



**MM** Nanotechnológia  
Innovatív Fűtő-Hűtő rendszer  
**Hőmodul** katalógus

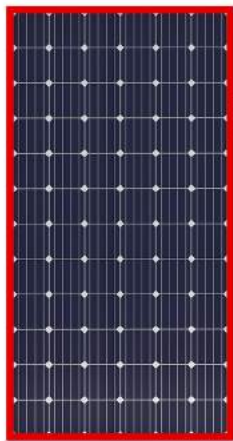
A projekt eredményként kifejlesztésre került egy innovatív hőmodul vezérlő.

A hőmodul vezérlő egyrészt a napelem és napkollektorok hatásfokát javítja az olvasztási technológia segítségével, másrészt a napelemek teljesítményét növeli a feszültségnövelő funkciója révén.

A modul bármilyen új vagy már meglévő napelembe, napkollektorba is egyaránt beépíthető. A projekt keretében beszerzett FLESH 1000 típusú Napelem kontroll és kalibráló berendezés segíti a gyártott hőmodulok folyamatos és állandó minőségét.

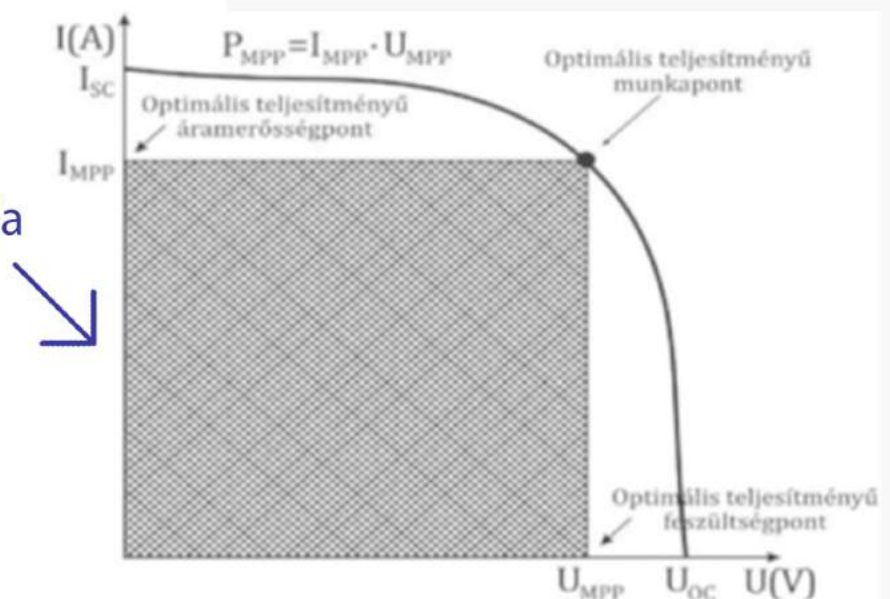
A korszerű technológiával működő hőmodullal egy átlagos napelem cella hatásfokát **15%-kal** tudjuk növelni, szigetüzemi napelem rendszereknél a hőmodul töltésvezérlőként is alkalmazható.

A hőmodul működésének bemutatására létrehoztunk a székesfehérvári megvalósítási helyszínen egy bemutató központot, ahol a vásárlóink előben megtekinthetik a kifejlesztett eszköz működését.



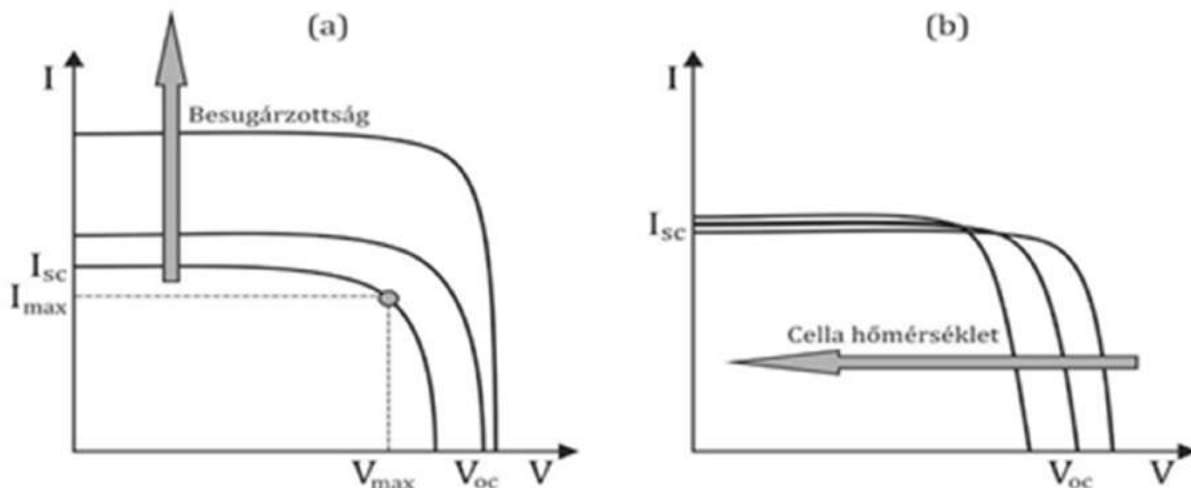
Napelem panel hőmodul által vezérelt fűtő egység

Hőmodul vezérlő optimális munkapontja





## Hőmodul vezérlő panellal a BESUGÁRZOTTSAÉG-CELLAHŐMÉRSÉKLET szabályozása

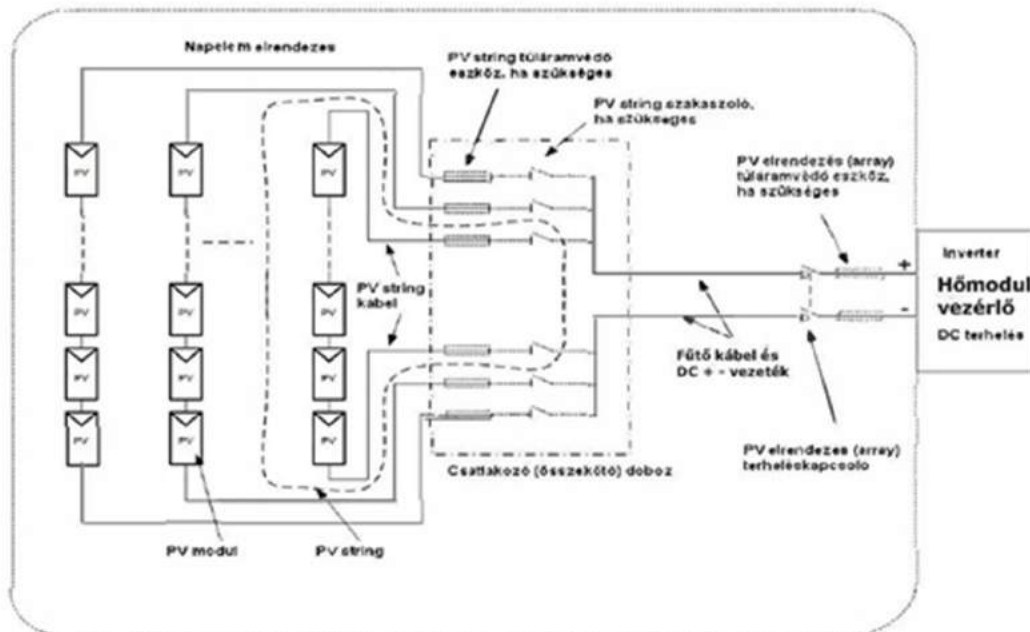


Az üresjárási kapocsfeszültség ( $V_{oc}$ ) **logaritmikusan növekszik** a háttersugárzás növekedésére, míg a rövidzárási **áram ( $I_{sc}$ ) lineáris függvénye** a háttersugárzásnak.

A besugárzás hatására a cella hőmérséklet nő.

A **cellahőmérséklet emelkedésének hatására a kapocsfeszültség lineárisan csökken**, így a cella hatékonysága is csökken. A rövidzárási **áram kismértékben növekszik** a cellahőmérséklet növekedésével.

## Hőmodul vezérlő és fűtési kör ÁLTALÁNOS VÁZLATA



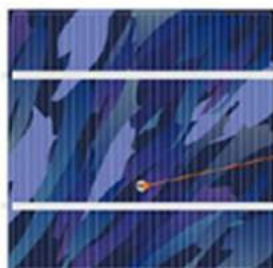
### Jelmagyarázat

- Elemek, amelyek nem minden esetben szükségesek
- - - Burkolat
- - - Rendszer vagy alrendszer határa

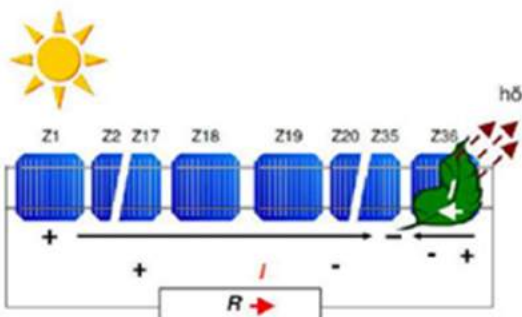
Korszerű technológia alkalmazására az MM példáján a Hőmodul vezérlő panel alkalmazásával + 15%

Típus Napelem Panelek	Teljesítményhatár	Cellaszám	Hatásfok Eredeti - Fejlesztés
LG NeON <sup>®</sup> 2	335 W	60 cellás	19,6% - 22,54%
LG NeON <sup>®</sup> 2 Black	325 W	60 cellás	19% - 21,85%
LG NeON <sup>®</sup> 2 R	350-365 W	60 cellás	21,1% - 24,26
LG Mono X <sup>®</sup> Plus	290-300 W	60 cellás	16,9%-19,43%
LG NeON <sup>®</sup> 2 Bifacial	390-395 W	72 cellás	18,5% - 21,27%
LG NeON <sup>®</sup>	365 W	72 cellás	18,9% - 21,73%

## Hőmodul vezérlővel forró pont kialakulásának szabályozása



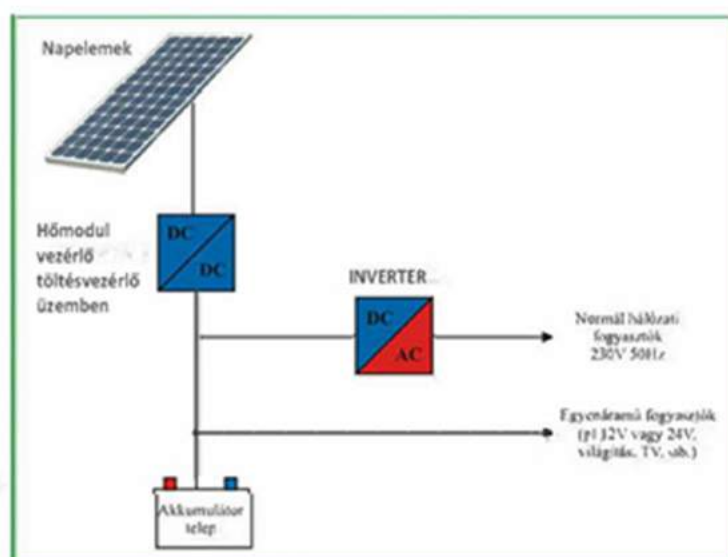
Forró pont  
"Hot Spot"



### FORRÓ PONT KIALAKULÁSA:

- LOKÁLISAN ÁRNYÉKOLT NAPELEMEK ESETÉN EGY P-N ÁTMENET TÚL- TERHELŐDHET, A RAJTA ÁTFOLYÓ ÁRAM MIATT TÚLTERHELTTÉ VÁLIK, MELEGSZIK.
- AZ ÁRNYÉKOLT NAPELEM FESZÜLTSGE ELŐJELET VÁLT, 5-25 V ZÁRÓ-IRÁNYÚ FESZÜLTSG HATÁSÁRA TÖNKREMEHET.
- A NAPELEMEK VÉDELME ÉRDEKÉBEN ÁTHIDALÓ - BYPASS- DIÓDÁK A CELLÁKKAL PÁRHUZAMOSAN VANNAK.
- HA A NAPELEM POLARITÁSA MEGFORDUL A RÉSZLEGES ÁRNYÉKOLÁS MIATT, AZ ÁTHIDALÓ DIÓDA NYITÓIRÁNYÚVÁ VÁLIK.

## Szigetüzemű napelem rendszernél a hőmodul vezérlő töltésvezérlőként alkalmazva



### Töltésvezérlő feladata:

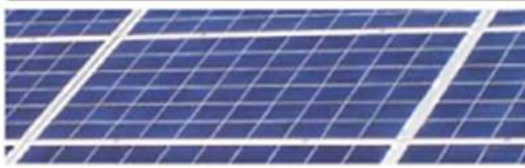
- Töltési algoritmus meghatározása
- Akkumulátor túltöltés – mélykisülés megakadályozása – túlfeszültség- védelem
- Túláram – túlterhelés védelem
- Szulfátmentesítő üzemmód: (Impulzus töltés)
- Hőmérséklet kompenzált töltés
- MPPT (Maximális munkapont keresés)

### Hőmodul vezérlő kimenete az Inverterre:

- Szigetüzemi inverter szükséges
- Frekvenciatartás saját szabályozás
- Egyedi védelmi rendszer



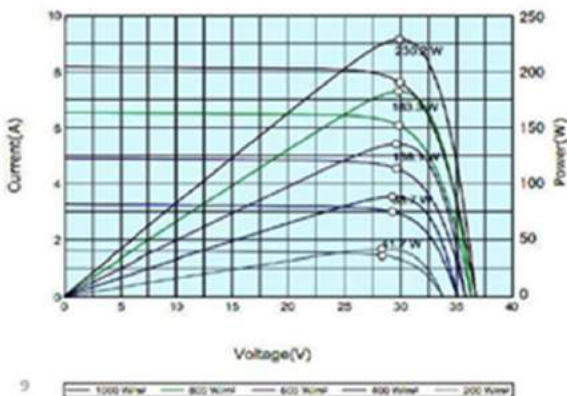
## KARAKTERISZTIKÁK



A cellahőmérséklet emelkedésével:  
csökken a feszültség és teljesítmény  
**A névleges teljesítményt általában  
1000W/m<sup>2</sup>-nél adja le**

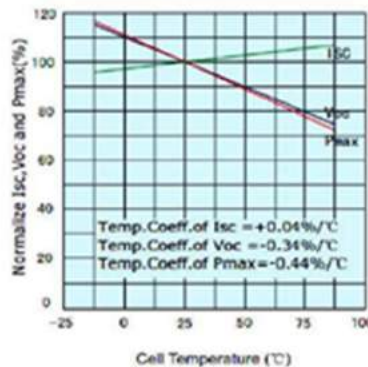
### Elektromos teljesítmény

Electrical performance  
(cell temperature: 25°C)



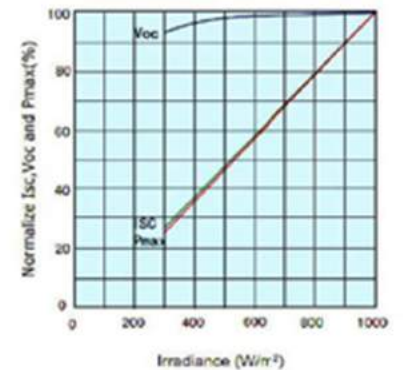
### Hőmérséklet függés

Temperature dependence of I<sub>sc</sub>,  
V<sub>oc</sub> and P<sub>max</sub>



### Besugárzási telj. függés

Irradiance dependence of I<sub>sc</sub>,  
V<sub>oc</sub> and P<sub>max</sub> (cell temperature: 25°C)



## A Hőmodul kompatibilis a következő napelemek fajtáival:

- Egykristályos (monokristályos) szilícium (Si) napelemek
- Polikristályos szilícium (Si) napelemek
- Gallium Arzenid vegyület alapú napelemek
- Amorf szilícium napelemek
- Egyéb vegyület félvezető alapú napelemek
- Szerves festék alapú napelemek

## Előnyei:

- Új és meglévő napelemre és napkollektorra is beépíthető
- Működési energiáját saját maga állíthatja elő
- A hőmodul segítségével nő a napelem és a napkollektor hatásfoka



## Innovatív **fűtő-hűtő** rendszerek gyártása és értékesítése

**Elérhetőségeink:**

**Szita Gábor**

**+36 70 342 5388**

**[mmnanotechnologia@gmail.com](mailto:mmnanotechnologia@gmail.com)**