



# FOTOVOLTAIKUS NAPELEM MODULOK

Telepítési kézikönyv

## Tartalom

<b>1. Biztonsági és üzemeltetési figyelmeztetések .....</b>	<b>2</b>
1.1 Általános biztonság .....	3
1.2 Kezelési biztonság .....	3
1.3 A telepítés biztonsága.....	3
1.4 Tűzbiztonság.....	4
<b>2. Szerelési utasítások .....</b>	<b>4</b>
2.1 Helyszínválasztás és környezet .....	4
2.2 Általános telepítés .....	4
2.3 Telepítési módszerek .....	5
<b>3. Villanszerelés .....</b>	<b>12</b>
3.1 Kábelek és vezetékek .....	12
3.2 Földelés.....	13
3.3 Áthidaló és blokkoló diódák.....	14
3.4 Elektromos konfiguráció.....	14
<b>4. Tisztítás és karbantartás .....</b>	<b>15</b>
4.1 Tisztítás .....	15
4.2 Ellenőrzés és karbantartás.....	16
<b>5. Jogi nyilatkozat .....</b>	<b>16</b>
<b>6. A különböző modulok paraméterei .....</b>	<b>16</b>
<b>7. 1. függelék – Terméklista .....</b>	<b>17</b>
<b>8. 2. melléklet – Elektromos teljesítmény .....</b>	<b>18</b>

## 1. Biztonsági és üzemeltetési figyelmeztetések



### HALÁLOS ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE!

A PV modulok fény hatására villamos energiát termelnek. Egyetlen modul feszültsége nem éri el az 50 V DC értéket, de a teljes feszültség veszélyesen magas lehet, ha a modulokat sorba kapcsolják. A PV modulok kezelése során az alábbi szabályokat az ívképződés, a tűz és az áramütés veszélyének elkerülése érdekében teljes mértékben meg kell érteni és be kell tartani.

- A PV rendszer telepítése, üzemeltetése és karbantartása előtt olvassa el figyelmesen ezeket a telepítési utasításokat. Az utasítások be nem tartása testi sérülést vagy anyagi károkat okozhat.
- A PV rendszerek által termelt áram feszültsége és áramerőssége is nagy lehet, ami súlyos sérülést vagy akár halált is okozhat.
- A PV modulok telepítését csak szakképzett személyzet végezheti.
- A telepítés során ne viseljen fém ékszereket. Puszta kézzel ne érintse meg a feszültség alatt álló csatlakozókat/kapcsokat. Az elektromos csatlakozások szereléséhez használjon szigetelt szerszámokat.
- Ne telepítse a PV modulokat nedves körülmények között.
- Ne használjon sérült vagy hibás modulokat. Még a sérült vagy hibás modulok is termelhetnek áramot. A sérült vagy hibás modulokat tartsa lefedve, hogy ne érje fény.
- A PV modulok elektromosan aktív részeivel, például a csatlakozókkal való érintkezés szikrázást és halálos áramütést okozhat, akár csatlakoztatva vannak a PV modulok, akár nem.
- Bármilyen vezetékkel való munkavégzés során használjon megfelelő biztonsági felszerelést.
- Soha ne szerelje szét és ne törje össze a PV modul egyetlen részét sem, az adattáblát is beleértve.
- Tartsa távol a gyermekeket és más, nem szakképzett személyeket a PV rendszertől.



### ÍVKÉPZŐDÉSBŐL ADÓDÓ ÉLETVESZÉLY!

- A PV modulok a napfény hatására áramot termelnek. Összekapcsolt modul vagy modul sor megbontásakor életveszélyes elektromos ív képződhet. Az üzemeltetést csak professzionális szerszámokkal felszerelt, szakképzett mérnökök végezhetik.
- Soha ne válassza le a PV modult az inverterről, amíg az inverter a hálózatra van csatlakoztatva, ugyanakkor üzemeltetés előtt távolítsa el a biztosítékot az inverter váltóáramú oldaláról.
- Győződjön meg arról, hogy a kábel és a csatlakozók tökéletes állapotban vannak-e (nincsenek-e széthasadt, bepiszkolódott kábelek vagy szennyeződések).
- A nedves csatlakozókat soha ne érintse meg egyéni védőfelszerelés vagy elektromos szigetelő kesztyű használata nélkül.

## 1.1 Általános biztonság

- A PV modulok telepítése álljon összhangban a vonatkozó nemzetközi és helyi törvényekkel, szabályzatokkal és előírásokkal.
- Mesterséges napfény ne gyűljön össze a PV modulokon. Ne tegye ki a PV modulokat tükrök, lencsék vagy más eszközök által összegyűjtött napfénynek.
- A normál körülmények egy fotovoltaikus modul számára valószínűleg olyan feltételeket eredményeznek, amelyek nagyobb áramot és/vagy feszültséget jelentenek, mint a szabványos vizsgálati körülmények melletti értékek. Ennek értelmében az alkatrészek névleges feszültségének, a vezetékek áramerősség-terhelhetőségének, a biztosítékok méretezésének és a PV kimenethez csatlakoztatott vezérlők méretének meghatározásakor a modulon feltüntetett I<sub>sc</sub> és V<sub>oc</sub> értékeket 1,25-ös szorzóval kell megszorozni.
- Csak azonos cellatípusú és méretű PV modulok kapcsolhatók sorba.
- Ügyeljen, hogy a PV modul felületére ne vetüljön árnyék. Az árnyékolt cellák felforrósodhatnak (hotspot jelenség), ami a modul maradandó károsodásához vagy akár tűzveszélyhez vezethet.
- Tartsa be a PV rendszerben használt összes többi alkatrésze vonatkozó biztonsági óvintézkedést.

## 1.2 Kezelési biztonság

- Kövesse a kicsomagolási utasításokat. A modul manuális mozgatásához legalább két ember szükséges. A PV modulokat ne rakja le és ne halmozza fel ad hoc módon. Kerülje el, hogy a PV modulokra tárgyakat rakjanak, vagy azokra tárgyak essenek.
- Ne álljon és ne lépjen rá a PV modulra. Az üveg csúszós lehet, fennáll a sérülés vagy – amennyiben az üveg törött – az áramütés veszélye.
- Kérjük, óvatosan kezelje a PV modulokat, és kerülje azok megütését vagy leejtését.
- A PV modul felületét ne tegye ki túlzott terhelésnek, ügyeljen, hogy a modul kerete ne csavarodjon meg, különben az üveg és a napelemek eltörhetnek.
- A telepítés során a csatlakozódoboz (J-box) kábelét ne tegye ki túl nagy húzóerőnek. A csatlakoztatás után a kábelek ne feszüljenek meg.
- Ne érintse meg a PV modult puszta kézzel. A PV modul keretének élei élesek, és sérülést okozhatnak. Viseljen megfelelő kesztyűt, például a tenyér és az ujjak területén párnázott bőrkesztyűt.

## 1.3 A telepítés biztonsága

- Mindig viseljen védősisakot, elektromos szigetelő kesztyűt és munkavédelmi cipőt (gumitalppal).
- Az áramütés veszélyének elkerülése érdekében soha ne dolgozzon a PV modulokkal, ha azok nedvesek.
- Ne telepítse a PV modulokat esős, havas vagy szeles időben.
- Győződjön meg arról, hogy a csatlakozókat teljes mértékben és helyesen csatlakoztatta-e. A csatlakozókat és a kábeleket a PV modul kereteihez, a tartószerkezethez vagy a kábelcsatornához kell rögzíteni, hogy megakadályozza azok elmozdulását. A csatlakozókat közvetlen napfénytől és vízbe merüléstől védett helyen tartsa.
- A telepítés során ne érintse meg puszta kézzel a csatlakozódobozt (J-box) és a kábelek végét, függetlenül attól, hogy a PV modul csatlakoztatva van-e a rendszerhez vagy sem.

- Ne húzza ki a csatlakozókat, ha a rendszer áramkörét üzemi terheléshez csatlakoztatták.
- A PV modulok tetőre vagy más szerkezetekre történő telepítésekor a sérülések elkerülése érdekében mindig alkalmazzon megfelelő biztonsági gyakorlatokat, illetve használjon biztonsági felszereléseket.
- A napelem modul II. osztályú biztonsági besorolással rendelkezik, azaz 50 V egyenáramnál vagy 240 W-nál nagyobb feszültséggel működő rendszerekben is használható, ahol általános érintkezési lehetőséggel kell számolni.

## 1.4 Tűzbiztonság

- Az épület tűzbiztonságára vagy a szerkezeti tűzbiztonságra vonatkozó irányelvekkel és követelményekkel kapcsolatban kérje ki a helyi hatóságok véleményét.
- A tetőszerkezetek és -berendezések befolyásolhatják az épület tűzbiztonságát. A nem megfelelő telepítés tűz esetén veszélyt jelenthet.
- A PV rendszert villámvédelmi eszközökkel kell ellátni. Használja a helyi hatóságok által előírt elemeket, például földzárlat-megszakítót és biztosítékokat. Az ezzel kapcsolatos irányelvekről és követelményekről tájékozódjon a helyi hatóságoknál.
- A PV modulokat soha ne telepítse gyúlékony gáz, veszélyes vegyi anyagok vagy tűzforrás közelébe.
- A PV modulok tűzvédelmi osztálya „A” (hacsak nincs más besorolás feltüntetve). A tetőre telepített PV rendszer esetében a PV modulokat tűzálló tetőre kell felszerelni.

## 2. Szerelési utasítások

### 2.1 Helyszínválasztás és környezet

- Ne telepítse a PV modult olyan helyre, ahol azt víz áraszthatja el, vagy vízbe merülhet.
- Ne telepítse a PV modult gyúlékony gázokkal teli környezetbe (pl. benzinkút, tárolótartály stb.), illetve tűzforrás közelébe.
- A PV modul hőmérsékletállósága  $-40\text{ °C} \sim 85\text{ °C}$ , míg a modulok telepítéséhez  $-20\text{ °C} \sim 40\text{ °C}$  környezeti hőmérséklet-tartomány ajánlott.
- Hacsak nincs másképp meghatározva, a PV modul maximális terhelhetősége 5400 Pa az elülső oldalon és 2400 Pa a hátoldalon. A természetes környezet állapotát teljes mértékben figyelembe kell venni, hogy ne kerüljön sor a maximális megengedett nyomás túllépésére. A felgyülemlett havat időben el kell távolítani, hogy ne okozzon kárt a PV modulokban.
- A PV modult ne telepítse olyan környezetbe, ahol túl nagy mértékben van jelen sóköd, jégeső, homok/por, füst, aktív kémiai légkör, savas eső stb.
- A PV modult a tengerparttól legalább 200 m távolságra kell telepíteni. A tengerparttól 200-tól 1000 m-ig terjedő távolságban történő telepítés esetén megfelelő intézkedéseket kell foganatosítani a modul korróziójának és a földelés meghibásodásának elkerülése érdekében. Ajánlott, hogy a telepítés a tengerparttól legalább 1 km-es távolságra történjen.

### 2.2 Általános telepítés

- A helyszín állapotát és körülményeit alaposan meg kell vizsgálni, hogy az alkalmas-e a PV rendszer telepítéséhez. A telepítést szakképzett mérnöknek kell megterveznie, az összes vonatkozó építési/elektromos törvénynek, előírásnak és szabályzatnak megfelelően. A PV rendszer telepítését az illetékes hatóságoknak kell jóváhagyniuk.

- A PV modulokat tartószerkezetekre kell felszerelni. A PV rendszer egyéb alkatrészei nem gyakorolhatnak nemkívánatos mechanikai vagy elektromos hatást a PV modulra.
- A tartószerkezet teherbíró képességének összhangban kell állnia a modulok súlyával és a szél/hó nyomásával, valamint a szerelők és a készülékek súlya által képviselt erőhatásokkal. A tartószerkezet kialakításának garantálnia kell, hogy a hőtágulás nem befolyásolja a modulokat.
- A PV modult csavarokkal vagy szorítóelemekkel kell szilárdan rögzíteni a tartószerkezethez. A modulok között legalább 10 mm-es távolságot kell hagyni.
- Ügyeljen, hogy a felszerelés során ne okozzon semmilyen kárt a PV modulokban. Ne fúrjon lyukakat a keretbe. Ellenkező esetben a garancia érvényét veszti.
- A csatlakozódoboz kábeljének hajlítási sugara legyen több mint 60 mm.
- A modulok telepítési helyén megfelelő szellőzést kell fenntartani a hőeloszlás elősegítése érdekében, ami az energiatermelés és a tűzbiztonság szempontjából is fontos.
- A PV modulok talajra történő telepítése esetén a moduloknak legalább egy méter magasan kell lenniük a talajtól, hogy a talaj, a fű és a hó ne érje el a modulok alsó részét.
- A PV modulok tetőre való telepítésénél a tetőszerkezetnek és a tető teherbíró képességének megfelelőnek kell lennie. A kialakított szerkezetnek garantáltan megfelelő szilárdságúnak kell lennie, hogy a modul ne essen le a tetőről. A modul és a tető között legalább 20 cm távolságnak kell lennie.
- A telepített PV rendszer környezete megfelelő szellőztetést igényel, hogy megkönnyítse a modulok hőelvezetését, növelje a modulok teljesítményét és csökkentse a tűzveszélyt.



## FIGYELE MI

A tetőszerkezet befolyásolhatja a rendszer tűzállóságát. Ezért a megszakítót, a biztosítékot és a rövidzárlatkapcsolót – amennyiben lehetséges – a talajra kell telepíteni. A telepítést minden esetben a helyi törvényeknek, előírásoknak és szabályzatoknak megfelelően végezze. Amennyiben a nemzetközi és kapcsolódó helyi törvények, szabályzatok és előírások értelmében földzárlat-megszakító használata kötelező, megfelelő földelés is szükséges. A nem megfelelő telepítés további károkhoz vezethet!

- A vízfelszíni projekt esetében a telepítési feltételeket előre meg kell határozni, hogy a modul gyártója ki tudja választani a megfelelő anyagokat a vízfelszíni telepítési feltételeknek megfelelően.

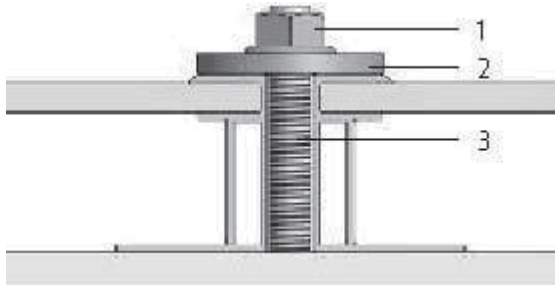
## 2.3 Telepítési módszerek

- A jelen telepítési útmutatóban említett modulok csak 2000 m tengerszint feletti magasság alatt telepíthetők. A modul megadott teherbírása a tervezési terhelés, amely 1,5-ös biztonsági tényezővel használatos.

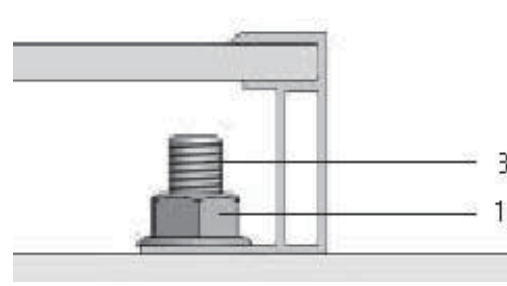
### Keretezett kettős üvegezésű modulok rögzítése

A PV modulok alépítményhez való rögzítéséhez a modul hátoldalán található szorítóblokk ('A' példa) vagy csavar (B példa) használatos. A szereléshez nyomatékkulcs ajánlott. A meghúzási nyomatéknak 15-20 Nm-nek kell lennie.

**'A' példa: Leszorítás**



**B példa: Csavarozás**



1. Rozsdamentes acél rögzítőanya
2. Rozsdamentes acél alátét
3. Rozsdamentes acél M8-as csavar





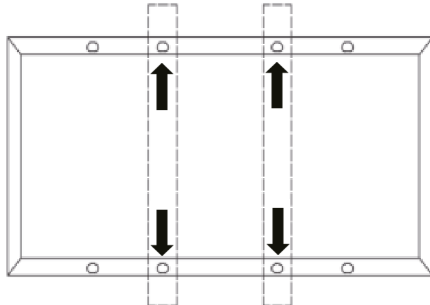




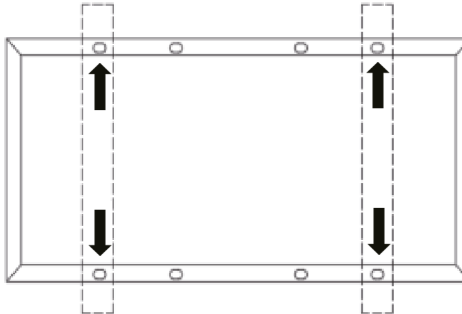




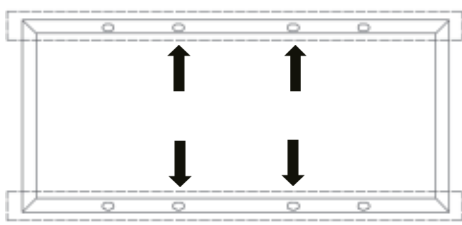



**'A' telepítési módszer: Rögzítés szorítóelemekkel**

Megjegyzés: Vizsgálati terhelés =  $\gamma_m$  (biztonsági tényezők)  $\times$  tervezési terhelés,  $\gamma_m = 1,5$ ;  $a \geq 5$  cm

Modul sorozat	Tervezési terhelés	Biztonsági tényező	Szerelési tartomány	Szerelési irány
minden NORD kettős üvegezésű terméksorozat	+ 3600 Pa / - 1600 Pa	1,5	$e=L/5 \pm 50$ mm	
minden NORD kettős üvegezésű terméksorozat	+ 2400 Pa / - 1600 Pa	1,5	$e=L/5 \pm 50$ mm	

**B telepítési módszer: Rögzítés csavarokkal**

Megjegyzés: Vizsgálati terhelés =  $\gamma_m$  (biztonsági tényező)  $\times$  tervezési terhelés,  $\gamma_m = 1,5$

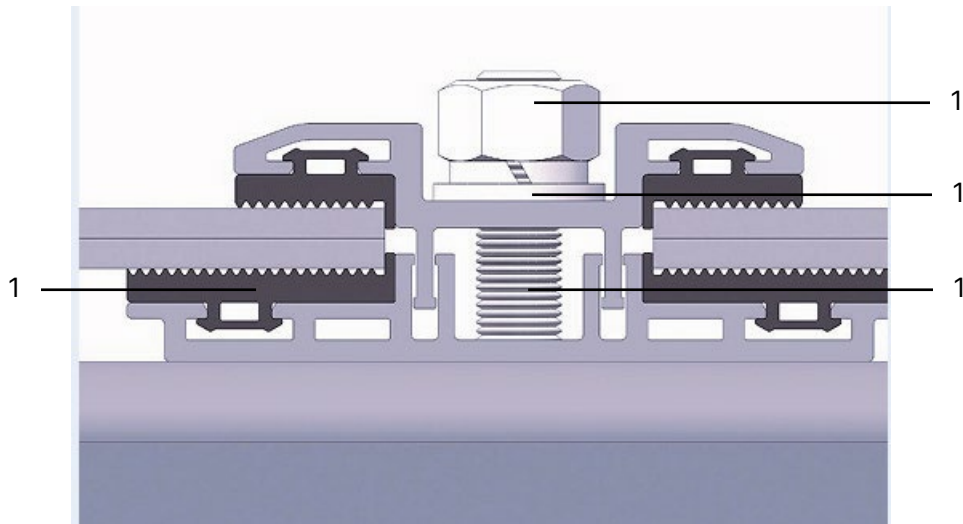
Modul sorozat	Tervezési terhelés	Biztonsági tényező	Szerelési irány
ND  M6/HJT6,  108M10/108TC10, 120M10/120TC10,  132M10/132TC10  sorozat	+ 3600 Pa / - 1600 Pa	1,5	
ND  144M10/144TC10,  144M10 (acélkeret)/144TC10 (acélkeret),  M12/HJT12  sorozat	+ 3600 Pa / - 1600 Pa	1,5	 a nyílásos acélkeretes telepítéshez lásd az E/F példát és az E/F telepítési módszert
ND  M6/HJT6,  108M10/108TC10, 120M10/120TC10,  132M10/132TC10  sorozat	+ 2400 Pa / - 1600 Pa	1,5	
ND  144M10/144TC10, M12/HJT12  sorozat	+ 2400 Pa / - 1600 Pa	1,5	



**Keret nélküli kettős üvegezésű modulok rögzítése:**

A keret nélküli kettős üvegezésű modul az elülső és a hátsó oldalon szorítóelemmel (C példa) rögzíthető az aléptményhez.

**C példa: Leszorítás**



1. Rozsdamentes acél rögzítőanya
2. Rozsdamentes acél alátét
3. Rozsdamentes acél M8-as csavar
4. EPDM gumi

**C telepítési módszer:**

A keret nélküli kettős üvegezésű modul leszorításos rögzítése: A szereléshez nyomatékkulcs ajánlott. A meghúzási nyomatéknak (M8-as rozsdamentes acél csavarok, rozsdamentes acél alátét, M8-as rozsdamentes acél anya és EPDM gumi használata esetén) 15 és 20 Nm között kell lennie. Ne használjon a napelemek felületét letakaró leszorítóelemeket.

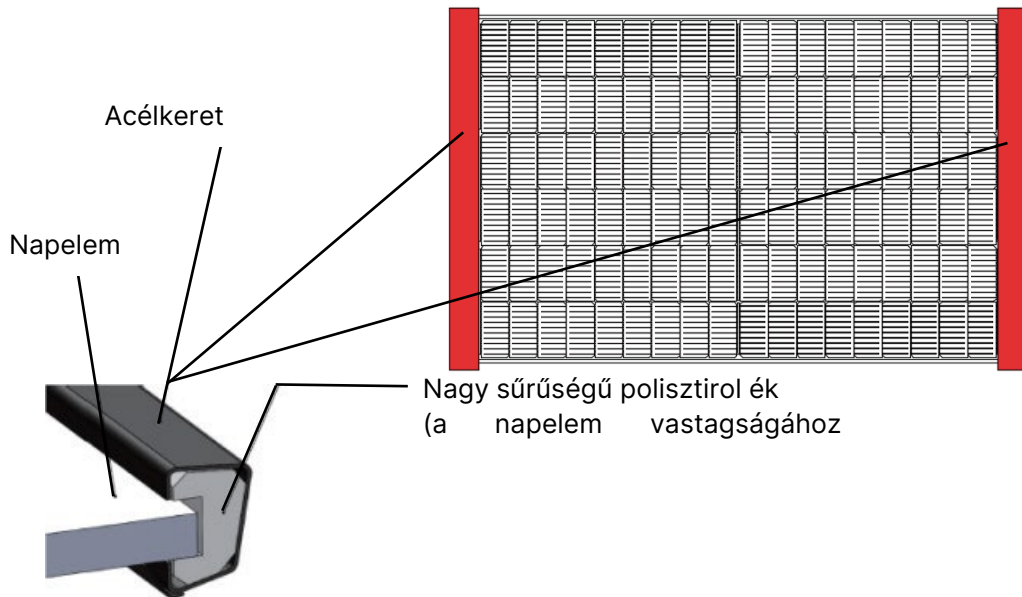
Megjegyzés: Vizsgálati terhelés =  $\gamma_m$  (biztonsági tényezők) × tervezési terhelés,  $\gamma_m = 1,5$

Modul sorozat	Tervezési terhelés	Biztonsági tényező	Leszorítóelem hossza	Szerelési irány
Minden NORD keret nélküli kettős üvegezésű sorozat	+ 1600 Pa / - 1600 Pa	1,5	200 mm	

**Beillesztéses típusú acélkeretes telepítésnél alkalmazható:**




A modulok a szerkezetre – acélkeretre – szerelhetők (D példa), az acélkeret sínjei közé történő beillesztéssel.

**D példa: Beillesztés az acélkeretbe**



**D telepítési módszer:**

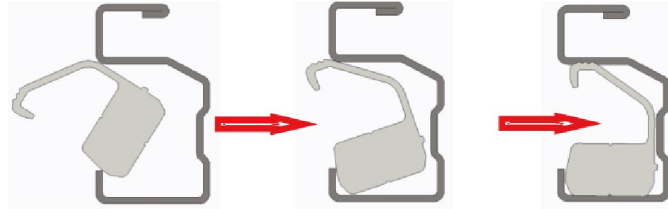
Megjegyzés: Vizsgálati terhelés =  $\gamma_m$  (biztonsági tényezők)  $\times$  tervezési terhelés,  $\gamma_m = 1,5$

Modul sorozat	Tervezési terhelés	Biztonsági tényező	Szerelési irány
ND  120HJT6  sorozat	+ 1600 Pa / - 1600 Pa	1,5	

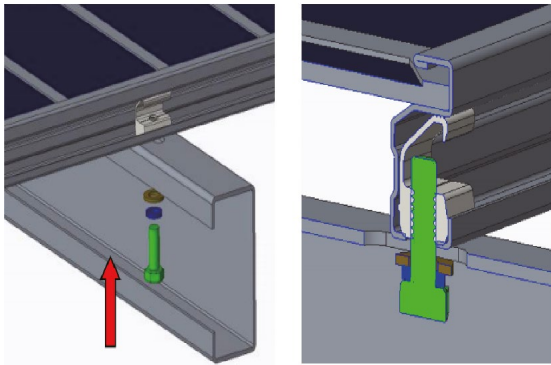
**A nyílásos acélkeretes modul csavarozással történő rögzítése:**

**E példa:**

1. lépés: Helyezze a rugós szorítóanyát az acélkeretbe az alábbiakban bemutatott módon.



2. lépés: Illessze a modulok rögzítőfuratait a konzol rögzítőfurataihoz, majd rugós és lapos alátétekkel ellátott M8\*20-as hatszögfejű csavarokkal rögzítse a modulokat a konzolra. A modulok rögzítése után húzza meg a csavarokat.



Csavaranya		
<b>Anya típusa</b>	Acél	Alumínium
<b>Ábra</b>		
<b>Méret (Sz*M*H)</b>	13,9*40*20,6 [mm]	14*20,2*25 [mm]
<b>Anyag</b>	Horganyzott alumínium-magnézium SCS490	6005-T6

**E telepítési módszer:**

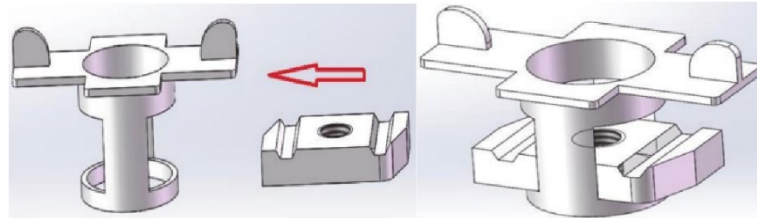
Megjegyzés: Vizsgálati terhelés =  $\gamma_m$  (biztonsági tényezők)  $\times$  tervezési terhelés,  $\gamma_m = 1,5$

Modul sorozat	Tervezési terhelés	Biztonsági tényező	Szerelési tartomány	Szerelési irány
ND 144M10 (nyílásos acélkeret) / 144TC10 (nyílásos acélkeret) sorozat	+ 3600 Pa / - 1600 Pa	1,5	/	

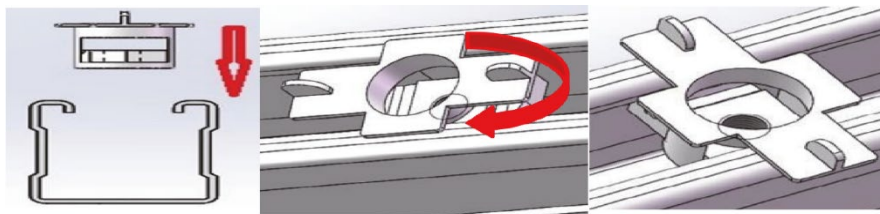
**A nyílással ellátott acélkeretes modul leszorításos rögzítése**

**F példa:**

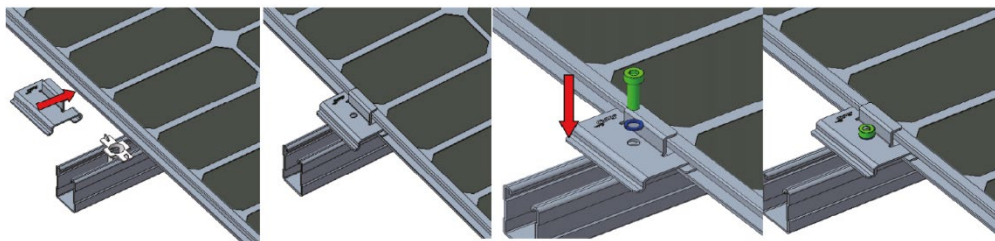
1. lépés: Helyezze a rögzítőblokkot (speciális formájú anya) a műanyag befogó elembe az alábbi ábrán bemutatott módon:



2. lépés: Illessze be a műanyag befogó rögzítőblokkot a tartószerkezetbe, majd a rögzítőblokk lekerekített fülei segítségével fordítsa el azt 90 fokban az alábbiak szerint:



3. lépés: A leszorítóblokk előszerelt állapotban van rögzítve a modul keretére. Rögzítse szorosan a modul keretét a csavarok előszerelt rögzítőblokkba való illesztésével és meghúzásával az ábrán látható módon:



Blokk				
Blokk típusa	Oldalsó blokk		Közbső blokk	
Osztály	Acél	Alumínium	Acél	Alumínium
Ábra				
Méret (Sz*M*H)	51,5*32,5*80 mm	42,5*35*100 mm	49*31,5*80 mm	48,2*34*100 mm
Anyag	Horganyzott alumínium-magnézium SCS490	6005-T6	Horganyzott alumínium-magnézium SCS490	6005-T6

**F telepítési módszer:**

Megjegyzés: Vizsgálati terhelés =  $\gamma_m$  (biztonsági tényezők)  $\times$  tervezési terhelés,  $\gamma_m = 1,5$

Modul sorozat	Tervezési terhelés	Biztonsági tényező	Szerelési tartomány	Szerelési irány
ND 144M10 (nyílásos acélkeret) / 144TC10 (nyílásos acélkeret) sorozat	+ 3600 Pa / - 1600 Pa	1,5	$e=L/5\pm 50$ mm	
ND 144M10 (nyílásos acélkeret) / 144TC10 (nyílásos acélkeret) sorozat	+ 533 Pa / - 533 Pa	1,5	A szorítóelemek a négy sarkon helyezkednek el a sarokkód mellett	

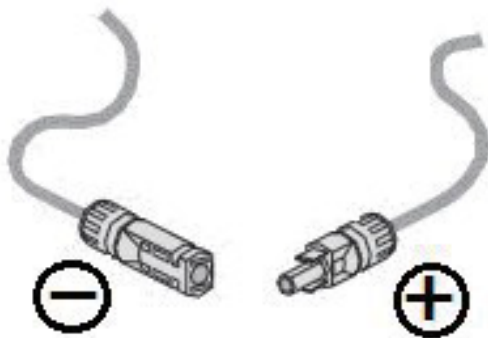
### 3. Villanszerelés

#### 3.1 Kábelek és vezetékek

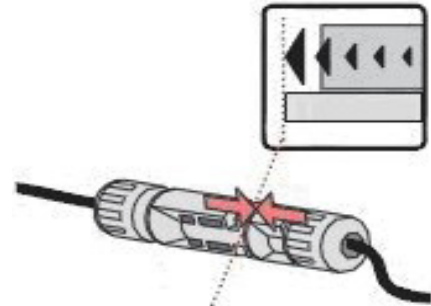
- A rendszer, ill. a kapcsolási rajz tervezésekor el kell kerülni a hurkokat (a kockázat minimalizálása érdekében közvetett villámcsapás esetén). A generátor beindítása előtt ellenőrizze, hogy a vezetékezés megfelelő-e. Ha a mért nyitott áramköri feszültség ( $V_{oc}$ ) és a rövidzárlati áram ( $I_{sc}$ ) eltér a specifikációtól, akkor a vezetékezés hibás.
- Használjon a PV modul maximális rövidzárlati áramához engedélyezett megfelelő keresztmetszetű helyszíni vezetékeket. Kizárólag napfényálló, PV rendszerekhez megfelelő és egyenáramú (DC) kábelezésre alkalmas kábeleket használjon. A minimális vezetékkeresztmetszet  $4 \text{ mm}^2$ , a hőmérsékleti besorolás pedig  $-40 \text{ °C} \dots +85 \text{ °C}$ .
- Minden egyes modulsort védőbiztosítókkal kell ellátni.

Kábelszabvány	Vizsgálati szabvány	Kábelkeresztmetszet	Hőmérsékleti besorolás
	EN50618	Min. $4 \text{ mm}^2$	$-40 \text{ °C}$ és $+90 \text{ °C}$ között

### A dugaszolócsatlakozó helyes csatlakoztatása



A dugaszolócsatlakozónak saját polaritása van. A csatlakozón a „+” és a „-” jelzések a tápegység pozitív és negatív pólusait jelzik. Csak a „+” és a „-” jelzéssel ellátott csatlakozókat szabad a terheléshez csatlakoztatni. Győződjön meg arról, hogy a csatlakozás biztonságos és szoros-e.



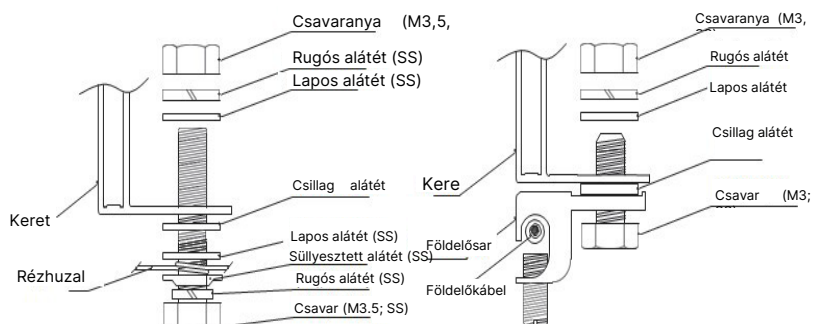
### FIGYELE

A különböző szállítók által biztosított csatlakozók nem illeszkednek egymáshoz. Az egyazon szállító által biztosított különböző típusú csatlakozók sem fognak összeilleni. A megbízható elektromos csatlakozás érdekében egyazon szállító egyféle típusú csatlakozóit használja. A dugaszolócsatlakozót ne tegye ki külső ideárvbevitelnek. A csatlakozó kizárólag az áramkör

## 3.2 Földelés



Földelőnyílás a modul keretén



Földelés kábellel

Földelés kábelsaruvál

- **Földelés kábellel:** A földelőcsavaroknak rozsdamentes acélból kell készülniük, és a megadott földelőnyílásokba kell őket illeszteni. Először helyezzen rugós alátétet, lapos alátétet, süllyesztett alátétet (2,1 mm átmérőjű rézvezető) és csillag alátétet az M3,5 rozsdamentes acélcsavarra, majd illessze be a csavart a keret földelőnyílásába úgy, hogy a lapos és a rugós alátét a kereten legyen. Végül húzza meg egy M3,5 anyával. Vigyázat! A vezető felső hőmérsékleti határértéke 85 °C.

- A földelő vezetőt egy megfelelő földelőelektródán keresztül kell a földhöz csatlakoztatni. **A földelőkábelek csatlakoztatásához ajánlott földelősarukat használni.** Ha a földelő modulhoz való csatlakoztatás csak mechanikusan, csavarok és anyák nélkül történik, akkor a rögzítőrendszert is földelni kell. Először távolítsa el a földelőkábelről a szigetelést megfelelő hosszúságban, anélkül, hogy a fémhuzal megsérülne. Ezután helyezze be a csupasz kábelt a saruba, és húzza meg a csavart. A sarut az előző oldalon lévő ábrán látható módon, rozsdamentes acélcsavarokkal és csatlakozóelemekkel csatlakoztassa az alumíniumkerethez. Az M3 csavarok ajánlott meghúzási nyomatéka 2,3 Nm.
- A PV modul kerete eloxált alumíniumból készül. Korrózió léphet fel, ha a PV modul sóködös környezetben más fémmel érintkezik (elektrolitikus korrózió). Ha körülmények lehetővé teszik, az ilyen típusú korrózió a PV modulok kerete és a tartószerkezet közé helyezett PVC alátétekkel előzhető meg. Hacsak nincs másképp meghatározva, a földeléshez használjon rozsdamentes acélból készült csavarokat, anyákat és alátéteket.

### 3.3 Áthidaló és blokkoló diódák

- Két vagy több sorba kötött modulból álló rendszerben – amennyiben a modul egy része árnyékban van, míg a másik része napfénynek van kitéve – nagyon nagy ellenáram halad keresztül a részben vagy teljesen árnyékolt cellákon, ami a cellák túlmelegedéséhez vezethet, és a modul károsodását okozhatja.. Az ilyen jellegű kockázatoktól a modulokat áthidaló diódák használatával lehet megvédeni. A csatlakozódobozokban áthidaló diódák vannak, amelyek képesek csökkenteni a részleges árnyékolás hatásait. A diódák cseréjéhez ne kísérletezzen a csatlakozódoboz szétszerelésével, még akkor sem, ha a diódák elromlottak. Ezt minden esetben bízza szakemberre.
- Akkumulátoros rendszerben, ha a vezérlő nem rendelkezik ellenáramvédelmi funkcióval, az akkumulátor és a modul közé telepített blokkoló diódák akadályozhatják meg, hogy az ellenáram károsítsa a modult.

Elem	Gyártó/védjegy	Típus
Áthidaló dióda	PanJit International Inc.	Schottky, típus: THY2550 Schottky, típus: SBT3050VDC
	Zhejiang Zhonghuan Sunter PV Technology Co., Ltd.	Schottky, típus: 20SQ045
	Yangzhou Yangjie Electronic Technology Co., Ltd.	Schottky, típus: GF3045MG

### 3.4 Elektromos konfiguráció

- A rendszer maximális feszültségének kisebbnek kell lennie, mint az 1000 V/1500 V-os jellemző maximális hitelesített feszültség, illetve mint az inverter és a rendszerbe telepített egyéb elektromos készülékek maximális bemeneti feszültsége. Ennek biztosítása érdekében ki kell számítani a modulsor nyitott áramköri feszültségét az adott helyszínen várható legalacsonyabb környezeti hőmérsékletre. Ehhez használja az alábbi képletet.

$$\mathbf{A\ rendszer\ maximális\ feszültsége\ \geq\ N \cdot Voc \cdot [1 + TCvoc \times (Tmin-25)] \cdot 1,25}$$

N.....Sorba kötött modulok

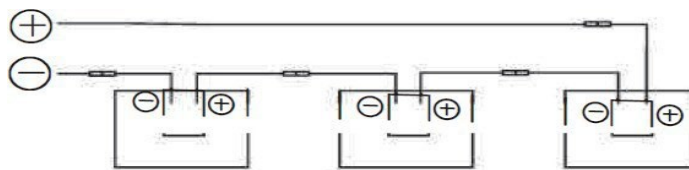
Voc.....Az egyes modulok nyitott áramköri feszültsége (lásd a termékcímkét vagy az adatlapot)

TCvoc.....A modul nyitott áramköri feszültségének hőmérsékleti együtthatója (lásd az adatlapot)

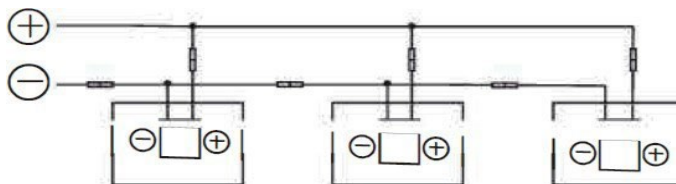
Tmin.....A legalacsonyabb környezeti hőmérséklet

- Párhuzamosan bekötött modulok esetén a kimeneti áram megegyezik az egyes ágak áramerősségének összegével. Javasoljuk, hogy minden soros SPV modulsor a többi sorral való összekapcsolás előtt biztosítékkal legyen ellátva. A modulok maximális darabszáma  $N = I_{max} \text{ (maximális biztosítékáram)}/I_{sc}$ . A biztosítékokra vonatkozó további követelmények kapcsán lásd a vonatkozó regionális és helyi előírásokat.

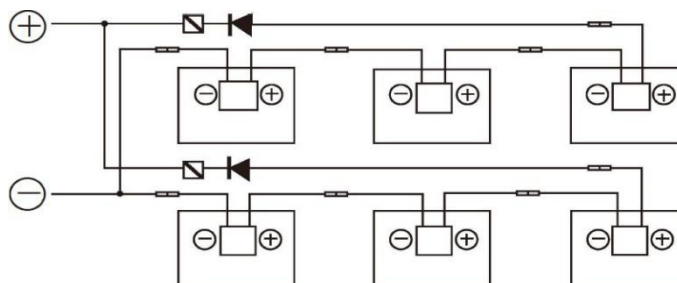
**Tandem:**



**Párhuzamos:**



**Soros után párhuzamos:**



## 4. Tisztítás és karbantartás

### 4.1 Tisztítás

- Ne cserélje ki önkényesen a PV rendszer komponenseit (dióda, csatlakozódoboz, dugaszolócsatlakozók).
- Megfelelő dőlésszög (legalább 15°) esetén általában nem szükséges a modulok tisztítása (a modulokat az eső lemossa). Erős szennyeződések esetén (amelyek a kimenő teljesítmény csökkenését eredményezhetik) javasoljuk, hogy a modulokat tisztítószerek



nélkül, bő vízzel (slaggal) és kíméletes tisztítóeszközzel (szivaccsal) tisztítsa. A szennyeződések soha ne próbálja száraz állapotban lekaparni vagy ledörzsölni, mert ez mikrokarcolásokat okoz.

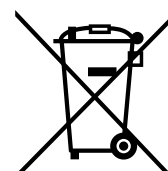
- A PV modulok tisztításához soha ne használjon magasnyomású vízugarat vagy vegyszereket.

## 4.2 Ellenőrzés és karbantartás

- A PV rendszerek rutinszerű ellenőrzéseket igényelnek.
- Ügyeljen, hogy minden kötés/rögzítés maradjon szoros, korróziómentes állapotban.
- Minden kábelcsatlakozásnak biztonságosnak, szorosnak, tisztának és korróziómentesnek kell lennie.
- Ügyeljen a kábelek sértetlenségére.
- Rendszeresen ellenőrizze a földelési ellenállást.
- A PV modult ne dobja az általános hulladék közé, azt szakmai szervezetnek kell újrahasznosítani.

## 5. Jogi nyilatkozat

- A gyártó nem vállal sem kifejezett, sem hallgatólagos garanciát az itt foglalt információk tekintetében.
- A gyártónak jogában áll a kézikönyvet, a PV termékeket, a specifikációkat vagy a termékinformációkat előzetes értesítés nélkül módosítani.
- Jelen kézikönyv – a termékspecifikációkat is beleértve – megbízható ismereteinken és tapasztalatainkon alapuló információkat tartalmaz, az információk és tanácsok ugyanakkor nem jelentenek garanciát.
- Az áthúzott kerekes szemetes kuka jelentése: Az elektromos készülékeket ne dobja az általános kommunális hulladék közé. Használja a szelektív hulladékgyűjtési létesítményeket. A rendelkezésre álló gyűjtőhelyekkel kapcsolatos információkért forduljon a helyi önkormányzathoz. Ha az elektromos készülékeket hulladéklerakóban vagy szemételepen helyezik el, veszélyes anyagok szivároghatnak a talajvízbe, azok pedig az élelmiszerláncba kerülhetnek, károsítva ezzel az Ön egészségét és jólétét. A régi készülékek újakra történő cseréje esetén a kiskereskedő jogszabályi kötelezettsége, hogy legalább ingyenesen visszavegye a régi készüléket ártalmatlanításra.



## 6. A különböző modulok paraméterei

- Szabványos vizsgálati feltételek (SzVF, 1000 W·m<sup>-2</sup> besugárzás, AM 1,5 spektrum és 25 °C cellahőmérséklet).
- Az elektromos jellemzők a SzVF értéke alatt, az I<sub>sc</sub> jelzett értékének ± 4%-án, a Voc jelzett értékének ±3 %-án, a P<sub>max</sub> jelzett értékének pedig ±3 %-án belül vannak. Az elektromos teljesítmény paramétereit lásd a 2. mellékletben.

## 7. 1. függelék – Terméklista

Komponens típusa	Teljesítmény [W]	Méretetek [mm]	Szerelési módszer
<b>NDXXX-144M6 BFS DG (XXX=425-475)</b>	425-475	2094*1038*30	A/B
<b>NDXXX-120M6 BFS DG (XXX=355-395)</b>	355-395	1755*1038*30	A/B
<b>NDXXX-144HJT6 BFS DG (XXX=450-475)</b>	450-475	2094*1038*30	A/B
<b>NDXXX-120HJT6 BFS DG (XXX=375-405)</b>	375-405	1755*1038*30	A/B/D
<b>NDXXX-110M12 BFS DG (XXX=535-555)</b>	535-555	2384*1096*30/35	A/B
<b>NDXXX-120M12 BFS DG (XXX=580-610)</b>	580-610	2172*1303*30/33/35	A/B
<b>NDXXX-132M12 BFS DG (XXX=635-675)</b>	635-675	2384*1303*33/35	A/B
<b>NDXXX-80HJT12 BFS DG (XXX=390-425)</b>	390-425	1754*1096*30	A/B
<b>NDXXX-100HJT12 BFS DG (XXX=490-530)</b>	490-530	2172*1096*30/35	A/B
<b>NDXXX-110HJT12 BFS DG (XXX=540-580)</b>	540-580	2384*1096*30/35	A/B
<b>NDXXX-120HJT12 BFS DG (XXX=585-640)</b>	585-640	2172*1303*30/33/35	A/B
<b>NDXXX-132HJT12 BFS DG (XXX=645-700)</b>	645-700	2384*1303*33/35	A/B
<b>NDXXX-144M10 BFS DG (XXX=520-560)</b>	520-560	2278*1134*30/35	A/B
<b>NDXXX-144M10 BFS DG (XXX=520-560) acélkeret</b>	520-560	2278*1134*30	A/B
<b>NDXXX-144M10 BFS DG (XXX=520-560) nyílásos acélkeret</b>	520-560	2278*1134*30	A/B/E/F
<b>NDXXX-120M10 BFS DG (XXX=435-465)</b>	435-465	1914*1134*35/30	A/B
<b>NDXXX-108M10 BFS DG (XXX=390-420)</b>	390-420	1722*1134*30	A/B
<b>NDXXX-132M10 BFS DG (XXX=475-510)</b>	475-510	2094*1134*35/30	A/B
<b>NDXXX-144TC10 BFS DG (XXX=550-575)</b>	550-570	2278*1134*30/35	A/B
<b>NDXXX-144TC10 BFS DG (XXX=550-575) acélkeret</b>	550-570	2278*1134*30	A/B
<b>NDXXX-144TC10 BFS DG (XXX=550-575) nyílásos acélkeret</b>	550-570	2278*1134*30	A/B/E/F
<b>NDXXX-132TC10 BFS DG (XXX=490-525)</b>	490-525	2094*1134*30	A/B
<b>NDXXX-120TC10 BFS DG (XXX=465-480)</b>	465-480	1914*1134*30	A/B

<b>NDXXX-108TC10 BFS DG (XXX=410-430)</b>	410-430	1722*1134*30	A/B
---	---------	--------------	-----

## 8. 2. melléklet – Elektromos teljesítmény

<b>NDXXX-144M6 BFS DG</b>					
<b>(XXX = 440-460)</b>					
<b>Teljesítménytartomány Pm [W]</b>	<b>Feszültség max. teljesítmény nél <math>V_{mp}</math> [V]</b>	<b>Áramerősség max. teljesítmény nél <math>I_{mp}</math> [A]</b>	<b>Nyitott áramköri feszültség <math>V_{oc}</math> [V]</b>	<b>Rövidzárlati áram <math>I_{sc}</math> [A]</b>	<b>A biztosíték max. áramerősség értéke [A]</b>
425	40,21	10,57	48,50	11,16	20
430	40,49	10,62	48,70	11,20	20
435	40,77	10,67	48,90	11,24	20
440	41,05	10,72	49,10	11,28	20
445	41,32	10,77	49,30	11,32	20
450	41,59	10,82	49,50	11,36	20
455	41,86	10,87	49,70	11,40	20
460	42,13	10,92	49,90	11,44	20
465	42,40	10,97	50,10	11,48	20
470	42,67	11,02	50,30	11,52	20
475	42,95	11,06	50,50	11,55	20

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

<b>NDXXX-120M6 BFS DG</b>					
<b>(XXX = 335-395)</b>					
<b>Teljesítménytartomány Pm [W]</b>	<b>Feszültség max. teljesítmény nél <math>V_{mp}</math> [V]</b>	<b>Áramerősség max. teljesítmény nél <math>I_{mp}</math> [A]</b>	<b>Nyitott áramköri feszültség <math>V_{oc}</math> [V]</b>	<b>Rövidzárlati áram <math>I_{sc}</math> [A]</b>	<b>A biztosíték max. áramerősség értéke [A]</b>
355	33,62	10,56	40,40	11,10	20
360	33,90	10,62	40,70	11,16	20
365	34,18	10,68	41,00	11,22	20
370	34,46	10,74	41,30	11,28	20
375	34,73	10,80	41,60	11,34	20
380	35,00	10,86	41,90	11,40	20
385	35,27	10,92	42,20	11,46	20
390	35,53	10,98	42,50	11,52	20
395	35,82	11,03	42,80	11,57	20

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-144HJT6 BFS DG					
(XXX = 450-475)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
450	44,90	10,02	52,75	10,86	20
455	45,10	10,09	53,05	10,90	20
460	45,30	10,15	53,35	10,94	20
465	45,50	10,22	53,65	10,98	20
470	45,70	10,28	53,95	11,02	20
475	45,90	10,35	54,25	11,06	20

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-120HJT6 BFS DG					
(XXX = 375-405)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
375	37,47	10,01	44,20	10,78	20
380	37,67	10,09	44,45	10,85	20
385	37,86	10,17	44,70	10,92	20
390	38,05	10,25	44,95	10,99	20
395	38,24	10,33	45,20	11,06	20
400	38,43	10,41	45,45	11,13	20
405	38,62	10,49	45,70	11,20	20

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-110M12 BFS DG					
(XXX = 525-560)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
525	30,80	17,05	37,10	18,14	35
530	31,00	17,10	37,30	18,19	35
535	31,20	17,15	37,50	18,24	35
540	31,40	17,20	37,70	18,30	35
545	31,60	17,25	37,90	18,35	35
550	31,80	17,30	38,10	18,39	35
555	32,00	17,35	38,30	18,43	35
560	32,21	17,39	38,50	18,46	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-120M12 BFS DG					
(XXX = 580-610)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
580	33,80	17,16	40,90	18,21	35
585	34,00	17,21	41,10	18,26	35
590	34,21	17,25	41,30	18,31	35
595	34,40	17,30	41,50	18,36	35
600	34,61	17,34	41,70	18,42	35
605	34,82	17,38	41,90	18,48	35
610	35,03	17,42	42,10	18,54	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-132M12 BFS DG					
(XXX =635-675)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
635	37,07	17,13	44,90	18,19	35
640	37,28	17,17	45,10	18,24	35
645	37,48	17,21	45,30	18,29	35
650	37,69	17,25	45,50	18,33	35
655	37,89	17,29	45,70	18,38	35
660	38,09	17,33	45,90	18,43	35
665	38,29	17,37	46,10	18,48	35
670	38,49	17,41	46,30	18,53	35
675	38,69	17,45	46,50	18,58	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-80HJT12 BFS DG					
(XXX =390-425)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
390	25,00	15,60	29,33	16,66	35
395	25,13	15,72	29,45	16,77	35
400	25,26	15,84	29,57	16,88	35
405	25,40	15,95	29,69	16,98	35
410	25,52	16,07	29,81	17,09	35
415	25,65	16,18	29,93	17,19	35
420	25,79	16,29	30,05	17,29	35
425	25,92	16,40	30,17	17,39	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-100HJT12 BFS DG					
(XXX = 490-530)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
490	31,12	15,75	36,51	16,82	35
495	31,29	15,82	36,68	16,88	35
500	31,46	15,90	36,84	16,95	35
505	31,63	15,97	37,01	17,01	35
510	31,80	16,04	37,17	17,07	35
515	31,97	16,11	37,34	17,13	35
520	32,14	16,18	37,50	17,19	35
525	32,31	16,25	37,65	17,24	35
530	32,48	16,32	37,80	17,29	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-110HJT12 BFS DG					
(XXX = 540-580)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
540	34,20	15,79	40,14	16,87	35
545	34,37	15,86	40,31	16,92	35
550	34,55	15,92	40,48	16,97	35
555	34,74	15,98	40,65	17,02	35
560	34,92	16,04	40,82	17,07	35
565	35,10	16,10	40,99	17,12	35
570	35,28	16,16	41,16	17,17	35
575	35,45	16,22	41,33	17,22	35
580	35,63	16,28	41,50	17,27	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-120HJT12 BFS DG					
(XXX = 585-640)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
585	36,91	15,85	43,57	16,93	35
590	37,14	15,89	43,76	16,96	35
595	37,36	15,93	43,95	16,99	35
600	37,58	15,97	44,14	17,02	35
605	37,79	16,01	44,33	17,05	35
610	38,01	16,05	44,52	17,08	35
615	38,23	16,09	44,71	17,11	35
620	38,44	16,13	44,90	17,14	35
625	38,66	16,17	45,09	17,17	35
630	38,87	16,21	45,27	17,20	35
635	39,08	16,25	45,45	17,23	35
640	39,29	16,29	45,63	17,26	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-132HJT12 BFS DG					
(XXX = 645-700)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
645	40,42	15,96	48,11	17,00	35
650	40,66	15,99	48,31	17,02	35
655	40,89	16,02	48,51	17,04	35
660	41,13	16,05	48,71	17,06	35
665	41,36	16,08	48,91	17,08	35
670	41,62	16,10	49,11	17,09	35
675	41,85	16,13	49,31	17,11	35
680	42,08	16,16	49,51	17,13	35
685	42,32	16,19	49,71	17,15	35
690	42,55	16,22	49,91	17,17	35
695	42,77	16,25	50,11	17,19	35
700	43,00	16,28	50,31	17,21	35

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)



NDXXX-144M10 BFS DG					
(XXX = 520-560)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél V <sub>mp</sub> [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél I <sub>mp</sub> [A]	Nyitott áramköri feszültség V <sub>oc</sub> [V]	Rövidzárlati áram I <sub>sc</sub> [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
520	41,54	12,52	49,20	13,35	30
525	41,64	12,61	49,30	13,45	30
530	41,74	12,70	49,40	13,55	30
535	41,83	12,79	49,50	13,64	30
540	41,93	12,88	49,60	13,73	30
545	42,03	12,97	49,70	13,82	30
550	42,12	13,06	49,80	13,91	30
555	42,21	13,15	49,90	14,00	30
560	42,30	13,24	50,00	14,09	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-144M10 BFS DG acélkeret					
(XXX = 520-560)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél V <sub>mp</sub> [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél I <sub>mp</sub> [A]	Nyitott áramköri feszültség V <sub>oc</sub> [V]	Rövidzárlati áram I <sub>sc</sub> [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
520	41,54	12,52	49,20	13,35	30
525	41,64	12,61	49,30	13,45	30
530	41,74	12,70	49,40	13,55	30
535	41,83	12,79	49,50	13,64	30
540	41,93	12,88	49,60	13,73	30
545	42,03	12,97	49,70	13,82	30
550	42,12	13,06	49,80	13,91	30
555	42,21	13,15	49,90	14,00	30
560	42,30	13,24	50,00	14,09	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-144M10 BFS DG nyílásos acélkeret					
(XXX = 520-560)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
520	41,54	12,52	49,20	13,35	30
525	41,64	12,61	49,30	13,45	30
530	41,74	12,70	49,40	13,55	30
535	41,83	12,79	49,50	13,64	30
540	41,93	12,88	49,60	13,73	30
545	42,03	12,97	49,70	13,82	30
550	42,12	13,06	49,80	13,91	30
555	42,21	13,15	49,90	14,00	30
560	42,30	13,24	50,00	14,09	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-120M10 BFS DG					
(XXX = 435-465)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
435	34,67	12,55	41,09	13,40	30
440	34,76	12,66	41,17	13,51	30
445	34,85	12,77	41,25	13,62	30
450	34,94	12,88	41,33	13,73	30
455	35,03	12,99	41,41	13,84	30
460	35,12	13,10	41,49	13,95	30
465	35,21	13,21	41,57	14,06	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-108M10 BFS DG					
(XXX = 390-420)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
390	31,23	12,49	36,96	13,34	30
395	31,30	12,62	37,04	13,47	30
400	31,38	12,75	37,13	13,60	30
405	31,45	12,88	37,21	13,73	30
410	31,52	13,01	37,29	13,86	30
415	31,59	13,14	37,37	13,99	30
420	31,65	13,27	37,45	14,12	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-132M10 BFS DG					
(XXX = 475-510)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
475	37,98	12,51	45,07	13,36	30
480	38,11	12,60	45,18	13,45	30
485	38,23	12,69	45,28	13,54	30
490	38,35	12,78	45,38	13,63	30
495	38,44	12,88	45,46	13,73	30
500	38,53	12,98	45,55	13,83	30
505	38,61	13,08	45,64	13,93	30
510	38,70	13,18	45,73	14,03	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-144TC10 BFS DG					
(XXX = 550-570)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
550	41,58	13,23	50,27	14,01	30
555	41,77	13,29	50,47	14,07	30
560	41,95	13,35	50,67	14,13	30
565	42,14	13,41	50,87	14,19	30
570	42,29	13,48	51,07	14,25	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-144TC10 BFS DG (acélkeret)					
(XXX = 550-575)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
550	41,58	13,23	50,27	14,01	30
555	41,77	13,29	50,47	14,07	30
560	41,95	13,35	50,67	14,13	30
565	42,14	13,41	50,87	14,19	30
570	42,29	13,48	51,07	14,25	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-144TC10 BFS DG (nyílásos acélkeret)					
(XXX = 550-575)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
550	41,58	13,23	50,27	14,01	30
555	41,77	13,29	50,47	14,07	30
560	41,95	13,35	50,67	14,13	30
565	42,14	13,41	50,87	14,19	30
570	42,29	13,48	51,07	14,25	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-132TC10 BFS DG					
(XXX = 505-535)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
505	38,12	13,25	46,09	14,02	30
510	38,29	13,32	46,27	14,09	30
515	38,47	13,39	46,46	14,16	30
520	38,64	13,46	46,64	14,23	30
525	38,81	13,53	46,82	14,30	30
530	38,98	13,60	47,00	14,37	30
535	39,14	13,67	47,17	14,44	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-120TC10 BFS DG					
(XXX = 465-485)					
Teljesítménytartomány Pm [W]	Feszültség max. teljesítménynél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítménynél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
455	34,71	13,11	41,90	13,92	30
460	34,85	13,20	42,07	14,00	30
465	34,97	13,30	42,22	14,09	30
470	35,11	13,39	42,39	14,17	30
475	35,24	13,48	42,55	14,25	30
480	35,38	13,57	42,72	14,33	30
485	35,51	13,66	42,88	14,41	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)

NDXXX-108TC10 BFS DG					
(XXX = 410-430)					
Teljesítménytartomány P <sub>m</sub> [W]	Feszültség max. teljesítmény nél $V_{mp}$ [V]	Áramerősség max. teljesítmény nél $I_{mp}$ [A]	Nyitott áramköri feszültség $V_{oc}$ [V]	Rövidzárlati áram $I_{sc}$ [A]	A biztosíték max. áramerősség értéke [A]
410	31,28	13,11	37,90	13,84	30
415	31,49	13,18	38,11	13,92	30
420	31,70	13,25	38,32	14,00	30
425	31,91	13,32	38,53	14,08	30
430	32,12	13,39	38,74	14,16	30

\*SzVF (szabványos vizsgálati feltételek): Besugárzás 1000 W/m<sup>2</sup>, cellahőmérséklet 25 °C, légtömeg 1,5

\*Mérési tolerancia (±3,0 %)



**NORD HT AS**  
Nypevegen 5, 4056 Tananger, Norway

---

[www.nord-solution.com](http://www.nord-solution.com)