

„Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem Épületein”

Tender tervdokumentáció

Szemészeti Klinika

Megbízó:

Név: Semmelweis Egyetem

Székhely: 1089 Budapest Üllői út 26

E-mail: titkarsag.rektor@semmelweis-univ.hu

Tervező:

Green Team Mérnöki Kft.

H-3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.

E-mail: info@greentm.hu

Tervszám: T-G1656_07-03/2016

Kiadás: Alap

Dátum: 2017. január 07.





Tervező: Bartos Ferenc
villamos hálózat tervező
EN-VI, V 01-4034

ALÁÍRÓLAP

Beruházás megnevezése: „Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem Épületein”

Tervszám: T-G1656_07-03/2016

| Terület | kamarai azonosító, szakterület | név, cím | aláírás |
|--------------------|--------------------------------------|---|---|
| Elektromos tervező | 01-4034 EN-VI, EN-ME, V | Bartos Ferenc 1028 Bp. Síp utca 4.I/2. |  |
| Elektromos tervező | V-T-01-5781 | Nagy Gábor | |
| Statikus Tervező | 08-0380 T | Matzon Gábor 9171 Győrújfalú Duna utca 22. |  |

1 Tartalomjegyzék

| | | |
|-------|--|--|
| 1 | Tartalomjegyzék..... | 3 |
| 2 | Beruházás adatai | 4 |
| 2.1 | Az erőmű létesítésének célja | 4 |
| 2.2 | A beruházás alapadatai | 4 |
| 2.3 | A napelemes rendszer hálózati csatlakoztatása..... | 5 |
| 3 | Rendszerleírás..... | 5 |
| 3.1 | Általános beruházói, tervezői adatok | 5 |
| 3.2 | Terület ismertetése | 6 |
| 3.2.1 | Tulajdoni viszonyok ismertetése | 6 |
| 3.3 | A rendszer általános felépítése..... | 6 |
| 3.3.1 | A csatlakozás villamos jellemzői | 7 |
| 3.3.2 | A tervezett rendszer főbb elemei..... | 7 |
| 3.3.3 | A főbb rendszerelemek műszaki specifikációi | 7 |
| 3.3.4 | Hibavédelem (érintésvédelem) | 13 |
| 3.3.5 | Villámvédelem | Hiba! A könyvjelző nem létezik. |
| 3.3.6 | Elszámolási mérés..... | 13 |
| 4 | HFKV jelszint | 13 |
| 5 | Meddőviszonyok | 13 |
| 6 | Üzemeltetési feltételek | 14 |
| 7 | Vonatkozó előírások..... | 14 |
| 8 | Mellékletek..... | 16 |
| 8.1 | Tervrajzok..... | 16 |
| 8.2 | Egyéb dokumentumok | 16 |

2 Beruházás adatai

2.1 Az erőmű létesítésének célja

A Semmelweis Orvostudományi Egyetem – mint beruházó - a KEHOP - 5.2.11-16 kódszámú-, „Fotovoltaikus rendszerek kialakítása központi költségvetési szervek részére” megnevezésű pályázat keretein belül napelemes rendszer megvalósítása mellett döntött. A beruházó célja villamosenergia-fogyasztásának csökkentése helyben előállított megújuló energiaforrással.

2.2 A beruházás alapadatai

A Semmelweis Orvostudományi Egyetem önfogyasztás csökkentő beruházása 5 helyszínen valósul meg, az egyes rendszerek névleges villamos teljesítménye összesen 411,84 kW lesz. Az alábbi dokumentum, a 1085 Budapest, Mária utca 39, hrsz.: 36771/14 címen, a Szemészeti Klinika épületén kialakításra kerülő, „kiserőművet” mutatja be. A Szemészeti Klinika napelemes rendszerének össz. DC oldali névleges villamos teljesítménye 92,04 kW lesz, az inverterek névleges csatlakozási teljesítménye 89 kVA. A fotovillamos rendszer az épület belső 0,4 kV-os hálózatára táplálja fel a megtermelt energiát. A tervezett napelemes rendszer a Klinika épület déli tájolású 6,76 kW-os, egy nyugati tájolású 72,28 kW-os és a Kazánház 13 kW-os részekből épül fel.

A beavatkozással érintett épületen megvalósítandó rendszer alapadatai:

| Épület | Tájolás | Napelemek típusa | Napelem db szám | DC teljesítmény |
|------------------|---------|------------------------|-----------------|-----------------|
| Klinika | Déli | Amerisolar AS-6P30-260 | 26 | 6,76 kW |
| | Nyugati | Amerisolar AS-6P30-260 | 278 | 72,28 kW |
| Kazánház | Déli | Amerisolar AS-6P30-260 | 50 | 13 kW |
| Összesen: | | | 354 | 92,04 kW |

Az alrendszerekhez kiválasztott inverterek:

| Épület | Tájolás | Inverter típus | Inverter db szám | Csatlakozási teljesítmény |
|-----------------|---------|----------------------|------------------|---------------------------|
| Klinika | Déli | HUAWEI SUN2000-8KTL | 1 | 8 kVA |
| | Nyugati | HUAWEI SUN2000-23KTL | 3 | 69 kVA |
| Kazánház | Déli | HUAWEI SUN2000-12KTL | 1 | 12 kVA |
| Összesen | | | 5 | 89 |

A tervben szereplő típusok műszaki színvonalat határoznak meg, az egyes eszközök műszakilag egyenértékű termékekkel kiválthatóak!

2.3 A napelemes rendszer hálózati csatlakoztatása

Az épület villamosenergia-ellátása – az ELMŰ Hálózati kft. tulajdonú – kiefeszültségű villamosenergia csatlakozási pontján keresztül biztosított. A napelemes rendszer betáplálása az épület belső 0,4 kV-os (kiefeszültségű) hálózatára történik.

A fotovillamos kiserőmű által megtermelt villamosenergia mennyisége – az előzetes számítások alapján – semmilyen időszakban sem haladja meg az intézmény által elfogyasztott villamosenergia mennyiségét, azonban a közcélú villamosenergia-hálózatra történő kitáplálásának megakadályozására – az elosztói üzletszabályzatban, valamint az elosztói engedélyes tárgyi beruházására vonatkozó tájékoztató levelében – megfogalmazott műszaki követelményeknek megfelelően egy visszatáplálást megakadályozó védelmi berendezést (visz-watt védelmi (és szigetüzem-elleni) védelmet) kell létesíteni.

A védelmi berendezés működtetéséhez az épület teljes valós idejű fogyasztásmérésére van szükség, így a 10/0,4 kV-os transzformátor kiefeszültségű gyűjtősínjére (amennyiben az elszámolási mérőváltók használatban nem lévő magjai nem használhatóak) külön mérőváltó beépítésére szükséges.

3 Rendszerleírás

3.1 Általános beruházói, tervezői adatok

Beruházó és üzemeltető: Semmelweis Orvostudományi Egyetem

Székhely: 1089 Budapest Üllői út 26.

Adószám: 15329808-2-42

E-mail: titkarsag.rektor@semmelweis-univ.hu

Generáltervező: Optimum Term Kft.

Székhely: 1134 Budapest, Gidófalvi utca 33. III. em. 4.

Adószám: 12551369-2-41

E-mail: info@optimumterm.hu

Szakági tervező: Green Team Mérnöki Kft.

Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.

Adószám: 24779050-2-05

E-mail: info@greentm.hu

3.2 Terület ismertetése

3.2.1 Tulajdoni viszonyok ismertetése

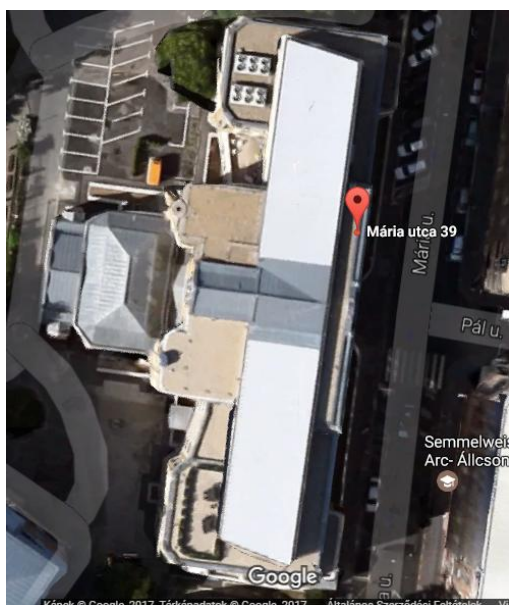
A tervezett napelemes kiserőmű Budapest, a Semmelweis Egyetem Szemészeti Klinika épületén kerül megvalósításra. A fotovillamos kiserőmű tulajdonosa és üzemeltetője az Egyetem!

Telepítés címe: 1085 Budapest, Mária utca 39.

Telepítési hrsz.: 36771/14.

3.3 A rendszer általános felépítése

A tervezett kiserőműben energiát, a Klinika épület 6,96°-os dőlésű tetőszerkezetén, déli és nyugati tájolásban elhelyezett összesen 304 db, a Kazánház épületén 30°-os dőlésű fémlemez tetőszerkezetén, déli tájolásban elhelyezett összesen 50 db, egyenként 260 W (STC) névleges egységteljesítményű napelem-modul termeli.



1. ábra Klinika épület felülnézeti képe



2. ábra Kazánház felülnézeti képe

A napelem modulok egymáshoz a gyári kivezetéseken, MC4 csatlakozón keresztül kapcsolódnak egymáshoz. Az így kialakított stringek (fűzerek) UV álló, legalább 4 mm²

keresztmetszetű, 1000 V_{DC} szigetelésű kábeleken kerülnek elvezetésre az inverterekhez. Az inverterek a termelt egyenfeszültségű energiát a hálózattal szinkronban lévő váltakozó feszültséggé alakítják.

3.3.1 A csatlakozás villamos jellemzői

| | |
|---|-----------------------------|
| Közcélú elosztóhálózat csatlakozásának módja: | 10/0,4 kV-os transzformátor |
| Üzemi feszültség: | 400 [V], 50 [Hz] |
| Érintésvédelem módja: | TN |
| Rendelkezésre álló teljesítmény: | 990 [kVA] |
| Lekötött teljesítmény: | 585 [kW] |
| Termelő rendszer csatl. teljesítménye: | 89 [kVA] |

3.3.2 A tervezett rendszer főbb elemei

A Semmelweis Egyetem tárgyi beruházása során létesítendő napelemes kiserőmű főbb rendszerelemei a következők:

- Trapéz-, és állókorcos lemeztetőre rögzíthető tartószerkezet
- Napelem modulok
- Inverter
- Villamos hálózat
- Kiselosztók
- Védelmi rendszer

3.3.3 A főbb rendszerelemek műszaki specifikációi

3.3.3.1 Napelemek

| | |
|--|-------------|
| Gyártó: | Amerisolar |
| Típusa: | AS-6P30 260 |
| Névleges feszültség (STC): | 30,7 V |
| Névleges áram: (STC): | 8,47 A |
| Üresjárási feszültség (STC): | 38,2 V |
| Zárlati áram (STC): | 8,90 A |
| Hőmérsékleti koefficiens (U_{oc}) | -0,33 %/°C |
| Hőmérsékleti koefficiens (I_{sc}) | 0,056 %/°C |
| Hőmérsékleti koefficiens (P_{max}) | -0,43 %/°C |

Telepítendő darabszámok:

Szemészeti Klinika

354 db

3.3.3.2 Inverterek

| | HUAWEI SUN2000-8KTL | HUAWEI SUN2000- 12KTL | HUAWEI SUN2000- 23KTL |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Gyártó: | HUAWEI | HUAWEI | HUAWEI |
| Típusa: | SUN2000-8KTL | SUN2000- 12KTL | SUN2000- 23KTL |
| Max. DC bemeneti áram (MPPT): | 18 A | 18 A | 18 A |
| Max. DC bemeneti feszültség: | 1000 V _{DC} | 1000 V _{DC} | 1000 V _{DC} |
| DC bemenetek száma: | 4 | 6 | 6 |
| Névleges AC teljesítmény (cosφ=1): | 8.800 W | 13.200 | 23.000 W |
| Hálózati csatlakozás: | 3 ~, NPE, 400/230V, 50/60 Hz | 3 ~, NPE, 400/230V, 50/60 Hz | 3 ~, NPE, 400/230V, 50/60 Hz |
| Max. kimeneti áram: | 3 x 12,8 A | 3 x 19,2 A | 3 x 33,5 A |
| Beépített DC oldali túlfesz. korlátozó típusa | Type II | Type II | Type II |
| THD: | <3% | <3% | <3% |
| Méret: | 520 x 610 x 255 mm | 520 x 610 x 255 mm | 520 x 610 x 255 mm |
| Súly: | 40 kg | 48kg | 48 kg |

Telepítendő darabszámok:

HUAWEI SUN2000-8KTL

1 db

HUAWEI SUN2000-12KTL

1 db

HUAWEI SUN2000-23KTL

3 db

3.3.3.3 Tartószerkezet

a) Szemészeti klinikai épület rögzítéstechnikája

A szemészeti klinikai épületére telepítendő napelem-modulokat a nyugati tájolású-, trapézlemez tetőrész vonatkozásában a trapézlemezhez kell rögzíteni, a déli tájolású-, álló korcos lemeztető vonatkozásában pedig az állókorchoz kell rögzíteni.

Javasolt tartószerkezet: a Schletter Standard típusú tartószerkezete.

b) Kazánház épület rögzítéstechnikája

A kazánház épületére telepítendő napelem-modulokat a trapézlemezhez csavarozott módon kell rögzíteni a tetőszerkezethez.

Javasolt tartószerkezet: a Schletter Standard típusú tartószerkezete Fix2000, SingleFix-V, vagy SingleFix-Vario rögzítő bilincsekkel.

3.3.3.4 Védelmi rendszerek

a) Szigetüzem elleni védelem

Az Elosztói Szabályzat 6/A. sz. melléklete alapján a hálózati szinkron megszűnése esetén a napelemes kiserőmű le kell válassza magát a hálózatról, szigetüzemben – a közcélú villamosenergia hálózattal együttesen – nem működhet. Az inverter gyártóival szemben alapvető előírás, hogy csak olyan termékeket hoznak piacra melyek a szigetüzem megelőzésére képesek. A szigetüzem elkerüléséhez az alábbi hálózat minőségi paramétereinek figyelésére van szükség, továbbá az alábbi védelmi beállításokat javasolt beállítani mind az inverteren, mind pedig a főelosztóban elhelyezkedő szigetüzem elleni védelmen:

| | | |
|-----------------------------------|---------|-------|
| Feszültségcsökkenési védelem | 184 V | 5 min |
| Feszültségnövekedési védelem | 253 V | 1 min |
| Frekvenciacsökkenési védelem | 49,8 Hz | 10 s |
| Frekvencianövekedési védelem | 50,2 Hz | 10 s |
| Hálózatra kapcsolódás késletetése | 300 s | |
| Egyenáramú védelem | 2 A | 5 s |

Javasolt szigetüzem elleni védelem: ComAp InteliPro

b) Visszatáplálás elleni védelem

Annak érdekében, hogy a közcélú villamosenergia-hálózatra villamos energia betáplálása megakadályozható legyen a Beruházás során létesíteni szükséges egy – a telephelyi főelosztó 0,4 kV-os gyűjtősínjére csatlakozó – visszatáplálás elleni védelmet.

A ComAp InteliPro típusú készülék egyaránt alkalmas szigetüzem-, illetve visszatáplálás elleni védelemi működtetésére. A készüléket az épületi főelosztó elszámolási méréséről mérőjellel kell ellátni. A berendezés egy 4/4-es teljesítménymérésen alapulva következtet az energiaáramlás-irányok megváltozására, irányára. Amennyiben az energiaáramlás iránya közeledik a fordulóponthoz (amikor a Fogyasztóból már Termelő válna és a napelemes rendszer a közcélú villamosenergia-hálózatba táplálna), úgy egy kimeneti relén keresztül a készülék kioldó jelzést ad a megszakítónak meghajtására. A megszakító ekkor lekapcsol. Amennyiben az energiáirány megfordul, úgy a ComAp InteliPro engedélyezi a megszakító működését.

c) DC oldali lekapcsolás

Az 54/2014 (XII.5.) BM rendelet napelemes rendszerek esetén DC (egyenáramú) oldali kézi-, és távműködtetésű leválasztó kapcsoló létesítését írja elő.

A Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI) 6.2.2.2 - 6.2.2.4. bekezdése alapján a tervezett napelemes rendszer részét képező PV modulok által lefedett terület(ek) legközelebbi pontja és az épület belépési pontja között (kültéri invertertől) mért **legkisebb** DC kábelnyomvonal teljes hossza nem haladhatja meg a 10 métert! (ellenkező esetben tűzvédelmi leválasztó kapcsoló létesítése szükséges)

Fentiek alapján DC oldali leválasztó kapcsoló alkalmazására a kazánházi épület 13 kW-os napelemes rendszerénél van szükség, a szemészeti klinika épülete esetében nem szükséges!

A tűzvédelmi leválasztó kapcsoló berendezést a tűzlétra mentén az oldalfalazathoz kell rögzíteni. Az összesen 3 db string leválaszthatóságát egy 2 pólusú Santon DFS-1, és egy 4 pólusú Santon DFS14 kapcsolóval kell biztosítani. A kapcsolókat váltakozóáramú feszültséggel kell ellátni, ezért a DC nyomvonal mentén 230 V-os AC hálózat elvezetése is szükséges!

Az MSZ HD 60364-7-712 szabvány 712.41 szakasza alapján azonban „A PV-szerkezeteket az egyenáramú oldalon feszültség alatt állónak kell tekinteni még akkor is, ha a rendszer le van kapcsolva a váltakozó áramú oldalról.”, ezért a DC oldalon nem lekapcsolható DC vezetéseket az alábbi jelölésekkel kell ellátni:

„Napelem lekapcsolásakor is feszültség alatt maradó DC vezeték!”

A fotovillamos rendszer léte az épület főbejáratánál, a tűzeseti lekapcsoló táblánál (ennek hiányában a tűzeseti főkapcsolónál) az alábbi figyelmeztető feliratot, jelzést kell elhelyezni:

„Figyelem, az épületben napelemes/PV rendszer üzemel! Az aktív vezetők a PV Inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak!”



3.3.3.5 Kiselosztók

a) DC oldali kiselosztók

Az inverterek beépített II-es („C”) típusú túlfeszültségkorlátozó berendezésekkel szereltek, valamint az egy bemenetre kötött párhuzamos stringek száma nem haladja meg a 2-t, így DC oldali kiselosztó létesítésére nincs szükség!

b) AC oldali kiselosztók

Az INV02 - INV05 jelű inverterek AC oldalán a túlfeszültségvédelmi-, tűzvédelmi, túláram- és zárlatvédelmi okok miatt kiselosztó berendezéseket kell létesíteni! Az ACE01 jelű kiselosztót kültéren, a Szemészeti Klinika lemeztetős részének keleti oldalán kell elhelyezni. A terepi elosztónak alkalmasnak kell lennie kültéri elhelyezésre!

3.3.3.6 Villamoshálózat

a) DC oldali kábelezés

Az egyenáramú erőátviteli kábelezést a napelem modulok között közvetlenül a modulok háttámláján található 900 mm hosszú (4 mm^2 keresztmetszetű) patch kábelek összekötésével-, míg az egyes tetőrészeket áthidaló egyenáramú nyomvonalszakaszokat külön UV álló-, legalább 4 mm^2 keresztmetszetű-, lehetőség szerint piros és fekete színű-, $1000 \text{ V}_{\text{DC}}$ szigetelésű kábelekkel kell megtenni az MC4 csatlakozók megfelelő összekötésével.

A Szemészeti klinika tetőszerkezetén a trapézlemezhez (illetve állkorcos fémlemezhez) fogatott UV álló-, gégecsőben (vagy merevfallú PVC csőben) kell elvezetni a napelemek egyenáramú kábelnyomvonalát az inverterek bementi pontjáig.

A Kazánházi tetőről a DC nyomvonalakat a DC leválasztó kapcsolóig UV álló gégecsőben, majd a leválasztó kapcsolótól az inverterig kábelcsatornában kell vezetni. A kábelcsatornát az oldalfalazathoz (bilincsek segítségével) kell rögzíteni.

b) AC oldali kábelezés

Az INV02 jelű inverter és AC-E01 jelű kiselosztó között, az inverter lehetséges maximális áramát-, valamint az áthidalandó távolságot is figyelembevevő, NYY-J $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ -es erőátviteli kábel létesítése. A kábelt a mellvédcsatornában elhelyezett védőcsőben húzva kell elvezetni az AC-E01 kiselosztóig.

Az INV03 – INV05 jelű inverter és AC-E01 jelű kiselosztó között, az inverter lehetséges maximális áramát-, valamint az áthidalandó távolságot is figyelembevevő, NYY-J $5 \times 10 \text{ mm}^2$ -es erőátviteli kábel létesítése. A kábelt a mellvédcsatornában elhelyezett védőcsőben húzva kell elvezetni az AC-E01 kiselosztóig.

Az AC oldali AC-E01 kiselosztóból a villamosenergiát a „FEN” jelű főelosztó „12”-es mezőjébe NYY-J $4 \times 70 \text{ mm}^2$ kábel szállítja.

Az INV01 jelű inverterből a villamosenergiát a FEN jelű főelosztó „12”-es mezőjébe NYY-J $5 \times 4 \text{ mm}^2$ -es kábel szállítja. (A váltakozó áramú erőátviteli kábelezés

kialakításánál törekedni kell a leszálló ágak, az álmennyezetek, padlócsatornák, és a kábelárkok használatára!)

c) AC oldali csatlakozás az épület elosztó berendezésekhez

A napelemes rendszer távműködtetésű leválasztásához a "12"-os mezőben – a szigetüzem (és visszatáplálás) elleni védelem működtetésére – 160 [A] névleges áramú motoros meghajtású megszakító kiépítése szükséges. A megszakító kioldásához a szigetüzem (visszatáplálás elleni) elleni védelem és a motoros meghajtás között vezérlő kábel létesítése szükséges.

3.3.4 Hibavédelem (érintésvédelem)

3.3.4.1 DC oldali hibavédelem (érintésvédelem)

A DC oldali hibavédelem kettős szigetelés. Az egyenáramú csatlakozások MC4 típusú csatlakozóelemekkel történnek. DC oldali kézi leválasztást az inverterekbe épített leválasztó kapcsoló biztosítja!

3.3.4.2 AC oldali hibavédelem (érintésvédelem)

Az AC oldali rendszer hibavédelme: TN-C-S. A napelemes rendszer AC oldali hibavédelme illeszkedik a Kórház meglévő érintésvédelmi rendszeréhez!

A napelemes rendszer elkészültével az érintésvédelem működőképességéről érintésvédelmi jegyzőkönyvet kell készíttetni!

3.3.5 Elszámolási mérés

A Klinika jelenlegi elszámolási mérési rendszerét a napelemes kiserőmű létesítése nem befolyásolja, ugyanis a PV rendszer által megtermelt villamos energiát az Intézet nem fogja betáplálni a közcélú villamosenergia hálózatba.

4 HFKV jelszint

A tervezett napelemes kiserőmű létesítése a jelenlegi HFKV jelszinteket nem befolyásolja!

5 Meddőviszonyok

A tervezett napelemes kiserőmű létesítése a jelenlegi meddőviszonyokat nem befolyásolja / nem változtatja meg!

6 Üzemeltetési feltételek

A napelemes rendszer teljesen automatikus működésű, külső kézi személyzet beavatkozását nem igényli. Üzemideje erős fény, ill. a napsütéssel esik egybe, ami átlagosan napi 6-12 óra üzemidőt jelent. Az inverter a hálózatra automatikusan kapcsolódik, amikor a napelemek termelnek és leválik, amikor a fényenergia elégtelen mértékűvé válik.

A villamos termelő berendezés várhatóan az MSZ EN 50160 szabványban megengedett mértéken túl nem növeli meg a hálózat felharmonikus tartalmát. A próbaüzem során ellenőrző méréseket kell végezni.

Az üzembe helyezést követően az áramszolgáltató jogosult mérésekkel ellenőrizni a hálózati visszahatások mértékét.

A kiserőmű $\cos \varphi = 0,96-0,99$ teljesítménytényezővel fog üzemelni, ezért meddőkompenzáció nem szükséges.

A VTB bekapcsolási sorrendje: először az egyenáramú oldal van bekapcsolva, annak üzemkészsége esetén az inverterek váltóáramú oldala kapcsolódik be. Az egyenáramú oldal üzemszerűen állandóan bekapcsolva.

A VTB olyan védelemmel van ellátva, amely hálózati feszültség kimaradás, illetve zárlati rátpárlás esetén 100 msec alatt automatikusan leválasztja a hálózatról. A berendezés csak a feszültség tartós visszatérése esetén kapcsol vissza.

A VTB csak párhuzamos üzemben üzemel, szigetüzem nem lehetséges.

7 Vonatkozó előírások

A tervezés és beruházás során figyelembe vett illetve figyelembe veendő főbb előírások:

MSZ 2364-460:2002

Épületek villamos berendezéseinek létesítése,
Leválasztás és kapcsolás

| | |
|--------------------------------|--|
| <u>MSZ 2364-537:2002</u> | Épületek villamos berendezéseinek létesítése, Leválasztó kapcsolás és üzemi kapcsolás eszközei |
| <u>MSZ HD 60364-1:2009</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Alapelvek, általános jellemzők elemzése, fogalom-meghatározások |
| <u>MSZ HD 60364-4-41:2007</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Áramütés elleni védelem |
| <u>MSZ HD 60364-4-42:2011</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Hőhatások elleni védelem |
| <u>MSZ HD 60364-4-43:2010</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Túláram-védelem |
| <u>MSZ HD 60364-4-443:2010</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Léggöri vagy kapcsolási túlfeszültségek elleni védelem |
| <u>MSZ HD 60364-4-444:2011</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem |
| <u>MSZ HD 60364-5-51:2010</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Általános előírások. |
| <u>MSZ HD 60364-5-534:2009</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Leválasztás, kapcsolás és vezérlés. |
| <u>MSZ HD 60364-5-54:2012</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelő berendezések és védővezetők |
| <u>MSZ HD 60364-5-56:2010</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Biztonsági berendezések |
| <u>MSZ HD 60364-6:2007</u> | Kisfeszültségű villamos berendezések. Ellenőrzés |
| <u>MSZ HD 60364-7-712:2006</u> | Épületek villamos berendezéseinek létesítése. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek MSZ 13207:2000 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | terhelhetősége |
| <u>MSZ EN 61439:2012</u> | Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések |
| <u>MSZ 1585:2012</u> | Villamos berendezések üzemeltetése |
| <u>MSZ 447:2009</u> | Csatlakozás kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra |
| <u>MSZ EN 61140:2003</u> | Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok |
| <u>MSZ 274/1-4</u> | Villámvédelem (nem norma szerint) |
| <u>54/2014. (XII.5.) BM</u> | az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról |
| <u>rendelet</u> | |
| <u>TvMI 7.2:2016.07.01</u> | Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem |
| <u>1993. évi XCIII. törvény</u> | a munkavédelemről |
| <u>3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM</u> | a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről |
| <u>együttes rendelet</u> | |
| <u>4/2002. (II. 20.) SzCsM-</u> | az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről |
| <u>EüM együttes rendelet</u> | |
| <u>14/2004. (IV. 19.) FMM</u> | a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről. |
| <u>rendelet</u> | |
| <u>22/2005. (XII. 21.) FMM</u> | a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről szóló 14/2004. (IV. 19.) FMM rendelet módosításáról |
| <u>rendelet</u> | |

8 Mellékletek

8.1 Tervrajzok

- „01/T-G1656_07-03/2016” Szemészeti Klinika – Elrendezési rajz
- „02/T-G1656_07-03/2016” Szemészeti Klinika – Összefüggési rajz

- „03/T-G1656_07-03/2016” Szemészeti Klinika (Kazánház) – Összefüggési rajz
- „04/T-G1656_10-01/2016” Szemészeti Klinika – Villámvédelmi terv
- „05/T-G1656_10-01/2016” Szemészeti Klinika (Kazánház) – Villámvédelmi terv
- „06/T-G1656_10-01/2016” Szemészeti Klinika – AC-E01 jelű kiselosztó egyvonalas rajza

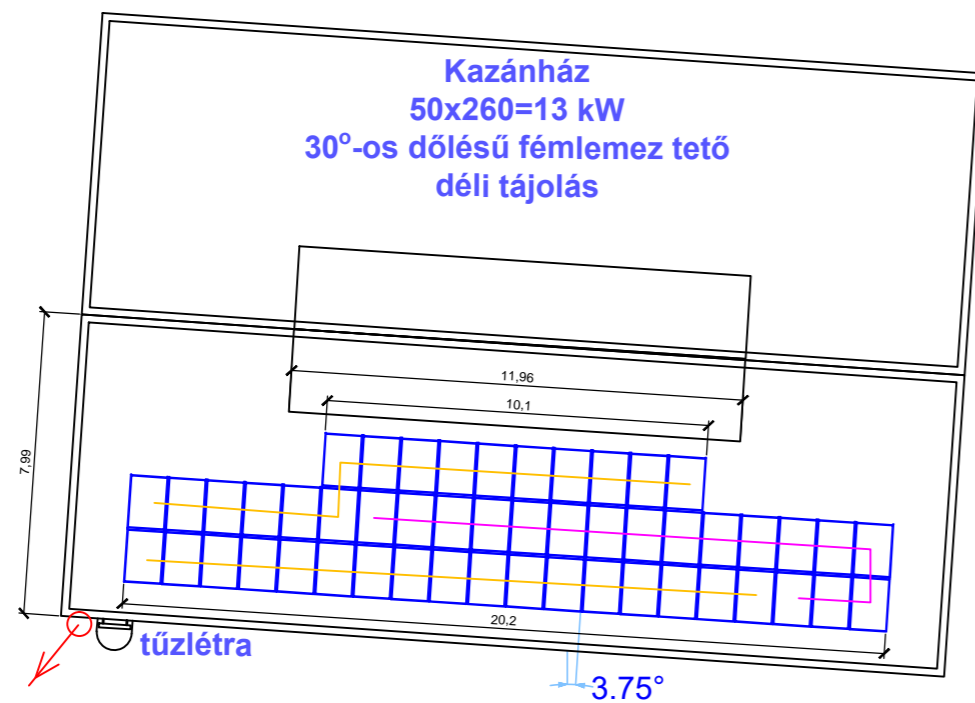
8.2 Egyéb dokumentumok

1. sz. melléklet: Santon DFS-1, DFS14 tűzvédelmi leválasztó kapcsoló adatlapja
2. sz. melléklet: Amerisolar AS-6P30-260 napelem modul adatlapja
3. sz. melléklet: Amerisolar AS-6P30-260 napelem modul megfeleléségi tanúsítványa
4. sz. melléklet: HUAWEI SUN2000 inverterek adatlapjai
5. sz. melléklet: HUAWEI SUN2000 inverterek megfeleléségi tanúsítványai
6. sz. melléklet: ComAp InteliPro adatlap
7. sz. melléklet: ComAp InteliPro MAVIR tanúsítvány
8. sz. melléklet: Statikai tervfejezet
9. sz. melléklet: Árazatlan költségvetés

Budapest, 2017. január 07.

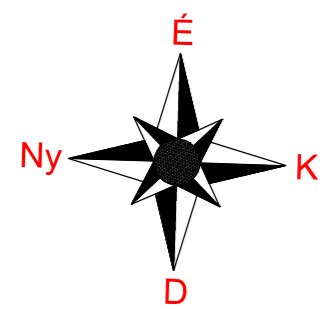


Bartos Ferenc
villamos hálózat tervező
EN-VI, V 01-4034



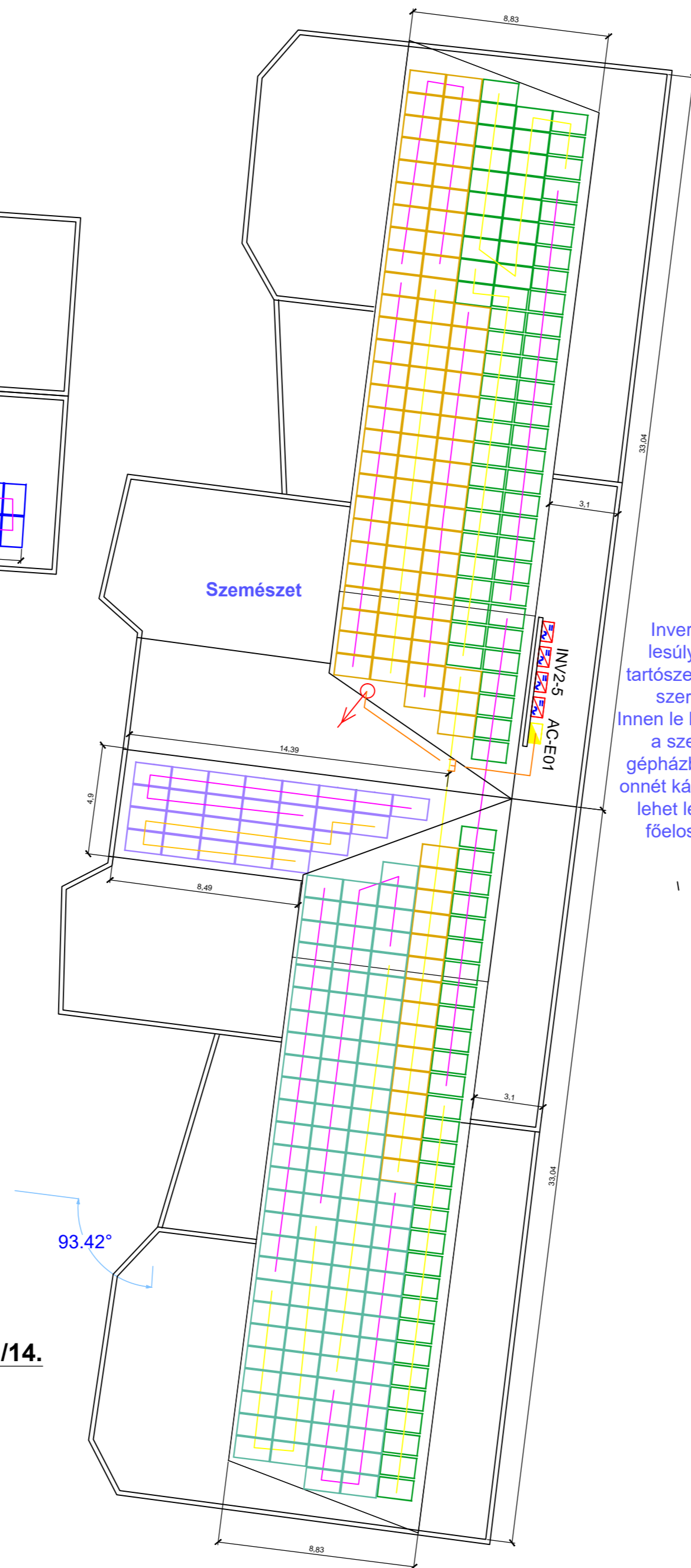
A 3db DC sztring áramkört (a 3db tűzvédelmi kapcsoló után) a tűzlétra mellett lehet levezetni csatornában a főelosztóig, ahol az inverter (INV01) is felszerelésre kerül.

- INV01 Huawei SUN2000-12KTL (1x1x16, 2x1x17) 50x260= 13kW
- INV02 Huawei SUN2000-8KTL (2x1x13) 16x260= 6,76kW
- INV03 Huawei SUN2000-23KTL (1x1x18, 2x2x18) 90x260= 23,4kW
- INV04 Huawei SUN2000-23KTL (1x1x18, 2x2x19) 94x260= 24,44kW
- INV05 Huawei SUN2000-23KTL (1x1x18, 2x2x19) 94x260= 24,44kW



Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39. hrsz.: 36771/14.

278 db 260 Wp polikristályos panel
 Panel dőlésszög: 6,9556°
 nyugati tájolás
 26 db 260 Wp polikristályos panel
 Panel dőlésszög: 6,9556°
 déli tájolás
 50 db 260 Wp polikristályos panel
 Panel dőlésszög: 30°
 déli tájolás
 Össz. beépített teljesítmény: 92,04 kWp



Inverterek lesúlyozott tartószerkezetre szerelve. Innen le lehet állni a szellőző gépházba, majd onnét kábeltálcán lehet lejutni a főelosztóig.

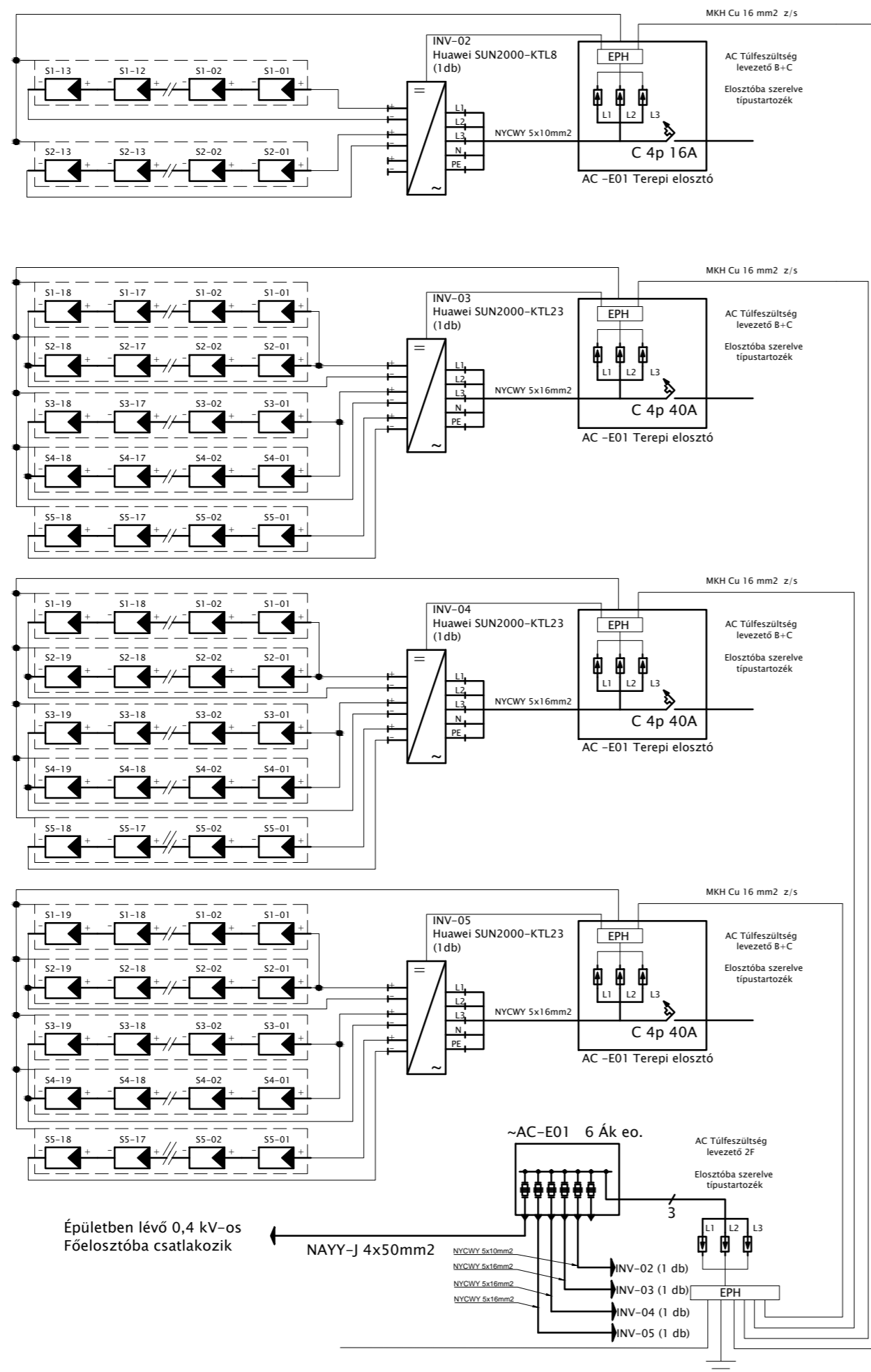
| | | |
|--------|----------|-------------|
| 5. | | |
| 4. | | |
| 3. | | |
| 2. | | |
| 1. | 2016.12. | Első kiadás |
| Kiadás | Dátum | Megjegyzés |

Megbízó: Semmelweis Egyetem
 Székhely: H-1089, Budapest, Üllői út 26.
 E-mail: titkarsag.rektor@szemmelweis-univ.hu

Főtervező: Green Team Mérnöki Kft.
 Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.
 Levelezési cím: 3501 Miskolc, Pf.: 121
 E-mail: info@greentm.hu

Projekt megnevezés:
 "Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem épületein"

| | | | |
|--|---|-------------|------------------|
| Tervfázis: | Tender terv | Munkaszám: | T-G1656_07/2016 |
| Szakág: | Elektromos | Fájlnev: | |
| A tervezés tárgya: | Villamos hálózati csatlakozás. | Rajzsám: | /T-G1656-07/2016 |
| Részlet: | Elrendezési rajz. Szemészeti Klinika | Méretarány: | 1: 100 |
| Felelős tervező: | Tervező: | Ellenőr: | Ügyvezető: |
| Bartos Ferenc EN-ME.V 01-4034 | | | Ruzsinszki Ákos |
| Ez a terv a Green Team Mérnöki Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja. | | | |



| | | |
|--------|----------|-------------|
| 5. | | |
| 4. | | |
| 3. | | |
| 2. | | |
| 1. | 2016.12. | Első kiadás |
| Kiadás | Dátum | Megjegyzés |

Megbízó: **Semmelweis Egyetem**
 Székhely: H-1089, Budapest, Üllői út 26.
 E-mail: titkarsag.rektor@szemmelweis-univ.hu

Főtervező: **Green Team Mérnöki Kft.**
 Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.
 Levelezési cím: 3501 Miskolc, Pf.: 121
 E-mail: info@greentm.hu

Projekt megnevezés: **"Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem épületein"**

Tervfázis: **Tender terv** Munkaszám: **T-G1656_07/2016**

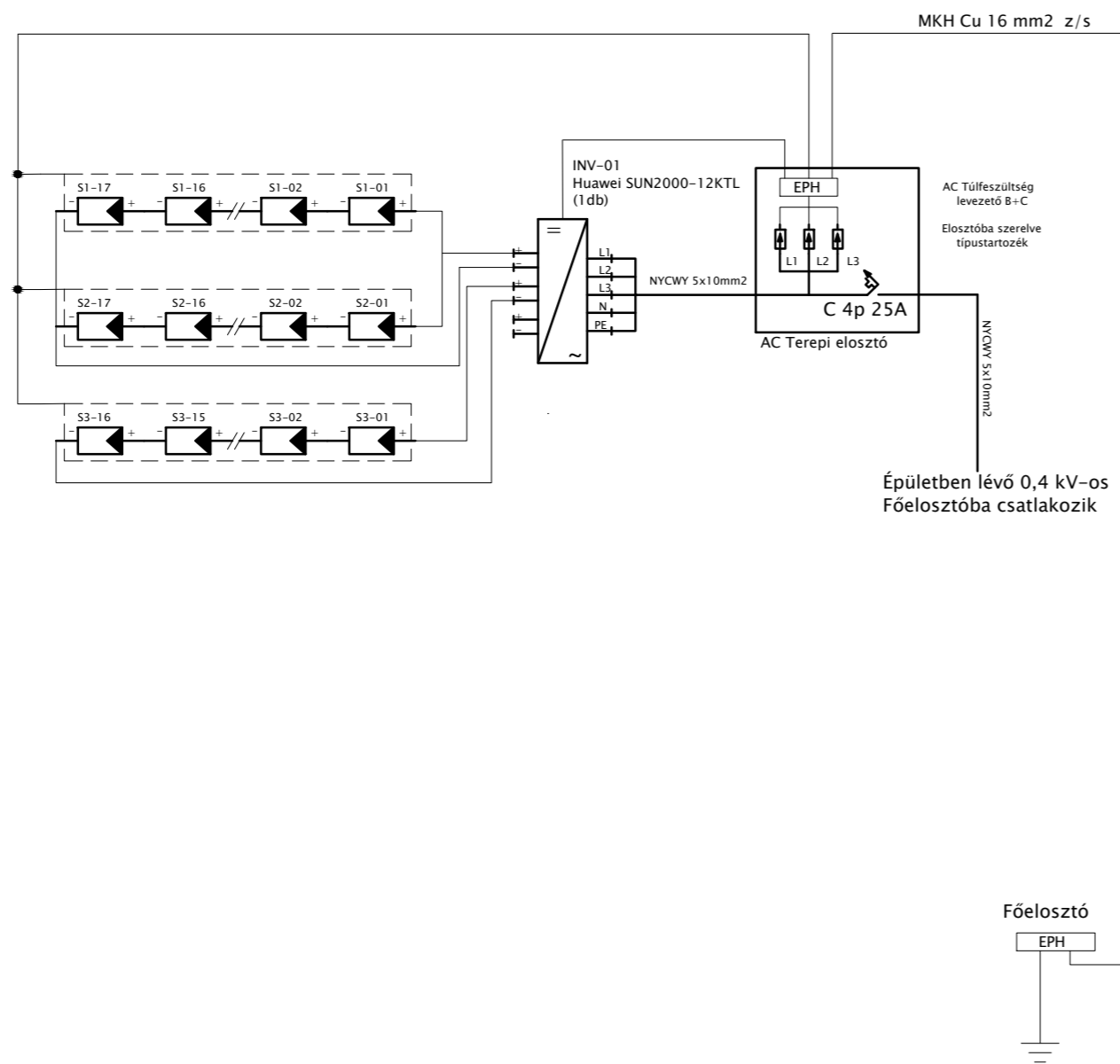
Szakág: **Elektromos** Fájlnév:

A tervezés tárgya: **Villamos hálózati csatlakozás.** Rajzsám: **02/T-G1656-07/2016**

Részlet: **Összefüggési rajz Szemészeti Klinika** Méretarány: **1: 100**

Felelős tervező: **Bartos Ferenc** EN-ME, V 01-4034 Tervező: Ellenőr: Ügyvezető: **Ruzsinszki Ákos**

Ez a terv a Green Team Mérnöki Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.



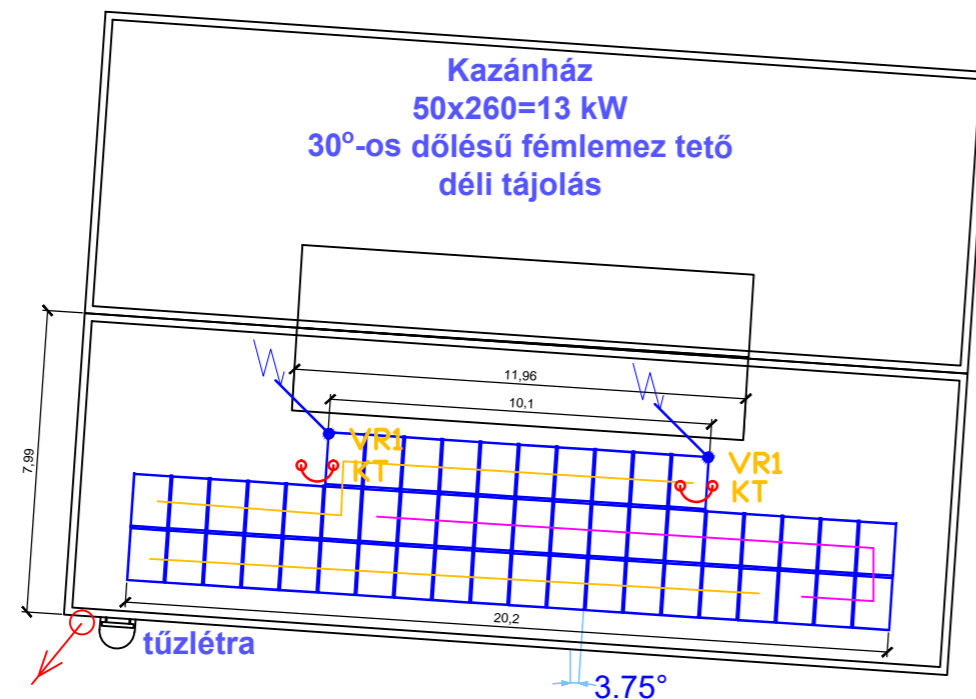
| | | |
|--------|----------|-------------|
| 5. | | |
| 4. | | |
| 3. | | |
| 2. | | |
| 1. | 2016.12. | Első kiadás |
| Kiadás | Dátum | Megjegyzés |

Megbízó: Semmelweis Egyetem
 Székhely: H-1089, Budapest, Üllői út 26.
 E-mail: titkarsag.rektor@szemmelweis-univ.hu

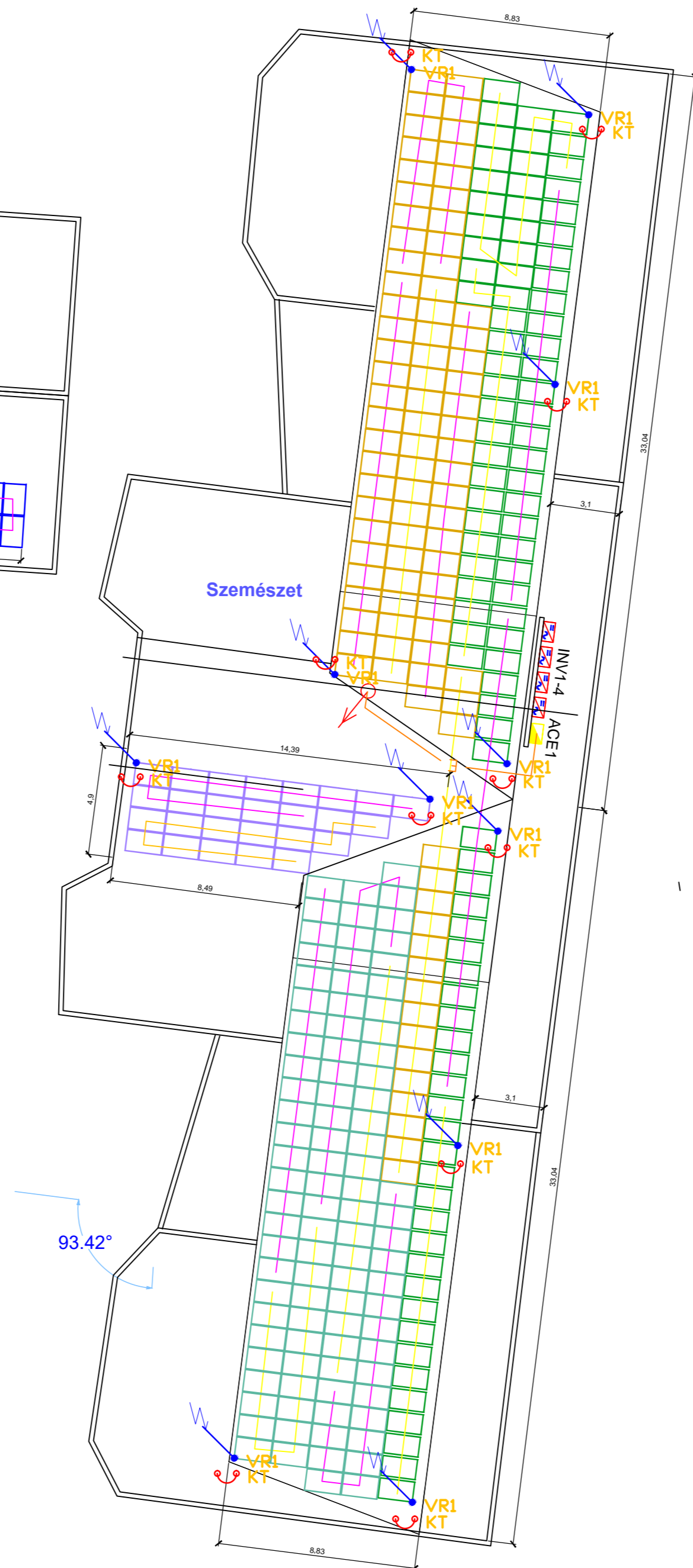
Főtervező: Green Team Mérnöki Kft.
 Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.
 Levelezési cím: 3501 Miskolc, Pf.: 121
 E-mail: info@greentm.hu

Projekt megnevezés: "Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem épületein"

| | | | |
|--|--|-------------|---------------------|
| Tervfázis: | Tender terv | Munkaszám: | T-G1656_07/2016 |
| Szakág: | Elektromos | Fájlnev: | |
| A tervezés tárgya: | Villamos hálózati csatlakozás. | Rajzsám: | 03 /T-G1656-07/2016 |
| Részlet: | Összefüggési rajz Szemészeti Klinika (Kazánház) | Méretarány: | 1: 100 |
| Felelős tervező: | Tervező: | Ellenőr: | Ügyvezető: |
| Bartos Ferenc EN-ME.V 01-4034 | | | Ruzsinszki Ákos |
| Ez a terv a Green Team Mérnöki Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja. | | | |



- INV01 Huawei SUN2000-12KTL (1x1x16, 2x1x17)
50x260= 13kW
- INV02 Huawei SUN2000-8KTL (2x1x13)
16x260= 6,76kW
- INV03 Huawei SUN2000-23KTL (1x1x18, 2x2x18)
90x260= 23,4kW
- INV04 Huawei SUN2000-23KTL (1x1x18, 2x2x19)
94x260= 24,44kW
- INV05 Huawei SUN2000-23KTL (1x1x18, 2x2x19)
94x260= 24,44kW



Jelmagyarázat:

- KT** Villámvédelmi levezető felfogó összekötése naplem villámfelfogó és épület villámvédelmével.
- VR1** Villámvédelem felfogó tűzihorganyzott köracél \varnothing 10mm 1m hosszan a szerkezet felé kiemelve
- VV** Villámvédelmi felfogó \varnothing 10mm tűzihorganyzott köracél 10cm kieméssel tetőszerkezetre rögzítve

**Napelem villámvédelmi besorolás
kockázatelemzés alapján:
LPS IV, SPM III-IV**

| | | |
|--------|----------|-------------|
| 5. | | |
| 4. | | |
| 3. | | |
| 2. | | |
| 1. | 2016.12. | Első kiadás |
| Kiadás | Dátum | Megjegyzés |

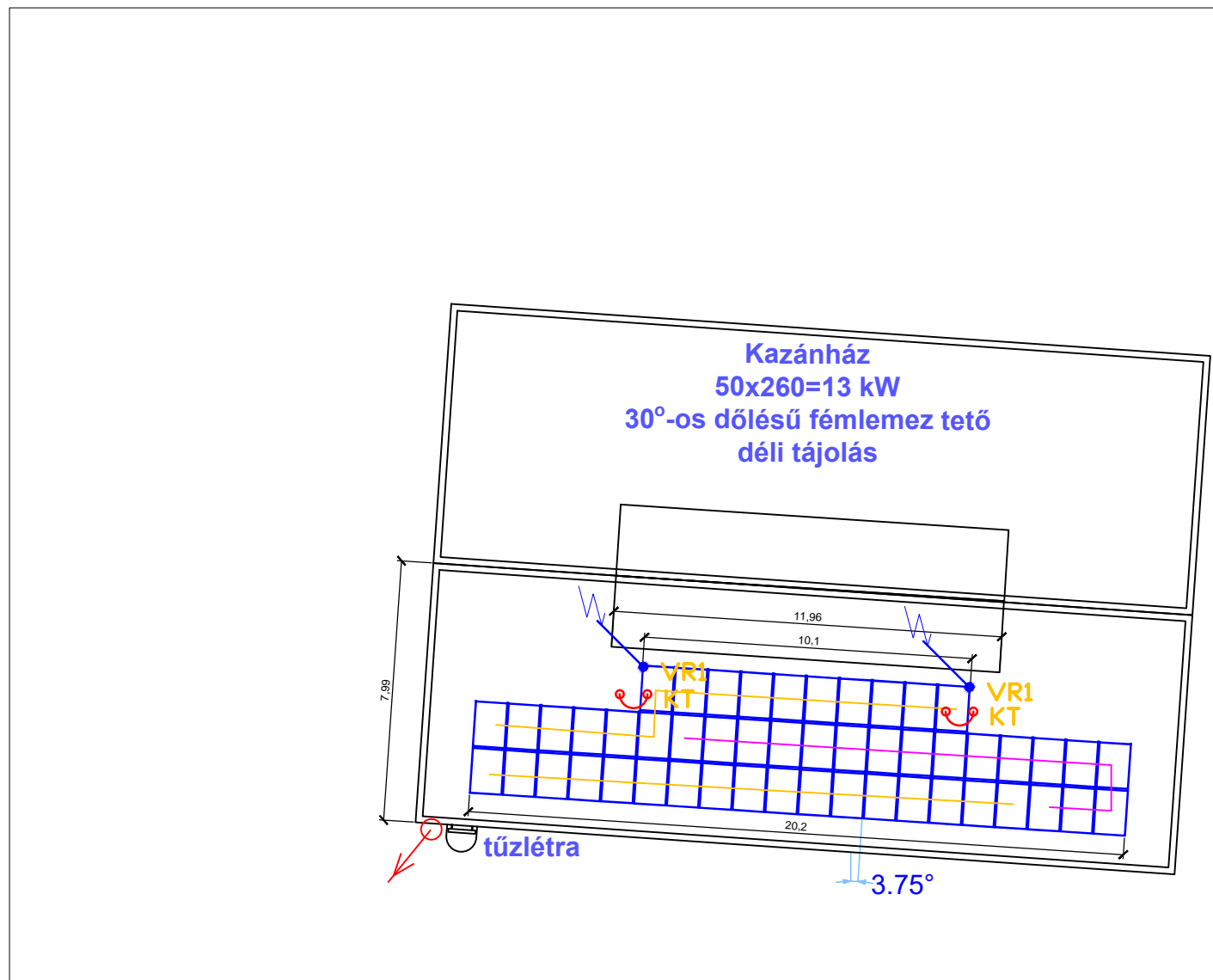
Megbízó: **Semmelweis Egyetem**
Székhely: H-1089, Budapest, Üllői út 26.
E-mail: titkarsag.rektor@szemmelweis-univ.hu

Főtervező: **Green Team Mérnöki Kft.**
Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.
Levelezési cím: 3501 Miskolc, Pf.: 121
E-mail: info@greentm.hu




Projekt megnevezés: **"Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem épületein"**

| | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|--------------------|
| Tervfázis: | Tender terv | Munkaszám: | T-G1656_07/2016 |
| Szakág: | Elektromos | Fájlnev: | |
| A tervezés tárgya: | Villamos hálózati csatlakozás. | Rajzsám: | 04/T-G1656-07/2016 |
| Részlet: | Villámvédelem Szív- és Érgyógyászati Klinika | Méretarány: | 1:200 |
| Felelős tervező: | Tervező: | Ellenőr: | Ügyvezető: |
| Bartos Ferenc EN-ME, V 01-4034 | | | Ruzsinszki Ákos |

Ez a terv a Green Team Mérnöki Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.



Jelmagyarázat:

-  **KT** Villámvédelmi levezető felfogó összekötése napelem villámfelfogó és épület villámvédelmével.
-  **VR1** Villámvédelem felfogó tűzihorganyzott köracél \varnothing 10mm 1m hosszan a szerkezet felé kiemelve
-  **VV** Villámvédelmi felfogó \varnothing 10mm tűzihorganyzott köracél 10cm kieleméssel tetőszerkezetre rögzítve

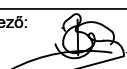
**Napelem villámvédelmi besorolás kockázatelemzés alapján:
LPS IV, SPM III-IV**

| | | |
|--------|----------|-------------|
| 5. | | |
| 4. | | |
| 3. | | |
| 2. | | |
| 1. | 2016.12. | Első kiadás |
| Kiadás | Dátum | Megjegyzés |

Megbízó: **Semmelweis Egyetem**
Székhely: H-1089, Budapest, Üllői út 26.
E-mail: titkarsag.rektor@szemmelweis-univ.hu

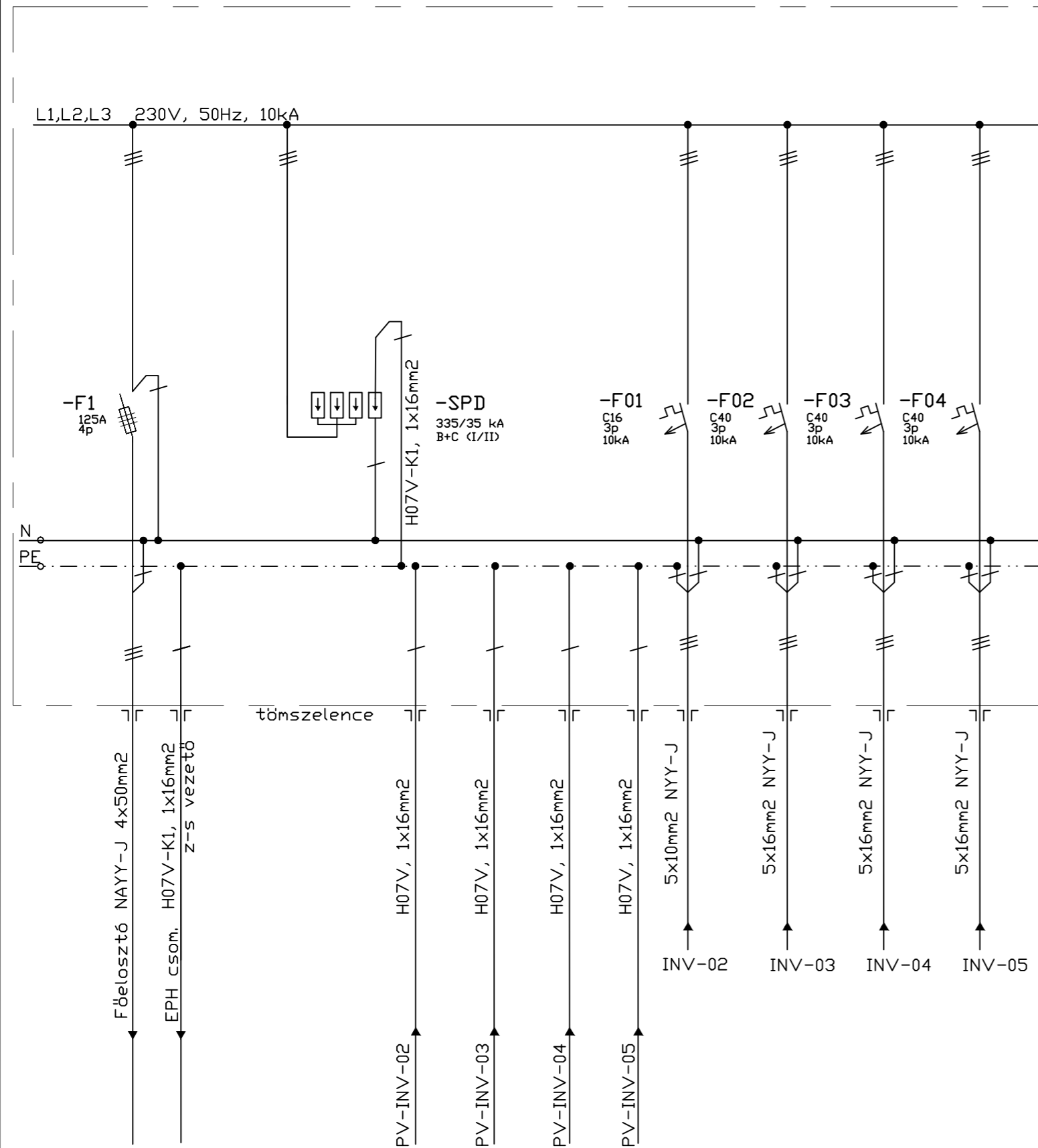
Főtervező: **Green Team Mérnöki Kft.**
Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.
Levelezési cím: 3501 Miskolc, Pf.: 121
E-mail: info@greentm.hu

Projekt megnevezés:
"Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem épületein"

| | | | |
|--------------------|--|------------|--------------------|
| Tervfázis: | Tender terv | Munkaszám: | T-G1656_07/2016 |
| Szakág: | Elektromos | Fájlnev: | |
| A tervezés tárgya: | Villamos hálózati csatlakozás. | Rajzszám: | 05/T-G1656-07/2016 |
| Részlet: | Villámvédelem Szív- és Érgyógyászati Klinika (Kazánház) | 1:200 | Méretarány: |
| Felelős tervező: |  Bartos Ferenc EN-ME, V 01-4034 | Tervező: | |
| Ellenőr: | | Ügyvezető: | Ruzsinszki Ákos |

Ez a terv a Green Team Mérnöki Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.

AC-E01 elosztó szekrény



| | | |
|--------|----------|-------------|
| 5. | | |
| 4. | | |
| 3. | | |
| 2. | | |
| 1. | 2016.12. | Első kiadás |
| Kiadás | Dátum | Megjegyzés |

Megbízó: Semmelweis Egyetem
 Székhely: H-1089, Budapest, Üllői út 26.
 E-mail: titkarsag.rektor@szemmelweis-univ.hu

Főtervező: Green Team Mérnöki Kft.
 Székhely: 3773 Sajókápolna, Szabadság tér 21.
 Levelezési cím: 3501 Miskolc, Pf.: 121
 E-mail: info@greentm.hu

Projekt megnevezés: "Napelemes rendszerek kiépítése a Semmelweis Egyetem épületein"

| | | | |
|--|--|-------------|---------------------|
| Tervfázis: | Tender terv | Munkaszám: | T-G1656_07/2016 |
| Szakág: | Elektromos | Fájlnev: | |
| A tervezés tárgya: | Villamos hálózati csatlakozás. | Rajzszám: | 06 /T-G1656-07/2016 |
| Részlet: | AC-E01 kiselosztó rajza Szemészeti Klinika (Kazánház) | Méretarány: | 1:100 |
| Felelős tervező: | Tervező: | Ellenőr: | Ügyvezető: |
| Bartos Ferenc EN-ME, V 01-4034 | | | Ruzsinszki Ákos |
| Ez a terv a Green Team Mérnöki Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja. | | | |

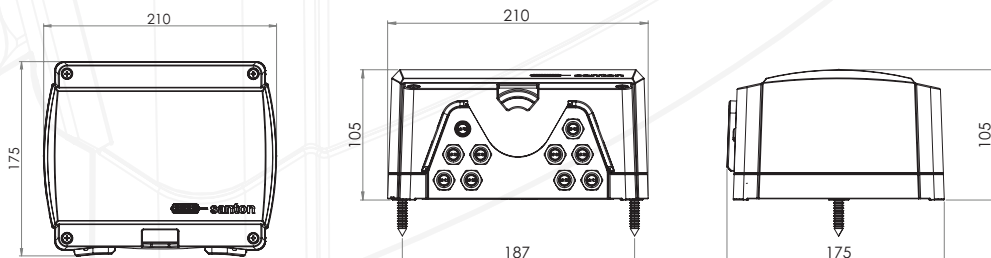
SPECIFICATIONS (IEC) / SPEZIFIKATIONEN (IEC) / FICHE TECHNIQUE (IEC) / DATOS TÉCNICOS (IEC) / DATI TECNICI (IEC) / SPECIFICATIES (IEC)

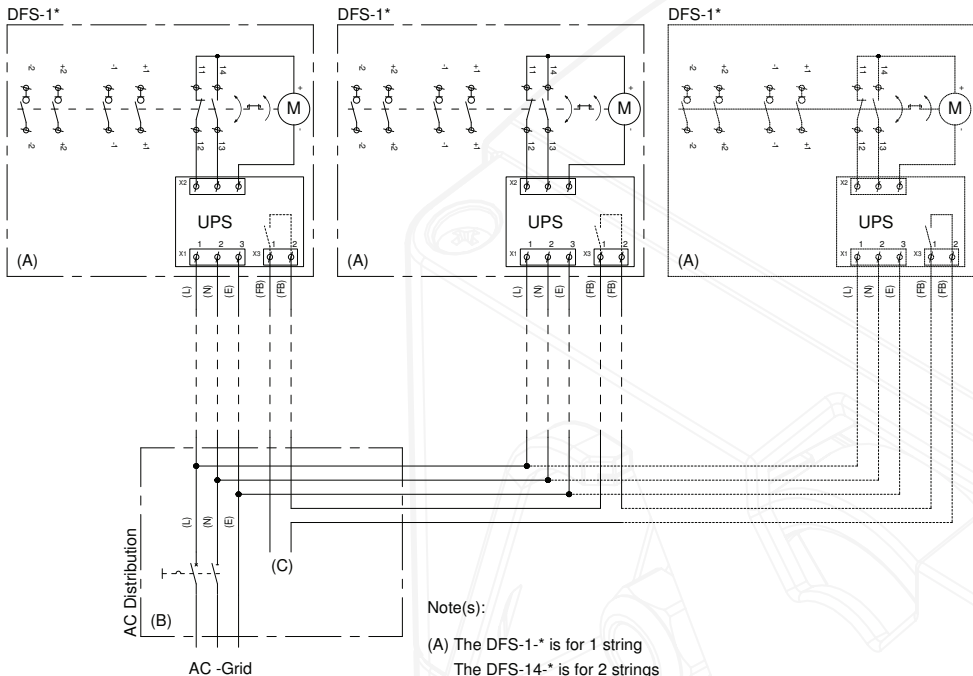
| | DFS-1* | | | | DFS14* | | | |
|-----------------------|------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|
| | 1000 | 850 | 800 | 650 | 1000 | 850 | 800 | 650 |
| String Voltages (Vdc) | 1000 | 850 | 800 | 650 | 1000 | 850 | 800 | 650 |
| String Current (A) | 16 | 20 | 25 | 32 | 16 | 20 | 25 | 32 |
| Switch version | 2 poles, 0-1-0-1 | | | | 4 poles, 0-1-0-1 | | | |
| Number of Strings | 1 | | | | 1 or 2 | | | |

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Operating Voltage | 100Vac - 240Vac |
| Nominal Voltage | 230Vac |
| Nominal Current | 30mA |
| Start up (loading) Current | average 100mA |
| Switch on Action Current | max 300mA |
| Feedback contact | 24Vdc - 300mA max |

| | |
|---|-----------------------------|
| Operating Temperature range | -20°C - +50°C |
| Maximum operating temperature before automatic switch OFF | +100°C |
| Storage Temperature range | -40°C - +85°C |
| Protection Degree | IP65 |
| Protection Level | Class II |
| Weight | Approx. 1kg |
| CE certification | EN 60947 part 1+3 |
| DC Switch disconnect according to | EN60947-1, DIN VDE 0100-712 |
| Number of operations | 10,000 |
| Number of operations under load (DC21) | >1500 |

* For DFS-1/14 and DFS-1/14-W please use correct M4 forkshoe / Für DFS-1/14 und DFS-1/14-W nutzen Sie bitte korrekte M4 Kabelschuh / Pour DFS-1/14 et DFS-1/14-W s'il vous plaît utiliser cosse M4 correcte / Para DFS-1/14 y DFS-1/14-W por favor, utilice correcta terminal de cable M4 / Per DFS-1/14 e DFS-1/14-W si prega di utilizzare corretta capacorda M4 / Gebruik voor de DFS-1/14 en DFS-1/14-W de correcte M4 kabelschoen.





Note(s):

- (A) The DFS-1-* is for 1 string
 The DFS-14-* is for 2 strings
- (B) The AC distribution panel/power box can be fitted with a switch off device
 The switch off device is not included with the DFS
- (C) The DFS is equipped with a NO contact which can be connected in series
 with all DFS's in an installation to create a feedback loop for signaling purposes.

info@santonswitchgear.com, www.santonswitchgear.com, NEN-EN-ISO 9001:2008



© copyrights Santon International bv



Worldwide Energy and Manufacturing USA Co., Limited

AS-6P30

Amerisolar's photovoltaic modules are designed for large electrical power requirements. With a 30-year warranty, AS-6P30 offers higher-powered, more reliable performance for both on-grid and off-grid solar projects.

Key Features

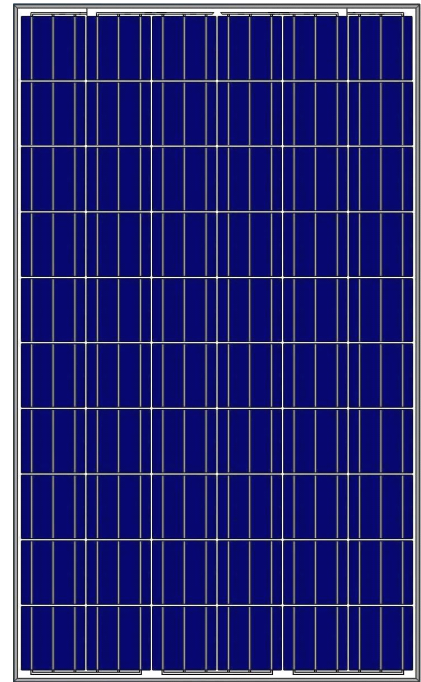
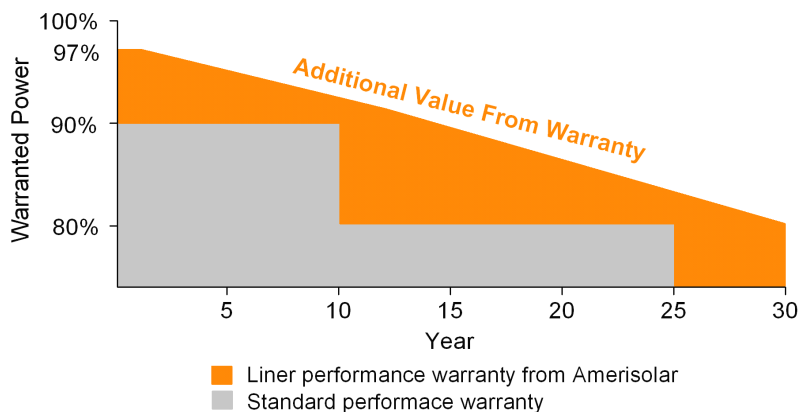
- High module conversion efficiency up to 16.29% through superior manufacturing technology.
- Low degradation and excellent performance under high temperature and low light conditions.
- Robust aluminum frame ensures the modules to withstand wind loads up to 2400Pa and snow loads up to 5400Pa.
- Positive power tolerance of 0 ~ +3 %.
- High ammonia and salt mist resistance.

Quality Certificates

- IEC61215, IEC61730, IEC62716, IEC61701, UL1703, CE, MCS, CEC, Israel Electric, Kemco
- ISO9001:2008: Quality management system
- ISO14001:2004: Environmental management system
- OHSAS18001:2007: Occupational health and safety management system

Special Warranties

- 12 year limited product warranty.
- Limited power warranty: 12 years 91.2% of the nominal power output, 30 years 80.6% of the nominal power output.



Passionately committed to delivering innovative energy solution

www.weamerisolar.com

Electrical Characteristics

| Electrical parameters at STC | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nominal Power (P_{max}) | 235W | 240W | 245W | 250W | 255W | 260W | 265W |
| Open Circuit Voltage (V_{OC}) | 37.5V | 37.7V | 37.9V | 38.0V | 38.1V | 38.2V | 38.3V |
| Short Circuit Current (I_{SC}) | 8.48A | 8.57A | 8.66A | 8.75A | 8.83A | 8.90A | 8.98A |
| Voltage at Nominal Power (V_{mp}) | 29.7V | 29.9V | 30.1V | 30.3V | 30.5V | 30.7V | 30.9V |
| Current at Nominal Power (I_{mp}) | 7.92A | 8.03A | 8.14A | 8.26A | 8.37A | 8.47A | 8.58A |
| Module Efficiency (%) | 14.44 | 14.75 | 15.06 | 15.37 | 15.67 | 15.98 | 16.29 |

STC: Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25°C, AM1.5

| Electrical parameters at NOCT | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nominal Power (P_{max}) | 172W | 175W | 179W | 183W | 186W | 190W | 194W |
| Open Circuit Voltage (V_{OC}) | 34.5V | 34.7V | 34.9V | 35.0V | 35.1V | 35.2V | 35.3V |
| Short Circuit Current (I_{SC}) | 6.87A | 6.94A | 7.01A | 7.09A | 7.15A | 7.21A | 7.27A |
| Voltage at Nominal Power (V_{mp}) | 27.0V | 27.2V | 27.4V | 27.6V | 27.8V | 27.9V | 28.1V |
| Current at Nominal Power (I_{mp}) | 6.38A | 6.44A | 6.54A | 6.64A | 6.70A | 6.81A | 6.91A |

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, Wind speed 1 m/s

Mechanical Characteristics

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Cell type | Polycrystalline 156x156mm |
| Number of cells | 60 (6x10) |
| Module dimension | 1640x992x40mm |
| Weight | 18.5kg |
| Front cover | 3.2mm low-iron tempered glass |
| Frame | Anodized aluminum alloy |
| Junction box | IP67, 6 diodes |
| Cable | 4mm ² , 900mm |
| Connector | MC4 or MC4 compatible |
| Standard packaging | 26pcs/pallet |
| Module quantity per container | 728pcs/40'HQ |

Temperature Characteristics

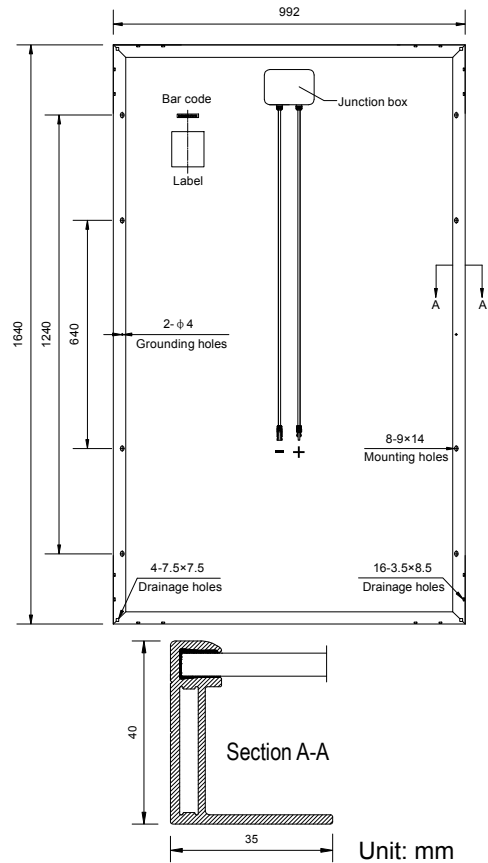
| | |
|---|-----------|
| Nominal Operating Cell Temperature (NOCT) | 45°C±2°C |
| Temperature Coefficients of P_{max} | -0.43%/°C |
| Temperature Coefficients of V_{OC} | -0.33%/°C |
| Temperature Coefficients of I_{SC} | 0.056%/°C |

Maximum Ratings

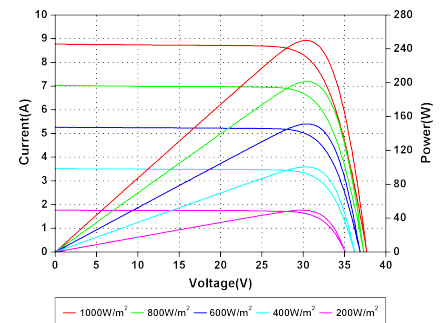
| | |
|----------------------------|----------------|
| Operating Temperature | -40°C to +85°C |
| Maximum System Voltage | 1000V DC |
| Maximum Series Fuse Rating | 15A |

Specifications in this datasheet are subject to change without prior notice.

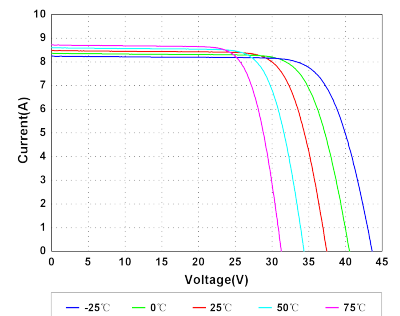
Drawings



I-V Curves



Current-Voltage and Power-Voltage Curves at Different Irradiances



Current-Voltage Curves at Different Temperatures

Worldwide Energy and Manufacturing USA Co., Limited

Tel: +1-650-777-7606

Email: sales@weamerisolar.com

www.weamerisolar.com

EN-V1.0 Copyright © 2014 Worldwide Energy and Manufacturing USA Co., Limited.

Certificate



Registration No.: PV 50268068

Page 1

Report No.: 11033949.001

License Holder:
**Worldwide Energy and Manufacturing
USA Co., LIMITED**
RM 1708 C1, NAN FUNG TOWER,
173 DES VOEUX RD CENTRAL
HONG KONG
GPOEC 26

Manufacturing Plant:
0003--11033949 001

Product:
PV Modules
Type:
With 6" poly c-Si cells:
AS-6P-xxxW
(xxx= 200-205, in steps of 5, 48 cells)
AS-6P30-xxxW
(xxx= 245-260, in steps of 5, 60 cells)
AS-6P-xxxW
(xxx= 295-310, in steps of 5, 72 cells)

Basis:

**IEC 61215:2005
EN 61215:2005**
"Crystalline silicon terrestrial
photovoltaic (PV) modules - Design
qualification and type approval"

Factory Inspection
To document the consistent quality of
the product factory inspections are
performed periodically.



www.tuv.com
ID 0000039982

Remarks:

- Valid in conjunction with TÜV Rheinland certificate based on IEC/EN 61730.
- The mechanical load test of IEC/EN 61215:2005 was performed with a load of **5400 Pa**.

Conditions:

The product test is voluntarily according to technical regulations. Any change of the design, materials, components or processing may require the repetition of some of the qualification tests in order to retain type approval.

The certificate is valid until 01. August 2018.



Certification body

22. October 2013

Dipl.-Ing. W. Feucker

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystrasse 2, 90431 Nürnberg, Germany
Contact: + 49 221 806 1371 email: cert-validity@de.tuv.com

Certificate



Registration No.: PV 50268069

Page 1

Report No.: 11033950.001

License Holder:
**Worldwide Energy and Manufacturing
USA Co., LIMITED**
RM 1708 C1, NAN FUNG TOWER,
173 DES VOEUX RD CENTRAL
HONG KONG
GPOEC 26

Manufacturing Plant:
0003--11033950 001

Product:
PV Module
Type:
With 6" poly c-Si cells:
AS-6P-xxxW
(xxx= 200-205, in steps of 5, 48 cells)
AS-6P30-xxxW
(xxx= 245-260, in steps of 5, 60 cells)
AS-6P-xxxW
(xxx= 295-310, in steps of 5, 72 cells)

Basis:

- IEC 61730-1:2004
IEC 61730-2:2004
EN 61730-1:2007
EN 61730-2:2007
"Photovoltaic (PV) module safety
qualification"

- Factory Inspection**
To document the consistent quality of
the product, factory inspections are
performed periodically.



www.tuv.com
ID 0000039982

Remarks:

- Valid in conjunction with TÜV Rheinland certificate based on IEC/EN 61215.
- The above listed PV modules fulfil the requirements of Application **Class A** (Class II acc. to IEC 61140). They may be used in PV plants at a maximum system voltage (Voc at STC) of up to **1000 VDC**.
- The fire test (IEC 61730-2 / MST 23) was not performed.
- The mechanical load test of IEC/EN 61215.2005 was performed with a load of **5400 Pa**.

Conditions:

The product test is voluntarily according to technical regulations. Any change of the design, materials, components or processing may require the repetition of some of the qualification tests in order to retain type approval.

The certificate is valid until 01. August 2018.



Certification body

22. October 2013

Dipl.-Ing. W. Feucker

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystrasse 2, 90431 Nürnberg, Germany
Contact: + 49 221 806 1371 email: cert-validity@de.tuv.com



SUN2000 Series Solar Inverter for Grid-Connection

Three-Phase, Transformerless,
8kW/10kW/12kW/15kW/17kW/20kW/23kW

Introduction

Huawei Technologies, adhering to the concept of "high quality, perfect service, and quick response to customer's demand", constantly brings high quality products and services to the world. As the world's top 500 enterprises, we are actively promoting the use of clean solar energy by providing a full range of solar inverters and intelligent monitoring solutions.

In more than 20 years, Huawei has provided communication equipments and stable power supplies for one-third of global population's communication service, and has accumulated rich experience of R & D and application in the ICT and network energy field. Based on leading technology platforms of power supplies and digital control, we release the SUN2000 series three-phase inverter with telecom class reliability and top efficiency all over the world.

This series of products meets Germany BDEW MV directive and VDE AR N 4105 LV directive, CE Low Voltage Directive and the Directive for Electromagnetic Compatibility, Italy Enel-GUIDA and CEI 0-21 certification, as well as China Golden Sun certification. It has good environment adaptability and can be used for various scenarios covering from 8kW to Megawatts, either rooftop or ground mounted power plants.

HUAWEI TECHNOLOGIES Duesseldorf GmbH

Südwestpark 60 4.OG, 90449 Nürnberg, Germany
Tel: 49 911 255 22 3053
Fax: 49 911 255 22 3090
info.energyeu@huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Huawei Industrial Base
Bantian Longgang
Shenzhen 518129, P.R. China
Tel: +86-755-28780808
Version No.: M3-022334-20140125-C-5.0

www.huawei.com

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2014. All rights reserved.

General Disclaimer

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.



HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0001

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 001

Ausstellungsdatum *Date of Issue*
02.07.2013
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung
www.tuv.com
ID 2000000000

Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

| | | | | |
|----------------------------------|---|-----------------------------|---------------|---|
| Type Designation | : | SUN2000-20KTL | SUN2000-17KTL | 9 |
| Vmax PV [Vdc] | : | 1000 | | |
| Isc PV [A] | : | 3*18 | | |
| MPP Voltage Range [Vdc] | : | 480-800 | 400-800 | |
| Max. Input Current [A] | : | 3*18 | | |
| Rated Output Voltage [Vac] | : | 3N~400 | | |
| Rated Output Frequency [Hz] | : | 50 | | |
| Rated Output Power [kVA] | : | 20 | 17 | |
| Max. Output Current [A] | : | 32 | 27.2 | |
| Power Factor | : | [-0.80, 0.80] | | |
| Protective Class | : | I | | |
| Enclosure Protection | : | IP65 | | |
| Pollution Degree | : | PD3 | | |
| Altitude [m] | : | 3000 | | |
| Overvoltage Category | : | III for mains; | II for PV | |
| Operating Temperature Range [°C] | : | -25 to +60 (> 55 derating) | | |

continued on page 0002

ANLAGE (Appendix): 1

9

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 <http://www.tuv.com/safety>



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0002

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 001

Ausstellungsdatum
02.07.2013

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0001
Continuation

Type of Inverter: : non-isolated

Remark:

The installation has to be carried out according to the attached installation instruction.
Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally.

ANLAGE (Appendix): 1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0003

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 001

Ausstellungsdatum
02.07.2013

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung

www.tuv.com
ID 2000000000

Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0002

Addition

| | | | | |
|-----------------------------|---|---------------|---------------|---|
| Type Designation | : | SUN2000-15KTL | SUN2000-12KTL | 2 |
| Vmax PV [Vdc] | : | 1000 | | |
| Isc PV [A] | : | 3*18 | | |
| MPP Voltage Range [Vdc] | : | 400-800 | 380-800 | |
| Max. Input Current [A] | : | 3*18 | 2*18 | |
| Rated Output Voltage [Vac] | : | 3N~400 | | |
| Rated Output Frequency [Hz] | : | 50 | | |
| Rated Output Power [kVA] | : | 15 | 12 | |
| Max. Output Current [A] | : | 24 | 19.2 | |
| Power Factor | : | [-0.80, 0.80] | | |
| Protective Class | : | I | | |
| Enclosure Protection | : | IP65 | | |
| Pollution Degree | : | PD3 | | |

continued on page 0004

ANLAGE (Appendix): 1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0004

Ihr Zeichen *Client Reference*

Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*

01-DJW- 15059394 001

Ausstellungsdatum

02.07.2013

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter) [®]

as page 0003
Continuation

Altitude [m] : 3000
Overvoltage Category : III for mains; II for PV
Operating Temperature Range [°C] : -25 to +60 (> 55 derating)
Type of Inverter: : non-isolated

Remark:

The installation has to be carried out according to the attached installation instruction.
Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally.

ANLAGE (Appendix): 1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg

Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0005

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 001

Ausstellungsdatum
01.07.2013

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*
Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung
www.tuv.com
ID 2000000000

Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0004

Addition

| | | | | |
|-----------------------------|---|---------------|--------------|---|
| Type Designation | : | SUN2000-10KTL | SUN2000-8KTL | 2 |
| Vmax PV [Vdc] | : | 1000 | | |
| Isc PV [A] | : | 2*18 | | |
| MPP Voltage Range [Vdc] | : | 320-800 | | |
| Max. Input Current [A] | : | 2*18 | | |
| Rated Output Voltage [Vac] | : | 3N~400 | | |
| Rated Output Frequency [Hz] | : | 50 | | |
| Rated Output Power [kVA] | : | 10 | 8 | |
| Max. Output Current [A] | : | 16 | 12.8 | |
| Power Factor | : | [-0.80, 0.80] | | |
| Protective Class | : | I | | |
| Enclosure Protection | : | IP65 | | |
| Pollution Degree | : | PD3 | | |

continued on page 0006

ANLAGE (Appendix): 1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg

Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 <http://www.tuv.com/safety>



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0006

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 001

Ausstellungsdatum
02.07.2013

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0005
Continuation

Altitude [m] : 3000
Overvoltage Category : III for mains, II for PV
Operating Temperature Range [°C] : -25 to +60 (> 55 derating)
Type of Inverter: : non-isolated

Remark:

The installation has to be carried out according to the attached installation instruction.
Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally.

ANLAGE (Appendix): 1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0007

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 002

Ausstellungsdatum
14.01.2014

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0006

Addition

| | | | | |
|-----------------------------|---|---------------|---------------|---|
| Type Designation | : | SUN2000-28KTL | SUN2000-23KTL | 2 |
| Vmax PV[Vdc] | : | 1000 | | |
| Isc PV[A] | : | 3*18 | | |
| MPP Voltage Range[Vdc] | : | 480-800 | | |
| Max.Input Current [A] | : | 3*18 | | |
| Rated Output Voltage[Vac] | : | 3~480 | 3N~400 | |
| Rated Output Frequency [Hz] | : | 50 | | |
| Rated Output Power [kVA] | : | 27.5 | 23 | |
| Max. Output Current [A] | : | 33.5 | | |
| Power Factor | : | [-0.80, 0.80] | | |
| Protective Class | : | I | | |
| Enclosure Protection | : | IP65 | | |
| Pollution Degree | : | PD3 | | |

continued on page 0007

ANLAGE (Appendix): 1.1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0008

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 002

Ausstellungsdatum
14.01.2014

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung

www.tuv.com
ID 2000000000

Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (*Geräteidentifikation*)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0001
Continuation

Altitude [m] : 3000
Overvoltage Category : III for mains; II for PV
Operating Temperature Range [°C] : -25 to +60 (> 55 derating)
Type of Inverter: : non-isolated

Remark:

The installation has to be carried out according to the attached installation instruction.
Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally.

ANLAGE (Appendix): 1.1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.

This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Zertifizierungsstelle

Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0009

| Ihr Zeichen <i>Client Reference</i> | Unser Zeichen <i>Our Reference</i> | Ausstellungsdatum | <i>Date of Issue</i> (day/mo/yr) |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Z.Z.Y | 01-DJW- 15059394 003 | 07.07.2014 | |

Genehmigungsinhaber *License Holder*
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*
Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung

www.tuv.com
ID 2000000000

Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

continued on page 0008

1

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Type Designation | : SUN2000-24.5KTL |
| Vmax PV[Vdc] | : 1000 |
| Isc PV[A] | : 3*18 |
| MPP Voltage Range[Vdc] | : 480-800 |
| Max.Input Current [A] | : 3*18 |
| Rated Output Voltage[Vac] | : 3~480 |
| Max.Input Current [A] | : 3*18 |
| Rated Output Frequency[Hz] | : 50 |
| Rated Output Power[kVA] | : 24.5 |
| Max. Output Current [A] | : 33.5 |
| Power Factor | : [-0.80, 0.80] |
| Protective Class | : I |
| Enclosure Protection | : IP65 |
| Pollution Degree | : PD3 |

continued on page 0010

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li

Zertifikat

Certificate



Zertifikat Nr. *Certificate No.*
R 50254587

Blatt *Page*
0010

Ihr Zeichen *Client Reference*
Z.Z.Y

Unser Zeichen *Our Reference*
01-DJW- 15059394 003

Ausstellungsdatum
07.07.2014

Date of Issue
(day/mo/yr)

Genehmigungsinhaber *License Holder*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Administration Building,
Headquarters of Huawei
Technologies Co., Ltd., Bantian
Longgang District, Shenzhen 518129
P.R. China

Fertigungsstätte *Manufacturing Plant*

Huawei Machine Co., Ltd.
No. 2 City Avenue Songshan Lake
Sci. &Tech. Industry Park
Dongguan 523808
P.R. China

Prüfzeichen *Test Mark*



Bauart geprüft
Sicherheit
Regelmäßige
Produktions-
überwachung

www.tuv.com
ID 2000000000

Geprüft nach *Tested acc. to*

EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Zertifiziertes Produkt (Geräteidentifikation)
Certified Product (Product Identification)

Lizenzentgelte - Einheit
License Fee - Unit

PV-Wechselrichter (Grid-connected PV Inverter)

as page 0009
Continuation

Altitude [m] : 3000
Overvoltage Category : III for mains; II for PV
Operating Temperature Range [°C] : -25 to +60 (> 55 derating)

Remark:

The installation has to be carried out according to the attached installation instruction.
Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally.

ANLAGE (Appendix): 1.1

Dem Zertifikat liegt unsere Prüf- und Zertifizierungsordnung zugrunde und es bestätigt die Konformität des Produktes mit den oben genannten Standards und Prüfgrundlagen. Zusätzliche Anforderungen in Ländern, in denen das Produkt in Verkehr gebracht werden soll, müssen zusätzlich betrachtet werden. Die Herstellung des zertifizierten Produktes wird überwacht.
This certificate is based on our Testing and Certification Regulation and states the conformity of the product with the standards and testing requirements as indicated above. Any additional requirements in countries where the product is going to be marketed have to be considered additionally. The manufacturing of the certified product is subject to surveillance.

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg
Tel.: (+49/221)8 06 - 13 71 e-mail: cert-validity@de.tuv.com
Fax: (+49/221)8 06 - 39 35 http://www.tuv.com/safety



Weichun Li



Order code: INTELIPRO

Protection Relay for Parallel Applications

Datasheet

Product description

InteliPro is highly flexible protection relay for grid connected applications like generator sets, renewable energy sources, cogeneration, micro turbines, etc.

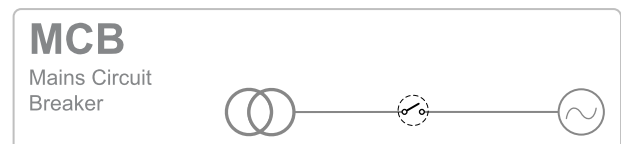
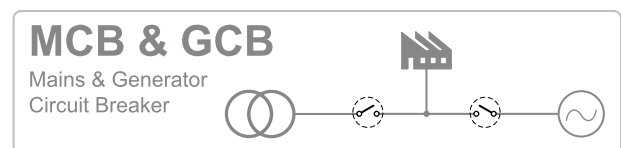
Key functions

- ▶ Voltage, frequency and current based protections for on-grid distributed power generation

Key features

- ▶ True RMS measurement
- ▶ 3-phase voltage and current measurement
- ▶ Automatic fault reset with adjustable time delay
- ▶ Two stage protection settings
- ▶ Optional functions for extended protection
- ▶ Free assignment of 8 Binary inputs, 9 Binary outputs and 3 Analog inputs
- ▶ Full and easy configuration through the front panel or LiteEdit PC software
- ▶ Expandable extensions and communication modules
- ▶ Remote access
- ▶ 3 level password protection
- ▶ Event history log

Application overview



Technical data

Power Supply

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Power supply range | 8 - 36 VDC |
| Power supply drop-out immunity | 50 ms (from min. 10 V) |
| Backup battery type | approx. 200 mA / 8 V; 50 mA / 36 V |
| Backup battery type | CR 1225 |
| Estimated backup battery lifetime | 10 years |

Operating conditions

| | |
|---------------------------------|---|
| Operating temperature | -20-70 °C |
| Operating humidity | 95% non-condensing (IEC/EN 60068-2-30) |
| Protection degree (front panel) | IP65 |
| Vibration | 5-25 Hz, +/- 1,6 mm 25-100 Hz, a = 4 g |
| Shocks | a _{max} 200 m/s ² |
| Storage temperature | -30-80 °C |

Mains measurement

| | |
|-----------------------|---|
| Measurement inputs | 3 phase mains voltage 3 phase mains current |
| Measurement type | True RMS |
| Voltage range | 480 V Ph-Ph (277 V Ph-N) |
| Max. measured voltage | 340 V Ph-N |
| Min. measured voltage | 30 V Ph-N |
| Voltage accuracy | 1% from the range at 20°C and 50 or 60 Hz; 1,5% on the complete frequency and temperature range |
| Current range | 5 A |
| Max. measured current | 9 A |
| Max. allowed current | 12 A continuous, 50 A/1 s |
| Current accuracy | 2% from the range at CT Ratio = 50 A / 5 A or higher |
| CT input burden | < 0.5 VA |
| Frequency range | 30 - 70 Hz, measured from L3 |
| Frequency accuracy | 0.05 Hz |

Binary inputs

| | |
|-----------------------|---|
| Number | 9 non-isolated |
| Input resistance | 4,2 kΩ |
| Close/Open indication | 0-2 V DC close contact > 4 V DC open contact |

Binary outputs

| | |
|--------------|--|
| Number | 8 non-isolated |
| Max. current | 500mA (suppression diodes required for inductive loads) |
| Switching to | negative supply terminal |

Analog inputs

| | |
|------------------------|--|
| Number | 3 non-isolated |
| Electrical range | 0 - 2500 Ω |
| Resolution | 10 bits, 4 digits |
| Supported sensor types | Predefined: VDO 10 Bar, VDO Temperature, VDO Fuel level User defined: 10 points non-linear sensors can be defined by the user |
| Precision | 1% from the range |

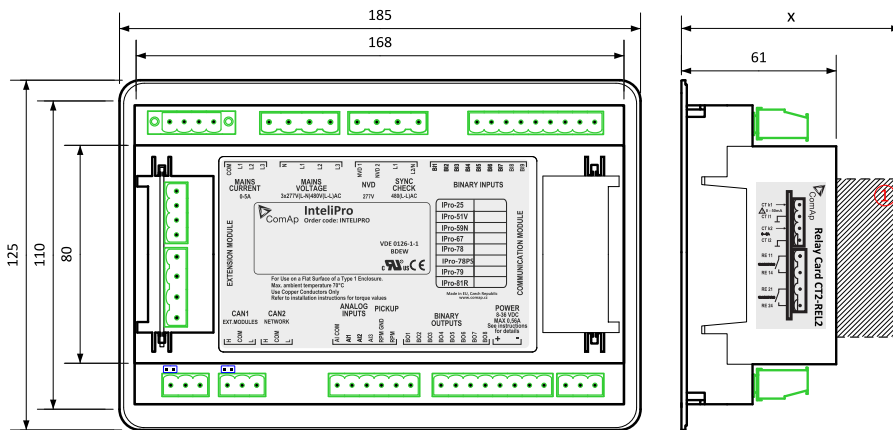
Communication

| | |
|------|--|
| CAN1 | External modules 250 kbps, max 200 m Isolated |
| CAN2 | Intercontroller and comm extensions 250/50 kbps, max 200/800 m Isolated |

Relay card CT2-REL2

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Relay Contacts | |
| Number of relay outputs | 2 |
| Type | Dry contacts |
| Operating voltage | 250 VAC |
| Max switched voltage/current | 250 V/10 A |
| Current measurement inputs | 2 x 1ph current measurement |
| Measurement type | True RMS |
| Number of current inputs | 2 |
| Input 1 (CT k1, I1): | |
| Current range | 50 mA |
| Max. allowed current | 120 mA |
| Current accuracy | 2% from the range |
| Input 2 (CT k2, I2): | |
| Current range | 5 A |
| Max. measured current | 9 A |
| Max. allowed current | 12 A continuous, 50 A/1 s |
| Current accuracy | 2% from the range |
| CT input burden | <0.5 VA |

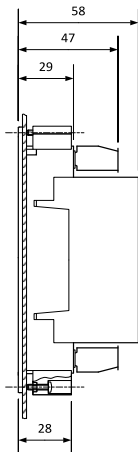
Dimensions, terminals, mounting and EMC



① Plug-in module

Note: Dimension x depends on plug-in module

Panel door mounting



Overview of parameter x

| Plug-in module | Parameter x [mm] |
|-----------------|--------------------------|
| IC-NT-CT-BIO7 | 76 |
| CT2-REL2 | 80 |
| IL-NT-RS232 | 113 |
| IL-NT-RS232-485 | 115 @ RS232 / 74 @ RS485 |
| IL-NT-S-USB | 128 |
| IB-Lite | 108 |
| IL-NT-GPRS | 122 |

Note: IntelliPro can be mounted into panel doors as a standalone unit using provided plastic holders. The cut-out for the unit should be 1mm wider than the unit on each side (i.e. cut-out dimensions 175x115mm).

EMC

| | |
|---|---|
| Electrical disturbance test (1MHz burst immunity) | IEC 60255-22-1; IEC 61000-4-18; IEEE C37.90.1 |
| Electrostatic discharge tests | IEC 60255-22-2; IEC 61000-4-2 |
| Radiated electromagnetic field immunity test | IEC 60255-22-3; IEC 61000-4-3; IEEE C37.90.2 |
| Electrical fast transient/burst immunity test | IEC 60255-22-4; IEC 61000-4-4; IEEE C37.90.1 |
| Surge immunity tests | IEC 60255-22-5; IEC 61000-4-5 |
| Immunity to conducted disturbances induced by radiofrequency fields | IEC 60255-22-6; IEC 61000-4-6; IEEE C37.90.2 |
| Power frequency magnetic field immunity tests | IEC 60255-22-8; IEC 61000-4-8 |
| Voltage dips, short interruptions and voltage variations on dc input power port | IEC 60255-11; IEC 61000-4-29 |
| Electromagnetic emission tests | CISPR 22; IEC 60255-25 |
| Vibration tests (sinusoidal) | IEC 60255-21-1; IEC 60068-2-6 |
| Shock and bump tests | IEC 60255-21-2; EN 60068-2-27 |
| Environmental testing (Cold: -30 °C) | IEC 60068-2-1 |
| Environmental testing (Dry heat: +70 °C) | IEC 60068-2-2 |
| Environmental testing (Temperature cycle: 20-55-20°C, Humidity: 97%) | IEC 60068-2-3; IEC60068-2-30 |
| Insulation coordination (Overvoltage category III) | IEC 60255-5 |
| Emission standard for industrial environments | IEC 61000-6-4 |
| Immunity for industrial environments | IEC 61000-6-2 |

Available extension modules

| Product | Description | Order code |
|-----------------|--|-------------------------------|
| IC-NT CT-BIO7 | 1 phase current input and binary input/output module | IC-NT-CT-BIO7 |
| IG-IOM | Analog/binary input/output module | IG-IOM |
| IGS-PTM | Analog/binary input/output module | IGS-PTM |
| IL-NT-AIO | Analog input/output module | IL-NT-AIO |
| CT2-REL2 | Relay output and analog input module (default) | CT2-REL2 |
| IL-NT RS232 | Direct connection (PC) by RS232 | IL-NT-232 |
| IL-NT RS232-485 | Dual Port Extension Board with RS232 and RS485 | IL-NT-232-485 |
| IL-NT S-USB | Service USB Module | IL-NT-S-USB |
| IB-Lite | Internet / Ethernet Module including Web Server | IB-Lite |
| IL-NT GPRS | GSM / GPRS Modem Plug-In Module | IL-NT-GPRS |



Related products

| Product | Description | Order code |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| MainsPro | Mains Decoupling Relay | MAINSPRO |
| IntelliPro SYNC | Synchronization and protection relay | IP1SYNCXBAA |

Functions and protections

| Standard functions | | | |
|---|-----------|---|------------|
| Description | ANSI code | Description | ANSI code |
| Under/overvoltage | 27, 59 | Directional/reverse power with time delay | 51 |
| Positive sequence undervoltage | 27D | Breaker failure protection | 50BF |
| Voltage asymmetry | 47 | Dynamic grid support | |
| Under/overfrequency | 81L, 81H | QU (Reactive power undervoltage) protection | |
| Instantaneous overcurrent | 50 | Phase sequence supervision | |
| Time overcurrent | 51 | Auto fault reset | |
| Current asymmetry | 46 | Maximum parallel time | |
| Earth fault current | 50N, 51N | Battery voltage protection | |
| Optional functions | | | |
| Sync Check | 25 | Rate of change of frequency + rocof filter | 81R |
| Reverse Power | 32 | Ground surge current | 50GS, 51GS |
| Time overcurrent with voltage restraint | 51V | Vector shift | 78 |
| Neutral voltage displacement | 59N | Pole slip | 78PS |
| Directional overcurrent | 67 | AC-reclosing relay | 79 |

Certificates and standards

| | | | |
|--|------------------|-------------|--|
| ▶ IEC 60255 | ▶ VDE V 0126-1-1 | ▶ BDEW |   |
| ▶ G59/3, G10, G83 | ▶ UL 508 | ▶ IEEE 1547 | |
| List of standards is available on: https://webstore.iec.ch/ | | | |



ComAp a.s.

PETR HANC SALES MANAGER

KUNDRATKA 2359/17

180 00 PRAGUE 8

CZECH REPUBLIC

MAVIR-OVRAM-LEV-00041-06-2015-12-22

REFERENCE NO:

EXECUTIVE: Kalocsai Sándor

PHONE: +36 1 304 1878

OBJECT: APPROVAL CERTIFICATE

22.12. 2015

Dear Mr Hanc,

According to Clause 6.4.1 of the Operation Code and due to the type tests carried out in the Relay Protection Laboratory of Relay Protection Department (OVRAM) and the Test Report No 31/2015 we issue **Approval Certificate** for

ComAp, IntelliPro as a **mains decoupling protection relay**.

This Approval Certificate is valid for the **hardware** of the IntelliPro and it is valid for the protection functions listed below:

Overvoltage protection (ANSI 59)

Undervoltage protection (ANSI 27)

Overfrequency protection (ANSI 81H)

Underfrequency protection (ANSI 81L)

Vector shift protection (ANSI 78)

Hereby we state that equipment mentioned above fulfils the requirements for relay protection equipment operating in power plants and substations of the Hungarian Power System.

Yours faithfully,


Gabor Alföldi
director for system operation


Tamás Veréb
head of dept OVRAM

Cc. Directory For System Operation, OVRAM Relay Protection Laboratory

**SOTE Szemészeti Klinika
1085 Budapest, Mária u. 39.
Naperőmű tender terv
- Villámvédelem -
Tartalomjegyzék // 2016.12.31. //**

IRAT

300_T-G1656-07_2016_Terv es iratjegyzek
301_T-G1656-07_2016_Muszaki leiras
302_T-G1656-07_2016_Árztatlan Koltsegvetesi kiiras

ALAPRAJZOK, METSZETEK, FALNEZETEK

310_T-G1656-07_2016_Villamvedelem

**SEMMEIWEIS EGYETEM
H-1089 BUDAPEST ÜLLŐI ÚT 26.**

**Szemészeti Klinika
1082 Budapest, Üllői út 78/a.
HRSZ.: 36771/14
TENDER TERV**

**Villámvédelem szakági melléklet
- Műszaki leírás -**

**-00-
-VAA-**

Építető: SEMMEIWEIS EGYETEM
H-1089 BUDAPEST ÜLLŐI ÚT 26.

Generál Tervező : Greenteam Kft
Bartos Ferenc

Villamos tervező: **Nagy Balázs**
Villamosmérnök

.....
Nagy Gábor

MMK:V-T-01-5781

Felelős Villamos Tervező

Cím: 1134 Budapest, Dózsa György u. 126.

Tel.: 472-0403

Dátum: Bp. 2016. december 31.

Tartalomjegyzék

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | ÁLTALÁNOS FELTÉTELEK | 3 |
| 2 | A TERVEZŐI KÖLTSÉGVETÉS HASZNÁLATA | 5 |
| 3 | SZABVÁNYOK, ELŐÍRÁSOK | 7 |
| 4 | TERVEZŐI NYILATKOZAT | 11 |
| 5 | TERVEZÉSI HATÁR | 12 |
| 6 | ELŐZMÉNYEK, ALAPADATOK, ADATSZOLGÁLTATÓK | 12 |
| 7 | FÖLDELÉS ÉS EPH | 13 |
| 7.1 | FÖLDELÉS ELVI MEGOLDÁSA | 13 |
| 7.2 | EPH HÁLÓZAT ELVI MEGOLDÁSA | 13 |
| 8 | VILLÁM ÉS TÚLFESZÜLTSGVÉDELEM | 13 |
| 8.1 | VILLÁMVÉDELMI KOCKÁZATELEMZÉS | 13 |
| 8.2 | VILLÁMVÉDELEM BESOROLÁSA | 13 |
| 8.3 | VILLÁMVÉDELEM KIALAKÍTÁSA | 13 |
| 8.4 | TÚLFESZÜTSGVÉDELEM | 13 |

1 ÁLTALÁNOS FELTÉTELEK

- Jelen műszaki leírás új naperómű tervezésével, új villamos kialakításával új hálózatok kiépítésével, valamint új erőátviteli berendezés létrehozásával foglalkozik.
- Ezen engedélyezési tervdokumentáció a kiviteli terv készítésének időpontjában rendelkezésre álló adatszolgáltatások és az előzetesen lefolytatott megbízói egyeztetések alapján készült, ezeknek megfelelő készültségi fokkal.
- A kiviteli tervdokumentáció műszaki leírásai az alaprajzi tervekkel, sémarajzokkal együtt érvényesek.
- A kivitelezéskor – tekintettel a majdan felmerülő, tényleges tulajdonosi igényekre – a kiviteli tervek módosítását a T. Kivitelezőnek el kell készítenie, és a módosítást az átadási tervdokumentációban szerepeltetnie.
- A villamos berendezések létesítésénél az érvényes magyar előírások, szabványok, rendeletek, tűzvédelmi előírások szigorúan betartandók.
- A vonatkozó magyar előírások szerint csak hazai minőségi bizonyítvánnyal rendelkező vagy honosított gyártmányok építhetők be.
- Minden villamos üzemű termék, mely az épületbe beépítésre kerül, elégítse ki a zavarkibocsátásra és a zavarérzékenységre vonatkozó magyar és nemzetközi előírásokat, és rendelkezzen azt dokumentáló minősítéssel.
- A villamos berendezés létesítésénél alapvető követelmény, hogy csak szabványos készülékek és berendezések kerüljenek beépítésre.
- A vállalkozó köteles a kiviteli tervdokumentáció műszaki tartalmát felülvizsgálni és észrevételét a felelős tervezővel, és a Megbízóval egyeztetni.
- Valamennyi elosztó-berendezést úgy kell legyártani, hogy a betervezett tartalék szerelvényeken kívül még 20% tartalék hely is rendelkezésre álljon további szerelvények esetleges elhelyezésére.
- Valamennyi felszerelésre kerülő szerelvényből megrendelés előtt mintadarab bemutatása kötelező! A betervezett berendezésektől eltérni csak a Megbízó és a tervező engedélyével lehet!
- A Kivitelező az általa elvégzett vagy elvégeztetett munkáért, valamint a Tervezővel és a Megbízóval nem egyeztetett módosításokért teljes körű felelősséggel tartozik.
- A kivitelezés során a tervtől való eltérés csak a Megbízó és a Tervező együttes jóváhagyása esetén lehetséges. Az eltéréseket a Kivitelező köteles az átadási dokumentációban rögzíteni.
- A Kivitelezőnek az általa megépített hálózatokra és beépített berendezésekre a szerződésében rögzített ideig köteles garanciát vállalni.
- Az elosztó-berendezésekről az azokat legyártó cégnek kötelessége a vonatkozó gyártási és elrendezési tervet szolgáltatni.

- A tervdokumentációban szereplő gyártmányok szerepeltetése csak a műszaki színvonal jellemzésére szolgál. A beépítésre kerülő anyagok és berendezések a tervezettel azonos vagy hasonló műszaki színvonalúak lehetnek.

2 A TERVEZŐI KÖLTSÉGVETÉS HASZNÁLATA

Tervező a kiviteli tervdokumentációhoz elkészítette és csatolta a kiviteli terv műszaki tartalmára vonatkozó jogszabályi előírás alapján meghatározott tételes költségvetési kiírást árazatlan formában. Tervező a PTK általános szabályaira hivatkozva a költségvetés használatát az alábbiakban határozza meg.

A tervezői költségvetési kiírás bármely szakember által, egy az egyben történő beárazása és az ebből adódó, vagy erre vonatkoztatott bármely (műszaki, anyagi jogi stb.) hivatkozás megalapozatlan és semmis, mivel a hivatkozás ilyen esetben a tervdokumentáció műszaki tartalmának ismerete és a költségvetési kiírás felelős tartalmi ellenőrzése hiányában történik. Tervező ezért a tervezői költségvetési kiírás felhasználásához az alábbi szempontok teljesülése esetén járul hozzá:

- A szakember a beruházás helyszínét műszaki szempontból, továbbá a használatra kész, az üzemelésre és a rendeltetésszerű használatra alkalmas megvalósításhoz szükséges mértékben megismerte.
- A szakember a kivitelezési tervdokumentációt, mind alaki, mind pedig tartalmi szempontból megvizsgálta, és írásban nyilatkozott, hogy az álláspontja szerint a megvalósításra alkalmas-e, azt teljes körűnek és hiánymentesnek találta-e, amennyiben nem akkor kezdeményezte tervezővel a műszaki egyeztetést mindaddig, míg az alkalmasság és a teljes körűség álláspontja szerint nem áll be.
- Szakember a megvalósítással kapcsolatos valamennyi körülményt – különös tekintettel a beruházás építési munkáinak megvalósíthatóságára – az elvárható gondossággal tanulmányozott.
- Szakember a kivitelezési terveket, a szöveges leírásokat és a költségvetési kiírásokat – beleértve minden szakágat –, műszaki és számszaki szempontból összehasonlított és megvizsgált, és megértette azok műszaki összefüggéseit.
- A szakember elfogadta azt, hogy a tervezői költségvetési kiírás csak és kizárólag tájékoztató (informatív) jellegű és segítségnyújtó kiírás, ezért a megvalósítás során a tervezők által készített költségvetési kiírást, mint tájékoztató, segítséget adó költségvetési kiírást használja.
- A beruházási összeg nem a tervezői költségvetési kiírás, hanem a szakember által külön elkészített, a rendeltetésszerű használatra alkalmas megvalósításhoz szükséges és elégséges műszaki tartalommal rendelkező költségvetési kiírás alapján keletkeztetett.
- Szakember elfogadja, hogy a megvalósítás folyamatában kizárólag a saját költségvetési kiírását tekinti érvényesnek, ezért jogállása esetén, és azt követően a tervezővel szemben sem a kivitelezési dokumentációra, sem pedig a tervezői költségvetésre hivatkozással követelést (pótköltség, többletköltség, kártérítési igény stb.) nem támaszt, és sem minőségi, sem mennyiségi kifogást nem emel.
- A mennyiségekért, és a teljességért kizárólag a szakember tartozik felelősséggel.

A fenti szempontok, feltételek együttesen kell teljesüljenek és erről szakembernek írásban kell nyilatkoznia. Nyilatkozat hiányában generáltervező és a szakági tervezők nem járulnak hozzá a kivitelezési tervdokumentáció költségvetési kiírásainak felhasználásához.

3 SZABVÁNYOK, ELŐÍRÁSOK

- <https://www.mmk.hu/tudastar/szabalyzatok/tervek-tartalmi-kovetelmenyei-1kotet.pdf>
- <https://www.mmk.hu/tudastar/szabalyzatok/tervek-tartalmi-kovetelmenyei-2kotet.pdf>
- 8. melléklet a 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet 1.4-es pontja , Épületvillamossági műszaki leírás tartalma
- 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 15 §. Tervezési program,
- 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet, 5. melléklet IV. / 1.2 pont szerint a műszaki biztonsági szakhatóság állásfoglalásának megkéréséhez szükséges dokumentáció tartalma
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 22. §/ c
" épületvillamossági kivitelezési dokumentációt kell készíteni, ha a (3) bekezdés szerinti jellemzők teljesülése mellett 7 kW-nál nagyobb az építmény elektromos áram teljesítményfelvétele megfelelően"
- 1993. évi XCIII. t. a munkavédelemről , egységes szerkezetben a végrehajtásáról szóló 5/1993. (XII.26.) MÜM rendelettel.
- 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról.
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet Az építőipari kivitelezési tevékenységről.
- 79/1997. (XII.31.) IKIM az egyes villamossági termékek biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelésség értékeléséről.
- 8/1981, (XII.27.), IpM rendelet Klész
- Melléklet a 8/2001. (III. 30.) GM rendelethez Villamosmű Műszaki-Biztonsági Követelményei Szabályzat
- MSZ EN 50110-1:2005 – Villamos berendezések üzemeltetése. Érvényes:2016-02-11
- MSZ EN 50110-1:2013 – Villamos berendezések üzemeltetése.
- MSZ EN 50110-2 :2011 – Villamos berendezések üzemeltetése. 2. rész: Nemzeti mellékletek
- MSZ EN 60617-SN:2014 – Elektrotechnikai rajzokon használt rajzjelek
- MSZ 60364-1:2009 – Alapelvek, általános jellemzők elemzése, fogalom meghatározások.
- MSZ EN 62305-1:2011 – Villámvédelem. Általános alapelvek
- MSZ EN 62305-2:2012 – Villámvédelem. Kockázatkezelés
- MSZ EN 62305-3:2011 – Villámvédelem. Építmények fizikai károsodása és életveszély
- MSZ EN 62305-4:2011 – Villámvédelem. Villamos és elektronikus rendszerek építményekben
- MSZ 447:2009 – Csatlakoztatás kifeszültségű, közcélú hálózatra.
- MSZ HD 60364-4-41:2007 – Áramütés elleni védelem.

- MSZ HD 60364-4-443:2007 – Légtörési vagy kapcsolási eredetű túlfeszültségek elleni védelem.
- MSZ 2364-450:1994 – Feszültségcsökkenés-védelem.
- MSZ 2364-460:2002 – Leválasztás és kapcsolás.
- MSZ HD 60364-5-51:2010 – Általános előírások.
- MSZ HD 60364-5-52:2011 – Kábel- és vezetékrendszerek.
- MSZ HD 60364-5-534:2009 – Túlfeszültség-védelmi eszközök.
- MSZ 2364-537:2002 – Kapcsoló- és vezérlő készülékek.
- MSZ HD 60364-5-54:2012 – Földelő berendezések és védővezetők.
- MSZ HD 60364-5-559:2006 – Egyéb szerkezetek. Lámpatestek és világítási berendezések.
- MSZ EN 61000-2-12:2003 - Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 2-12. rész: Környezet. A kisműködési, vezetett zavarok és a jeltovábbítás összeférhetőségi szintjei a közcélú, közepesfeszültségű táphálózatokon (IEC 61000-2-12:2003)
- MSZ EN 61140:2003 – Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok.
- MSZ EN 61140:2002/A1:2007 - Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok (IEC 61140:2001/A1:2004, módosítva)
- MSZ HD 60364-4-42:2011 – Kisfeszültségű villamos berendezések. Biztonság. Hőhatások elleni védelem
- MSZ HD 60364-4-43:2010 – Kisfeszültségű villamos berendezések. Túláramvédelem
- MSZ EN 12464-1-2012 Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1. rész: Belső téri munkahelyek
- MSZ EN 12464-2-2014 Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 2. rész: Szabadtéri munkahelyek
- MSZ EN 12665: 2012 Fény és világítás. A világítási követelmények előírásához szükséges alapfogalmak kritériumok
- MSZ EN 50160:2010/A1:2015 - A közcélú elosztóhálózatokon szolgáltatott villamos energia feszültségjellemzői
- MSZ EN 50090-3-1:1998 - Lakások és épületek elektronikus rendszerei (HBES). 3-1. rész: Alkalmazási szempontok. Bevezetés az alkalmazás felépítésébe
- MSZ ISO 16069 2009 Grafikai jelképek. Biztonsági jelek. Menekülési útirányt jelző rendszerek (SWGS-ek)
- MSZ 9113: 2003 Felvonók épülettűzzel kapcsolatos kiegészítő követelményei
- MSZ EN 15193:2008 Épületek energetikai jellemzői. A világítás energetikai követelményei
- MSZ EN 50334 Villamos kábelek és vezetékek ereinek azonosító jelölése felirattal

- MSZ 1600-16 Létesítési és biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára
- MSZ ISO 3864-1 :2009 Grafikai jelképek. Biztonsági színek és biztonsági jelek. 1. rész: Munkahelyi és közterületi biztonsági jelek tervezési alapelvei
- MSZ EN 50090(sorozat) Lakások és épületek elektronikus rendszerei (HBES) [EIB]
- MSZ EN 2364/6364 szabványsorozat
- MSZ 1:2002 - Szabványos villamos feszültségek
- MSZ HD 60364-4-41:2007 – Áramütés elleni védelem.
- MSZ HD 60364-4-443:2007 – Légköri vagy kapcsolási eredetű túlfeszültségek elleni védelem.
- MSZ 2364-460:2002 – Leválasztás és kapcsolás.
- MSZ HD 60364-5-51:2010 – Általános előírások.
- MSZ HD 60364-5-52:2011 – Kábel- és vezetékrendszerek.
- MSZ HD 60364-5-534:2009 – Túlfeszültség-védelmi eszközök.
- MSZ 2364-537:2002 – Kapcsoló- és vezérlő készülékek.
- MSZ HD 60364-5-54:2012 – Földelőberendezések és védővezetők.
- MSZ HD 60364-5-559:2006 – Egyéb szerkezetek. Lámpatestek és világítási berendezések.
- MSZ EN 61140:2003 – Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok.
- MSZ HD 60364-4-42:2011 – Kisfeszültségű villamos berendezések. Biztonság. Hőhatások elleni védelem
- MSZ HD 60364-4-43:2010 – Kisfeszültségű villamos berendezések. Túláramvédelme
- MSZ EN 50130-4: 2011 Riasztórendszerek. 4. rész: Elektromágneses összeférhetőség. Termékcsalád-szabvány: Tűzjelző, behatolásjelző, támadásjelző, zárt láncú (CCTV-) televíziós megfigyelőrendszerek, beléptető és személyi segélyhívó rendszerek egységeinek zavartűrési követelményei
- MSZ EN 50131 -4: 2009 Riasztó rendszerek. Behatolás és támadás jelző rendszerek. 4. rész Figyelemfelhívó eszközök.
- MSZ EN 50132 -1: 2010 Riasztórendszerek. Zárt láncú televíziós (CCTV-) megfigyelőrendszerek biztonságtechnikai alkalmazásokhoz. 1. rész: Rendszerkövetelmények
- MSZ EN 50172: 2005 Biztonsági világítási rendszerek
- MSZ EN 50174 -2: 2010 Informatika. Kábeltelepítés. 2. rész: Telepítési terv és épületeken belüli kivitelezése

- MSZ EN 50310 :2011 Egyenpotenciálú összekötések és földelések alkalmazása olyan épületekben, amelyekben informatikai berendezések vannak
- MSZ EN 50525 -1: 2011 Villamos kábelek és vezetékek. Kisfeszültségű erősáramú vezetékek legfeljebb 450/750 V (Uo/U) névleges feszültségig. 1. rész: Általános követelmények
- MSZ EN 60269 (sorozat)Kisfeszültségű biztosítók
- MSZ EN 61439 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 1. rész: Általános szabályok
- MSZ EN 61439-2:2012 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 2. rész: Teljesítménykapcsoló- és teljesítmény-vezérlőberendezések
- MSZ EN 61439-3:2013 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 3. rész: Szakképzettség nélküli személyek által kezelhető elosztótáblák
- MSZ EN 61439-6:2013 Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések. 6. rész: Burkolt síncsatornás rendszerek (síncsatornák)
- ISO/IEC 11801 CLASS-E
- 54/2014 (XII.5) BM Rendelet, (OTSZ)

4 TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alapadatok:

Szakág: Villámvédelem
Tervező szervezet neve: Yurosignal Kft., 1134 Budapest, Dózsa György út 126.
Felelős Tervező neve: Nagy Gábor
- címe: 1024 Budapest, Pengő utca 3
- jogosultsági száma MMK.: VT-01-5781
Építető megnevezése: SOTE
Generáltervező
megnevezése: Greenteam Kft, Bartos Ferenc
Dokumentáció rész neve: Villamos műszaki leírás, Villámvédelmi tender terv
Építési tevékenység: Naperőmű létesítése

Nyilatkozom az 1993 évi XCIII.Tv., hogy a tárgyi terület villamos berendezésének koncepció tervdokumentáció készítése során a 18. § (1) bekezdésében foglaltak szerint jártam el. A betervezett műszaki megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, általános érvényű és eseti előírásoknak, így különösen az életvédelmi követelményeknek és környezetvédelmi előírásoknak.

A jogszabályokban meghatározottaktól eltérés engedélyezése nem vált szükségessé.

A vonatkozó nemzeti szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazása esetén az eljárás vagy számítási módszer a szabvánnyal egyenértékű.

A vonatkozó magyar előírások szerint csak hazai minőségi bizonyítvánnyal rendelkező vagy honosított gyártmányok kerülnek beépítésre. Minden villamos üzemű termék, mely az épületbe betervezésre kerül, kielégíti a zavarkibocsátásra és a zavarérzékenységre vonatkozó magyar és nemzetközi előírásokat, és rendelkezik azt dokumentáló minősítéssel.

A jelen tervezői nyilatkozat – elválaszthatatlan részét képezi - ugyanebben a folyamatban résztvevő építészeti és szakági tervezői nyilatkozatoknak.

Budapest, 2016. 12. 31.

.....
Nagy Gábor
Felelős Tervező
Villamosmérnök
MMK.: VT-01-578

5 TERVEZÉSI HATÁR

Naperőmű villámvédelmi tervezése az ehhez tartozó felfogó hálózattal.

6 ELŐZMÉNYEK, ALAPADATOK, ADATSZOLGÁLTATÓK

Greenteam Kft, mint generál tervező tervezi a SOTE részére 5 helyszínen a naperőműveket.

Elméleti tömb 1089 Budapest Nagyvárad tér 4

Szív- és Érgyógyászati Klinika 1122 Budapest Városmajor utca 68

Szemészeti Klinika 1085 Budapest, Mária u. 39.

Transzplantációs és Sebészeti Klinika 1082 Budapest, Baross utca 23

II. sz. Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika 1082 Budapest, Üllői út 78/a.

Jelen tervdokumentáció csak a naperőmű villámvédelmével foglalkozik. Az épület villámvédelmét nem változtatjuk meg, azt meglévőnek és megmaradónak tekintjük, ehhez csatlakozunk hozzá az új villámvédelmi rendszerrel.

Előzmény:

Adatszolgáltatók: A jelen verzió elkészítéséig.

Generál tervező: napelem elrendezés, meglévő állapot dokumentációja

7 FÖLDELÉS ÉS EPH

7.1 FÖLDELÉS ELVI MEGOLDÁSA

Az épületen található villámvédelmi földelőket meglévőnek és megmaradónak tekintjük.

7.2 EPH HÁLÓZAT ELVI MEGOLDÁSA

A tartók egymással fémesen összeköttetésben vannak. Ez EPH szempontból elfogadható.

8 VILLÁM ÉS TÚLFESZÜLTSGVÉDELEM

8.1 VILLÁMVÉDELMI KOCKÁZATELEMZÉS

Kockázatelemzés alapján emberélet és vagyonvédelem adta.

8.2 VILLÁMVÉDELEM BESOROLÁSA

LPS IV

8.3 VILLÁMVÉDELEM KIALAKÍTÁSA

A blokkok felső élén 1 m-es felfogó vezetőket terveztünk, amelyeket a tartószekezethez rögzítünk több ponton. A felfogó vezető kialakítása során a tábla felső élétől x irányban minimum 10 cm-et kell tartani.

8.4 TÚLFESZÜTSGVÉDELEM

Villámvédelem nem szigetelt, így a DC és AC oldalon a túlfeszültségvédelem e szerint került megtervezésre.