



## 1- és 3-fázisú 1500V-os PV rendszerek sokfunkciós I-V karakterisztika ellenőrző és hatásfok-mérő műszere

- Hatásfokmérés egy- és háromfázisú PV rendszerekben
- Modulok és sztringek I-V karakterisztikájának mérése 1500V/10A - 1000V/15A-ig
- Modulok és sztringek kapocsfeszültségének (VOC) mérése 1500V-ig
- Modulok és sztringek rövidrezárási áramának (ISC) mérése 15A-ig

A SOLAR I-Ve készülékkel 1-fázisú (MPP300 tartozékkal 3-fázisú) PV rendszerek I-V karakterisztikája vehető fel, ill. mérhető a rendszer összes paramétere. A SOLAR02 távmérő egységnek köszönhetően szimultán módon lehet ellenőrizni, hogy a rendszer kielégíti-e a referencia szabvány előírásait. A SOLAR02 egy adatgyűjtő, amely a napsugárzási és hőmérsékleti adatokat gyűjti, és amelyet szinkronizálni lehet az éppen mérést végző SOLAR I-Ve készülékkel.

I-V karakterisztika mérésekor a SOLAR I-Ve a benne tárolt modulok adatbázisát, amelyet a felhasználó bármikor frissíthet, használja a mért adatokkal történő összehasonlításhoz, ezzel lehetőséget adva annak kiértékelésére, hogy a modul, vagy sztring hatásfok paraméterei megfelelnek-e a gyártó által megadott paramétereknek. A modulok/sztringek kimeneti áramának és feszültségének 4-vezetékes módszerrel történik, amely lehetőséget ad a mérőkábelek meghosszabbítására anélkül, hogy azok ellenállása hatással lenne a mért értékekre. A mérés végén a kijelzőn megjelenő I- V karakterisztika gyors kiértékelést tesz lehetővé, hogy a panel megfelel-e a gyárilag megadott értékeknek.

## MŰSZAKI ADATOK

Pontosság megadása  $\pm[\%$  a mért értékre  $\pm$  digitek száma]  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ -nál,  $<80\%$  RH estén

### EGYFÁZISÚ PV TELEPÍTÉS ELLENŐRZÉSE

#### DC Feszültség

| Tartomány (V)   | Felbontás (V) | Pontosság                                                 |
|-----------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| 15.0... 99.9    | 0,1           | $\pm(0.5\% \text{ M}\ddot{\text{E}} \pm 2 \text{ digit})$ |
| 100.0... 1499.9 | 0,3           |                                                           |

#### AC TRMS Feszültség

| Tartomány(V)  | Felbontás(V) | Pontosság                                                 |
|---------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 50.0... 265.0 | 0,1          | $\pm(0.5\% \text{ M}\ddot{\text{E}} \pm 2 \text{ digit})$ |

Max csúcstényező: 1.5

#### DC Áram (külső lakatfogóval)

| Tartomány (mA) | Felbontás (mA) | Pontosság                                            |
|----------------|----------------|------------------------------------------------------|
| -1100... -5    | 0,1            | $\pm(0.5\% \text{ M}\ddot{\text{E}} + 0.6\text{mV})$ |
| 5... 1100      |                |                                                      |

Az áram értékének kijelzése mindig pozitív előjelű  
Ha az áramhoz tartozó feszültség  $<5\text{mV}$  a kijelzés nulla

#### AC TRMS Áram (külső lakatfogóval)

| Tartomány (mA) | Felbontás (mA) | Frekvencia (Hz) | Pontosság                                            |
|----------------|----------------|-----------------|------------------------------------------------------|
| 1... 1200      | 0,1            | 47.5... 63.0    | $\pm(0.5\% \text{ M}\ddot{\text{E}} + 0.6\text{mV})$ |

Max csúcstényező: 2.0 ; Ha az áramhoz tartozó feszültség  $<5\text{mV}$  a kijelzés nulla

| FS DC & AC lakatfogó (A)    | Felbontás (A) | Min. kijelzett érték (A) |      |
|-----------------------------|---------------|--------------------------|------|
|                             |               | DC                       | AC   |
| $1 < \text{FS} \leq 10$     | 0,001         | 0.05                     | 0.01 |
| $10 < \text{FS} \leq 100$   | 0.01          | 0.5                      | 0.1  |
| $100 < \text{FS} \leq 1000$ | 0,1           | 5A                       | 1    |

#### DC Teljesítmény ( $V_{\text{meas}} > 150\text{V}$ )

| FS lakatfogó (A)          | Tartomány (W)    | Felbontás(W) | Pontosság                                                                                        |
|---------------------------|------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $1 < \text{FS} \leq 10$   | 0.000k... 9.999k | 0.001k       | $\pm(0.7\% \text{ M}\ddot{\text{E}} \pm 3 \text{ digit})$ ( $I_{\text{meas}} < 10\% \text{FS}$ ) |
|                           | 10.00k... 99.99k | 0.01k        |                                                                                                  |
| $10 < \text{FS} \leq 100$ | 0.000k... 9.999k | 0.001k       | $\pm 0.7\% \text{ M}\ddot{\text{E}}$ ( $I_{\text{meas}} > 10\% \text{FS}$ )                      |
|                           | 10.00k... 99.99k | 0.01k        |                                                                                                  |
|                           | 100.0k... 999.9k | 0.1k         |                                                                                                  |
|                           | 1000k... 9999k   | 1k           |                                                                                                  |

$V_{\text{meas}}$  = a mért teljesítményhez tartozó feszültség

## AC egyfázisú teljesítmény (@ PF = 1, V<sub>meas</sub> > 200V)

| FS lakatfogó (A) | Tartomány(W)                                             | Felbontás(W)            | Pontosság                                                   |
|------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 < FS ≤ 10      | 0.000k... 9.999k<br>10.00k... 99.99k                     | 0.001k<br>0.01k         | ±(0.7% M <sub>E</sub> ±3 digit) (I <sub>meas</sub> < 10%FS) |
| 10 < FS ≤ 100    | 0.000k... 9.999k<br>10.00k... 99.99k<br>100.0k... 999.9k | 0.001k<br>0.01k<br>0.1k |                                                             |
| 100 < FS ≤ 1000  | 0.00k... 99.99k<br>100.0k... 999.9k<br>1000k... 9999k    | 0.01k<br>0.1k<br>1k     | ±0.7% M <sub>E</sub> (I <sub>meas</sub> > 10%FS)            |

V<sub>meas</sub> = A mért teljesítményhez tartozó feszültség

## Frekvencia

| Tartomány (Hz) | Felbontás(Hz) | Pontosság                       |
|----------------|---------------|---------------------------------|
| 47.5... 63.0Hz | 0,1           | ±(0.2% M <sub>E</sub> ±1 digit) |

## Napsugárzás (referencia cellával)

| Tartomány (mV) | Felbontás(mV) | Pontosság                        |
|----------------|---------------|----------------------------------|
| 1.0... 65.0    | 0,1           | ±(1.0% M <sub>E</sub> ± 5 digit) |

## Hőmérséklet ( PT1000 külső érzékelővel)

| Tartomány (°C) | Felbontás(°C) | Pontosság                   |
|----------------|---------------|-----------------------------|
| -20.0... 100.0 | 0,1           | ±(1.0% M <sub>E</sub> ±1°C) |

## I-V GÖRBE és IVCK MÉRÉSE

### I-V, IVCK: VDC Feszültség @ OPC

| Tartomány (V) (*) | Felbontás(V) | Pontosság (*)                   |
|-------------------|--------------|---------------------------------|
| 15.0... 99.9      | 0,1          | ±(0.5% M <sub>E</sub> ±2 digit) |
| 100.0... 1499.9   | 0,3          |                                 |

(\*) Az I-V görbe mérése VDC > 15V-nál indul és a pontosság VDC >20V-ra van megadva

### I-V, IVCK: IDC Áram @ OPC

| Tartomány (A) (*) | Felbontás(A) | Pontosság                       |
|-------------------|--------------|---------------------------------|
| 0.10... 15.00     | 0,1          | ±(1.0% M <sub>E</sub> ±2 digit) |

(\*) Max. megengedett áram= 15A Voc<1000V-nál; Max. megengedett áram= 10A Voc>1000V-nál

### I-V: DC Teljesítmény @ OPC (V<sub>mpp</sub> >30V, I<sub>mpp</sub> >2A)

| Tartomány (W) (*) | Felbontás(W) | Pontosság                       |
|-------------------|--------------|---------------------------------|
| 50... 99999       | 1            | ±(1.0% M <sub>E</sub> ±6 digit) |

V<sub>mpp</sub> = Max. feszültség, I<sub>mpp</sub> = Max áram

(\*) A max. mérhető teljesítmény magában foglalja az FF értékét (~ 0.7)  
-> P<sub>max</sub> = 1000V x 15A x 0.7 = 10500W  
P<sub>max</sub> = 1500V x 15A x 0.7 = 10500W

### I-V, IVCK: VDC Feszültség (@ STC)

| Tartomány (V) | Felbontás(V) | Pontosság (*, **)               |
|---------------|--------------|---------------------------------|
| 5.0... 999.9  | 0,1          | ±(4.0% M <sub>E</sub> ±2 digit) |

### I-V: IDC Áram (@ STC)

| Tartomány (A) | Felbontás(A) | Pontosság (**)                  |
|---------------|--------------|---------------------------------|
| 0.10... 99.00 | 0,1          | ±(4.0% M <sub>E</sub> ±2 digit) |

### I-V: DC Teljesítmény @ STC (V<sub>mpp</sub> >30V, I<sub>mpp</sub> >2A)

| Tartomány (W) (*, **) | Felbontás(W) | Pontosság (**)                  |
|-----------------------|--------------|---------------------------------|
| 50... 99999           | 1            | ±(5.0% M <sub>E</sub> ±1 digit) |

V<sub>mpp</sub> = Maximum feszültség, I<sub>mpp</sub> = Maximum áram

(\*) A mérés VDC > 15V-nál indul és a pontosság VDC >20V-ra van megadva

(\*\*) Mérési feltételek:

- mérési feltétel: állandó napsugárzás >700W/m<sup>2</sup>, spektrum AM 1.5, beesési szög a függőlegeshez képest <±25°, Cella hőmérséklet [15..65°C]
- a pontosság magában foglalja a napsugárzás érzékelő és a mérőáramkör hibáját is.

### Napsugárzás (referencia cellával)

| Tartomány (mV) | Felbontás(mV) | Pontosság                       |
|----------------|---------------|---------------------------------|
| 1.0... 100.0   | 0.1           | ±(1.0% M <sub>E</sub> ±5 digit) |

### Modul hőmérséklet ( PT1000 külső érzékelővel)

| Tartomány (°C) | Felbontás(°C) | Pontosság                   |
|----------------|---------------|-----------------------------|
| -20.0... 100.0 | 0             | ±(1.0% M <sub>E</sub> ±1°C) |

## ÁLTALÁNOS ADATOK

### Kijelzés és memória:

- Kijelző: 128x128 pixel egyedi, háttér-világított LCD
- Memória: 256 kB
- Mentett adatok: max 99 komplett mérés, 249 karakterisztika (I-V karakterisztika felvétel), 999 IVCK

### Táplálás:

- Telepek: 6x1.5V alkáli telep AA, LR06
- Telep élettartam > karakterisztika (I-V karakterisztika felvétel), 999 IVCK, kb. 120 óra
- SOLAR-02 táplálása: 4x1.5V alkáli telep AAA LR03
- SOLAR-02 max adatgyűjtési idő (@ IP=5s): kb. 1.5 óra
- Automatikus kikapcsolás: kb. 5 perc

### Kimeneti interfész

- PC kommunikációs port: optikai/USB és WiFi
- Interfész a SOLAR-02-höz: vezeték nélküli RF kommunikáció (max távolság 1 m)

### Mechanikai adatok

- Méret (hossz x szélesség x mélység): 235 x 165 x 75mm
- Súly, telepekkel: 1.2kg

### Környezeti feltételek

- Referencia hőmérséklet: 23°C ± 5°C

- Működési hőmérséklet: 0... 40°C
- Működési légnedvesség: <80% RH
- Tárolási hőmérséklet (telepek nélkül): -10... 60°C
- Tárolási légnedvesség: <80% HR

### Vonatkozó szabványok, előírások

- Érintésvédelem: IEC/EN61010-1
- EMC: IEC/EN61326-1
- Tartozékok érintésvédelme: IEC/EN61010-031
- I-V karakterisztika mérés: IEC/EN60891 (I-V karakterisztika) IEC/EN60904-5 (hőmérséklet)
- Kettős szigetelés
- Szennyezési fokozat: 2
- Túlfeszültség kategória: CAT II 1000V DC, CAT III 300V AC a földhöz képest max. 1500V a P1, P2, C1, c2 bemenetek között
- Használati magasság: 2000 m

A készülék megfelel az European Low Voltage Directives 2014/35/EU (LVD) és EMC 2014/30/EU előírásoknak  
A készülék kielégíti a 2011/65/EU (RoHS) direktíva és 2012/19/EU (WEEE) direktíva előírásait.

## Készülékkel szállított tartozékok



Használati útmutató

**ISO9000**  
CALIBRATION  
CERTIFICATE

Kalibrációs jegyzőkönyv



HT304 referencia cella  
napsugárzás-méréshez



SOLAR-02 távmérő egység



HT4500K: AC lakatfogó,  
0.1÷200 A, CAT III 600 V,  
pofanyílás: 40 mm



HT4004: AC/DC lakatfogó, 10  
/ 100 A, CAT III 600V,  
pofanyílás: 32 mm



KITGSC4: 4 db. banándugós  
mérőkábel, 2m + 4 krokodil  
csipesz



SP-5100 Hordszíj nyakba  
akasztáshoz



KITPVMC3 MC3  
csatlakozásnak megfelelő 2  
adapter



KITPVMC4 MC4  
csatlakozásnak megfelelő 2  
adapter



M304 Mechanikai  
dőlésszögmérő a  
napsugárzás beesési  
szögének meghatározásához



TOPVIEW2006 PC  
Windows szoftver + optikai  
USB csatlakozó kábel,  
Windows 7, 8, 10



VA500 Kemény hordtáska



PT300N: PT100  
mérőszonda hőmérséklet  
méréséhez

## Külön rendelhető tartozékok



HT97U: AC lakatfogó,  
0.1÷1000A, ±1.0% a mért  
értékre, CAT III 600V,  
pofanyílás: 54mm



HT98U: DC lakatfogó, 1...  
1000A, ±(1.0% a mért értékre  
+0.5A), CAT III 600V,  
pofanyílás: 52mm



HP30C2: AC lakatfogó, 200 /  
2000 A, ±0.5% a mért értékre,  
CAT III 600V, pofanyílás: 70  
mm



HP30C3: AC lakatfogó, 200 /  
3000 A, ±0.5% a mért értékre,  
CAT III 600V, pofanyílás: 70  
mm



HT4005N: AC lakatfogó,  
0.005÷100 A, ±1% a mért  
értékre, pofanyílás: 20 mm



HP30D1: DC lakatfogó,  
10÷1000 A, ±(1.5% a mért  
értékre + 2 mV), CAT III  
600V, pofanyílás: 83 mm



606-IECN: Mágneses  
tapadású csatlakozó hüvely,  
4A / 1000V, CAT IV 600V /  
CAT III 1000V



PT300N: PT100 mérőszonda  
hőmérséklet méréséhez



ITPVEXT25M 2 db. 4mm-es  
banándugókkal ellátott hosz-  
szabító mérőkábel,  
zöld/fekete, 25 m



• KITKELVIN Autosequ-  
ence™ mérőkábel készlet  
sorozatméréshez



MPP300 Tartozék max.  
3 MPPT-s PV  
rendszerek  
ellenőrzéséhez



SP-5100 Hordszíj nyakba  
akasztáshoz



VA500 Kemény hordtáska

**HT ITALIA srl**

Via della Boaria 40 - 48018 Faenza (RA)- Italy  
Tel: +39-0546-621002 - Fax: +39-0546-621144  
E-mail: [export@htitalia.it](mailto:export@htitalia.it) - web: <http://www.htitalia.com>

**RAPAS kft**

1184 Budapest, Üllői út 315.  
Tel.: 06 1 294 2900  
E-mail: [rapaskft@rapas.hu](mailto:rapaskft@rapas.hu) Internet: [www.rapas.hu](http://www.rapas.hu)