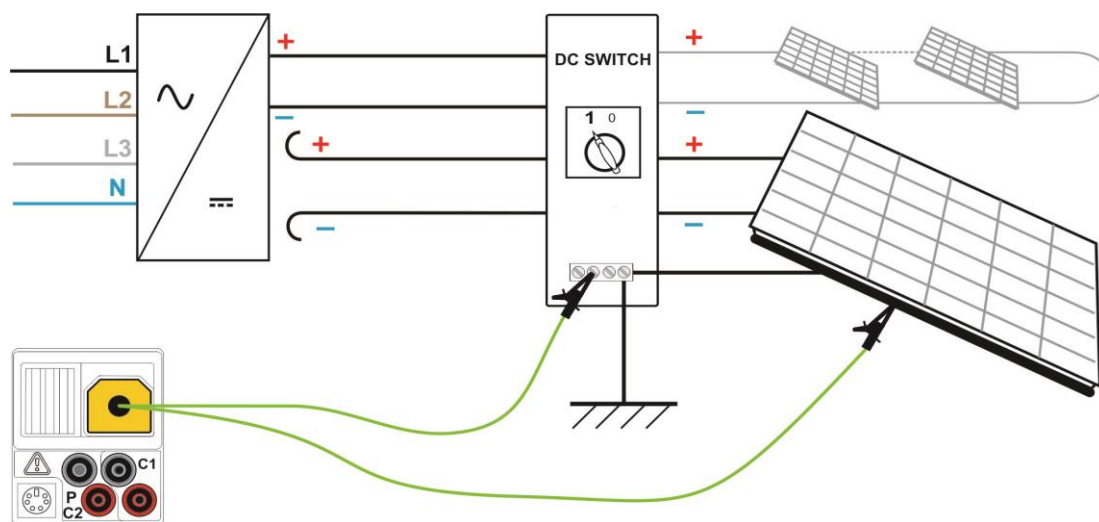
### Dodatočný testovací parameter pre podfunkciu Kontinuita

	Bzučiak je zapnutý (bzučí ak je odpor nižší ako nastavená limitná hodnota) alebo vypnutý
--	--

#### 5.2.1 R LOW $\Omega$ , 200 mA meranie odporu

Meranie odporu sa vykonáva pomocou automatickej zmeny polarity testovacieho napätia.

Pripojenie pre **R LOW $\Omega$**  meranie

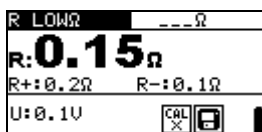


Obrázok 5.6: Pripojenie pre RLOW $\Omega$  test

### Procedúra R LOW $\Omega$ merania

- Zvoľte funkciu kontinuity použitím funkčných tlačidiel
- Zvoľte **R LOW $\Omega$**  podfunkciu použitím tlačidiel  $\blacktriangle/\blacktriangledown$ .
- Odomknite a nastavte **limit** (voliteľné).
- **Pripojte** testovací kábel FV kontinuity k prístroju

- **Kompenzujte** odpor testovacích káblov (ak je potrebné, pozrite sekciu 5.2.3).
- **Pripojte** testovacie káble k vhodnému PE vedeniu (pozrite obr. 5.6)
- **Stlačte** tlačidlo TEST a vykonajte meranie.
- Po ukončení merania, uložte výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).



Obrázok 5.6: Príklad výsledku R LOWΩ testu

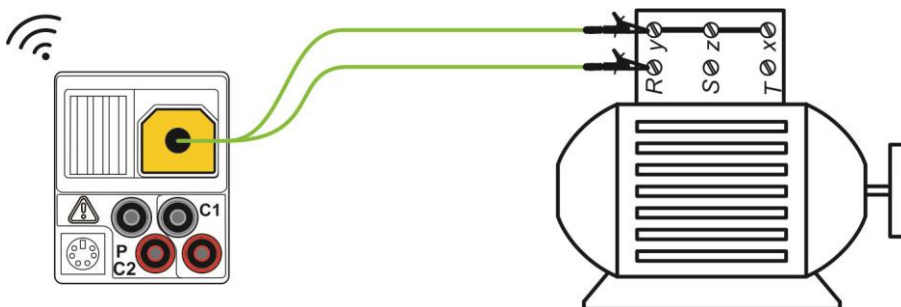
Zobrazený výsledok:

- R** R LOWΩ odpor
- R+** výsledok na kladnej polarite
- R-** výsledok na zápornej testovacej polarite
- U** aktuálne napätie na testovacích vstupoch

## 5.2.2 Súvislé meranie odporu pomocou nízkeho prúdu

Vo všeobecnosti táto funkcia slúži ako štandardný Q-meter s nízkym testovacím prúdom. Meranie sa vykonáva priebežne bez otáčania polarity. Funkcia môže byť použitá na testovanie kontinuity indukčných komponentov.

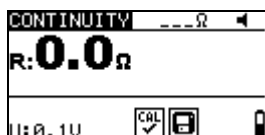
Pripojenie pri kontinuálnom meraní odporu



Obrázok 5.8: Príklad testu kontinuity

### Procedúra kontinuálneho merania odporu

- Zvoľte funkciu kontinuity použitím funkčných tlačidiel
- Zvoľte podfunkciu **CONTINUITY** použitím tlačidiel  $\blacktriangle/\blacktriangledown$ .
- Odomknite a nastavte **limit** (voliteľné).
- **Pripojte** testovací kábel FV kontinuity k prístroju
- **Kompenzujte** odpor testovacích káblov (ak je potrebné, pozrite sekciu 5.2.3).
- **Odpojte** od sieťového zdroja a vybite testovaný objekt.
- **Pripojte** testovacie káble k testovanému objektu (pozrite obr. 5.8)
- **Stlačte** tlačidlo TEST a zažňte vykonávať kontinuálne meranie
- **Stlačte** tlačidlo TEST a ukončíte meranie
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).



Obrázok 5.7: Príklad merania kontinuálneho odporu

Zobrazený výsledok:

- R odpor
- U aktuálne napätie na testovacích vstupoch

### 5.2.3 Kompenzácia odporu testovacích káblov

Táto kapitola popisuje ako kompenzovať odpor testovacích káblov vo funkciách R LOW $\Omega$  a CONTINUITY. Kompenzácia je potrebná na elimináciu vplyvu odporu testovacích káblov a interných odporov na meraný odpor. Kompenzácia káblov je preto veľmi dôležitá funkcia na dosiahnutie správneho výsledku. Ak bola kompenzácia správne vykonaná, symbol



sa zjaví na obrazovke.

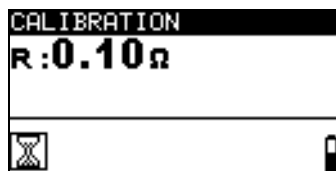
### Obvody pre kompenzáciu odporu testovacích káblov



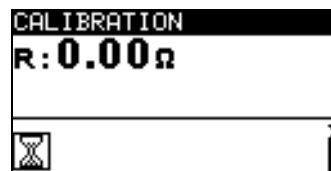
Obrázok 5.8: Skratované testovacie káble

### Procedúra kompenzácie odporu testovacích káblov

- Vyberte **R LOW $\Omega$**  alebo **CONTINUITY** funkciu.
- **Pripojte** testovací kábel FV continuity k prístroju a skratujte spolu testovacie káble (pozrite obrázok 5.10)
- Stlačte **TEST** a vykonajte meranie odporu.
- Stlačte tlačidlo **CAL** na kompenzáciu odporu káblov.




Obrázok 5.9: Starý výsledok



Obrázok 5.10: Výsledok po kalibrácii

### Poznámka:

- Limitná hodnota pre kompenzáciu káblov je 5  $\Omega$ . Ak je odpor vyšší, kompenzačná hodnota sa nastaví späť na pôvodnú.
- Ak sa neuloží žiadna kalibračná hodnota zobrazí sa 

### 5.3 Test invertora

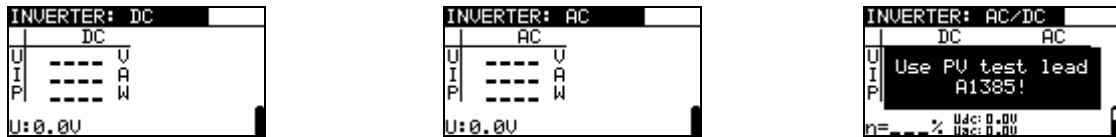
Test je určený na kontrolu vhodnej činnosti FV invertorov. Nasledovné funkcie podporujú:

- Merania DC hodnoty na vstupe prevodníka a AC hodnoty na výstupe invertora.
- Výpočet účinnosti invertora

Prístroj EurotestPV Lite môže merať DC aj AC stranu súčasne.

Pre meranie 3-fázových invertorov (jeden DC signál, tri AC signály) v tom istom čase možno použiť kombináciu prístrojov Metrel Powermeter a EurotestPV Lite. Počas merania musia byť tieto dva prístroje prepojené sériovým káblom, alebo cez Bluetooth. Po ukončení merania sú výsledky z Powermetra odoslané a zobrazené v prístroji EurotestPV Lite.

Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2.



Obr. 5.11: Príklady úvodných okien pri meraní invertora

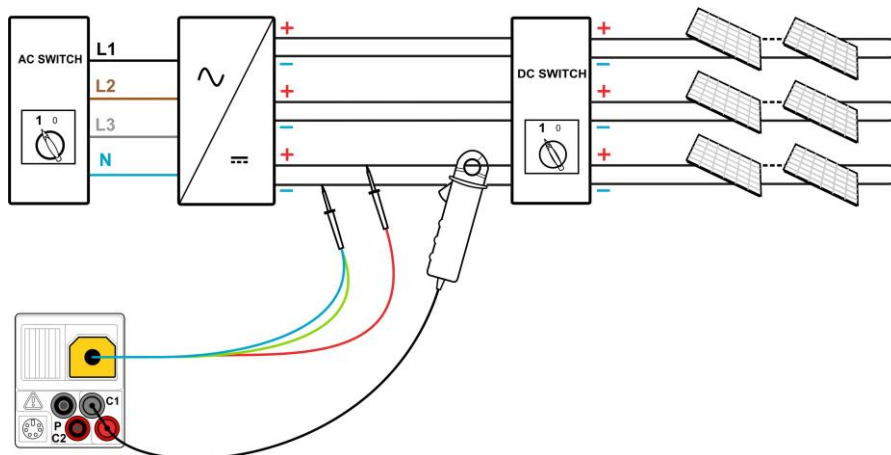


Obr. 5.12: Príklady úvodných okien pri meraní invertora – 3-fázový AC výstup

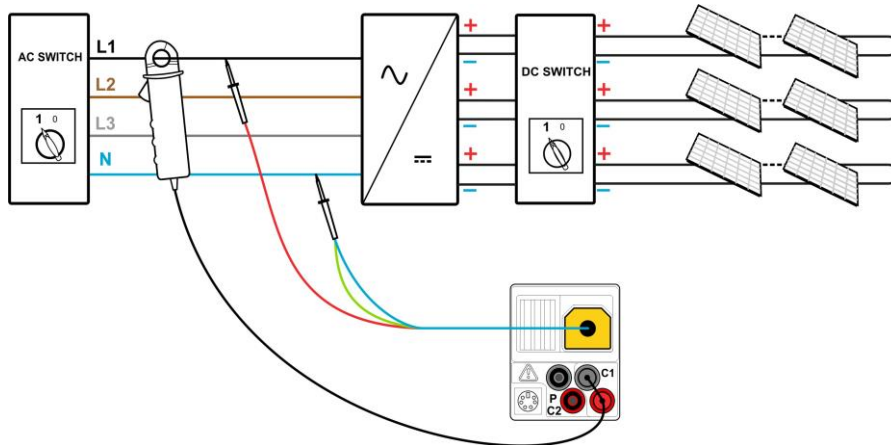
### Nastavovanie a parametre pre test invertora

Vstup	Merané vstupy / výstupy (AC, DC, AC/DC, AC3, AC3/DC)
-------	--

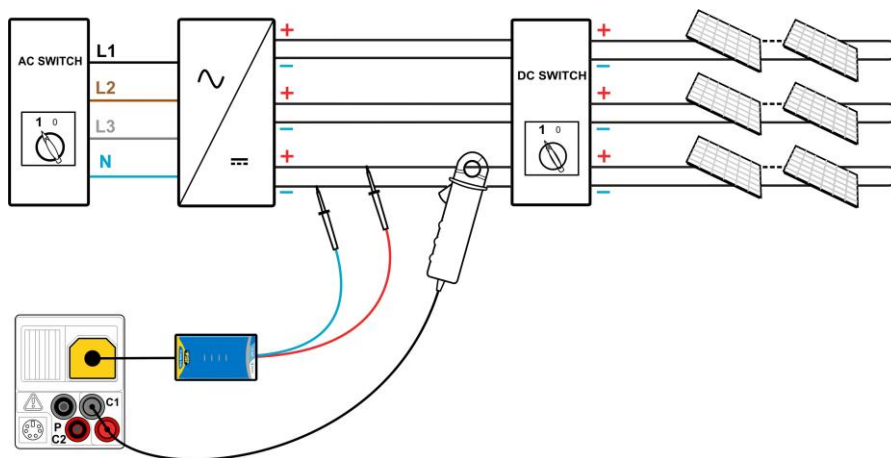
### Zapojenie pri meraní invertora



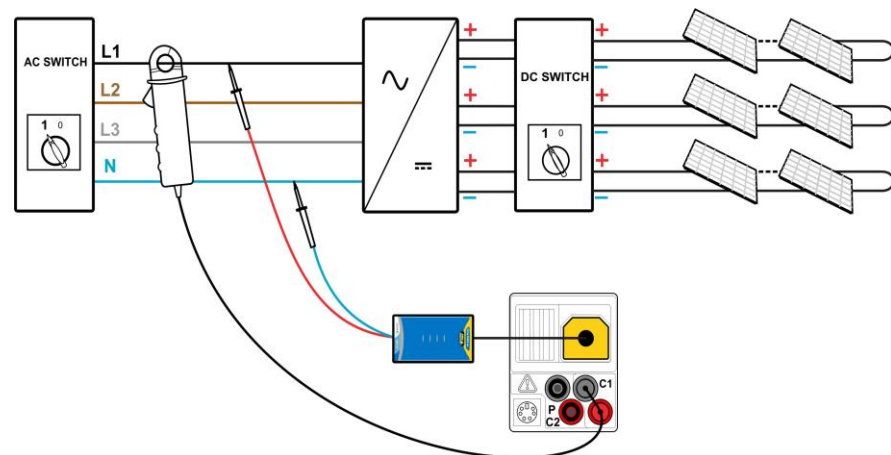
Obrázok 5.13: Pripojenie pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla – DC strana



Obrázok 5.14: Pripojenie pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla – AC strana

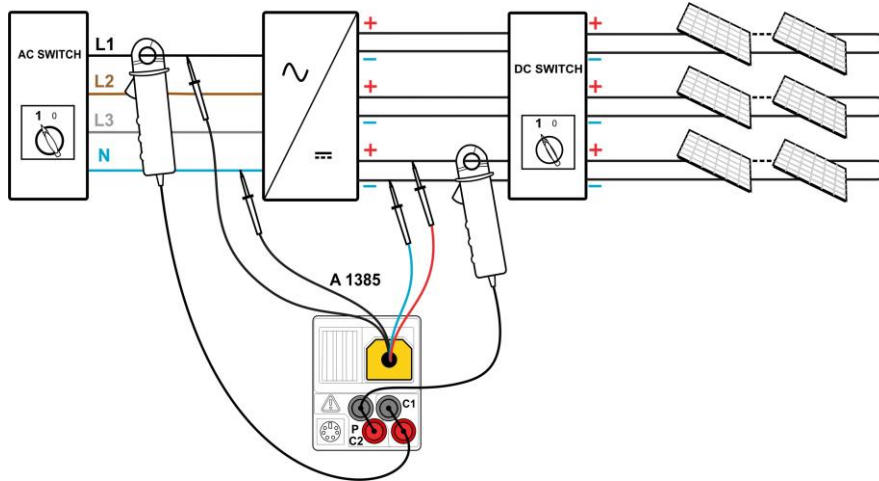


Obrázok 5.15: Pripojenie pomocou FV bezpečnostnej sondy – DC strana

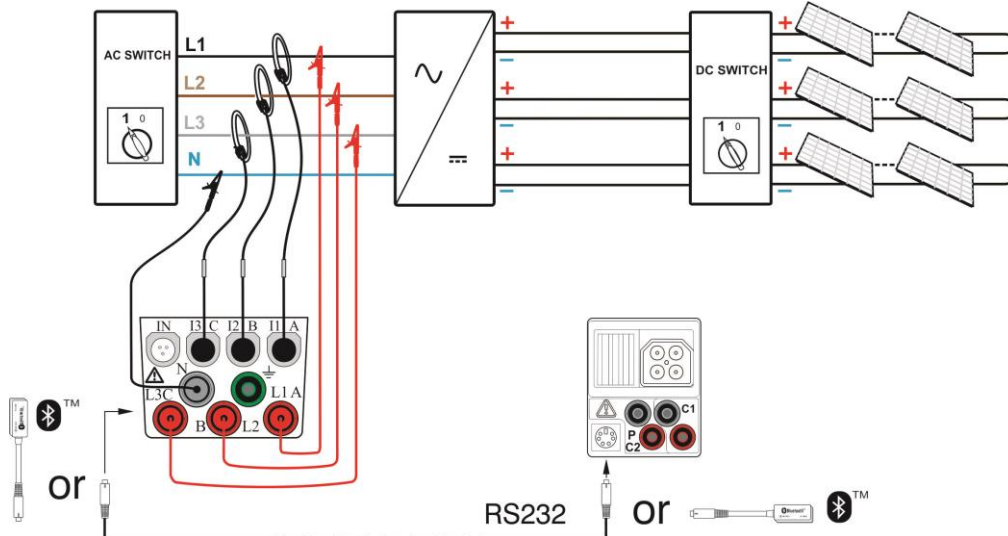


Obrázok 5.16: Pripojenie pomocou FV bezpečnostnej sondy – AC strana

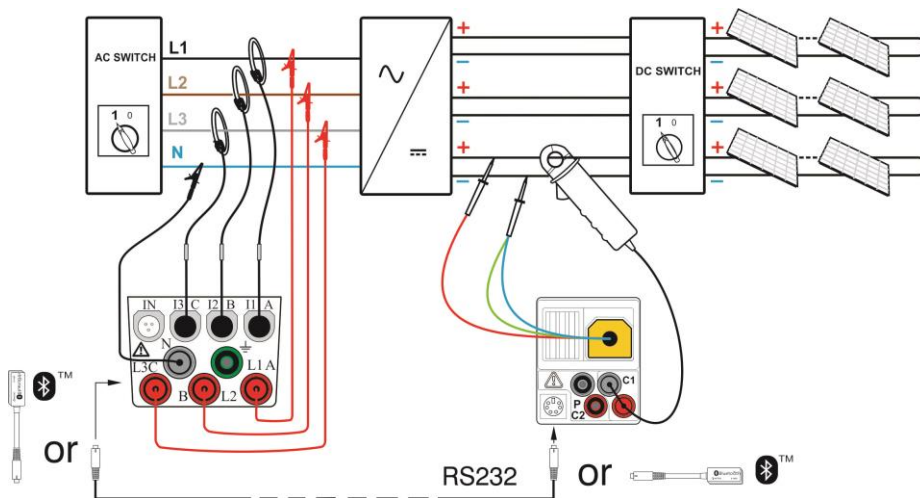




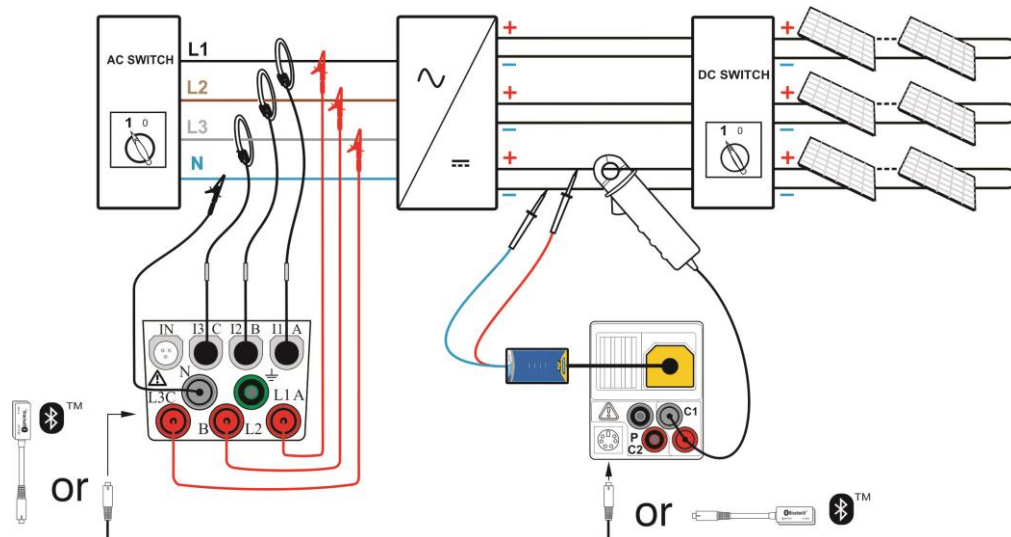
Obrázok 5.17: Pripojenie pomocou A 1385 – AC a DC strana



Obr. 5.18: Pripojenie Metrel Powermetra pre 3-f AC meranie



Obr. 5.19: Pripojenie pre AC3 / DC pomocou univerzálneho FV kábla



Obr. 5.20: Pripojenie pre AC3 / DC pomocou FV bezpečnostnej sondy

### Postup pri teste invertora:

- Vyberte **INVERTER** podfunkciu použitím funkčných tlačidiel a ▲/▼ tlačidiel
- **Pripojte** FV bezpečnostnú sondu a prúdové kliešte k prístroju (pozrite obrázok 5.15 až 5.18), alebo
- **Pripojte** FV testovací kábel A 1385 a prúdové kliešte k prístroju (pozrite obrázok 5.19).
- **Pripojte** príslušenstvo k FV systému (pozrite obrázok 5.15 a 5.19)
- Skontrolujte vstupné napätie
- Stlačte **TEST** a vykonajte meranie.
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).

### Postup pri teste invertora s EurotestPV Lite a Metrel Powermeter:

#### Poznámka:

- Na prístroji Powermeter je potrebné nastaviť komunikáciu:  
Source = RS232  
Baud Rate = 9600

- Vyberte podfunkciu **INVERTER** pomocou tlačidiel ▲/▼ .
- Uistite sa, že EurotestPV Lite a Powermeter sú spojené káblom alebo Bluetooth.
- **Pripojte** univerzálny FV merací kábel alebo FV bezpečnostnú sondu a DC prúdové kliešte ku EurotestPV Lite (pozrite obr. 5.20 až 5.22).
- **Pripojte** napäťové meracie káble a AC prúdové kliešte ku Powermetru.
- **Pripojte** napäťové meracie káble ku L1, L2, L3 a N výstupom invertora (pozrite obr. 5.20 až 5.22).
- **Pripojte** ostatné príslušenstvo ku FV systému (pozrite obr. 5.20 až 5.22).
- Skontrolujte vstupné napätia na prístroji, a výsledky merania na Powermetri (najlepšie v menu **Power measurements**).
- Stlačte **TEST** , spustí sa meranie. Výsledky z oboch prístrojov sú zobrazené na

displeji EurotestPV Lite. Podrobné výsledky AC meraní sú zobrazené aj na prístroji Powermeter.

- **Uložte** výsledky tlačidlom **MEM** (nepovinné).



Obr. 5.21: Príklady výsledkov - 1-fázový AC výstup



Obr. 5.22: Príklady výsledkov - 3-fázový AC výstup

POWER METER				人	00:35
	L1	L2	L3	Total	
P	10.75	10.92	22.06	-0.39	kW
Q	18.69	-18.72	0.67	0.64	kVar
S	21.56	21.67	22.07	0.75	kVA
pf	-0.49i	-0.50c	-0.99c	-0.52c	
η	-0.49i	-0.50c	-1.00c		
U	234.5	235.8	235.8		V
I	91.93	91.90	93.61		A
HOLD				123	A

Obr. 5.23: Príklad zobrazenia výsledkov na displeji prístroja Powermeter - 3f AC výstup

Zobrazené výsledky:

DC stĺpec:

U.....namerané napätie na vstupe invertora

I.....nameraný prúd na vstupe invertora

P.....nameraný výkon na vstupe invertora

AC stĺpec (3-f výkon)

Pt.....celkový nameraný výkon na výstupe invertora

P1.....nameraný výkon fázy 1 na výstupe invertora

P2.....nameraný výkon fázy 1 na výstupe invertora

P3.....nameraný výkon fázy 1 na výstupe invertora

η.....vypočítaná účinnosť invertora

U:.....skutočné napätie na vstupoch

### Poznámky:

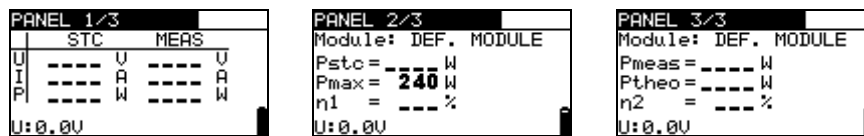
- Pri použití len jedných prúdových klieští sa meranie urobí v dvoch krokoch. zvlášť pre DC a AC strany.
- Pre test invertora musíte použiť istený testovací kábel A 1385!
- Pre viac informácií o meraní prístrojom Powermeter pozrite príslušný návod na obsluhu.

## 5.4 Test FV panelu

Test FV panelov sa vykonáva za účelom kontrolovať funkčnosť FV panelov. Sú podporované nasledovné funkcie:

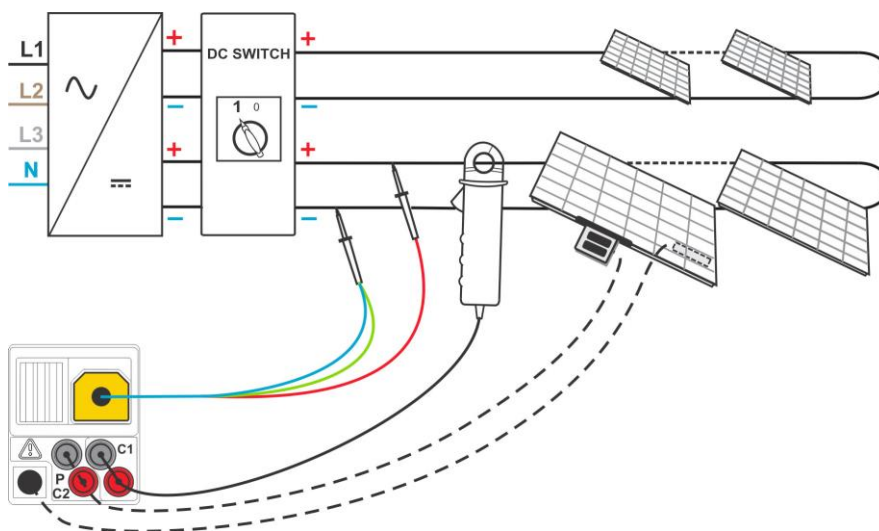
- Meranie výstupného napätia, prúdu a výkonu FV panelu
- Porovnanie meraných FV výstupných hodnôt (MEAS) a vypočítaných údajov (STC hodnoty)
- Porovnanie meraného FV výstupného výkonu ( $P_{meas}$ ) a teoretického výstupného výkonu ( $P_{theo}$ )

Výsledky testu FV panelu sú rozdelené do troch obrazoviek. Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2.

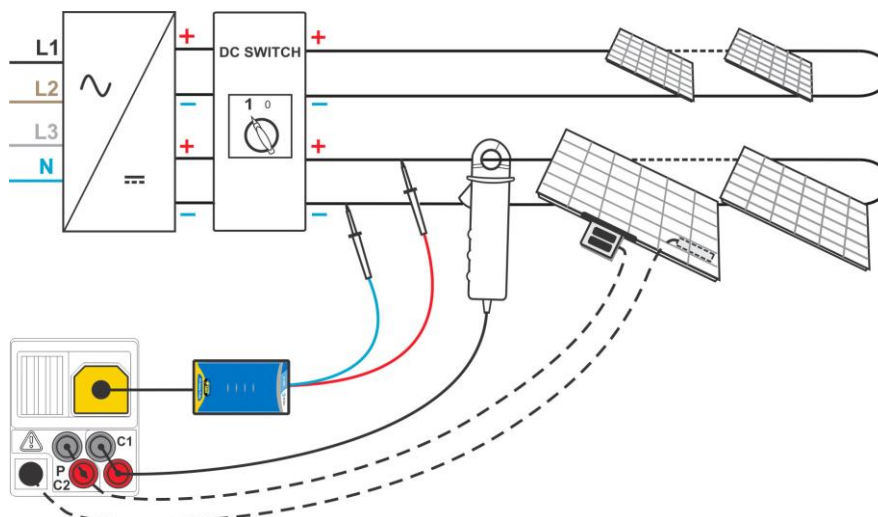


Obrázok 5.24: Úvodné obrazovky testu FV modulov

### Pripojenie pre test FV panelu



Obrázok 5.27: Pripojenie pomocou FV testovacieho kábla



Obrázok 5.25: Pripojenie pomocou FV bezpečnostnej sondy

### Postup pri teste

- Zvoľte podfunkciu **PANEL** použitím funkčných tlačidiel
- **Pripojte** univerzálny FV testovací kábel (alebo FV bezpečnostnú sondu) prúdové kliešte (jedny alebo dvoj) a senzory k prístroju a ku testovanému systému (pozrite obr. 5.28 a 5.28)
- Skontrolujte vstupné napätie
- **Stlačte** tlačidlo TEST a vykonajte test.
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla MEM (voliteľné).

PANEL 1/3		PANEL 2/3		PANEL 3/3	
U	84.5 V	Module: DE	Pstc = 248 W	Module: DE	Pmeas = 208 W
I	2.94 A	Pmax = 240 W	Ptheo = 209 W	n2 = 99.4%	
P	248 W	η1 = 100.0%	U: 85.2V		
U	85.2V				

Obrázok 5.29: Príklady výsledkov FV meraní

Zobrazené výsledky:

Stípec MEAS:

- U** merané výstupné napätie panelu
- I** meraný výstupný prúd panelu
- P** meraný výstupný výkon panelu

Stípec STC:

- U** vypočítané výstupné napätie panelu pri STC
- I** vypočítaný výstupný prúd panelu pri STC
- P** vypočítaný výstupný výkon panelu pri STC
- Pstc** meraný výstupný výkon panelu pri STC
- Pmax** nominálny výstupný výkon panelu pri STC
- η1** účinnosť panelu pri STC

**Pmeas** meraný výstupný výkon panelu pri súčasných podmienkach

**Ptheo** vypočítaný teoretický výstupný výkon panelu pri súčasných podmienkach

**η2** vypočítaná účinnosť panelu pri súčasných podmienkach (zjednodušená metóda, pozrite Prílohu E)

**U:** aktuálne napätie na testovacích vstupoch

### Poznámky:

- Pred spustením skontrolujte nastavenia FV meraní, FV modulov a FV testovacích parametrov.
- Pre výpočet STC výsledkov musíte namerať alebo pred začiatkom testu manuálne zadať: typ FV modulu, FV testovacie parametre,  $U_{oc}$ ,  $I_{sc}$ ,  $I_{rr}$  a teplotu  $T_{cell}$ . Výsledky v menu ENV. A  $U_{oc}/I_{sc}$  sú zohľadnené. Ak nie sú výsledky v  $U_{oc}/I_{sc}$  menu, prístroj bude uvažovať s výsledkom v menu I-V.
- Merania  $U_{oc}$ ,  $I_{sc}$ ,  $I_{rr}$  a T by sa mali vykonať tesne pre testom PANEL. Okolité podmienky musia byť stabilné počas testov.
- Odporúča sa použiť vzdialenú jednotku A1378.

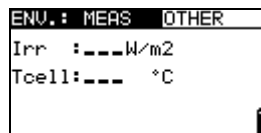
## 5.5 Meranie parametrov prostredia

Hodnoty teploty a intenzity slnečného žiarenia musia byť známe pre:

- Výpočet nominálnych hodnôt pri štandardných testovacích podmienkach (STC)
- Kontrolu, či reálne podmienky sú vhodné pre vykonanie FV testov.

Parametre môžu byť namerané alebo zadané manuálne. Sondy môžu byť pripojené k prístroju alebo FV vzdialenej jednotke A 1378.

Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2.

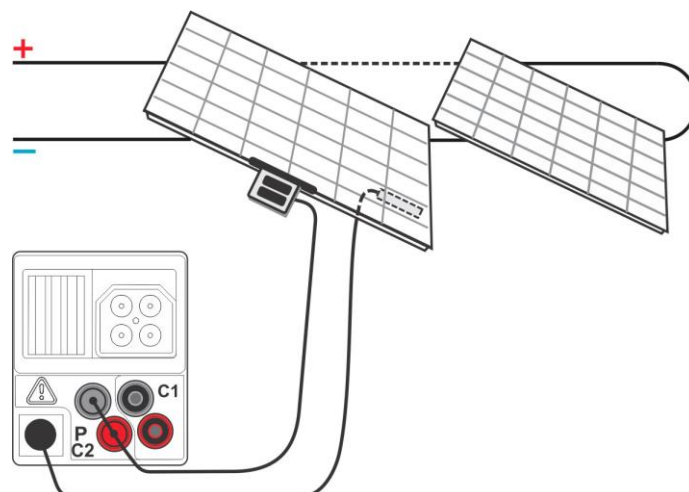


Obrázok 5.26: Obrazovka parametrov prostredia

### Testovacie parametre pre meranie / nastavenie parametrov prostredia

INPUT	Vstupy / výstupy, ktoré sa merajú (AC, DC, AC/DC)
OTHER	Skratka pre ponuku solárneho nastavenia SOLAR SETTINGS

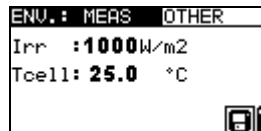
### Pripojenie pre meranie parametrov okolia



Obrázok 5.31: Meranie parametrov prostredia

### Postup pre merania parametrov okolia

- Vyberte funkciu **ENV.** a podfunkciu **MEAS** použitím funkčných tlačidiel a  $\blacktriangle/\blacktriangledown$  tlačidiel
- **Pripojte** sondy k prístroju (pozrite obrázok 5.31)
- **Pripojte** sondy k testovanému objektu (pozrite obrázok 5.31).
- Stlačte **TEST** a vykonajte meranie.
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).



Obrázok 5.32: Príklady výsledkov merania

Zobrazené výsledky:

**Irr**

intenzita slnečného žiarenia

**Tamb alebo Tcell**

teplota okolia alebo FV článkov

### Poznámka:

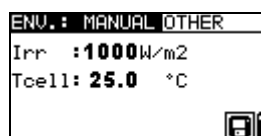
- Ak výsledok žiarivosti je menší ako nastavená minimálna hodnota Irr min, STC výsledok nebude vypočítaný (zobrazí sa správa **Irr<Irr min!**).

### Procedúra pre manuálne zadanie parametrov prostredia

Ak sú údaje merané pomocou iného prístroja, môžu byť zadané manuálne. Zvoľte **ENV.** funkciu a **MANUAL** podfunkciu použitím funkčných tlačidiel a  $\blacktriangle/\blacktriangledown$  tlačidiel.

Tlačidlá:

<b>TEST</b>	Vstúpi do ponuky pre manuálne nastavenie parametrov prostredia. Vstúpi do ponuky pre zmenu zvoleného parametra. Potvrdí nastavenú hodnotu parametra.
$\blacktriangle/\blacktriangledown$	Zvolí parameter prostredia. Zvolí hodnotu parametra.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Opustí ponuku prostredia a zvolí FV meranie.
<b>ESC</b>	Vráti do hlavnej ponuky. Opustí ponuku pre manuálne nastavenie parametrov prostredia. Opustí ponuku pre zmenu zvoleného parametra bez zmien.



Obrázok 5.33: Príklad manuálne zadaných výsledkov

Zobrazené výsledky (Irr, Tamb alebo Tcell) sú také isté ako by boli merané.

**Poznámka:**

- Parametre prostredia sa zmažú po vypnutí prístroja.
- Ponuka parametrov prostredia je prístupná v režimoch Jednotlivých testov a Autotestov (Single test a Autotest).

**5.5.1 Činnosť so vzdialenou FV jednotkou A 1378**

Pozrite si návod na použitie Vzdialenej FV jednotky.

**5.6 Meranie Uoc / Isc**

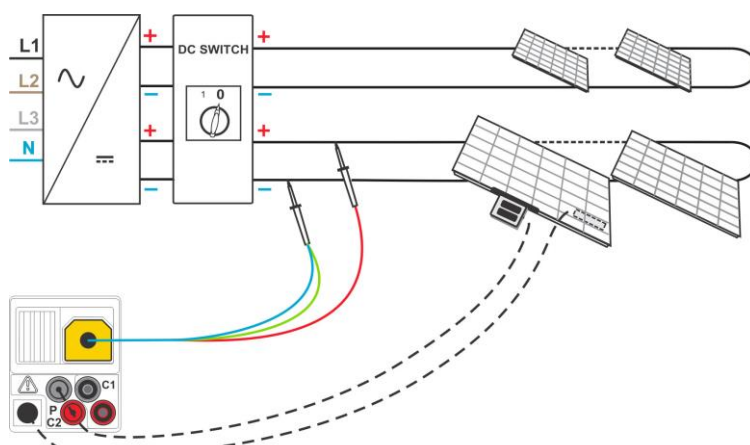
Testo Uoc /Isc sa vykonáva za účelom kontroly efektivity ochranných zariadení v d.c. časti FV inštalácií. Merané údaje môžu byť prepočítané na nominálne hodnoty (STC hodnoty).

Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2.

Uo/Isc	
	STC MEAS
Uo	----U
Isc	----A
U: 0.0U	

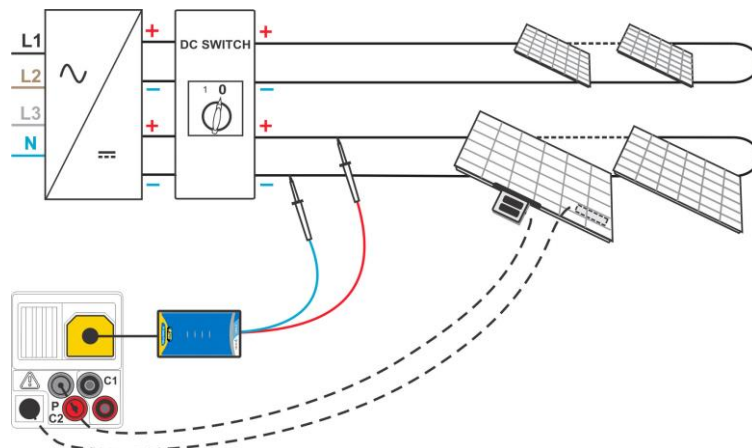
Obrázok 5.34: Uoc / Isc test

**Pripojenie pre meranie Uoc / Isc**



Obrázok 5.35: Pripojenie s univerzálnym FV testovacím káblom





Obrázok 5.27: Pripojenie s FV bezpečnostnou sondou

### Postup merania $U_{oc}$ / $I_{sc}$

- Vyberte podfunkciu  **$U_{oc}$  /  $I_{sc}$**  použitím funkčných tlačidiel a  $\blacktriangle$  /  $\blacktriangledown$  tlačidiel
- **Pripojte** univerzálny FV testovací kábel / FV bezpečnostnú sondu a senzory (voliteľné) k prístroju (pozrite obrázok 5.35 a 5.36)
- **Pripojte** príslušenstvá k testovanému objektu (pozrite obrázok 5.35 a 5.36).
- Skontrolujte hodnotu a polaritu vstupného napätia
- Stlačte tlačidlo **TEST**, prebehne meranie.
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).

$U_{oc}/I_{sc}$		STC	MEAS
$U_{oc}$		112V	110V
$I_{sc}$		5.29A	4.93A
U: 4.5V			

Obrázok 5.37: Príklad výsledkov merania  $U_{oc}$  /  $I_{sc}$ .

Zobrazené výsledky pre meranie  $U_{oc}$  /  $I_{sc}$ :

MEAS stĺpec

**$U_{oc}$**  merané napätie otvoreného obvodu panelu

**$I_{sc}$**  meraný skratový prúd panelu

STC stĺpec:

**$U_{oc}$**  vypočítané otvorené napätie pri STC

**$I_{sc}$**  vypočítaný skratový prúd pri STC

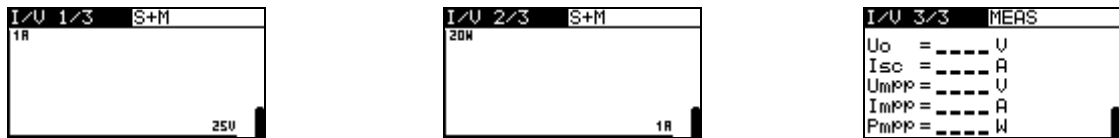
**U:** aktuálne napätie na testovacích výstupoch

### Poznámky:

- Pred spustením FV meraní by ste mali skontrolovať typ FV modulu a parametre FV testu.
- Pre výpočet STC výsledkov musíte pred testom odmerať alebo zadať správny typ FV modulu, parametre FV testu,  $I_{rr}$  a  $T_{cell}$ . Výsledky  $I_{rr}$  a  $T$  v ponuke ENV. sa berú do úvahy. Viac informácií nájdete v prílohe E.
- $I_{rr}$  a  $T$  merania by mali byť vykonávané hneď pred testom  $U_{oc}$  /  $I_{sc}$ . Podmienky prostredia musia byť počas merania stabilné.
- Pre najlepší výsledok by ste mali použiť FV vzdialenú sondu A 1378.

## 5.7 Meranie krivky I / V

Meranie kriviek I / V sa používa na kontrolu správnej činnosti FV panelov. Môžete odhaliť rôzne problémy na FV paneloch (chyba časti FV panelu / stringu, špina, tieň a pod.) .



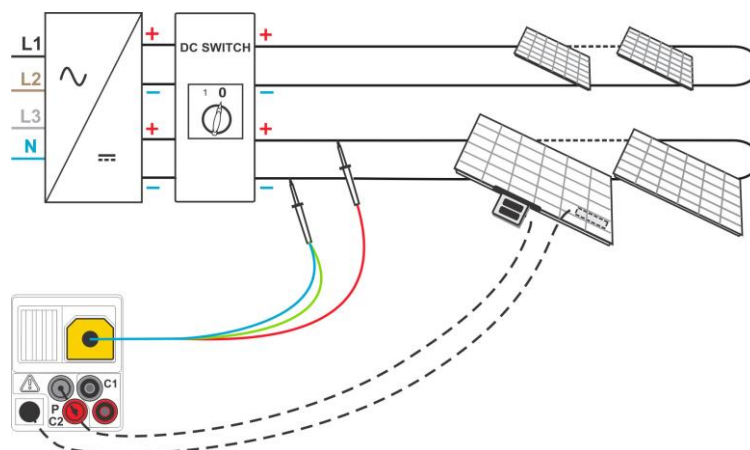
Obrázok 5.38: Úvodné obrazovky I / V kriviek

Merané údaje sú rozdelené do troch obrazoviek. Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2.

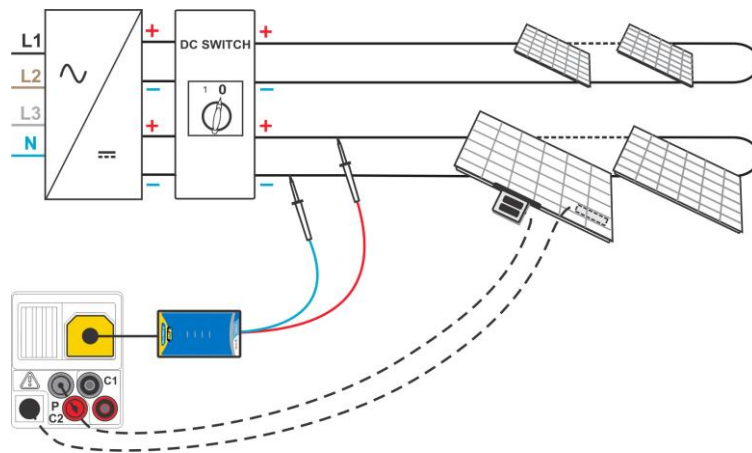
### Parametre pre meranie I / V kriviek

1/3	Číslo okna
STC	Zobrazované výsledky (STC, merané, obe)

### Pripojenie pre meranie I / V kriviek



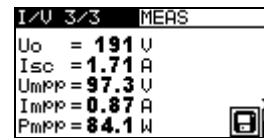
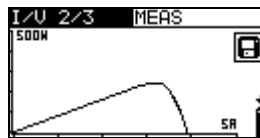
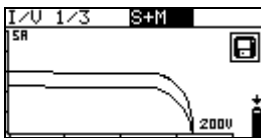
Obrázok 5.39: Pripojenie pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla



Obrázok 5.40: Pripojenie pomocou FV bezpečnostnej sondy

### Postup pre meranie I / V krivky

- Vyberte podfunkciu **I / V** použitím funkčných tlačidiel a **▲ / ▼** tlačidiel
- Skontrolujte alebo nastavte FV modul a parametre FV testu a limity (voliteľné)
- **Pripojte** univerzálny FV testovací kábel / FV bezpečnostnú sondu k prístroju
- **Pripojte** sondy na meranie prostredia k prístroju (voliteľné)
- **Pripojte** príslušenstvá k testovanému objektu (pozrite obrázok 5.39 a 5.40).
- Stlačte **TEST**, vykoná sa meranie.
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).



Obrázok 5.41: Príklady výsledkov I / V kriviek

Zobrazené výsledky pre test I / V kriviek:

<b>Uoc</b>	merané /STC napätie otvoreného odvodu panela
<b>Isc</b>	meraný /STC skratový prúd panela
<b>Umpp</b>	merané /STC napätie pri maximálnom bode výkonu
<b>Impp</b>	meraný /STC prúd pri maximálnom bode výkonu
<b>Pmpp</b>	meraný /STC maximálny výstupný výkon panela

### Poznámky:

- Pred spustením FV meraní by ste mali skontrolovať nastavenie typu FV modulu a parametre FV testu.
- Pre výpočet STC výsledkov musíte pred testom odmerať alebo zadať správny typ FV modulu, parametre FV testu, Irr a Tcell. Výsledky Irr a T v ponuke ENV. sa berú do úvahy. Viac informácií nájdete v prílohe E.
- Irr a T merania by mali byť vykonávané hneď pred testom I / V kriviek. Podmienky prostredia musia byť počas merania stabilné.

- Pre najlepši výsledok by ste mali použiť FV vzdialenú sondu A 1378.

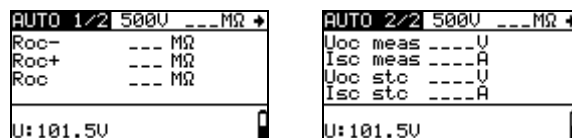
## 5.8 Procedúra automatického merania podľa IEC/ EN 62446 (Auto)

Táto automatická funkcia je určená na prevedenie kompletného testu FV panelu/stringu/poľa:

- Izolačný odpor medzi kladným výstupom a zemou
- Izolačný odpor medzi záporným výstupom a zemou
- Vypočítaný izolačný odpor medzi skratovanými výstupmi a zemou
- Napätie otvoreného obvodu (merané a STC)
- Skratový prúd (meraný a STC)

Tento test sa vykonáva v jednej zostave automatických testov, ktoré prevedie prístroj.

Funkčnosť tlačidiel a voľba funkcií je popísaná v kap. 4.2. Výstupné napätie sa zobrazí.

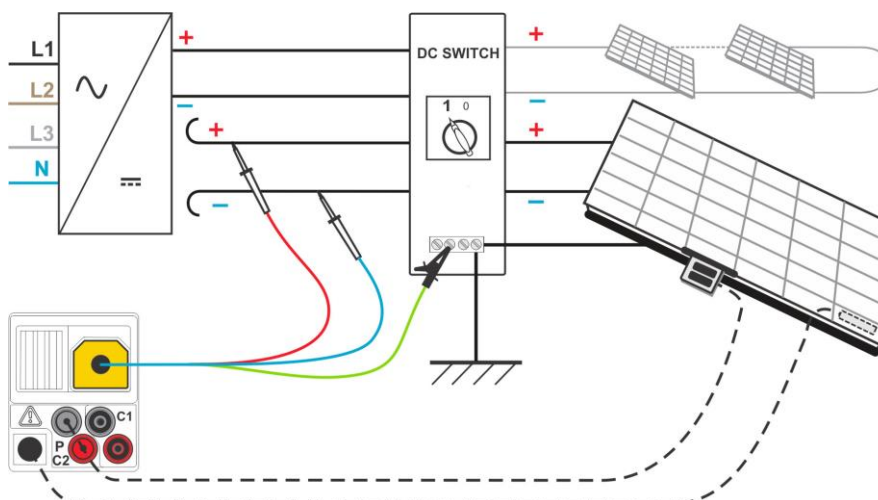


Obrázok 5.42: Úvodné obrazovky automatického merania

### Testovacie parametre pre automatické meranie

<b>Uiso</b>	<b>Testovacie napätie</b> (50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V)
<b>Limit</b>	<b>Minimálny izolačný odpor</b> (OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ)
<b>Time</b>	<b>Trvanie testu</b> (OFF, 5sec – 60 sec)

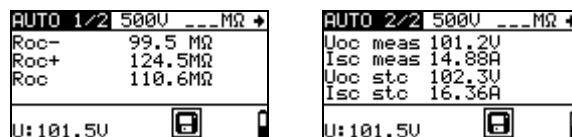
### Zapojenie pre automatické meranie



Obrázok 5.43: Pripojenie pre automatické meranie pomocou univerzálneho FV testovacieho kábla

### Procedúra pre automatické meranie

- Zvoľte režim AUTOTEST z hlavnej ponuky
- Nastavte parametre prostredia, modul a nastavenia merania (voliteľné)
- Vyberte podfunkciu **AUTO** použitím funkčných tlačidiel.
- Nastavte požadované testovacie napätie.
- Nastavte **limitnú** hodnotu (voliteľné)
- **Pripojte** univerzálny FV testovací kábel k prístroju (pozrite obrázok 5.43).
- **Pripojte** sondy na meranie prostredia k prístroju (voliteľné).
- **Pripojte** príslušenstvá k FV systému (pozrite obrázok 5.43).
- Stlačte **TEST** a vykonajte meranie.
- Po skončení merania počkajte dokiaľ sa testovací objekt úplne nevybije.
- **Uložte** výsledok stlačením tlačidla **MEM** (voliteľné).



Obrázok 5.44: Príklad výsledku automatického merania

### Zobrazené výsledky:

- Roc-** izolračný odpor medzi negatívnym pólom a zemou  
**Rloc+** izolračný odpor medzi pozitívnym pólom a zemou  
**Rloc** vypočítaný izolračný odpor medzi spojenými výstupmi a zemou

- Uoc meas** merané napätie otvoreného obvodu panela  
**Isc meas** meraný skratový prúd panela  
**Uoc stc** vypočítané napätie otvoreného obvodu pri STC  
**Isv stc** vypočítaný skratový prúd pri STC  
**U:** aktuálne napätie na testovacích vstupoch

### Poznámky:

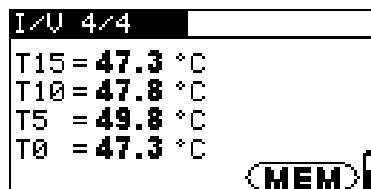
- Pred spustením FV meraní by ste mali skontrolovať nastavenie typu FV modulu a parametre FV testu.
- Pre výpočet STC výsledkov musíte pred testom odmerať alebo zadať správny typ FV modulu, parametre FV testu, Irr a Tcell. Výsledky Irr a T v ponuke ENV. sa berú do úvahy. Viac informácií nájdete v prílohe E.
- Irr a T merania by mali byť vykonávané hneď pred Uoc / Isc testom. Podmienky prostredia musia byť počas merania stabilné.
- Pre najlepší výsledok by ste mali použiť FV vzdialenú sondu A 1378.
- Hodnota Roc je vypočítaná na základe nameraných hodnôt Roc+ a Roc-. Tieto sú merané podľa metódy 1 uvedenej v norme IEC 62446. Vypočítaná hodnota je založená na náhradnom elektrickom modeli FV panelu, a mala by byť rovnaká, ako keby bola meraná podľa metodiky 2 normy IEC 62446.

## 5.9 Meranie teploty panelu pred testom

Norma IEC 61829 odporúča postup pri výbere a zaznamenávaní vhodných podmienok na meranie. Jedným z odporúčaní je, že teplota FV poľa musí byť pred testom vyrovnaná. V kombinácii s PV diaľkovou jednotkou A 1378 prístroj umožňuje uložiť namerané teploty článkov 0 min, 5 min, 10 min a 15 min pred PV testami (meranie I/V krivky, Uoc/Isc test, PV panel test a Auto test ).

Teplota článku by sa mala merať pomocou A1378 pred FV testom. Po synchronizácii výsledkov medzi prístrojom a A1378 prístroj umožňuje pridávať hodnoty teploty pred testom k uloženým výsledkom I/V krivky, Uoc/Isc, testu PV panela a Auto testu.

Výsledky je možné zobrazíť na obrazovkách vyvolania pamäte (ďalšie informácie nájdete v časti 8.4 Vyvolanie výsledkov testu).



Obr.5.28: Príklad teploty bunky pred obrazovkou s výsledkami testu

Zobrazené výsledky:

- T15 .....teplota bunky 15 minút pred testom
- T10 .....teplota bunky 10 minút pred testom
- T5 .....teplota bunky 5 minút pred testom
- T0 .....teplota bunky v okamihu tesne pred testom

## 6 Práca s údajmi

### 6.1 Organizácia pamäte

Výsledky merania spolu s relevantnými parametrami môžu byť uložené v pamäti prístroja. Po ukončení merania môže byť výsledok uložený do pamäte prístroja spolu s podvýsledkami a parametrami funkcie.

### 6.2 Štruktúra údajov

Pamäť prístroja je rozdelená do 4 úrovní, z ktorej každá obsahuje 199 pamäťových miest. Počet meraní, ktoré môžu byť uložené v jednom pamäťovom mieste, nie je obmedzený.

**Pole štruktúry údajov** opisuje umiestnenie merania (objekt, invertor, string, panel).

**Pole meraní** nesie informácie o type a počte meraní prináležiacich k zvolenému prvku štruktúry.

Hlavné výhody tohto systému sú:

- Výsledky môžu byť organizované a združované spôsobom, ktorý súvisí so štruktúrou typických FV systémov.
- Užívateľské mená elementov dátovej štruktúry môže byť načítané z PC SW EuroLinkPRO a MESM.
- Jednoduché prechádzanie cez štruktúru a výsledky.
- Report testu môže byť bez úpravy alebo s malými úpravami vytvorený po stiahnutí výsledkov do PC.

RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT1
[INV]INVERTER 007
[STR]STRING 001
[PAN]PANEL 001
> No. : 3/3
RIS0 +

Obrázok 6.1: Štruktúra údajov a polia meraní

#### Polia štruktúry údajov:


RECALL RESULTS	Memory operation menu
[OBJ]OBJECT 001 [INV]INVERTER 007 [STR]STRING 001 [PAN]PANEL 001	Data structure field
[OBJ]OBJECT 001	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Úroveň 1:</b> <b>OBJEKT:</b> Predvolený názov umiestnenia (Objekt a postupné číslo). <b>001:</b> Číslo zvoleného prvku.</li> </ul>
[INV]INVERTER 001	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Úroveň 2:</b> <b>INVERTOR:</b> Predvolený názov umiestnenia (invertor a jeho postupné číslo). <b>001:</b> Číslo zvoleného prvku</li> </ul>
[STR]STRING 003	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Úroveň 3:</b> <b>STRING:</b> Predvolený názov umiestnenia (string a jeho postupné číslo). <b>003:</b> Číslo zvoleného prvku</li> </ul>
[PAN]PANEL 001	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>Úroveň 4:</b> <b>PANEL:</b> Predvolený názov umiestnenia (panel a jeho</li> </ul>

	postupné číslo).
	<b>001:</b> Číslo zvoleného prvku
No. : 20 [112]	Počet meraní vo vybranom umiestnení [Počet meraní vo vybranom umiestnení a jeho pod- umiestneniach]
<b>Pole meraní:</b>	
RISO +	Typ uloženého výsledku vo vybranom umiestnení.
No. : 3/3	Číslo zvoleného výsledku / Počet všetkých uložených výsledkov vo vybranom umiestnení.

---



## 6.3 Uloženie výsledkov testu

Po ukončení testu sú výsledky a parametre pripravené pre uloženie (  ikona sa zobrazí v informačnom poli). Stlačením tlačidla **MEM** môže užívateľ uložiť výsledky.

```
Save results
[OBJ]OBJECT1
[INV]INVERTER 007
[STR]STRING 001
> [PAN]PANEL 002
MEM : SAVE FREE:99.4%
```

Obrázok 6.2: Ponuka uloženia testu

Voľná pamäť: 99,6%      Dostupná pamäť pre uloženie výsledkov.

Tlačidlá v ponuke uloženia testu – pole štruktúry údajov:

<b>TAB</b>	Vyberie pozíciu elementu (Objekt/Invertor/String/Panel)
<b>▲ / ▼</b>	Vyberie číslo zvoleného miesta elementu (1 až 199).
<b>MEM</b>	Uloží výsledky testov do zvoleného miesta a vráti sa do ponuky merania
<b>ESC / TEST / Funkčné tlačidlo</b>	Návrat do obrazovky funkcie merania bez uloženia

### Poznámky:

- Prístroj štandardne ponúka uloženie výsledku do posledného zvoleného miesta pamäte.
- Ak chcete uložiť meranie do toho istého miesta ako predošlé, stlačte dva krát tlačidlo **MEM**.

## 6.4 Vyvolanie výsledkov testu

Stlačte tlačidlo **MEM** v hlavnom menu funkcií ak neexistuje žiadny výsledok na uloženie alebo zvolte ponuku **MEMORY** v nastaveniach **SETTINGS**.

```
RECALL RESULTS
> [OBJ]OBJECT1
[INV]-----
[STR]-----
[PAN]-----
No. : 0 [?]
```

Obrázok 6.3: Vyvolaná ponuka – zvolené pole štruktúry

```
RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT1
[INV]INVERTER 007
[STR]STRING 001
[PAN]PANEL 001
> No. : 3/3
RISO +
```

Obrázok 6.4: Vyvolaná ponuka – zvolené pole meraní

Tlačidlá v ponuke načítania pamäte (označené pole štruktúry)

<b>TAB</b>	Vyberie pozíciu elementu (Objekt/Invertor/String/Panel)
<b>▲ / ▼</b>	Vyberie číslo zvoleného pamäťového miesta elementu (1 až 199).

<b>Funkčné tlačidlo / ESC</b>	Vráti do hlavnej ponuky funkcií.
<b>TEST</b>	Vstúpi do poľa meraní.

Tlačidlá v ponuke načítania pamäte (pole meraní):

<b>A / V</b>	Zvolí uložené meranie.
<b>TAB / ESC</b>	Návrat do poľa inštalácií.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky funkcií.
<b>TEST</b>	Prezerá zvolené výsledky merania.



Obrázok 6.3: Príklad vyvolaného výsledku merania

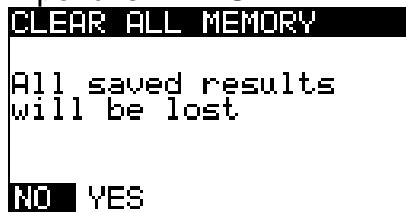
Tlačidlá v ponuke vyvolanej pamäte (zobrazené sú výsledky merania):

<b>A / V</b>	Zobrazí výsledky merania uložené vo zvolenom mieste
<b>HELP</b>	Prepína medzi oknami s výsledkami
<b>MEM / ESC</b>	Vráti do poľa meraní
<b>Funkčné tlačidlo / TEST</b>	Vráti do hlavnej ponuky funkcií.

## 6.5 Vymazanie uložených údajov

### 6.5.1 Vymazanie celej pamäte

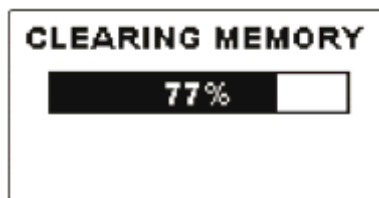
Zvoľte **CLEAR ALL MEMORY** v ponuke **MEMORY**. Zobrazí sa varovanie.



Obrázok 6.64: Vymazanie celej pamäte

Tlačidlá v ponuke mazania celej pamäte:

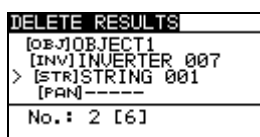
<b>TEST</b>	Potvrdí mazanie celej pamäte (YES musíte zvoliť tlačidlami <b>A/V</b> ).
<b>ESC</b>	Vráti do ponuky pamäte bez zmien
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky bez zmien.



Obrázok 6.7: Proces mazania pamäte

### 6.5.2 Mazanie meraní vo vybranom mieste

Zvoľte **DELETE RESULTS** v ponuke **MEMORY**.



Obrázok 6.5: Ponuka mazanie meraní (zvolené pole štruktúry údajov)

Tlačidlá v ponuke mazanie výsledkov (zvolené inštalačné pole):

<b>TAB</b>	Zvolí umiestnenie elementu (Objekt/Invertor/String/Panel)
<b>A/V</b>	Zvolí číslo elementu zvoleného umiestnenia (1 – 199).
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky.
<b>ESC</b>	Vráti do ponuky pamäte.
<b>TEST</b>	Vstúpi do dialógového okna na mazanie všetkých meraní vo vybraných umiesteniach a ich pod-štruktúrach.

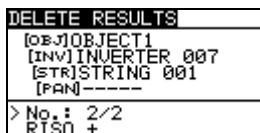
Tlačidlá v okne pre potvrdenie vymazania zvoleného výsledku:

<b>TEST</b>	Zmaže všetky výsledky zvolenej oblasti
-------------	--

<b>MEM / ESC</b>	Vráti do ponuky mazanie výsledkov (zvolené inštalačné pole) bez zmien.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky bez zmien

### 6.5.3 Mazanie jednotlivých meraní

Zvoľte **DELETE RESULTS** v ponuke **MEMORY**.



Obrázok 6.9: Ponuka pre mazanie jednotlivých meraní (zvolené pole štruktúry údajov)

Tlačidlá v ponuke mazanie výsledkov (zvolené inštalačné pole):

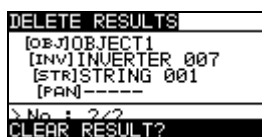
<b>TAB</b>	Zvolí umiestnenie elementu (Objekt/Invertor/String/Panel)
<b>A/Y</b>	Zvolí číslo elementu zvoleného umiestnenia (1 – 199).
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky.
<b>ESC</b>	Vráti do ponuky pamäte.
<b>MEM</b>	Vstúpi do poľa meraní pre mazanie jednotlivých meraní.

Tlačidlá v ponuke mazanie výsledkov (zvolené pole meraní):

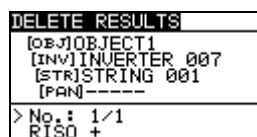
<b>A/Y</b>	Zvolí meranie.
<b>TEST</b>	Otvorí dialóg pre potvrdenie zmazať zvolené meranie
<b>TAB / ESC</b>	Vráti od poľa inštalácií.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky bez zmien

Tlačidlá v dialógu pre potvrdenie mazania zvoleného výsledku (výsledkov):

<b>TEST</b>	Zmaže zvolený výsledok merania.
<b>MEM / TAB / ESC</b>	Vráti do ponuky mazanie výsledkov (zvolené inštalačné pole) bez zmien.
<b>Funkčné tlačidlo</b>	Vráti do hlavnej ponuky bez zmien.



Obrázok 6.10: Dialóg pre potvrdenie



Obrázok 6.11: Obrazovka po zmazaní merania

### 6.5.4 Premenovanie elementov inštalácií (načítané z PC)

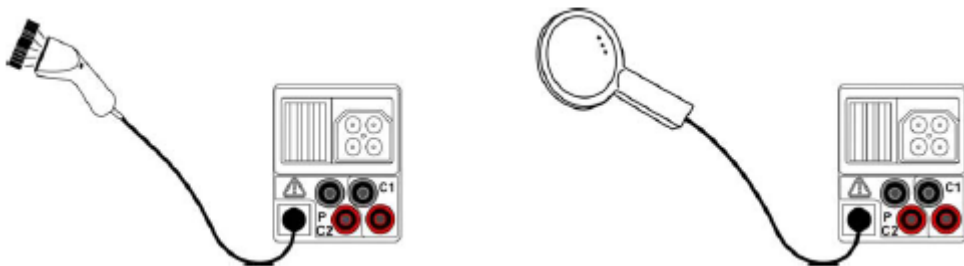
Štruktúra elementov inštalácií je štandardne nastavená na „Objekt“, „Invertor“, „String“ a „Panel“. Pomocou softvéru EurolinkPRO alebo MESM je možné štandardné mená zmeniť podľa potrieb, zodpovedajúce testovaným inštaláciám. Informácie nájdete v HELP ponuke softvéru.

RECALL RESULTS
[OBJ]APARTMENT1
INU2-MAIN
ARRAY NORTH
>  MOD21
No. : 7

Obrázok 6.6: Príklad prispôsobených názvov štruktúry

### 6.5.5 Premenovanie elementov inštalácií pomocou čítačky barových kódov alebo RFID čítačkou

Štruktúra elementov inštalácií je štandardne nastavená na „Objekt“, „Invertor“, „String“ a „Panel“. Keď je prístroj v menu Uloženia výsledkov, ID umiestnenia môže byť skenované zo štítku barového kódu pomocou čítačky alebo môže byť prečítaný z RFID čipu pomocou RFID čítačky.



Obrázok 6.7: Pripojenie čítačky barových kódov a RFID čítačky

Ako zmeniť meno umiestnenia pamäte

- Pripojte k prístroju čítačku barových kódov alebo RFID čítačku.
- Uistite sa, že v menu komunikácie je zvolené RS232
- V ponuke SAVE zvolte umiestnenie pamäte, ktoré chcete prepísať
- Meno nového umiestnenia (skenované zo štítku s barovým kódom alebo z RFID čipu) bude prijaté prístrojom. Úspešné prijatie barového kódu alebo RFID čipu sa potvrdí dvoma krátkymi pípnutiami.

**Poznámka:**

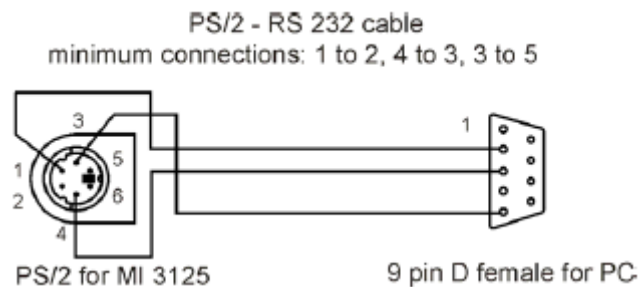
- Použite iba čítačky dodávané firmou Metrel alebo autorizovaným dodávateľom.

## 6.6 Komunikácia

Uložené výsledky môžete preniesť do počítača dvomi spôsobmi: USB a RS232. V prípade pripojeného Bluetooth dongle A1436 aj cez Bluetooth.

### 6.6.1 USB a RS232 komunikácia

Prístroj automaticky rozozná zvolený typ komunikácie. USB má prioritu.



Obrázok 6.8: Pripojenie pre prenos údajov cez PC COM port

#### **Ako nakonfigurovať USB prepojenie medzi prístrojom a PC**

- Prístroj a PC prepojte USB káblom.
- Zapnite PC aj prístroj.
- Spustíte** *EuroLinkPRO* program alebo Metrel ES Manager.
- PC a prístroj sa navzájom rozoznajú.
- Prístroj je pripravený na komunikáciu s PC.

#### **Ako nakonfigurovať RS232 prepojenie medzi prístrojom a PC**

- Prístroj a PC prepojte káblom RC232-PS/2.
- Zapnite PC aj prístroj.
- Nastavenia komunikácie nastavte na RS232
- Spustíte** *EuroLinkPRO* program alebo Metrel ES Manager.
- Nastavte COM port a baud rate.
- Prístroj je pripravený na komunikáciu s PC.

Program *EuroLinkPRO* je PC software bežiaci na Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, a Windows 10. Pre viac informácií o programe si prečítajte súbor README\_EuroLink.txt na CD.

Metrel ES Manager je PC software bežiaci na Windows 10 a Windows 11.

#### **Poznámky:**

- USB ovládač by mal byť nainštalovaný na PC pred použitím USB rozhrania. Pozrite si inštrukcie na inštaláčnom CD.
- RS232 podporuje aj iné služby (upgrade FW prístroja, pripojenie snímačov, adaptérov a pod.)

## 6.6.2 Bluetooth komunikácia

### **Ako nakonfigurovať Bluetooth prepojenie medzi prístrojom a PC**

Najprv je potrebné nainštalovať Bluetooth dongle A 1436.

- ❑ Prístroj vypnite a zapnite.
- ❑ Uistite sa, že Bluetooth dongle A1436 bol správne inicializovaný (pozrite časť **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. Komunikácia**).
- ❑ Na PC nakonfigurujte Standard Serial Port tak, aby umožňoval Bluetooth komunikáciu. Obvykle nie je potrebný žiadny párovací kód.
- ❑ Spustíte program *EurolinkPRO*.
- ❑ PC a prístroj sa navzájom rozoznajú.
- ❑ Prístroj je pripravený na komunikáciu s PC.

### **Ako nakonfigurovať Bluetooth prepojenie medzi prístrojom a zariadením Android**

- ❑ Prístroj vypnite a zapnite.
- ❑ Uistite sa, že Bluetooth dongle A1436 bol správne inicializovaný (pozrite časť **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. Komunikácia**).
- ❑ Niektoré aplikácie Android utomaticky nastaví BT spojenie. Ak je dostupná, uprednostnite túto možnosť. Táto možnosť je podporovaná aj aplikáciami Metrel.
- ❑ Ak takáto možnosť nie je podporovaná zvolenou Android aplikáciou, potom na konfiguráciu použijete konfiguračný nástroj. Obvykle nie je potrebný žiadny párovací kód.
- ❑ Prístroj a zariadenie Android sú pripravené na komunikáciu.

### **Ako nakonfigurovať Bluetooth prepojenie medzi prístrojmi EurotestPV Lite a Metrel Powermeter**

- ❑ Zapnite a vypnite EurotestPV Lite.
- ❑ Uistite sa, že Bluetooth dongle A1436 bol správne inicializovaný a je pripojený k prístroju EurotestPV Lite (pozrite časť **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. Komunikácia**).
- ❑ Zapnite prístroj Metrel Powermeter. Druhý Bluetooth dongle A 1436 by mal byť pripojený ku portu PS/2 prístroja Powermeter.
- ❑ Uistite sa, že aj druhý Bluetooth dongle A 1436 je správne inicializovaný (ako PowerQ). (Pozrite časť **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. Komunikácia**).
- ❑ Nastavenia v menu Komunikácia by mali byť:
  - COM PORT: BT DONGLE
  - BLUETOOTH DEVICES: PowerQ
- ❑ Prístroje EurotestPV Lite a Powermeter sú pripravené komunikovať.

#### **Notes:**

- ❑ Niekedy sa môže v PC alebo Android zariadení zobrazíť požiadavka na zadanie párovacieho kódu. V tom prípade vložte 'NNNN'.
- ❑ Názov korektné nakonfigurovaného Bluetooth zariadenia musí obsahovať typ prístroja a jeho výrobné číslo, napr. *MI 3109-12240429D*. Ak je zobrazený iný názov, je potrebné konfiguráciu opakovať.

## **7 Upgrade prístroja**

Upgrade prístroja možno urobiť z PC cez RS322 rozhranie. To umožní udržiavať najaktuálnejšie nastavenie prístroja pri zmenách štandardov a regulácií. Vylepšenie môžete uskutočniť pomocou špeciálneho softvéru a komunikačného kábla podľa obr. 6.14. Prosím získajte viac informácií u vášho dodávateľa.



## 8 Údržba

Neautorizovaná osoba nie je oprávnená otvárať prístroj EurotestPV Lite. Okrem batérií a poistky pod krytom priehradky nie je vo vnútri prístroja žiadna vymeniteľná časť.


### 8.1 Výmena poistky

Pod zadným krytom prístroja EurotestPV Lite sú dve poistky.

□ F2, F3 FF 315 mA / 1000 V d.c. , 32x6 mm (kapacita prerušenia: 50 kA)  
Voliteľné príslušenstvo - testovací kábel A 1385 PV má poistku pre každý testovací kábel.

- FF 315 mA / 1000 V d.c. , 32x6 mm (kapacita prerušenia: 50 kA)

#### Varovania:

-  **Odpojte všetko meracie príslušenstvo a vypnite prístroj pred otvorením krytu priehradky na batériu a poistku. Vo vnútri je nebezpečné napätie!**
- Porušenú poistku nahradte iba originálnym typom. Inak sa môže prístroj poškodiť a / alebo sa môže znížiť bezpečnosť operátora!

### 8.2 Čistenie

Žiadna špeciálna údržba nie je potrebná pre teleso prístroja. Pri čistení prístroja používajte mäkkú handru jemne zvlhčenú mydlovou vodou alebo alkoholom. Potom, pred použitím, poriadne vysušte prístroj.

#### Varovania:

- Nepoužívajte kvapaliny na báze benzínu alebo uhľovodíkov!
- Nevylejte čistiacu kvapalinu na prístroj!

### 8.3 Pravidelná kalibrácia

Je potrebné aby testovací prístroj bol pravidelne kalibrovaný kvôli garancii technických údajov uvádzaných v tomto manuáli. Odporúčame vám každoročnú kalibráciu. Iba autorizovaná osoba môže robiť kalibráciu. Ďalšie informácie si prosím žiadajte od vášho predajcu.

### 8.4 Servis

Kvôli opravám počas záruky alebo aj mimo záruky, prosím kontaktujte vášho distribútora.

## 9 Technické údaje

### 9.1 Izolačný odpor (FV systémov) Roc-, Roc+ a Roc

Izolačný odpor (nominálne napätie 50 V<sub>DC</sub>, 100 V<sub>DC</sub> a 250 V<sub>DC</sub>)

Merací rozsah podľa EN61557 je 0.15 MΩ ÷ 199.9 GΩ.

Merací rozsah R (MΩ)	Rozlíšenie (MΩ)	Presnosť
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5 % z hodnoty + 3 číslice)
20.0 ÷ 99.9	0.1	±(10 % z hodnoty)
100.0 ÷ 199.9		±(20 % z hodnoty)

Izolačný odpor (nominálne napätie 500 V<sub>DC</sub> a 1000 V<sub>DC</sub>)

Merací rozsah podľa EN61557 je 0.15 MΩ ÷ 1 GΩ.

Merací rozsah R (Ω)	Rozlíšenie (MΩ)	Presnosť
0.00M ÷ 19.99M	0.01	±(5 % z hodnoty + 3 číslice)
20.0M ÷ 99.9M	0.1	±(5 % z hodnoty)
100M ÷ 199M	1	±(10 % z hodnoty)

Napätie

Merací rozsah (V)	Rozlíšenie (V)	Presnosť
0 ÷ 1200	1	±(3 % z hodnoty + 3 číslice)

Nominálne napätia ..... 50 V<sub>DC</sub>, 100 V<sub>DC</sub>, 250 V<sub>DC</sub>, 500 V<sub>DC</sub>, 1000 V<sub>DC</sub>

Napätie otvoreného obvodu ..... -0 % / +20 % nominálneho napätia

Merací prúd ..... min. 1 mA pre R<sub>N</sub>=U<sub>N</sub>×1 kΩ/V

Prúd pri spojení na krátko ..... max. 3 mA

Počet možných testov ..... > 1200, s plne nabitými batériami

Automatické vybitie po teste.

Uvedená presnosť je platná, ak sú použité 3 žilové testovacie káble. Pri použití hrotového ovládača je presnosť platná do 100 MΩ.

Uvedená presnosť je platná do 100 MΩ, pri relatívnej vlhkosti vzduchu < 85 %.

V prípade zvlhčenia prístroja, môže byť znížená kvalita výsledku. V takomto prípade sa odporúča sušiť prístroj a príslušenstvo najmenej 24 hodín.

Chyba v operačných podmienkach môže byť maximálne ako chyba v referenčných podmienkach (špecifikované v manuáli pre každú funkciu) ±5 % z meranej hodnoty.

Výsledky izolačného odporu v Autoteste môžu byť jemne odlišné v porovnaní s výsledkami v režime Jednotlivých testov. Dôvod je v trojžilovom pripojení a v internom odpore meracieho prístroja.

## 9.2 Spojitosť

### 9.2.1 Odpor R LOW $\Omega$

Merací rozsah podľa EN61557 je 0.16  $\Omega$  ÷ 1999  $\Omega$ .

Merací rozsah R ( $\Omega$ )	Rozlíšenie ( $\Omega$ )	Presnosť
0.00 ÷ 19.99	0.01	$\pm(3\%$ z hodnoty + 3 číslice)
20.0 ÷ 199.9	0.1	$\pm(5\%$ z hodnoty)
200 ÷ 1999	1	

Napätie otvoreného obvodu..... 6.5 VDC ÷ 9 VDC

Merací prúd..... min. 200 mA do zaťažovacieho odporu 2  $\Omega$

Kompenzácia testovacích káblov..... do 5  $\Omega$

Počet možných testov ..... > 2000, s plne nabitými batériami

Automatické otáčanie polarít testovacieho napätia.

### 9.2.2 Odpor KONTINUITY

Merací rozsah R ( $\Omega$ )	Rozlíšenie ( $\Omega$ )	Presnosť
0.0 ÷ 19.9	0.1	$\pm(5\%$ z hodnoty + 3 číslice)
20 ÷ 1999	1	

Napätie otvoreného obvodu..... 6.5 VDC ÷ 9 VDC

Prúd pri spojení na krátko ..... max. 8.5 mA

Kompenzácia testovacích káblov..... do 5  $\Omega$

## 9.3 FV testy

### 9.3.1 Presnosť STC údajov

Presnosť STC hodnôt je založená na presnosti meraných elektrických kvantít, presnosti parametrov prostredia a zadaných parametrov FV modulu. Pre viac informácií pozrite Prílohu E: FV merania – výpočet hodnôt.

### 9.3.2 Panel, Invertor

#### DC napätie

Merací rozsah (V)	Rozlíšenie (V)	Presnosť
0.0 ÷ 14.9	0.1	Len indikatívne
15.0 ÷ 199.9	0.1	$\pm(1.5\%$ z hodnoty + 5 číslic)
200 ÷ 999	1	$\pm 1.5\%$ z hodnoty

#### DC prúd

Merací rozsah (A)	Rozlíšenie (mA)	Presnosť
0.00 ÷ 19.99	10	$\pm(1.5\%$ z hodnoty + 5 číslic)
20 ÷ 199.9	100	$\pm 1.5\%$ z hodnoty
200 ÷ 299 (999*)	1000	$\pm 1.5\%$ z hodnoty

\* zákaznícke kliešte

**DC výkon**

Merací rozsah (W)	Rozlíšenie (W)	Presnosť
0 – 1999	1	±(2.5 % z hodnoty + 6 číslic)
2.00 k ÷ 19.99 k	10	±2.5 % z hodnoty
20.0 k ÷ 199.9 k	100	±2.5 % z hodnoty
200 k ÷ 999 k	1000	±2.5 % z hodnoty

**AC napätie**

Merací rozsah (V)	Rozlíšenie (V)	Presnosť
0.0 ÷ 99.9	0.1	±(1.5 % z hodnoty + 3 číslice)
100.0 ÷ 199.9	0.1	±1.5 % z hodnoty
200 ÷ 999	1	±1.5 % z hodnoty

**AC prúd**

Merací rozsah (A)	Rozlíšenie (mA)	Presnosť
0.00 ÷ 9.99	10	±(1.5 % z hodnoty + 5 číslic)
10.0 ÷ 19.99	10	±1.5 % z hodnoty
20 ÷ 299.9	100	±1.5 % z hodnoty

**AC výkon**

Merací rozsah (W)	Rozlíšenie (W)	Presnosť
0 – 1999	1	±(2.5 % z hodnoty + 6 číslic)
2.00 k ÷ 19.99 k	10	±2.5 % z hodnoty
20.0 k ÷ 199.9 k	100	±2.5 % z hodnoty

**Poznámka:**

- Chyba externého napätia a prúdového prevodníka sa neuvažuje v tejto špecifikácii.
- Pre merací rozsah, rozlíšenie a presnosť 3-f merania pozrite technické údaje prístroja Powermeter

**9.3.3 I-V krivky****DC napätie**

Merací rozsah (V)	Rozlíšenie (V)	Presnosť
0.0 ÷ 15.0	0.1	Indikatívna
15.1 ÷ 199.9	0.1	±(2 % z hodnoty + 2 číslice)
200 ÷ 999	1	±2 % z hodnoty

**DC prúd**

Merací rozsah (A)	Rozlíšenie (mA)	Presnosť
0.00 ÷ 9.99	0.1	±(2 % z hodnoty + 3 číslice)
10.00 ÷ 15.00	0.1	±2 % z hodnoty

**DC výkon**

Merací rozsah (W)	Rozlíšenie (W)	Presnosť
0 – 1999	1	±(3 % z hodnoty + 5 číslic)
2.00 k ÷ 14.99 k	10	±3 % z hodnoty

Maximálny výkon FV rádu: 15kW

### 9.3.4 Uoc – Isc

#### DC napätie

Merací rozsah (V)	Rozlíšenie (V)	Presnosť
0.0 ÷ 15.0	0.1	Indikatívna
15.1 ÷ 199.9	0.1	±(2 % z hodnoty + 2 číslice)
200 ÷ 999	1	±2 % z hodnoty

#### DC prúd

Merací rozsah (A)	Rozlíšenie (mA)	Presnosť
0.00 ÷ 9.99	0.1	±(2 % z hodnoty + 3 číslice)
10.00 ÷ 15.00	0.1	±2 % z hodnoty

Maximálny výkon FV stringu: 15kW

### 9.3.5 Parametre prostredia

#### Slnčné žiarenie

##### Sonda A 1384

Merací rozsah (W/m <sup>2</sup> )	Rozlíšenie (W/m <sup>2</sup> )	Presnosť
300 ÷ 999	1	±(5 % z hodnoty + 5 číslic)
1000 ÷ 1999	1	±5 % z hodnoty

Princíp merania: Pyranometer

Rozsah pracovnej teploty..... -40°C až +50°C

Navrhnuté na používanie vo vonkajšom prostredí.

##### Sonda A 1427

Merací rozsah (W/m <sup>2</sup> )	Rozlíšenie (W/m <sup>2</sup> )	Presnosť
300 ÷ 999	1	±(4 % z hodnoty + 5 číslic)
1000 ÷ 1750	10	±4 % z hodnoty

Princíp merania: Monokryštalický FV článok, teplotne kompenzovaný

Rozsah pracovnej teploty..... -20°C až +55°C

Krytie: IP44.

#### Teplota (článku a okolia)

##### Sonda A 1400

Merací rozsah (°C)	Rozlíšenie (°C)	Presnosť
-10.0 ÷ 85.0	0.1	± 5 číslic

Navrhnuté na používanie vo vonkajšom prostredí.

**Poznámka:**

- Udaná presnosť je platná pre stabilné žiarenie a teplotu počas testu.

**9.4 Autotest**

Do úvahy vezmite špecifikácie jednotlivých meraní.

Pozrite časti:

***Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.***

***Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.y***

**9.5 Základné údaje**

Napätie napájacieho zdroja ..... 9 V<sub>DC</sub> (6×1.5 V batérie alebo akumulátor, veľkosť AA)

Prevádzka ..... obvyčajne 20 h

Vstupné napätie nabíjačky ..... 12 V ± 10 %

Vstupný prúd nabíjačky ..... 400 mA max.

Prúd pri nabíjaní batérií ..... 250 mA (vnútorne regulovaný)

Kategória predpätia ..... 1000 V DC CAT II

..... 600 V CAT III

..... 300 V CAT IV

Trieda ochrany ..... Dvojitá izolácia

Stupeň znečistenia ..... 2

Stupeň ochrany ..... IP 40

Obrazovka ..... 128x64 px displej s podsvietením.

Rozmery (w x h x d) ..... 23 cm × 10.3 cm × 11.5 cm

Hmotnosť ..... 1.3 kg, bez batérií

**Referenčné podmienky**

Referenčný teplotný rozsah ..... 10 °C ÷ 30 °C

Referenčný rozsah vlhkosti vzduchu 40 %RH ÷ 70 %RH

**Operačné podmienky**

Rozsah pracovnej teploty ..... 0 °C ÷ 40 °C

Maximálna vlhkosť vzduchu ..... 95 %RH (0 °C ÷ 40 °C), nekondenzujúca

**Podmienky uskladnenia**

Rozsah teploty ..... -10 °C ÷ +70 °C

Maximálna vlhkosť vzduchu ..... 90 %RH (-10 °C ÷ +40 °C)

80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)

Komunikačná rýchlosť prenosu

RS 232..... 57600 baud  
RS232 bezdrôtovo.....9600 baud  
USB ..... 256000 baud

Veľkosť pamäte:

I-V krivky: približne 500 meraní

Iné merania: približne 1800 meraní

Chyba v operačných podmienkach môže byť maximálne chyba v referenčných podmienkach (špecifikovaná v manuáli pre každú funkciu) +1 % meranej hodnoty + 1 číslica, iba ak je inak špecifikovaná v manuáli pre danú funkciu.

## Príloha B – príslušenstvá pre jednotlivé merania

Tabuľka dole ukazuje štandardné a dodatočné príslušenstvo potrebné pre jednotlivé merania. Prosím, pozrite si pripojený zoznam štandardného príslušenstva pre vašu zostavu alebo kontaktujte vášho distribútora.

<b>Funkcia</b>	<b>Vhodné príslušenstvá (voliteľné s obj. číslom A....)</b>
Izolačný odpor	<input type="checkbox"/> Univerzálny testovací kábel, 3 x 1.5m <input type="checkbox"/> FV bezpečnostná sonda (A 1384)
Odpor kontinuity <b>R LOW<math>\Omega</math></b>	<input type="checkbox"/> Testovacie káble FV kontinuity, 2x1,5m
Panel Isc / Uoc I/V krivky	<input type="checkbox"/> Univerzálny testovací kábel, 3 x 1.5m <input type="checkbox"/> FV bezpečnostná sonda (A 1384) <input type="checkbox"/> FV MC4 adaptér <input type="checkbox"/> FV MC3 adaptér <input type="checkbox"/> AC / DC prúdové kliešte (A 1391) <input type="checkbox"/> FV vzdialená jednotka (A 1378)
Invertor	<input type="checkbox"/> Univerzálny testovací kábel, 3 x 1.5m <input type="checkbox"/> FV bezpečnostná sonda (A 1384) <input type="checkbox"/> FV MC4 adaptér <input type="checkbox"/> FV MC3 adaptér <input type="checkbox"/> Meracie káble s poistkou (A 1385) <input type="checkbox"/> AC / DC prúdové kliešte (A 1391) <input type="checkbox"/> FV vzdialená jednotka (A 1378) <input type="checkbox"/> AC prúdové kliešte (A 1018) <input type="checkbox"/> AC prúdové kliešte (A 1019)
Prostredie	<input type="checkbox"/> Teplotná sonda (A 1400) <input type="checkbox"/> Pyranometer (A 1399) <input type="checkbox"/> Monokryštalický článok (A 1427) <input type="checkbox"/> FV vzdialená jednotka (A 1378)
Auto	<input type="checkbox"/> Univerzálny testovací kábel, 3 x 1.5m <input type="checkbox"/> FV MC4 adaptér <input type="checkbox"/> FV MC3 adaptér



## Príloha E – FV merania – výpočet hodnôt

Výpočet pomocou známych hodnôt U, I (DC, AC), konfigurácie modulov do strinkov (M moduly v sérii, N moduly paralelne), parametre prostredia (Irr, T) a údaje ponúkané výrobcom panelov (U, I ac, I dc, fáza, I<sub>stc</sub>, γ, P<sub>nom</sub>, NOCT, Irr, Irr<sub>STC</sub>, Tamb alebo Tcell)

### Panel (DC):

$$P_{WP} = U_{WP} * I_{WP} = U_{meas} * I_{meas}$$

Kde

$$P_{WP} = P_{DC} \quad \text{pre merania INVERTOR}$$

$$P_{WP} = P_{meas} \quad \text{pre merania PANEL}$$

WP znamená DC pracovný bod invertora – malo by byť skutočná MPP pripojeného PV stringu, ale nie nevyhnutne.

### Invertor (AC):

$$P_{AC} = \sum_{i=1}^3 U_{meas,i} I_{meas,i} \cos \varphi_i$$

U, I a fáza sa merajú na konektoroch prevodníka, „i“ je pre multifázový systém (i = 1 – 3).

### Účinnosť prevodu:

#### 1. Panel:

$$\eta_1 = \frac{P_{WP\_STC}}{P_{nom}}$$

kde

$$P_{WP\_STC} = P_{stc} \quad \text{nameraný výstupný výkon panelu pri STC}$$

$$P_{nom} = P_{max} \quad \text{nominálny výstupný výkon panelu pri STC}$$

$$\eta_2 = \frac{P_{WP}}{P_{theo}}, \quad P_{theo} = M * N * P_{nom} * \frac{Irr}{Irr_{STC}},$$

kde

P<sub>nom</sub> je nominálny výkon panelu pre STC

Irr<sub>STC</sub> je nominálna žiarivosť pri STC (Irr<sub>STC</sub> = 1000 W/m<sup>2</sup>),

Irr je meraná žiarivosť,

M je počet modulov v sérii

N je počet modulov zapojených paralelne.

$\eta_2$	Účinnosť panela (zjednodušená)
P <sub>theo</sub>	Teoretický výkon rádu pri meranej žiarivosti

<b>P<sub>nom</sub></b>	<b>Nominálny výkon panelu pri STC</b>
<b>I<sub>rrSTC</sub></b>	<b>Nominálna žiarivosť pri STC (I<sub>rrSTC</sub> = 1000 W/m<sup>2</sup>)</b>
<b>I<sub>rr</sub></b>	<b>Meraná žiarivosť</b>
<b>M</b>	<b>Počet modulov v sérii</b>
<b>N</b>	<b>Počet modulov zapojených paralelne</b>

V závislosti od teploty je kritérium úspešnosti PASS:

- Ak okolitá teplota  $T_{amb} < 25^{\circ}\text{C}$  alebo teplota článku  $T_{cell} < 40^{\circ}\text{C} \Rightarrow \eta_2 > 0.85$
- Ak okolitá teplota  $T_{amb} > 25^{\circ}\text{C}$  alebo teplota článku  $T_{cell} > 40^{\circ}\text{C} \Rightarrow \eta_2 > (1 - P_{tpv} - 0.85)$

kde  $P_{tpv}$  sa vypočíta v závislosti od typu meranej teploty podľa:

$$P_{tpv} = \left[ T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) \frac{I_{rr}}{0,08} \right] \cdot \gamma$$

alebo

$$P_{tpv} = (T_{cell} - 25) \cdot \gamma$$

kde NOCT je nominálna prevádzková teplota článkov (údaje ponúka výrobca panelov) a  $\gamma$  je koeficient teploty, charakteristík výkonu FV modulu (zadané hodnoty od 0.01 do 0,99) (údaje ponúka výrobca panelov).

<b>NOCT</b>	<b>Nominálna prevádzková teplota článku (údaje ponúka výrobca panelov)</b>
$\gamma$	<b>Koeficient teploty, charakteristík výkonu FV modulu (zadané hodnoty od 0.01 do 0,99).</b>

## 2. Invertor:

$$\eta = \frac{P_{AC}}{P_{DC}}$$

**Výpočet účinnosti prevodu s porovnaním s STC a meranou-upravenou hodnotou (U, I<sub>ac</sub>, I<sub>dc</sub>, fáza, I<sub>rrSTC</sub>, T<sub>stc</sub>, P<sub>nom</sub>, I<sub>rr</sub>, T<sub>cell</sub>, R<sub>s</sub>,  $\alpha$ ,  $\beta$ , I<sub>sc</sub>, M, N)**

**Panel:**

Merané U a I sa upraví na STC podmienky:

$$I_{STC} = I_{meas} \cdot (1 + \alpha_{rel} \cdot (T_{STC} - T_{meas})) \cdot \left( \frac{I_{rrSTC}}{I_{rrmeas}} \right)$$

$$U_{STC} = U_{meas} + U_{OC\_meas} \cdot (\beta_{rel} \cdot (T_{STC} - T_{meas}) + \alpha \cdot \ln\left(\frac{I_{rrSTC}}{I_{rrmeas}}\right)) - R_s \cdot (I_{STC} - I_{meas})$$

$$R_s = \frac{M}{N} \cdot R_{snom}$$

kde  $I_{meas}$  a  $U_{meas}$  sú hodnoty priamo namerané na paneli,

$I_{rrSTC}$  is žiarenie pri STC,

$I_{rr}$  je namerané žiarenie,

$\alpha$  je korekčný factor žiarenia,

$\alpha_{rel}$  a  $\beta_{rel}$  sú coeficienty prúdu a napätia pre panel,

$T_{STC}$  je teplota pri STC,

$T_{meas}$  je nameraná teplota,

$R_s$  sériový odpor panelu/stringu

$M$  je počet modulov v sérii

$N$  je počet modulov paralelne.

$I_{stc}, U_{stc}$	Vypočítané hodnoty prúdu a napätia pri STC
$I_{meas}, U_{meas}$	Hodnoty prúdu a napätia namerané priamo na paneli
$I_{rr_{stc}}$	Žiarenie pri STC
$I_{rr}$	Namerané žiarenie
$\alpha$	Korekčný faktor žiarenia (typicky 0,06)
$\alpha_{rel}, \beta_{rel}$	Teplotný koeficient panela pre prúd a napätie
$T_{stc}$	Teplota pri STC
$T_{meas}$	Nameraná teplota
$R_{s_{nom}}$	Sériový odpor modulu
$R_s$	Sériový odpor stringu
$M$	Počet modulov v sérii
$N$	Počet modulov paralelne

$$P_{STC} = I_{STC} \cdot U_{STC}$$

Účinnosť prevodu:

Invertor

$$\eta = \frac{P_{AC}}{P_{DC}}$$

### Meranie izolácie na FV moduloch a stringoch

Prvá metóda izolácie opísaná v norme IEC 62446 má za následok dve hodnoty:

Roc+ ... izolačný odpor medzi kladným výstupom a zemou

Roc- ... izolačný odpor medzi záporným výstupom a zemou

Druhá metóda opísaná v štandarde dáva iba jednu hodnotu:

Rsc ... izolačný odpor medzi skratovými výstupmi a zemou

Ak chcete získať porovnateľné výsledky, obe hodnoty prvej metódy sa musia previesť na výsledok jednej hodnoty. Dá sa to urobiť pomocou nižšie uvedenej rovnice, ktorá je

založená na modeli elektrickej náhrady FV modulov a vracia rovnakú alebo blízku hodnotu k izolačnému odporu nameranému druhou metódou.

$$R_{OC} = \frac{U_{OC}}{U_m} * \frac{R_{OC+} * R_{OC-}}{R_{OC+} - R_{OC-}} = R_{SC}$$

Na získanie presných výsledkov je potrebné dávať pozor pri vykonávaní meraní izolácie. FV modul alebo reťazec môže mať značne kapacitný charakter, preto musí byť trvanie merania dostatočne dlhé, aby bol výsledok stabilný. Užívateľ si preto musí nastaviť trvanie merania, ktoré môže byť až jednu minútu. Ak je čas merania príliš krátky a zobrazená hodnota nie je stabilná, konečný výsledok treba považovať len za informatívny.