

Napenergiát hasznosító épületgépészeti berendezések

- Napkollektoros hőtermelő berendezések
- Napelemes rendszerek

- 2008. február: Bramac Naptető bemutatása
- 2008. március: Szolár Divízió megalakulása
- 2008. április: Bramac szolárrendszer
- 2008. év vége: kitűzött cél elérése
- 2009. 30%-kal több eladás előző évhez képest
- 2011-12. Kétszámjegyű piaci részarány, kilencszámjegyű árbevétel





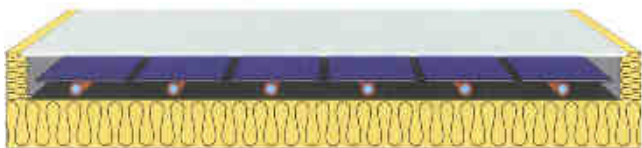








Kollektor típusok



Síkkollektor

Pl.: Bramac Naptető

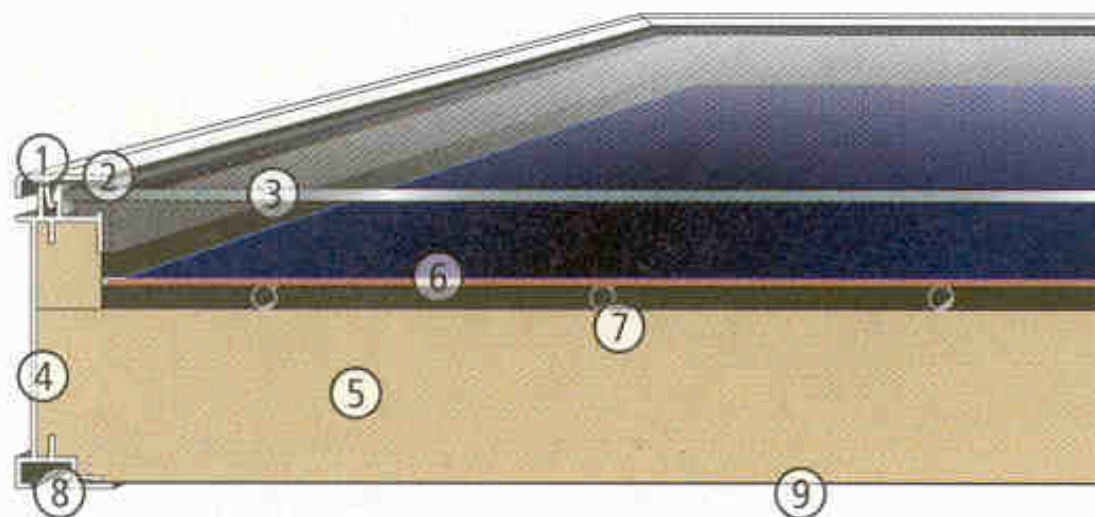


Vákuumkollektor

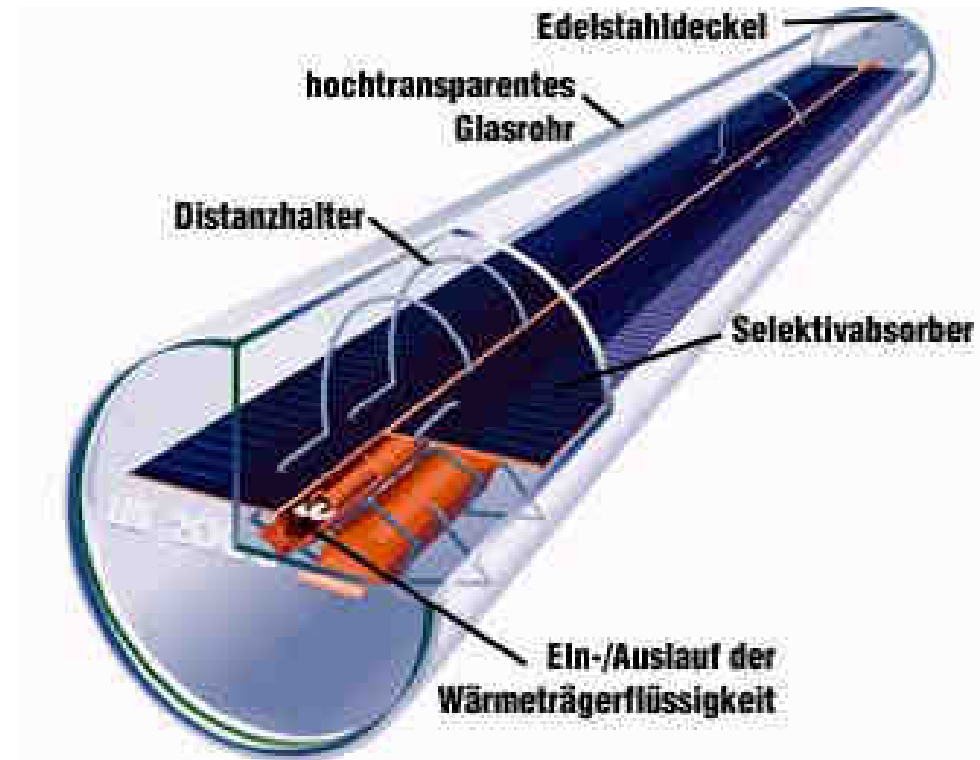
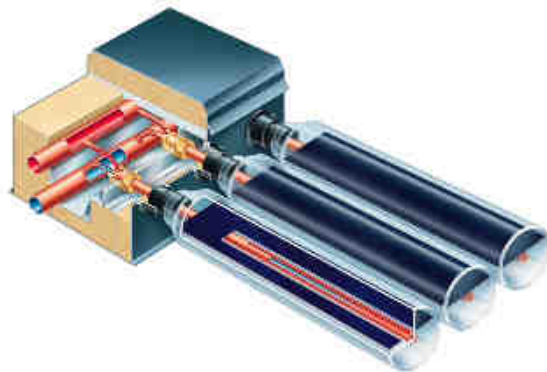
Síkkollektor általános felépítése



1. Keret
2. Tömítés
3. Üveg lefedés
4. Burkolat
5. Hőszigetelés
6. Elnyelőfelület
7. Csővezeték
8. Rögzítéspont
9. Hátoldal



Vákuumcsöves kollektor általános felépítése



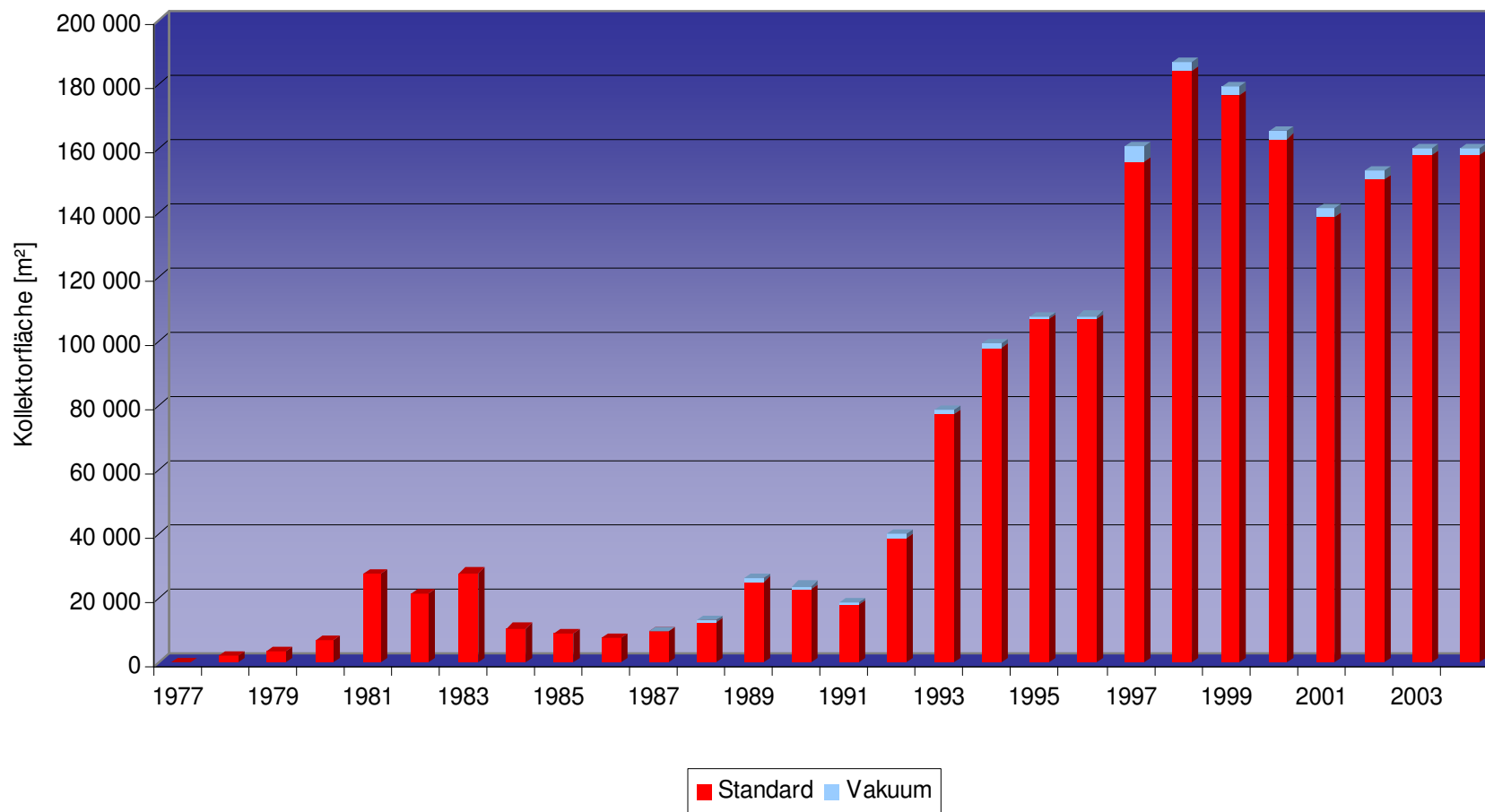
Napenergia hasznosítás lehetőségei



Napenergia hasznosítás lehetőségei



Napkollektor piac fejlődése (Ausztria)



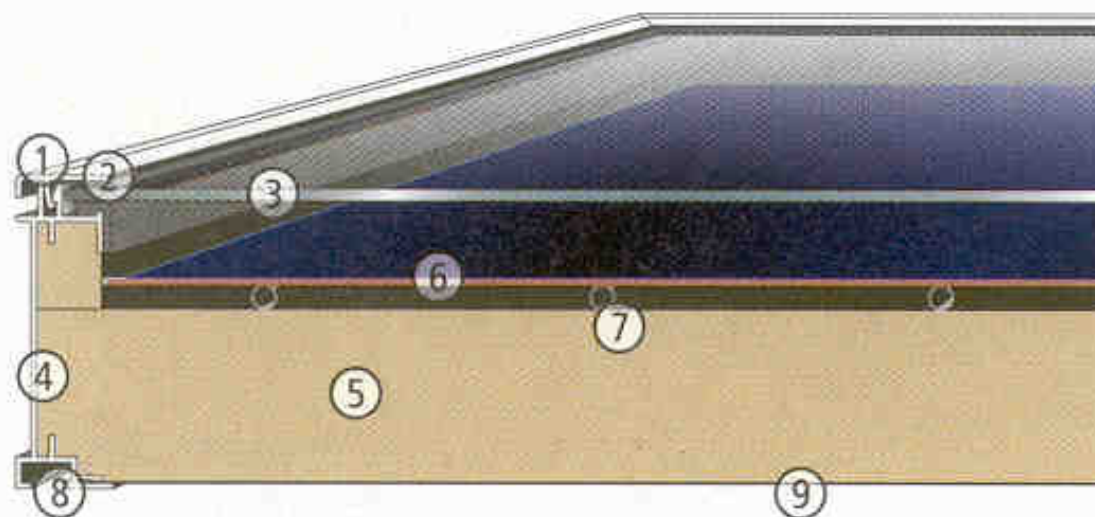
Napenergia hasznosítás lehetőségei



Napenergia hasznosítás lehetőségei



1. Keret
2. Tömítés
3. Üveg lefedés
4. Burkolat
5. Hőszigetelés
6. Elnyelőfelület
7. Csővezeték
8. Rögzítéspont
9. Hátoldal



Bramac Tetősík Naptető



Bramac 10 év garancia



Beépítés



- ☀ Tetőfelület megbontása
- ☀ Rögzítőlécek elhelyezése
- ☀ Lyukak fúrása
- ☀ Kollektor rögzítése
- ☀ Cserepezés

Σ 1 óra szerelési idő
(2 fő és darukezelő)



Szerszámok



- Nem szükséges speciális szerszám
- Magyar nyelvű útmutató
- Beépítést segítő egységcsomag

Függesztés, mozgatás



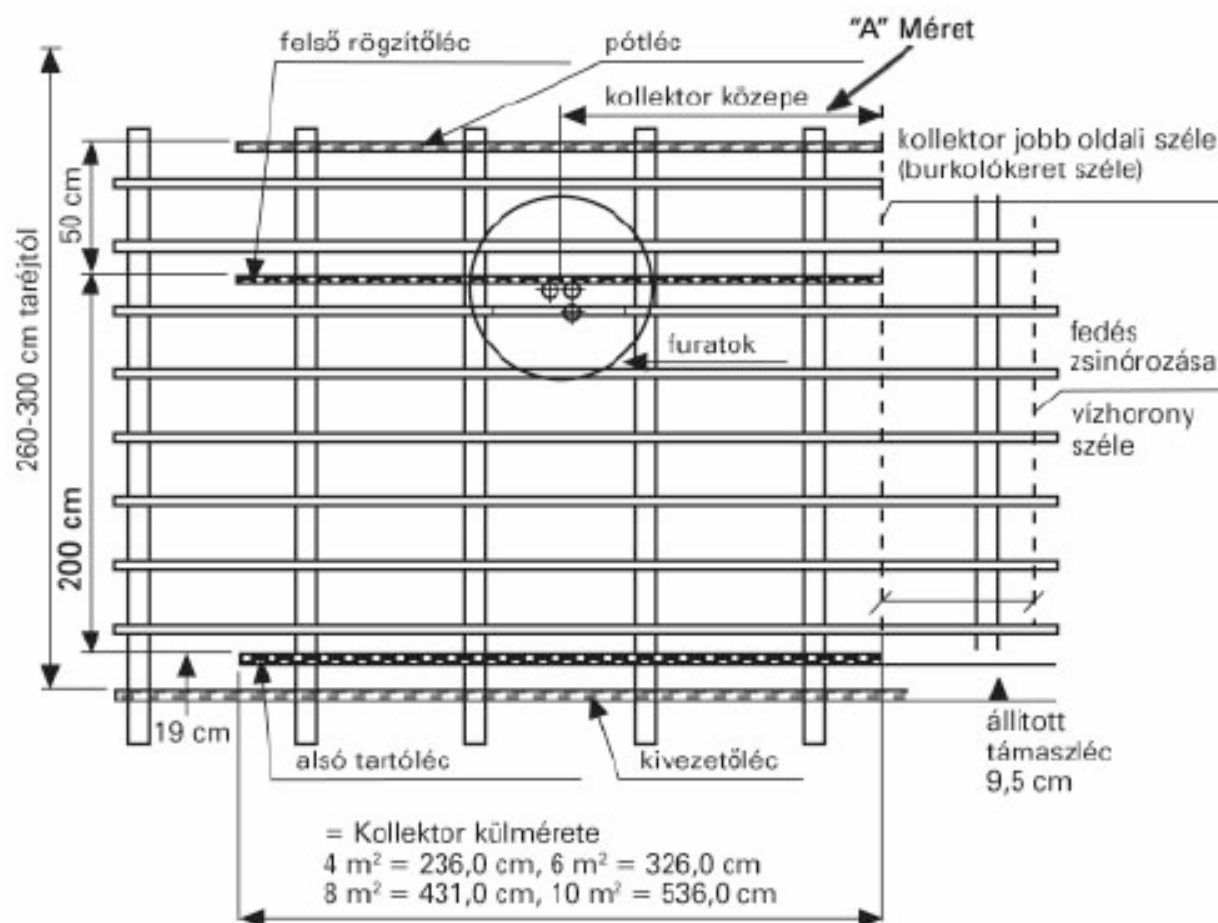
Rögzítőlécek elhelyezése



- A pótlécek rögzítése minden esetben csavarozással kell, hogy történjen!



Rögzítőlécek elhelyezkedése



Mozgatás, elhelyezés

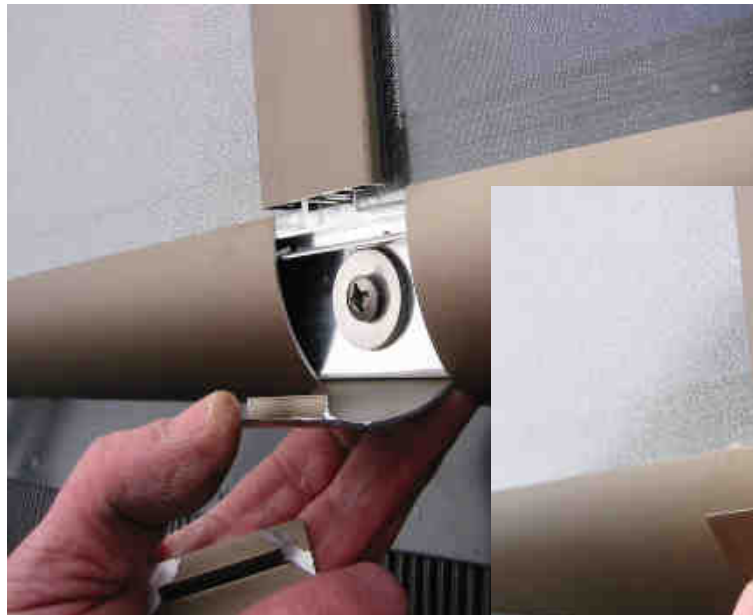


- Szellőkések!

Rögzítés



Burkolókeret



Napkollektorok



Hőt termelnek

Napelem



Elektromos áramot állít elő

- » **Gépészeti berendezéseket egyre gyakrabban napelemes rendszerekkel működtetnek**
- » **Napelemes rendszerek gépészek által is ajánlhatók...**
- » **...mert adott a kompetencia**
- » **...mert bővülő tevékenységi kört jelent**
- » **... mert napkollektorból manapság kevés van...**



» **Tiszta szilícium**



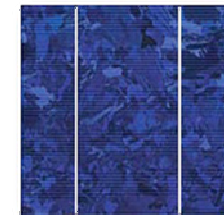
Öntvény



Ostya



Cella

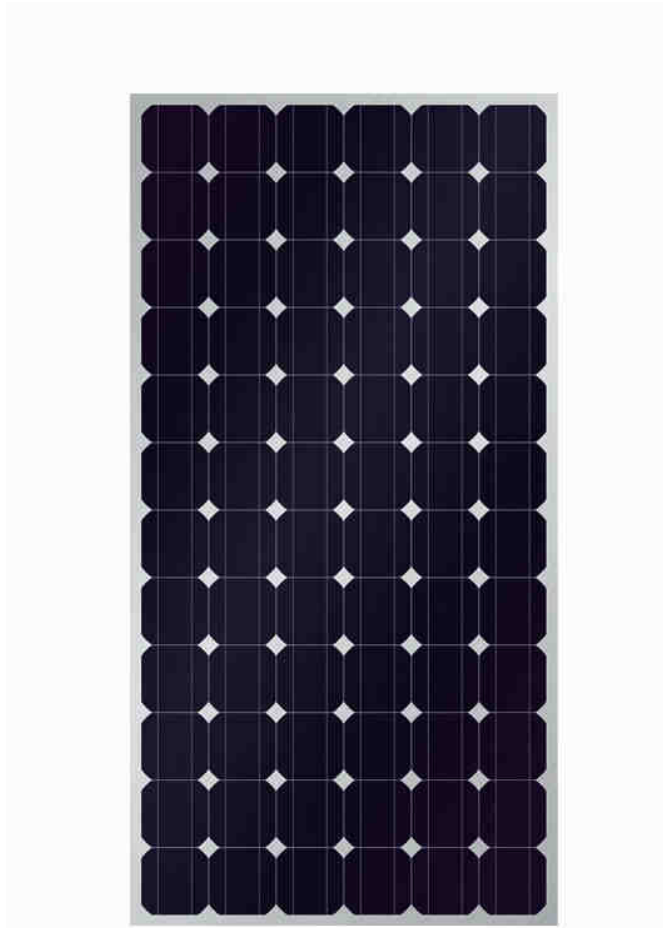


Poly

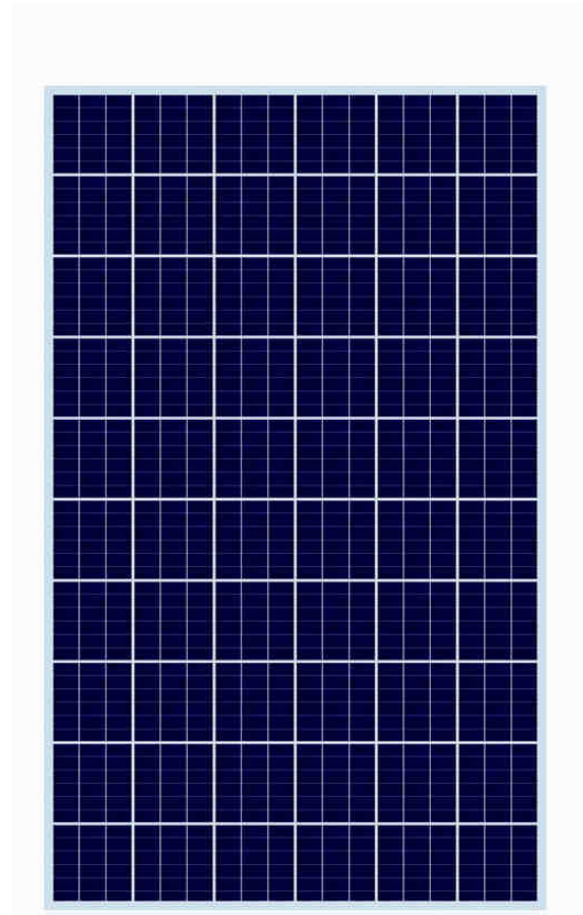


Mono

Poly / Mono



Mono



Poly

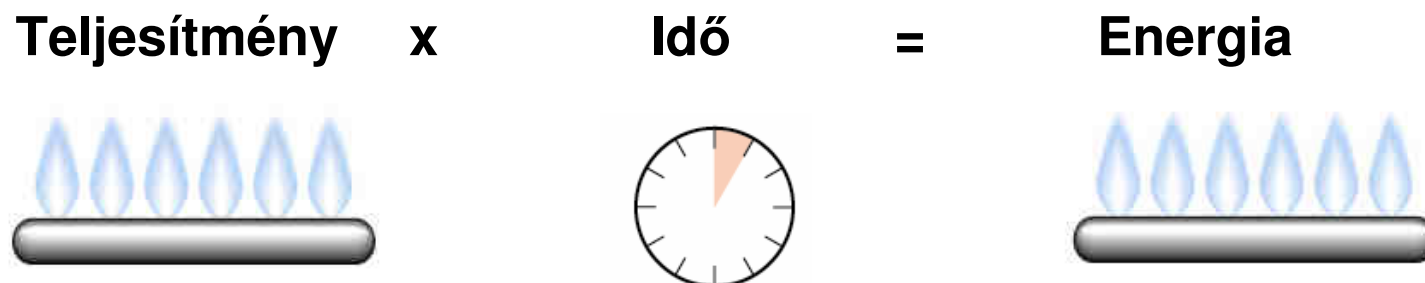
Beépítési módtól függően...



...tetőszék felett elhelyezkedő vagy

...tetőszékbe épülő napelem





1 kW

x 1 óra

1 kWh

P = U x I (Teljesítmény = Feszültség x Áramerősség)

kW_p

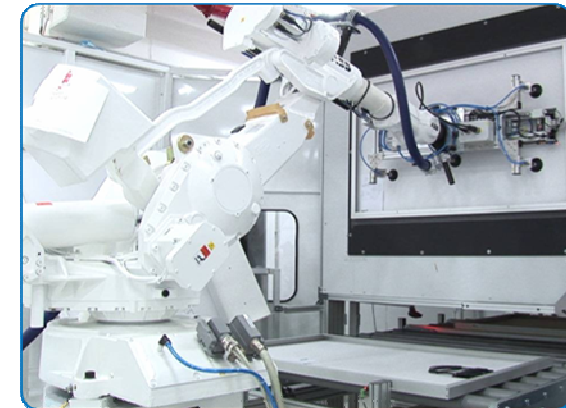
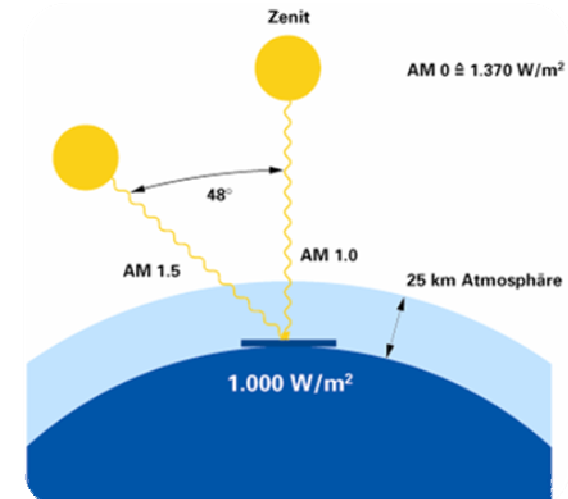
Modulteljesítmény szabványosított tesztkörülmények között (STC)

Standardizált tesztkörülmények az elektromos teljesítmény meghatározásához (STC)



STC értékek::

- » **Besugárzás mértéke: 1000 W/m^2**
- » **Cellahőmérséklet: 25°C**
- » **Besugárzási szög: AM 1.5 (AM = air mass)**



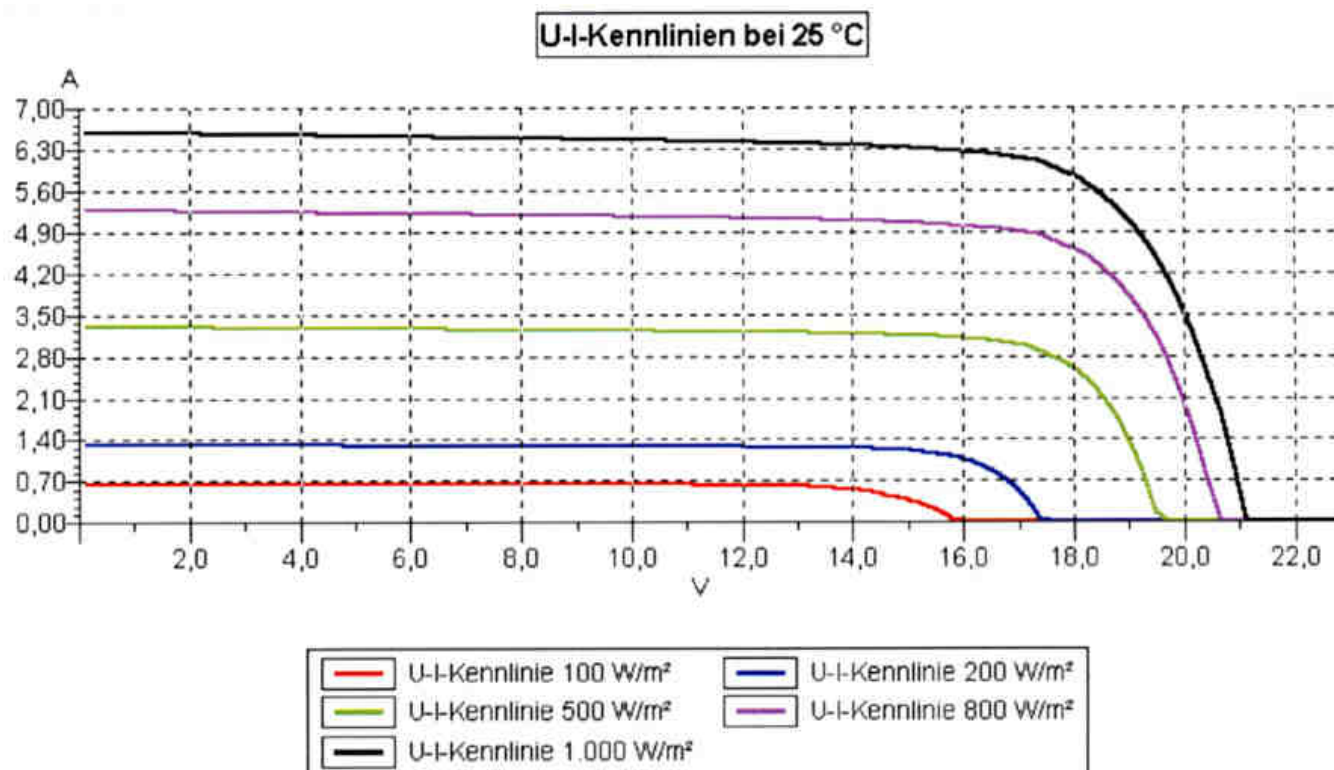
A vizsgálati módszerek a EN 60904-3 szabványon alapulnak világszerte

Egyéb PV modul jellemző adatok



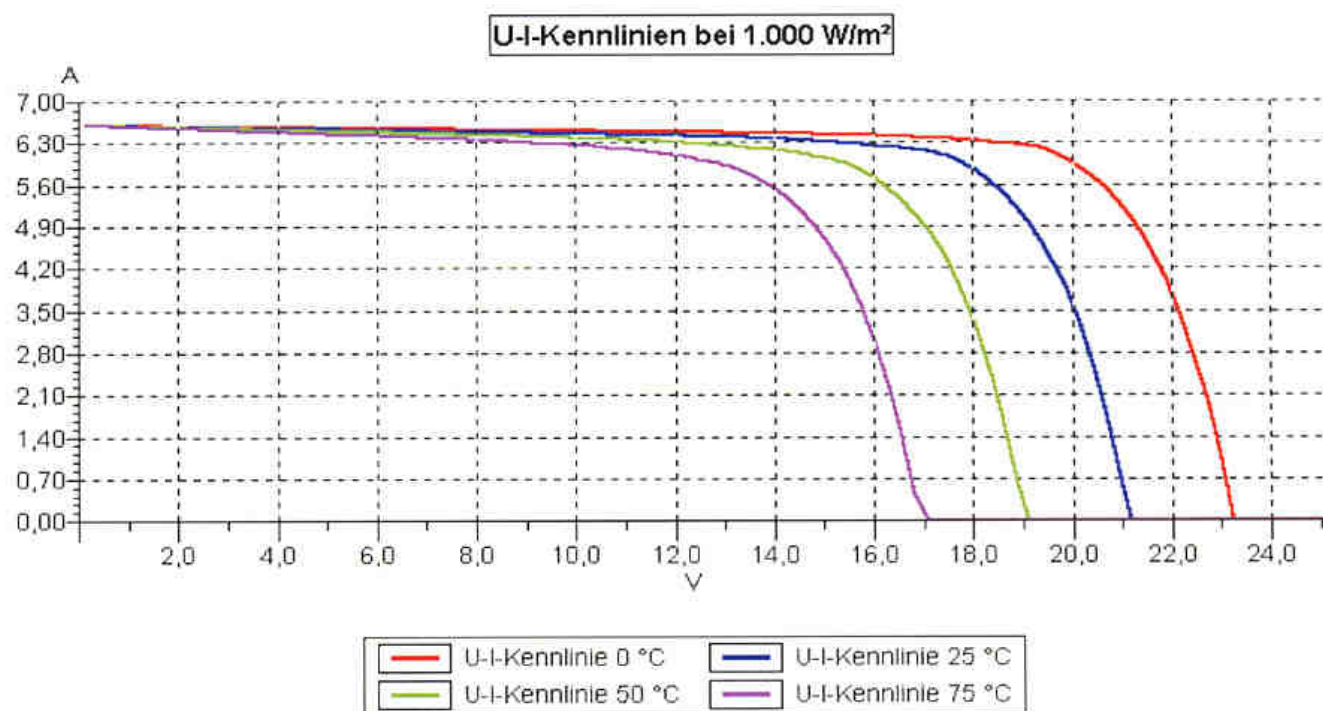
- » **Hőmérsékleti együttható a feszültség, áramerősség és teljesítmény függvényében**
- » **Modul hatásfok (%)**
Besugárzási energia és elektromos teljesítmény aránya
- » **Megengedhető maximum rendszerfeszültség (V)**
Modulok meghatározott száma, amely még egy string-be köthető

Különböző tesztfeltételek és modulok összehasonlítása

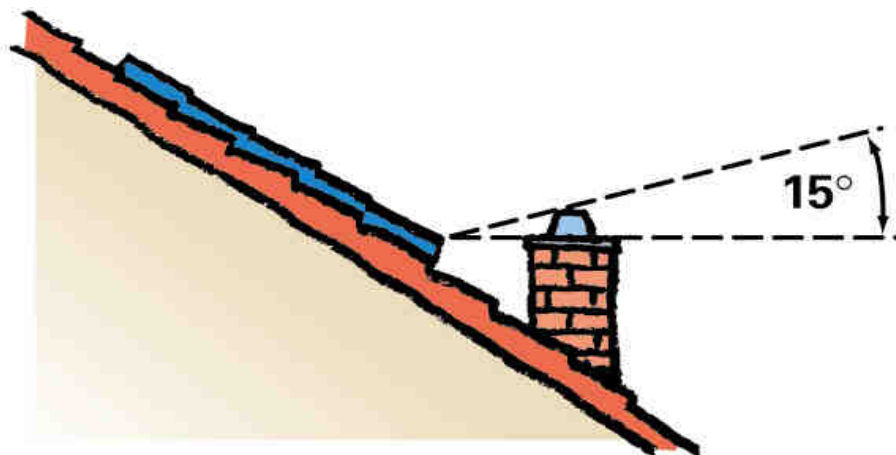


→ Minél magasabb a besugárzás, annál nagyobb az áramerősség

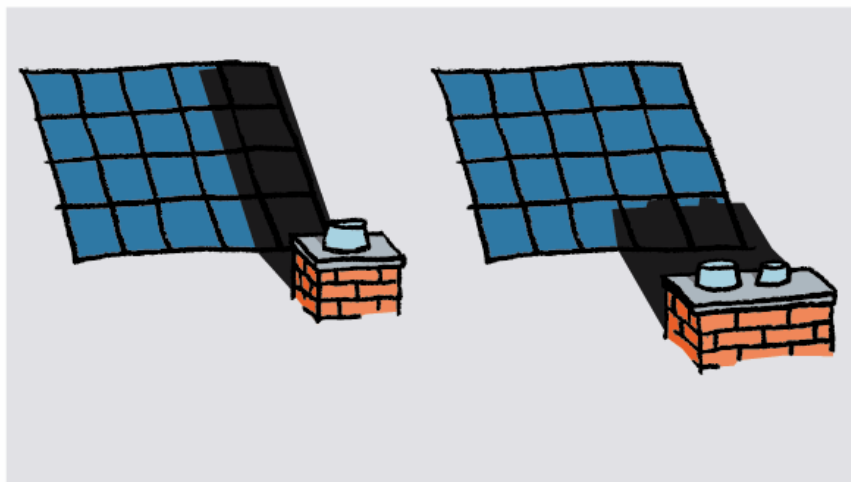
Modulok teljesítménye a különböző hőmérsékletek függvényében



→ Minél alacsonyabb a cellahőmérséklet, annál nagyobb az áramerősség



- Modulok beárnyékolódását kerülni kell ($< 15^\circ$)

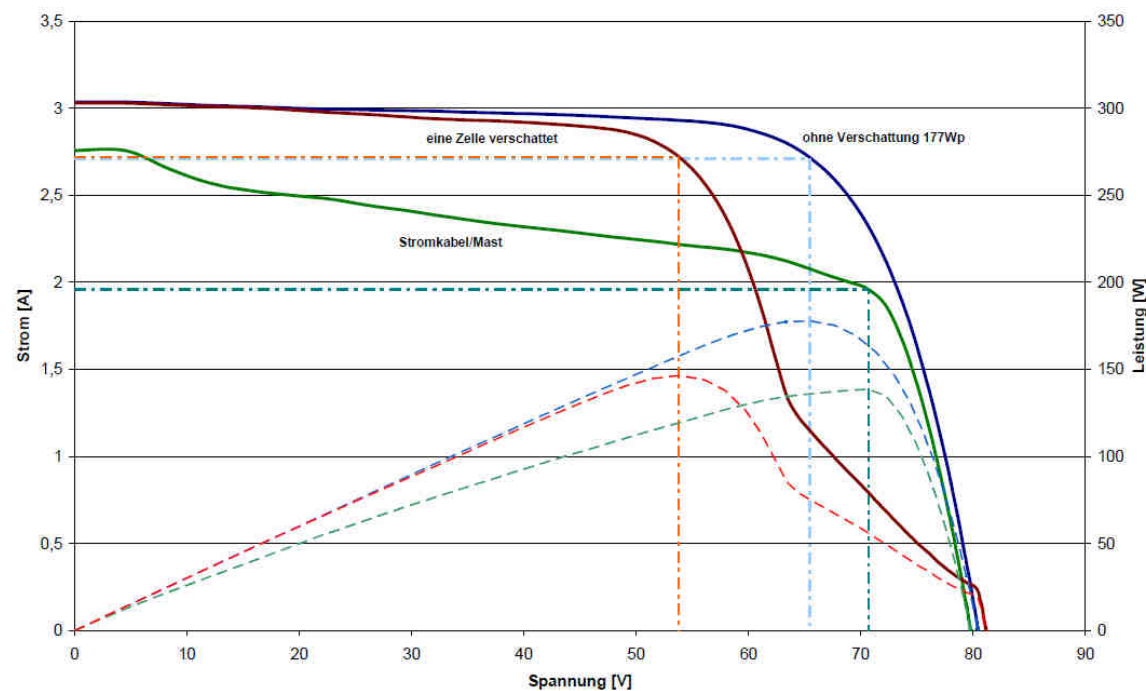


- Egy részleges beárnyékolódás az egész rendszer blokkolását okozhatja

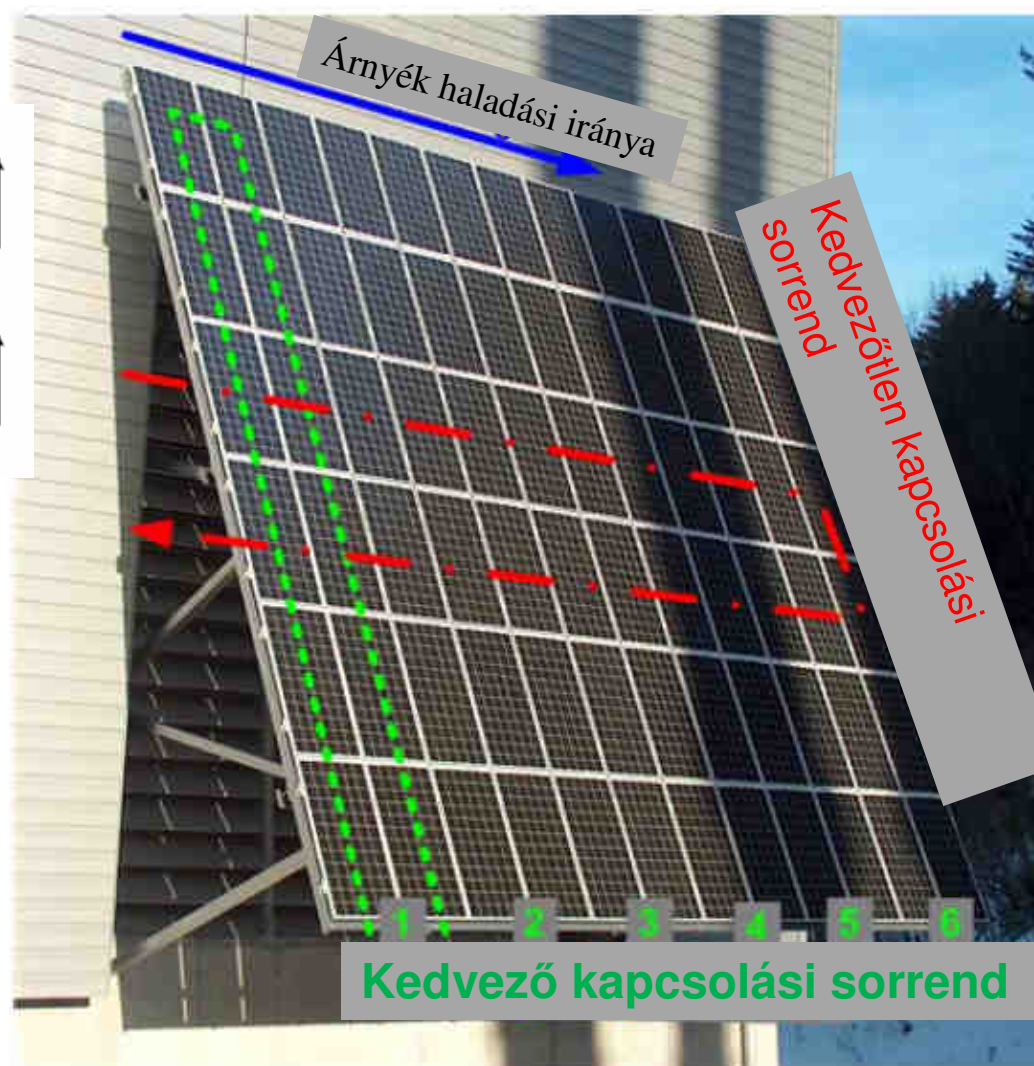
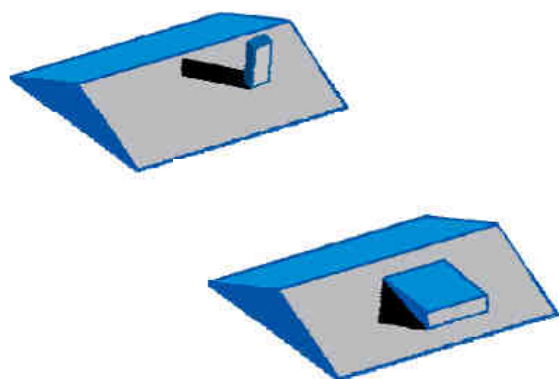
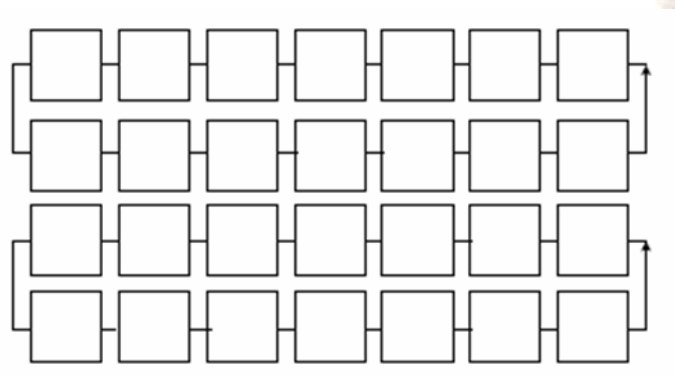
Beárnyékolódás



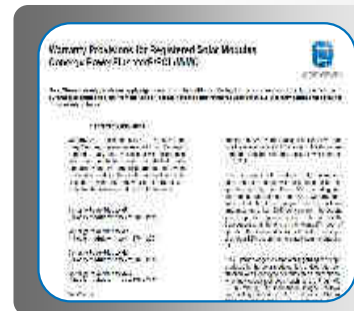
- Az árnyék megakadályozza az áramlást
- Sorba kapcsolás esetén az egész mező akadályoztatva van



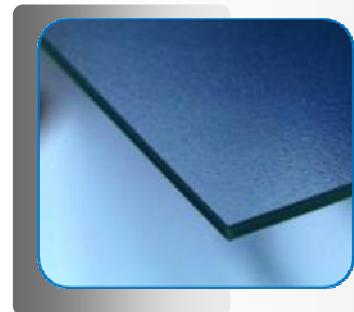
PV rendszer működése



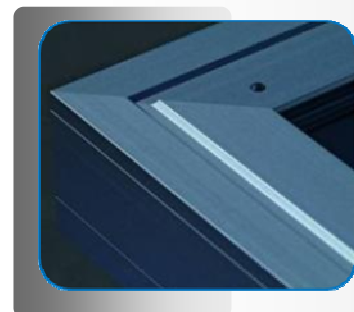
Az ördög a részletekben rejlik, avagy mitől jobb egy minőségi modul?



1
Garanciális
feltételek



2
Felhasznált
alapanyagok
minősége

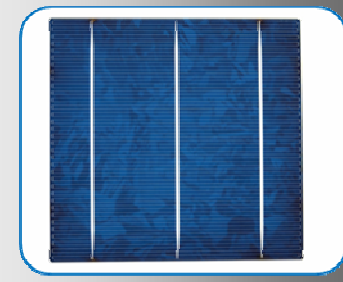


3
Üregmentes
keret



7
Precíz
gyártástechnológia

4
Nagyteljesítmé-
nyű
cellatervezés



5
Teljesen zárt
kapcsoló
doboz



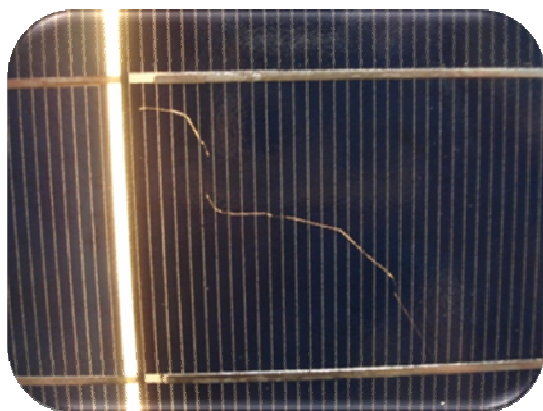
6
Alacsony ellenállású,
szigetelt kábelek
csavarzáras
kapcsolatokkal



Precíz
gyártástechnológia



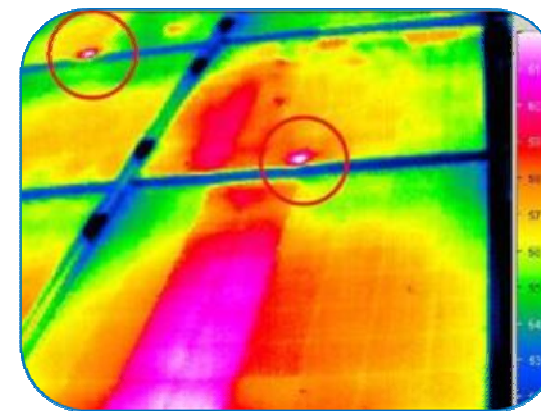
4 Gyakori cellaproblémák



Mikrorepedések



Rövidzár a cellacsatlakozás
hibás forrasztása miatt



Hotspot

7 Gyakori gyártásproblémák



Ujjlenyomat a cellán

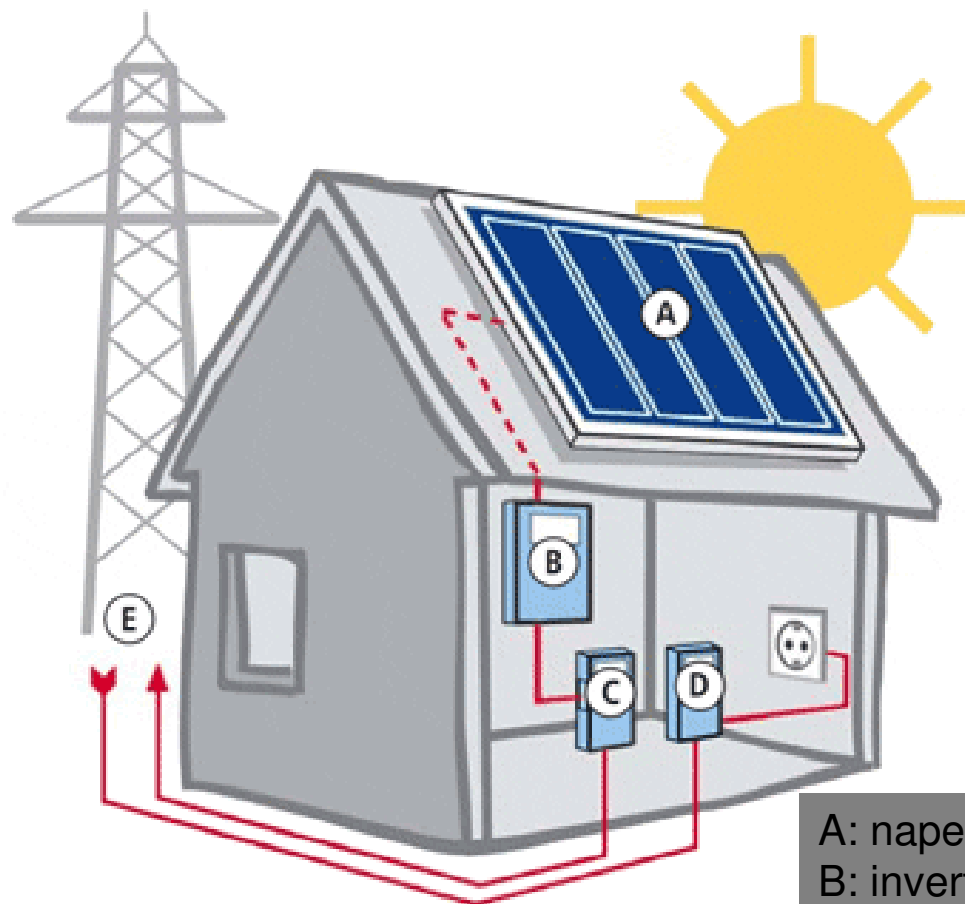


Delamináció



Törött/sérült üveg a hotspot
következtében

Napelemes rendszer felépítése

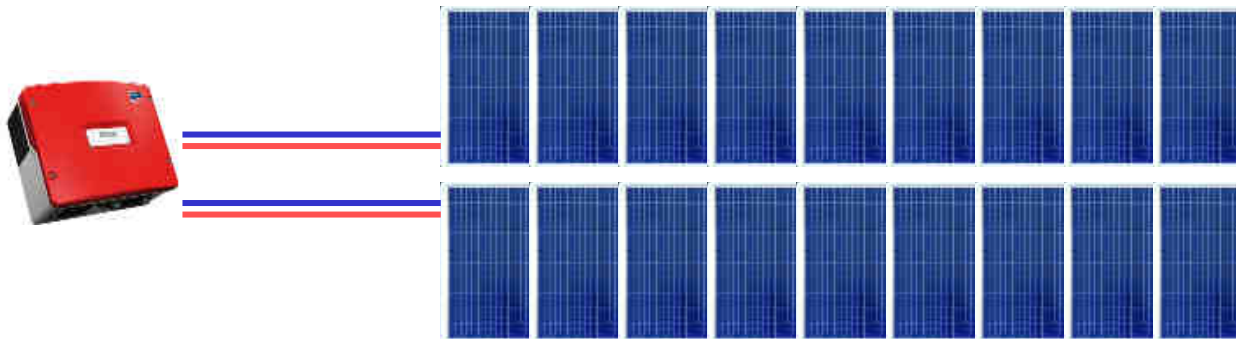


A: napelem
B: inverter
C: betáplálási mérőóra
D: fogyasztási mérőóra
E: villamoshálózat

Az inverterre kapcsolható modulok és stringek számának feltétele



- » **Kritérium #1**
 - **AC/DC arány:** az inverter maximum kimeneti teljesítményének és a PV mező nominális teljesítményének aránya
- » **Kritérium #2**
 - **Az inverter maximális bemenő egyenáramú (DC) feszültsége**
- » **Kritérium #3**
 - **Az inverter minimális bemenő egyenáramú (DC) feszültsége**
- » **Kritérium #4**
 - **Az inverter maximális bemenő egyenáramú (DC) áramerőssége**

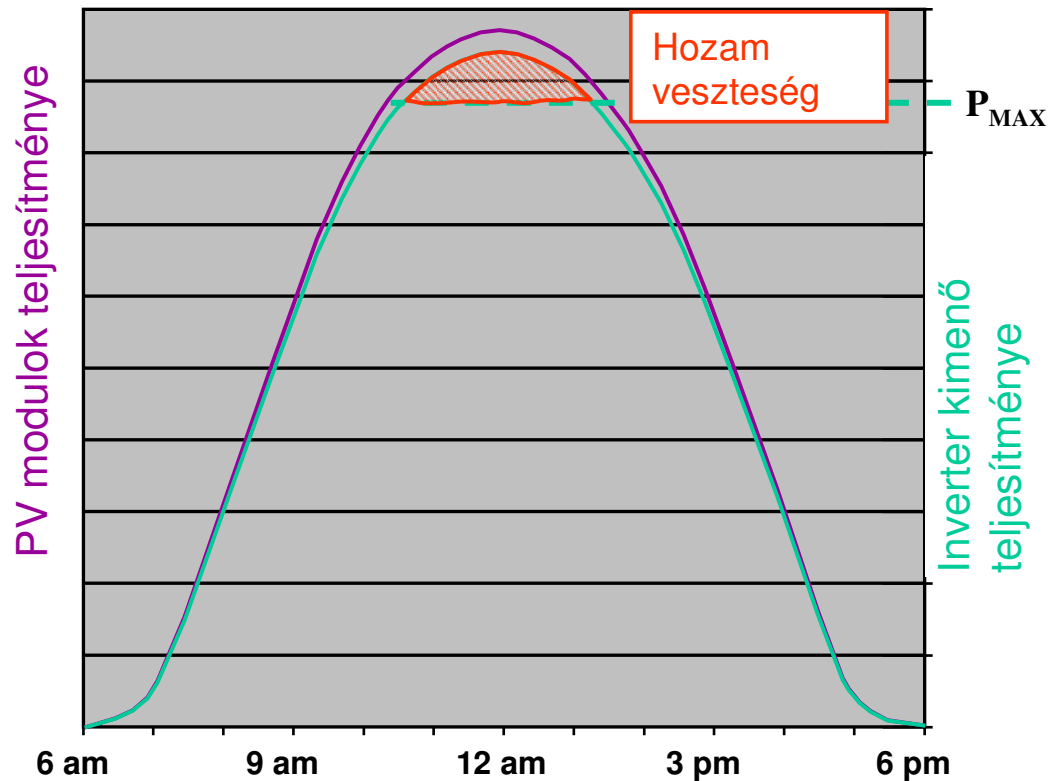


Kritérium # 1

AC/DC arány



» AC/DC arány 0.80 és 1.10 között ajánlott



Ha az AC/DC arány túl alacsony:

- | Az inverter megrövidíti annak élettartamát
 - | Túl magas modulteljesítménykor (magas besugárzás és alacsony hőmérséklet esetén) az inverter lecsökkenti a teljesítményt az elektromos rendszerelemek védelme érdekében
- **hozam veszteség**

Kritérium # 1: AC/DC arány



- » AC/DC arány 0.80 és 1.10 között ajánlott
- » AC/DC arány alacsonyabb mint 0.80 => hozam veszteség és inverter túlterhelése
- » AC/DC arány magasabb mint 1.10 => túl költséges, nem gazdaságos

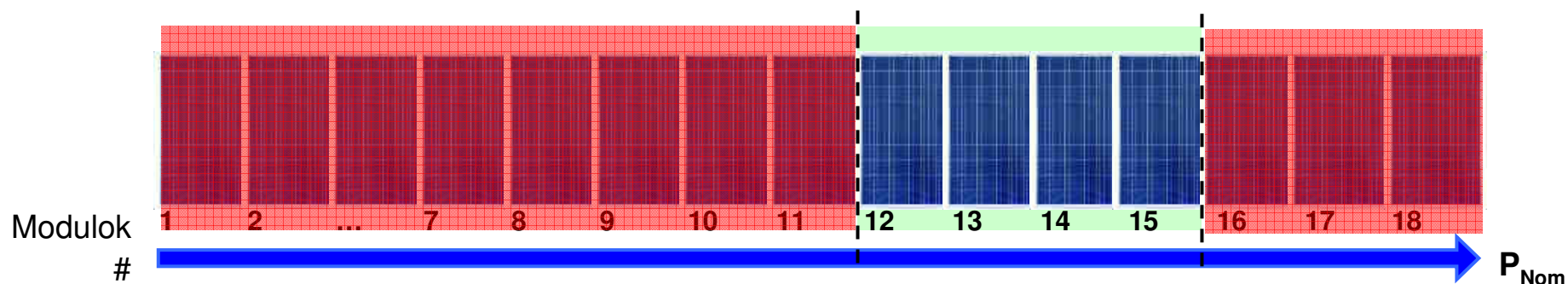
» Példa:

- SB 3000HF-30
- PowerPlus 240P

$$P_{\text{Max}} = 3000\text{W}$$

$$P_{\text{Nom}} = 240\text{Wp}$$

→ 12 – 15 modul csatlakoztatható az inverterhez



Kritérium # 2

Inverter maximális DC oldali bemenő feszültsége



- » A modulok (string-ek) feszültsége legyen mindig alacsonyabb mint az inverter maximum feszültsége. Túl magas feszültség tönkre teheti az invertert!
- » A modulok feszültsége függ azok hőmérsékletétől. Minél alacsonyabb a hőmérséklet, annál nagyobb a feszültség.
- » A modul legmagasabb feszültséget a legalacsonyabb üzemi hőmérséklet mellett adja le (feltételezve $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$).

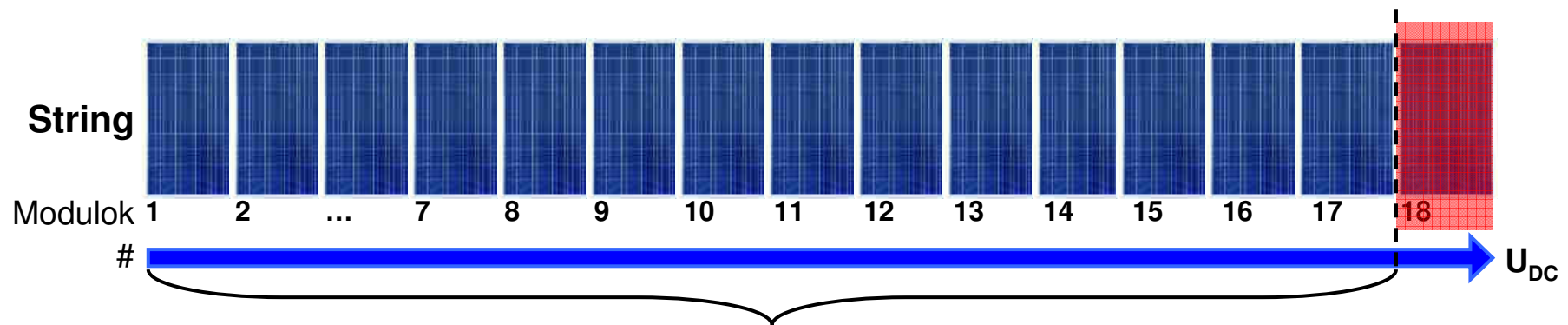
» Példa:

- SB 3000HF-30
- PowerPlus 240P

$$U_{\text{MAX}} = 700\text{ V}$$

$$U_{\text{OC}-10^{\circ}\text{C}} = 40.68\text{ V}$$

→ Maximum 17 PV modul / string



Kritérium # 3

Inverter minimális DC oldali bemenő feszültsége



- » A modulok (string) feszültsége legyen mindig az inverter bementi tartományában
- » Ha DC feszültség túl alacsony, az inverter nem lép működésbe
- » A PV modul legalacsonyabb teljesítményét legmagasabb hőmérséklet mellett adja le (feltételezve + 70 °C).

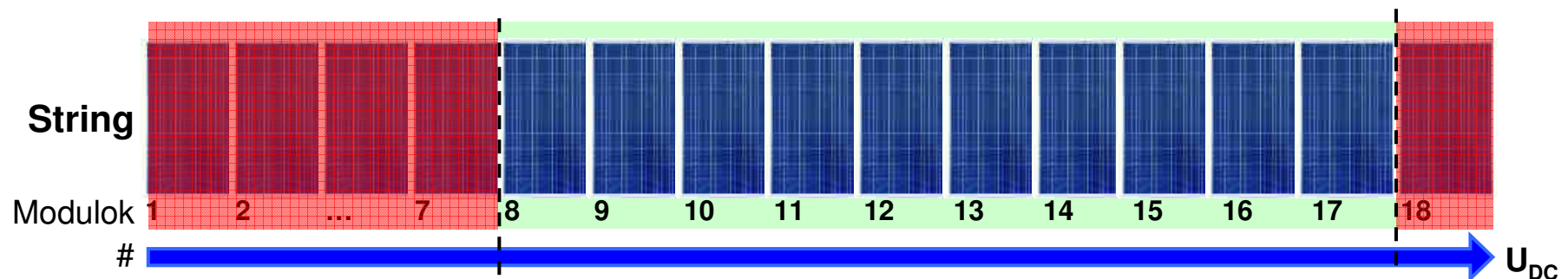
» Példa:

- SB 3000HF-30
- PowerPlus 240P

$$U_{\text{MIN}} = 175 \text{ V}$$

$$U_{\text{MPP70}^{\circ}\text{C}} = 24.29 \text{ V}$$

→ 8 – 17 PV modul/string



Kritérium # 4

Az inverter maximális DC oldali bemenő áramerőssége



- » Az egymással párhuzamosan köthető string-ek száma függ az inverter bemeneti áramerősségétől és a PV modulok rövidzárlati áramerősségétől

- » **Példa:**

- SB 3000HF-30
- PowerPlus 240P

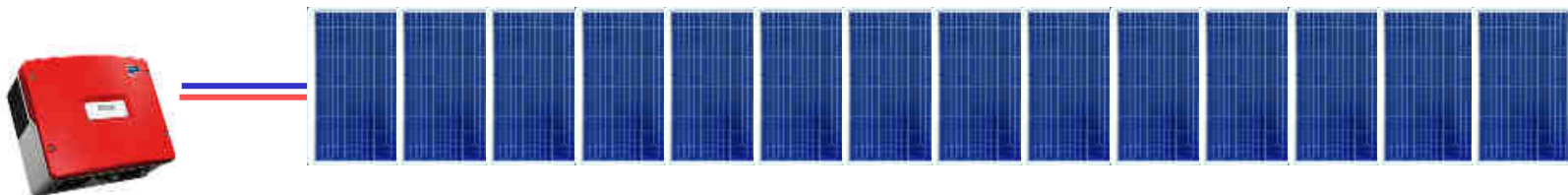
$$I_{MAX} = 15 \text{ A}$$

$$I_{SC} = 8.62 \text{ A}$$

→ Maximum = 1 string

| Tipikus installáció:

1 string 14 PowerPlus 240P modullal + SB 3000HF-30 inverter



SMA tervező szoftver „Sunny Design“ online és offline verzióban



(<http://www.sma.de/en/products/plant-planning.html>)

The screenshot displays the Sunny Design software interface. The top menu bar includes 'Project data', 'PV plant', 'Grid connection', 'SMA equipment', 'Structure', and 'Final report'. The left sidebar shows a project tree with 'PV array 1' selected. The main workspace is divided into several sections:

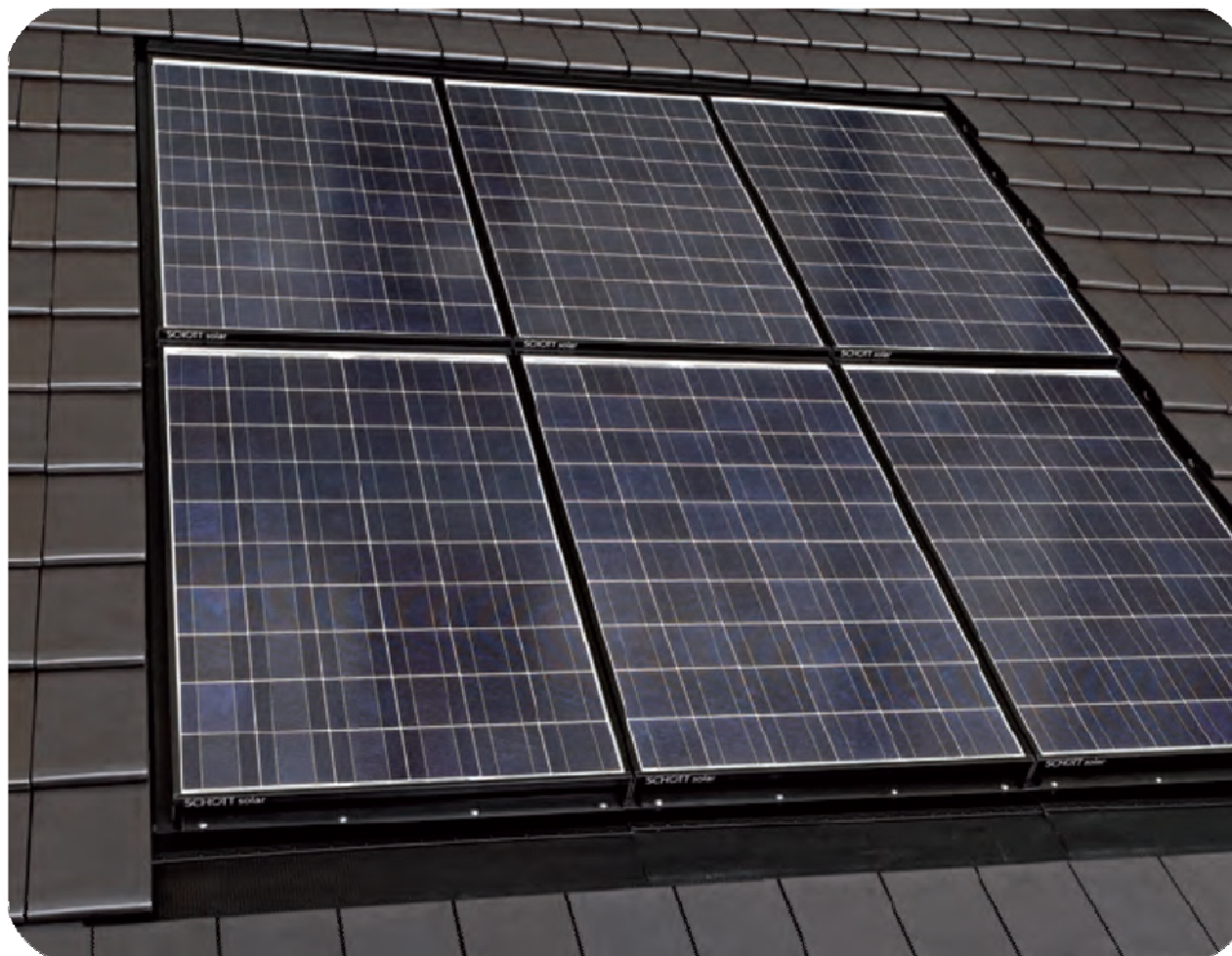
- PV array 1:** Configuration panel for the selected array, including 'PV module' (Sunny NeoSolar 230), 'Grid temperature' (-10...70 °C), 'Inverter' (SMA 3000H-30), and 'Mounting type' (Rack).
- System summary:** A table summarizing the system components and their ratings.
- PV/inverter compatible:** A section detailing the compatibility of the PV modules and inverters.

Configuration	Value	Unit	Input A
Number of PV modules	1		Power (1)
Power (1)	3.15 kW		3.15 kW
Max. DC voltage	275 V		275 V
Max. DC voltage (20 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (40 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (60 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (80 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (100 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (120 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (140 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (160 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (180 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (200 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (220 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (240 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (260 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (280 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (300 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (320 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (340 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (360 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (380 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (400 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (420 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (440 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (460 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (480 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (500 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (520 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (540 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (560 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (580 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (600 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (620 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (640 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (660 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (680 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (700 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (720 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (740 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (760 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (780 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (800 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (820 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (840 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (860 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (880 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (900 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (920 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (940 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (960 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (980 °C)	275 V		275 V
Max. DC voltage (1000 °C)	275 V		275 V

Beépítési hibák



Bramac PV Indax Universal Tetősík napelem



Beépítés

Bramac PV Indax Universal Tetősík napelem Veszprémben



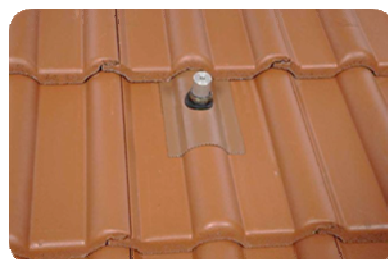
Bramac PV Indach System Premium



Bramac PV modul napelemek

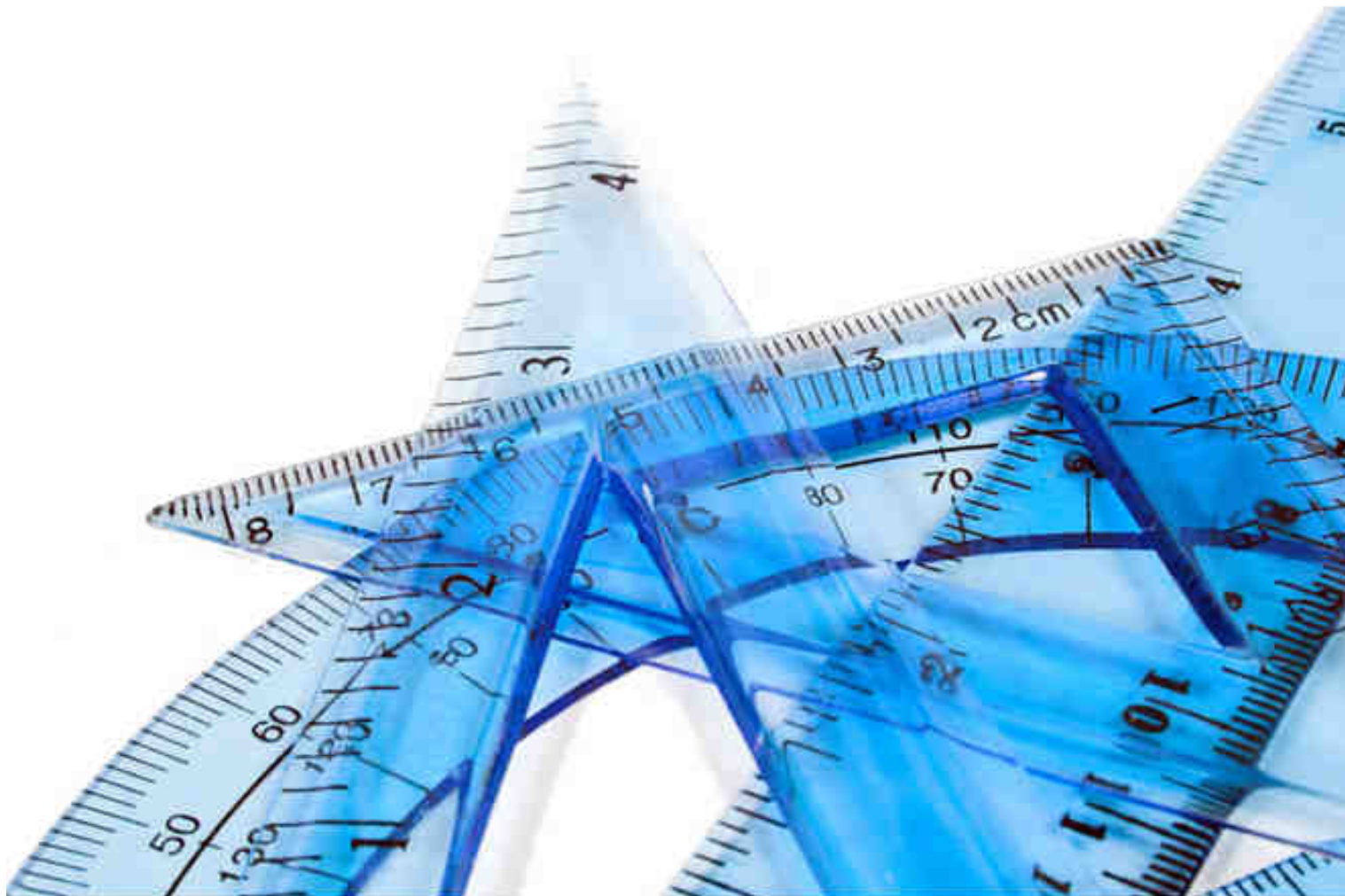


Bramac PV modul napelemek



Rögzítés





Engedélyeztetés E-ON hálózat esetén



1. Töltse ki a Villamosenergia-rendszerhasználói igénybejelentési lapját
2. Töltse ki a Háztartási méretű kiserőmű hálózatra csatlakoztatásához betétlapot
3. A fenti két dokumentumot küldje el az alábbi címre: 7602 Pécs, Pf. 197
4. Az aláírt Termelői nyilatkozatot küldje el az alábbi címre: E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt. 4024 Debrecen, Kosssuth u. 41.
5. Ezen dokumentumok feldolgozása után az E.ON munkatársa a csatlakozási dokumentáció összeállítását kéri, ami alapján eldöntik, hogy az alkalmazott berendezés alkalmas-e közcélú hálózattal párhuzamos üzemre. A csatlakozási dokumentációt a telepített rendszer alapján kell aktualizálni, kiegészíteni a napelemek, és inverterek adatlapjaival, vizsgálati jegyzőkönyveivel.
6. A csatlakozási dokumentációt az alábbi címre kell elküldeni (emailben is lehet): ☐ Harsányi Zoltán ☐ Hálózatfejlesztési központ ☐ E.ON Hungária Zrt. ☐ 4024 Debrecen, Kosssuth u. 41. ☐ zoltan.harsanyi@eon-hungaria.com
7. Érdemes megjelölni a tervezett üzembehelyezés időpontját, mert az oda-vissza mérő órát csak azután szerelik, miután a rendszer üzemképes, hogy tesztelni tudják az óra működését.

Benyújtandó dokumentumok:

1. Tervezett telepítés helye, telephely megnevezése, címe
2. Térképszelvényen feltüntetett telephely, helyszínrajz
3. Létesítés célja
4. Primer energiaforrás megnevezése
5. Tervezett beépített kiserőművi teljesítmény és annak megosztása
6. Villamos paraméterek adatlapja,
7. Levelezési cím

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET