



**Dunavarsány Város Önkormányzatának
Polgármestere**

☒ 2336 Dunavarsány, Kossuth Lajos utca 18., titkarsag@dunavarsany.hu
☎ 24/521-040, 24/521-041, Fax: 24/521-056
www.dunavarsany.hu

ELŐTERJESZTÉS

*Dunavarsány Város Önkormányzata Képviselő-testületének
2016. március 17-ei rendkívüli, nyílt ülésére*

Hiv. szám: 1536/2016.

Tárgy: Javaslat „Dunavarsány Város
közintézményeinek felújítása” tárgyú közbeszerzési
eljárás megindítására

Tisztelt Képviselő-testület!

A Képviselő-testület a közbeszerzési tervben előirányozta Dunavarsány Város közintézményeinek felújítása tárgyában közbeszerzési eljárás megindítását. A felújítási munkák tervei elkészültek.

A tervek szerint előirányzott mennyiségek:

- Árpád Fejedelem Általános Iskola (főépület, elemi iskola épület, napközi): belső festés 1198 m², mázolás 40 m², armatúrák felszerelése 35 db, labdafogó háló elhelyezés 150 m², kandeláber telepítés 3 db, továbbá tetőre szerelt, polykristályos napelem modulokból szerelt, összességében 47,0 kWp névleges teljesítményű, háztartási méretű kiserőmű telepítése.
- Weöres Sándor Óvoda (központi épület, nagyvarsányi telephely): belső festés 1310 m², szigetelési munkák összesen (fal és földem szigetelés) 1290 m², PVC padló fektetése 209 m², beépített bútorok elhelyezése 25 fm, kazáncsere 2 db.
- Bai ház: épület bontása, tankert kialakítása, kúttal, öntöző rendszerrel 500 m², kocsibeálló és járda építése 70 m², kerítés felújítás 120 fm, kerítés építés 45 fm.
- Dunavarsány Környéki Gyermekjóléti és Családsegítő Szolgálat: épületek bontása, klíma szerelés 2 db, kerítés felújítás 50 fm, kerítés építés 28 fm, PVC padló fektetése 31 m².
- Kossuth Lajos utca 52.: romos épület bontása, a szomszédos ingatlanon megmaradó épület állékonyságának megvédésével, bontási és amennyiben szükséges tartószerkezeti és építési tervek elkészítése és szükséges engedélyek megszerzése.

Az ajánlatok beadásának határideje 2016. április 6-a 10:30 óra. A kivitelezés öt hónapot vesz igénybe. **A becsült érték nettó 75 millió Ft.**

A beszerzés értékére tekintettel a Kbt. 115. § (1) bekezdés szerinti hirdetmény nélküli nyílt közbeszerzési eljárás lefolytatására van lehetőségünk. Ez az eljárás legalább négy ajánlattevő egyidejű közvetlen felkérésével indul.

A 2015. november 1-től hatályos új Kbt. előírásai szerint ebben az eljárásfajtában nem kötelező az alkalmassági követelmények előírása. Tekintettel arra, hogy az alkalmassági követelményeket úgy kellene meghatározni, hogy figyelembe vesszük a felkérni tervezett ajánlattevők megismerhető adatait, azzal, hogy csak olyan szervezetet kérhetünk fel, aki a követelményeknek ismereteink szerint megfelel, az alkalmassági követelmény előírása valójában csak az adminisztrációs terheket növeli; így nem javaslom alkalmassági követelmények előírását.

Az ajánlatok bírálati szempontja: a legjobb ár-érték arány. Az érékeléskor a jótállás vállalt mértéke és az ajánlati ár egyaránt 50-es súlyszámmal kerül figyelembe vételre.

A közbeszerzési eljárás lefolytatásával a KPG Consult Tanácsadó és Szolgáltató Kft-t (2700 Cegléd, Malom u. 18., képviseli: Kovács Gábor ügyvezető) bízunk meg.

A fentiek alapján kérem, hogy hozzuk meg döntésünket.

Határozati javaslat:

Dunavarsány Város Önkormányzatának Képviselő-testülete

- a) a „*Dunavarsány Város közintézményeinek felújítása*” tárgyú, a Kbt. 115. § (1) bekezdése szerinti nyílt közbeszerzési eljárás ajánlattételi felhívását a jelen határozat meghozatalát segítő előterjesztés melléklete szerinti tartalommal elfogadja,
- b) megbízza a „*Dunavarsány Város közintézményeinek felújítása*” tárgyú közbeszerzési eljárás lebonyolításával a KPG Consult Tanácsadó és Szolgáltató Kft-t (2700 Cegléd, Malom u. 18.) nettó 400.000,- Ft összegben a vásárolt közszolgáltatás költséghely terhére, és felhatalmazza a Polgármestert a megbízási szerződés aláírására.
- c) az a) pont szerinti eljárásban meghívja ajánlattevőnek az alábbi cégeket:
 - Jánosik és Társai Kft. (1047 Budapest, Attila u. 34.)
 - HDR BAU Kft. (8617 Köröshegy, Dózsa György út 32.)
 - KINAMÉ Kft. (2360 Gyál, Toldi utca 45.)
 - Paralel Gépész Stúdió Kft. (2040 Budaörs, Építők útja 2-4.)

Határidő: azonnal

Felelős: Polgármester

A határozati javaslat elfogadása egyszerű többséget igényel.

Az előterjesztést tárgyalta: Pénzügyi, Jogi és Ügyrendi Bizottság
Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság

Az előterjesztést készítette: Vella Zoltán beruházási és műszaki osztályvezető

Dunavarsány, 2016. március 10.

Gergőné Varga Tünde
polgármester

Az előterjesztés törvényes:

dr. Szilágyi Ákos
jegyző

Ajánlattételi felhívás

A Kbt. 115. § (1) bekezdés szerinti eljárás.

I. szakasz: Ajánlatkérő

I.1) Név és címek

| | | | |
|--|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
| Hivatalos név: Dunavarsány Város Önkormányzata | | | Nemzeti azonosítószám: AK17326 |
| Postai cím: Kossuth Lajos u. 18. | | | |
| Város: Dunavarsány | NUTS-kód: HU102 | Postai irányítószám: 2336 | Ország: Magyarország |
| Kapcsolattartó személy: Gergőné Varga Tünde polgármester | | | Telefon: +36 24521040 |
| E-mail: titkarsag@dunavarsany.hu | | | Fax: +36 24521056 |
| Internetcím(ek) Az ajánlatkérő általános címe: (URL) A felhasználói oldal címe: (URL) | | | |

I.2) Közös közbeszerzés

| |
|-----|
| nem |
|-----|

I.3) Kommunikáció

| |
|---|
| A közbeszerzési dokumentumokat a következő pontban meghatározott szervezet közvetlenül, elektronikus úton juttatja el az ajánlattevők részére, az ajánlattételi felhívás megküldésével egyidejűleg. |
| További információ a következő címen szerezhető be: KPG Consult Tanácsadó és Szolgáltató Kft. (2700 Cegléd, Malom u. 18., e-mail: kgconsult@t-online.hu , tel.: +36 53500956, fax: +36 53500957, címzett: Kovács Gábor ügyvezető) |
| Az ajánlat benyújtandó: Dunavarsányi Közös Önkormányzati Hivatal, (2336 Dunavarsány, Kossuth Lajos utca 18.) |

I.4) Az ajánlatkérő típusa

| | |
|-------------------------|--|
| Regionális/helyi szintű | |
|-------------------------|--|

I.5) Fő tevékenység (klasszikus ajánlatkérők esetében)

| | |
|-----------------------------|--|
| Általános közszolgáltatások | |
|-----------------------------|--|

II. szakasz: Tárgy

II.1) Meghatározás

| | |
|---|--------------------------------|
| II.1.1) Elnevezés: Dunavarsány Város közintézményeinek felújítása | Hivatkozási szám: ² |
| II.1.2) Fő CPV-kód: 45262690-4 | |
| II.1.3) A szerződés típusa: Építési beruházás | |
| II.1.4) A közbeszerzés rövid ismertetése: | |

| |
|--|
| Dunavarsány Város közintézményeinek felújítási munkái |
| II.1.6) Részekre bontás Részajánlat tételére lehetőség van. Ajánlatok benyújthatók: valamennyi részre |

II.2) A közbeszerzés ismertetése ¹

| | |
|---|----------------|
| II.2.1) Elnevezés: Dunavarsány Város közintézményeinek felújítása 1 | Rész száma: 1. |
| II.2.2) További CPV-kód(ok): ² Fő CPV-kód: 45442100-8 Fő CPV-kód: 45310000-3 Fő CPV-kód: 45432130-4 Fő CPV-kód: 45320000-6 Fő CPV-kód: 45300000-0 Fő CPV-kód: 45421153-1 Fő CPV-kód: 09331200-0 | |
| II.2.3) A teljesítés helye: NUTS-kód: HU102 A teljesítés helye: Árpád Fejedelem Általános Iskola (Dunavarsány, hrsz.: 79, hrsz.: 680, hrsz.: 636), Weöres Sándor Óvoda (Dunavarsány, hrsz.: 79, hrsz.: 1962). | |
| II.2.4) A közbeszerzés mennyisége: Árpád Fejedelem Általános Iskola: belső festés 1198 m ² , mázolás 40 m ² , armatúrák felszerelése 35 db, labdafogó háló elhelyezés 150 m ² , kandeláber telepítés 3 db, továbbá tetőre szerelt, polykristályos napelem modulokból szerelt, összességében 47,0 kWp névleges teljesítményű, háztartási méretű kiserőmű telepítése. Weöres Sándor Óvoda: belső festés 1310 m ² , szigetelési munkák összesen (fal és földem szigetelés) 1290 m ² , PVC padló fektetése 209 m ² , beépített bútorok elhelyezése 25 fm, kazáncsere 2 db, a szükséges gépészeti és villamos munkákkal együtt. | |
| II.2.5) Értékelési szempontok Az alábbi értékelési szempontok Minőségi szempont – Megnevezés: Jótállás vállalt időtartama (a minimálisan 36 hónapot kötelező vállalni, a 60 hónapon felül vállalt időtartam esetén 60 hónappal kerül értékelésre) / Súlyszám: 50 Ár szempont – Megnevezés: ajánlati ár / Súlyszám: 50 | |
| II.2.7) A szerződés, keretmegállapodás vagy dinamikus beszerzési rendszer időtartama Időtartam hónapban: 5 A szerződés meghosszabbítható: nem | |
| II.2.9) Változatokra (alternatív ajánlatokra) vonatkozó információk Elfogadhatók változatok (alternatív ajánlatok): nem | |
| II.2.10) Opciókra vonatkozó információ Opciók: nem | |
| II.2.12) Európai uniós alapokra vonatkozó információk A közbeszerzés európai uniós alapokból finanszírozott projekttel és/vagy programmal kapcsolatos: nem | |
| II.2.13) További információ A munkákat az ajánlattételi dokumentációval átadott műszaki dokumentációnak megfelelően kell elvégezni. | |

| | |
|---|----------------|
| II.2.1) Elnevezés: Dunavarsány Város közintézményeinek felújítása 2 | Rész száma: 2. |
| II.2.2) További CPV-kód(ok): ² Fő CPV-kód: 45111000-8 Fő CPV-kód: 45342000-6 Fő CPV-kód: 45232120-9 Fő CPV-kód: 45223300-9 Fő CPV-kód: 45331220-4 Fő CPV-kód: 45432130-4 Fő CPV-kód: 71245000-7 | |
| II.2.3) A teljesítés helye: NUTS-kód: HU102 A teljesítés helye: Bai ház (Dunavarsány, hrsz.: 679), Dunavarsány Környéki Gyermejjóléti és Családsegítő Szolgálat (Dunavarsány, hrsz.: 322), Dunavarsány, Kossuth Lajos utca 52. | |
| II.2.4) A közbeszerzés mennyisége: Bai ház: épület bontása, tankert kialakítása, kúttal, öntöző rendszerrel 500 m ² , kocsibeálló és járda építése 70 m ² , kerítés felújítás 120 fm, kerítés építés 45 fm. Dunavarsány Környéki Gyermejjóléti és Családsegítő Szolgálat: épületek bontása, klíma szerelés 2 db, kerítés felújítás 50 fm, kerítés építés 28 fm, PVC padló fektetése 31 m ² . Kossuth Lajos utca 52.: romos épület bontása, a szomszédos ingatlanon megmaradó épület állékonyságának megvédésével, bontási és amennyiben szükséges tartószerkezeti és építési tervek elkészítése és szükséges engedélyek megszerzése. | |
| II.2.5) Értékelési szempontok Az alábbi értékelési szempontok Minőségi szempont – Megnevezés: Jótállás vállalt időtartama (a minimálisan 36 hónapot kötelező vállalni, a 60 hónapon felül vállalt időtartam esetén 60 hónappal kerül értékelésre) / Súlyszám: 50 Ár szempont – Megnevezés: ajánlati ár / Súlyszám: 50 | |
| II.2.7) A szerződés, keretmegállapodás vagy dinamikus beszerzési rendszer időtartama Időtartam hónapban: 5 A szerződés meghosszabbítható: nem | |
| II.2.9) Változatokra (alternatív ajánlatokra) vonatkozó információk Elfogadhatók változatok (alternatív ajánlatok): nem | |
| II.2.10) Opciókra vonatkozó információ Opciók: nem | |
| II.2.12) Európai uniós alapokra vonatkozó információk A közbeszerzés európai uniós alapokból finanszírozott projekttel és/vagy programmal kapcsolatos: nem | |
| II.2.13) További információ A munkákat az ajánlattételi dokumentációval átadott műszaki dokumentációnak megfelelően kell elvégezni. | |

III. szakasz: Jogi, gazdasági, pénzügyi és műszaki információk

III.1) Részvételi feltételek

| |
|--|
| III.1.1) Kizáró okok és a szakmai tevékenység végzésére vonatkozó alkalmasság A kizáró okok felsorolása: Az eljárásban nem lehet ajánlattevő, alvállalkozó, és nem vehet részt az alkalmasság igazolásában olyan gazdasági szereplő, akinek tekintetében a Kbt. 62. § (1) bekezdés g)-k) és m) pontja szerinti kizáró okok fennállnak. |
|--|

Az igazolási módok felsorolása és rövid leírása: A kizáró okok fenn nem állásáról az ajánlattevőnek a közbeszerzési eljárásokban az alkalmasság és a kizáró okok igazolásának, valamint a közbeszerzési műszaki leírás meghatározásának módjáról szóló 321/2015. (X. 30.) Korm. rendelet 17. § (1) – (2) bekezdése szerint kell az ajánlatban írásban nyilatkoznia, illetve dokumentumot benyújtania.

III.1.2) Gazdasági és pénzügyi alkalmasság

A Kbt. 115. § (1) bekezdése alapján az ajánlatkérő az eljárásban nem ír elő alkalmassági követelményt.

III.1.3) Műszaki, illetve szakmai alkalmasság

A Kbt. 115. § (1) bekezdése alapján az ajánlatkérő az eljárásban nem ír elő alkalmassági követelményt.

III.1.5) Fenntartott szerződésekre vonatkozó információk ²

A szerződés a Kbt. 114. § (11) bekezdése szerint fenntartott

III.1.6) A szerződés biztosítékai:

Késedelmi kötbér, meghiusulási kötbér, jótállás, továbbá teljesítménygarancia a napelemekre az ajánlattételi dokumentációban részletezettek szerint.

III.1.7) Az ellenszolgáltatás teljesítésének feltételei és / vagy hivatkozás a vonatkozó jogszabályi rendelkezésekre:

Ajánlatkérő előleget biztosít a Kbt. 135. § (7) bekezdésének megfelelően. Az ajánlatkérő részenként biztosítja 1 db részszámla benyújtásának a lehetőségét az elvégzett teljesítéssel arányos mértékben az 50 százalékos készütségi fok elérését követően. A végszámla a sikeres műszaki átadás-átvételét követően nyújtható be. A számla benyújtására és teljesítésére az ajánlatkérő a Kbt. és az építési beruházások, valamint az építési beruházásokhoz kapcsolódó tervezői és mérnöki szolgáltatások közbeszerzésének részletes szabályairól szóló 322/2015. (X. 30.) Korm. rendelet előírásait alkalmazza. Fizetési határidő 30 nap.

III.1.8) A nyertes közös ajánlattevők által létrehozandó gazdálkodó szervezet:

Az ajánlatkérő a projektársaság létrehozásának lehetőségét kizárja.

IV. szakasz: Eljárás

IV.1) Meghatározás

IV.1.1) Az eljárás fajtája

Nyílt eljárás a Kbt. 115. § (1) bekezdése szerint

IV.1.5) Elektronikus árlejtésre vonatkozó információk

Elektronikus árlejtést fognak alkalmazni: nem

IV.2) Adminisztratív információk

IV.2.2) Ajánlattételi vagy részvételi határidő

Dátum: (2016/04/06) Helyi idő: (10:30)

IV.2.4) Azok a nyelvek, amelyeken az ajánlatok vagy részvételi jelentkezések benyújthatók: magyar

IV.2.5) Az ajánlati kötöttség minimális időtartama:

Az időtartam napban: 60 (az ajánlattételi határidő lejártától számítva)

IV.2.6) Az ajánlatok vagy részvételi jelentkezések felbontásának feltételei

Dátum: (2016/04/06) Helyi idő: (10:30) Hely: Dunavarsányi Közös Önkormányzati Hivatal, (2336 Dunavarsány, Kossuth Lajos utca 18.)

Információk a jogosultakról és a bontási eljárásról: Az ajánlatok felbontásán a Kbt. 68. §-ában meghatározott személyek lehetnek jelen.

VI. szakasz: Kiegészítő információk

VI.3) További információk:

VI.3.2) Az ajánlati biztosíték

Az eljárásban való részvétel ajánlati biztosíték adásához nem kötött.

VI.3.4) Alvállalkozók igénybevétele

Ajánlatkérő előírja, hogy az ajánlatban (részvételi jelentkezésben) meg kell jelölni a közbeszerzésnek azt (azokat) a részét (részeit), amelynek teljesítéséhez az ajánlattevő (részvételre jelentkező) alvállalkozót kíván igénybe venni, az ezen részek tekintetében igénybe venni kívánt és az ajánlat vagy a részvételi jelentkezés benyújtásakor már ismert alvállalkozókat.

VI.3.5) Hiánypótlás elrendelése korábban nem szereplő gazdasági szereplő esetében

Ajánlatban, vagy jelentkezésben korábban nem szereplő gazdasági szereplő hiánypótlással történő eljárásba bevonása esetében újabb hiánypótlás elrendelése: nem

VI.3.8) Az ajánlatok értékelési szempontok szerinti tartalmi elemeinek értékelése során adható pontszám:

1 – 100 egész pont

VI.3.9) A módszer(ek) meghatározása, amellyel a VI.3.8) pont szerinti ponthatárok közötti pontszámot megadásra kerül:

jótállás vállalt időtartama: egyenes arányosítás

ajánlati ár: fordított arányosítás

VI.3.12) További információk:

- 1) Az ajánlattevőnek az ajánlatában a Kbt. 66. § (6) bekezdés a) – b) pontjai és a Kbt. 67. § (4) bekezdésének tekintetében nyilatkoznia kell.
- 2) Az ajánlattevőnek az ajánlatában a Kbt. 66. § (2) és (4) bekezdése tekintetében nyilatkoznia kell.
- 3) Az ajánlatokat az ajánlattételi dokumentációban meghatározott formai követelmények szerint kell benyújtani, 1 eredeti példányban zárt csomagolásban. A csomagoláson „Dunavarsány – Intézményi felújítások., az ajánlattételi határidő lejártá előtt felbontani tilos” feliratot kell feltüntetni. A postán feladott ajánlatot az ajánlatkérő csak akkor tekinti határidőn belül benyújtottnak, ha annak a megadott címen történő kézhezvételére az ajánlattételi határidőig sor került. A postázási késedelem kockázatát az ajánlattevő viseli.
- 4) Közös ajánlattétel és konzorcium esetén az ajánlathoz csatolni kell a közös ajánlatot tevők egyetemleges felelősségvállalásáról szóló nyilatkozatot, valamint a feladat elvégzésére vonatkozó, a tagok közötti munkamegosztás leírását, részesedésük %-os arányait, és a képviselőre feljogosított cég illetve képviselőjének megnevezését is tartalmazó, egymás közötti megállapodásának egy eredeti, vagy másolat példányát.
- 5) Ajánlattevőnek, valamint a közös ajánlattevőnek csatolnia kell az ajánlatot aláíró személy eredeti aláírási címpéldányát, aláírás-mintáját, vagy annak másolatát.
- 6) Az ajánlatkérő felhívja az ajánlattevők figyelmét a Kbt. 138. § (1) bekezdésében foglaltakra.
- 7) Az ajánlathoz csatolandó igazolások tekintetében az ajánlatkérő az egyszerű másolatot elfogadja.
- 8) Az ajánlatkérő a Kbt. 71. § szerint biztosítja a hiánypótlás lehetőségét.
- 9) Ha az ajánlatkérő a második legkedvezőbbnek minősített ajánlatot tevőt is meghatározza, az eljárás nyertesének visszalépése esetén vele köt szerződést.
- 10) Az ajánlatok összeállításánál a felhívásban és az ajánlatkérő által összeállított dokumentációban és – az ezekben nem szabályozottak vonatkozásában – a 2015. évi CXLI. törvény előírásaiban foglaltak szerint kell az ajánlattevőnek eljárni, és ajánlatát elkészíteni.

VI.4) E hirdetés közvetlen megküldésének dátuma: 2016/03/21

Műszaki leírás

**Árpád Fejedelem Általános Iskola
2336 Dunavarsány Árpád u. 12.**

**20 kWp névleges teljesítőképességű
fotovoltaikus háztartási méretű kiserőmű**

Tartalomjegyzék:

Tartalom

| | |
|--|----|
| Tervezői nyilatkozat: | 3 |
| A termelőegység általános bemutatása:..... | 4 |
| A csatlakozás villamos jellemzői:..... | 4 |
| A termelő berendezés villamos jellemzői: | 5 |
| Napelem modul adatok:..... | 5 |
| Modulsor (string) adatok:..... | 5 |
| Inverter adatok:..... | 5 |
| DC-1 elektromos szekrények adatai: | 6 |
| AC-1 elektromos szekrények adatai: | 6 |
| Termelőegység csatlakozási pontja:..... | 6 |
| A termelő berendezés kialakítása: | 6 |
| Kábelnyomvonal kialakítás, eszközök elhelyezése:..... | 7 |
| Termelőegység hibavédelme (érintésvédelme):..... | 7 |
| A DC oldali érintés és hibavédelem:..... | 7 |
| Az AC oldali hibavédelem: | 7 |
| Termelőegység túlfeszültség védelem: | 7 |
| Villámvédelem:..... | 8 |
| Termelőegység hálózati visszahatása:..... | 8 |
| Termelőegység leválasztásának biztosítása: | 8 |
| Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása: | 8 |
| Ez elosztó hálózati engedélyes által javasolt védelmi beállítások a következők:..... | 9 |
| Inverter konkrét beállítási értékei a következők:..... | 9 |
| Mérőrendszer, mérőhely kialakítás:..... | 9 |
| Környezetvédelmi intézkedések..... | 9 |
| Figyelmeztető jelzések: | 11 |
| 1.számú melléklet :..... | 13 |
| 2.számú melléklet :..... | 15 |
| 3.számú melléklet :..... | 18 |
| 4.számú melléklet :..... | 20 |

Tervezői nyilatkozat:

Jelen műszaki leírás Dunavarsány Árpád Fejedelem Általános Iskola területén létesítendő, 20 kWp névleges teljesítményű HMKE rendszer dokumentációja.

A kivitelezés során a tárgyi tervhez kapcsolódó szabvány, ágazati, hatósági és Áramszolgáltatói előírásokat és utasításokat maradéktalanul be kell tartani. A kivitelezés során a vonatkozó technológia, tűzrendészeti, munkavédelmi előírásokat és utasításokat szigorúan be kell tartani. A kivitelezést – a tervhez kapcsolódó - rendeletekben, utasításokban előírt engedélyek hiányában megkezdeni nem szabad. Engedélyek nélkül megkezdett kivitelezésért a tervező felelősséget nem vállal. A tárgyi dokumentációt a vonatkozó törvények, rendeletek, az általános érvényű hatósági előírások, ezen belül az érvényes tűzrendészeti és villamos szabványok szerint készítettük:

28/2011 (IX.6.) az 55/2012 (X.29.) (Országos Tűzvédelmi Szabályzat)
MSZ HD 60364-4-41:2007, MSZ HD 60364-4-43:2010, MSZ HD 60364-4-42:2011 (Áramütés elleni védelem),
MSZ 1585:2012, (Villamos berendezések üzemeltetése),
MSZ 447:2009 (Csatlakoztatás kisméretű, közcélú elosztóhálózatra),
MSZ 60364-5-54,(Földelő berendezések, védővezetők és védő egyen potenciálra hozó vezetők),
MSZ 274 (Villámvédelmi szabvány),
MSZ EN 12464-1:2012, (munkahelyi világítás)
MSZ EN 1838:2000, (vészvilágítás)
MSZ EN 60439-3:1995, (Elosztótáblák)
MSZ 13207:2000 (erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége),
MSZ EN 61140 (Áramütés elleni védelem) figyelembevételével készítettük el.

A terv megfelel az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) számú kormányrendeletnek, valamint a az építészeti-műszaki tervdokumentációk tartalmi követelményeiről szóló 45/1997 és az egyes építményekkel, építési munkákkal és építési tevékenységekkel kapcsolatos építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról szóló 46/1997. (XII. 29.) KTM rendeleteknek. Ezek alapján a felelős tervező kijelenti, hogy a tárgyi létesítmény kiviteli tervdokumentációi megfelelnek a szakminisztériumok által kiadott és érvényben lévő rendeleteknek, utasításoknak, előírásoknak, tűzrendészeti követelményeknek, az országos (MSZ) és ágazati (szakmai) szabványoknak.

A tervezett műszaki megoldások a jelenleg érvényes előírásoknak megfelelnek, ezektől való eltérés a terv kiadásának időpontjáig nem vált szükségessé. A terven esetlegesen előforduló rajztechnikai vagy egyéb hibák nem mentesítik a kivitelezőt a szabványok helye alkalmazásának felelőssége alól.

Debrecen, 2016.03.05

.....

Bacsa Sándor
okleveles villamosmérnök

VT- 09-1156

A termelőegység általános bemutatása:

A termelő berendezés DC oldali villamos teljesítménye 20 kWp, melyet az összesen 80 db KORAX KS 250 típusú, egyenként 250 Wp teljesítményű polikristályos napelem panel termel. Egy napelem modul mérete 1650 x 992 x 40 mm, a rendszer teljes felülete 131 m². Az inverter névleges AC oldali teljesítménye alapján meghatározott villamos teljesítménye 20 kVA. A megrendelő célja, hogy villamos energiát termeljen megújuló energiaforrás felhasználásával, csökkentve ezzel az áramszolgáltatótól vásárolt energia mennyiségét.

A napelemes rendszer telepítés helyszínének kiválasztása során törekedtünk a legideálisabb tájra. A főépület déli-keleti fekvésű tetőfelületén 80 darab modul elhelyezésére van lehetőség. A modulokat 5x16 -os elrendezésben lehet elhelyezni. A villámvédelmi védőtávolságokat figyelembe kell venni! A tartószerkezetek, valamint azok telepítésének leírása jelen tervdokumentációnak nem része!

A tető (dőlése 15°), az épület és a napelemek dél-keleti fekvésűek. Az elrendezés a villamos szerelési terven látható. A tervezett rendszer 3 fázisú, melyhez 1 db inverter tartozik. A 80 db modul összesen 4 db stringet alkot. 20-20 db modullal.

A csatlakozás villamos jellemzői:

Érintett mérő gyári száma: 9900301061

Üzemi feszültség: 3F + N, 230V, 50 Hz

Érintésvédelem: TN-S

| | | | | |
|----------------------------|----|------|----------|------------------------|
| Csatlakozási teljesítmény: | L1 | 16 A | 3,68 kVA | Szükséges: 32A 7,3 kVA |
| | L2 | 16 A | 3,68 kVA | Szükséges: 32A 7,3 kVA |
| | L3 | 16 A | 3,68 kVA | Szükséges: 32A 7,3 kVA |

| | | | |
|----------------------------------|----|------|----------|
| Termelő berendezés teljesítmény: | L1 | 29 A | 6,67 kVA |
| | L2 | 29 A | 6,67 kVA |
| | L3 | 29 A | 6,67 kVA |

Termelő berendezés összegzett teljesítménye: 20 kVA

Figyelem!

Mivel a rendelkezésre álló teljesítmény 3x 16 Amper, teljesítmény növelés szükséges 3x32 Amperig!!!

A termelő berendezés villamos jellemzői:

Az alkalmazott inverter megfelel az elosztó hálózati engedélyes előírásainak.

Napelem modul adatok:

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Gyártó: | KORAX SOLAR |
| Típus: | KS-250 P |
| Maximális teljesítmény: | 250 W |
| Munkaponti feszültség: | 31,42 V |
| Üresjárási feszültség / U_{oc} : | 37,95 V |
| Névleges áram: | 7,96 A |
| Zárlati áram / I_{sc} : | 8,45 A |
| Maximális rendszerfeszültség: | 1000 V |

Modulsor (string) adatok:

String1-2-3-4:

| | |
|---|---------|
| Modulszám: | 20 db |
| String feszültség: | 628,4 V |
| String üresjárási feszültség / U_{oc} : | 759 V |

Inverter adatok:

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Gyártó: | Fronius |
| Típus: | SYMO 20.0-3-M |
| Max DC teljesítmény: | 20000 W |
| Max DC feszültség: | 800 V |
| Maximális DC áram: | 33/27 A |
| Max. strigek száma: | 2/3 |
| Névleges AC teljesítmény: | 20 kVA |
| Névleges AC feszültség: | 3F+N/PE 400/230V |
| AC frekvencia tartomány: | 50/60 Hz -6 Hz/+5Hz |
| Maximális AC áram: | 31 A |
| AC kimenet THD: | <3 % |
| Fázistolás: | +/-0,8 |
| Hatásfok: | 98 % |

A napelem modul katalóguslapját az 1. az inverter katalóguslapját a 2. melléklet tartalmazza.

DC-1 elektromos szekrények adatai:

Legrand Plexo 18 modulós IP 65 védettségű szekrényben:

- alkalmas a szabadban történő járulékos védelem nélküli telepítésre, UV-álló
- kapacitómány PE 1,5-16 mm²
- 4 x napelemes vezetékág
- 2 x inverter bemenet
- 2 x DC túlfeszültség-levezető, 2-es típus OBO V-20-C3-PH 600

AC-1 elektromos szekrények adatai:

Legrand Plexo3 12 modulós IP 65 védettségű szekrényben:

- 1 x AC túlfeszültség-levezető OBO V 20-C/3 +NPE
- Teljesítményszakaszoló kapcsoló 3 pólus
- alkalmas a szabadban történő járulékos védelem nélküli telepítésre, UV-álló
- alkalmas 1 inverter csatlakoztatása
- kimenet a Főelosztó (szinti elosztó) felé

Termelőegység csatlakozási pontja:

Az elkészült tervek alapján a termelőegység a felhasználói hálózatra a fogyasztói főelosztón kialakított túláram védelmi készüléken keresztül fix bekötéssel 3 fázisra csatlakozik. A tulajdoni határok jelölését is tartalmazó egyvonalas csatlakozási rajzot az 3. számú melléklet tartalmazza.

A termelő berendezés kialakítása:

Az energiatermelést biztosító napelemek az épület tetején dél-keleti oldalon lesznek elhelyezve. A rögzített, fém tartószerkezetet, valamint a napelem modulok alumínium keretét be kell kötni az EPH rendszerbe.

A napelemek 250W átlagos teljesítményű, polikristályos felépítésű, alumínium kerettel ellátott gyártmányok. MC-4 típusú csatlakozókkal sorba kötött napelemek alkotnak egy „string”-et. UV álló 2x1xSolar4mm² keresztmetszetű, tartószerkezethez rögzített solar kábeleken csatlakoznak a stringek az inverter megfelelő bemenetére. Az inverter a napelemek által létrehozott DC feszültséget 3 fázisú AC feszültséggé alakítja. Az erőmű maximális AC kimeneti teljesítménye 20 kVA.

A tartószerkezeteken 40 db 250W átlagos teljesítményű napelem kerül elhelyezésre. Az inverter típusa és teljesítménye ennek megfelelően lett kiválasztva, 1 db Fronius Symo 20.0-3-M típusú 20 kVA AC oldali kimenő teljesítménnyel

Az invertert és a DC, AC kapcsoló dobozokat a stúdióban helyezzük el, DC-oldalon kapcsoló dobozban 1-2. típusú túlfeszültség levezetőt használunk .

Az invertert be kell kötni az EPH hálózatba az erre a célra kialakított ponton keresztül.

Az inverter AC oldalon nem rendelkezik túlfeszültség védelem beépítési lehetőséggel, így a berendezések védelmének érdekében egy AC szekrény használata szükséges, mely tartalmazza a 1-2-es típusú AC túlfeszültség levezetőt. Ugyanitt lesz elhelyezve az AC oldali terhelés szakaszoló kapcsoló az inverter bemenethez.

Az inverter által termelt energia NYY-J 3x16 mm² típusú kábeleken keresztül az AC szekrénybe, ahol a leágazás túláram és zárlat védelmét kismegszakítóval biztosítjuk

Amennyiben a megtermelt energia a létesítményen belül nem kerül felhasználásra, akkor az áramszolgáltatói csatlakozáson keresztül – kétirányú mérőórát alkalmazva – az áramszolgáltatói hálózatba jut, melynek elszámolása szaldóképzéssel történik.

Kábelnyomvonal kialakítás, eszközök elhelyezése:

A HMKE az épület földszintjén található fő elosztón keresztül csatlakozik a fogyasztói hálózatra fix bekötéssel. A védelmi berendezések az inverter mellett a stúdióban kerülnek elhelyezésre, melyek biztosítják a rendszer túláram és túlfeszültség védelmét. Az épület fő mérője a fő elosztó melletti helyiségben található. A napelem paneleket a DC-szekrényvel 4 mm² szolár kábellel kell összekötni. A DC-1 szekrény az inverter mellett helyezkedik el. A szolár kábelt fedeles műanyag csatornában kell vezetni. A DC-1 szekrény mellé kerül a AC-1, melyet NYY-J típusú kábel köt össze az elosztó szekrényvel. Az AC kábelt kábelcsatornában, ahol lehet műanyag csőben kell vezetni. Az AC kábelt fix bekötéssel kell a fő elosztó megfelelő pontjára bekötni. Az AC kábelt és az EPH gerinc vezetékét azonos nyomvonalon kell vezetni, lásd MSZ HD 60364-7-712.

Termelőegység hibavédelme (érintésvédelme):

A DC oldali érintés és hibavédelem:

A DC oldal kettős szigetelésű (DC-IT + EPH) kialakításban kerül kiépítésre. Az egyenáramú csatlakozások OBO V-20-C3-PH 1000 típusú elemek alkalmazásával készülnek. A napelem DC oldali csatlakozódoboz az előírásoknak megfelelő, a dobozon figyelmeztető felirat és piktogram található, jelezve, hogy az aktív vezetők az inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak. Az inverterről való leválasztást az inverteren található szakaszolókapcsoló biztosítja.

Az AC oldali hibavédelem:

Az AC oldali védelem TN-S rendszer. A termelő berendezés AC oldali hibavédelme illeszkedik a fogyasztói berendezés érintésvédelmi megoldásához. Az inverter belső hibaáram relét (RCD) tartalmaz.

A napelem rendszer fém tartószerkezeteit be kell kötni az EPH hálózatba.

Termelőegység túlfeszültség védelem:

A termelő berendezés elemeit védeni kell a légköri, ill. hálózati túlfeszültségek hatásaitól. Az épület nem rendelkezik kiépített villámvédelemmel.

Villámvédelem nélkül az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán, valamint a csatlakozási ponton T2 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

Villámvédelmi szabványnak megfelelő (MSZ EN 62305) a veszélyes megközelítés figyelembevételével kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán T2 típusú, a csatlakozási ponton T1 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

Villámvédelemmel rendelkező, de a villámvédelmi szabvány (MSZ EN 62305) által előírt veszélyes megközelítési távolság betartása nélkül kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán, valamint a csatlakozási ponton T1 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

Az inverter egyen és váltakozó áramú oldalán 1-2.típusú túlfeszültség védelmi készüléket helyezünk el. A berendezések MSZ EN 61643-11 szabvány szerinti túlfeszültség védelme a tervek szerint ellátott.

A meglévő fogyasztói hálózat érzékeny berendezéseinek védelmére is célszerű a többlépcsős védelmi rendszert kiépíteni, ezzel azonban jelen tervanyag nem foglalkozik.

Villámvédelem:

A villámvédelmi berendezés módosításának terve nem jelen dokumentáció része. Kivitelező feladata a felülvizsgálat, szükség esetén átalakítás, kiegészítés.

Termelőegység hálózati visszahatása:

Mivel a felhasznált inverter rendelkezik elosztó hálózati rendszerengedéllyel, a berendezés a várható hálózati visszahatás szempontjából megfelel az érvényben lévő Elosztói szabályzat előírásainak. A termelő berendezés által okozott hálózatszennyezések (relatív THD / flicker / feszültségváltozások stb.) nem nagyobbak az MSZ EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékek 1/5-énél. Mindamellettt kielégítik az Elosztói szabályzat 6/B. mellékletének visszahatásokra vonatkozó előírásait.

Termelőegység leválasztásának biztosítása:

Az invertert a hálózattal együttműködő üzemmódra tervezték. Külön beépített kismegszakító az inverter váltakozó áramú oldalán van elhelyezve, kialakítása olyan, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni. A rendszer egymástól függetlenül figyeli a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsol.

Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása:

A rendszer teljesen automatikusan üzemel. Amikor az inverter bemeneti feszültsége eléri a beállított bekapcsolási értéket, az inverter hálózatra kapcsolódik. Hálózati szinkron megszűnése (táplálás kimaradás) esetén az inverter azonnal leválik a hálózatról, zárlatra nem táplál, szigetüzemben nem képes működni. A rendszer egymástól függetlenül figyeli a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsol. A fenti feltételeket az AC oldalon galvanikus leválasztást biztosító megszakító rendszer biztosítja, amit az inverterbe épített védelmi rendszer működtet.

Az alkalmazott kapcsoló berendezés zárlati megszakító képessége biztosítja, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül elviselje.

A DC oldal (napelemek és stringkábelek) inverterekről való leválasztását az inverter beépített DC oldali kapcsolója, majd az MC4 csatlakozók bontása, és/vagy a stringek olvadó biztosítóinak kihúzása biztosítja. A napelem DC oldali csatlakozódobozok az előírásoknak megfelelőek, a dobozokon figyelmeztető felirat és piktogram található, jelezve, hogy az aktív vezetők az inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak.

AC oldal leválasztása: terhelés kapcsoló működtetésével AC kapcsoló dobozban lévő kapcsoló működtetésével.

Ez elosztó hálózati engedélyes által javasolt védelmi beállítások a következők:

| | |
|---|--|
| Feszültségcsökkenési védelem $U_n - 0,7U_n$ | javasolt beállítás: $0,8 U_n/5 \text{ min}$ |
| Feszültségnövekedési védelem $U_n - 1,15U_n$ | javasolt beállítás: $1,1 U_n/1 \text{ min}$ |
| Frekvencianövekedési védelem 50 Hz – 52 Hz | javasolt beállítás: $50,2 \text{ Hz}/10 \text{ s}$ |
| Frekvenciacsökkenési védelem 48 Hz – 50 Hz | javasolt beállítás: $49,8 \text{ Hz}/10 \text{ s}$ |
| Hálózatra kapcsolódás késleltetése 30 s – 300 s | javasolt beállítás: 300 s |

Inverter konkrét beállítási értékei a következők:

| | | |
|-------------------------------------|---------|-------|
| Feszültségcsökkenési védelem: | 184 V | 5 min |
| Feszültségnövekedési védelem: | 253 V | 1 min |
| Frekvencianövekedési védelem: | 50,2 Hz | 10 s |
| Frekvenciacsökkenési védelem: | 49,8 Hz | 10 s |
| Hálózatra kapcsolódás késleltetése: | 60 s | |

Mérőrendszer, mérőhely kialakítás:

A hálózatra adott, illetve a hálózatról vételezett villamos energiát a csatlakozási ponton külön-külön kell megmérni, elszámolását pedig az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel kell meghatározni. A termelt villamos energia a meglévő belső hálózaton keresztül kerül felhasználásra, illetve ha a termelés pillanatértéke meghaladja a felhasználó fogyasztását, a többlet a mérőórán keresztül kijut a közcélú hálózatra. Szigetüzemhez szükséges műszaki feltételek nem kerülnek kialakításra, így a szigetüzem nem lehetséges. A meglévő fogyasztásmérő berendezés elektronikus kétirányú mérőberendezésre történő cseréjét, az előzetes tájékoztató alapján az elosztó hálózati engedélyes a berendezés készre jelentését követően egyeztetett időpontban elvégzi.

Lekötött teljesítményben változás nem történik, a mérőberendezés a meglévő készülék helyére kerül felszerelésre, mérőszekrény cserére nem kerül sor.

Környezetvédelmi intézkedések

A létesítményen munkát végző kivitelezők kötelesek a többszörösen módosított 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól, szóló törvények, rendeletek, szabványok szerint végezni tevékenységüket.

Ezek:

1996. évi LIII. törvény a természet védelméről,

2000. évi XLIII. törvény a hulladékgazdálkodásról,

98/2001. (VI.15.) Korm. rendelete a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről,

96/2002. (V.5.) Korm. rendelettel módosított a zaj- és rezgésvédelméről,

45/2004. (VII.26.) BM-KVM az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól

A víz védelme:

A vízhasználattal járó technológiai folyamatok során káros szennyezés élő vízbe, közcatornába nem kerülhet. A hulladéktárolókat és gyűjtőhelyeket úgy kell kialakítani, hogy a legnagyobb zápor esetén se kerüljön kioldódó szennyeződés a talajba, vagy élővízbe.

A zöldterület védelme:

A munkálatokat körültekintően, minimális zöldkár okozással kell végezni. Gallyazást, fakitermelést csak a szükséges engedélyek beszerzése után – megfelelő szakszerűséggel – lehet végezni (végeztetni).

A környezet általános védelme:

A kivitelezés befejezése után a területet az eredeti állapotnak megfelelően helyre kell állítani. Amennyiben a tevékenység folytán veszélyes hulladék keletkezik, azt az ideiglenes gyűjtőhelyen egymástól elkülönítve úgy kell elhelyezni, hogy az a talajt, felszínt, ill. felszín alatti vizet ne szennyezhesse. A gyűjtőhely kiválasztásánál figyelembe kell venni a vízvédelmi, talajvédelmi, levegőtisztaság-védelmi, közegészségügyi, és tűzvédelmi követelményeket.

A Vállalkozó saját maga felel a környezetvédelmi előírások betartásáért és/vagy betartatásáért. A nem hasznosítható és nem veszélyes hulladékokat a Vállalkozó a saját költségére köteles elszállítani a törmelék lerakóhelyére.

A kivitelezéshez szükséges felvonulási területről, előszerelő telepről, anyagtároló és egyéb depónia helyekről, anyagerő és anyaglerakó területekről a Vállalkozó tartozik gondoskodni. A kivitelezési munkálatok befejezésekor a Vállalkozó saját költségén köteles ezeket eredeti állapotukba helyreállítani. A felvonulási előszerelő és depónia telepek előkészítésekor a természet-, a környezet- és az egészségvédelem előírásait szigorúan be kell tartani.

Munkavédelem:

Építés közbeni előírások:

A villamos kivitelezést csak szakember végezheti. Az alkalmazott szerszámok, szerelvények és berendezések szigetelési szilárdságáról és szigetelésének sértetlenségéről a munkavégzés előtt meg kell győződni. Munkát csak a felelős vezető utasításai szerint és alapján lehet végezni. A felvonulási villamos energia ellátást biztosító rendszer áramvédő kapcsolásának működésképességéről a munkaidő elején meg kell győződni. A kivitelezés során csak minőségi bizonyítvánnyal ellátott szerelvény, készülék építhető be. A tervek a Magyarországon érvényben lévő vonatkozó szabványok, rendeletek és előírások figyelembe vételével készültek.

Debrecen, 2016.február

Mellékletek:

1. sz. melléklet Napelem modul adatai
2. sz. melléklet Inverter adatlapja
3. sz. melléklet Egyvonalas csatlakozási rajz
4. sz. melléklet Elhelyezési rajz
4. sz. melléklet Mérőhely fényképe

Csatlakozási dokumentáció készítésének dátuma: 2016. február

Figyelmeztető jelzések:

A rendszer több pontján figyelmeztető jelzés elhelyezése szükséges! A figyelmeztető tábláknak tartós, jól látható felirattal kell elkészülniük. A táblák sárga alapon – piros betűkkel (min. 8 mm méretben) az alábbiakat tartalmazzák:

Kerítés, kapu, tetőre telepítés esetén tetőfeljáró közelében:

-VIGYÁZAT,ÉLETVESZÉLY!

NAPELEMES ÁRAMTERMELŐ RENDSZER, BELÉPÉS

CSAK ELEKTROMOS SZAKEMBER JELENLÉTÉBEN!

**-A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ (DC)-OLDALA (NAPELEMEK ÉS KÁBELEK
AZ INVERTERIG) AZ INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ LEVÁLASZTÁS, ILLETVE**

AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ESETÉN IS

FESZÜLTSG ALATT MARAD!

- Inverter, AC gyűjtőszekrények, DC gyűjtőszekrények :

**-A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ (DC)-OLDALA (NAPELEMEK ÉS KÁBELEK
AZ INVERTERIG)**

AZ INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ LEVÁLASZTÁS, ILLETVE

AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ESETÉN IS

FESZÜLTSG ALATT MARAD!

- Napelemek, napelem csatlakozó doboz,

**-A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ (DC)-OLDALA (NAPELEMEK ÉS KÁBELEK
AZ INVERTERIG)**

AZ INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ LEVÁLASZTÁS, ILLETVE

AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ESETÉN IS

FESZÜLTSG ALATT MARAD!

- Csatlakozó elosztó berendezés (szinti elosztó, épület főelosztó)

FIGYELEM, KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!

A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

Mérőhely:

FIGYELEM, KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!

A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

- Létesítmény főelosztó berendezés

(transzformátor állomás kisfeszültségű elosztó):

FIGYELEM, KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!

A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

1.számú melléklet napelem adatlap:



KS-250P

Általános információk:

| | |
|------------------|---|
| Modul típusa: | Polikristályos napelem modul |
| Frontfelület: | 3.2 mm vastag edzett üveg |
| Kitöltés: | EVA fólia |
| Csellék típusa: | Polikristályos |
| Csellék száma: | 60 |
| Keret: | 39.5 mm vastag eloxált alumínium |
| Csatlakozódoboz: | TYCO IP65 csatlakozó, egyenirányító dióddal |
| Vezetékek: | 1-1 m hosszú, 4 mm ² -es solar kábel, TYCO SOLARLOK csatlakozóvégekkel |

Elektromos adatok:

| | |
|------------------------------|-----------|
| Típus: | KS-250P |
| Tolerancia (%): | -1/+3 |
| Csúcsteljesítmény (Wp): | 250 |
| Munkaponti feszültség (V): | 31,42 |
| Munkaponti áramerősség (A): | 7,96 |
| Üresjáratú feszültség (V): | 37,95 |
| Rövidzárási áram (A): | 8,45 |
| Üzemi hőmérséklet (°C): | -40 - +85 |
| Max. rendszerfeszültség (V): | 1000 |
| Modul hatástényező (%): | 15,44 |

Standard mérési feltételek:
 Légközmennyiség: AM 1,5 – besugárzás: 1000 W/m² – cella hőmérséklet: 25°C

Hőmérsékleti állandók:

| | |
|-------|------------|
| Voc: | -0,330 %/K |
| Isc: | 0,062 %/K |
| Pmax: | -0,450 %/K |

Mechanikai adatok:

| | |
|----------------|----------------------|
| Modul méretei: | 1657 x 977 x 39.5 mm |
| Felület: | 1,61 m ² |
| Súly: | 19 kg |

Garancia:

| | |
|------------------------------|-------|
| Anyag és gyártási garancia: | 10 év |
| 90%-os teljesítménygarancia: | 10 év |
| 80%-os teljesítménygarancia: | 25 év |

Minősítések:

CE IP65



MANUFACTURER CERTIFIED
 ACCORDING TO ISO 9001:2008



IEC 61215 ED2
 and IEC 61700

A folyamatok fejlesztés követelményében a változtatás jogát el őzük és értesítjük nélkül fenntartjuk.

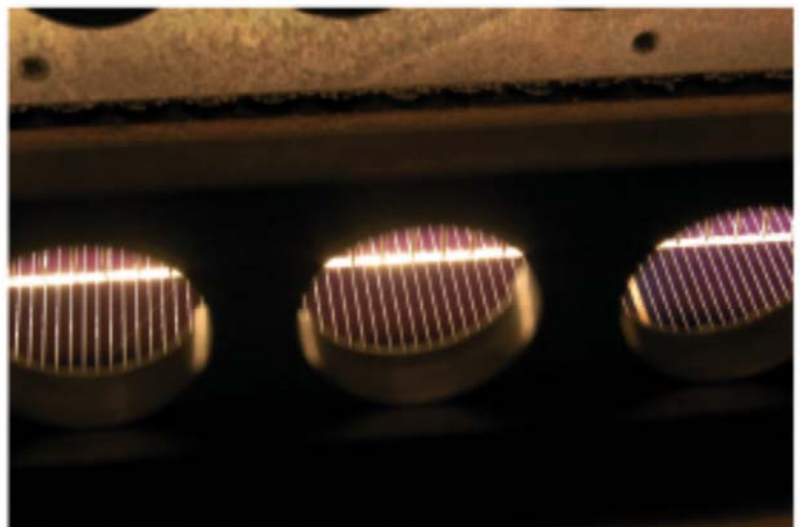
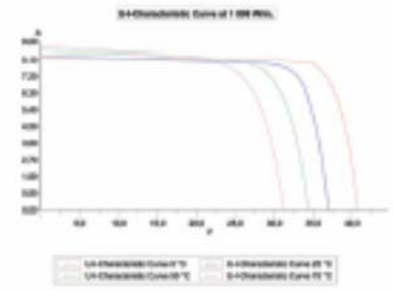
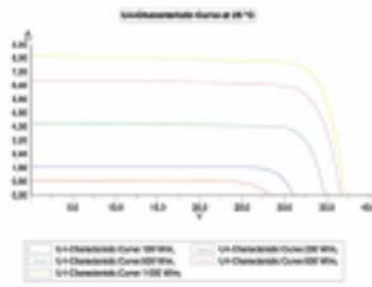
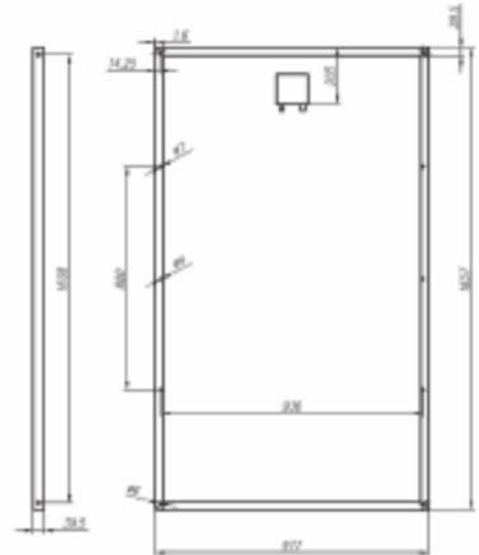
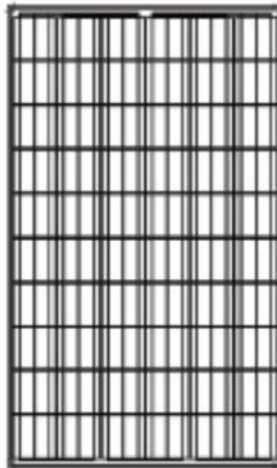


Korax Gyógyászati Kft. - Napelem osztály
 2300 Páköcs, Sillingi út 30. Hungary, Tel.: +36 24 485 402 Fax.: +36 24 485 803
www.korax.hu, mail@korax.hu





KS-250P



2.számú melléklet inverter adatlapja :

/ PerfectWelding / Solar Energy / Perfect Charging



SHIFTING THE LIMITS

FRONIUS SYMO

/ Smarter, lighter, more flexible.



/ PC board replacement process



/ SnapINverter technology



/ Integrated data communications



/ Superflex Design



/ Dynamic Peak Manager



/ Smart Grid Ready



/ The Fronius Symo's ability to communicate with the user, the PV system and the grid makes it one of the smartest inverters available. With the Fronius SnapINverter design it is also one of the lightest and easiest to install. The wide input voltage range and two MPP trackers ensure super design flexibility. Boasting power categories ranging from 3.0 to 20.0 kW, the transformerless Fronius Symo is the three-phase inverter for systems of every size.

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

| INPUT DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|--|--|----------------------|---|--------------|----------------------|--------------|
| Max. input current ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$) | | 16.0 A / - | | | 16.0 A / 16.0 A | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂) | | 24.0 A / - | | | 24.0 A / 24.0 A | |
| Min. input voltage ($U_{dc\ min}$) | | | 150 V | | | |
| Feed-in start voltage ($U_{dc\ start}$) | | | 200 V | | | |
| Nominal input voltage ($U_{dc\ n}$) | | | 595 V | | | |
| Max. input voltage ($U_{dc\ max}$) | | | 1,000 V | | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | | | 150V - 800V | | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 200 - 800 V | 250 - 800 V | 300 - 800 V | | 150 - 800 V | |
| Number MPP trackers | | 1 | | | 2 | |
| Number of DC connections | | 3 | | | 2+2 | |
| OUTPUT DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
| AC nominal output ($P_{ac,n}$) | 3,000 W | 3,700 W | 4,500 W | 3,000 W | 3,700 W | 4,500 W |
| Max. output power | 3,000 VA | 3,700 VA | 4,500 VA | 3,000 VA | 3,700 VA | 4,500 VA |
| Max. output current ($I_{ac\ max}$) | 4.8 A | 5.9 A | 7.2 A | 4.8 A | 5.9 A | 7.2 A |
| Grid connection ($U_{ac,n}$) | | | 3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 230 V | | | |
| Min. output voltage ($U_{ac\ min}$) | | | 200 / 150 V | | | |
| Max. output voltage ($U_{ac\ max}$) | | | 485 / 280 V | | | |
| Frequency (f_n) | | | 50 Hz / 60 Hz | | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | | | 45 - 65 Hz | | | |
| Total harmonic distortion | | | < 3 % | | | |
| Power factor ($\cos \varphi_{ac,n}$) | | 0.70 - 1 ind. / cap. | | | 0.85 - 1 ind. / cap. | |
| GENERAL DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
| Dimensions (height x width x depth) | | | 645 x 431 x 204 mm | | | |
| Weight | | 16.0 kg | | | 19.9 kg | |
| Degree of protection | | | IP 65 | | | |
| Protection class | | | 1 | | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ¹⁾ | | | 2 / 3 | | | |
| Night time consumption | | | < 1 W | | | |
| Inverter design | | | Transformerless | | | |
| Cooling | | | Regulated air cooling | | | |
| Installation | | | Indoor and outdoor installation | | | |
| Ambient temperature range | | | -25 - +60 °C | | | |
| Permitted humidity | | | 0 - 100 % | | | |
| DC connection technology | 3x DC+ and 3x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | 4x DC+ and 4x DC- screw terminals 2.5 - 16mm ² ¹⁾ | | | |
| Main connection technology | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16mm ² ¹⁾ | | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/-2, DIN V VDE 0126-1-3/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, GB312, UNE 206507-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ | | | | | |

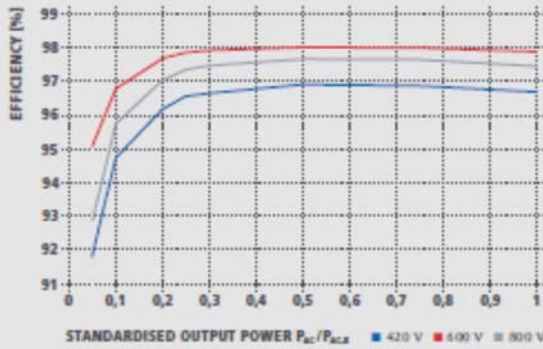
¹⁾ This applies to Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M and 4.5-3-M
²⁾ According to IEC 62109-1.
³⁾ 16 mm² without wire end ferrules

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

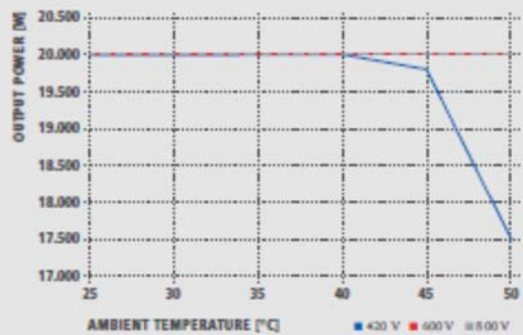
| INPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|--|---------------|--------------------|---------------|---------------|
| Max. input current ($I_{L1, max} / I_{L2, max}$) | 27.0 A / 16.5 A | | 33.0 A / 27.0 A | | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂) | 40.5 A / 24.8 A | | 49.5 A / 40.5 A | | |
| Min. input voltage ($U_{L1, min}$) | | | 200 V | | |
| Feed-in start voltage ($U_{L1, start}$) | | | 200 V | | |
| Nominal input voltage (U_{L1}) | | | 600 V | | |
| Max. input voltage ($U_{L1, max}$) | | | 1,000 V | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{app, min} - U_{app, max}$) | | | 200 V - 800 V | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{app, min} - U_{app, max}$) | 270 - 800 V | 320 - 800 V | 370 - 800 V | 420 - 800 V | 420 - 800 V |
| Number MPP trackers | 2 | | | | |
| Number of DC connections | 3+3 | | | | |
| OUTPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| AC nominal output (P_{AC}) | 10,000 W | 12,500 W | 15,000 W | 17,500 W | 20,000 W |
| Max. output power | 10,000 VA | 12,500 VA | 15,000 VA | 17,500 VA | 20,000 VA |
| Max. output current ($I_{AC, max}$) | 16 A | 19.9 A | 23.9 A | 27.9 A | 31.9 A |
| Grid connection (U_{AC}) | 3-NPE: 400 V / 230 V or 3-NPE: 380 V / 220 V | | | | |
| Min. output voltage ($U_{AC, min}$) | 260 / 150 V | | | | |
| Max. output voltage ($U_{AC, max}$) | 485 / 280 V | | | | |
| Frequency (f_s) | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | 45 - 65 Hz | | | | |
| Total harmonic distortion | < 2 % | | | | |
| Power factor (cos ϕ_{AC}) | 0 - 1 ind. / cap. | | | | |
| GENERAL DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| Dimensions (height x width x depth) | | | 725 x 510 x 225 mm | | |
| Weight | 34.8 kg | | 43.4 kg | | |
| Degree of protection | IP 66 | | | | |
| Protection class | 1 | | | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ⁰ | 2 / 3 | | | | |
| Night time consumption | < 1 W | | | | |
| Inverter design | Transformerless | | | | |
| Cooling | Regulated air cooling | | | | |
| Installation | Indoor and outdoor installation | | | | |
| Ambient temperature range | -25 - +60 °C | | | | |
| Permitted humidity | 0 - 100 % | | | | |
| DC connection technology | 6x DC+ and 6x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | | |
| Main connection technology | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/-2, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CEI 06-190, G83/2, G89/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21 | | | | |

⁰according to IEC 62109-1. DIN rail for optional overvoltage protection (type 2) is included.

FRONIUS SYMO 20.0-3-M EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO 20.0-3-M TEMPERATURE DERATING



TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

| EFFICIENCY | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Max. efficiency | 98.0 % | | | | |
| European efficiency (ηEU) | 97.5 % | | | | |
| η at 5 % P _{ac,n} ¹⁾ | 87.9 / 92.5 / 89.2 % | 88.7 / 93.1 / 90.1 % | 91.2 / 94.8 / 92.3 % | 91.6 / 95.0 / 92.7 % | 91.9 / 95.2 / 93.0 % |
| η at 10 % P _{ac,n} ²⁾ | 91.2 / 94.9 / 92.8 % | 92.9 / 96.1 / 94.6 % | 93.4 / 96.0 / 94.4 % | 94.0 / 96.4 / 95.0 % | 94.8 / 96.9 / 95.8 % |
| η at 20 % P _{ac,n} ²⁾ | 94.6 / 97.1 / 96.1 % | 95.4 / 97.3 / 96.6 % | 95.9 / 97.4 / 96.7 % | 96.1 / 97.6 / 96.9 % | 96.3 / 97.8 / 97.1 % |
| η at 25 % P _{ac,n} ²⁾ | 95.4 / 97.3 / 96.6 % | 95.6 / 97.6 / 97.0 % | 96.2 / 97.6 / 97.0 % | 96.4 / 97.8 / 97.2 % | 96.7 / 97.9 / 97.4 % |
| η at 30 % P _{ac,n} ²⁾ | 95.6 / 97.5 / 96.9 % | 95.9 / 97.7 / 97.2 % | 96.5 / 97.8 / 97.3 % | 96.6 / 97.9 / 97.4 % | 96.8 / 98.0 / 97.6 % |
| η at 50 % P _{ac,n} ²⁾ | 96.3 / 97.9 / 97.4 % | 96.4 / 98.0 / 97.5 % | 96.9 / 98.1 / 97.7 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % |
| η at 75 % P _{ac,n} ²⁾ | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % |
| η at 100 % P _{ac,n} ²⁾ | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 96.5 / 97.8 / 97.6 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % | 96.9 / 98.1 / 97.6 % | 96.8 / 98.0 / 97.6 % |
| MPP adaptation efficiency | > 99.9 % | | | | |
| PROTECTIVE DEVICES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| DC insulation measurement | Yes | | | | |
| Overload behaviour | Operating point shift, power limitation | | | | |
| DC disconnect | Yes | | | | |
| INTERFACES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| WLAN / Ethernet LAN ³⁾ | Fronius Solarweb / Fronius Solarweb, Modbus TCP, J50N | | | | |
| 6 inputs or 4 digital inputs/outputs ³⁾ | Interface to ripple control receiver | | | | |
| USB (A socket) ³⁾ | For USB-Sticks | | | | |
| 2x RS422 (RJ45-socket) ³⁾ | Fronius Solar Net, Interface protocol | | | | |
| Signalling output ³⁾ | Energy management (potential-free relay output) | | | | |
| Datalogger and Webserver ³⁾ | Included | | | | |
| External input | 50-Meter interface / Input for overvoltage protection | | | | |

¹⁾and at U_{app, min} / U_{ac,n} / U_{app, max}
²⁾not included in the light version, retrofit optional
³⁾also available in the light version

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

WE HAVE THREE DIVISIONS AND ONE PASSION: SHIFTING THE LIMITS OF POSSIBILITY.

/ Whether welding technology, photovoltaics or battery charging technology – our goal is clearly defined: to be the innovation leader. With around 3,000 employees worldwide, we shift the limits of what’s possible – our more than 850 active patents are testimony to this. While others progress step by step, we innovate in leaps and bounds. Just as we’ve always done. The responsible use of our resources forms the basis of our corporate policy.

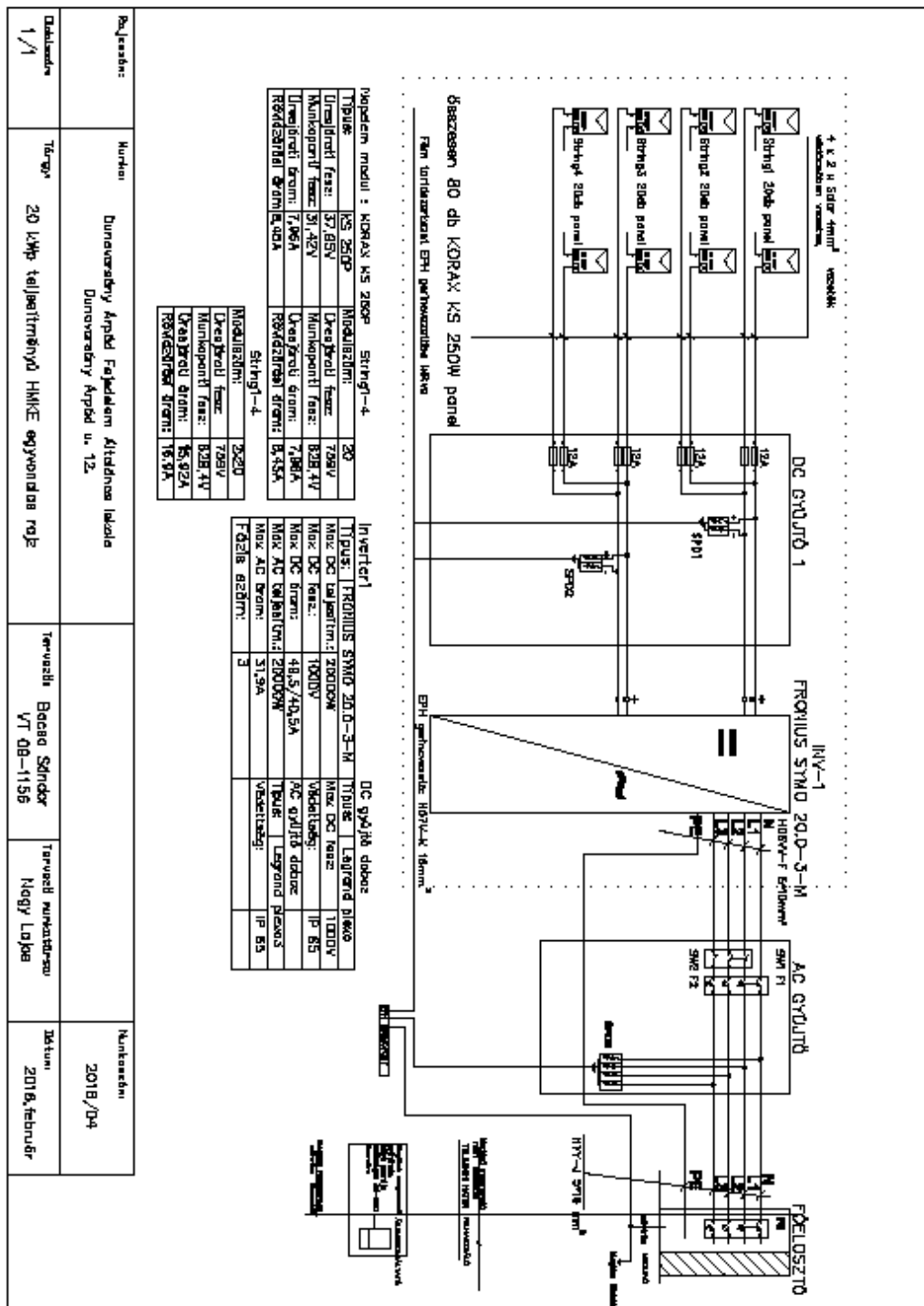
Further information about all Fronius products and our global sales partners and representatives can be found at www.fronius.com

v02 Feb 2014 EN

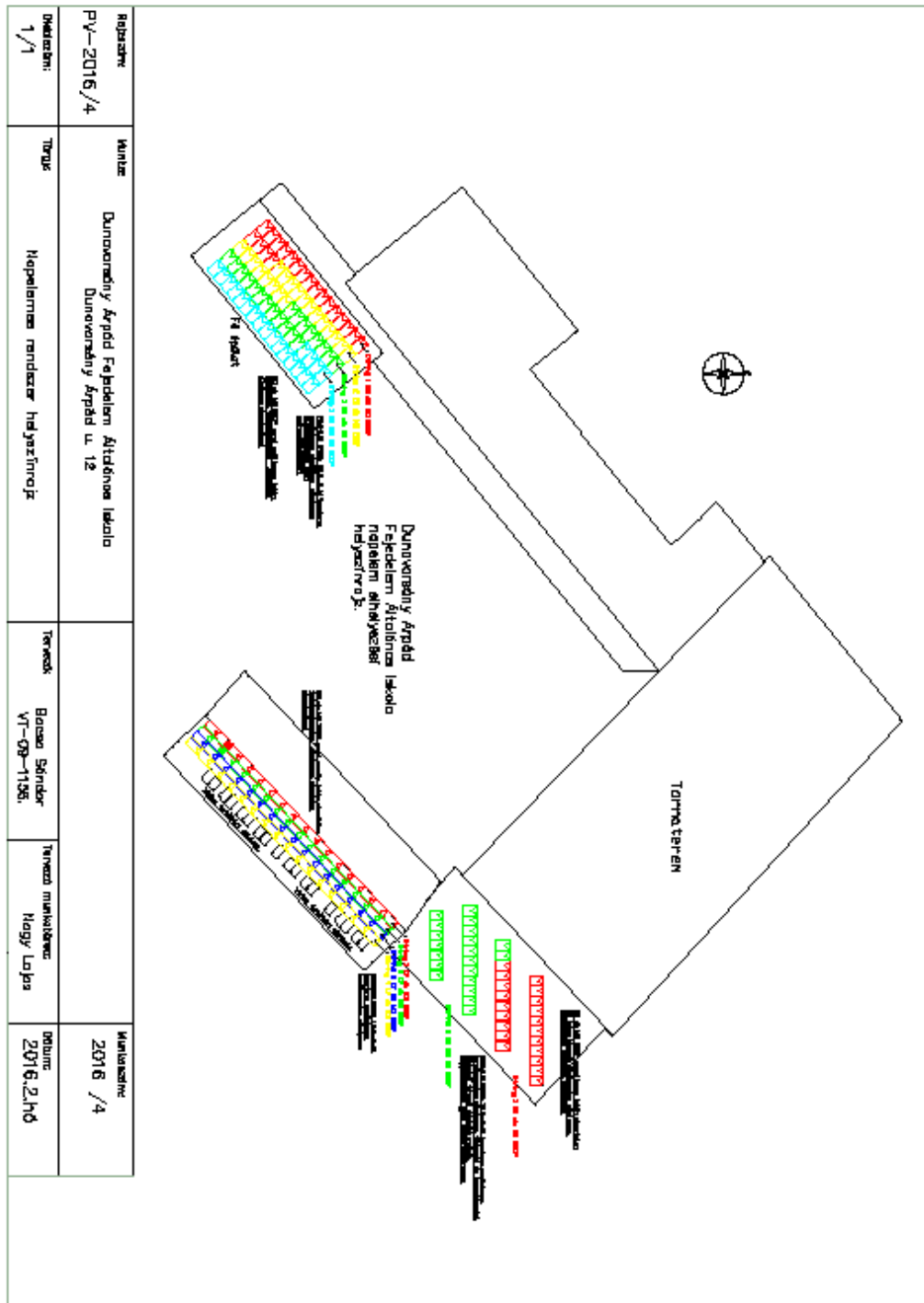
Fronius Australia Pty Ltd.
 90-92 Lambeck Drive
 Tullamarine VIC 3043
 Australia
 pv-sales-australia@fronius.com
 www.fronius.com.au

Fronius International GmbH
 Froniusplatz 1
 4600 Wels
 Austria
 pv-sales@fronius.com
 www.fronius.com

3.számú melléklet egyvonalas rajz :



4.számú melléklet elhelyezési rajz:



5.számú melléklet mérőhely fényképe :





Műszaki leírás

**Árpád Fejedelem Általános Iskola
2336 Dunavarsány Árpád u. 12.**

**27,5 kWp névleges teljesítőképességű
fotovoltaikus háztartási méretű kiserőmű**

Tartalomjegyzék:

Tartalom

| | |
|--|----|
| Tervezői nyilatkozat: | 3 |
| A termelőegység általános bemutatása:..... | 4 |
| A csatlakozás villamos jellemzői:..... | 4 |
| A termelő berendezés villamos jellemzői: | 5 |
| Napelem modul adatok:..... | 5 |
| Modulsor (string) adatok:..... | 5 |
| Inverter adatok:..... | 5 |
| DC-1 elektromos szekrények adatai:..... | 6 |
| AC-1 elektromos szekrények adatai: | 6 |
| Termelőegység csatlakozási pontja:..... | 6 |
| A termelő berendezés kialakítása: | 6 |
| Kábelnyomvonal kialakítás, eszközök elhelyezése:..... | 7 |
| Termelőegység hibavédelme (érintésvédelme):..... | 7 |
| A DC oldali érintés és hibavédelem:..... | 7 |
| Az AC oldali hibavédelem: | 7 |
| Termelőegység túlfeszültség védelem: | 8 |
| Villámvédelem:..... | 8 |
| Termelőegység hálózati visszahatása:..... | 8 |
| Termelőegység leválasztásának biztosítása: | 8 |
| Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása: | 8 |
| Ez elosztó hálózati engedélyes által javasolt védelmi beállítások a következők:..... | 9 |
| Inverter konkrét beállítási értékei a következők:..... | 9 |
| Mérőrendszer, mérőhely kialakítás:..... | 9 |
| Környezetvédelmi intézkedések..... | 10 |
| Figyelmeztető jelzések: | 11 |
| 1.számú melléklet napelem adatlap: | 13 |
| 2.számú melléklet inverter adatlap:..... | 15 |
| 3.számú melléklet egyvonalas rajz:..... | 18 |
| 4.számú melléklet elhelyezési rajz: | 19 |
| 5.számú melléklet mérőhely fényképe: | 20 |

Tervezői nyilatkozat:

Jelen műszaki leírás Dunavarsány Árpád Fejedelelem Általános Iskola területén létesítendő, 27,5 kWp névleges teljesítményű HMKE rendszer dokumentációja.

A kivitelezés során a tárgyi tervhez kapcsolódó szabvány, ágazati, hatósági és Áramszolgáltatói előírásokat és utasításokat maradéktalanul be kell tartani. A kivitelezés során a vonatkozó technológia, tűzrendészeti, munkavédelmi előírásokat és utasításokat szigorúan be kell tartani. A kivitelezést – a tervhez kapcsolódó - rendeletekben, utasításokban előírt engedélyek hiányában megkezdeni nem szabad. Engedélyek nélkül megkezdett kivitelezésért a tervező felelősséget nem vállal. A tárgyi dokumentációt a vonatkozó törvények, rendeletek, az általános érvényű hatósági előírások, ezen belül az érvényes tűzrendészeti és villamos szabványok szerint készítettük:

28/2011 (IX.6.) az 55/2012 (X.29.) (Országos Tűzvédelmi Szabályzat)
MSZ HD 60364-4-41:2007, MSZ HD 60364-4-43:2010, MSZ HD 60364-4-42:2011
(Áramütés elleni védelem),
MSZ 1585:2012, (Villamos berendezések üzemeltetése),
MSZ 447:2009 (Csatlakoztatás kiefeszültségű, közcélú elosztóhálózatra),
MSZ 60364-5-54,(Földelő berendezések, védővezetők és védő egyen potenciálra hozó vezetők),
MSZ 274 (Villámvédelmi szabvány),
MSZ EN 12464-1:2012, (munkahelyi világítás)
MSZ EN 1838:2000, (vészvilágítás)
MSZ EN 60439-3:1995, (Elosztótáblák)
MSZ 13207:2000 (erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége),
MSZ EN 61140 (Áramütés elleni védelem) figyelembevételével készítettük el.

A terv megfelel az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) számú kormányrendeletnek, valamint a az építészeti-műszaki tervdokumentációk tartalmi követelményeiről szóló 45/1997 és az egyes építményekkel, építési munkákkal és építési tevékenységekkel kapcsolatos építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról szóló 46/1997. (XII. 29.) KTM rendeleteknek. Ezek alapján a felelős tervező kijelenti, hogy a tárgyi létesítmény kiviteli tervdokumentációi megfelelnek a szakminisztériumok által kiadott és érvényben lévő rendeleteknek, utasításoknak, előírásoknak, tűzrendészeti követelményeknek, az országos (MSZ) és ágazati (szakmai) szabványoknak.

A tervezett műszaki megoldások a jelenleg érvényes előírásoknak megfelelnek, ezektől való eltérés a terv kiadásának időpontjáig nem vált szükségessé. A terven esetlegesen előforduló rajztechnikai vagy egyéb hibák nem mentesítik a kivitelezőt a szabványok helye alkalmazásának felelősége alól.

Debrecen, 2016.03.05

.....
Bacsa Sándor
okleveles villamosmérnök
VT- 09-1156

A termelőegység általános bemutatása:

A termelő berendezés DC oldali villamos teljesítménye 27,5 kWp, melyet az összesen 108 db KORAX KS 250 típusú, egyenként 250 Wp teljesítményű polikristályos napelem panel termel. Egy napelem modul mérete 1650 x 992 x 40 mm, a rendszer teljes felülete 176 m². Az inverterek névleges AC oldali teljesítménye alapján meghatározott villamos teljesítménye 27,5 kVA. A megrendelő célja, hogy villamos energiát termeljen megújuló energiaforrás felhasználásával, csökkentve ezzel az áramszolgáltatótól vásárolt energia mennyiségét.

A napelemes rendszer telepítés helyszínének kiválasztása során törekedtünk a legideálisabb tájolásra. Az udvar jobb oldalán található épület déli-keleti fekvésű cserép borítású 34 fok dőlésű tetőfelületén 68 darab modul elhelyezésére van lehetőség. A modulokat 4x17-es elrendezésben lehet elhelyezni vízszintes elrendezéssel.

A lapos tetejű épület a tornaterem mellett 40 db napelem modulnak ad helyet. Ezen a tetőfelületen déli tájolóval 30 fokos segéd kiemelő háromszögek alkalmazásával kell a napelemeket telepíteni. Gondoskodni kell a szélteher kompenzálásáról, megfelelő súlyozás alkalmazásával. A villámvédelmi védőtávolságokat figyelembe kell venni! A tartószerkezetek, valamint azok telepítésének leírása jelen tervdokumentációnak nem része!

Az elrendezés a villamos szerelési terven látható. A tervezett rendszer 3 fázisú, melyhez 2 db inverter tartozik. A 68 db modul összesen 4 db stringet alkot. 17-17 db modullal. A lapos tetőn lévő 40 modul 2 stringet alkot 20-20 modullal.

A csatlakozás villamos jellemzői:

Érintett mérő gyári száma: 9901936047

Üzemi feszültség: 3F + N, 230V, 50 Hz

Érintésvédelem: TN-S

| | | | |
|----------------------------|----|------|---------|
| Csatlakozási teljesítmény: | L1 | 40 A | 9,2 kVA |
| | L2 | 40 A | 9,2 kVA |
| | L3 | 40 A | 9,2 kVA |

| | | | |
|----------------------------------|----|------|---------|
| Termelő berendezés teljesítmény: | L1 | 40 A | 9,2kVA |
| | L2 | 40 A | 9,2 kVA |
| | L3 | 40 A | 9,2 kVA |

Termelő berendezés összegzett teljesítménye: 27,5 kVA

A termelő berendezés villamos jellemzői:

Az alkalmazott inverter megfelel az elosztó hálózati engedélyes előírásainak.

Napelem modul adatok:

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Gyártó: | KORAX SOLAR |
| Típus: | KS-250 P |
| Maximális teljesítmény: | 250 W |
| Munkaponti feszültség: | 31,42 V |
| Üresjárási feszültség / U_{oc} : | 37,95 V |
| Névleges áram: | 7,96 A |
| Zárlati áram / I_{sc} : | 8,45 A |
| Maximális rendszerfeszültség: | 1000 V |

Modulsor (string) adatok:

String1-2-3-4:

| | |
|---|-------|
| Modulszám: | 17 db |
| String feszültség: | 534 V |
| String üresjárási feszültség / U_{oc} : | 645 V |

String1-2:

| | |
|---|--------|
| Modulszám: | 120 db |
| String feszültség: | 628V |
| String üresjárási feszültség / U_{oc} : | 759 V |

Inverter adatok:

Inverter 1

| | |
|----------------------|---------------|
| Gyártó: | Fronius |
| Típus: | SYMO 17,5-3-M |
| Max DC teljesítmény: | 17500 W |
| Max DC feszültség: | 1000 V |
| Maximális DC áram: | 49,5/40,5 A |
| Max. strigek száma: | 2/3 |

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Névleges AC teljesítmény: | 17,5 kVA |
| Névleges AC feszültség: | 3F+N/PE 400/230V |
| AC frekvencia tartomány: | 50/60 Hz -6 Hz/+5Hz |
| Maximális AC áram: | 27,9 A |
| AC kimenet THD: | <3 % |
| Fázistolás: | +/-0,8 |
| Hatásfok: | 98 % |

Inverter 2

| | |
|----------------------|---------------|
| Gyártó: | Fronius |
| Típus: | SYMO 10,0-3-M |
| Max DC teljesítmény: | 10000 W |
| Max DC feszültség: | 1000 V |
| Maximális DC áram: | 49,5/40,5 A |
| Max. strigek száma: | 2/3 |

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Névleges AC teljesítmény: | 10 kVA |
| Névleges AC feszültség: | 3F+N/PE 400/230V |
| AC frekvencia tartomány: | 50/60 Hz -6 Hz/+5Hz |
| Maximális AC áram: | 27,9 A |
| AC kimenet THD: | <3 % |
| Fázistolás: | +/-0,8 |
| Hatásfok: | 98 % |

A napelem modul katalóguslapját az 1. az inverter katalóguslapját a 2. melléklet tartalmazza.

DC-1 elektromos szekrények adatai:

Legrand Plexo 18 modulós IP 65 védettségű szekrényben:

- alkalmas a szabadban történő járulékos védelem nélküli telepítésre, UV-álló
- kapocstartomány PE 1,5-16 mm²
- 4 x napelemes vezetékág
- 2 x inverter bemenet
- 2 x DC túlfeszültség-levezető, 2-es típus OBO V-20-C3-PH 600

AC-1 elektromos szekrények adatai:

Legrand Plexo3 18 modulós IP 65 védettségű szekrényben:

- 1 x AC túlfeszültség-levezető OBO V 20-C/3 +NPE
- Teljesítményszakaszoló kapcsoló 3 pólus
- alkalmas a szabadban történő járulékos védelem nélküli telepítésre, UV-álló
- alkalmas 1 inverter csatlakoztatására
- kimenet a Főelosztó (szinti elosztó) felé

Termelőegység csatlakozási pontja:

Az elkészült tervek alapján a termelőegység a felhasználói hálózatra a fogyasztói főelosztón kialakított túláram védelmi készüléken keresztül fix bekötéssel 3 fázisra csatlakozik. A tulajdoni határok jelölését is tartalmazó egyvonalas csatlakozási rajzot az 3. számú melléklet tartalmazza.

A termelő berendezés kialakítása:

Az energiatermelést biztosító napelemek az épület tetején dél-keleti oldalon lesznek elhelyezve. A rögzített, fém tartószerkezetet, valamint a napelem modulok alumínium keretét be kell kötni az EPH rendszerbe.

A napelemek 250W átlagos teljesítményű, polikristályos felépítésű, alumínium kerettel ellátott gyártmányok. MC-4 típusú csatlakozókkal sorba kötött napelemek alkotnak egy „string”-et. UV álló

2x1xSolar4mm² keresztmetszetű, tartószerkezethez rögzített solar kábeleken csatlakoznak a stringek az inverter megfelelő bemenetére. Az inverter a napelemek által létrehozott DC feszültséget 3 fázisú AC feszültséggé alakítja. Az erőmű maximális AC kimeneti teljesítménye 27,5 kVA.

A tartószerkezeteken 68+40 db 250W átlagos teljesítményű napelem kerül elhelyezésre. Az inverter típusa és teljesítménye ennek megfelelően lett kiválasztva, 1 db Fronius Symo 17,5-3-M típusú 17,5 kVA AC oldali kimenő teljesítménnyel és 1 db Fronius Symo 10,0-3-M típusú 10kVA AC oldali kimenő teljesítménnyel. Összesen 27,5 kVA .

Az invertert és a DC, AC kapcsoló dobozokat a konditeremben helyezük el, DC-oldalon kapcsoló dobozban 1-2. típusú túlfeszültség levezetőt használunk .

Az invertert be kell kötni az EPH hálózatba az erre a célra kialakított ponton keresztül.

Az inverter AC oldalon nem rendelkezik túlfeszültség védelem beépítési lehetőséggel, így a berendezések védelmének érdekében egy AC szekrény használata szükséges, mely tartalmazza a 1-2-es típusú AC túlfeszültség levezetőt. Ugyanitt lesz elhelyezve az AC oldali terhelés szakaszoló kapcsoló az inverter bemenethez.

Az inverter által termelt energia NYY-J 3x16 mm² típusú kábeleken keresztül az AC szekrénybe, ahol a leágazás túláram és zárlat védelmét kismegszakítóval biztosítjuk

Amennyiben a megtermelt energia a létesítményen belül nem kerül felhasználásra, akkor az áramszolgáltatói csatlakozáson keresztül – kétirányú mérőórát alkalmazva – az áramszolgáltatói hálózatba jut, melynek elszámolása szaldóképzéssel történik.

Kábelyomvonal kialakítás, eszközök elhelyezése:

A HMKE az épület földszintjén található fő elosztón keresztül csatlakozik a fogyasztói hálózatra fix bekötéssel. A védelmi berendezések az inverter mellett a konditeremben kerülnek elhelyezésre, melyek biztosítják a rendszer túláram és túlfeszültség védelmét. Az épület fő mérője a fő elosztó melletti helyiségben található. A napelem paneleket a DC-szekrényvel 4 mm² szolár kábellel kell összekötni. A DC-1 DC-2szekrény az inverter mellett helyezkedik el. A szolár kábelt fedeles műanyag csatornában kell vezetni. A DC-1 szekrény mellé kerül a AC-1, melyet NYY-J típusú kábel köt össze az elosztó szekrényvel. Az AC kábelt kábelcsatornában, ahol lehet műanyag csőben kell vezetni. Az AC kábelt fix bekötéssel kell a fő elosztó megfelelő pontjára bekötni. Az AC kábelt és az EPH gerinc vezetékét azonos nyomvonalon kell vezetni, lásd MSZ HD 60364-7-712.

Termelőegység hibavédelme (érintésvédelme):

A DC oldali érintés és hibavédelem:

A DC oldal kettős szigetelésű (DC-IT + EPH) kialakításban kerül kiépítésre.

Az egyenáramú csatlakozások OBO V-20-C3-PH 1000 típusú elemek alkalmazásával készülnek. A napelem DC oldali csatlakozódoboz az előírásoknak megfelelő, a dobozon figyelmeztető felirat és piktogram található, jelezve, hogy az aktív vezetők az inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak. Az inverterről való leválasztást az inverteren található szakaszolókapcsoló biztosítja.

Az AC oldali hibavédelem:

Az AC oldali védelem TN-S rendszer. A termelő berendezés AC oldali hibavédelme illeszkedik a fogyasztói berendezés érintésvédelmi megoldásához. Az inverter belső hibaáram relét (RCD) tartalmaz.

A napelem rendszer fém tartószerkezeteit be kell kötni az EPH hálózatba.

Termelőegység túlfeszültség védelem:

A termelő berendezés elemeit védeni kell a légköri, ill. hálózati túlfeszültségek hatásaitól. Az épület nem rendelkezik kiépített villámvédelemmel.

Villámvédelem nélkül az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán, valamint a csatlakozási ponton T2 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

Villámvédelmi szabványnak megfelelő (MSZ EN 62305) a veszélyes megközelítés figyelembevételével kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán T2 típusú, a csatlakozási ponton T1 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

Villámvédelemmel rendelkező, de a villámvédelmi szabvány (MSZ EN 62305) által előírt veszélyes megközelítési távolság betartása nélkül kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán, valamint a csatlakozási ponton T1 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

Az inverter egyen és váltakozó áramú oldalán 1-2.típusú túlfeszültség védelmi készüléket helyezünk el. A berendezések MSZ EN 61643-11 szabvány szerinti túlfeszültség védelme a tervek szerint ellátott.

A meglévő fogyasztói hálózat érzékeny berendezéseinek védelmére is célszerű a többlépcsős védelmi rendszert kiépíteni, ezzel azonban jelen tervanyag nem foglalkozik.

Villámvédelem:

A villámvédelmi berendezés módosításának terve nem jelen dokumentáció része. Kivitelező feladata a felülvizsgálat, szükség esetén átalakítás, kiegészítés.

Termelőegység hálózati visszahatása:

Mivel a felhasznált inverter rendelkezik elosztó hálózati rendszerengedéllyel, a berendezés a várható hálózati visszahatás szempontjából megfelel az érvényben lévő Elosztói szabályzat előírásainak. A termelő berendezés által okozott hálózatszennyezések (relatív THD / flicker /feszültségváltozások stb.) nem nagyobbak az MSZ EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékek 1/5-énél. Mindamellet kielégítik az Elosztói szabályzat 6/B. mellékletének visszahatásokra vonatkozó előírásait.

Termelőegység leválasztásának biztosítása:

Az invertert a hálózattal együttműködő üzemmódra tervezték. Külön beépített kismegszakító az inverter váltakozó áramú oldalán van elhelyezve, kialakítása olyan, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni. A rendszer egymástól függetlenül figyeli a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsol.

Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása:

A rendszer teljesen automatikusan üzemel. Amikor az inverter bemeneti feszültsége eléri a beállított bekapcsolási értéket, az inverter hálózatra kapcsolódik. Hálózati szinkron megszűnése (táplálás kimaradás) esetén az inverter azonnal leválik a hálózatról, zárlatra nem táplál, szigetüzemben nem képes működni. A rendszer egymástól függetlenül figyeli a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő

berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsol. A fenti feltételeket az AC oldalon galvanikus leválasztást biztosító megszakító rendszer biztosítja, amit az inverterbe épített védelmi rendszer működtet.

Az alkalmazott kapcsoló berendezés zárlati megszakító képessége biztosítja, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül elviselje.

A DC oldal (napelemek és stringkábelek) invertekről való leválasztását az inverter beépített DC oldali kapcsolója, majd az MC4 csatlakozók bontása, és/vagy a stringek olvadó biztosítóinak kihúzása biztosítja. A napelem DC oldali csatlakozódobozok az előírásoknak megfelelőek, a dobozokon figyelmeztető felirat és piktogram található, jelezve, hogy az aktív vezetők az inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak.

AC oldal leválasztása: terhelés kapcsoló működtetésével AC kapcsoló dobozban lévő kapcsoló működtetésével.

Ez elosztó hálózati engedélyes által javasolt védelmi beállítások a következők:

| | |
|---|--|
| Feszültségcsökkenési védelem $U_n - 0,7U_n$ | javasolt beállítás: $0,8 U_n/5 \text{ min}$ |
| Feszültségnövekedési védelem $U_n - 1,15U_n$ | javasolt beállítás: $1,1 U_n/1 \text{ min}$ |
| Frekvencianövekedési védelem 50 Hz – 52 Hz | javasolt beállítás: $50,2 \text{ Hz}/10 \text{ s}$ |
| Frekvenciacsökkenési védelem 48 Hz – 50 Hz | javasolt beállítás: $49,8 \text{ Hz}/10 \text{ s}$ |
| Hálózatra kapcsolódás késleltetése 30 s – 300 s | javasolt beállítás: 300 s |

Inverter konkrét beállítási értékei a következők:

| | | |
|-------------------------------------|---------|-------|
| Feszültségcsökkenési védelem: | 184 V | 5 min |
| Feszültségnövekedési védelem: | 253 V | 1 min |
| Frekvencianövekedési védelem: | 50,2 Hz | 10 s |
| Frekvenciacsökkenési védelem: | 49,8 Hz | 10 s |
| Hálózatra kapcsolódás késleltetése: | 60 s | |

Mérőrendszer, mérőhely kialakítás:

A hálózatra adott, illetve a hálózathoz vételezett villamos energiát a csatlakozási ponton külön-külön kell megmérni, elszámolását pedig az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel kell meghatározni. A termelt villamos energia a meglévő belső hálózaton keresztül kerül felhasználásra, illetve ha a termelés pillanatértéke meghaladja a felhasználó fogyasztását, a többlet a mérőórán keresztül kijut a közcélú hálózatra. Szigetüzemhez szükséges műszaki feltételek nem kerülnek kialakításra, így a szigetüzem nem lehetséges. A meglévő fogyasztásmérő berendezés elektronikus kétirányú mérőberendezésre történő cseréjét, az előzetes tájékoztató alapján az elosztó hálózati engedélyes a berendezés készre jelentését követően egyeztetett időpontban elvégzi.

Lekötött teljesítményben változás nem történik, a mérőberendezés a meglévő készülék helyére kerül felszerelésre, mérőszekrény cserére nem kerül sor.

Környezetvédelmi intézkedések

A létesítményen munkát végző kivitelezők kötelesek a többszörösen módosított 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól, szóló törvények, rendeletek, szabványok szerint végezni tevékenységüket.

Ezek:

1996. évi LIII. törvény a természet védelméről,

2000. évi XLIII. törvény a hulladékgazdálkodásról,

98/2001. (VI.15.) Korm. rendelete a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről,

96/2002. (V.5.) Korm. rendelettel módosított a zaj- és rezgésvédelméről,

45/2004. (VII.26.) BM-KVM az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól

A víz védelme:

A vízhasználattal járó technológiai folyamatok során káros szennyezés élő vízbe, közcatornába nem kerülhet. A hulladéktárolókat és gyűjtőhelyeket úgy kell kialakítani, hogy a legnagyobb zápor esetén se kerüljön kioldódó szennyeződés a talajba, vagy élővízbe.

A zöldterület védelme:

A munkálatokat körültekintően, minimális zöldkár okozással kell végezni. Gallyazást, fakitermelést csak a szükséges engedélyek beszerzése után – megfelelő szakszerűséggel – lehet végezni (végeztetni).

A környezet általános védelme:

A kivitelezés befejezése után a területet az eredeti állapotnak megfelelően helyre kell állítani. Amennyiben a tevékenység folytán veszélyes hulladék keletkezik, azt az ideiglenes gyűjtőhelyen egymástól elkülönítve úgy kell elhelyezni, hogy az a talajt, felszíni, ill. felszín alatti vizet ne szennyezhesen. A gyűjtőhely kiválasztásánál figyelembe kell venni a vízvédelmi, talajvédelmi, levegőtisztaság-védelmi, közegészségügyi, és tűzvédelmi követelményeket.

A Vállalkozó saját maga felel a környezetvédelmi előírások betartásáért és/vagy betartatásáért. A nem hasznosítható és nem veszélyes hulladékokat a Vállalkozó a saját költségére köteles elszállítani a törmelék lerakóhelyére.

A kivitelezéshez szükséges felvonulási területről, előszerelő telepről, anyagtároló és egyéb depónia helyekről, anyagerő és anyaglerakó területekről a Vállalkozó tartozik gondoskodni. A kivitelezési munkálatok befejezésekor a Vállalkozó saját költségén köteles ezeket eredeti állapotukba helyreállítani. A felvonulási előszerelő és depónia telepek előkészítésekor a természet-, a környezet- és az egészségvédelem előírásait szigorúan be kell tartani.

Munkavédelem:

Építés közbeni előírások:

A villamos kivitelezést csak szakember végezheti. Az alkalmazott szerszámok, szerelvények és berendezések szigetelési szilárdságáról és szigetelésének sértetlenségéről a munkavégzés előtt meg kell győződni. Munkát csak a felelős vezető utasításai szerint és alapján lehet végezni. A felvonulási villamos energia ellátást biztosító rendszer áramvédő kapcsolásának működőképességéről a munkaidő elején meg kell győződni. A kivitelezés során csak minőségi bizonyítvánnyal ellátott szerelvény, készülék építhető be. A tervek a Magyarországon érvényben lévő vonatkozó szabványok, rendeletek és előírások figyelembe vételével készültek.

Debrecen, 2016.február

Mellékletek:

1. sz. melléklet Napelem modul adatai
2. sz. melléklet Inverter adatlapja
3. sz. melléklet Egyvonalas csatlakozási rajz
4. sz. melléklet Helyszínrajz
5. sz. melléklet Mérőhely fényképe

Csatlakozási dokumentáció készítésének dátuma: 2016. február

Figyelmeztető jelzések:

A rendszer több pontján figyelmeztető jelzés elhelyezése szükséges! A figyelmeztető tábláknak tartós, jól látható felirattal kell elkészülniük. A táblák sárga alapon – piros betűkkel (min. 8 mm méretben) az alábbiakat tartalmazzák:

Kerítés, kapu, tetőre telepítés esetén tetőfeljáró közelében:

-VIGYÁZAT,ÉLETVESZÉLY!

NAPELEMES ÁRAMTERMELŐ RENDSZER, BELÉPÉS

CSAK ELEKTROMOS SZAKEMBER JELENLÉTÉBEN!

**-A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ (DC)-OLDALA (NAPELEMEK ÉS KÁBELEK
AZ INVERTERIG) AZ INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ LEVÁLASZTÁS, ILLETVE**

AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ESETÉN IS

FESZÜLTÉG ALATT MARAD!

- Inverter, AC gyűjtőszekrények, DC gyűjtőszekrények :

**-A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ (DC)-OLDALA (NAPELEMEK ÉS KÁBELEK
AZ INVERTERIG)**

AZ INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ LEVÁLASZTÁS, ILLETVE

AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ESETÉN IS

FESZÜLTSG ALATT MARAD!

- Napelemek, napelem csatlakozó doboz,

**-A NAPELEMES RENDSZER EGYENÁRAMÚ (DC)-OLDALA (NAPELEMEK ÉS KÁBELEK
AZ INVERTERIG)**

AZ INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ LEVÁLASZTÁS, ILLETVE

AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSA ESETÉN IS

FESZÜLTSG ALATT MARAD!

- Csatlakozó elosztó berendezés (szinti elosztó, épület főelosztó)

FIGYELEM, KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!

A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

Mérőhely:

FIGYELEM, KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!

A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

- Létesítmény főelosztó berendezés

(transzformátor állomás kiefeszültségű elosztó):

FIGYELEM, KÉTIRÁNYÚ BETÁPLÁLÁS!

A LÉTESÍTMÉNYBEN NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

1.számú melléklet napelem adatlap:



KS-250P

Általános információk:

| | |
|------------------|---|
| Modul típusa: | Polikristályos napelem modul |
| Frontfelület: | 3.2 mm vastag edzett üveg |
| Kisíthetés: | EVA fólia |
| Cellák típusa: | Polikristályos |
| Cellák száma: | 60 |
| Keret: | 39.5 mm vastag eloxált alumínium |
| Csatlakozódoboz: | TYCO IP65 csatlakozó, egyenirányító dióddal |
| Vezetékek: | 1-1 m hosszú, 4 mm ² -es solar kábel, TYCO SOLARLOK csatlakozóvégekkel |

Elektromos adatok:

| | |
|------------------------------|-----------|
| Típus: | KS-250P |
| Tolerancia (%): | -1/+3 |
| Csúcs teljesítmény (Wp): | 250 |
| Munkaponti feszültség (V): | 31,42 |
| Munkaponti áramerősség (A): | 7,96 |
| Üresjárási feszültség (V): | 37,95 |
| Rövidzárási áram (A): | 8,45 |
| Üzemi hőmérséklet (°C): | -40 - +85 |
| Max. rendszerfeszültség (V): | 1000 |
| Modul hatásfok (%): | 15,44 |

Standard mérési feltételek:
 Légköri viszonyok: AM 1,5 – besugárzás: 1000 W/m² – cella hőmérséklet: 25°C

Hőmérsékleti állandók:

| | |
|-------|------------|
| Voc: | -0,330 %/K |
| Isc: | 0,062 %/K |
| Pmax: | -0,450 %/K |

Mechanikai adatok:

| | |
|----------------|----------------------|
| Modul méretei: | 1657 x 977 x 39,5 mm |
| Felület: | 1,61 m ² |
| Súly: | 19 kg |

Garancia:

| | |
|------------------------------|-------|
| Anyag és gyártási garancia: | 10 év |
| 90%-os teljesítménygarancia: | 10 év |
| 80%-os teljesítménygarancia: | 25 év |

Minősítések:

CE IP65  ELECTRICAL PROTECTION CLASS I  MANUFACTURER CERTIFIED ACCORDING TO ISO 9001:2008  TÜV  IEC 61215 ED2 and IEC 61730

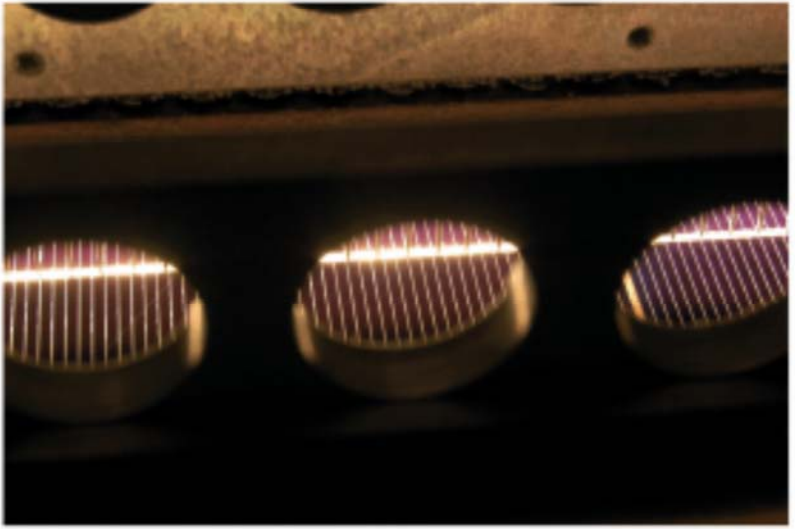
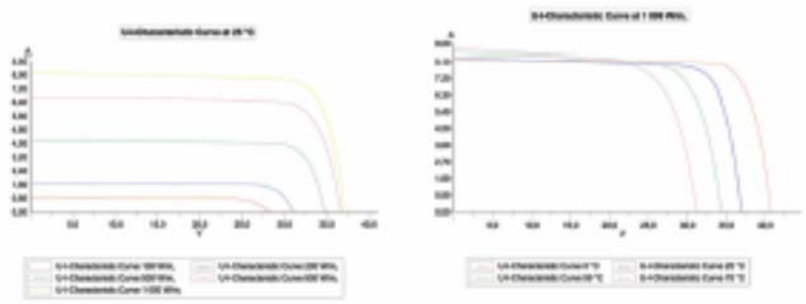
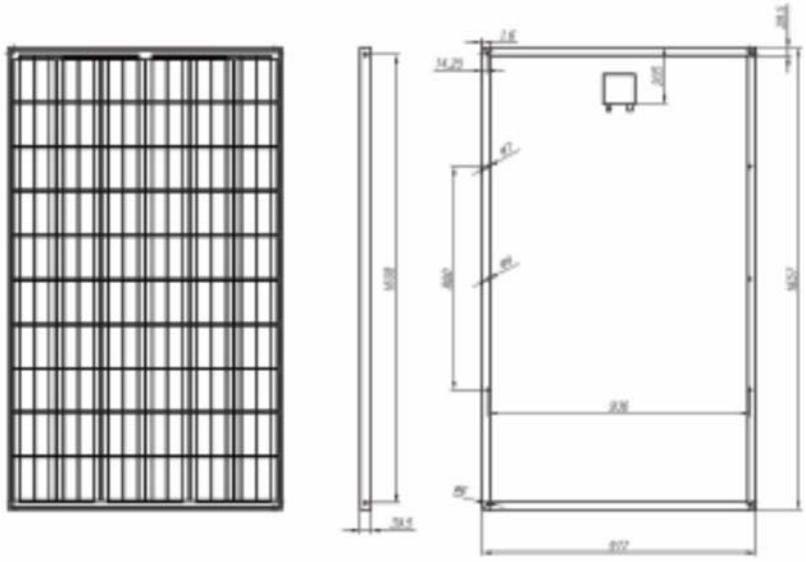
A folyamatos fejlesztés érdekében a változtatás jogát előzetes értesítés nélkül fenntartjuk.



Korax Gép- és Gépjármű Kft. - Napelem osztály
 2300 Ráckovsz, Sillingi út 30. Hungary, Tel.: +36 24 485 402 Fax.: +36 24 485 803
www.koraxsolar.com, www.korax.hu, email: mail@koraxsolar.com



KS-250P



2.számú melléklet inverter adatlap:

/ PerfectWelding / Solar Energy / Perfect Charging



SHIFTING THE LIMITS

FRONIUS SYMO

/ Smarter, lighter, more flexible.



/ PC board replacement process



/ SnapINverter technology



/ Integrated data communications



/ Superflex Design



/ Dynamic Peak Manager



/ Smart Grid Ready



/ The Fronius Symo's ability to communicate with the user, the PV system and the grid makes it one of the smartest inverters available. With the Fronius SnapINverter design it is also one of the lightest and easiest to install. The wide input voltage range and two MPP trackers ensure super design flexibility. Boasting power categories ranging from 3.0 to 20.0 kW, the transformerless Fronius Symo is the three-phase inverter for systems of every size.

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

| INPUT DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|--|--|----------------------|---|--------------|----------------------|--------------|
| Max. input current ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$) | | 16.0 A / - | | | 16.0 A / 16.0 A | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂) | | 24.0 A / - | | | 24.0 A / 24.0 A | |
| Min. input voltage ($U_{dc\ min}$) | | | 150 V | | | |
| Feed-in start voltage ($U_{dc\ start}$) | | | 200 V | | | |
| Nominal input voltage ($U_{dc\ n}$) | | | 595 V | | | |
| Max. input voltage ($U_{dc\ max}$) | | | 1,000 V | | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | | | 150V - 800V | | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 200 - 800 V | 250 - 800 V | 300 - 800 V | | 150 - 800 V | |
| Number MPP trackers | | 1 | | | 2 | |
| Number of DC connections | | 3 | | | 2+2 | |
| OUTPUT DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
| AC nominal output ($P_{ac,n}$) | 3,000 W | 3,700 W | 4,500 W | 3,000 W | 3,700 W | 4,500 W |
| Max. output power | 3,000 VA | 3,700 VA | 4,500 VA | 3,000 VA | 3,700 VA | 4,500 VA |
| Max. output current ($I_{ac\ max}$) | 4.8 A | 5.9 A | 7.2 A | 4.8 A | 5.9 A | 7.2 A |
| Grid connection ($U_{ac,n}$) | | | 3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 230 V | | | |
| Min. output voltage ($U_{ac\ min}$) | | | 200 / 150 V | | | |
| Max. output voltage ($U_{ac\ max}$) | | | 485 / 280 V | | | |
| Frequency (f_n) | | | 50 Hz / 60 Hz | | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | | | 45 - 65 Hz | | | |
| Total harmonic distortion | | | < 3 % | | | |
| Power factor ($\cos \varphi_{ac,n}$) | | 0.70 - 1 ind. / cap. | | | 0.85 - 1 ind. / cap. | |
| GENERAL DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
| Dimensions (height x width x depth) | | | 645 x 431 x 204 mm | | | |
| Weight | | 16.0 kg | | | 19.9 kg | |
| Degree of protection | | | IP 65 | | | |
| Protection class | | | 1 | | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ¹⁾ | | | 2 / 3 | | | |
| Night time consumption | | | < 1 W | | | |
| Inverter design | | | Transformerless | | | |
| Cooling | | | Regulated air cooling | | | |
| Installation | | | Indoor and outdoor installation | | | |
| Ambient temperature range | | | -25 - +60 °C | | | |
| Permitted humidity | | | 0 - 100 % | | | |
| DC connection technology | 3x DC+ and 3x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | 4x DC+ and 4x DC- screw terminals 2.5 - 16mm ² ²⁾ | | | |
| Main connection technology | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16mm ² ³⁾ | | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/-2, DIN V VDE 0126-1-3/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, GB312, UNE 206507-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ⁴⁾ | | | | | |

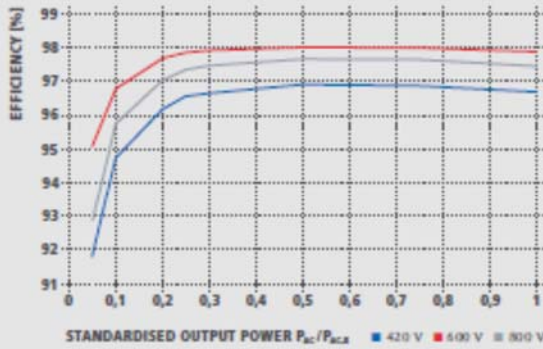
¹⁾ This applies to Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M and 4.5-3-M
²⁾ According to IEC 62109-1.
³⁾ 16 mm² without wire end ferrules

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

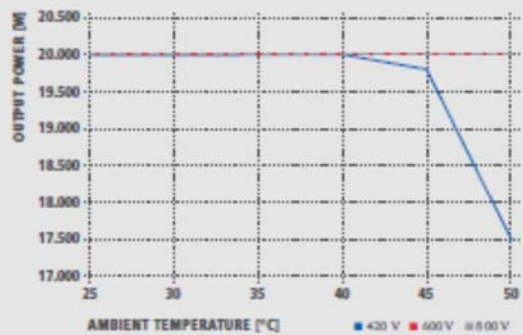
| INPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|--|---------------|--------------------|---------------|---------------|
| Max. input current ($I_{L1, max} / I_{L2, max}$) | 27.0 A / 16.5 A | | 33.0 A / 27.0 A | | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂) | 40.5 A / 24.8 A | | 49.5 A / 40.5 A | | |
| Min. input voltage ($U_{L1, min}$) | | | 200 V | | |
| Feed-in start voltage ($U_{L1, start}$) | | | 200 V | | |
| Nominal input voltage (U_{L1}) | | | 600 V | | |
| Max. input voltage ($U_{L1, max}$) | | | 1,000 V | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{MPP, min} - U_{MPP, max}$) | | | 200 V - 800 V | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{MPP, min} - U_{MPP, max}$) | 270 - 800 V | 320 - 800 V | 370 - 800 V | 420 - 800 V | 420 - 800 V |
| Number MPP trackers | 2 | | | | |
| Number of DC connections | 3+3 | | | | |
| OUTPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| AC nominal output (P_{AC}) | 10,000 W | 12,500 W | 15,000 W | 17,500 W | 20,000 W |
| Max. output power | 10,000 VA | 12,500 VA | 15,000 VA | 17,500 VA | 20,000 VA |
| Max. output current ($I_{AC, max}$) | 16 A | 19.9 A | 23.9 A | 27.9 A | 31.9 A |
| Grid connection (U_{AC}) | 3-NPE: 400 V / 230 V or 3-NPE: 380 V / 220 V | | | | |
| Min. output voltage ($U_{AC, min}$) | 260 / 150 V | | | | |
| Max. output voltage ($U_{AC, max}$) | 485 / 280 V | | | | |
| Frequency (f_s) | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | 45 - 65 Hz | | | | |
| Total harmonic distortion | < 2 % | | | | |
| Power factor (cos ϕ_{AC}) | 0 - 1 ind. / cap. | | | | |
| GENERAL DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| Dimensions (height x width x depth) | | | 725 x 510 x 225 mm | | |
| Weight | 34.8 kg | | 43.4 kg | | |
| Degree of protection | IP 66 | | | | |
| Protection class | 1 | | | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ⁰ | 2 / 3 | | | | |
| Night time consumption | < 1 W | | | | |
| Inverter design | Transformerless | | | | |
| Cooling | Regulated air cooling | | | | |
| Installation | Indoor and outdoor installation | | | | |
| Ambient temperature range | -25 - +60 °C | | | | |
| Permitted humidity | 0 - 100 % | | | | |
| DC connection technology | 6x DC+ and 6x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | | |
| Main connection technology | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/-2, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CEI 06-190, GB312, GB953, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21 | | | | |

⁰according to IEC 62109-1. DIN rail for optional overvoltage protection (type 2) is included.

FRONIUS SYMO 20.0-3-M EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO 20.0-3-M TEMPERATURE DERATING



TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

| EFFICIENCY | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Max. efficiency | 98.0 % | | | | |
| European efficiency (ηEU) | 97.5 % | | | | |
| η at 5 % P _{ac} ¹⁾ | 87.9 / 92.5 / 89.2 % | 88.7 / 93.1 / 90.1 % | 91.2 / 94.8 / 92.3 % | 91.6 / 95.0 / 92.7 % | 91.9 / 95.2 / 93.0 % |
| η at 10 % P _{ac} ²⁾ | 91.2 / 94.9 / 92.8 % | 92.9 / 96.1 / 94.6 % | 93.4 / 96.0 / 94.4 % | 94.0 / 96.4 / 95.0 % | 94.8 / 96.9 / 95.8 % |
| η at 20 % P _{ac} ²⁾ | 94.6 / 97.1 / 96.1 % | 95.4 / 97.3 / 96.6 % | 95.9 / 97.4 / 96.7 % | 96.1 / 97.6 / 96.9 % | 96.3 / 97.8 / 97.1 % |
| η at 25 % P _{ac} ²⁾ | 95.4 / 97.3 / 96.6 % | 95.6 / 97.6 / 97.0 % | 96.2 / 97.6 / 97.0 % | 96.4 / 97.8 / 97.2 % | 96.7 / 97.9 / 97.4 % |
| η at 30 % P _{ac} ²⁾ | 95.6 / 97.5 / 96.9 % | 95.9 / 97.7 / 97.2 % | 96.5 / 97.8 / 97.3 % | 96.6 / 97.9 / 97.4 % | 96.8 / 98.0 / 97.6 % |
| η at 50 % P _{ac} ²⁾ | 96.3 / 97.9 / 97.4 % | 96.4 / 98.0 / 97.5 % | 96.9 / 98.1 / 97.7 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % |
| η at 75 % P _{ac} ²⁾ | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % |
| η at 100 % P _{ac} ²⁾ | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 96.5 / 97.8 / 97.6 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % | 96.9 / 98.1 / 97.6 % | 96.8 / 98.0 / 97.6 % |
| MPP adaptation efficiency | > 99.9 % | | | | |
| PROTECTIVE DEVICES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| DC insulation measurement | Yes | | | | |
| Overload behaviour | Operating point shift, power limitation | | | | |
| DC disconnect | Yes | | | | |
| INTERFACES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| WLAN / Ethernet LAN ³⁾ | Fronius Solarweb / Fronius Solarweb, Modbus TCP, JSON | | | | |
| 6 inputs or 4 digital inputs/outputs ³⁾ | Interface to ripple control receiver | | | | |
| USB (A socket) ³⁾ | For USB-Sticks | | | | |
| 2x RS422 (RJ45-socket) ³⁾ | Fronius Solar Net, Interface protocol | | | | |
| Signalling output ³⁾ | Energy management (potential-free relay output) | | | | |
| Datalogger and Webserver ³⁾ | Included | | | | |
| External input | 50-Meter interface / Input for overvoltage protection | | | | |

¹⁾and at U_{app, min} / U_{ac} / U_{app, max}
²⁾not included in the light version, retrofit optional
³⁾also available in the light version

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

WE HAVE THREE DIVISIONS AND ONE PASSION: SHIFTING THE LIMITS OF POSSIBILITY.

/ Whether welding technology, photovoltaics or battery charging technology – our goal is clearly defined: to be the innovation leader. With around 3,000 employees worldwide, we shift the limits of what’s possible – our more than 850 active patents are testimony to this. While others progress step by step, we innovate in leaps and bounds. Just as we’ve always done. The responsible use of our resources forms the basis of our corporate policy.

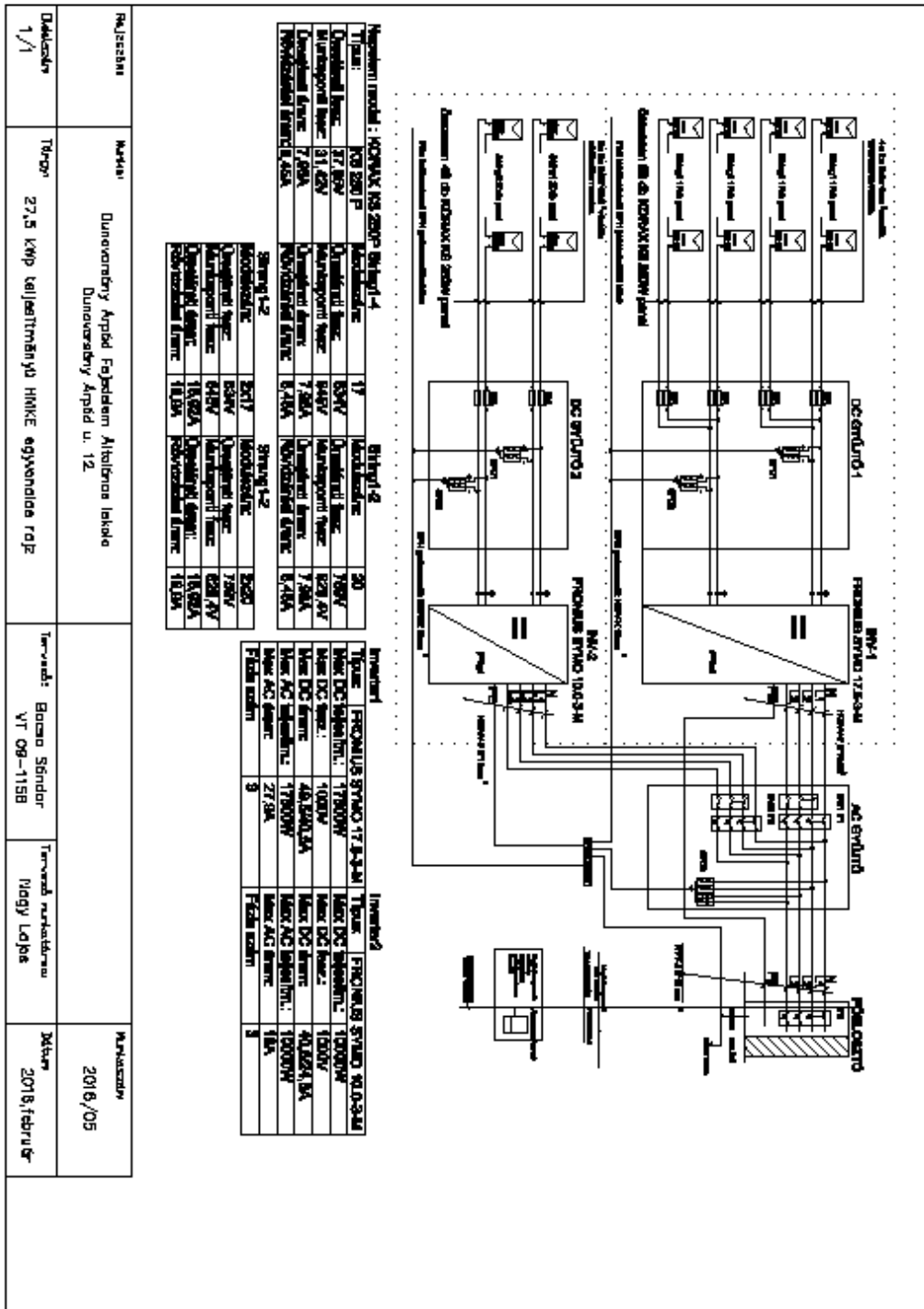
Further information about all Fronius products and our global sales partners and representatives can be found at www.fronius.com

v02 Feb 2014 EN

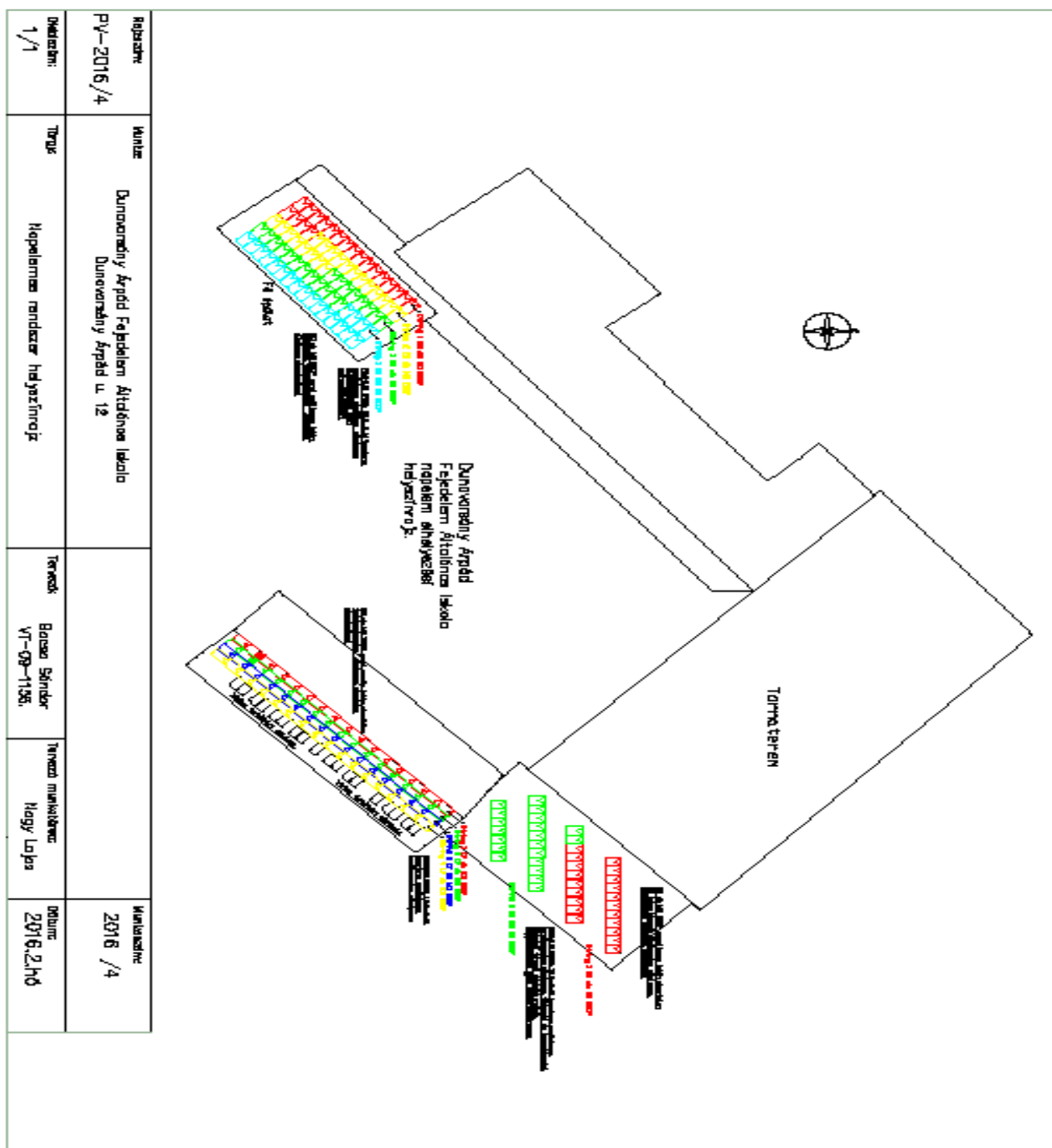
Fronius Australia Pty Ltd.
 90-92 Lambeck Drive
 Tullamarine VIC 3043
 Australia
 pv-sales-australia@fronius.com
 www.fronius.com.au

Fronius International GmbH
 Froniusplatz 1
 4600 Wels
 Austria
 pv-sales@fronius.com
 www.fronius.com

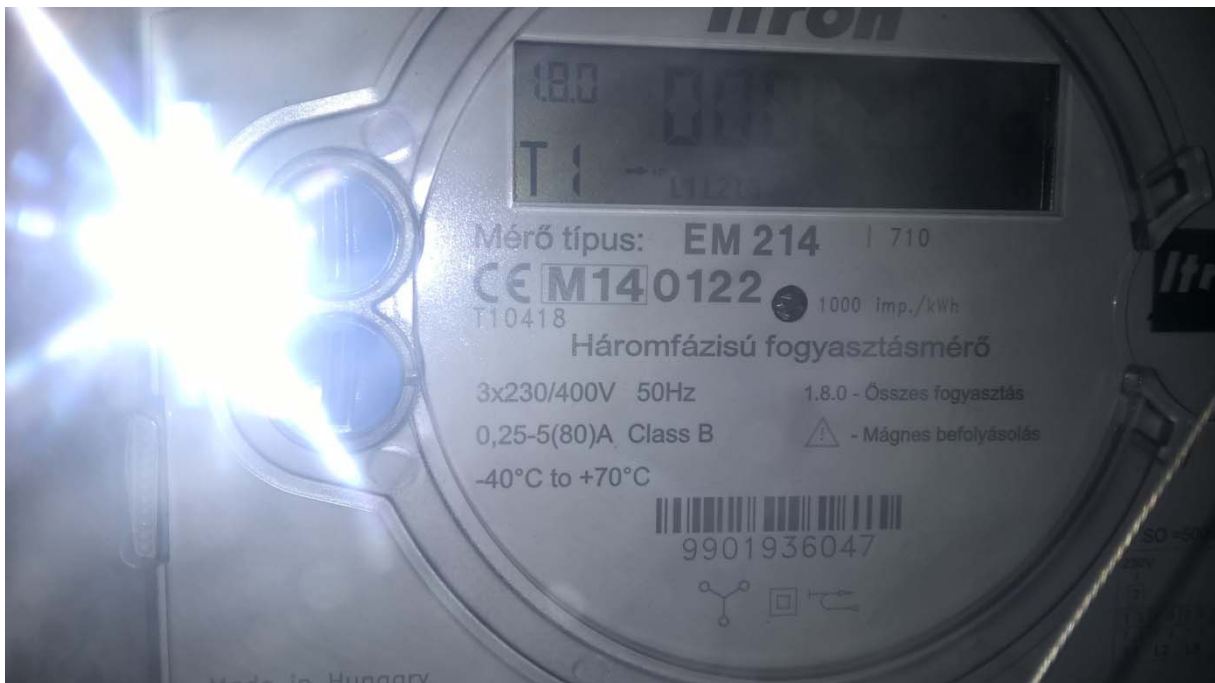
3.számú melléklet egyvonalas rajz:



4.számú melléklet elhelyezési rajz:



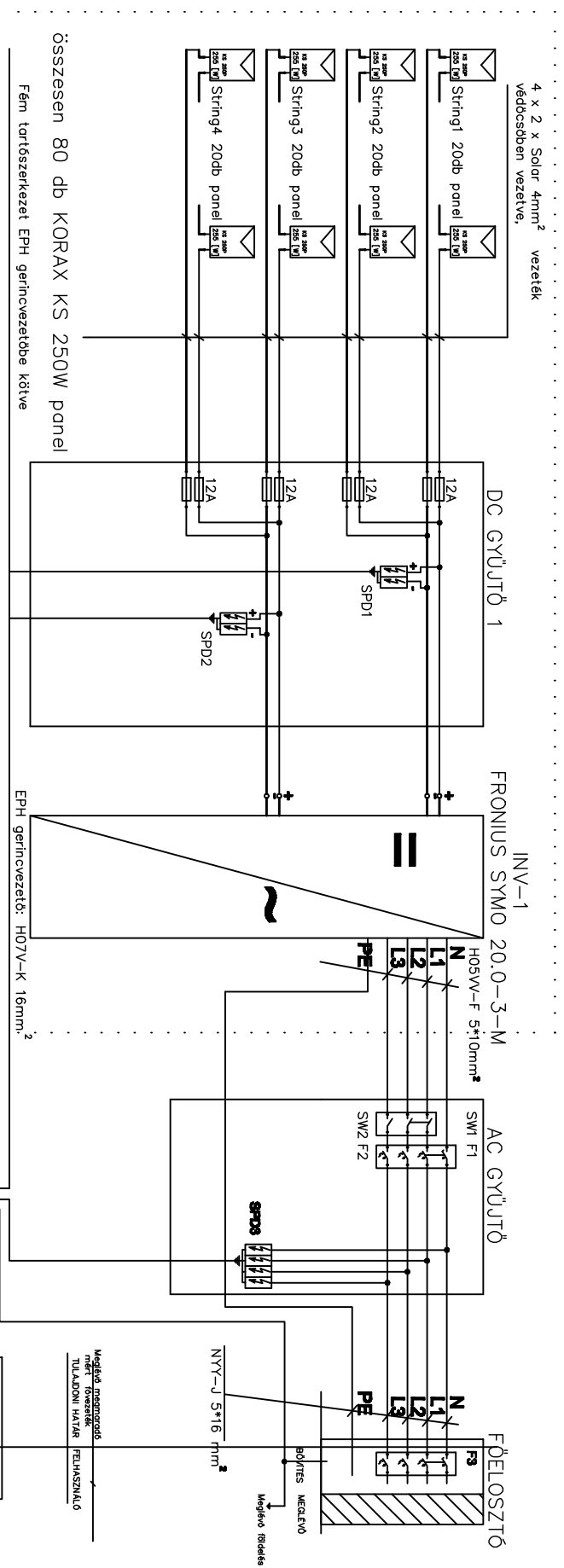
5.számú melléklet mérőhely fényképe:



Dunavarsány Árpád Fejedelem Általános Iskola 20 kWp HMKE
rendszer árazatlan költségvetés

80 db panel 5 sorban elhelyezve

| Teljesítmény : | | 20 kWp | |
|--|---------------------|---------------|------------------------------|
| Megnevezés | anyag egység | ár | anyag összesen ár |
| Fronius SYMO 20.0-3-M inverter | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Korax KS 250 P napelem | 80 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Tartószerkezet | | | |
| Alumínium profil | 170 m | 0 Ft | 0 Ft |
| Tetőtartó konzol alu profilhoz | 170 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Rozsdamentes kalapács csavar anyával | 170 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Köztes leszorító | 150 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Vég lefogató | 20 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Síntoldó szett | 60 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Csavarok | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Túlfesz védelem DC | | | |
| Legrand Plexo 24 modulós elosztó | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| OBO V20B+C 3PH 900 túlfeszvédő | 2 db | 0 Ft | 0 Ft |
| DC szakaszoló aljzat 32A | 8 db | 0 Ft | 0 Ft |
| DC olvadó betét 10x38 12A | 8 db | 0 Ft | 0 Ft |
| DC szakaszoló kapcsoló 4P PV | 2 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Túlfesz védelem AC | | | |
| Legrand Plexo 24 modulós elosztó | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| OBO V20 B+C3+NPE túlfeszvédő | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kapcsoló 3x40A | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kismegszakító 3P+N 32A | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kábelezés | | | |
| Solar kábel piros/ Fekete | 120 m | 0 Ft | 0 Ft |
| MC4 csatlakozó | 25 db | 0 Ft | 0 Ft |
| NYYY-J 5x16 kábel | 15 m | 0 Ft | 0 Ft |
| Villanyszerelési segédanyagok,eph kábelek, saruk.védőcsövek, csavarok | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Egyéb költségek | | | |
| Főelosztó bővítés | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Tervezés, engedélyeztetés | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Érintés védelmi mérések | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Első üzembe helyezési mérések | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Villámvédelem felülvizsgálat, kiegészítés | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Munkadíj | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Nettó összesen: | | | 0 Ft |
| Áfa 27% | | | 0 Ft |
| Bruttó összesen: | | | 0 Ft |



összesen 80 db KORAX KS 250W panel

Fém tartószerkezet EPH gerincvezetékbe kötve

EPH gerincvezeték: H07V-K 16mm²

Napelem modul : KORAX KS 250P String1-4

| | | | |
|-------------------|---------|-------------------|--------|
| Típus: | KS 250P | Modulszám: | 20 |
| Üresjárati fesz: | 37,95V | Üresjárati fesz: | 759V |
| Munkaponti fesz: | 31,42V | Munkaponti fesz: | 628,4V |
| Üresjárati áram: | 7,96A | Üresjárati áram: | 7,96A |
| Rövidzárási áram: | 8,45A | Rövidzárási áram: | 8,45A |

Inverter1

| | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Típus: | FRONIUS SYMO 20.0-3-M | Típus: | Legrand plexo |
| Max DC teljesítm.: | 20000W | Max DC fesz: | 1000V |
| Max DC fesz.: | 1000V | Védettség: | IP 65 |
| Max DC áram: | 49,5/40,5A | AC gyűjtő doboz | |
| Max AC teljesítm.: | 20000W | Típus: | Legrand plexo3 |
| Max AC áram: | 31,9A | Védettség: | IP 65 |
| Fázis szám: | 3 | | |

String1-4

| | |
|-------------------|--------|
| Modulszám: | 2x20 |
| Üresjárati fesz: | 759V |
| Munkaponti fesz: | 628,4V |
| Üresjárati áram: | 15,92A |
| Rövidzárási áram: | 16,9A |

| | | |
|---|--|---------------------|
| Rajzszám: | Munka | Munkaszám |
| 1/1 | Dunavarsány Árpád Fejedelem Általános Iskola Dunavarsány Árpád u. 12. | 2016/04 |
| Tárgy | Tervező | Tervező munkatársai |
| 20 kWp teljesítményű HMKE egyvonalas rajz | Bocsa Sándor VT 09-1156 | Nagy Lajos |
| Dátum | Dátum | |
| 2016.február | | |

Helyi megrendés miatt ívesített TULAJDONI HATÁR FELHASZNÁLÓ

Helyi megrendés miatt ívesített

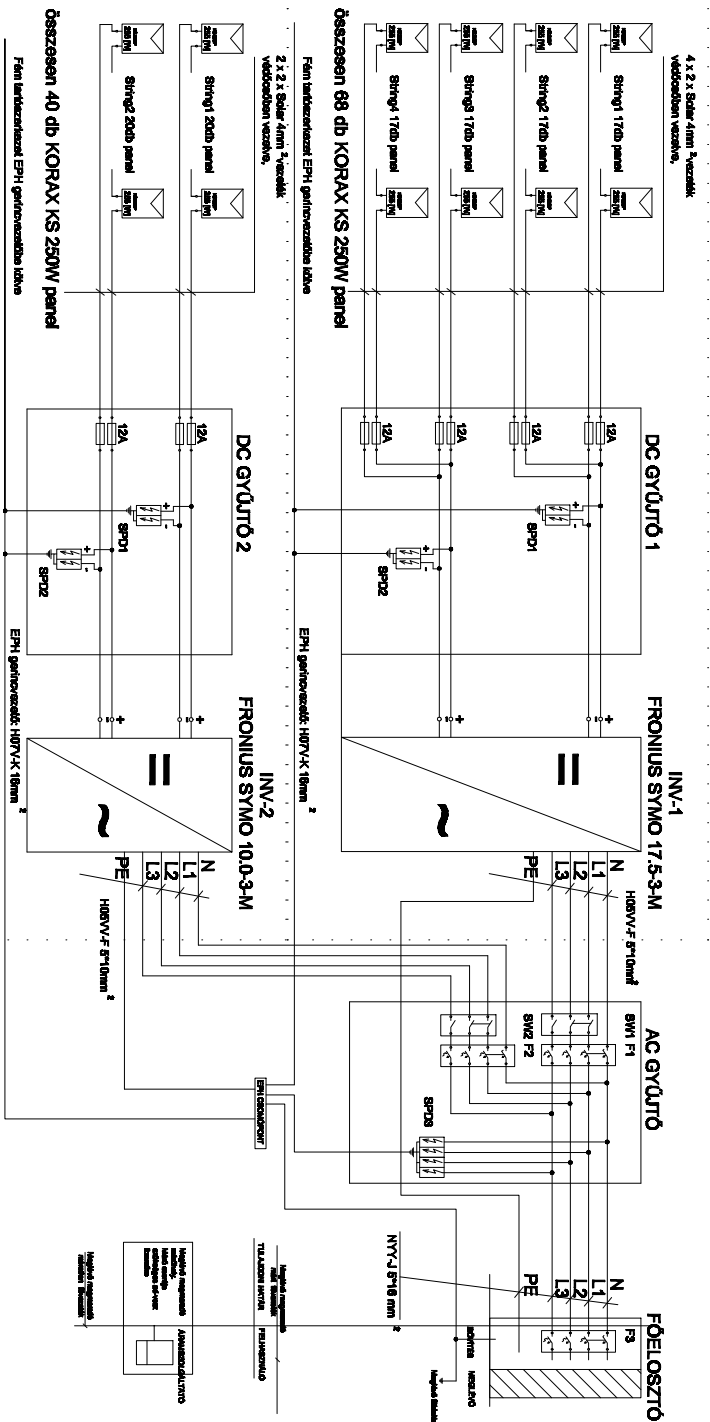
Meglelo megrendés miatt ívesített

Meglelo megrendés miatt ívesített

Dunavarsány Árpád Fejedelem Általános Iskola 27,5 kWp HMKE
rendszer árazatlan költségvetés

**68 db panel 4 sorban elhelyezve, 40 db panel lapos tetőn
elhelyezve**

| Teljesítmény : 27 kWp | | | |
|---|--------------|----------|-------------|
| Megnevezés | anyag egység | anyag | anyag |
| | ár | összesen | ár |
| Fronius SYMO 17,5-3-M inverter | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Fronius SYMO 10.0-3-M inverter | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Korax KS 250 P napelem | 108 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Tartószerkezet cserép tetőhöz vízszintes elrendezéssel | | | |
| Alumínium profil | 240 m | 0 Ft | 0 Ft |
| Tetőtartó konzol alu profilhoz | 260 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Rozsdamentes kalapács csavar anyával | 260 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Köztes leszorító | 128 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Vég lefogató | 16 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Síntoldó szett | 90 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Csavarok | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Tartószerkezetlapos tetőhöz függőleges elrendezéssel | | | |
| Alumínium profil | 85 m | 0 Ft | 0 Ft |
| 30 fokos kiemelő háromszög | 26 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Rozsdamentes kalapács csavar anyával | 52 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Köztes leszorító | 72 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Vég lefogató | 16 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Síntoldó szett | 28 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Beton súlyozás | 52 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Alátét lemez beton súlyokhoz | 52 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Csavarok | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Túlfesz védelem DC | | | |
| Legrand Plexo 24 modulós elosztó | 2 db | 0 Ft | 0 Ft |
| OBO V20B+C 3PH 900 túlfeszvédő | 4 db | 0 Ft | 0 Ft |
| DC szakaszoló aljzat 32A | 12 db | 0 Ft | 0 Ft |
| DC olvadó betét 10x38 12A | 12 db | 0 Ft | 0 Ft |
| DC szakaszoló kapcsoló 4P PV | 4 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Túlfesz védelem AC | | | |
| Legrand Plexo3 24 modulós elosztó | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| OBO V20 B+C3+NPE túlfeszvédő | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kapcsoló 3x20A | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kapcsoló 3x32A | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kismegszakító 3P+N 20A | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kismegszakító 3P+N 40A | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Kábelezés | | | |
| Solar kábel piros/ Fekete | 300 m | 0 Ft | 0 Ft |
| MC4 csatlakozó | 60 db | 0 Ft | 0 Ft |
| NY-Y-J 5x16 kábel | 35 m | 0 Ft | 0 Ft |
| Villanyszerelési segédanyagok, eph kábelek, saruk, védőcsövek, csavarok | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Egyéb költségek | | | |
| Főelosztó bővítés | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Tervezés, engedélyeztetés | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Érintés védelmi mérések | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Első üzembe helyezési mérések | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Villámvédelem felülvizsgálat, kiegészítés | 1 klt | 0 Ft | 0 Ft |
| Munkadíj | 1 db | 0 Ft | 0 Ft |
| Nettó összesen: | | | 0 Ft |
| Áfa 27% | | | 0 Ft |
| Bruttó összesen: | | | 0 Ft |



Napelem modul : KORAX KS 250P String1-4

| | | | |
|-------------------|----------|-------------------|-------|
| Tipus: | KS 250 P | Modulszám: | 17 |
| Üresjárati fesz: | 37,95V | Üresjárati fesz: | 534V |
| Munkaponti fesz: | 31,42V | Munkaponti fesz: | 645V |
| Üresjárati áram: | 7,96A | Üresjárati áram: | 7,96A |
| Rövidzárási áram: | 8,45A | Rövidzárási áram: | 8,45A |

String1-2

| | |
|-------------------|--------|
| Modulszám: | 2x17 |
| Üresjárati fesz: | 534V |
| Munkaponti fesz: | 645V |
| Üresjárati áram: | 15,92A |
| Rövidzárási áram: | 16,9A |

Inverter1

| | |
|--------------------|-----------------------|
| Tipus: | FRONIUS SYMO 17.5-3-M |
| Max DC teljesítm.: | 17500W |
| Max DC fesz.: | 1000V |
| Max DC áram: | 49,5/40,5A |
| Max AC teljesítm.: | 17500W |
| Max AC áram: | 27,9A |

Inverter2

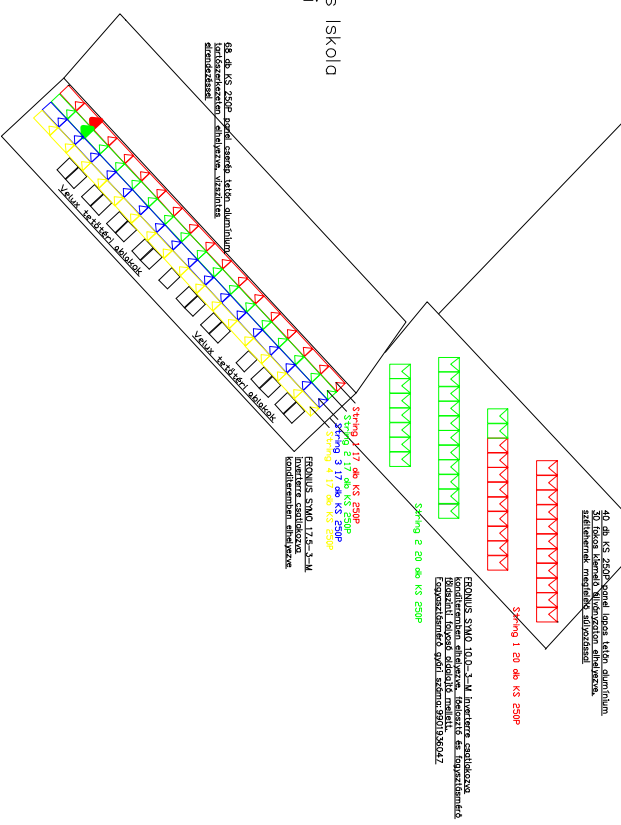
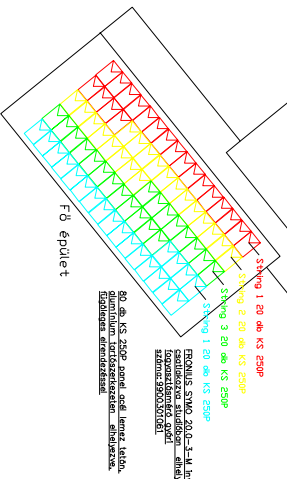
| | |
|--------------------|-----------------------|
| Tipus: | FRONIUS SYMO 10.0-3-M |
| Max DC teljesítm.: | 10000W |
| Max DC fesz.: | 1000V |
| Max DC áram: | 40,5/24,8A |
| Max AC teljesítm.: | 10000W |
| Max AC áram: | 16A |

| | | | | |
|-----------|--------|--|---------------------|----------------------------|
| Rajzszám: | Munka: | Dunavarsány Árpád Fejedelem Általános Iskola Dunavarsány Árpád u. 12. | Munkaszám: | 2016/05 |
| Dolgozó: | Tárgy: | 27,5 kWp teljesítményű HMKE egyvonalas rajz | Tervező: | Bocsa Sándor VT 09-1156 |
| 1/1 | | | Tervező munkatársa: | Nagy Lajos |
| | | | Dátum: | 2016.február |



Torna terem

Dunavarsány Árpád
Fejedelem Általános Iskola
napeltem elhelyezési
helyszínrajz.



| | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------|
| Rajzsám: PV-2016/4 | Munka: Dunavarsány Árpád Fejedelem Általános Iskola Dunavarsány Árpád u. 12 | Tervező: Bacsa Sándor VT-09-1156. | Tervező munkatársa: Nagy Lajos | Munkaszám: 2016 /4 |
| Oldalszám: 1/1 | Tárgy: Napeltemes rendszer helyszínrajz | Dátum: 2016.2.hó | | |

Igénybejelentő háztartási méretű kiserőmű (HMKE) csatlakoztatásához

Rendszerhasználó neve: _____

Magánszemély esetén

Születéskori neve: _____

Anyja születéskori neve: _____

Születési helye, ideje: _____

Személyazonosító igazolvány típusa, száma: _____

Szervezet/Magánvállalkozó esetén:

Adószáma: _____

Cégjegyzék száma: _____

Statistikai azonosító száma: _____

Magánvállalkozó esetén Vállalkozói igazolvány száma (Kisipari működési engedély): _____

Meglévő fogyasztási hely azonosító: _____

Fogyasztásmérő gyári száma: _____

Felhasználási hely címe: _____

Felhasználási hely hrsz.: _____

Levelezési cím: _____

Kapcsolattartó személy neve, telefonszáma: _____

Csatlakoztatni kívánt HMKE üzemmódja: Fogyasztáscsökkentés, csak a „felesleges” energia betáplálása/ összes energia betáplálása a hálózatba

Csatlakozási helyen jelenleg szerződött teljesítmény: __ _x__ __A

Meglévő csatlakozó vezeték típusa: Szabadvezeték Földkábel

A villamosenergia-termelő berendezés típusa (nap, víz, szél, stb.): _____

Inverter Forgógép

Az alkalmazni kívánt rendszer váltakozó áramú berendezéseinek típusa, névleges adatok:

| Megnevezés (Típus) | Egység- teljesítmény (kW) | Fázis- szám | db | Összteljesítmé- ny (kVA) | Teljesítmény fázisonként (A) | | |
|-----------------------|---------------------------------|----------------|----|--------------------------------|------------------------------------|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Az üzembe helyezés tervezett időpontja: _____ 2011. ____ . ____

Mellékletek:

Meghatalmazás.

Szervezet esetén aláírási címpéldány másolata

Helyszínrajz.

Jelenlegi mérőhely és fogyasztásmérő fényképe.

Nem tulajdonos igénybejelentő eset a tulajdonos hozzájáruló nyilatkozata (ez lehet a bérleti szerződésben is rögzítve)

Vevőkód: Felhasználási hely azonosító:

Alulírott
 meghatalmazom-t,
 hogy a(z).....felhasználási hellyel kapcsolatban, az
 alábbiak szerint, a lent feltüntetett jogkörben, nevemben eljárjon és helyettem aláírjon. (A lentiekben meg
 kell jelölni, hogy a meghatalmazott milyen ügyben, pl. számlázás, szerződéskötés stb. jogkörben jár el).

 ELMŰ Hálózati Kft. ÉMÁSZ Hálózati Kft. ELMŰ Nyrt. ÉMÁSZ Nyrt.

Egyszeri ügyben

teljes jogkörrel

Visszavonásig érvényes ügyben

teljes jogkörrel Pénzfelvételre jogosít Pénzfelvételre nem jogosít

Dátum:

Meghatalmazó aláírása

Meghatalmazott aláírása.....

Név:.....

Név:

Születéskori név:

Születéskori név:

Lakcím:

Lakcím:

Személyazonosító okmány típusa:

Személyazonosító okmány típusa:

Száma: Száma: **TANÚK**

Név:

Név:

Születéskori név:

Születéskori név:

Lakcím:

Lakcím:

Személyazonosító okmány típusa:

Személyazonosító okmány típusa:

Száma: Száma:

Tanú aláírása:

Tanú aláírása:.....

Általános tájékoztató Háztartási Méretű Kiserőmű (HMKE) hálózati csatlakoztatásáról

A villamosenergiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (továbbiakban VET) alapján háztartási méretű kiserőműnek számít az a legfeljebb 50 kVA névleges teljesítményű villamosenergia termelő berendezés, mely meglévő csatlakozási ponton keresztül csatlakozik* a közcélú kiefeszültségű (0,4 kV-os) hálózatra, és létesítésének elsődleges célja a saját villamosenergia fogyasztás csökkentése. Egy felhasználási helyen csak 1 db HMKE csatlakoztatható, és teljesítménye nem haladhatja meg az adott csatlakozási ponton rendelkezésre álló teljesítmény kVA-ben megadott értékét. Azaz például 3x16 A esetén $3 \cdot 16A \cdot 230V / 1000 = 11,04$ kVA igénybe vehető teljesítményt jelent, a csatlakoztatható HMKE maximális mérete 11 kVA.** Fontos feltétel, hogy a fázisok között legfeljebb 5 kVA betáplálási teljesítménykülönbség lehet.***

HMKE létesítése engedélyköteles tevékenység minden olyan esetben, amikor a kiserőmű hálózatra csatlakozik és a hálózattal párhuzamos üzemben működik/működhet. Az engedélyezési eljárást a területileg illetékes Hálózati engedélyes (jelen esetben az ELMŰ Hálózati Kft.) folytatja le a következő lépések során:

- Igénybejelentés (Felhasználó)
- Hálózatvizsgálat, Műszaki-gazdasági tájékoztató levél (ELMŰ Hálózati Kft.)
- Csatlakozási dokumentáció (Felhasználó)
- Jóváhagyás (ELMŰ Hálózati Kft.)
- Létesítés, készre jelentés (Felhasználó)
- Kereskedelmi szerződés megkötése, módosítása (Felhasználó)
- Hálózati szerződésmódosítások megkötése (Felhasználó)
- Elszámolási mérő csere (ELMŰ Hálózati Kft.)
- Üzembe helyezés, termelés (Felhasználó)

Az igénybejelentő (Felhasználó) a kapcsolatot az elosztói engedéllyessel az Ügyfélszolgálati irodákon keresztül tudja tartani, tehát igénybejelentését az Ügyfélszolgálati irodákon tudja leadni, és későbbiekben a szükséges hálózatos szerződésmódosításokat ott tudja megkötni. Az Ügyfélszolgálati irodák listája megtalálható honlapunkon (<http://halozat.elmu.hu/ugyintezes>).

A kamarai regisztrációval rendelkező tervező által készített csatlakozási dokumentációt a Hálózatiirányítási osztály részére, 1393 Budapest 62, Pf.: 511. postafiók címre kell beküldeni. A Csatlakozási dokumentációnak tartalmaznia kell a műszaki-gazdasági tájékoztató levél másolatát, valamint az ahhoz kapott Forgalmazói és Termelői nyilatkozatok kitöltött, aláírt példányát. A dokumentációt 1 db eredeti és 2 db másolati példányban (összesen 3 példány) kell beadni jóváhagyásra. A dokumentáció tartalmi felépítését és egyéb részletesebb információt a HMKE csatlakoztatásával kapcsolatban a <http://halozat.elmu.hu/eromuvi-informaciok> internetes oldalon elhelyezett tájékoztatók tartalmazzák. Ugyanitt található meg az érvényes Elosztói szabályzat 6/B melléklete, mely alapján az Engedélyesek a tevékenységüket folytatják, valamint inverteres csatlakozású HMKE-k esetén a magyarországi minősítéssel rendelkező inverterek aktuális listája. Inverteres HMKE-t csak a listán szereplő készülékek felhasználásával lehet hálózatra csatlakoztatni. Más inverter esetén (más gyártó és/vagy berendezés) először a minősítést kell megszerezni az Elosztói szabályzatban leírtak alapján.

A villamosenergia termelő berendezés létesítése csak jóváhagyott dokumentáció birtokában, az abban meghatározott műszaki feltételek betartásával lehetséges. A berendezést üzembe helyezni CSAK a (hálózatos és kereskedelmi) szerződések megkötése ill. módosítása, valamint az elszámolási mérőberendezés felszerelése után lehetséges.

Megjegyzések:

- * Alfogyasztói hálózaton nem lehetséges HMKE csatlakoztatása
- ** A rendelkezésre álló teljesítmény feletti HMKE csatlakoztatási igény esetén először teljesítmény bővítést kell végrehajtani és az ahhoz tartozó Csatlakozási díjat megfizetni
- *** A HMKE-t a felhasználói főelosztótáblába kell csatlakoztatni (MSZ 447-2009)

TERMELŐI NYILATKOZAT

Berendezés: db..... tip.inverter csatlakoztatásával, primer energia:

Telepítés címe:

Termelő:(fogy. hely szám:.....)

Alulírott termelő és fogyasztó nyilatkozom, hogy:

- A megtermelt villamos energiát a területileg illetékes egyetemes szolgáltató vagy kereskedő felé értékesíteni, az elszámolási ciklusban történő esetleges többlet termelés esetén a többletet kiszámlázni **nem kívánom / kívánom.** (A kívánt rész aláhúzendő.)
- A hálózati viszonyok változása, illetve a térség hálózatára újabb berendezéscsoportok csatlakoztatása miatt a jövőben szükség lehet fojtótekerccs, kompenzáló berendezés, szűrőkör beépítésére a fogyasztók megfelelő minőségű ellátása érdekében. Amennyiben ez távlatilag szükségessé válik, annak termelő általi beépítését és beruházási költségviselését vállalom, tudomásul veszem. A termelő berendezés üzembe helyezése után az erre vonatkozó kontroll mérések elvégzéséhez hozzájárulásomat adom.
- Az alkalmazott berendezés által keltett zavarok egyenként és összességében sem haladják meg a vonatkozó szabvány (MSZ 50160) előírásait. A hálózatba visszatáplált áram maximális felharmonikus THDi < 5%. Üzembe helyezés után az erre vonatkozó kontroll mérések elvégzéséhez hozzájárulásomat adom.
- A villamos energia termelő berendezés, mely fixen beépített eszközön keresztül csatlakozik a hálózatra, el van látva túlfeszültség elleni védelemmel, illetve olyan védelemmel, mely a közcélú kiefeszültségű hálózat irányából a hálózati feszültség kimaradása esetén az automatikus és galvanikus leválasztást 200 ms-on belül biztosítja. Tudomásul veszem, hogy a közcélú kiefeszültségű hálózatra való visszakapcsolásra csak a hálózati feszültség tartós visszatérését követően (min. 5 perc) kerülhet sor.
- A beépített inverter rendelkezik - közcélú, kiefeszültségű villamos energia hálózatra történő csatlakoztatáshoz - független minősítő szervezet által, hálózati visszahatások szempontjából kiállított Minősítési Tanúsítvánnyal. Az alkalmazott inverter a(z) forgalmazásában került értékesítésre.
- Tudomásul veszem, hogy a feszültség alatt végzett hálózati munkák (FAM) idejére a kiserőmű a közcélú hálózattal nem kooperálhat.
- Tudomásul veszem, hogy az elosztói engedélyes területén a csatlakozó kiserőműi egységek ki vannak téve a közcélú hálózati védelmek alpműködését képező gyors (GVA) és lassú (LVA) visszakapcsolási műveletek, a tápponti transzformátor átkapcsoló automatikák (ETRA) okozta, általában rövid idejű üzemszüneteknek, továbbá más (nem a kooperációt biztosító) vonalakon bekövetkező zárlati eseményeknek. Ezen eseményeket normál hálózati eseményeknek tekintem, az ebből, illetve a kiserőmű működéséből adódó hálózati visszahatásokból eredő károk megtérítéséért az elosztói engedélyes felé sem igénnyel, sem panasszal nem élek.

....., 20

Fogyasztó / termelő:

.....
.....
.....

Tanúk:

.....
.....
.....

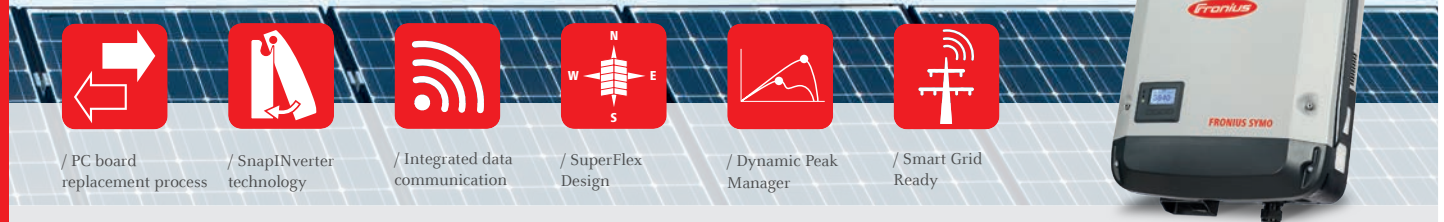
0557/01_HMKE ELMŰ Hálózati Kft.

ELMŰ Hálózati Kft.

www.aram.hu

FRONIUS SYMO

/ Smarter, lighter, more flexible.



/ PC board replacement process

/ SnapINverter technology

/ Integrated data communication

/ SuperFlex Design

/ Dynamic Peak Manager

/ Smart Grid Ready

/ The Fronius Symo's ability to communicate with the user, the PV system and the grid makes it one of the smartest inverters available. With the Fronius SnapINverter design it is also one of the lightest and easiest to install. The wide input voltage range and two MPP trackers ensure super design flexibility. Boasting power categories ranging from 3.0 to 20.0 kW, the transformerless Fronius Symo is the three-phase inverter for systems of every size.

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

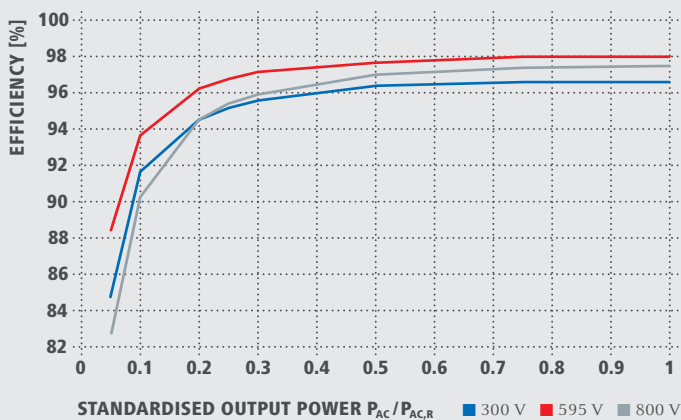
| INPUT DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|--|--|----------------------|--------------|---|----------------------|--------------|
| Max. input current ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$) | | 16.0 A / - | | | 16.0 A / 16.0 A | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂ ¹⁾) | | 24.0 A / - | | | 24.0 A / 24.0 A | |
| Min. input voltage ($U_{dc\ min}$) | | | | 150 V | | |
| Feed-in start voltage ($U_{dc\ start}$) | | | | 200 V | | |
| Nominal input voltage ($U_{dc,r}$) | | | | 595 V | | |
| Max. input voltage ($U_{dc\ max}$) | | | | 1,000 V | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | | | | 150V - 800V | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 200 - 800 V | 250 - 800 V | 300 - 800 V | | 150 - 800 V | |
| Number MPP trackers | | 1 | | | 2 | |
| Number of DC connections | | 3 | | | 2+2 | |
| OUTPUT DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
| AC nominal output ($P_{ac,r}$) | 3,000 W | 3,700 W | 4,500 W | 3,000 W | 3,700 W | 4,500 W |
| Max. output power | 3,000 VA | 3,700 VA | 4,500 VA | 3,000 VA | 3,700 VA | 4,500 VA |
| Max. output current ($I_{ac\ max}$) | 4.8 A | 5.9 A | 7.2 A | 4.8 A | 5.9 A | 7.2 A |
| Grid connection ($U_{ac,r}$) | | | | 3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V | | |
| Min. output voltage ($U_{ac\ min}$) | | | | 260 / 150 V | | |
| Max. output voltage ($U_{ac\ max}$) | | | | 485 / 280 V | | |
| Frequency (f_r) | | | | 50 Hz / 60 Hz | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | | | | 45 - 65 Hz | | |
| Total harmonic distortion | | | | < 3 % | | |
| Power factor ($\cos\ \varphi_{ac,r}$) | | 0.70 - 1 ind. / cap. | | | 0.85 - 1 ind. / cap. | |
| GENERAL DATA | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
| Dimensions (height x width x depth) | | | | 645 x 431 x 204 mm | | |
| Weight | | 16.0 kg | | | 19.9 kg | |
| Degree of protection | | | | IP 65 | | |
| Protection class | | | | 1 | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ²⁾ | | | | 2 / 3 | | |
| Night time consumption | | | | < 1 W | | |
| Inverter design | | | | Transformerless | | |
| Cooling | | | | Regulated air cooling | | |
| Installation | | | | Indoor and outdoor installation | | |
| Ambient temperature range | | | | -25 - +60 °C | | |
| Permitted humidity | | | | 0 - 100 % | | |
| DC connection technology | 3x DC+ and 3x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | 4x DC+ and 4x DC- screw terminals 2.5 - 16mm ² ³⁾ | | |
| Mains connection technology | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16mm ² ³⁾ | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/-2, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ | | | | | |

¹⁾ This applies to Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M and 4.5-3-M

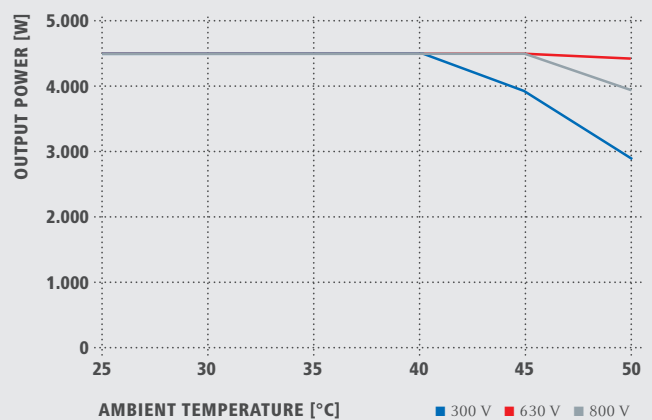
²⁾ According to IEC 62109-1.

³⁾ 16 mm² without wire end ferrules

FRONIUS SYMO 4.5-3-S EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO 4.5-3-S TEMPERATURE DERATING



TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

| EFFICIENCY | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Max. efficiency | 98.0 % | | | | | |
| European efficiency (η_{EU}) | 96.2 % | 96.7 % | 97.0 % | 96.5 % | 96.9 % | 97.2 % |
| η at 5 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 80.3 / 83.6 / 79.1 % | 83.4 / 86.4 / 80.6 % | 84.8 / 88.5 / 82.8 % | 79.8 / 85.1 / 80.8 % | 81.6 / 87.8 / 82.8 % | 83.4 / 90.3 / 85.0 % |
| η at 10 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 87.8 / 91.0 / 86.2 % | 90.1 / 92.5 / 88.7 % | 91.7 / 93.7 / 90.3 % | 86.5 / 91.6 / 87.7 % | 87.9 / 93.6 / 90.5 % | 89.2 / 94.1 / 91.2 % |
| η at 20 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 92.6 / 95.0 / 92.6 % | 93.7 / 95.7 / 93.6 % | 94.6 / 96.3 / 94.5 % | 90.8 / 95.3 / 93.0 % | 91.9 / 96.0 / 94.1 % | 92.8 / 96.5 / 95.1 % |
| η at 25 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 93.4 / 95.6 / 93.8 % | 94.5 / 96.4 / 94.7 % | 95.2 / 96.8 / 95.4 % | 91.9 / 96.0 / 94.2 % | 92.9 / 96.6 / 95.2 % | 93.5 / 97.0 / 95.8 % |
| η at 30 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 94.0 / 96.3 / 94.5 % | 95.0 / 96.7 / 95.4 % | 95.6 / 97.2 / 95.9 % | 92.8 / 96.5 / 95.1 % | 93.5 / 97.0 / 95.8 % | 94.2 / 97.3 / 96.3 % |
| η at 50 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 95.2 / 97.3 / 96.3 % | 96.9 / 97.6 / 96.7 % | 96.4 / 97.7 / 97.0 % | 94.3 / 97.5 / 96.5 % | 94.6 / 97.7 / 96.8 % | 94.9 / 97.8 / 97.2 % |
| η at 75 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 95.6 / 97.7 / 97.0 % | 96.2 / 97.8 / 97.3 % | 96.6 / 98.0 / 97.4 % | 94.9 / 97.8 / 97.2 % | 95.0 / 97.9 / 97.4 % | 95.1 / 98.0 / 97.5 % |
| η at 100 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 95.6 / 97.9 / 97.3 % | 96.2 / 98.0 / 97.5 % | 96.6 / 98.0 / 97.5 % | 95.0 / 98.0 / 97.4 % | 95.1 / 98.0 / 97.5 % | 95.0 / 98.0 / 97.6 % |
| MPP adaptation efficiency | > 99.9 % | | | | | |

¹⁾ and at $U_{mpp\ min} / U_{dcr} / U_{mpp\ max}$

| PROTECTIVE DEVICES | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|---------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| DC insulation measurement | Yes | | | | | |
| Overload behaviour | Operating point shift, power limitation | | | | | |
| DC disconnecter | Yes | | | | | |

| INTERFACES | SYMO 3.0-3-S | SYMO 3.7-3-S | SYMO 4.5-3-S | SYMO 3.0-3-M | SYMO 3.7-3-M | SYMO 4.5-3-M |
|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| WLAN / Ethernet LAN ²⁾ | Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON | | | | | |
| 6 inputs or 4 digital in/out ²⁾ | Interface to ripple control receiver | | | | | |
| USB (A socket) ³⁾ | For USB sticks | | | | | |
| 2x RS422 (RJ45 socket) ³⁾ | Fronius Solar Net. interface protocol | | | | | |
| Signalling output ³⁾ | Energy management (potential-free relay output) | | | | | |
| Datalogger and Webservice ²⁾ | Included | | | | | |
| External input | SO-Meter Interface / Input for overvoltage protection | | | | | |

²⁾ not included in the light version, retrofit optional

³⁾ also available in the light version

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

| INPUT DATA | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|--|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Max. input current ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$) | 16.0 A / 16.0 A | | | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂) | 24.0 A / 24.0 A | | | |
| Min. input voltage ($U_{dc\ min}$) | 150 V | | | |
| Feed-in start voltage ($U_{dc\ start}$) | 200 V | | | |
| Nominal input voltage ($U_{dc,r}$) | 595 V | | | |
| Max. input voltage ($U_{dc\ max}$) | 1,000 V | | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 150 V - 800 V | | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 163 - 800 V | 195 - 800 V | 228 - 800 V | 267 - 800 V |
| Number MPP trackers | 2 | | | |
| Number of DC connections | 2 + 2 | | | |

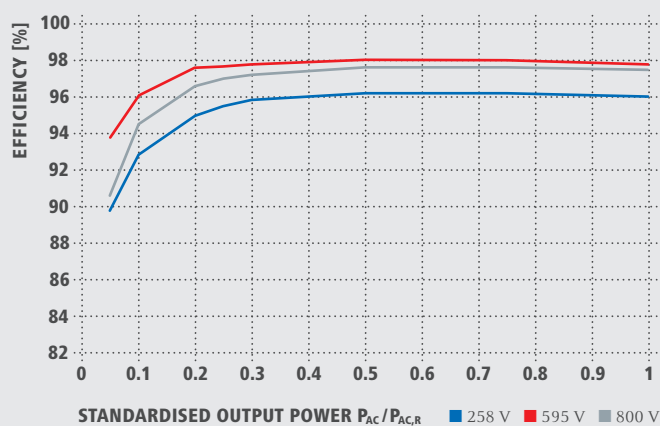
| OUTPUT DATA | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---|--|--------------|--------------|--------------|
| AC nominal output ($P_{ac,r}$) | 5,000 W | 6,000 W | 7,000 W | 8,200 W |
| Max. output power | 5,000 VA | 6,000 VA | 7,000 VA | 8,200 VA |
| Max. output current ($I_{ac\ max}$) | 8.0 A | 9.6 A | 11.2 A | 13.1 A |
| Grid connection ($U_{ac,r}$) | 3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V | | | |
| Min. output voltage ($U_{ac\ min}$) | 260 / 150 V | | | |
| Max. output voltage ($U_{ac\ max}$) | 485 / 280 V | | | |
| Frequency (f_r) | 50 Hz / 60 Hz | | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | 45 - 65 Hz | | | |
| Total harmonic distortion | < 3 % | | | |
| Power factor ($\cos \varphi_{ac,r}$) | 0.85 - 1 ind. / cap. | | | |

| GENERAL DATA | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|--|--|--------------|--------------|--------------|
| Dimensions (height x width x depth) | 645 x 431 x 204 mm | | | |
| Weight | 19.9 kg | | | 21.9 kg |
| Degree of protection | IP 65 | | | |
| Protection class | 1 | | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ¹⁾ | 2 / 3 | | | |
| Night time consumption | < 1 W | | | |
| Inverter design | Transformerless | | | |
| Cooling | Regulated air cooling | | | |
| Installation | Indoor and outdoor installation | | | |
| Ambient temperature range | -25 - +60 °C | | | |
| Permitted humidity | 0 - 100 % | | | |
| DC connection technology | 4x DC+ and 4x DC- Screw terminals 2.5 - 16mm ^{2 2)} | | | |
| Mains connection technology | 5-pole AC Screw terminals 2.5 - 16mm ^{2 2)} | | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/2, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, S1 4777, CEI 0-21 | | | |

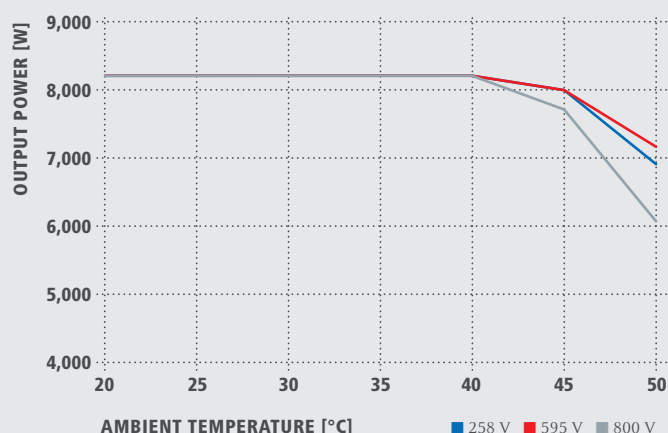
¹⁾ according to IEC 62109-1.

²⁾ 16 mm² without wire end ferrules

FRONIUS SYMO 8.2-3-M EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO 8.2-3-M TEMPERATURE DERATING



TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

| EFFICIENCY | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Max. efficiency | 98.0 % | | | |
| European efficiency (η_{EU}) | 97.0 % | 97.2 % | 97.3 % | 97.5 % |
| η at 5 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 84.9 / 91.2 / 85.9 % | 87.8 / 92.6 / 87.8 % | 88.7 / 93.1 / 89.0 % | 89.8 / 93.8 / 90.6 % |
| η at 10 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 89.9 / 94.6 / 91.7 % | 91.3 / 95.6 / 93.0 % | 92.0 / 95.9 / 94.7 % | 92.8 / 96.1 / 94.5 % |
| η at 20 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 93.2 / 96.7 / 95.4 % | 94.1 / 97.1 / 95.9 % | 94.5 / 97.3 / 96.3 % | 95.0 / 97.6 / 96.6 % |
| η at 25 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 93.9 / 97.2 / 96.0 % | 94.7 / 97.5 / 96.5 % | 95.1 / 97.6 / 96.7 % | 95.5 / 97.7 / 97.0 % |
| η at 30 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 94.5 / 97.4 / 96.5 % | 95.1 / 97.7 / 96.8 % | 95.4 / 97.7 / 97.0 % | 95.8 / 97.8 / 97.2 % |
| η at 50 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 95.2 / 97.9 / 97.3 % | 95.7 / 98.0 / 97.5 % | 95.9 / 98.0 / 97.5 % | 96.2 / 98.0 / 97.6 % |
| η at 75 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 95.3 / 98.0 / 97.5 % | 95.7 / 98.0 / 97.6 % | 95.9 / 98.0 / 97.6 % | 96.2 / 98.0 / 97.6 % |
| η at 100 % $P_{AC,r}$ ¹⁾ | 95.2 / 98.0 / 97.6 % | 95.7 / 97.9 / 97.6 % | 95.8 / 97.9 / 97.5 % | 96.0 / 97.8 / 97.5 % |
| MPP adaptation efficiency | > 99.9 % | | | |

¹⁾ and at $U_{mpp, min} / U_{dc,r} / U_{mpp, max}$

| PROTECTIVE DEVICES | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|---------------------------|---|--------------|--------------|--------------|
| DC insulation measurement | Yes | | | |
| Overload behaviour | Operating point shift, power limitation | | | |
| DC disconnecter | Yes | | | |

| INTERFACES | SYMO 5.0-3-M | SYMO 6.0-3-M | SYMO 7.0-3-M | SYMO 8.2-3-M |
|--|---|--------------|--------------|--------------|
| WLAN / Ethernet LAN ²⁾ | Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON | | | |
| 6 inputs or 4 digital in/out ²⁾ | Interface to ripple control receiver | | | |
| USB (A socket) ³⁾ | For USB-Sticks | | | |
| 2x RS422 (RJ45 socket) ³⁾ | Fronius Solar Net, Interface Protokoll | | | |
| Signalling output ³⁾ | Energy management (potential-free relay output) | | | |
| Datalogger and Webservice ²⁾ | Included | | | |
| External input | S0-Meter Interface / Input for overvoltage protection | | | |

²⁾ not included in the light version, retrofit optional

³⁾ also available in the light version

TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

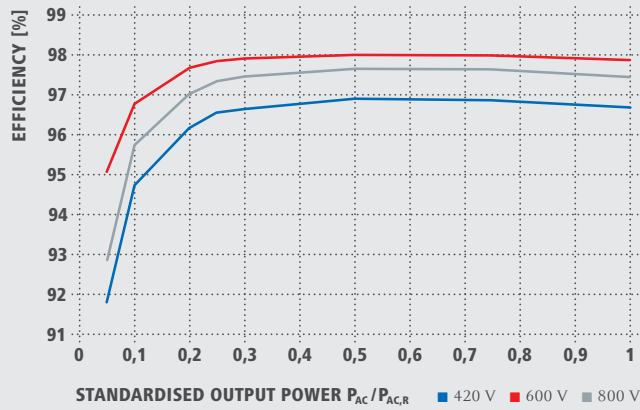
| INPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|-----------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| Max. input current ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$) | 27.0 A / 16.5 A | | 33.0 A / 27.0 A | | |
| Max. array short circuit current (MPP ₁ /MPP ₂) | 40.5 A / 24.8 A | | 49.5 A / 40.5 A | | |
| Min. input voltage ($U_{dc\ min}$) | 200 V | | | | |
| Feed-in start voltage ($U_{dc\ start}$) | 200 V | | | | |
| Nominal input voltage ($U_{dc,r}$) | 600 V | | | | |
| Max. input voltage ($U_{dc\ max}$) | 1,000 V | | | | |
| Usable MPP voltage range ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 200 V - 800 V | | | | |
| MPP voltage range at nominal power ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) | 270 - 800 V | 320 - 800 V | | 370 - 800 V | 420 - 800 V |
| Number MPP trackers | 2 | | | | |
| Number of DC connections | 3+3 | | | | |

| OUTPUT DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|---|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AC nominal output ($P_{ac,r}$) | 10,000 W | 12,500 W | 15,000 W | 17,500 W | 20,000 W |
| Max. output power | 10,000 VA | 12,500 VA | 15,000 VA | 17,500 VA | 20,000 VA |
| Max. output current ($I_{ac\ max}$) | 16 A | 19.9 A | 23.9 A | 27.9 A | 31.9 A |
| Grid connection ($U_{ac,r}$) | 3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V | | | | |
| Min. output voltage ($U_{ac\ min}$) | 260 / 150 V | | | | |
| Max. output voltage ($U_{ac\ max}$) | 485 / 280 V | | | | |
| Frequency (f_r) | 50 Hz / 60 Hz | | | | |
| Frequency range ($f_{min} - f_{max}$) | 45 - 65 Hz | | | | |
| Total harmonic distortion | < 2 % | | | | |
| Power factor ($\cos \varphi_{ac,r}$) | 0 - 1 ind. / cap. | | | | |

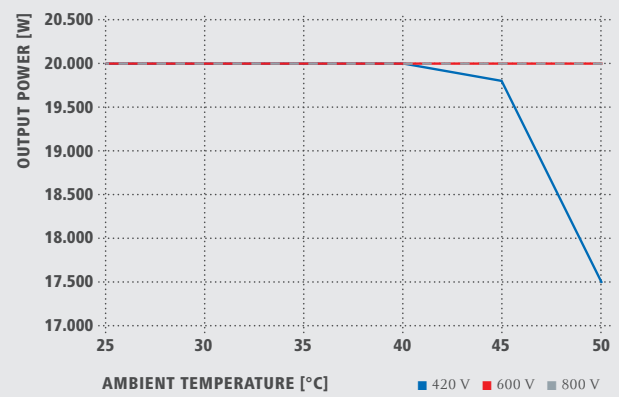
| GENERAL DATA | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Dimensions (height x width x depth) | 725 x 510 x 225 mm | | | | |
| Weight | 34.8 kg | | 43.4 kg | | |
| Degree of protection | IP 66 | | | | |
| Protection class | 1 | | | | |
| Overvoltage category (DC / AC) ¹⁾ | 2 / 3 | | | | |
| Night time consumption | < 1 W | | | | |
| Inverter design | Transformerless | | | | |
| Cooling | Regulated air cooling | | | | |
| Installation | Indoor and outdoor installation | | | | |
| Ambient temperature range | -25 - +60 °C | | | | |
| Permitted humidity | 0 - 100 % | | | | |
| DC connection technology | 6x DC+ and 6x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | | |
| Mains connection technology | 5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ² | | | | |
| Certificates and compliance with standards | AS 4777-2, AS 4777-3, AS 3100, IEC 62109-1/-2, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62116, IEC 61727, CER 06-190, G83/2, G59/3, UNE 206007-1, S1 4777, CEI 0-16, CEI 0-21 | | | | |

¹⁾ according to IEC 62109-1. DIN rail for optional overvoltage protection (type 2) is included.

FRONIUS SYMO 20.0-3-M EFFICIENCY CURVE



FRONIUS SYMO 20.0-3-M TEMPERATURE DERATING



TECHNICAL DATA FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

| EFFICIENCY | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Max. efficiency | 98.0 % | | | | |
| European efficiency (η_{EU}) | 97.5 % | 97.6 % | 97.8 % | 97.8 % | 97.9 % |
| η at 5 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 87.9 / 92.5 / 89.2 % | 88.7 / 93.1 / 90.1 % | 91.2 / 94.8 / 92.3 % | 91.6 / 95.0 / 92.7 % | 91.9 / 95.2 / 93.0 % |
| η at 10 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 91.2 / 94.9 / 92.8 % | 92.9 / 96.1 / 94.6 % | 93.4 / 96.0 / 94.4 % | 94.0 / 96.4 / 95.0 % | 94.8 / 96.9 / 95.8 % |
| η at 20 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 94.6 / 97.1 / 96.1 % | 95.4 / 97.3 / 96.6 % | 95.9 / 97.4 / 96.7 % | 96.1 / 97.6 / 96.9 % | 96.3 / 97.8 / 97.1 % |
| η at 25 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 95.4 / 97.3 / 96.6 % | 95.6 / 97.6 / 97.0 % | 96.2 / 97.6 / 97.0 % | 96.4 / 97.8 / 97.2 % | 96.7 / 97.9 / 97.4 % |
| η at 30 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 95.6 / 97.5 / 96.9 % | 95.9 / 97.7 / 97.2 % | 96.5 / 97.8 / 97.3 % | 96.6 / 97.9 / 97.4 % | 96.8 / 98.0 / 97.6 % |
| η at 50 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 96.3 / 97.9 / 97.4 % | 96.4 / 98.0 / 97.5 % | 96.9 / 98.1 / 97.7 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % |
| η at 75 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % | 97.0 / 98.1 / 97.8 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % |
| η at 100 % $P_{Ac,r}$ ¹⁾ | 96.5 / 98.0 / 97.6 % | 96.5 / 97.8 / 97.6 % | 97.0 / 98.1 / 97.7 % | 96.9 / 98.1 / 97.6 % | 96.8 / 98.0 / 97.6 % |
| MPP adaptation efficiency | > 99.9 % | | | | |
| PROTECTIVE DEVICES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| DC insulation measurement | Yes | | | | |
| Overload behaviour | Operating point shift, power limitation | | | | |
| DC disconnecter | Yes | | | | |
| INTERFACES | SYMO 10.0-3-M | SYMO 12.5-3-M | SYMO 15.0-3-M | SYMO 17.5-3-M | SYMO 20.0-3-M |
| WLAN / Ethernet LAN ²⁾ | Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON | | | | |
| 6 inputs or 4 digital inputs/outputs ²⁾ | Interface to ripple control receiver | | | | |
| USB (A socket ³⁾) | For USB-Sticks | | | | |
| 2x RS422 (RJ45-socket ³⁾) | Fronius Solar Net, interface protocol | | | | |
| Signalling output ³⁾ | Energy management (potential-free relay output) | | | | |
| Datalogger und Webserver ²⁾ | Included | | | | |
| External input | S0-Meter Interface / Input for overvoltage protection | | | | |

¹⁾ and at $U_{mpp, min} / U_{dcr} / U_{mpp, max}$

²⁾ not included in the light version, retrofit optional

³⁾ also available in the light version

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

WE HAVE THREE DIVISIONS AND ONE PASSION: SHIFTING THE LIMITS OF POSSIBILITY.

/ Whether welding technology, photovoltaics or battery charging technology – our goal is clearly defined: to be the innovation leader. With around 3,000 employees worldwide, we shift the limits of what's possible - our more than 850 active patents are testimony to this. While others progress step by step, we innovate in leaps and bounds. Just as we've always done. The responsible use of our resources forms the basis of our corporate policy.

Further information about all Fronius products and our global sales partners and representatives can be found at www.fronius.com



v02 Feb 2014 EN

Fronius Australia Pty Ltd.
90-92 Lambeck Drive
Tullamarine VIC 3043
Australia
pv-sales-australia@fronius.com
www.fronius.com.au

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

**KS-250P****Általános információk:**

| | |
|------------------|--|
| Modul típusa: | Polikristályos napelem modul |
| Frontfelület: | 3.2 mm vastag edzett üveg |
| Kitöltés: | EVA fólia |
| Cellák típusa: | Polikristályos |
| Cellák száma: | 60 |
| Keret: | 39.5 mm vastag eloxált alumínium |
| Csatlakozódoboz: | TYCO IP65 csatlakozó, egyenirányító dióddal |
| Vezeték: | 1-1 m hosszú, 4 mm ² -es solar kábel, TYCO SOLARLOK csatlakozóvégekkel |

Elektromos adatok:

| | |
|------------------------------|------------|
| Típus: | KS-250P |
| Tolerancia (%): | -1/+3 |
| Csúcsteljesítmény (Wp): | 250 |
| Munkaponti feszültség (V): | 31,42 |
| Munkaponti áramerősség (A): | 7,96 |
| Üresjárás feszültség (V): | 37,95 |
| Rövidzárási áram (A): | 8,45 |
| Üzemi hőmérséklet (°C): | - 40 - +85 |
| Max. rendszerfeszültség (V): | 1000 |
| Modul hatásfok (%): | 15,44 |

Standard mérési feltételek:
légszennyezettség: AM 1,5 – besugárzás: 1000 W/m² – cella hőmérséklet: 25°C

Hőmérsékleti állandók:

| | |
|-------|------------|
| Voc: | -0,330 %/K |
| Isc: | 0,062 %/K |
| Pmax: | -0,450 %/K |

Mechanikai adatok:

| | |
|----------------|----------------------|
| Modul méretei: | 1657 x 977 x 39.5 mm |
| Felület: | 1,61 m ² |
| Súly: | 19 kg |

Garancia:

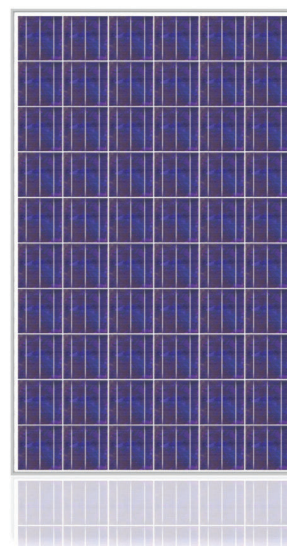
| | |
|------------------------------|-------|
| Anyag és gyártási garancia: | 10 év |
| 90%-os teljesítménygarancia: | 10 év |
| 80%-os teljesítménygarancia: | 25 év |

Minősítések:**CE IP65**MANUFACTURER CERTIFIED
ACCORDING TO ISO 9001:2008IEC 61215 ED.2
and IEC 61730

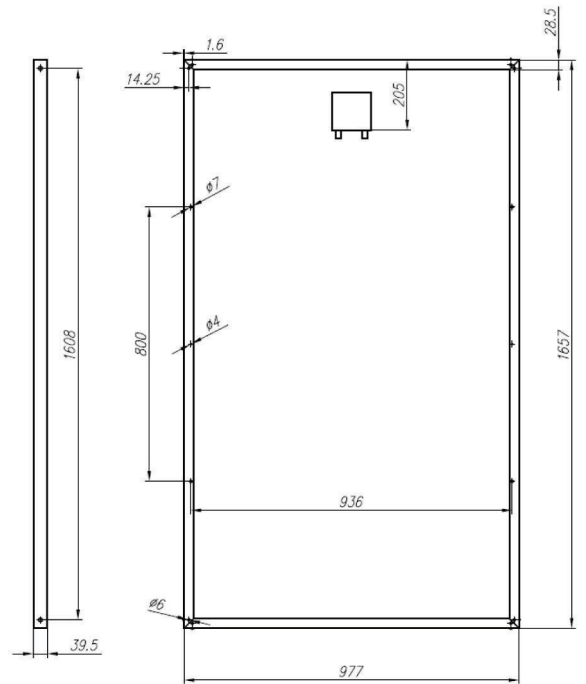
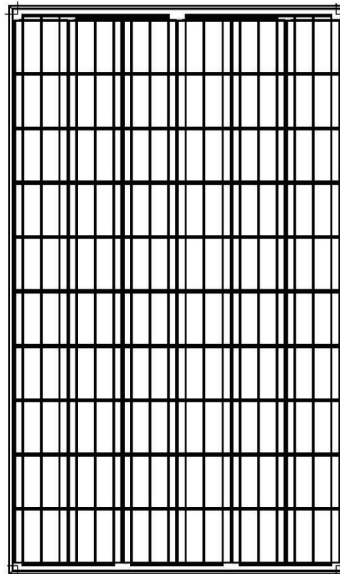
A folyamatos fejlesztés következtében a változtatás jogát előzetes értesítés nélkül fenntartjuk.



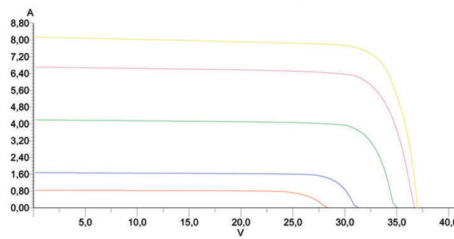
Korax Gépgyár Kft. - Napelem osztály
2300 Ráckeve, Sillingi út 30. Hungary, Tel.: +36 24 485 402 Fax.: +36 24 485 603
www.koraxsolar.com, www.korax.hu, email: mail@koraxsolar.com



KS-250P

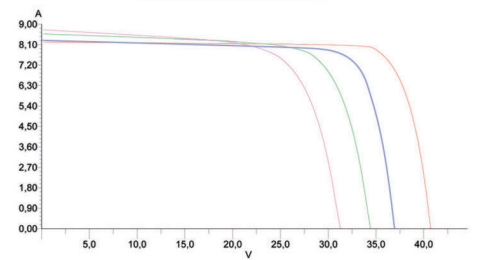


U-I-Characteristic Curve at 25 °C

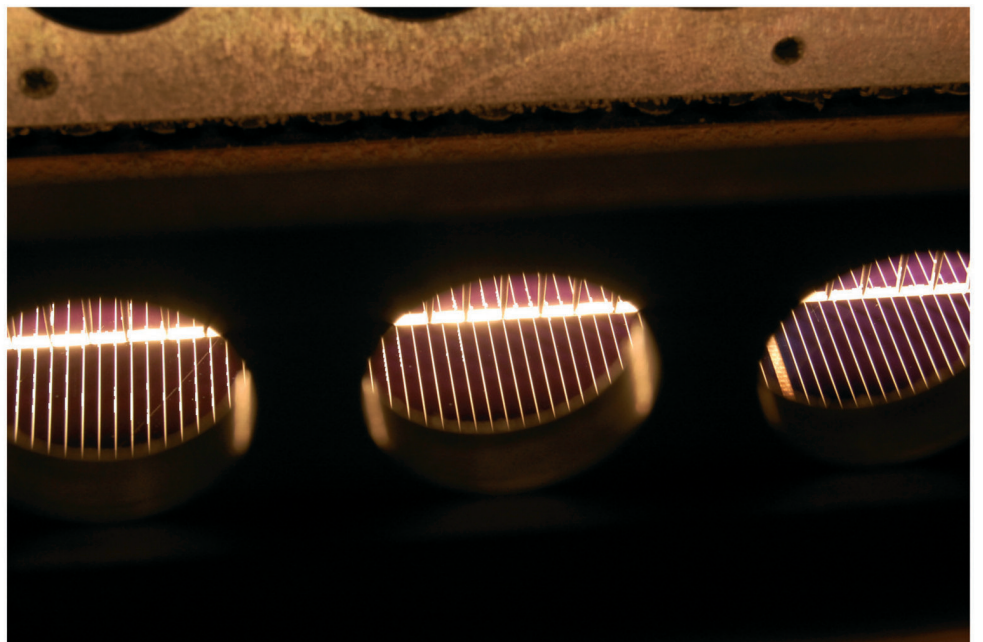


- U-I-Characteristic Curve 100 W_m
- U-I-Characteristic Curve 200 W_m
- U-I-Characteristic Curve 500 W_m
- U-I-Characteristic Curve 800 W_m
- U-I-Characteristic Curve 1 000 W_m

U-I-Characteristic Curve at 1 000 W_m



- U-I-Characteristic Curve 0 °C
- U-I-Characteristic Curve 25 °C
- U-I-Characteristic Curve 50 °C
- U-I-Characteristic Curve 75 °C



KORAX
SOLAR