



## Tester fotovoltaických a elektrických inštalácií: MI 3108 EurotestPV



# Bezpečnosť elektrických inštalácií

## TESTER FOTOVOLTAICKÝCH A ELEKTRICKÝCH INŠTALÁCIÍ

### Spríevodca výberom testerov fotovoltaických a elektrických inštalácií

| Model   |  | MI 3108<br>EurotestPV   | MI 3109<br>EurotestPV Lite  |
|---|--|---|---|
| Meranie   | Popis  |  |  |
| BEZPEČNOSŤ ELEKTRICKEJ INŠTALÁCIE               | Izolačný odpor do 1000 V                         | ✓   | ✓   |
|   | Spojitosť 200 mA                                 | ✓   | ✓   |
|   | Impedancia siete / poruchovej slučky             | ✓   | –   |
|   | RCD A, AC, B                                     | ✓   | –   |
|   | Zemný odpor                                      | ✓   | –   |
|   | Poradie fáz                                      | ✓   | –   |
| MERANIA NA FV ZDROJI                            | Isc, Uoc   | 1000 V / 15 A   | 1000 V / 15 A   |
|   | Automatická postupnosť testov                    | –   | ✓   |
|   | I-V krivka                                       | ✓   | ✓   |
|   | Umpp, Impp, Pmax                                 | ✓   | ✓   |
|   | Extrapolácia k STC                               | ✓   | ✓*  |
|   | Rs (vypočítaný v PC SW)                          | ✓   | ✓   |
| MERANIE PROSTREDIA                              | Intenzita žiarenia                               | ✓   | ✓*  |
|   | Teplota panelu                                   | ✓   | ✓*  |
| MERANIA NA FV NAPÁJACOM SYSTÉME                 | Merania na DC strane - U, I, P                   | ✓   | ✓   |
|   | Merania na AC strane (1-fázovo) - U, I, P        | ✓   | ✓   |
|   | Účinnosť konverzie energie FV panelu             | ✓   | ✓   |
| ROZŠÍRENÉ MERANIA VÝKONU                        | P, Q, S, THDU, PF/cos φ                          | ✓   | –   |
|   | AC/DC prúd                                       | ✓   | –   |
|   | Scope funkcia                                    | ✓   | –   |
|   | Energia  | ✓   | –   |
|   | Harmonické (do 11-tej)                           | ✓   | –   |
| VŠEOBECNÉ ÚDAJE                                 | Veľkosť pamäte                                   | I-V krivka: asi 500 meraní<br>Ostatné: asi 1800 meraní                              |   |
|   | Napájanie  | 6 x AA  |   |
|   | Vstavaný nabíjač batérií                         | ✓   | ✓   |
|   | Displej  | 128 x 64 BW LCD   |   |
|   | Prepätťová kategória                             | CAT II / 1000 V DC<br>CAT III / 600 V<br>CAT IV / 300 V                             |   |
|   | PC pripojenie                                    | ✓   | ✓   |
|   | PC Software                                      | EuroLink PRO  | EuroLink PRO  |
|   | Hmotnosť (kg)                                    | 1.3   | 1.3   |
|   | Rozmery (mm)                                     | 230 x 103 x 115   | 230 x 103 x 115   |
| PRÍSLUŠENSTVO ŠTANDARDNÉ / NA OBJEDNÁVKU (Opt.) | Hrotový ovládač                                  | ✓   | –   |
|   | Vzdialená jednotka (logger)                      | Opt.  | Opt.  |
|   | FV bezpečnostná sonda                            | ✓   | Opt.  |
|   | Adaptéry MC3 a MC4                               | ✓   | ✓   |
|   | Prúdový kliešťový adaptér AC/DC                  | ✓   | ✓   |
|   | Pyranometer (merač intenzity slnečného žiarenia) | ✓   | Opt.  |
|   | Snímač teploty                                   | ✓   | Opt.  |

\* Údaje prostredia možno vložiť manuálne alebo merať pomocou príslušenstva na objednávku



### MI 3108 EurotestPV

MI 3108 Eurotest PV je kombinovaný tester. Umožňuje kompletne testovanie elektrických inštalácií podľa EN 61557 a navyše aj všetky testy požadované pre jednofázové fotovoltaické (FV) inštalácie. Toto zahŕňa všetky testy podľa normy EN 62446, ale aj I-U charakteristiky, výpočet STC (štandardné podmienky testovania) hodnôt a merania výkonu na strane DC aj AC.

Prístroj je konštruovaný pre použitie v reálnych pracovných podmienkach (napätie do 1000V, prúd do 15A dc). Prístroj je dodávaný s PV bezpečnostnou sondou, ktorá umožňuje bezpečné odpojenie kedykoľvek počas merania, čím sa výrazne zvyšuje bezpečnosť obsluhy.

#### MERANIA:

##### Fotovoltaické inštalácie:

- Merania na DC strane FV inštalácie:
  - Napätie, prúd, výkon, energia
  - Uoc (napätie naprázdno) a Isc (skratový prúd)
  - I-U charakteristika FV panelov a reťazcov
  - Intenzita žiarenia
  - Teplota panelu.
- Meranie na AC strane FV inštalácie (kvalita energie):
  - Napätie, prúd, frekvencia, výkon, PF, energia, harmonické
  - Účinnosť FV panelu, invertora, výpočet FV systému

##### Elektrické inštalácie:

- Izolačný odpor
- Odpor pripojenia PE vodičov
- Impedancia siete
- Impedancia slučky (vysokým prúdom, alebo bez vypnutia RCD)
- Test prúdových chráničov (RCD), typy AC, A a B
- Zemný odpor
- Prúd AC (pracovný aj unikajúci)
- TRMS napätie, frekvencia, poradie fáz
- Výkon, energia, harmonické.

#### HLAVNÉ VLASTNOSTI:

##### Fotovoltaické inštalácie:

- **Výpočet STC hodnôt:** namerané hodnoty napätia a prúdu sú, podľa aktuálnych vonkajších podmienok, prepočítané na STC (Štandardné podmienky testovania), čím je umožnené porovnávať výsledky získané za rozličných podmienok testovania.
- **Grafické znázornenie:** I-V charakteristika FV panelu alebo reťazca je graficky zobrazená na LCD displeji.
- **Meranie výkonu a účinnosti:** dva napäťové a dva prúdové kanály pre súčasné meranie AC a DC parametrov.
- **FV vzdialená jednotka:** Jednotka na objednávku pre súčasné meranie slnečného žiarenia a teploty FV panelu.



##### Elektrické inštalácie

- **RCD Auto:** Automatizované testovanie RCD výrazne znižuje čas testovania.
- **Test bez vypnutia RCD:** Test impedance slučky je vykonaný bez vypnutia RCD.
- **B typ RCD:** je podporovaný.
- **Meranie zemného odporu:** Prístroj podporuje 3-vodičovú metódu testu zemného odporu.
- **Zabudovaná databáza istiacich prvkov:** automatické vyhodnotenie výsledkov meranie impedance siete / slučky.
- **Online napäťový monitor:** sleduje všetky tri vstupy v reálnom čase.
- **Scope:** zobrazenie U/I v reálnom čase.
- **Analýza harmonických:** 1-fázový výkon a energia s analýzou harmonických do 11-tej.
- **Pamäť:** Možno uložiť až 1800 testov alebo 500 grafických výsledkov.
- **SW podpora:** PC SW EuroLink PRO umožňuje prenos výsledkov do PC, ich prezeranie, analýzu a tlač protokolu z merania.

#### POUŽITIE:

- Testovanie, vyhodnotenie a vyhľadavanie porúch na FV inštaláciách.
- Meranie výkonu a účinnosti (AC a DC).
- Prvotné a periodické testovanie domácných a priemyselných 1-fázových a 3-fázových elektrických inštalácií.

#### POUŽITÉ NORMY:

##### Funkcia:

IEC/EN 61557 séria;  
IEC 62446 (pre fotovoltaiku).

##### Ďalšie normy pre testovanie:

BS 7671;  
EN 61008;  
EN 61009;  
EN 60364-4-41;  
AS/NZ 3760

##### Elektromagnetická kompatibilita:

EN 61326

##### Bezpečnosť:

EN 61010-1;  
EN 61010-2-030;  
EN 61010-031;  
EN 61010-2-032

# Bezpečnosť elektrických inštalácií

## TESTER FOTOVOLTAICKÝCH A ELEKTRICKÝCH INŠTALÁCIÍ

### TECHNICKÉ ÚDAJE:

| MERANIE NA FOTOVOLTAICKÝCH INŠTALÁCIÁCH |   |   |
|---|---|---|
| Funkcia                                 | Rozsah merania  | Základná presnosť   |
| Napätie                                 | 0 V <sub>DC</sub> ... 999 V <sub>DC</sub><br>0 V <sub>AC</sub> ... 999 V <sub>AC</sub><br>I-V m.: 0 V <sub>DC</sub> ... 999 V <sub>DC</sub> | ±(1.5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)<br>±(1.5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)<br>±(2 % z meranej hodnoty + 2 dig.) |
| Prúd                                    | Panel m.: 0.0 mA ... 300 A <sub>DC</sub><br>Invert. m.: 0.0 mA ... 300 A <sub>AC</sub><br>I-V m.: 0.00 A ... 15 A <sub>DC</sub>             | ±(1.5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)<br>±(1.5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)<br>±(2 % z meranej hodnoty + 3 dig.) |
| Výkon                                   | Panel m.: 0 ... 200 kW<br>I-V m.: 0 ... 15 kW   | ±(2.5 % z meranej hodnoty + 6 dig.)<br>±(3 % z meranej hodnoty + 5 dig.)  |
| Energia                                 | 0.000 Wh - 1999 kWh   |   |
| U / I krivka                            | 1000 V / 15 A / 15 kW   |   |
| Harmonické                              | do 11-tej   |   |
| Slné žiarenie                           | 0 ... 2000 W/m <sup>2</sup>   | ±(5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)   |
| Teplota                                 | -10 °C ... +85 °C   | ± 5 dig.  |
| MERANIE NA ELEKTRICKÝCH INŠTALÁCIÁCH    |   |   |
| Funkcia                                 | Rozsah merania  | Základná presnosť   |
| Izolačný odpor (EN 61557-2)             | U = 50, 100, 250 V <sub>DC</sub> :<br>R: do 199.9 MΩ<br>U = 500 V <sub>DC</sub> , 1 kV <sub>DC</sub> :<br>R: do 999 MΩ                      | ±(5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)<br>±(5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)  |
| Spojitosť, 200 mA (EN 61557-4)          | 0.00 Ω ... 1999 Ω   | ±(3 % z meranej hodnoty + 3 dig.)   |
| Spojitosť, 7 mA                         | 0.0 Ω ... 1999 Ω  | ±(5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)   |
| Impedancia slučky (EN 61557-3)          | 0.00 Ω ... 9.99 kΩ  | ±(5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)   |
| Impedancia siete (EN 61557-3)           | 0.00 Ω ... 9.99 kΩ  | ±(5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)   |
| Napätie                                 | 0 V <sub>AC</sub> ... 550 V <sub>AC</sub>   | ±(2 % z meranej hodnoty + 2 dig.)   |
| Frekvencia                              | 0.00 Hz ... 499.9 Hz  | ±(0.2 % z meranej hodnoty + 1 dig.)   |
| Poradie fáz (EN 61557-7)                | 1.2.3 alebo 3.2.1   |   |
| Test RCD (EN 61557-6)                   | I <sub>ΔN</sub> : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A   |   |
| - Dotykové napätie U <sub>c</sub>       | 0.0 V ... 99.9 V  | (-0 % / +15 %) z meranej hodnoty  |
| - Čas vypnutia                          | 0 ms ... max. čas   | ±1 ms   |
| - Vypínací prúd                         | 0.2 x I <sub>ΔN</sub> ... 2.2 x I <sub>ΔN</sub>   | ±0.1 x I <sub>ΔN</sub>  |
| Zemný odpor (EN 61557-5)                | 0.00 Ω ... 9999 Ω   | ±(5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)   |
| <b>Všeobecné</b>                        | <b>Hlavná jednotka</b>  | <b>Vzdialená jednotka</b>   |
| Displej                                 | 128 x 64 maticový displej s podsvietením  | 128 x 64 maticový displej s podsvietením  |
| Napájanie                               | 6 x 1.2 V NiMH akumulátory, typ AA  | 6 x 1.2 V NiMH akumulátory, typ AA  |
| Prepáťová kategória                     | CAT II / 1000 V <sub>DC</sub> ; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V   |   |
| Ochranná trieda                         | dvojité izolácia  |   |
| COM port                                | RS232 a USB   | RS232   |
| Rozmery                                 | 230 x 103 x 115 mm  | 140 x 230 x 80 mm   |
| Hmotnosť                                | 1.3 kg  | 1.0 kg  |

### SÚČASŤ DODÁVKY:

#### MI 3108 ST

- Prístroj MI 3108 EurotestPV
- Taška na prenášanie, 2 ks
- Merací kábel so Schuko zástrčkou
- Merací kábel, 3 x 1.5 m
- Merací hrot, 4 ks (červený, zelený, modrý, čierny)
- Krokosvorka, 4 ks (červená, zelená, modrá, čierna)
- FV bezpečnostná sonda
- FV MC3/4 male/female adaptéry
- AC/DC prúdové kliešte
- Pyranometer

- Snímač teploty
- USB a RS232 - PS/2 káble
- napájací adaptér + 6 NiMH aku, typ AA
- PC SW EuroLink PRO
- Sada pásov na uchytenie
- Návod na obsluhu
- Kalibračný list

#### MI 3108 PS

- MI 3108 ST
- EurotestPV vzdialená jednotka
- Hrotový ovládač



MI 3108 PS

### MI 3109 EurotestPV Lite

MI 3109 EurotestPV Lite je tester fotovoltaických (FV) inštalácií, ktorý vykonáva všetky testy požadované pre tento typ inštalácií. Zahŕňa to všetky testy požadované normou EN 62446, ale tiež ponúka meranie I - U charakteristík, výpočet STC hodnôt a meranie výkonu na DC a AC strane 1-fázového invertora. MI 3109 EurotestPV Lite má zabudovanú funkciu Autotest, ktorá umožňuje vykonať všetky požadované testy podľa EN 62446 len na jedno stlačenie tlačidla. Prístroj je určený tak na prvotné testovanie FV inštalácie, ako aj na jeho periodické kontroly a odhaľovanie možných porúch. S príslušenstvom na objednávku môže tento tester vykonať rovnaké testy na FV inštalácii ako tester MI 3108 EurotestPV.

#### MERANIA:

##### Fotovoltaické inštalácie:

- Merania na DC strane FV inštalácie:
  - Izolačný odpor;
  - Spojitosť PE pripojenia;
  - Uoc (napätie naprázdno) a Isc (skratový prúd);
  - I - U krivka FV panelu a reťazca;
  - Napätie, prúd a výkon panelu alebo reťazca;
  - Slnéčné žiarenie;
  - Teplota modulu.
- Merania na AC strane FV inštalácie:
  - Napätie, prúd, výkon;
  - Účinnosť panelu, invertora, výpočet FV systému.



#### HLAVNÉ VLASTNOSTI:

- **Meranie izolačného odporu a I-U charakteristík v jednom prístroji:** stačí vám jeden prístroj MI 3109 a viete vykonať test izolácie až do 1000V na overenie bezpečnosti FV inštalácie a aj meranie I-U charakteristík potrebné pre vyhodnotenie FV panelov alebo reťazcov.
- **Autotest:** Táto funkcia vykoná na jedno stlačenie kompletné testy požadované podľa EN 62446:
  - izolačný odpor medzi kladným pólom výstupu a zemou;
  - izolačný odpor medzi záporným pólom výstupu a zemou;
  - napätie naprázdno;
  - skratový prúd.
- **Výpočet STC hodnôt:** namerané hodnoty napätia a prúdu sú, podľa aktuálnych vonkajších podmienok, prepočítané na STC (Štandardné podmienky testovania), čím je umožnené porovnávať výsledky získané za rozličných podmienok testovania.
- **Meranie účinnosti:** dva napäťové a dva prúdové kanály pre súčasné meranie AC a DC parametrov.
- **FV vzdialená jednotka:** Jednotka na objednávku pre súčasné meranie

slnéčného žiarenia a teploty FV panelu.

- **Grafické znázornenie:** I-V charakteristika FV panelu alebo reťazca je graficky zobrazená na LCD displeji.
- **Pamäť:** Možno uložiť až 1800 testov alebo 500 grafických výsledkov.
- **SW podpora:** PC SW EuroLink PRO umožňuje prenos výsledkov do PC, ich prezeranie, analýzu a tlač protokolu z merania.

EN 61009;  
EN 60364-4-41;  
AS/NZ 3760

**Elektromagnetická kompatibilita:**  
EN 61326

**Bezpečnosť:**  
EN 61010-1;  
EN 61010-2-030;  
EN 61010-031;  
EN 61010-2-032

#### POUŽITIE:

- Prvotná revízia inštalácie.
- Periodické kontroly.
- Hodnotenie FV inštalácií a vyhľadávanie porúch.
- Meranie výkonu a účinnosti (AC a DC).

#### POUŽITÉ NORMY:

**Funkcia:**  
IEC/EN 61557 séria;  
IEC 62446 (fotovoltaika).

**Ďalšie normy pre testovanie:**  
BS 7671;  
EN 61008;



# Bezpečnosť elektrických inštalácií

## TESTER FOTOVOLTAICKÝCH A ELEKTRICKÝCH INŠTALÁCIÍ

### TECHNICKÉ UDAJE:

| MERANIE NA FOTOVOLTAICKÝCH INŠTALÁCIÁCH |   |   |
|---|---|---|
| Funkcia                                 | Rozsah merania  | Základná presnosť   |
| Napätie                                 | 0 V <sub>DC</sub> ... 999 V <sub>DC</sub><br>0 V <sub>AC</sub> ... 999 V <sub>AC</sub><br>I-V m.: 0 V <sub>DC</sub> C ... 999 V <sub>DC</sub> | ±(1.5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)<br>±(1.5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)<br>±(2 % z meranej hodnoty + 2 dig.) |
| Prúd                                    | Panel m.: 0.0 mA ... 300 A <sub>DC</sub><br>Invert. m.: 0.0 mA ... 300 A <sub>AC</sub><br>I-V m.: 0.00 A ... 15 A <sub>DC</sub>               | ±(1.5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)<br>±(1.5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)<br>±(2 % z meranej hodnoty + 3 dig.) |
| Výkon                                   | Panel m.: 0 ... 200 kW<br>I-V m.: 0 ... 15 kW   | ±(2.5 % z meranej hodnoty + 6 dig.)<br>±(3 % z meranej hodnoty + 5 dig.)  |
| U / I krivka                            | 1000 V / 15 A / 15 kW   |   |
| Slnéčné žiarenie                        | 0 ... 2000 W/m <sup>2</sup>   | ±(5 % z meranej hodnoty + 5 dig.)   |
| Teplota                                 | -10 °C ... + 85 °C  | ± 5 dig.  |
| MERANIE NA ELEKTRICKÝCH INŠTALÁCIÁCH    |   |   |
| Funkcia                                 | Rozsah merania  | Základná presnosť   |
| Izolačný odpor (EN 61557-2)             | U = 50, 100, 250 V <sub>DC</sub> :<br>R: do 199.9 MΩ<br>U = 500 V <sub>DC</sub> , 1 kV <sub>DC</sub> :<br>R: do 999 MΩ                        | ±(5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)<br>±(5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)  |
| Spojitosť, 200 mA (EN 61557-4)          | 0.00 Ω ... 1999 Ω   | ±(3 % z meranej hodnoty + 3 dig.)   |
| Spojitosť, 7 mA                         | 0.0 Ω ... 1999 Ω  | ±(5 % z meranej hodnoty + 3 dig.)   |
| Displej                                 | 128 x 64 maticový displej s podsvietením  |   |
| Napájanie                               | 6 x 1.2 V NiMH akumulátory, typ AA  |   |
| Prepáťová kategória                     | CAT II / 1000 V <sub>DC</sub> ; CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V   |   |
| Ochranná trieda                         | dvojitá izolácia  |   |
| COM port                                | RS232 a USB   |   |
| Rozmery                                 | 230 x 103 x 115 mm  |   |
| Hmotnosť                                | 1.3 kg  |   |

### SÚČASŤ DODÁVKY:

#### MI 3109 ST

- Prístroj MI 3109 EurotestPV Lite
- Taška na prenášanie
- Univerzálny merací FV kábel, 3 x 1.5 m
- FV merací kábel na spojitost', 2 x 1.5 m
- Merací hrot, 3 ks (červený, zelený, modrý)
- Krokosvorka, 3 ks (červená, zelená, modrá)
- FV MC3/4 male/female adaptéry
- AC/DC prúdové kliešte
- Napájací adaptér + 6 NiMH aku, typ AA
- USB a RS232 - PS/2 kábel
- PC SW EuroLink PRO
- Pás na zavesenie

- Návod na obsluhu
- Kalibračný list

#### MI 3109 PS

- MI 3109 ST
- EurotestPV vzdialená jednotka
- FV bezpečnostná sonda
- Pyranometer
- Snímač teploty
- Taška na prenášanie



MI 3109 PS