

Kiviteli tervdokumentáció

Rev0

The image shows a large-scale solar farm with rows of photovoltaic panels tilted towards the sun. The panels are dark blue with a grid of silver lines. The background is a clear blue sky. The E.ON logo is prominently displayed in white, stylized font across the middle of the panels. On the right side of the image, there is a vertical decorative bar with a color gradient from light blue at the top to red at the bottom, with a yellow section at the very bottom.

e.on

E.ON Energiamegoldások Kft.
1134 Budapest, Váci út 17.

**Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es
csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű,
közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-
megakadályozó rendszerrel**

Villamos kiviteli tervdokumentáció

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel

Beruházó: Bakonyerdő Zrt.
8500 Pápa, Jókai u. 46.
(továbbiakban, mint Beruházó)

Tervező: E.ON Energiamegoldások Kft.
H-1034 Budapest, Váci út 17.
(továbbiakban, mint Tervező)

Felelős tervező
Pracab Árpád Ottó
MK. sz. 13-15061
V, EN-HŐ, EN-ME, EN-VI

Tervezők
Bóta István

Munkaszám: ES6_310

Tervszám: **ES6_310_KT_Rev0**

Budapest, 2022.11.16.

Tartalomjegyzék

1	Csatolt mellékletek	4
2	Alapadatok	5
3	Tervezett tevékenység meghatározása, célja	6
3.1	Általános adatok.....	6
4	Telepítés, helyrajzi elhelyezkedés	7
4.1	Megközelíthetőség.....	7
4.2	Tulajdonos viszonyok ismertetése.....	8
5	Építészeti kialakítás	9
5.1	Funkcionális elrendezés:.....	9
5.2	Tartószerkezet kialakítása.....	9
6	Erőmű RFG NC szerinti besorolása	9
7	Villamos technológia	10
7.1	A csatlakozást biztosító 22 kV-os hálózati környezet:.....	10
7.2	A csatlakozás módja:.....	10
7.3	A leszabályozás módja:.....	11
7.4	Digitális fogyasztásmérő (Hálózat analízátor).....	12
8	Napelemes kiserőmű KIF műszaki paraméterei	13
8.1	Napelem.....	13
8.2	DC oldali villamos szerelés.....	13
8.3	Inverter.....	14
8.4	AC oldali villamos szerelés.....	15
9	Tűzeseti leválasztás	16
9.1	AC oldali lekapcsolás.....	16
9.2	DC oldali lekapcsolás:.....	16
10	Védelmi rendszer kialakítása	16
10.1	Védelmi elvárások.....	16
10.2	Szigetüzem és frekvenciaváltozás védelem.....	17
10.3	Érintésvédelem.....	18
10.4	Villámvédelem, földelés és túlfeszültség védelem.....	19
10.5	Véletlen érintés elleni védelem.....	19
11	Elszámolási mérés	19
12	Felirati táblák	20
13	Általános előírások	21
13.1	Kivitelezésre vonatkozó előírások.....	21
14	Organizációs tervfejezet	22
15	Munkavédelem, egészségvédelem	24

15.1	A munkavédelmi fejezet általános része.....	24
15.2	A munkavédelmi fejezet speciális része	25
16	Tűzvédelmi és vagyonvédelmi fejezet	27
17	Környezetvédelem.....	28

1 Csatolt mellékletek

Tervrajzok

ES6_310_101_1	Kiserőmű összefüggési rajz és védelmi blokkvázlat 4584 sz. Tr
ES6_310_101_2	Kiserőmű összefüggési rajz és védelmi blokkvázlat 45895 sz. Tr
ES6_310_102_1	Hálózatba visszatáplálást megakadályozó rendszer (leszabályozás) és szigetüzem elleni fedővédelem egyvonalas rajza 45894 sz. Tr.
ES6_310_102_2	Hálózatba visszatáplálást megakadályozó rendszer (leszabályozás) és szigetüzem elleni fedővédelem egyvonalas rajza 45895 sz. Tr.
ES6_128_103_1	Inverter sztring rajzok (INV1, INV2)
ES6_128_103_2	Inverter sztring rajzok (INV3, INV4, INV5)
ES6_128_103_3	Inverter sztring rajzok (INV6, INV7)
ES6_128_301	Kiserőmű elrendezési- és kábelnyomvonal rajz
ES6_128_302	Sztring kiosztási rajz
ES6_128_305	EPH és földelési rajz
ES6_128_400	Kerítés terv
ES6_128_501	AC elosztó terv

Mellékletek

1. Műszaki és gazdasági tájékoztató levél és CST jóváhagyó levél
2. Tervezői megbízás
3. Termelői nyilatkozat
4. Tulajdoni lap másolat
5. Térképmásolat
6. Napelem adatlap
7. Sungrow inverter adatlapok
8. Sungrow COM100E adatlap
9. ComAp MainsPro adatlap

- 10. Janitza 103 CBM mérőműszer adatlap
- 11. Záratszámítás
- 12. Feszültségesés számítás

2 Alapadatok

- 3 A tervezett napelemes kiserőmű alapadatait a következő táblázat foglalja össze:

A beruházás megnevezése	Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel															
A beruházás helye	8564 Ugod (hrsz.: 0115)															
A beruházó neve	Bakonyerdő Zrt.															
A beruházó adatai Cím, cégjegyzék szám	8500 Pápa Jókai u 46. 19-10-500227															
Tulajdoni határ	A meglévő tulajdonjogi viszonyok nem módosulnak															
Tervezett kiserőmű műszaki paraméterei	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">DC névleges teljesítmény</td> <td style="width: 40%;">600,6 kWp</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>AC névleges teljesítmény</td> <td>499 kVA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Napelemek</td> <td>455 Wp JA Solar panel</td> <td>1320 db</td> </tr> <tr> <td>Inverter</td> <td>Sungrow SG33CX</td> <td>3 db</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sungrow SG110CX</td> <td>4 db</td> </tr> </table>	DC névleges teljesítmény	600,6 kWp		AC névleges teljesítmény	499 kVA		Napelemek	455 Wp JA Solar panel	1320 db	Inverter	Sungrow SG33CX	3 db		Sungrow SG110CX	4 db
DC névleges teljesítmény	600,6 kWp															
AC névleges teljesítmény	499 kVA															
Napelemek	455 Wp JA Solar panel	1320 db														
Inverter	Sungrow SG33CX	3 db														
	Sungrow SG110CX	4 db														
Elszámolási mérés	A meglévő elszámolási mérés nem módosul															
A tervező	<p>E.ON Energiamegoldások Kft. 1134. Budapest Váci út 17.</p> <p>Felelős tervező: Pracab Árpád Ottó MK.sz. 13-1506 EN-ME; EN-VI; V</p> <p>Tervező: Bóta István</p>															

1. táblázat

A tervek az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdonát képezik, amelyek védelmét jogszabály biztosítja!

3 Tervezett tevékenység meghatározása, célja

3.1 Általános adatok

A terv tárgyában szereplő napelemes kiserőmű Beruházója megújuló energiaforrás felhasználásával működő villamosenergia termelést tűzte ki célul. Figyelembe véve a Magyarországi energetikai viszonyokat és a kiserőmű részére kiválasztott elhelyezkedésének adottságait, a beruházó napelemes kiserőmű létesítése mellett döntött. A kiserőmű a termelt villamosenergiát telephelyen belül elfogyasztja, így a **közcélú villamosenergia hálózatra nem táplál ki.**

A beruházás megvalósításának céljából, a Beruházó a tervezéssel és engedélyeztetéssel a Tervezőt bízta meg.

A hálózatcsatlakozási folyamat elindítása érdekében a Tervező csatlakozási igénybejelentőt nyújtott be a területileg illetékes elosztói engedélyeshez, ahol megvizsgálták a csatlakozási igényt és annak műszaki és gazdasági feltételeiről a **37098749** iktatószámú levélben tájékoztattak. A tájékoztatóban leírtakat a Beruházó tudomásul vette és elfogadta, majd a Tervező, hálózat csatlakozási tervet nyújtott be az elosztói engedélyeshez, és elkészítette az erőmű kiviteli terveit.

Jelen beruházásban a közcélú hálózatban beavatkozás nem történik, a kiserőmű hálózatra való csatlakozásának további műszaki feltételeit a hálózati engedélyes által kiállított műszaki gazdasági tájékoztató tartalmazza, melyet csatoltunk a tervdokumentációhoz.

e-on

4 Telepítés, helyrajzi elhelyezkedés

4.1 Megközelíthetőség

A tervezett kiserőmű Ugod külterületén, 0115 hrsz.-en beruházói tulajdonban lévő földterületen valósul meg.



4.2 Tulajdonos viszonyok ismertetése

Kiserőmű:

A tervezett kiserőmű tulajdonosa a Beruházó.

Csatlakozási pont és tulajdonjogi határ:

A csatlakozási terv tárgyát képező napelemes kiserőmű nem táplál vissza a közcélú hálózatra, a csatlakozási teljesítménye 499 kVA

A meglévő csatlakozási pont és tulajdonjogi határ nem változik: Pápa 132/35/22/11kV-os alállomásból induló Veszprémvarsány megnevezésű 22kV-os csatlakozási pontján (79866 számú oszlopkapcsoló elmenő kapcsain) biztosított.

A csatlakozási pont becsült EOV koordinátái a következők:

Szélesség: 47°20'35.28"É

Hosszúság: 17°38'19.76"K



5 Építészeti kialakítás

5.1 Funkcionális elrendezés:

A tervezett naperőmű az alábbi létesítményekből fog állni:

- Napelem panelek és tartószerkezet
- DC és AC kábelezés és a hozzátartozó fémkábeltálcák
- Inverter gyűjtő elosztó szekrények, AC csatlakozási pont kialakítása
- AC/DC tűzeseti leválasztás kialakítása
- Hálózatba visszatáplálást megakadályozó rendszer kialakítása

A létesítendő erőművet körül határoló kerítés beruházói kivitelezésben részesül, a vagyonvédelemmel egyetemben.

5.2 Tartószerkezet kialakítása

A napelemek földre telepített, azimuth 27,8° tájolású, 25°-os dőlésszögű, gyártmányként beszerezhető tartószerkezetre kerülnek felszerelésre, 2 soros függőleges (álló) kiosztásban.

A tartószerkezetből képzett napelemsorok DNY-i tájolásúak, a sorok távolsága 9,36 m.

Az inverterek a napelemsorok északi oldalára lesznek felszerelve.

A tartószerkezeti rendszert a vonatkozó szabványnak megfelelően, villamosan is össze kell kötni a napelem táblákkal.

6 Erőmű RFG NC szerinti besorolása

A 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű a telephely belső villamosenergia hálózatára 0,4kV-on csatlakozik, a telephely a közcélú hálózathoz 22 kV-on csatlakozik, ezek alapján az erőmű RfG NC besorolása B típus. Ennek értelmében a következő feltételek vonatkoznak a napelemes kiserőművekre.

Erőmű Típus			Védelem felszerelési helye	Szigetüzem elleni védelem											
				u < t		u > t		f < t		f > t		df / dt	vektorugrás		
				u [%]	t [s]	u [%]	t [s]	f [Hz]	t [s]	f [Hz]	t [s]	df / dt [Hz/s]	t [s]	fok	
A típus	< 110 kV	0,8 kW ≤ Pmax < 200 kW	ELŐÍRT VÉDELEM BEÁLLÍTÁSI ÉRTÉKEK	Inverter, generátor	78	150	112	150	47,2	10	51,8	10	2,8	0,2	8
B típusú SZINRON	< 110 kV	200 kW ≤ Pmax < 5 MW		OVRAM eng. védelem erőműnél	76	155	114	155	47,1	11	51,9	11	2,9	0,3	10
B típusú ERŐMŰPARK	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW		Állomási védelem	74	160	116	160	47,0	12	52	12	3,0	0,4	12
C típusú SZINRON	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW													
C típusú ERŐMŰPARK	< 110 kV	Pmax ≥ 25 MW													
D típusú SZINRON (110 kV alatt)	< 110 kV	Pmax ≥ 25 MW													
D típusú ERŐMŰPARK (110 kV alatt)	< 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW													
D típusú SZINRON	≥ 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW													
D típusú ERŐMŰPARK	≥ 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW													
Megjegyzés: A "C" típushoz	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW		Inverter, generátor	85	300	110	60							
				Automatikus leválási igény											

Erőmű Típus			ELŐÍRT VÉDELEM BEÁLLÍTÁSI ÉRTÉKEK	Változás az Elosztói szabályzat előírásaihoz képest						
				frekvenciafüggő telj.szab			automatikus visszakapcsolás			
				f _{ah} [Hz]	f _h [Hz]	meredekség [%/Hz]	eng/tiltott	f feltétel	u feltétel	késleltetés
A típus	< 110 kV	0,8 kW ≤ Pmax < 200 kW	50,2	51,5	-5%	eng	49,9Hz < f < 50,1Hz	0,9Un < u < 1,1Un	1 perc	20% / Pmax / perc
B típusú SZINRON	< 110 kV	200 kW ≤ Pmax < 5 MW				eng			5 perc	10% / Pmax / perc
B típusú ERŐMŰPARK	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW				eng			5 perc	10% / Pmax / perc
C típusú SZINRON	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW				tiltott				
C típusú ERŐMŰPARK	< 110 kV	Pmax ≥ 25 MW				tiltott				
D típusú SZINRON (110 kV alatt)	< 110 kV	Pmax ≥ 25 MW				tiltott				
D típusú ERŐMŰPARK (110 kV alatt)	< 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW				tiltott				
D típusú SZINRON	≥ 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW								
D típusú ERŐMŰPARK	≥ 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW								

Amennyiben a kiserőmű a közcélú hálózaton fellépő védelmi működés vagy üzemzavar miatt leválik a közcélú hálózatról, akkor az automatikus visszakapcsolás a feszültség megjelenéséhez képest 300 másodperccel késleltetéssel történhet.

Az automatikus hálózat visszakapcsolás utasítást a hálózatvédelmi készülék programozott logikája biztosítja a megfelelő hálózati jellemzők beállítását követő 300 másodperc elteltékor.

Az automatikus hálózat visszakapcsolást „Q_{PV1}” „Q_{PV2}” és „Q_{PV3}” tervjelű KIF oldali megszakítójának motoros hajtása végzi el.

7 Villamos technológia

A Beruházó telephelyén földterületre telepítendő kiserőmű a telephely belső villamosenergia hálózatára táplál rá. A naperőmű által előállított villamosenergiát telephely helyben elfogyasztja, az esetleg el nem fogyasztott villamosenergiát az inverterek leszabályozzák.

A tervek készítésekor a vonatkozó szabványokat, az iparági gyakorlatot és irányelveket alkalmaztuk.

A tervezett kiserőmű, a telephely aggregátoros üzeme esetén nem üzemelhet!

7.1 A csatlakozást biztostó 22 kV-os hálózati környezet:

A területileg illetékes elosztó által kiállított **37098749** hivatkozási számú hálózati csatlakozási műszaki és gazdasági tájékoztató értelmében a tervezett kiserőmű csatlakoztatható a telephely belső villamos hálózatára.

A tájékoztató levél értelmében minden, a normáltól eltérő üzemállapotban a kiserőműnek le kell válnia a közcélú villamosenergia hálózatról, melyet az „Üzemviteli megállapodás” -ban is rögzíteni szükséges.

A csatlakozási pont megtáplálása normál üzemállapotban a Pápa 132/35/22/11kV-os alállomásból induló Veszprémvarsány megnevezésű 22kV-os hálózatról történik.

7.2 A csatlakozás módja:

A kiserőmű kifestültségen (0,4kV) csatlakozik a telephely belső villamosenergia hálózatához, azonban a közcélú villamosenergia hálózatához középifestültségen csatlakozik, továbbá AC oldali névleges csatlakozási teljesítménye meghaladja az 50kVA-t, ezért Háztartási Méretű Kiserőműként (HMKE) nem üzemeltethető.

Jelen kiserőmű által termelt energia csak a termelés időpillanatában használható fel a telephelyen belül, a közcélú hálózatra való visszatáplálást minden időpillanatban meg kell akadályozni! Erre a célra visszatáplálás megakadályozó rendszer kerül kiépítésre, amely a kiserőmű kiadott teljesítményét a telephely mindenkor felvett teljesítménye alatt tartja, megakadályozva ezzel a közcélú hálózatra történő kitáplálást.

Ennek megfelelően az elszámolási mérésben és a középifestültségű hálózaton módosítás nem szükséges.

A visszatáplálás mentesítő rendszernek tudni kell kioldási vagy leszabályozási jelet adni, aminek hatására az inverterek teljesítményét le kell szabályoznia, adott esetben le kell kapcsolnia. Jelen beruházásban a Sungrow COM100E vezérli az invertereket.

A kiserőmű saját fővezeték rendszerét a maximális névleges feszültséghez és áramerősséghez méreteztem. A kiserőművet ez mellett a meglévő fővezeték-rendszerhez illesztettem.

A napelemek inverterének szinkronban kell lennie az Áramszolgáltató hálózatával, ezért a **napelemek szigetüzemben történő üzemeltetése tilos!**

Az E.ON Déldunántúli Áramhálózati Zrt. műszaki feltételei alapján amennyiben a kiserőmű a közcélú hálózaton fellépő védelmi működés vagy üzemzavar miatt leválik a közcélú hálózatról, akkor az automatikus visszakapcsolás a feszültség megjelenéséhez képest 300 másodperccel késleltetéssel történhet.

Az automatikus hálózat visszakapcsolás utasítást a hálózatvédelmi készülék programozott logikája biztosítja a megfelelő hálózati jellemzők beállítását követő 300 másodperc elteltével.

7.3 A leszabályozás módja:

A csatlakozási pontok kialakítása a következő:

2 db, egyenként 630kVA teljesítményű VHTR állomásban csatlakozunk, mindkét állomás önálló elszámolási méréssel rendelkezik.

Elszámolási mérésenként kialakítandó 1-1 db visszatáplálást megakadályozó rendszer.

A termelőegység két ponton a telephely transzformátor állomásának KIF kapcsolóterében kialakított túláram-védelmi készülékeken (biztosítós szakaszoló kapcsoló) keresztül fix bekötéssel 3 fázisra csatlakozik.



A PV modulok által termelt villamosenergiát a telephely teljes mértékben elfogyasztja. Visszatáplálás nem lehetséges.

A visszatáplálás megakadályozására, a meglévő telephelyi transzformátor KIF oldalára kerülnek elhelyezésre a **Janitza UMG 103-CBM** típusú hálózatanalizátor és a **Sungrow COM100E** intelligens eszközmenedzsment eszközök. A hálózat analízátor készülék a VHTR KIF kapcsolóterében létesítendő 800/5A áttételű áramváltón keresztül méri a telephely

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel

csatlakozási pontján a teljesítmény irányokat. Az újonnan felszerelt áramváltókon keresztül mért energia nem vesz részt a telephelyi elszámolási mérésben.

Az újonnan felszerelendő áramváltókat a telephelyi elszámolási mérésben résztvevő áramváltók mellé, vízszintes sínezésre kell szerelni.

A hálózat analízátor az áramváltókon keresztül méri a vételezett és termelt energiát és az energiaáramlás irányának megfelelően előjelesen a határos teljesítmény értékét, ezzel jelzi is az energiaáramlás irányát. A fogyasztásmérő RS485-on keresztül kommunikál Sungrow COM100E vezérlővel.

Amennyiben az energiaáramlás iránya közelít a megforduláshoz (az inverterek visszatáplálnának a hálózatba) akkor a logikai vezérlő fokozatmentesen és folyamatosan le szabályozza az inverterek AC oldali kimeneti teljesítményét, és amennyiben a főlvevett teljesítmény növekszik, a logikai vezérlő fokozatmentesen és folyamatosan fől szabályozza az inverterek AC oldali kimeneti teljesítményét.

Abban az esetben, ha a telephely közcélú hálózatból vételezett energiája 20 kVA alá csökken a logikai vezérlő az inverterek kimeneti teljesítményét automatikusan 0-ra szabályozza.

A jelzések úgy kerülnek kialakításra, hogy a vezérlő jel eltűnés esetén automatikusan az inverterek nullára szabályozása következzen be.

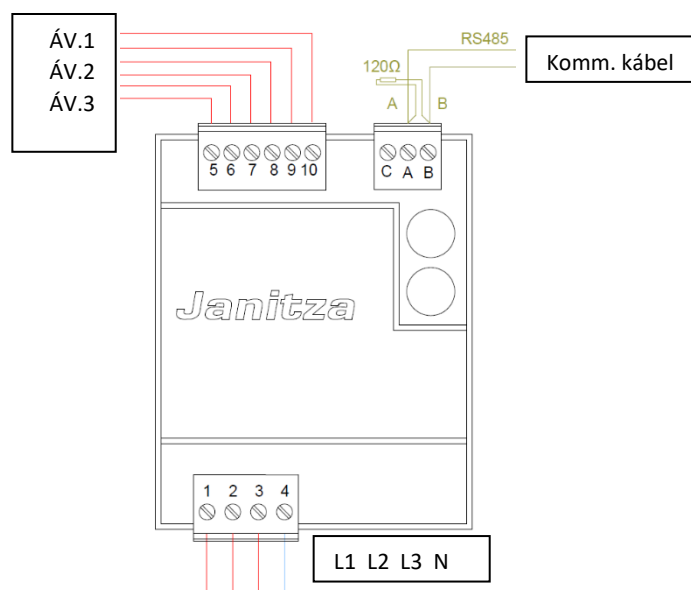
7.4 Digitális fogyasztásmérő (Hálózat analízátor)

A mérőegység feladata az áramhálózati változók mérése és számítása, mint feszültség, áramerősség, teljesítmény és harmonikusok.

A választott mérőeszköz: Janitza 103-CBM

Moduláris kivitelének köszönhetően egyszerűen C sínre illeszthető. RS485 porton keresztül a mért adatok kiolvashatóak, digitális ki és bemeneti jelzésekre, figyelmeztetésekre alkalmas jelet biztosítani. Tudásában meghaladja a fogyasztásmérőket, hiszen 40. rendig vizsgálja a felharmonikusokat, detektálja a hálózati aszimmetriákat, 20kHz-es mintavételezéssel biztosítja a hálózat vizsgálatát. A mérés folyamatosan történik az effektív számított értékeket pedig max. 200 ms alatt határozza meg az eszköz.

Az eszköz a következőképpen néz ki és a következő kimenetek találhatók rajta:



8 Napelemes kiserőmű KIF műszaki paraméterei

A tervezett naperőműben az energiát 1320 db 455 Wp (STC) teljesítményű, 144 cellás, monokristályos napelem panel termeli. A panel csoportokhoz 4 db Sungrow SG110CX, és 3 db Sungrow SG33CX három fázisú inverter csatlakozik, melyek a termelt egyenfeszültségű energiát a hálózattal szinkronban lévő váltakozó feszültséggé alakítják. A visszatáplált áram alakja teljesen szinuszos, alacsony harmonikus torzítással. A váltakozó áram jelalakját egy mikroprocesszor szabályozza. A folyamatos szabályzás, teljesen automatikus működést biztosít. Független processzoros rendszer ellenőrzi a hálózati adatokat, folyamatos impedancia ellenőrzést végez, és kikapcsol amennyiben a hálózati szinkron nem tartható.

8.1 Napelem

A napelem működési elve a fényelektromos jelenség, amely során a naptól érkező elektromágneses sugárzás a p és n típusú félvezetőkben ionizáló hatást fejt ki, ezáltal töltéshordozók szabadulnak fel. A pozitív töltéshordozók és a negatív töltéshordozók között fellépő vonzóerő hatására egy külső áramkörön keresztül rekombinálódnak a töltéshordozók, ezzel áramot keltve. Ezt a folyamatot hasznosítjuk a napelemes erőművekben. Jelen beruházásban alkalmazott napelem táblák műszaki paraméterei:

Típus	JAM72S20-455/MR
Névleges teljesítmény (P_{stc})	455 Wp, tolerancia: 0~+ 5W
Áram P_{stc} esetén (I_{mp})	10.88 A
Feszültség P_{stc} esetén (V_{mp})	41.82 V
rövidzárási áram (I_{sc})	11.41 A
üresjárási feszültség (V_{oc})	49.85 V
Modul hatásfok	20,4%
Max. rendszer feszültség	max. 1000 V
Méret	2120x1052 mm
Tömeg	25,0 kg

*A dokumentációhoz csatoltuk a napelemek adatait.

8.2 DC oldali villamos szerelés

Az egyenáramú erőátviteli kábelezést a napelem modulok között közvetlenül a modulok háttámláján található ~900 mm hosszú (6 mm² keresztmetszetű) patch kábelek összekötésével kell megoldani. A további elektromos szerelés mindenhol réz vezetékkel történjen 1x6 mm² keresztmetszetű szolár kábelekkel, a tartószerkezetre erősítve. Szigetelési feszültség: 1000 V_{DC}. A csatlakozások MC4 csatlakozásokkal történnek. Ezen kívül **DC kábel további toldása nem megengedett!** A csatlakozók védettsége: IP 67, szigetelési feszültség: 1000 V_{DC}, érintésvédelmi osztályuk: II.; UV álló kivitelűek. A sztringeket úgy kell kialakítani, hogy a DC hurok a lehető legkisebb legyen.

Minden olyan szakaszon, ahol a DC kábel nem a napelemmel fedett felület alatt fut, ott fém kábeltálcában kell vezetni.

8.3 Inverter

Az inverterek feladata, hogy a napelemek által előállított egyenáramot a hálózatnak megfelelő frekvenciájú váltakozó árammá alakítsa át. Emellett, a termelő rendszer munkapontját is keresi és a termelés folyamatát felügyeli az eszköz.



Inverterek típusai:	SUNGROW SG110CX
Tervezett darabszám	4
DC bemenő feszültség	1000 V
MPPT szám	9 db
DC bemenetek száma:	18 db
Névleges kimeneti feszültség U_{ac} :	3 x 230/400 V, 50 Hz
Névleges max. kimeneti teljesítmény $P_{ACmax} (\cos\phi=1)$:	100 kVA

Inverterek típusai:	SUNGROW SG33CX
Tervezett darabszám	3
DC bemenő feszültség	1000 V
MPPT szám	4 db
DC bemenetek száma:	8 db
Névleges kimeneti feszültség U_{ac} :	3 x 230/400 V, 50 Hz
Névleges max. kimeneti teljesítmény $P_{ACmax} (\cos\phi=1)$:	33 kVA

*A dokumentációhoz csatoltuk az inverterek adatlapját.

A tervezett invertereket a tartószerkezet északi oldalára kerülnek rögzítésre Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel

A tervezett invertereket a tartószerkezet északi oldalára kerülnek rögzítésre

A kivitelezésnél az inverter gyártó szerelési utasítását maradéktalanul be kell tartani!

Az inverter megközelíthetőségét biztosítani kell, és tartós feliratokkal kell ellátni!

Az inverterek szerelési magassága a talajszintől minimum 60cm kell legyen!

Az inverterek tartószerkezetét, valamint az invertert az EPH-ba önállóan be kell kötni.

8.4 AC oldali villamos szerelés

2 db 100kVA-es inverter a tervezett „ACE1” jelű terepi elosztóba kerülnek bekötésre. Az „ACE1” jelű elosztóból keresztül a szigetüzem elleni fedővédelem által működtetett megszakítón keresztül a transzformátor KIF kapcsolóterébe való kábelátállítás 2 db párhuzamos 150-es alu földkábelrel történik.

3 db 33kVA-es inverter a tervezett „ACE2” jelű terepi elosztóba kerülnek bekötésre. Az „ACE2” jelű elosztóból keresztül a szigetüzem elleni fedővédelem által működtetett megszakítón keresztül a transzformátor KIF kapcsolóterébe való kábelátállítás 1 db 120-as alu földkábelrel történik.

2 db 100kVA-es inverter a tervezett „ACE3” jelű terepi elosztóba kerülnek bekötésre. Az „ACE3” jelű elosztóból keresztül a szigetüzem elleni fedővédelem által működtetett megszakítón keresztül a transzformátor KIF kapcsolóterébe való kábelátállítás 2 db párhuzamos 150-es alu földkábelrel történik.

Az inverterek AC kábeleit vagy kábelbilincssel vagy kábeltartó-szerkezeten rögzítve kell vezetni a solar gyűjtő elosztóig, valamint a solar gyűjtő elosztók csatlakozó vezetékét a VHTR csatlakozási pontig földárokba fektetve kell vezetni, 70cm-es fagyhatár alatt.

Az inverter lehetséges maximális áramát-, valamint a csatlakozási pont és az inverterek közötti áthidalandó távolságot is figyelembevéve, a következő kábel keresztmetszeteket kell alkalmazni:

Kábel szakasz	Kábel név	Kábel típus	Vezetők száma	Párhuzamosan vezetett erek száma	Vezetők keresztzet (mm ²)	Kábel tényleges terhelhetősége (A)	Max .terhelő áram (A)	Nyomvonal hossz (m)	Kábel hossz (m)	Számított feszültségesés	
										V	%
INV1 - ACE1	K1.1	NAYY	5	1	95	215	144,3	30	33,0	1,27	0,55
INV2 - ACE1	K1.2	NAYY	5	1	95	215	144,3	2	2,2	0,08	0,04
INV3 - ACE2	K1.3	NAYY	5	1	35	102	47,6	32	35,2	1,21	0,53
INV4 - ACE2	K1.4	NAYY	5	1	16	75	47,6	15	16,5	1,24	0,54
INV5 - ACE2	K1.5	NAYY	5	1	16	75	47,6	2	2,2	0,17	0,07
INV6 - ACE3	K1.6	NAYY	5	1	95	215	144,3	2	2,2	0,08	0,04
INV7 - ACE3	K1.7	NAYY	5	1	95	215	144,3	4	4,4	0,17	0,07
ACE1 - VHTR	K1;K2	NAYY-J	4	2	150	522	288,7	120	132,0	3,21	1,39
ACE2 - VHTR	K3;K4	NAYY-J	4	1	120	233	142,9	92	101,2	3,04	1,32
ACE3 - VHTR	K5;K6	NAYY-J	4	2	150	522	288,7	120	132,0	3,21	1,39

A választott kábelkeresztmetszetek $\leq 2,0$ % feszültségesésre méretezettek, névleges terhelés mellett. Mind feszültségesésre, mind terhelhetőségre megfelelőek.

9 Tűzeseti leválasztás

9.1 AC oldali lekapcsolás

A Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI 7.4:2022.06.13.) 6.3.1. bekezdése alapján, a földfelszínre telepített napelemes rendszerek AC-oldali tűzeseti lekapcsolása megfelelő, ha a kialakításakor a 6.2.1 pont foglaltakat betartják.

A Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI 7.4:2022.06.13.) 6.2.1. bekezdése alapján, a napelemes rendszer AC oldalán teljesül a jogszabály tűzeseti lekapcsolásra vonatkozó előírása, ha az inverter megfelel a vonatkozó szabvány (MSZ EN 62116) szerinti követelményeknek, vagyis inverterek olyan belső védelemmel rendelkeznek, amely a (közcéllú, tápoldali AC) villamos hálózat kikapcsolásakor, kiesésekor az invertert automatikusan leválasztja az AC-hálózatról.

Jelen beruházás esetén alkalmazott inverterek teljesítik az AC oldali lekapcsolásra előírt feltételeket.

9.2 DC oldali lekapcsolás:

A Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI 7.4:2022.06.13.) 6.3.2.1. bekezdése alapján a nem építményre telepített napelemes rendszerek esetén, a DC oldali vezetékek lekapcsolására vonatkozó követelményeknek kielégítésére elfogadható műszaki megoldás az inverterekbe épített DC oldali leválasztás.

A Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI 7.4:2022.06.13.) 6.3.2.2. bekezdése alapján abban az esetben alkalmazható a 6.3.2.1. bekezdése, amennyiben a napelemes rendszer részét képező PV modulok által lefedett területek legközelebbi pontja és a DC lekapcsolás teljesítési pontja közötti DC kábelszakasz teljes, föld felett vezetett hossza nem haladja meg a 10 métert, azzal a kitételrel, hogy a DC oldali kábelhosszba, nem számítjuk bele a PV modulok saját kábeleit, illetve a PV modulok által fedett területen és az attól legfeljebb 0,5 méteres távolságon belül haladó DC kábelszakaszokat.

Jelen beruházás esetén, nem szükséges az inverteren felül további DC tűzeseti leválasztó kapcsoló beépítése.

10 Védelmi rendszer kialakítása

10.1 Védelmi elvárások

A Beruházónak biztosítani kell, hogy a tulajdonában megvalósítandó kiserőmű kapcsoló berendezései képesek elviselni a beépítés helyén fellépő zárlati áramokat. A védelmi berendezés feladata, hogy a közcéllú hálózaton vagy a kiserőmű területén bekövetkezett hiba

a termelő berendezést vagy a csatlakozó berendezés megfelelő részét leválassza a hálózatról. A létesítendő védelmi berendezéseknek rendelkezniük kell rendszerengedéllyel és alkalmassági tanúsítvánnyal.

A villamos energia termelő berendezést jelen esetben a tárgyi napelemes kiserőművet az alábbi védelemmel kell ellátni:

- Rövidzárlat, túlterhelés, földzárlat és hibavédelem (érintés védelem)
- Feszültség és frekvencia csökkenés elleni védelem
- Feszültség és frekvencia növekedés elleni védelem
- Szigetüzem kialakulását megakadályozó védelem (LOM típusú vektorugrás és/vagy df/dt detektáláson működő védelem)

Követelmény, hogy zárlati rátáplálás, illetve rövid idejű feszültség vagy fáziskimaradás esetén az erőmű 100 msec alatt váljon le automatikusan a hálózatról. Ha a hálózati feszültség visszatér akkor a kiserőmű leghamarabb 300 s múlva kapcsolódhat rá a hálózatra.

10.2 Szigetüzem és frekvenciaváltozás védelem

A kiserőművet az Elosztói Szabályzat előírásainak megfelelően MAVIR OVRAM rendszerengedéllyel rendelkező feszültség növekedési, feszültség csökkenési, frekvencia növekedési, frekvencia csökkenési, vektorugrás védelmi, és frekvenciafüggő teljesítményszabályozó automatika funkciókkal kell ellátni.

Az előírt védelmi funkciók a tárgyi erőműben két szinten valósulnak meg, az inverterekben alapvédelemként (belső szabályzó-vezérlő rendszerükbe integráltnak), és önálló hálózatvédelmi készülék formájában fedővédelemként.

A kiserőmű önálló hálózatvédelmi funkcióit (a hálózatba visszatáplálást megakadályozó fedő védelmi funkció mellett) megvalósító készülék típusa: **ComAp MainsPro**

Védelmi funkciói:

- Feszültség csökkenési-emelkedési védelem
- Frekvencia csökkenési-emelkedési védelem
- Szigetüzem elleni védelem

Üzemi állapotban a védelmi készülék relékontaktusa behúzott állapotban van, azonban amikor a relé tápfeszültsége megszűnik, a kontaktust ejt és feszültség csökkenési relén keresztül kikapcsolja a megszakítókat. A kiserőmű önálló hálózatvédelmi funkcióit megvalósító készülék

a 0,4 kV-os csatlakozási pontot vizsgálja, és a KIF megszakítókat (Q_{PV1} ; Q_{PV2} ; Q_{PV3}) feszültség csökkenési kioldón (MN) keresztül működteti.

Védelmi funkció	Inverterek szigetüzem elleni védelem beállítási értékei		ComAp MainsPro beállítási értékei	
	Beállítási érték	Késleltetés	Beállítási érték	Késleltetés
Feszültségcsökkenési védelem (27, U<)	78% (179,4V)	150 s	76 % (174,8 V)	155 s
Feszültségnövekedési védelem (59, U>)	112% (257,6V)	150 s	114% (262,2 V)	155 s
Frekvenciacsökkenési védelem (81L, f<)	47,2 Hz	10 s	47,1 Hz	11 s
Frekvencianövekedési védelem (81H, f>)	51,8 Hz	10 s	51,9 Hz	11 s
Frekvenciaváltozási elleni védelem (81R, df)	2,8 Hz/sec	0,2 s	2,9 Hz/sec	0,3 s
Frekvenciafüggő teljesítmény szabályozás (FTK)	-	-	50,2 Hz -40%/Hz	-

1. ábra

A napelemes kiserőmű üzemszerű állapotban emberi felügyelet vagy beavatkozás nélküli üzemmódú, állandó működésének korlátozó/reteszelő tényezői a fentiekben részletezettek. Amennyiben nincs fennálló belső védelmi feltétel és az automatikus visszakapcsolás feltételeinek megfellelően a hálózati paraméterek értéke stabilan fennáll, akkor a kiserőmű automatikusan újra párhuzamosan kapcsolódik a hálózattal.

Az automatikus visszakapcsolás feltételei:

Automatikus visszakapcsolás feltételei			
Frekvencia feltétel	Feszültség feltétel	Késleltetés	Merekség
49,9 Hz < f < 50,1 Hz	$0,9 \times U_n < U < 1,1 U_n$	1 min	20% of P_{max} / min

2. ábra

10.3 Érintésvédelem

Az inverterek egyenáramú oldalának – napelemeket is beleértve – érintésvédelme kettős szigetelésű, föld független kialakítású az MSZ HD 60-364-300 szabványnak megfelelően. A kiefeszültségű, váltakozó áramú hálózat érintésvédelme TN-C-S.

A kiefeszültségű hálózat érintésvédelmi rendszerének PEN vezetőjének N és PE vezetőkre való szétválasztása - a meglévő rendszerhez való illeszkedést figyelembevéve - a csatlakozási ponttól szolgáló telephelyelosztószekrényekben történik, addig a meglévő hálózati rendszer 4 vezető kialakítású.

A napelemek tartószerkezetei körül ki kell alakítani egy olyan közös egyenpotenciálra hozó körhálózatot, amelyet az EPH csomópontjába is be kell kötni. A napelemek tartószerkezetein való összeköttetést a tartószerkezeti egységek végpontjainál szükséges. A földelőhálózatba továbbá be kell kötni az esetlegesen létesítendő kábeltálcákat, inverterek földelési pontjait is.

10.4 Villámvédelem, földelés és túlfeszültség védelem

Az OTSZ- és a jelenleg érvényes MSZ EN 62305 szabványsorozat előírásait figyelembe véve kiegészítő LPS kiépítése nem szükséges, csak megfelelő SPM telepítése és figyelmeztető táblák kihelyezése.

SPM III-IV (teljes napelem park)

Az AC jelű terepi gyűjtőszekrényekben T2. típusú túlfeszültség levezető eszköz kerül beépítésre, a transzformátor kisfeszültségű elosztójában 1. típusú túlfeszültség levezető eszköz telepítése szükséges, ha nem áll rendelkezésre.

Az inverterek DC oldalán az inverterekbe gyárilag beszerelt T1+T2 osztályú, az inverterek AC oldalán T2-es túlfeszültség levezető található.

10.5 Véletlen érintés elleni védelem

A kiserőmű berendezései egyedileg bevizsgált, minősített gyártmányokból épülnek fel, amelyek rendelkeznek a megfelelő burkolattal, illetve szigeteléssel, amelyek kielégítik a véletlen érintés elleni védelem követelményeit.

A kiserőmű elemeihez kezelőszerveihez való hozzáférés a kialakítás módjából adódóan csak az illetékes, szakképzett, vagy kioktatott személyek számára lesz biztosított.

Az napelemes rendszer megközelíthetősége úgy van kialakítva, hogy csak illetékes személyzetnek van bejutási lehetősége.

11 Elszámolási mérés

A tervezet napelemes kiserőmű meglévő, mért fogyasztói hálózatra csatlakozik, azonban a napelemes kiserőművel összefüggésben a meglévő mérőhely átalakítására vagy új mérőhely létesítése nincs szükség.

12 Felirati táblák

A felirati betűk nagysága minimum 12 mm, színe pedig piros kell, hogy legyen. A táblák háttere minden esetben sárga színű, a megfelelő figyelemfelkeltés érdekében.

A felirati táblák időjárásálló, tartós (megfelelő UV állóság) kivitelben kell, hogy készüljenek.

A táblákat öntapadós, csavaros vagy pántoló módszerrel kell elhelyezni, hogy azok eltávolítása, roncsolás nélkül, ne legyen megvalósítható.

Az alábbi feliratokat és a lenti piktogramot (minimum 200 mm nagyságban), a napelemes erőmű bejárati kapuján, valamint minden kerítés szakaszon minimum 2 helyen, amennyiben az adott szakasz rövidebb, mint 10 m, akkor elegendő egy helyen. Továbbá a közcélú hálózathoz történő csatlakozási ponton és az erőmű transzformátor házán kívül és belül, jól látható helyen kell elhelyezni:

VIGYÁZZ!
NAGYFESZÜLTSG, ÉLETVESZÉLY!

AZ ERŐMŰ TERÜLETÉRE IDEGENEKNEK BELÉPNI SZIGORÚAN TILOS!

VIGYÁZZ!
A TERÜLETEN VILLAMOS ENERGIÁT TERMELŐ NAPELEMES ERŐMŰ ÜZEMEL!

FIGYELEM!
A NAPELEMES ERŐMŰ EGYENÁRAMÚ (DC) KÁBELEI AZOK INVERTERRŐL TÖRTÉNŐ
LEVÁLASZTÁSÁT, VAGY AZ INVERTER KIKAPCSOLÁSÁT KÖVETŐEN IS FESZÜLTSG
ALATT MARADNAK!

VÍZZEL OLTANI TILOS!

ZIVATAROS IDŐBEN A NAPERŐMŰ TERÜLETÉRE LÉPNI TILOS



13 Általános előírások

A tervezés során figyelembe vettük az összes érvényes magyar rendeletet és szabványt. Továbbá a vonatkozó érvényes előírásokat. A tervezéstől ezektől eltérés nem vált szükségessé. A kivitelező a munkát villamos kiviteli és más szakági tervdokumentációk, engedélyek, valamint a helyszíni adottságok ismeretében, szükséges felvilágosítások birtokában kezdheti el. A napelemes erőmű speciális szakkifejezéseit és meghatározásait a szabványok tartalmazzák.

13.1 Kivitelezésre vonatkozó előírások

- Az erőmű összes sora egymással harmonizáljon, a sorok egymással párhuzamosak legyenek, szintkülönbség nélkül.
- A villamos kötések megfelelőségét minden esetben ellenőrizni kell. A csavaros kötések meghúzása a gyártói előírásoknak megfelelő nyomatékmal kell, hogy történjen. Minden nyomaték kulccsal meghúzott csavart, maradandó festéssel jelölni kell.
- A közcélú hálózatokon történő munkavégzés csak a területileg illetékes, elosztói engedélyes által minősített kivitelező által történhet.
- Az erőmű területén kialakított kábelárkokat minden esetben visszatömöríteni szükséges, a későbbi süllyedés által okozott balesetveszély és karbantartási nehézségek elkerülési miatt.
- **Az erőmű összes berendezésnek rendelkeznie kell megfelelőségi tanúsítvánnyal és gyártói gépkönyvvel. Ezen dokumentumoknak rendelkezésre kell állnia a helyszínen, üzembe helyezés előtt.**
- Amennyiben egy berendezés korrózió gátló felülete megsérül, azt a későbbi károsító hatások elkerülése végett, azonnal pótolni szükséges. (Például sérült tűzihorganyzott felület esetén speciális hibajavító spray alkalmazása szükséges.)
- Az erőmű üzembe helyezése előtt, minden olyan vizsgálatot el kell végezni és dokumentálni, amit az MSZ EN 62446 szabvány előír. Valamint minden olyan mérést, vizsgálatot, melyet az előbbi szabvány nem ír elő, de az MSZ HD 60364 megkövetel általános villamos berendezések esetén. Kiemelt figyelmet kell fordítani az MSZ HD 60364-7-712 szabvány előírásaira. Az elkészült jegyzőkönyveket üzembe helyezés előtt át kell adni a Megrendelőnek.
- A MSZ EN 62446 által előírt főbb mérések:
 - A berendezések, földelő vezetékének majd a rendszer földelésének folytonossági mérése.
 - DC kábelek polaritás vizsgálata, az azonosítóknak és bekötéseknek az ellenőrzése.
 - Felnyitott kör üresjáratú feszültség (Voc) mérése minden PV körre
 - Rövidzárlati áram (Isc) mérése minden PV körre
 - A fő rendszer elemek működőképességének ellenőrzése (kapcsolók, vezérlők, inverterek), beleértve a szigetüzem elleni védelem működését
 - DC körü vezeték szigetelési ellenállása

14 Organizációs tervfejezet

A munka előkészítésére, az engedélyek beszerzésére, a közművek egyeztetésére vonatkozóan a jegyzőkönyv, a műszaki leírás és az organizációs fejezet tartalmaz előírásokat.

A meglévő körzethatárok és szakaszhatárok helyét a területileg illetékes elosztói engedélyessel egyeztetni kell.

A kivitelezés megkezdése előtt a zöldterület bontási munkákra az engedélyt a Beruházó illetékes osztályától meg kell kérni.

A kivitelezés során gondoskodni kell, hogy a környezeti hatások az érintett és környező termőföldek minőségében kárt ne okozzanak, valamint az esetlegesen elfolyó csapadék-, csurgalékvizek elvezetéséről.

Az építési munkálatok során igénybe vett telekrészeket helyre kell állítani, szakszerű tereprendezéssel, zöldfelület rendezéssel.

A keletkező hulladékok gyűjtéséről, hasznosításáról, ártalmatlanításáról gondoskodni kell.

A tervben szereplő egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt feltételeket, előírásokat be kell tartani, melyeket a kivitelező köteles áttanulmányozni.

Jelen beruházásban szakhatósági állásfoglalás kérésre nincs szükség, a beruházás építési engedélyezési eljárásban nem vesz részt.

Amennyiben közcélú hálózati beavatkozás történik, a területileg illetékes elosztói engedélyestől szakfelügyeletet kell kérni. A tervezett létesítmények AC oldali építési munkálatai csak feszültség mentes állapotban végezhetők. A munkaterület átadás-átvételéről jegyzőkönyvet kell felvenni.

A villamos hálózat üzemeltetőjét a munkaterület átadás-átvételére meg kell hívni!

A kivitelezés megkezdése előtt, ha új transzformátor állomás kerül elhelyezésre, vagy kábelnyomvonal épül ki földárókban, azoknak sarokpontjait ki kell tűzetni

A kivitelezés és üzembe helyezés során be kell tartani a Munkavédelmi Szabályzat és a vonatkozó szabványok előírásait.

Különös gondot kell fordítani a feszültségmentesítés és feszültség alá helyezés szabályos megkérésére és végrehajtására.

A középvezetékű szabadvezetékes hálózat biztonsági övezetén belül, billenőplatós járművel billenteni, nyitott platóval utazni TILOS!

A szükséges feszültségmentesítések idejét a területileg illetékes elosztói engedélyes illetékes területgazdával kell egyeztetni, majd megrendelni írásban a munkakezdést megelőzően. A területgazda pontos elérhetőségét a közműegyeztetési nyilatkozat tartalmazza. Beruházó telephely belső energia hálózatának használatakor, az illetékes energetikus kollégák utasításait és előírásait figyelembe kell venni!

A kivitelezés megkezdéséről és a feszültségmentesítések várható időtartamáról az érintett fogyasztókat értesíteni kell. A kivitelezés ideje alatt biztosítani kell, hogy az energiaellátás kimaradása minimális legyen.

A kivitelezés alatt KÖF-hálózaton feszültségmentesítés nem szükséges.

Azonosítás után, ha szükséges, a nyomvonalon kutatógödröket kell kiásni, és további pontosítással kell meghatározni a közművek tényleges helyzetét.

Ha a munkavégzés során idegen, illetve saját közmű megsérül, arról annak üzemeltetőjét haladéktalanul értesíteni kell.

A munkálatok ideje alatt az utakon biztosítani kell a közlekedés zavartalanságát.

Üzembe helyezés előtt ellenőrizni kell a helyes fázissorrendet.

A kivitelezések csak a jogerős építési engedélyek birtokában kezdhetőek meg.

Az építés során, munkaterület elhagyása előtt és a kivitelezés befejeztével az igény-bevett úttestet, zöld-, és magánterületet az eredeti állapotnak megfelelően helyre kell állítani, a keletkezett hulladék anyagokat el kell szállítani.

A villamos munkálatokat követően el kell végeztetni a geodéziai felmérést.

A munkaterület és a beruházási helyszín közvetlen megközelítése aszfaltozott úton biztosított.

A kivitelezőnek legkésőbb a munkaterület átadás-átvételéig organizációs tervet kell készítenie, amit az illetékes műszaki ellenőrrel jóvá kell hagyatni.

15 Munkavédelem, egészségvédelem

15.1 A munkavédelmi fejezet általános része

Jelen kiviteli tervünket az 1993. évi XCIII sz. Munkavédelemről szóló törvény, és annak végrehajtásáról rendelkező 5/1993 (XII. 26.) MÜM. sz. rendeletének figyelembevételével készítettük.

A létesítés során a munkavédelmi követelmények érvényre juttatása a létesítésben közreműködők feladata, amelynek teljesítésében együtt kell működniük. A kivitelezések megkezdése előtt munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálatot kell lefolytatni a biztonságos munkavégzés megteremtése érdekében. E vizsgálat célja annak megállapítása, hogy a létesítmény, a munkahely, a munkaeszköz, a technológia megfelel az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges tárgyi, személyi, szervezési, munkakörnyezeti feltételeknek. A vizsgálat során különösen vizsgálni kell, hogy rendelkezésre állnak-e a szükséges hatósági engedélyek.

A kivitelezőnek az adott munkára vonatkozó érvényes normatíváknak megfelelő létszámú és szakképzettségű dolgozót kell biztosítani, illetve azokat munkavédelmi oktatásban kell részesíteni. A munkavállalók részére biztosítani kell a törvényben előírt, a munkavégzéshez szükséges szellemi, ergonómiai és tárgyi feltételeket (ivóvíz, védőital, öltözködéshez, étkezéshez, tisztálkodáshoz, melegedéshez szükséges tiszta helység stb.). A munkahelyen a dolgozók létszámának és a veszély jellegének megfelelő mentőfelszerelést, jelzőberendezést és szükséges létszámú kiképzett elsősegélynyújtót kell biztosítani. Ha a munkavégzéshez két vagy több munkavállaló szükséges, a biztonságos munkavégzéshez, az egyik munkavállalót meg kell bízni a munka irányításával, és ezt a többiek tudomására kell hozni.

Az alkalmazott villamos berendezések és szerelvények, vezetékek feleljenek meg a biztonsági követelményeknek.

Magasban végzett munkák esetén nem csak a magasban dolgozó biztonságát kell biztosítani, hanem a leeső tárgyak okozta veszélyforrást is meg kell szüntetni (elkerítés, lefedés).

A munkavégzéshez akkora helyet kell biztosítani, hogy az alkalmazott technológiából adódó munkaműveletek biztonságosan elvégezhetőek legyenek. A munkafolyamatot, a technológiát, a munkaeszközt, az anyagot úgy kell megválasztani, hogy az sem a munkavállalók, sem a munkavégzés hatókörében tartózkodók egészségét és biztonságát ne veszélyeztesse. Építési munkagödörök, árkok falait - a talajállékonyságot figyelembe véve - úgy kell kitámasztani, rézsűzni vagy más megoldással biztosítani, hogy azok az építkezés valamennyi szakaszában biztosan megőrizzék állékonyságukat.

Olyan munkahelyen, ahol különböző munkáltatók alkalmazásában álló munkavállalókat egyidejűleg foglalkoztatnak, a munkavégzést úgy kell összehangolni, hogy az, az ott dolgozókra, és a munkavégzés hatókörében tartózkodókra veszélyt ne jelentsen. Az összehangolás magában foglalja az érintett munkavállalók és munkavédelmi képviselők, illetőleg a munkavégzés hatókörében tartózkodók tájékoztatását az egészségét és biztonságot veszélyeztető kockázatokról és a megelőzési intézkedésekről.

Rögzíteni kell a különféle anyagok, eszközök mozgatásához szükséges gépek, berendezések igényét, munkavédelmi követelményeit, ezek részére az anyagmozgatási útvonalakat, illetve közlekedési útvonalakat meg kell jelölni, gyalogos forgalom esetén el kell azokat választani. Anyagot, terméket mozgatni csak az anyag, termék tulajdonságainak megfelelő, arra alkalmas eszközzel, a kijelölt helyen és módon, a súly- és mérethatárok megtartásával szabad.

Felvonulási területen igénybe vett ideiglenes villamos berendezésekre vonatkozó MSZ 2364-704 (MSZ HD 60364-7-704:2007) előírásait be kell tartani.

Baleset, foglalkozási megbetegedést vagy káreset megtörténtét, a kivitelező köteles azt haladéktalanul jelenteni, a megfelelő intézményeknél, ki kell vizsgálni és nyilvántartásba kell venni.

A berendezés átadása előtt az érintésvédelmi és szigetelési szabványossági felülvizsgálatot, ill. méréseket a kivitelezőnek el kell végeztenni. A felülvizsgálatot csak arra feljogosított személyek végezhetik. A felülvizsgálatról, valamint a mérésről jegyzőkönyvet kell készíteni, melyet a Megrendelőnek át kell adni.

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel

Feszültség alatt lévő hálózaton, vagy annak veszélyes közelségében munkát végezni TILOS!
Ez alól kivételt csak a szabályos FAM (Feszültség Alatti Munkavégzés) tehet.

A feszültség alatt álló hálózatrészeket, villamos berendezéseket el kell határolni, illetve ezen részeket meg kell jelölni (pl. zászló, műanyaglánc stb.)!

A feszültségmentesítésre vonatkozó igényt írásban kell bejelenteni a Mátrai Erőmű üzemvezetőségén - a Villamos Üzemviteli Osztályon.

15.2 A munkavédelmi fejezet speciális része

A munkaterületre jellemző veszélyforrások

Út mellett, illetve azt keresztezve fokozott figyelemmel kell munkát végezni!

Közlekedés és szállítás csak a terepviszonyoknak megfelelő nehézjárművekkel történhet.

A nyitott gödröt temetetlenül hagyni TILOS! Ha azt a munka menete mégis megkívánja, a kivitelező köteles azt KÖRÜLKERÍTENI, VALAMINT SÖTÉTEDESKOR A MEGFELELŐ KIVILÁGÍTÁSRÓL, gondoskodni!

Csapadékos időjárás esetén fokozott csúszásveszéllyel kell számolni.

Csoportos védőeszközök biztosítása

A munkaterületen a következő csoportos védőeszközöket kell biztosítani:

- tűzoltó készülék
- mentődoboz, mentőkötél (30 m)
- piros zászló
- figyelmeztető és tiltó táblák
- rövidrezáró készletek (munkafeladat szerint)

Különböző feszültség szintek okozta veszélyforrások

A feszültség szintek: 0,4 kV.

A hálózat közelében csak feszültségmentesítés esetén lehet munkát végezni. Szabadvezetékek közelében végzett munkák esetén a munkagép, illetve annak alkatrészei és a vezetékek között megfelelő biztonsági távolságot (1kV-ig 1,0 méter, 1kV és 132 kV között pedig 3,0 méter) kell biztosítani. Ha ez nem biztosítható, akkor a hálózatot feszültségmentesíteni kell.

Az üzem behelyezés során ellenőrizni kell:

- Földelés - rövidrezárók és egyéb eszközök eltávolításának tényét
- A helyes fázissorrendet
- A nullavezetők bekötések helyességét
- Rendszer azonosságát
- Védelmi berendezések szükség szerinti módosítását, kiegészítését terv és üzemeltetői előírások szerint
- Az érintésvédelmi előírások érvényre jutását
- A környezeti munkabiztonsági feltételek teljesülését

Egyéb információk a munkavégzés környezetére

- Terep viszonyok: tető, csúszás veszély, leesés veszély
- Megközelíthetőség: Aszfaltozott közúton
- Talajmechanikai viszonyok: vegyes tömítettségű talaj
- Környező létesítmények: ipari környezet
- Anyagszállítás: közúton
- A feltárt kábelárok elkorrózióját a feltárás időtartama alatt biztosítani kell, éjszaka ki kell világítani.

A munkavédelemnél figyelembeveendő előírások

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel

- Az 1993. évi XCIII. munkavédelemről szóló törvény
- Az 5/1993. (XII. 26.) MÜM munkavédelemről szóló rendelet
- E.ON Hungária Zrt. munkabiztonsági feltételek

A munkavédelmi szabványok

MSZ 1585:2016 villamos berendezések üzemeltetése
MSZ EN 1868:2003 Személyi védőeszközök magasból való lezuhanás megelőzésére. Egyenértékű szakkifejezések listája
MSZ ISO 4225:1995 Levegőminőség. Általános szempontok. Fogalommeghatározások
MSZ ISO 5805:1994 Emberre ható mechanikus rezgés és lökés. Fogalommeghatározások
MSZ 28001:2008 A munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszere (MEBIR). Követelmények (OHSAS 18001:2007)
MSZ 28002:2008 A munkahelyi egészségvédelem és biztonság irányítási rendszere (MEBIR). Útmutató az MSZ 28001:2003 bevezetéséhez (OHSAS 18002:2007)
MSZ 14399:1980 Technológiai, műveleti, kezelési és karbantartási utasítások munkavédelmi követelményei (13.100)
MSZ 17304:1983 Munkavédelem. Robbanásbiztonság általános követelményei (13.100)
MSZ 17305:1983 Munkavédelem. Anyagmozgatási munkák általános biztonsági követelményei (13.100)
MSZ-04-900:1989 Munkavédelem. Építőipari munkák általános biztonságtechnikai követelményei (13.100)
MSZ-04-901:1989 Munkavédelem. Építőipari földmunkák, dúcolások és alapozások biztonságtechnikai követelményei (13.100)
MSZ-04-902:1983 Munkavédelem. szerelési munkák biztonságtechnikai követelményei (13.100)
MSZ-04-905:1983 Munkavédelem. Építőipari bontási munkák biztonságtechnikai követelményei (13.100)
MSZ-04-906:1983 Munkavédelem. Építési tervek munkavédelmi fejezete (13.100)
MSZ-04-965:1984 Munkavédelem. Építőipari gépek telepítési követelményei (13.100)
MSZ ISO 4225:1995 Levegőminőség. Általános szempontok. Fogalommeghatározások
MSZ ISO 5805:1994 Emberre ható mechanikus rezgés és lökés. Fogalommeghatározások

Budapest, 2022. november 16.



.....
Pracab Árpád Ottó
Tervező

Kamarai sz.13-15061

16 Tűzvédelmi és vagyonvédelmi fejezet

A napelemeket kikapcsolni nem lehet, amíg napfény éri őket folyamatosan termelik a villamos energiát, ezért a következő intézkedéseket kell tenni:

- A pozitív és negatív polaritású solar vezetékeket külön - külön, egymástól elválasztva kell vezetni, hogy tűz esetén történő tűzoltósági leválasztás (elvágás) zárlat kialakulása nélkül megvalósítható legyen.
- Az esetleges tűzoltásnál fokozott figyelemmel kell lenni, hogy a Naperómű területén feszültség alatt álló berendezések üzemelnek. A műszaki vezetőt és a villamos szakembereket ki kell oktatni a rendszer felépítéséről, az egyes elemek szakaszolási, lekapcsolási lehetőségeiről, hogy ezzel is segítséget tudjanak nyújtani az esetleges tűzoltásnál.

A kivitelezés során be kell tartani az 54/2015 (XII.5.) BM rendeletben, valamint TvMI 7.4:2022.06.13.-ben foglaltakat. A tűz- és robbanásveszélyes anyagok munkahelyre szállításánál (általában szállításkor), tárolásnál és felhasználásnál fokozott figyelemmel kell lenni a tűzvédelmi előírások betartására. Szállítás közben, a raktározás, vagy a munkavégzés helyén az előírások szerinti anyagú és mennyiségű tűzoltó készülékeknek kell rendelkezésre állni. A raktározási és a munkahelyen (munkavégzés közben is) a tűz szempontjából veszélyes anyagok tárolását az előírások figyelembevételével kell megszervezni. Tűzveszélyes munka végzése (hegesztés, kábelszerelvény zsugorítás, stb.), tűzgyújtás, tűzrakással járó tevékenység (kábelmassza melegítés stb.) csak a munkahely felügyeletével megbízott, a helyi veszélyeket, előírásokat ismerő (tulajdonos, munkahelyi vezető, megfelelő tűzvédelmi védettséggel rendelkező megbízott) személy engedélyével és az előírt felügyelet mellett lehetséges. Tűzveszélyes tevékenységet végző dolgozónak ismerniük kell a tűz esetén követendő eljárást, értesítendőik nevét.

Hálózati munkák végzése során gyakran előforduló veszélyek:

- disszugáz-, villanyhegesztés, gyorsvágó alkalmazásakor a fa tartószerkezet (oszlop), munkaruha, szigetelőanyagok meggyulladás, avartűz, tarlóút
- alkalmazott kiségek (aggregátor, hegesztőgép, motorfűrés, stb.) üzemanyag utántöltésénél keletkező tüzek
- kábelszerelésnél alkalmazott gázégők tűzveszélyei
- disszu- és PB gázkészülékek és elemeinek meghibásodásából adódó tüzek
- elektromos kiségek túlhevüléséből adódó tüzek
- közművek (gázvezetékek, erősáramú kábelek) megsértéséből keletkező tüzek
- földmunkák során előkerült robbanószerkezetek veszélyei.

A tűz megelőzése, a keletkezett tüzek jelentése, a tűz tovább terjedésének megakadályozása és a tüzek lehetőség szerinti oltása mindenkinek kötelezettsége, még akkor is, ha az nem tartozik közvetlenül a munkaterülethez, vagy a munkavégzéshez.

Budapest, 2022. november 16.



Pracab Árpád Ottó
Tervező
Kamarai sz.13-15061

17 Környezetvédelem

Természetes környezetünk védelme, megőrzése mindannyiunk érdeke és kötelessége!

A környezet védelmének általános követelményei

Az naperőmű területén és hálózatain munkát végző kivitelezők kötelesek a vonatkozó törvények, rendeletek, szabványok továbbá a Beruházó Környezetvédelmi szabályzata szerint végezni tevékenységüket. A tervek megvalósításával megbízott munkavállalók felelősséggel tartoznak tevékenységük a környezetre gyakorolt hatásaiért.

A föld és földtani értékek védelme

A föld védelme kiterjed a föld felszínére és a felszín alatti rétegeire, a talajra, a kőzetekre és az ásványokra, ezek természetes és átmeneti formáira és folyamataira; és mindezen túlmenően magában foglalja a talaj termőképessége, szerkezete, víz- és levegőháztartása, valamint élővilága védelmét is. A termőföldön történő beruházásokat úgy kell kivitelezni, hogy a létesítmények elhelyezése a környező területeken a talajvédő gazdálkodás feltételeit ne rontsa. Bontási és építési munkák során keletkező hulladék anyagok szelektív gyűjtéséről és elszállításáról naponta gondoskodni kell. A terület előkészítése során a beruházónak a termőföld védelméről, összegyűjtéséről, megfelelő kezeléséről és újrahasznosításáról, gondoskodnia kell. Feltöltések kialakítása kizárólag talajvédelmi szempontból minősített vagy szabványosított termék vagy anyag alkalmazható.

A hálózat nyomvonalával érintett területek:

A tervezett beruházás egyéb szántó, rét, legelő művelésű ágú területet nem érint. A tervezett földkábel létesítése során a talajt érő átmeneti terhelés a visszatemetett árok feletti talajfelszín helyreállításával és a betelepülő növényzet regenerálódási képességével várhatóan rövid időn belül megszűnik. Az erősáramú hálózatok útkeresztezések során létesítendő, rövid nyomvonalú keresztezések során megbontott szigetelő réteg, az eredeti állapotokban kerülnek visszaállításra

A víz védelme

A hulladéktárolók, és gyűjtőhelyek, kialakítását úgy kell megoldani, hogy kioldódó szennyeződés a talajba vagy élővízbe nem juthat.

Az élővilág védelme

A munkálatokat körültekintően, minimális zöldkár okozásával kell végezni. A vadon élő szervezetek, továbbá ezek állományai, életközösségei megőrzését élőhelyük védelmével együtt kell biztosítani.

A levegőtisztaság védelme

A fejezet célja a környezeti levegő minőségének tartós és hatékony megóvása és javítása, az emberi egészség védelme és a környezet állapotának megőrzése érdekében. A munkák során kerülni kell az olyan gépek tartós működtetését, amely légszennyezettség kibocsátása meghaladja a rendeletekben előírt legfelső szintet. Földutak használatánál a szálló por elkerülésére sebesség csökkentést kell bevezetni, illetve különleges esetekben locsolással kell megakadályozni a por felszállását. Ha mindezek ellenére továbbra is fennáll a légszennyezés, a munkások saját egészségük védelmére légző maszkokat használjanak.

Zaj és rezgésvédelem

A zaj és rezgés értékeket a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM rendelet szerint kell betartani. Belterületen a zaj határok túllépése esetén a lakosságot értesíteni kell, amiben tájékoztatást kell adni a zajhatás időtartamáról és szükségességéről.

Különös gondossággal kell lenni a váltakozóáramú transzformátorokra jellemző zajkibocsátás mértékére, amelyet szükség szerint zajcsökkentő megoldásokkal kell ellátni.

A kommunális hulladék kezelése

A munkaterület elhagyása előtt a hulladék anyagot össze kell gyűjteni, és gondoskodni kell szeméttelre juttatásáról. A gyűjtést szeméttárolókban vagy konténerekben kell végezni, felügyelve, hogy veszélyes anyag ne vegyüljön be. Veszélyes anyagot kommunális hulladék közé keverni TILOS. Munkaidőn kívül a szeméttárolókat le kell zárni, vagy el kell szállítani.

Veszélyes hulladék selejtezése, kezelése és elszállítása

A kivitelező, a munkálatok során keletkező veszélyes hulladékot köteles, a vállalkozási szerződésben kijelölt partnerek részére elszállítani. Tárolás esetén azokat fajtánként külön kell kezelni, a tárolókat külön meg kell jelölni, és gondoskodni kell arról, hogy a gyűjtés és tárolás alatt a környezetet ne szennyezze.

Kapcsolódó szabványok

- MSZ EN 13965-1:2005
- Angol nyelvű! Hulladékok jellemzése. Fogalom meghatározások. 1. rész: Anyagokkal kapcsolatos szakkifejezések és meghatározásaik
- MSZ EN 13965-2:2011 Angol nyelvű! Hulladékok jellemzése. Fogalom meghatározások. 2. rész: Hulladékkezeléssel kapcsolatos szakkifejezések és meghatározásaik
- Környezetvédelemmel kapcsolatos fontosabb jogszabályok:
- 1996. évi LIII. törvény A természet védelméről
- 1995. évi LIII. törvény A környezet védelmének általános szabályairól
- 2012. évi CLXXXV. törvény A hulladékról
- 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendelet A veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 347/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet A környezetvédelmi, természetvédelmi, vízügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről
- 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet A környezetvédelmi, természetvédelmi és tájvédelmi szakértői tevékenységről
- 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet Az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól

Budapest 2022. november 16.



.....
Pracab Árpád Ottó
Tervező

Kamarai sz.13-15061

TERVEZŐI NYILATKOZAT

Kijelentjük, hogy a

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel

című műszaki tervdokumentációt az általános érvényű és az eseti hatósági előírások, - ezen belül a tűzrendészeti és munkavédelmi követelményeket megállapító – rendeletek, országos (MSZ) és ágazati (szakmai) szabványok figyelembevételével készítettük.

A tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak, biztosítja az élet, az egészség, a környezet és a kulturális örökség védelmét.

A tervdokumentáció a Munkavédelmi Törvény alapján munkavédelmi szempontból ellenőrzésre került.

A(z)

- tervezett villamosmű erdőt, valamint táj –és természetvédelem alatt álló (vagy annak tervezett) területet, természeti értéket, műemlékvédelem alatt álló létesítményt nem érint,
- megvalósítás fakivágást nem igényel,

A tervezés az alábbi törvényi előírások és jogszabályok szerint történt:

- 1993. évi XCIII. törvény a Munkavédelemről
- 1996. évi XXXI. törvény a Tűz elleni védekezésről.
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 8/2001. (III. 30.) GM. rendelet Villamosmű Műszaki - Biztonsági Követelményei Szabályzat kiadásáról,

Nyilatkozom, hogy tervezésre jogosultsággal rendelkezem, névjegyzéki (nyilvántartási) számom: **13-15061**

Budapest, 2022. november 16.



.....
Pracab Árpád Ottó
Tervező

Kamarai sz.13-15061

BAKONYERDŐ
FRANCTAVÁGÁS



IRAT

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zártkörűen Működő Részvénytársaság – 9027 Győr, Kandó Kálmán u. 11-13.

Bakonyerdő Zrt.
részére

Pápa
Jókai u. 46.
8500

KÖZPONT
2022 OKT 17,

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.
9027 Győr, Kandó Kálmán u. 11-13.

www.eon.hu

2022. október 12.
1 / 2

Ugod 0115 hrsz.-ú területre tervezett napelemes kiserőmű hálózati csatlakozási terv jóváhagyása

Tisztelt Ügyfelünk!

A Pracab Árpád Ottó (E.ON Energiamegoldások Kft.) által készített „Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálás-megakadályozó rendszerrel (ES6_310_HCST_Rev0)” villamos csatlakozási tervdokumentációt megkaptuk, és azzal kapcsolatban a következő észrevételt tesszük:

- Az elkészített Csatlakozási terv az Elosztói Szabályzatban meghatározott feltételeknek megfelelő.
- A terv a műszaki egyeztetések során megfogalmazott elvárások szerint és tartalommal lett összeállítva.

Az EON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt. a Csatlakozási terv ellen kifogást nem emel.

Ezen tervjóváhagyásunk nem jelenti a tervdokumentáció műszaki tartalmának tételes ellenőrzését, illetve nem mentesíti a Tervezőt, Beruházót, és a Kivitelezőt az érvényben lévő szakmai, létesítési és biztonságtechnikai előírások, illetve szabványok maradéktalan betartás alól. A tervben elfogadott műszaki megoldások az Elosztói Üzletszabályzatban meghatározottak szerinti ideig vannak érvényben. A kiviteli tervezés megkezdésekor tervindító megbeszélést tartunk szükségesnek.

Új villamosenergia-termelő berendezésekre 2019.05.17-től a 2016/631 EU rendelet (RfG) előírásai kötelezően alkalmazandók. A kiviteli terv készítésénél ki kell térni az RfG-nek történő megfelelési előírásokra. A vonatkozó RfG rendelet szövege a <https://eur-lex.europa.eu> honlapon, a magyar paraméterek pedig a MAVIR honlapján a Nemzetközi Üzemi és Kereskedelmi Szabályzat 6. szakaszában található <https://www.mavir.hu/en/web/mavir/nemzetkozi-uzemi-es-kereskedelmi-szabalyzat>

Ügyintéző neve:

Ágoston Béla

Ügyintéző e-mail címe:

bel.a.goston@eon-hungaria.com

Projektszám:

3372

Iktatószám:

33897671

2 / 2

Észrevételek:

- A Kiserőmű összefüggési rajz és védelmi blokkvázlatok mindegyikén (ES5_310_101_1 és 2) téves megnevezéssel került feltüntetésre az alállomás, helyesen „Pápa” állomásból van ellátva az érintett hálózat.
- Az „ES5_310_102_2” jelű rajz fejlécében tévesen a 45894. szám szerepel, miközben a rajz a 45895. számú transzformátor állomásra csatlakozó erőművi egységről szól.

A kiserőmű hálózati csatlakozási pontja: Pápa 132/35/22/11 kV-os alállomásból induló „Veszprémvarsány” megnevezésű 22 kV-os hálózat, a Rendszerhasználó meglévő 22 kV-os csatlakozási pontja (a 79866. számú oszlopkapcsoló elmenő kapcsai).

A csatlakozási pont becsült EOY koordinátái a következők:

Y: 543566

X: 223085

- A kiserőmű szigetüzemben, más, elosztóhálózati fogyasztók villamos energia ellátását nem végezheti.
- Az 15/2016. (XII. 20.) MEKH rendelet alapján a kiserőmű beruházója az Elosztói Engedélyes részére az alábbi tevékenységekért díjat köteles fizetni: a megvalósíthatósági tanulmány vagy csatlakozási terv felülvizsgálati díj mértéke: 143 832 Ft + Áfa.
- A kiserőmű tervezett előzetes villamos próbáját (első feszültség alá helyezés) megelőző 20 nappal, üzemviteli megállapodást kell kötnie a kiserőmű beruházóinak az EON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt. Üzemirányítási osztályával.
- A kiserőmű üzembe helyezési eljárását az Elosztói engedélyes közreműködésével és jóváhagyásával kell végrehajtani.
- Jelen tervjóváhagyásunk a mai naptól számított 6 hónapig érvényes.

Üdvözlettel:



Digitálisan aláírta: Ádám
Németh
Dátum: 2022.10.12
11:52:48 +02'00'

Németh Ádám

Hálózatfejlesztési operatív irányító
E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.

Béla
Ágoston

Digitálisan aláírta:
Béla Ágoston
Dátum: 2022.10.12
09:23:32 +02'00'

Ágoston Béla

Hálózatfejlesztési kiemelt
területi referens

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.

E12/287-2/2022

e-on | Hálózat



KÖZPONT

2022 JUN 16.

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zártkörűen Működő Részvénytársaság – 9027 Győr, Kandó Kálmán u. 11-13.

Bakonyerdő Zrt.

Pápa
Jókai u. 46.
8500

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.
9027 Győr, Kandó Kálmán u. 11-13.

www.eon.hu

2022. június 10.
1 / 5

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő napelemes kiserőmű közcélú villamos hálózati csatlakozása

Tisztelt Ügyfelünk!

Köszönettel vettük 2022. május 19.-én érkezett igénybejelentésüket, amely szerint napelemes kiserőművet (továbbiakban kiserőmű) kívánnak létesíteni, és azt a közcélú elosztóhálózatra kívánják csatlakoztatni, illetve kérték a villamos közcélú elosztó hálózati csatlakozás műszaki-gazdasági feltételeinek meghatározását. A kiserőmű csatlakoztatására vonatkozó tájékoztatónkat az alábbiakban adjuk meg.

1. Az igénybejelentés adatai:

- A kiserőmű összteljesítménye: 499 kVA
- A közcélú hálózatra csatlakozás tervezett feszültsége. 22 kV
- Segédüzemre igényelt teljesítmény: -

Az erőművek elosztó hálózatra csatlakozása a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (VET), ennek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) számú kormányrendelet (VET Vhr.), a villamos energia rendszerhasználati díjak, csatlakozási díjak és külön díjak alkalmazási szabályairól szóló 10/2016. (XI. 14.) számú MEKH rendelet és a villamos energia rendszerhasználati díjak, csatlakozási díjak és külön díjak mértékéről szóló H440/2021. számú MEKH határozat, H441/2021. MEKH határozat előírásai valamint a villamosenergia-ellátási szabályzatok (MAVIR Zrt. Üzemi Szabályzat, Üzemi Szabályzat Melléklete, MAVIR Zrt. Irányelvek Rendszere, Kereskedelmi Szabályzat valamint az Elosztói Szabályzat) és Társaságunk Elosztói Üzletszabályzata előírásai szerint történik.

Ügyintéző neve:

Fábik Zoltán

Ügyintéző e-mail címe:

zoltan.fabik@eon-hungaria.com

Ügyintéző telefonszáma:

+36 30 286 8948

Iktatószám:

37098749

Projektszám: 3372

Székhely:
9027 Győr,
Kandó Kálmán u 11-13.
Győri Törvényszék Cégbírósága
Cg. 08-10-001534

2 / 5

2. Hálózati csatlakozás:

Csatlakozási pont az 1. pontban leírt kiserőmű számára:

A kiserőműnek csatlakozási pontot a Pápa 132/35/22/11 kV-os alállomásból induló Veszprémvarsány megnevezésű 22 kV-os hálózaton a Rendszerhasználó meglévő 22 kV-os csatlakozási pontján (79866 számú oszlopkapcsoló elmenő kapcsai) tudunk biztosítani.



A kiserőmű csatlakozási pontjának megtáplálása:

Normál üzemállapotban a PAPA220003 Veszprémvarsány 22 kV-os hálózatról történik.

A számítások eredményei:

Az ügyfél tulajdonában lévő berendezéseket zárlati szilárdság szempontjából független szakértővel kell felülvizsgáltatni.

Hálózat számító szoftverrel elvégzett számítás szerint az 1. pontban meghatározott paraméterekkel rendelkező kiserőműnek a telepítési hely közelében tudunk csatlakozási pontot biztosítani.

A kiserőmű 499 kVA-es teljesítményét a jelen tájékoztatóban foglalt feltételek teljesítése esetén tudjuk fogadni.

3. A kiserőmű közcélú hálózati csatlakozásának műszaki feltételei:

- A kiserőműnek csatlakozási pontot a Pápa 132/35/22/11 kV-os állomásból induló Veszprémvarsány megnevezésű 22 kV-os hálózaton a Rendszerhasználó meglévő 22 kV-os csatlakozási pontján tudunk biztosítani az alábbiak szerint:
 - A Rendszerhasználó meglévő 22 kV-os és 0,4 kV-os elosztó-berendezéseinek alkalmasságát meg kell vizsgálni a csatlakozási terv elkészítése során, szükség esetén ki kell cserélni.
 - A csatlakozási tervben zárlatszámítás segítségével ellenőrizni szükséges, hogy az állomási indító mező védelmének meglévő beállítási értékei biztosítják-e a szelektív működést. Ütközés esetén a jelenlegi kétfokozatú túláramvédelmet háromfokozatúra kell átépíteni.
- *A Rendszerhasználó elosztójában, a fogyasztásmérési helyénél, visszawatt védelem kiépítése szükséges.*
- **Csatlakozási pont és tulajdonjogi határ:** a Rendszerhasználó telephelyének jelenlegi csatlakozási pontja és annak tulajdoni határa.
- A kiserőmű villamos csatlakozása céljából a kiserőműtől a visszawatt védelemig 0,4 kV-os vezetékot kell létesíteni, amely az erőmű társaság beruházásában létesül, és üzemeltetésében, tulajdonában marad.
- A hálózati csatlakozás kapcsán kötendő üzemviteli megállapodásban rögzíteni kell, hogy az elszámolási mérés ellenőrzése céljából díjmentes szolgalmi jogot biztosít társaságunknak a mindenkori tulajdonos.
- **A hálózati csatlakozásra (Csatlakozási, Kiviteli terv) műszaki terveket kell készíteni.** A Műszaki terveket felülvizsgálat és jóváhagyás céljából **2-2 példányt** nyomtatva, illetve **1-1 példányt** elektronikus adathordozón (pendrive) kell benyújtani Társaságunkhoz.
- A H440/2021. számú MEKH határozat D melléklete alapján a kiserőmű beruházója az Elosztói Engedélyes részére az alábbi tevékenységekért díjat köteles fizetni:
 - a kiserőművi igénybejelentésére vonatkozó tájékoztató elkészítéséért, a díj mértéke: 130 322 Ft + Áfa/kiserőmű,
 - a megvalósíthatósági tanulmány vagy csatlakozási terv felülvizsgálati díj mértéke: 130 322 Ft + Áfa/ kiserőmű csatlakozási/tanulmány terv.
- Ha a kiserőmű üzemeltetője saját fogyasztói berendezéseivel szigetüzemet is kíván tartani, ezt a szándékát a tervben jeleznie kell.
- A kiserőművet minimálisan az Elosztói Szabályzat előírásainak megfelelő védelem–automatika funkciókkal kell ellátni.
- A kiserőműveket olyan védelmi rendszerrel kell ellátni, mely megvédi azt a hálózat üzeméből következő terhelésektől, ki- és visszakapcsolásoktól, továbbá megakadályozza a kommunális szigetüzem kialakulását. A kiserőmű belső hálózatát – reteszeléssel – úgy kell kialakítani, hogy a hálózati feszültség megszűnése esetén annak külső fogyasztói hálózattal történő párhuzamos üzemét – semmilyen körülmények között – ne tegye lehetővé!

- A villamos energiatermelő egység hálózatról történő leválását követően
 - a szinkronozás automatikusan történhet a feszültség megjelenéséhez képest késleltetéssel, ha a leválást a közcélú hálózaton fellépő védelmi működés, vagy üzemzavar okozta.
 - a szinkronozás csak az illetékes üzemirányító előzetes engedélyével történhet, ha az erőmű leválást saját zárlatból adódó védelmi működés okozta.
- A hálózati üzem sajátossága, hogy a múltó zárlatok, védelmi működések esetén automatikus visszakapcsolást alkalmazunk.
- A közcélú hálózat tervezését, kivitelezését E.ON minősítéssel rendelkező tervezőnek, kivitelezőnek kell elvégeznie.
- A megfelelő minősítéssel rendelkező tervező a tervezési folyamat megkezdésekor, egyeztetés céljából, keresse meg az E.ON területileg illetékes Áramhálózati Üzem területi képviselőjét. A hálózati csatlakozás tervezéséhez a tervező kérésére megadjuk a tervezés kiinduló adatait.
- A 40/2017 NGM rendelet alapján a kiserőmű jelentős villamos berendezés, amit úgy kell megtervezni, létesíteni, üzembe helyezni, üzemeltetni, átalakítani, javítani, rendszeresen karbantartani, üzemben kívül helyezni és megszüntetni, hogy az megfeleljen a rendelet 1. mellékletben (VMBSZ) meghatározott műszaki biztonsági követelményeknek, valamint a környezetvédelmi, tűzvédelmi, katasztrófavédelmi és munkavédelmi jogszabályokban előírtaknak. (<https://www.eon.hu/hu/lakossagi/ugyintezes/muszaki-ugyek/kiseromuvek-csatlakozasi-lehetsegei.html>)
- Annak érdekében, hogy a közcélú elosztóhálózatokon be lehessen tartani szabványban előírt felharmonikus tartalmat, valamint villogásmértéket a tervezett kiserőmű által keltett zavarok egyenként és összességében sem haladhatják meg a vonatkozó szabvány (MSZ EN 50160) előírásait. Fotovillamos rendszerekben alkalmazott inverterek esetében a felharmonikus kibocsátásnak az MSZ EN 61727 szabvány előírásainak is meg kell felelnie.
- A fenti minőségi paraméterek mérhetősége céljából a csatlakozási pont közelében sorkapcsokra kivezetett mérési pontokat kell kialakítani.
- Kiserőmű villamos mérése: Amennyiben visszatáplálás elleni védelemmel látják el a kiserőművet, akkor a mérés átalakítása nem szükséges.
- A termelőegységek hálózati csatlakozási követelményeire vonatkozó üzemi és kereskedelmi szabályzat létrehozásáról szóló, 2016/631 számú EU rendelet 40. cikke alapján a kiserőműnek köteles biztosítani a rendelet villamosenergiatermelő létesítményekre vonatkozó követelményeit. A rendelet 41. cikke alapján az érintett rendszerüzemeltető az előírt követelményeknek való megfelelést előírja, illetve ellenőrzi. Jelen erőmű „B” kategóriába sorolandó.

4. A közcélú hálózati beavatkozás pénzügyi feltételei:

A 10/2016. (XI. 14.) számú MEKH rendelet alapján a csatlakozási díj mértéke erőmű esetében a közcélú hálózaton szükséges átalakítások költsége (27. § (1)).

A közcélú hálózaton nem szükséges átalakításokat végezni, ezért a Rendszerhasználónak az Elosztói Engedélyes felé csatlakozási díjfizetési kötelezettsége nincs.

A csatlakozási ponttól szükséges fejlesztések elvégzése ügyfelünk feladata.

5 / 5

5. A kiserőmű csatlakozásának további feltételei:

- A hálózati csatlakozási szerződés megkötéséhez az erőműre vonatkozó alábbi dokumentumok eredeti vagy hiteles másolati példányát kell benyújtani Társaságunkhoz:
 - 30 napnál nem régebbi cégkivonat
 - Jogerős környezetvédelmi határozat, amennyiben azt külön jogszabály előírja.
 - Az E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt. által elfogadott villamos hálózati csatlakozási terv
- A villamos megvalósulási, kiviteli tervek, közcélú hálózatra csatlakozási terv, valamint a villamosenergia-elszámolási rendszer tervének egyeztetésére és jóváhagyására Társaságunk igényt tart, a hálózati együttműködés zavarmentes kialakítása érdekében. Kivitelezés csak társaságunk által jóváhagyott tervek alapján történhet. Jóváhagyás nélküli megvalósításból adódó esetleges többlet költségért nem vállalunk felelősséget.
- A hálózathasználat feltétele:
 - A kiserőmű tulajdonosa, üzemeltetője és az E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt. között megkötött Hálózati csatlakozási szerződés, Hálózathasználati szerződés és Üzemviteli Megállapodás megléte.
 - Villamosenergia vételezésre, valamint a betáplálásra vonatkozó kereskedelmi szerződések megléte a próbaüzem idejére is.
 - A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által a kiserőműre kiadott Kiserőművi összevont engedély megléte, amennyiben a kiserőmű teljesítőképessége 0,5 MW vagy azt meghaladja.
 - A kiserőmű és csatlakozás üzembehelyezési eljárásának lefolytatása a villamos energia ellátási szabályzatokban foglaltak szerint.

Jelen tájékoztató érvényessége 3 hónap. Ezen időszak alatt kell benyújtani a kiserőmű csatlakozási tervet jóváhagyásra Társaságunkhoz, ellenkező esetben a csatlakozási eljárás megszűnik.

Üdvözléssel:



Décseiné Giczi Katalin

Regionális csatlakozási szakterületvezető

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati
Zártkörűen Működő Részvénytársaság
2.1



Németh Ádám

Hálózatfejlesztési operatív irányító

E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.

TERVEZŐI MEGBÍZÁS

Alulírott Varga László (lakcím: 8500 Pápa, Második u. 26., szül.hely, idő: Keszthely, 1958.08.10, an.: Göndöcs Gabriella, adóazonosító jel: 8334581084), mint a Bakonyerdő Zrt. (székhely: Pápa, Jókai u. 46.), cégjegyzékszám: 19 10 500227, adószám: 11345161-2-19) ügyvezetője a Ugod-Franciavágás 0115. hrsz-on létesítendő napelemes kiserőmű terveinek elkészítésével a következőt bízom meg:

Név: E.ON Energiakereskedelmi Kft.

Székhely: 1134 Budapest, Váci út 17.

Tervező: Pracab Árpád Ottó

E-mail: arpad.otto.pracab@eon-hungaria.com

Telefonszám: 06/30/611-5407

Kamarai jogosultságok: EN-VI, EN-HÖ, EN-ME, V, MK 13-15061

Jelen meghatalmazás a „0115 hrsz. alatti Ingatlanra Tervezett 499kVA-os Csatlakozási Teljesítményű Napelemes Kiserőművek tervezése” című munkára 2023.12.31. -ig érvényes, és felhatalmazza az E.ON Energiakereskedelmi Kft.-t a projekthez kapcsolódóan, a villamos kiviteli tervek hatósági engedélyeztetéséhez szükséges nyilatkozatokat, ezen megbízás bemutatásával beszerezze, és jóváhagyó szervezetek, hatóságok jóváhagyásához a terveket benyújtsa.

BAKONYERDŐ ERDÉSZETI ÉS
FAIPARI ZÁRTKÖRŰEN MŰKÖDŐ
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
Pápa, Jókai u. 46.
Adószám: 11345161-2-19

Kelt: Pápa, 2022. 08. 29.

Varga László

Varga László

vezérigazgató

Termelői nyilatkozat

- A termelő-berendezés által keltett zavarok egyenként és összességében sem haladják meg a vonatkozó szabvány (MSZ EN 50160) előírásait. Üzembe helyezés után az erre vonatkozó kontroll mérések elvégzéséhez Termelő a hozzájárulását adja.
- Termelő tudomásul veszi, hogy az elosztói engedélyes területén a csatlakozó erőműi egységek ki vannak téve a közcélú hálózati védelmek alapműködését képező gyors (GVA) és lassú (LVA) visszakapcsolási műveletek, a tápponti transzformátor átkapcsoló automatikák (ETRA) okozta, általában rövid idejű üzemszüneteknek, továbbá más (nem a kooperációt biztosító) vonalakon bekövetkező zárlati eseményeknek. Ilyen esetekben az erőműi berendezés védelmének 100 msec-nál rövidebb időn (szolgáltatóval egyeztetett) belül a termelő egységet le kell választania a szolgáltató hálózatáról.
- Termelő elfogadja, hogy a fenti üzemi körülményeknek alárendelve tervezi meg, illetve állítja be termelő egységeinek a védelmi rendszerét. Ezen eseményeket normál hálózati eseményeknek tekinti, az ebből eredő károk megtérítéséért az elosztói engedélyes felé sem igénnyel sem panasszal nem él.
- A termelő tudomásul veszi, hogy a feszültség alatt végzett hálózati munkák (FAM) idejére a villamos energia termelő berendezés a közcélú hálózattal nem kooperálhat.
- A termelő berendezés üzembe helyezése után a HFKV (hangfrekvenciás központi vezérlés) jelszint viszonyok kontroll méréseinek elvégzéséhez Termelő a hozzájárulását adja. Amennyiben az előírt érték nem tartható, a Termelőnek kell gondoskodnia a HFKV zárókör beépítéséről, akkor is, ha a zavarokat később állapítják meg. A HFKV zárókör beépítési kötelezettségét és beruházási költségviselését Termelő tudomásul veszi.

Pápa, 2022. 08. 29.

**BAKONYERDŐ ERDÉSZETI ÉS
FAIPARI ZÁRTKÖRŰEN MŰKÖDŐ
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**
Pápa, Jókai u. 46.
Adószám: 11345161-2-19



.....
Bakonyerdő Zrt
vezérigazgató

Varga László
vezérigazgató

Veszprém Megyei Kormányhivatal
Pápa 8500 Kisliget 9.

Oldal: 1/2

Nem hiteles tulajdoni lap - Szemle másolat

Megrendelés szám:30005/35179/2022

2022.08.22

UGOD

Szektor : 34

Külterület 0115 helyrajzi szám

8564 UGOD. "felülvizsgálat alatt"

I RÉSZ

1. Az ingatlan adatai: alrészlet adatok művelési ág/kivett megnevezés/	min.o	terület ha m2	alosztály adatok	
			ter. kat.jöv. k.fill.	ter. kat.jöv. ha m2 k.fill
. Kivett üzem	0	14.0697	0000	

II RÉSZ

1. tulajdoni hányad: 1/1
bejegyző határozat, érkezési idő: 34456/1994.06.25
jogcím: átalakulás
jogállás: tulajdonos
név: BAKONYERDŐ ERDÉSZETI ÉS FAIPARI ZÁRTKÖRŰEN MŰKÖDŐ RT.
cím: 8500 PÁPA Jékaai utca 46
törzsszám: 11345161

III RÉSZ

9. bejegyző határozat, érkezési idő: 36095/2012.07.31
Önálló szöveges bejegyzés telekalakítás (egyesítés) következtében területébe beolvadt a 0116/1 és 0116/5 hrsz-ú földrészlet.
11. bejegyző határozat, érkezési idő: 38659/2/2012.11.12
VezetékJog
A VII-S-001/03445-3/2012. határozat alapján 200 m2 területre a változási vázrajz és területkimutatás szerint.
jogosult:
név: E.ON ÉSZAK-DUNÁNTÚLI ÁRAMHÁLÓZATI ZRT. törzsszám: 10741980
cím : 9027 GYŐR Kandó Kálmán utca 11-13.
12. bejegyző határozat, érkezési idő: 33561/2013.05.28
Önálló szöveges bejegyzés épületfeltöltetés.
13. bejegyző határozat, érkezési idő: 38043/2013.12.13
Önálló szöveges bejegyzés épület létesítése.
14. bejegyző határozat, érkezési idő: 30599/2016.01.25
Önálló szöveges bejegyzés épület létesítése.

Folytatás a következő lapon

Veszprém Megyei Kormányhivatal
Pápa 8500 Kisliget 9.

Oldal: 2/2

Nem hiteles tulajdoni lap - Szemle másolat

Megrendelés szám:30005/35179/2022

2022.08.22

Szektor : 34

UGOD

Külterület 0115 helyrajzi szám

Folytatás az előző lapról
H I R E S Z

16. bejegyző határozat, érkezési idő: 620128/2021.02.02
eredeti határozat: 33352/2019.05.18
Földmérési jelek elhelyezését biztosító használati jog
0222101-1. számú magassági alappont.
jogosult:
név: VESZPRÉM MEGYEI KORMÁNYHIVATAL törzsszám: 15789415
cím : 8200 VESZPRÉM Megyeház tér 1

TULAJDONI LAP VÉGE

E-hiteles térképmásolat - Teljes másolat

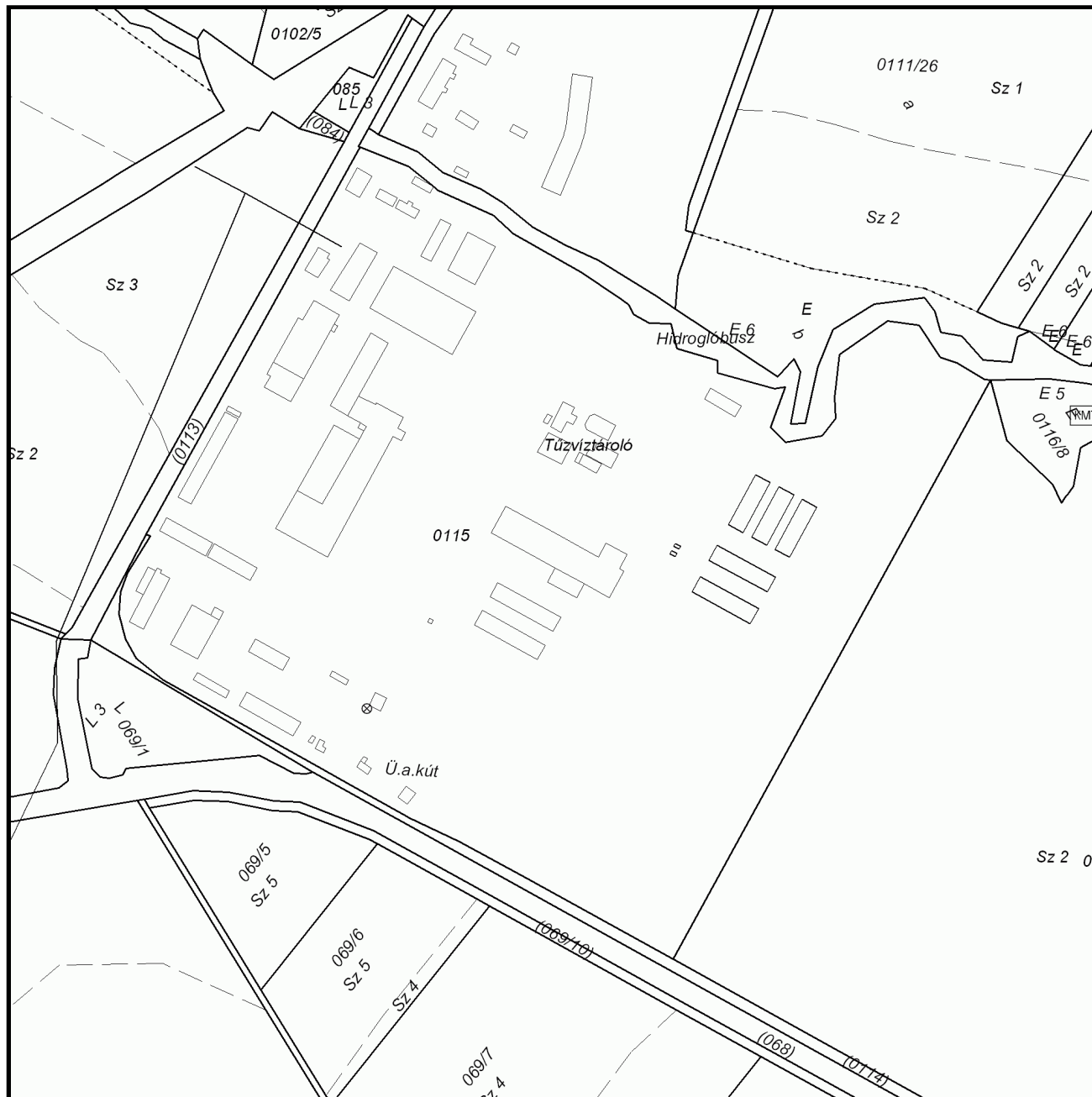
2022.09.06 15:49:50

Helyrajzi szám: UGOD külterület 115

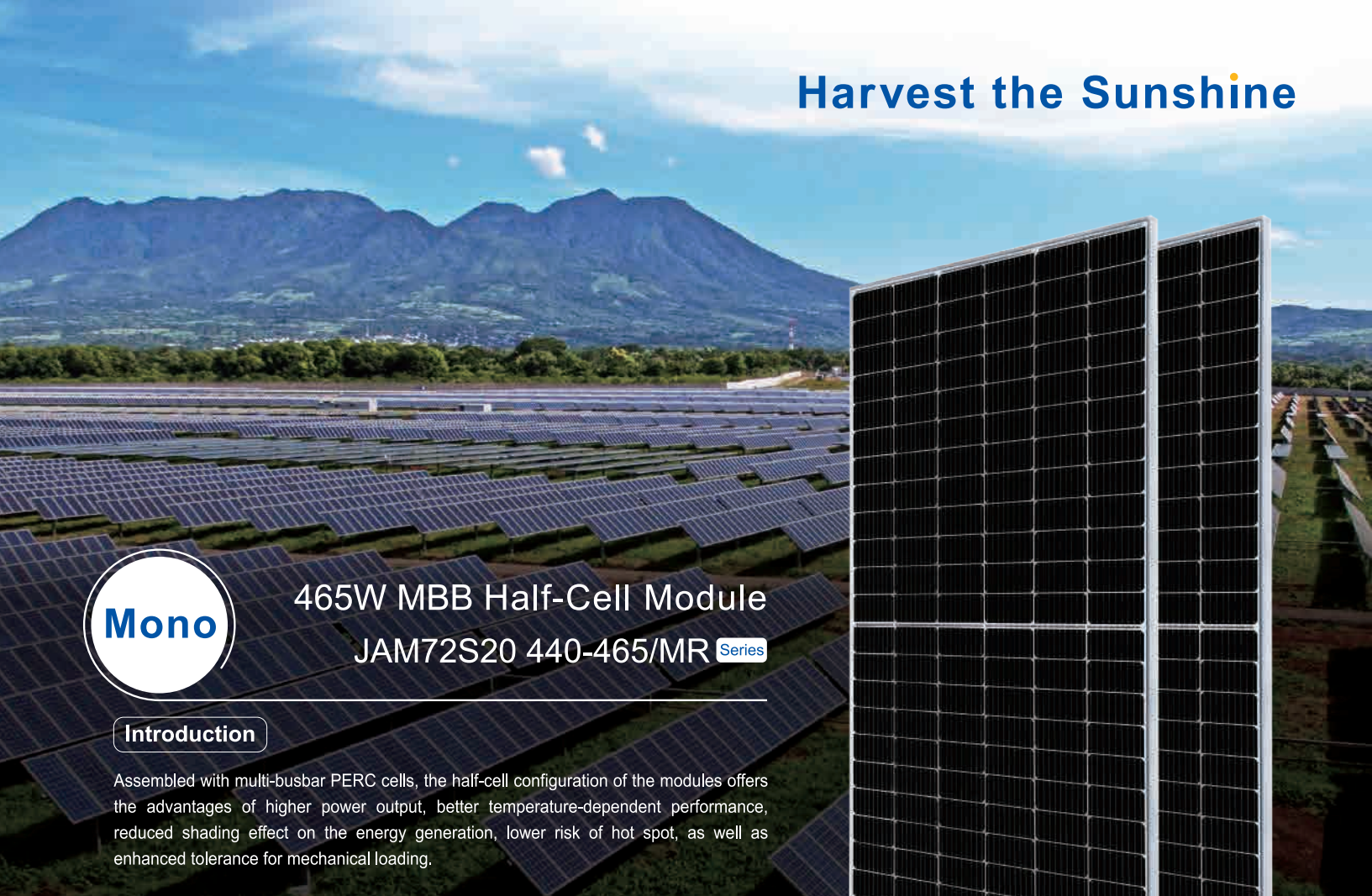
Megrendelés szám: 7/760/2022

Méretarány: 1 : 4000

Térrajzsám: 16307870002022



A térképmásolat a kiadást megelőző napig megegyezik az ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis tartalmával. A térképmásolat méretek levételére nem használható!



465W MBB Half-Cell Module JAM72S20 440-465/MR Series

Introduction

Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

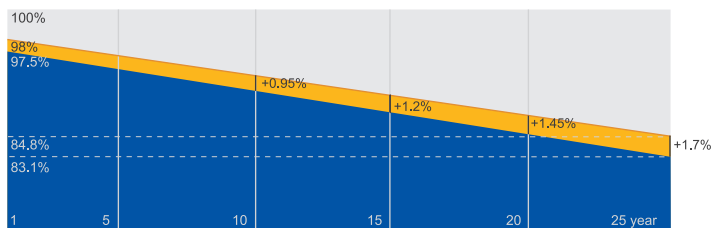


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

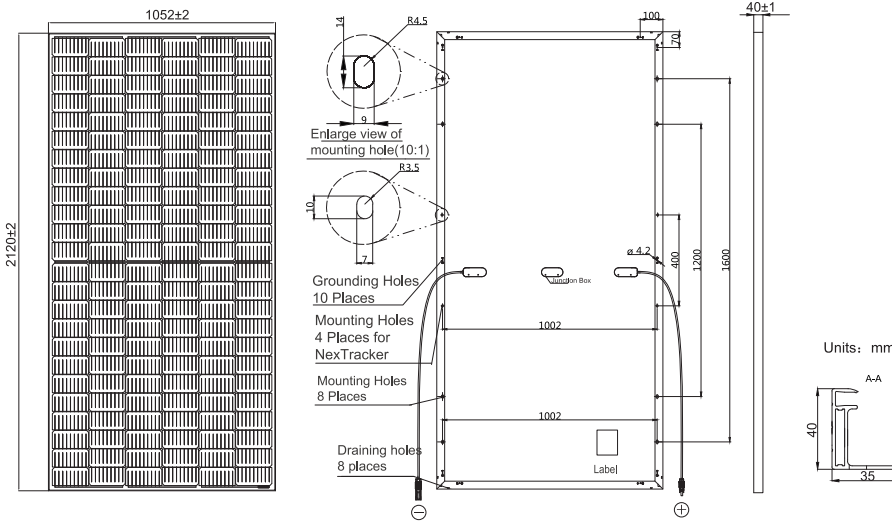
Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS

SPECIFICATIONS



Cell	Mono
Weight	25.0kg±3%
Dimensions	2120±2mm×1052±2mm×40±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4 (1000V) MC4-EVO2 (1500V)
Cable Length (Including Connector)	1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	27pcs/pallet 594pcs/40ft Container

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	440	445	450	455	460	465
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.40	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	40.90	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.28	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.76	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96
Module Efficiency [%]	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

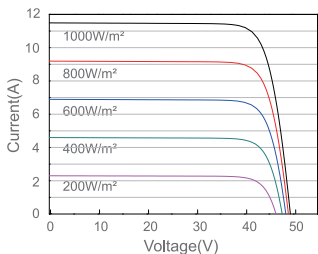
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

OPERATING CONDITIONS

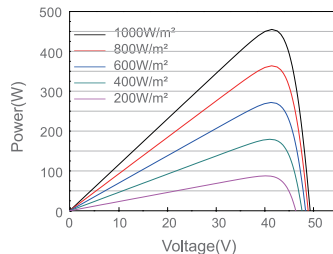
TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR		
Rated Max Power(Pmax) [W]	333	336	340	344	348	352	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.40	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	Operating Temperature	-40 C ~+85 C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.70	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	Maximum Series Fuse	20A
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.16	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112 lb/ft ²) 2400Pa(50 lb/ft ²)
Max Power Current(Imp) [A]	8.60	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	NOCT	45±2 C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
	*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 1800Pa while Maximum Static Load, Back is 1800Pa.						Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

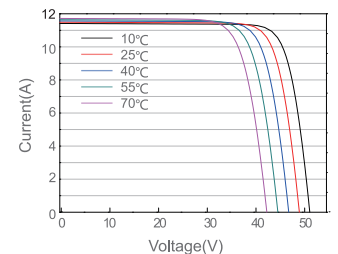
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



SG33CX/SG40CX/SG50CX New

SUNGROW
Clean power for all

Multi-MPPT String Inverter for 1000 Vdc System



HIGH YIELD

- Up to 5 MPPTs with max. efficiency 98.7%
- Compatible with bifacial module
- Built-in PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis *
- Fuse free design with smart string current monitoring

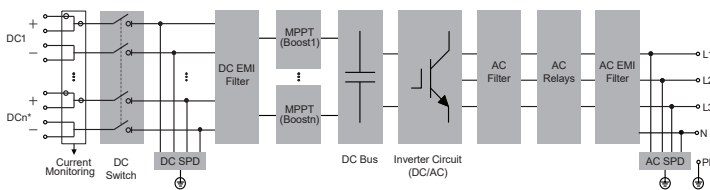
SAVED INVESTMENT

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Cable free communication with optional WLAN

PROVEN SAFETY

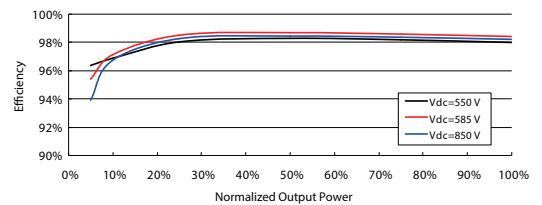
- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC, DC Type I+II Opt.
- Satisfied global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



*: n=3(SG33CX)/4(SG40CX)/5(SG50CX)

EFFICIENCY CURVE (SG50CX)



Type designation	SG33CX	SG40CX	SG50CX
Input (DC)			
Max. PV input voltage		1100 V **	
Min. PV input voltage / Start-up input voltage		200 V / 250 V	
Nominal PV input voltage		585 V	
MPP voltage range		200 – 1000 V	
No. of independent MPP inputs	3	4	5
No. of PV strings per MPPT		2	
Max. PV input current	3 * 26 A	4 * 26 A	5 * 26 A
Max. DC short-circuit current	3 * 40 A	4 * 40 A	5 * 40 A
Output (AC)			
AC output power	33 kVA @45 °C, 400Vac / 36.3 kVA @ 40 °C,400Vac 33 kVA @ 50 °C, 415Vac / 36.3 kVA @ 45 °C, 415Vac	40 kVA @ 45 °C, 400Vac / 44 kVA @ 40 °C,400Vac 40 kVA @ 50 °C, 415Vac / 44 kVA @ 45 °C, 415Vac	50 kVA @45 °C, 400Vac / 55kVA @ 40 °C,400Vac 50kVA @ 50 °C, 415Vac / 55kVA @ 45 °C,415Vac
Max. AC output current	55.2 A	66.9 A	83.6 A
Nominal AC voltage		3 / N / PE, 230 / 400 V	
AC voltage range		312 – 528 V	
Nominal grid frequency / Grid frequency range		50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Harmonic (THD)		< 3 % (at nominal power)	
DC current injection		< 0.5 % I _n	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor		> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection		3 / 3-PE	
Efficiency			
Max. efficiency / European efficiency	98.6 % / 98.3 %	98.6% / 98.3%	98.7% / 98.4%
Protection and Function			
DC reverse polarity protection		Yes	
AC short circuit protection		Yes	
Leakage current protection		Yes	
Grid monitoring		Yes	
Ground fault monitoring		Yes	
DC switch		Yes	
AC switch		No	
PV string monitoring		Yes	
Q at night function		Yes	
PID recovery function		Yes	
Arc fault circuit interrupter (AFCI)		Optional	
Surge protection		DC Type II (optional: Type I + II) / AC Type II	
General Data			
Dimensions (W*H*D)	702*595*310mm	782*645*310mm	782*645*310mm
Weight	50 kg	58 kg	62 kg
Topology		Transformerless	
Degree of protection		IP66	
Night power consumption		≤2 W	
Operating ambient temperature range		-30 to 60 °C (> 45 °C derating)	
Allowable relative humidity range		0 – 100 %	
Cooling method		Smart forced air cooling	
Max. operating altitude		4000 m (> 3000 m derating)	
Display		LED, Bluetooth+APP	
Communication		RS485 / Optional: WLAN, Ethernet	
DC connection type		MC4 (Max. 6 mm ²)	
AC connection type		OT or DT terminal (Max.70 mm ²)	
Compliance		IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4105:2018, VDE-AR-N 4110:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549-1/2, AS/NZS 4777.2:2015, CEI 0-21 2019, CEI0-16 2019, VDE 0126-1-1/A1 VFR 2019, UTE C15-712-1:2013, DEWA, UNE 206007-1/RD 1699, UNE 217001, Israel certificate, G99	
Grid Support		Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	

* Only compatible with Sungrow logger, EyeM4 and iSolarCloud

** If the maximum DC voltage in the system can exceed 1000V, the MC4 connectors included in the scope of delivery must not be used. In this case MC4 Evo2 connectors must be used.



Multi-MPPT String Inverter for 1000 Vdc System



HIGH YIELD

- 9 MPPTs with max. efficiency 98.7%
- Compatible with bifacial module
- Built-in PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

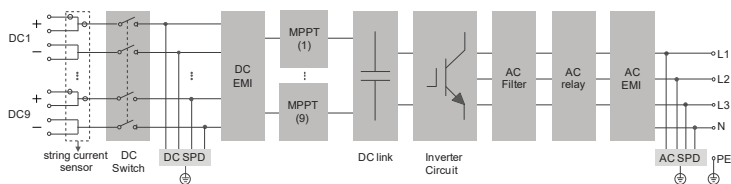
SAVED INVESTMENT

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Q at night function

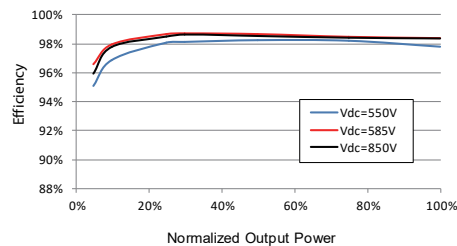
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC, DC Type I+II optional
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG110CX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1100 V **
Min. PV input voltage / Start-up input voltage	200 V / 250 V
Nominal PV input voltage	585 V
MPP voltage range	200 – 1000 V
No. of independent MPP inputs	9
No. of PV strings per MPPT	2
Max. PV input current	26 A * 9
Max. DC short-circuit current	40 A * 9
Output (AC)	
AC output power	110 kVA @ 45 °C / 100 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	158.8 A
Nominal AC voltage	3 / N / PE, 400 V
AC voltage range	320 – 460V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Harmonic (THD)	< 3 % (at nominal power)
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE
Efficiency	
Max. efficiency	98.7 %
European efficiency	98.5 %
Protection and Function	
DC reverse polarity protection	Yes
AC short-circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV string monitoring	Yes
Q at night function	Yes
PID recovery function	Yes
Arc fault circuit interrupter (AFCI)	Optional
Surge protection	DC Type II (optional: Type I + II) / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051*660*362.5 mm
Weight	89 kg
Topology	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / Optional: WLAN, Ethernet
DC connection type	MC4 (max. 10 mm ² optional)
AC connection type	OT / DT terminal (Max. 240 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, AS/NZS 4777.2:2015, CEI 0-16 2019, VDE 0126-1-1/A1 VFR 2019, UTE C15-712-1:2013, DEWA, UNE 206007-1/RD 1699, UNE 217001, P.O. 12.3, Israel certificate, G99
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger, EyeM4 and iSolarCloud

** : If the maximum DC voltage in the system can exceed 1000V, the MC4 connectors included in the scope of delivery must not be used.

In this case MC4 Evo2 connectors must be used.



COM100E

Smart Communication Box

SUNGROW

Clean power for all



SMART AND FLEXIBLE

- Support of RS485, Ethernet and WiFi communication
- Support of energy meter, meteo station, sensors and other equipment



CONVENIENT O&M

- Inverter batch parameter settings and firmware updates
- PV-Plant maintenance via remote Web access for optimized OPEX
- Active and reactive power control
- Local monitoring



EASY OPERATION

- Night light for maintenance
- Robust enclosure, easy to install

Type designation	
Communication	
Max. number of devices	30
RS485 interface	3
Ethernet	1 * RJ45, 10 / 100 / 1000 Mbps
Digital input	5, Max. 24 VDC
Analog input	4, support 4 ~ 20 mA or 0~10 VDC
Wireless Communication	
WiFi communication	802.11 b / g / n / ac HT20 / 40 / 80 MHz 2.4GHz / 5GHz
Power Supply	
AC input	100 VAC ~ 300 VAC, 50 / 60 Hz
Power consumption	Typ. 20 W, Max. 30 W
Night light for maintenance	<1 W
Ambient Conditions	
Operating Temperature	30 °C ~ 60 °C
Storage Temperature	-40 °C ~ 80 °C
Relative air humidity	≤95 % (non-condensing)
Elevation	≤4000 m
Protection class	IP66

COM100E

Mechanical parameters

Dimensions (W * H * D)	460 mm * 315 mm * 126 mm
Weight	6 kg
Mounting type	Wall mounted, outdoor and indoor
Box material	PC
Cable specification	AC cable: outdoor UV protection cable of 1~1.5 mm ² , outside diameter 13~18mm RS485 cable: outdoor UV protection shielded twisted pair (STP) of 0.75~1.5 mm, outside diameter 6~18mm Ethernet: CAT5 cable, outdoor UV protection shielded, outside diameter 6~18mm AI, DI: outdoor UV protection cable of 1~1.5 mm ² , outside diameter 4.5~6mm

Ordering information

COM100E	The COM100E includes Logger1000B, AC adapter, SPD, Air switch, Night light Support of WiFi wireless communication Apply to Global
---------	---



MainsPro

HÁLÓZAT LEVÁLASZTÓ RELÉ



Áramforrásukat a hálózatra kapcsolva üzemeltetik?

Ha igen, akkor Önöknek hálózatvédelemre van szükségük.

A hálózat leválasztó relé, hálózat kimaradás esetén megakadályozza az energia visszatáplálást a hálózatba. Ha energiaforrása visszatáplálna a hálózatba, az ön berendezése megsérülhetne, és veszélyeztetné a hálózaton dolgozókat.

A CoMap MainsPro a hálózatra csatlakozás új, mikroprocesszoros készüléke, egyedülálló hálózatvédelmet biztosít a hálózatra csatlakoztatható berendezések széles köre számára. Ezek magukba foglalják az áramfejlesztőket, a megújuló energiaforrásokat, mint pl. a napelemes rendszereket, szélgenerátorokat és a kis teljesítményű kapcsolt hő és villamos energia előállító rendszereket.

A MainsPro alkalmazásához nincs szükség speciális ismeretekre, és nincs szükség kiegészítő egységekre sem, így ideális megoldás mind az ezen a területen képzetlenek, mind a szakértők számára.

A készülék kialakítása teljesen kielégíti az áramszolgáltatók által előírt „hálózatra kapcsolási feltételeket”, valamint az országos előírásokat, és magas szintű biztonságot ad, amikor párhuzamosan üzemelnek a hálózattal.

Csökkenti az ön telepítési, üzembe helyezési és üzemeltetési költségeit

Hatékony telepítés:

- ▶ A tápfeszültség és a mért feszültség széles határok között változhat
- ▶ Felhasználóbarát módon állíthatók be az értékek
- ▶ Kompakt kivitele lehetővé teszi szűk helyre történő beépítését
- ▶ A leválasztható sorkapcsokkal vezetékvezetése egyszerű,
- ▶ Hatékony üzembe helyezési próbák
- ▶ Integrált mechanikus zár, az ön beállításainak biztonságáért



A ComAp az AMPS (The Association of Manufacturers of Power generating Systems) tagja.



A ComAp termékek megfelelnek a legszigorúbb szabványi előírásoknak, és minden gyártási fázis összhangban van az 1998-ban szerzett ISO tanúsítvánnyal.

ANSI**Védelmi funkciók****27**

Feszültség emelkedés

59

Feszültségcsökkenés

81H

Frekvenciaemelkedés

81L

Frekvencia csökkenés

78

Vektorugrás

81R

Frekvenciaváltozási sebesség + ROCOF szűrő

47

Feszültség aszimmetria

Pozitív fázissorrend, feszültségcsökkenés

Negatív fázissorrend, feszültségemelkedés

Fázissorrend figyelés

Bináris bemenetek: külső kioldás, hibatörles, aktiválás, deaktiválás, alternatív paraméterek



GYÁRTÓ:

ComAp, spol. s r.o.

Cseh Köztársaság

Tel: + 420 246 012 111

Fax: + 420 266 316 647

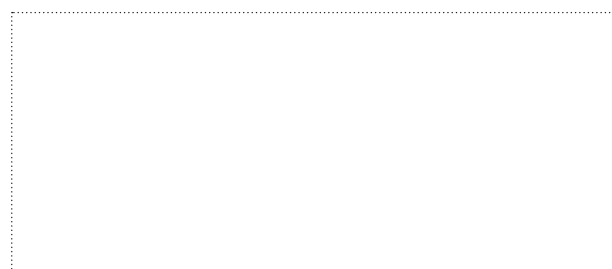
E-mail: info@comap.cz

www.comap.cz**www.comap.cz/protections****Műszaki adatok:**

- ▶ **Valódi effektívérték** mérés, a megnövelt pontosság, a hibák megbízható kiértékelése érdekében
- ▶ A készülék **Vektorugrás** és **Frekvenciaváltozási sebesség (ROCOF)** védelemmel rendelkezik, így kiválasztható az Ön alkalmazásához legjobban illeszkedő
- ▶ Szimmetrikus alkatrészek, a **feszültség aszimmetria** hiba jobb érzékeléséhez
- ▶ A feszültség és frekvencia védelem **két lépcsőben** állítható, hogy megfelelő prioritással kezelje a rövid és a hosszú idejű zavarokat
- ▶ Szabadon programozható **5 relé kimenet** teszi lehetővé a jelzések és kioldások legkülönbözőbb változatait
- ▶ **4 bináris bemenet** az egység működésének távolról történő módosításához
- ▶ **Automatikus hibatörles** beállítható késleltetéssel, a felügyeletlen üzemhez
- ▶ **Univerzális tápfeszültség:** 8-40 VDC, 85-265 VAC, 110-370 VDC
- ▶ Választható feszültségtartomány: 120/230/400 VAC, 156/290/520 VAC túlfeszültség tőrésel biztosítja a berendezés **alkalmazás függetlenségét**
- ▶ **3 és 1** fázisú rendszerekhez is használható
- ▶ Az **utolsó kioldást rögzíti**, hogy bizonyítékot szolgáltatson a kioldás okára



HELYI DISZTRIBÚTOR/PARTNER:

**A vevő megelégedettsége a küldetésünk. Folyamatosan keressük a legjobb munkatársakat, hogy beteljesítsük küldetésünket.**

UMG 103-CBM

Universal measurement device for DIN rails

Harmonics



Modbus interface



GridVis®
Analysis software



Measurement accuracy 0.5



Communication

- Protocols: Modbus RTU / Slave

Interface

- RS485

Accuracy of measurement

- Energy: Class 0.5S (... / 5 A)
- Current: 0.5 %
- Voltage: 0.2 %

Power quality

- Harmonics up to 40th order, odd harmonics
- Distortion factor THD-U
- Distortion factor THD-I

Memory

- 4 MB

Networks

- TN, TT networks

Network visualisation software

- Free GridVis®-Basic

Areas of application



- Measurement and checking of electrical characteristics and energy consumption in energy distribution systems
- Cost centre management
- Threshold value monitoring, measured value transducer for building management systems or PLC
- Monitoring of harmonics



Main features



Power quality

- Harmonics analysis up to 40th harmonic, odd harmonics
- Distortion factor THD-U / THD-I
- Minimum and maximum values
- Measurement of positive, negative and zero sequence component

Features

- 3 Voltage measurement inputs (300 V CAT III)
- 3 Current measurement inputs
- Continuous sampling of voltage and current measurement inputs
- Measurement of the reactive distortion power
- Sampling frequency 5.4 kHz
- Transfer of the measured values via a serial interface
- Supply voltage via measurement voltage L1-N, L2-N and L3-N

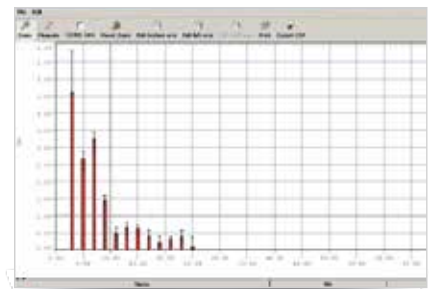


Fig.: GridVis® – Harmonics analysis (FFT)

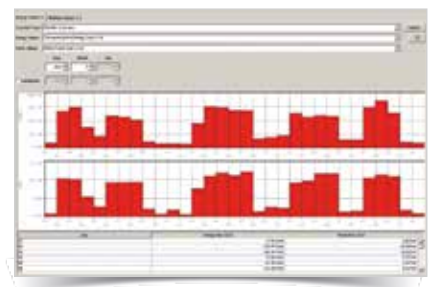
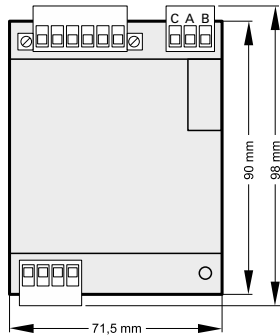


Fig.: GridVis® – Device dashboard with energy analysis

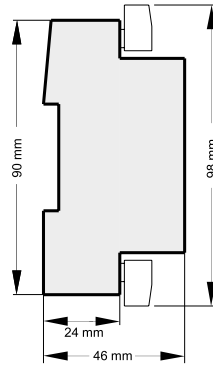


Dimension diagrams

All dimensions in mm



Front view



Side view

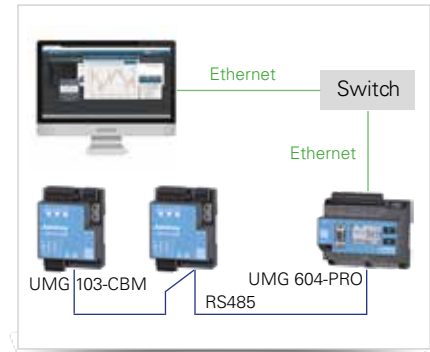


Fig.: Connection of multiple UMG 103-CBM's to a PC via a UMG 604-PRO (with Ethernet option)



Typical connection

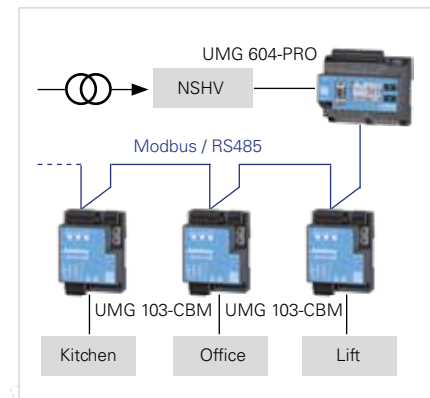
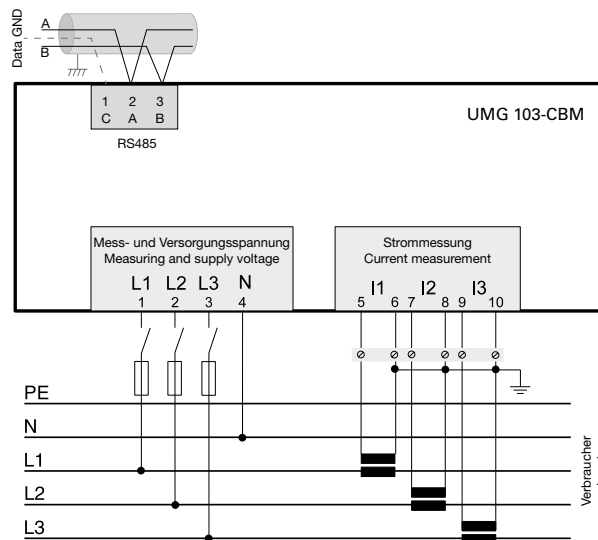


Fig.: Topology example UMG 604-PRO (Master) – UMG 103-CBM (Slave)

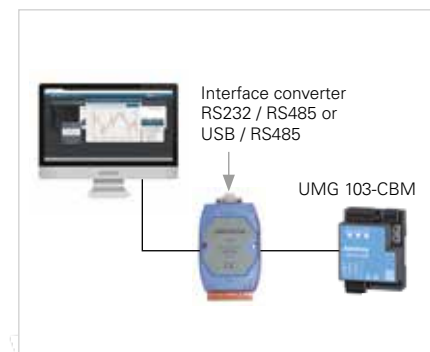


Fig.: Connection of a UMG 103-CBM to a PC via an interface converter



Device overview and technical data

UMG 103-CBM	
Item number	52.28.001
General	
Net weight (with attached connectors)	approx. 200 g
Device dimensions	H = 98 mm, W = 71.5 mm, D = 46 mm
Ambient conditions during operation	
The device <ul style="list-style-type: none"> • should be used in a stationary and in a weatherproof location. • meets the operating conditions according to DIN IEC 60721-3-3 • has protection class II according to IEC 60536 (VDE 0106, part 1) and does not require a ground wire connection. 	
Working temperature range	K55 (-10°C to +55°C)
Relative humidity	5 to 95% (at +25° C) without condensation
Operating altitude	0 to 2000 m above sea level
Pollution degree	2
Housing flammability rating	UL94V-0
Installation position	any
Ventilation	No forced ventilation required.
Fastening/assembly	DIN rail 35 mm as per IEC/EN60999-1, DIN EN50022
Impact stress	2 Joule, IK07 as per IEC/EN61010-1:2010
Protection against ingress of solid foreign bodies and water	IP20 in accordance with EN60529, September 2000, IEC60529:1989
Measurement data recording	
Recording period	Up to 144 days
Memory (Flash)	4 MB, (1024 sectors. each 4kB)
Data record storage (all profiles activated)	approx. 16000 data records
Battery (soldered in) , typical life expectancy	BR 1632, 3V, 8 - 10 years
Transport and storage	
The following information applies to devices which are transported or stored in the original packaging.	
Free fall	1 m
Temperature	K55 (-20° C to +70° C)
Relative humidity	0 to 90% RH
Supply voltage	
The device derives the supply voltage from the measured voltage!	
Supply from single phase	115 - 277 V (±10%), 50/60 Hz
Supply from three phases	80 - 277 V (±10%), 50/60 Hz
Power consumption	max. 1.5 VA

Voltage measurement	
3-phase 4-conductor systems with rated voltages (L-N/L-L)	Max. 277 V/480 V
Networks	Measurement in TT and TN networks
Measurement voltage surge	4 kV
Protection of voltage measurement	1 - 10 A trigger characteristic B, (with IEC-/UL approval)
Overvoltage category	300 V CAT III
Resolution	0.01 V
Crest factor	2 (based on 240 V _{rms})
Sampling rate	5.4 kHz
Frequency of the fundamental oscillation	45 Hz to 65 Hz
resolution	0.001 Hz
Fourier analysis	1.-25. harmonics (all odd)

Current measurement	
Rated current	5 A
Rated current	6 A
Crest factor	2 (based on 6 A _{rms})
Resolution	0.1 mA
Metering range	0.005 to 6 A _{rms}
Overvoltage category	300 V CAT II
Measurement voltage surge	2 kV
Power consumption	approx. 0.2 VA (Ri=5 mΩ)
Overload for 1 sec.	60 A (sinusoidal)
Sampling rate	5.4 kHz / phase

Terminal connection capacity	
Connectable conductors. Connect only one conductor per terminal!	
Single core, multi-core, fine-stranded	0.08 - 2.5 mm ² , AWG 28 - 12
Tightening torque	max. 0.5 Nm
Stripping length	min. 8 mm

RS485 interface	
Protocol, Modbus RTU	Modbus RTU/slave
Transmission rate	9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps, automatic detection

Firmware	
Firmware update	Update via GridVis® software. Firmware download (free of charge) from the website: http://www.janitza.com

Comment: For detailed technical information please refer to the operation manual and the Modbus address list.

Typical application illustration with 2 supplies



GridVis®-Software

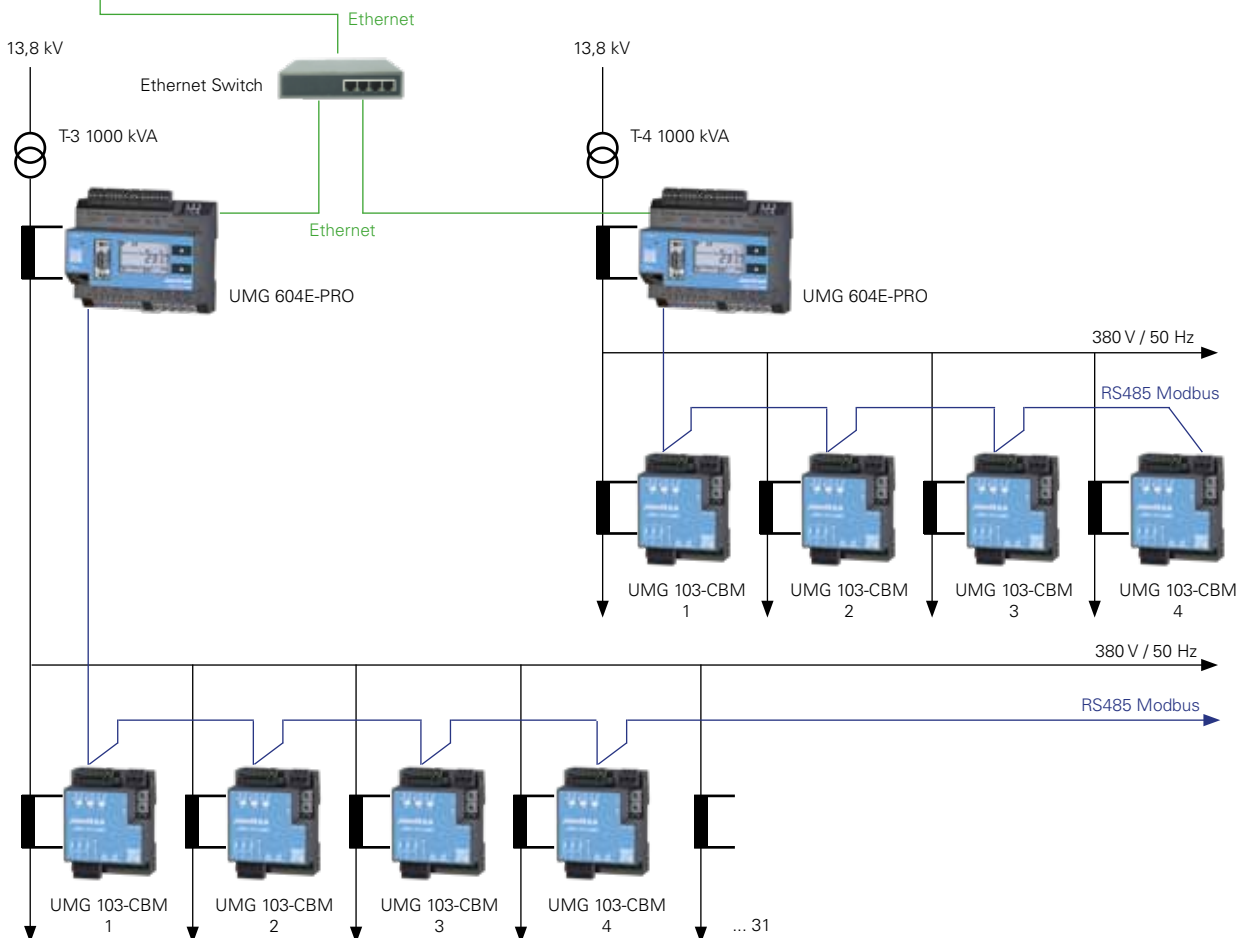
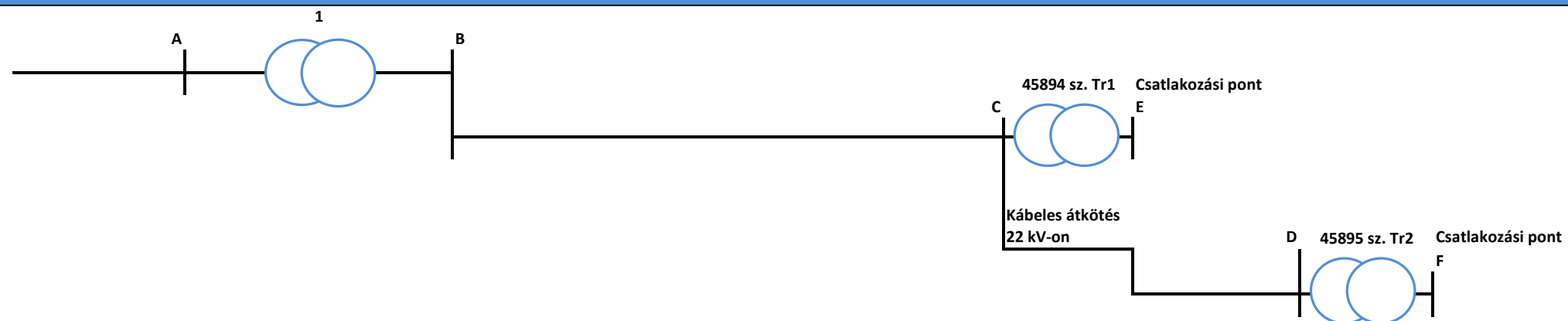


Fig.: Typical application illustration with 2 supplies, UMG 604-PRO as master measurement device in the main power supply and UMG 103-CBM for measuring the low voltage feeder.

Zárlatszámítás

Séma rajz



Zárlatszámítás eredményei

Alapadatok	Számítási pont	B	C Tr1 (22 kV)	C Tr2 (0,4 kV)	E	D Tr1 (22 kV)	D Tr2 (0,4 kV)	F
	Feszültség szint [kV]	22	22	0,4	0,4	22	0,4	0,4
Min. Zárlatiáram számítás	Sz _{min} [MVA]	113,6161		43,3119	8,4512		43,3101	8,4512
	Z [Ohm]	4,2600		11,1748	57,2700		11,1752	57,2705
	I _{z3fmin} [kA]	2 981,6488	1 136,6434	221,7864	12 198,2533	2 981,6488	1 136,5942	12 198,2533
	I _{z2fmin} [kA]	2 582,1836	984,3620	192,0727	10 563,9972	2 582,1836	984,3195	10 563,9972
Max. Zárlatiáram számítás	Sz _{max} [MVA]	126,9480		45,1182	8,5177		45,1162	8,5177
	Z [Ohm]	3,8126		10,7274	56,8226		10,7279	56,8231
	I _{z3fmax} [kA]	3 331,5220	1 184,0462	223,5326	12 294,2928	1 183,9929	223,5307	12 294,1883
	I _{z2fmax} [kA]	2 885,1827	1 025,4141	193,5849	10 647,1699	1 025,3679	193,5833	10 647,0794

Kapott alállomási adatok

Alállomás	Tr.	Tr. Fesz. áttétel	Tr.névl. telj.	drop	Zárlati teljesítmény	
		[kV/kV]	[MVA]	ε [%]	3F _{max} [MVA]	3F _{min} [MVA]
PAPA	DHTSV 50002/120	120/36,75/22	25	3,8	157,301	137,333

Számítások

1. jelű transzformátor zárlati impedanciái

Z _{tr1}	$\epsilon_{tr1}/100 * U^2 / S_{ntr1}$	0,736	Ω
------------------	---------------------------------------	-------	---

Az "A" jelű gyűjtősín mögöttes eredő zárlati impedanciája (22 kV-os zárlat esetén)

Z _{3Fmax} ^A	U^2 / S_{3Fmax}	3,077	Ω
Z _{3Fmin} ^A	U^2 / S_{3Fmin}	3,524	Ω

1. jelű transzformátor saját zárlati teljesítménye

S _{ztr1}	$(100/\epsilon_{tr1}) * S_{ntr1}$	657,895	MVA
-------------------	-----------------------------------	---------	-----

Közcélú hálózat impedanciája a csatlakozási pontig							
Típus	Hossz[m]	R*Hossz [Ohm]	X*Hossz [Ohm]	Impedancia [Ohm]	Összes impedancia Tr1	6,9148	Ω
3x1xNA2XS(F)2Y240 12/20 kV	171,98	0,021497	0,019778	0,029	Összes impedancia Tr2	6,9153	Ω
3x95 AASC 22 kV	625,78	0,225907	0,227221	0,320			
3x95 AASC 22 kV	638,51	0,230502	0,231843	0,327			
3x95 AASC 22 kV	35,94	0,012974	0,01305	0,018			
3x95 AASC 22 kV	501,3	0,180969	0,182022	0,257			
3x95 AASC 22 kV	313,31	0,113105	0,113763	0,160			
3x95 AASC 22 kV	127,8	0,046136	0,046404	0,065			
3x95 AASC 22 kV	1264,92	0,456636	0,459292	0,648			
3x95 AASC 22 kV	506,95	0,183009	0,184074	0,260			
3x95 AASC 22 kV	667,57	0,240993	0,242395	0,342			
3x95 AASC 22 kV	106,01	0,03827	0,038492	0,054			
3x95 AASC 22 kV	786,5	0,283926	0,285578	0,403			
3x95 AASC 22 kV	1487,93	0,537143	0,540267	0,762			
3x95 AASC 22 kV	635,2	0,229307	0,230641	0,325			
3x95 AASC 22 kV	454,41	0,164042	0,164996	0,233			
3x95 AASC 22 kV	435,36	0,157165	0,158079	0,223			
3x95 AASC 22 kV	48,93	0,017664	0,017766	0,025			
3x95 AASC 22 kV	395,1	0,142631	0,143461	0,202			
3x95 AASC 22 kV	403,69	0,145732	0,14658	0,207			
3x95 AASC 22 kV	1232,85	0,445059	0,447648	0,631			
3x95 AASC 22 kV	64,35	0,02323	0,023365	0,033			
3x95 AASC 22 kV	766,52	0,276714	0,278323	0,392			
3x95 AASC 22 kV	131,08	0,04732	0,047595	0,067			
3x95 AASC 22 kV	243,48	0,087896	0,088408	0,125			
3x95 AASC 22 kV	696,36	0,251386	0,252848	0,357			
3x95 AASC 22 kV	47,9	0,017292	0,017392	0,025			
3x95 AASC 22 kV	216,61	0,078196	0,078651	0,111			
3x50 AASC 22 kV	121,3	0,081514	0,046882	0,094			
3x50 AASC 22 kV	240,89	0,161878	0,093104	0,187			
3x50 AASC 22 kV	18,61	0,012506	0,007193	0,014			
3x1x240 NA2XS(F)2Y 22 kV	118,14	0,0147675	0,011876614	0,019			
3x1x240 NA2XS(F)2Y 22 kV	3,01	0,00037625	0,000302595	0,0005			

A "B" jelű gyűjtősin és a "C" jelű gyűjtő közötti légvezeték saját zárlati teljesítménye			
S_{ZLV}	U^2 / Z_{LV}	69,995	MVA

A "B" jelű gyűjtősin és a "D" jelű gyűjtő közötti légvezeték + kábel átkötés saját zárlati teljesítménye			
S_{ZLV}	U^2 / Z_{LV}	69,990	MVA

45894 számú transzformátor adatai		
U_n	22/0,42	kV
S_n	0,63	MVA
ε	6	%

45894 számú transzformátor zárlati teljesítménye			
S_{ZN}	$(100/\varepsilon)*S_n$	10,5000	MVA

45894 sz.transzformátor saját zárlati impedanciája (22 kV)			
Z_N	$\varepsilon/100*U^2/S_n$	46,095	Ω

45895 számú transzformátor adatai		
U_n	22/0,42	kV
S_n	0,63	MVA
ε	6	%

45895 számú transzformátor zárlati teljesítménye			
S_{ZN}	$(100/\varepsilon)*S_n$	10,5000	MVA

45895 sz.transzformátor saját zárlati impedanciája (22 kV)			
Z_N	$\varepsilon/100*U^2/S_n$	46,095	Ω

Zárlati rátáplálás az erőmű irányából

Alkalmazott inverter	Névleges áram	Darabszám	Áram típusonként	
	I_{inv}	N	$\Sigma I_{inv} * N_i$	
Sungrow SG33CX	55,2	3	165,6	A
Sungrow SG110CX	158,8	4	635,2	A

Erőmű max zárlati árama	$I_{PP,MAX}$	$\Sigma I_{inv} * N_i$	800,8	A
Erőmű min zárlati árama	$I_{PP,Min}$	Min I_i	55,2	A

Erőmű max zárlati teljesítménye (Elméleti)	$S_{PP,MAX}$	$\sqrt{3} * U * I_{PP,max}$	0,55	MVA
Erőmű min zárlati teljesítménye (Elméleti)	$S_{PP,Min}$	$\sqrt{3} * U * I_{PP,min}$	0,04	MVA

A kiserőművi zárlat rátáplálás további számításának nincs értelme, mivel a napelemes kiserőmű inverterei nem képesek a forgógépekhez hasonló zárlatra táplálásra.

Érték	Képlet
A 3f zárlati teljesítmény a következőképpen került kiszámításra	$(S_{n-1,3F} * S_{n,3F}) / (S_{n-1,3F} + S_{n,3F})$
Az impedancia a következőképpen került kiszámításra	ΣZ_n
3F zárlati áram kiszámítása	$U_{f,n} / Z_n$
2F zárlati áram kiszámítása	$\sqrt{3}/2 U_{f,n} / Z_n$

Ugod 0115 hrsz.-on létesülő 499 kVA-es csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű

Kábel szakasz	Kábel név	Kábel típus	Vezetők száma	Párhuzamosan vezetett erek száma	Vezetők keresztzet (mm ²)	Kábel tényleges terhelhetősége (A)	Max .terhelő áram (A)	Nyomvonal hossz (m)	Kábel hossz (m)	Számított feszültségesés	
										V	%
INV1 - ACE1	K1.1	NAYY	5	1	95	215	144,3	30	33,0	1,27	0,55
INV2 - ACE1	K1.2	NAYY	5	1	95	215	144,3	2	2,2	0,08	0,04
INV3 - ACE2	K1.3	NAYY	5	1	35	102	47,6	32	35,2	1,21	0,53
INV4 - ACE2	K1.4	NAYY	5	1	16	75	47,6	15	16,5	1,24	0,54
INV5 - ACE2	K1.5	NAYY	5	1	16	75	47,6	2	2,2	0,17	0,07
INV6 - ACE3	K1.6	NAYY	5	1	95	215	144,3	2	2,2	0,08	0,04
INV7 - ACE3	K1.7	NAYY	5	1	95	215	144,3	4	4,4	0,17	0,07
ACE1 - VHTR	K1;K2	NAYY-J	4	2	150	522	288,7	120	132,0	3,21	1,39
ACE2 - VHTR	K3;K4	NAYY-J	4	1	120	233	142,9	92	101,2	3,04	1,32
ACE3 - VHTR	K5;K6	NAYY-J	4	2	150	522	288,7	120	132,0	3,21	1,39

Összegző tábla		
Kábel típus	Kábel hossz	Mértékegység
5x16 mm ² NAYY	18,70	m
5x25 mm ² NAYY	35,20	m
5x95 mm ² NAYY	41,80	m
5x120 mm ² NAYY	101,20	m
5x150 mm ² NAYY	264,00	m

Teljes KIF AC kábel szakasz	Számított feszültség esés (2%-ra méretezve)	
	V	%
INV1 - VHTR	4,47	1,95
INV2 - VHTR	3,29	1,43
INV3 - VHTR	4,25	1,85
INV4 - VHTR	3,21	1,40
INV5 - VHTR	3,13	1,36
INV6 - VHTR	3,29	1,43
INV7 - VHTR	3,38	1,47

Pracab Árpád Ottó

Felelős tervező
Pracab Árpád Ottó
EN-ME 13-15061

"ACE1" TERV JELŰ ELOSZTÓ RAJZA Rev0

Az elosztó berendezés készülékeit, leágazásait a kapcsolási rajzon feltüntetett tervjel és funkció feliratokkal szükséges ellátni az azonosíthatóságuk érdekében!

JAVASOLT GYÁRTMÁNYOK:

SCHNEIDER-ELECTRIC, EATON, SCHRACK, DEHN

A fenti gyártmányok megfelelő műszaki színvonalat képviselnek. Helyettük csak azonos vagy jobb műszaki paraméterekkel rendelkező készülékek vagy berendezések alkalmazhatók.



"Az elosztóberendezés gyártása az MSZ EN 61439-1:2012 és -2:2012 szabvány szerint ellenőrzött módon készüljön! .

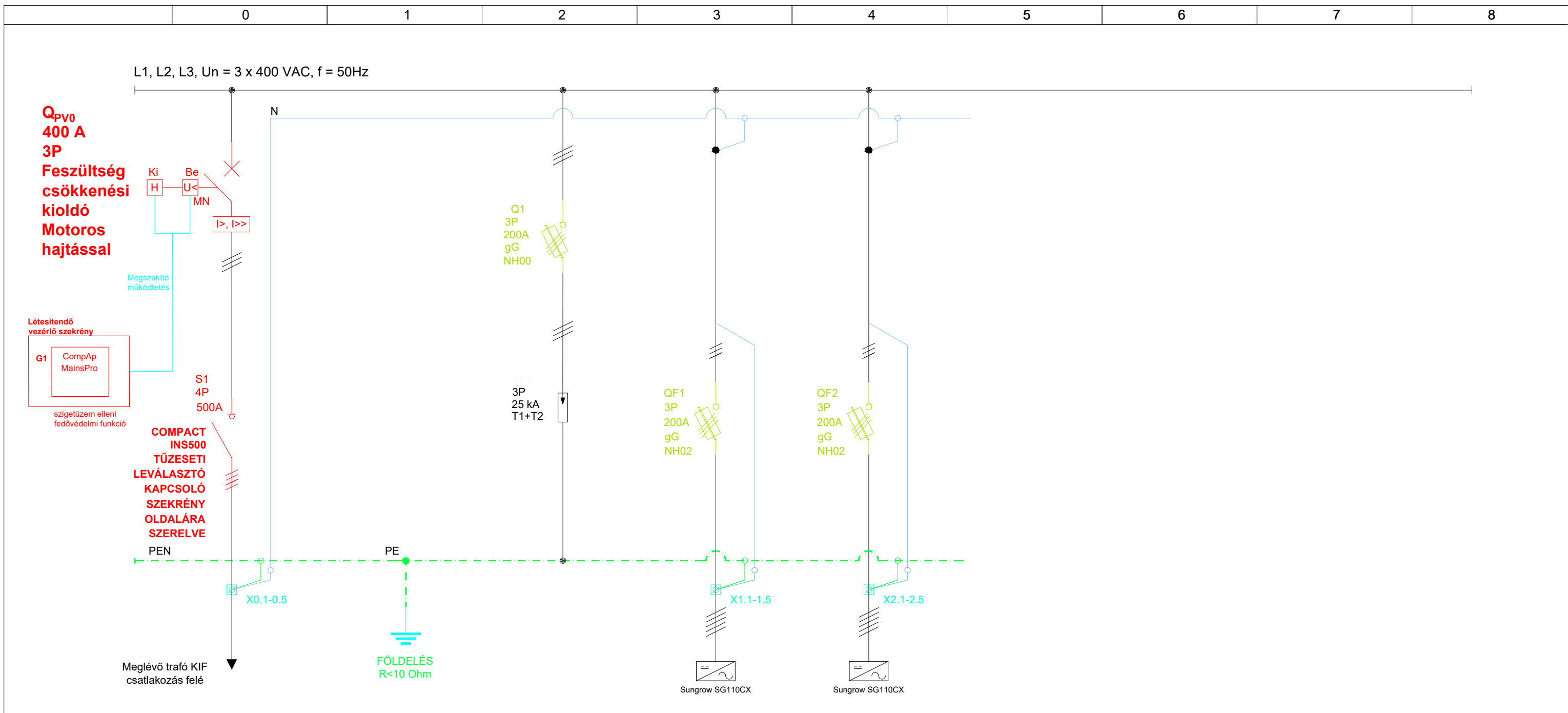
Ennek megfelelően az említett szabvány szerint típusvizsgált berendezés használata és a gyártói szerelési előírások maradéktalan betartása esetén a kivitelező/berendezésgyártó az előírt Tervezési és a Darabvizsgálati Ellenőrzések közül csak a Darabvizsgálati Ellenőrzések elvégzéséért felelős.

Ezen vizsgálatok elvégzését darabvizsgálati jegyzőkönyvvel, és berendezésgyártói nyilatkozattal kell bizonyítani.

Amennyiben a kivitelezés során nem az MSZ EN 61439 szerint típusvizsgált berendezés valósul meg (a berendezésgyártó eltér a konstruktőr Termékgyártó által típusvizsgált konfigurációtól, vagy szerelési utasításától), akkor a kivitelező/berendezésgyártó köteles elvégezni/elvégeztetni a teljeskörű gyártói teszteket. Mindezek elvégzését tanúsítvánnyal kell bizonyítani."

Szabadtéri fém elosztószekrény
Beépített készülékek: szerelőlapon
Névleges feszültség: 400/230V
Névleges frekvencia: 50 Hz
Maximális zárlati áram: 10 kA

Tervező:  E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: 1134, Budapest Váci út 17 E-mail:solar500_tervezes@eon-hungaria.com		Munka megnevezése: Ugod, 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, köz célú villamosenergia hálózatba visszatáplálását megakadályozó rendszerrel		Munkaszám: ES6-310	Felelős tervező:  Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Tervezők: Bóta István	Kelt: 2022.11.
Rajz megnevezése: "ACE1" terv jelű elosztó rajza	Rajzszám: 501	Építető: Bakonyerdő Zrt	Tervfajta: Kiviteli tervdokumentáció	Oldalszám: 1/2	Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.		
							Revízió: Rev0



Leágazás szám	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Elnevezés	Elmenő gyűjtőkábel	Földelés	Túlfeszültség védelem	INV1 tervjelű inverter csatlakozás	INV2 tervjelű inverter csatlakozás				
Leágazási védelem	Megszakító	Földelés	Túlfeszültség védelem	Biztosítós szak. kapcs.	Biztosítós szak. kapcs.				
Védett pólusok száma	3P	-	-	3P	3P				
Védelem névleges árama	3 x 400A	-	25 kA	3 x 200 A	3 x 200 A				
Védelemi karakterisztika	-	-	1+2 osztály	gG	gG				
Max áramerősség	317,6 A	-	-	3 x 158,8 A	3 x 158,8 A				
Névleges teljesítmény	-	-	-	100 kW	100 kW				
Kábel típus	NAYY	H07V-K	H07V-K	NAYY	NAYY				
Kábel keresztmetszet	2 x 5 x 150 mm ²	3 x 1 x 35 mm ²	3 x 1 x 35 mm ²	5 x 95 mm ²	5 x 95 mm ²				
Kábel hossz [L]	~ 120 m	-	-	~ 30 m	~ 2 m				

Tervező: E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: 1134, Budapest Váci út 17 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munka megnevezése: Ugod, 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közélcélű villamosenergia hálózatba visszatáplálását megakadályozó rendszerrel	Munkaszám: ES6-310	Felelős tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Tervezők: Bóta István	Kelt: 2022.11.
					Revízió: Rev0
Rajz megnevezése: "ACE1" terv jelű elosztó rajza	Rajzszám: 501	Építető: Bakonyerdő Zrt	Tervfajta: Kiviteli tervdokumentáció	Oldalszám: 2/2	Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.

"ACE2" TERV JELŰ ELOSZTÓ RAJZA Rev0

Az elosztó berendezés készülékeit, leágazásait a kapcsolási rajzon feltüntetett tervjel és funkció feliratokkal szükséges ellátni az azonosíthatóságuk érdekében!

JAVASOLT GYÁRTMÁNYOK:

SCHNEIDER-ELECTRIC, EATON, SCHRACK, DEHN

A fenti gyártmányok megfelelő műszaki színvonalat képviselnek. Helyettük csak azonos vagy jobb műszaki paraméterekkel rendelkező készülékek vagy berendezések alkalmazhatók.



"Az elosztóberendezés gyártása az MSZ EN 61439-1:2012 és -2:2012 szabvány szerint ellenőrzött módon készüljön! .

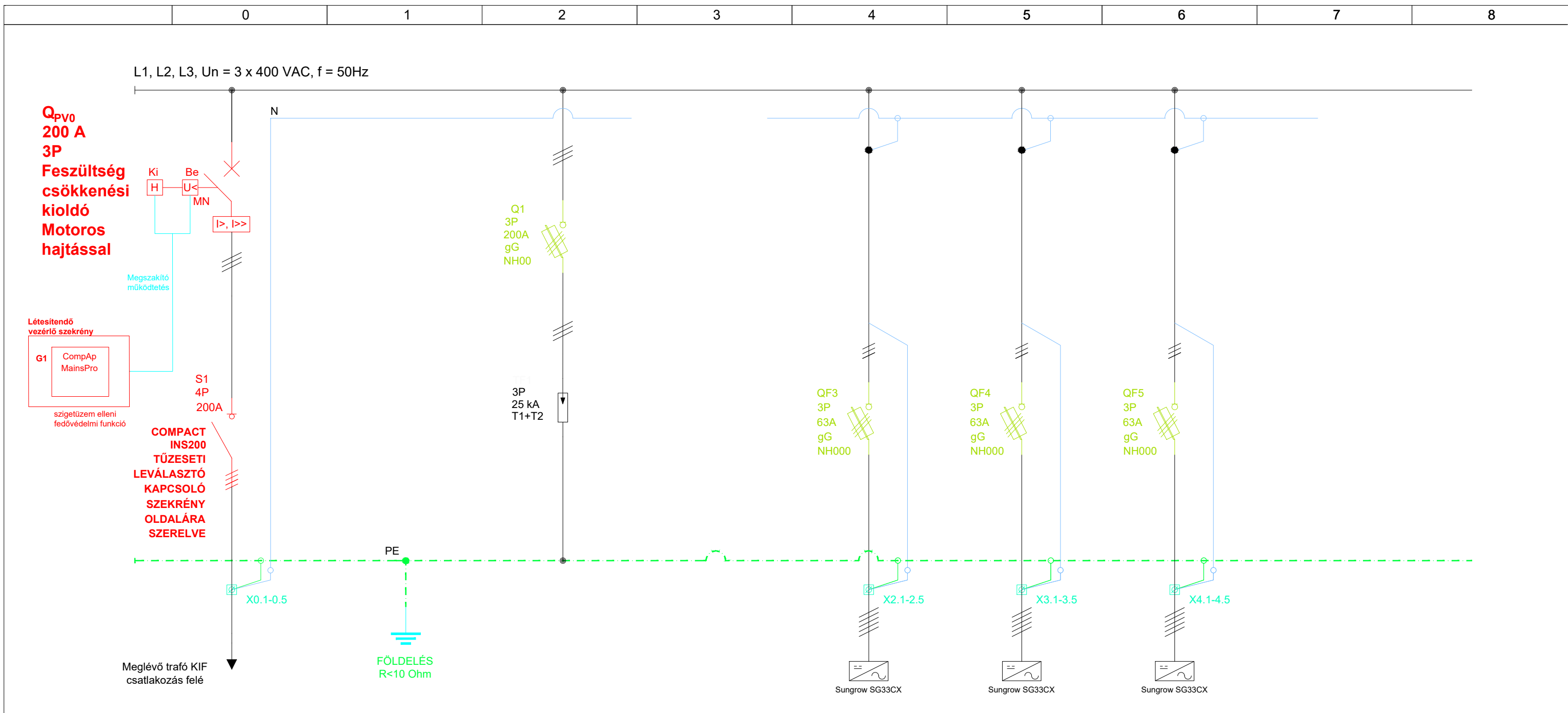
Ennek megfelelően az említett szabvány szerint típusvizsgált berendezés használata és a gyártói szerelési előírások maradéktalan betartása esetén a kivitelező/berendezésgyártó az előírt Tervezési és a Darabvizsgálati Ellenőrzések közül csak a Darabvizsgálati Ellenőrzések elvégzéséért felelős.

Ezen vizsgálatok elvégzését darabvizsgálati jegyzőkönyvvel, és berendezésgyártói nyilatkozattal kell bizonyítani.

Amennyiben a kivitelezés során nem az MSZ EN 61439 szerint típusvizsgált berendezés valósul meg (a berendezésgyártó eltér a konstruktőr Termékgyártó által típusvizsgált konfigurációtól, vagy szerelési utasításától), akkor a kivitelező/berendezésgyártó köteles elvégezni/elvégeztetni a teljeskörű gyártói teszteket. Mindezek elvégzését tanúsítvánnyal kell bizonyítani."

Szabadtéri fém elosztószeletrény
Beépített készülékek: szerelőlapon
Névleges feszültség: 400/230V
Névleges frekvencia: 50 Hz
Maximális zárlati áram: 10 kA

Tervező:  E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: 1134, Budapest Váci út 17 E-mail:solar500_tervezes@eon-hungaria.com		Munka megnevezése: Ugod, 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcéltű villamosenergia hálózatba visszatáplálását megakadályozó rendszerrel		Munkaszám: ES6-310	Felelős tervező:  Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Tervezők: Bóta István	Kelt: 2022.11.
Rajz megnevezése: "ACE2" terv jelű elosztó rajza	Rajzszám: 501	Építető: Bakonyerdő Zrt	Tervfajta: Kiviteli tervdokumentáció	Oldalszám: 1/2	Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.		
							Revízió: Rev0



Leágazás szám	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Elnevezés	Elmenő gyűjtőkábel	Földelés	Túlfeszültség védelem		INV3 tervjelű inverter csatlakozás	INV4 tervjelű inverter csatlakozás	INV5 tervjelű inverter csatlakozás		
Leágazási védelem	Megszakító	Földelés	Túlfeszültség védelem		Bizt. szakaszoló kapcsoló	Bizt. szakaszoló kapcsoló	Bizt. szakaszoló kapcsoló		
Védett pólusok száma	3P	-	-		3P	3P	3P		
Védelem névleges árama	3 x 200A	-	25 kA		3 x 63 A	3 x 63 A	3 x 63 A		
Védelemi karakterisztika	-	-	1+2 osztály		gG	gG	gG		
Max áramerősség	165,7 A	-	-		3 x 55,2 A	3 x 55,2 A	3 x 55,2 A		
Névleges teljesítmény	-	-	-		33 kW	33 kW	33 kW		
Kábel típus	NAYY	H07V-K	H07V-K		NAYY	NAYY	NYY		
Kábel keresztmetszet	5 x 120mm ²	3 x 1 x 35 mm ²	3 x 1 x 35 mm ²		5 x 25 mm ²	5 x 16 mm ²	5 x 16 mm ²		
Kábel hossz [L]	~ 92 m	-	-		~ 32 m	~ 15 m	~ 2 m		

Tervező: E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: 1134, Budapest Váci út 17 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munka megnevezése: Ugod, 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közélcélú villamosenergia hálózatba visszatáplálását megakadályozó rendszerrel	Munkaszám: ES6-310	Felelős tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Tervezők: Bóta István	Kelt: 2022.11.
Rajz megnevezése: "ACE2" terv jelű elosztó rajza	Rajzszám: 501	Építető: Bakonyerdő Zrt	Tervfajta: Kiviteli tervdokumentáció	Oldalszám: 2/2	Revízió: Rev0
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.					

"ACE3" TERV JELŰ ELOSZTÓ RAJZA Rev0

Az elosztó berendezés készülékeit, leágazásait a kapcsolási rajzon feltüntetett tervjel és funkció feliratokkal szükséges ellátni az azonosíthatóságuk érdekében!

JAVASOLT GYÁRTMÁNYOK:

SCHNEIDER-ELECTRIC, EATON, SCHRACK, DEHN

A fenti gyártmányok megfelelő műszaki színvonalat képviselnek. Helyettük csak azonos vagy jobb műszaki paraméterekkel rendelkező készülékek vagy berendezések alkalmazhatók.



"Az elosztóberendezés gyártása az MSZ EN 61439-1:2012 és -2:2012 szabvány szerint ellenőrzött módon készüljön! .

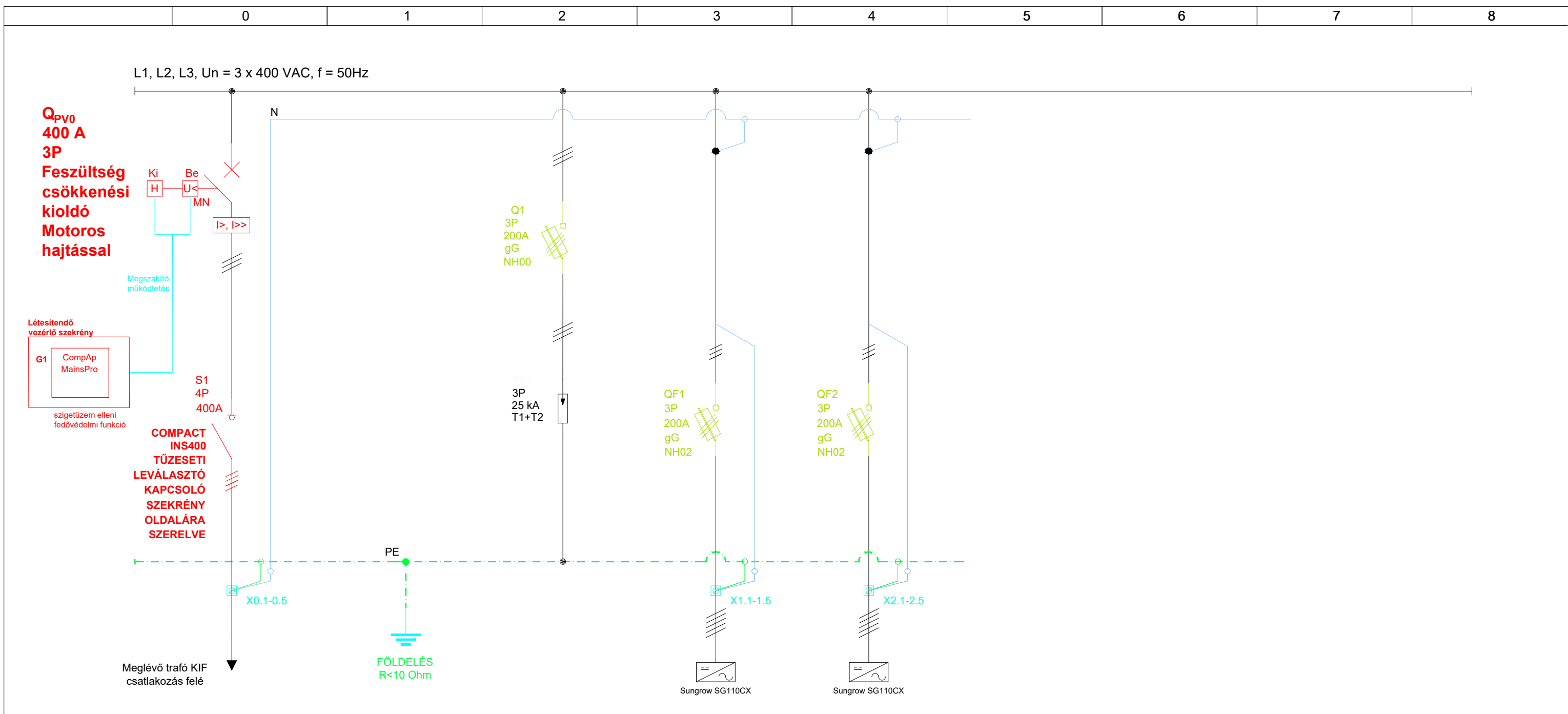
Ennek megfelelően az említett szabvány szerint típusvizsgált berendezés használata és a gyártói szerelési előírások maradéktalan betartása esetén a kivitelező/berendezésgyártó az előírt Tervezési és a Darabvizsgálati Ellenőrzések közül csak a Darabvizsgálati Ellenőrzések elvégzéséért felelős.

Ezen vizsgálatok elvégzését darabvizsgálati jegyzőkönyvvel, és berendezésgyártói nyilatkozattal kell bizonyítani.

Amennyiben a kivitelezés során nem az MSZ EN 61439 szerint típusvizsgált berendezés valósul meg (a berendezésgyártó eltér a konstruktőr Termékgyártó által típusvizsgált konfigurációtól, vagy szerelési utasításától), akkor a kivitelező/berendezésgyártó köteles elvégezni/elvégeztetni a teljeskörű gyártói tesztek. Mindezek elvégzését tanúsítvánnyal kell bizonyítani."

Szabadtéri fém elosztószekrény
Beépített készülékek: szerelőlapon
Névleges feszültség: 400/230V
Névleges frekvencia: 50 Hz
Maximális zárlati áram: 10 kA

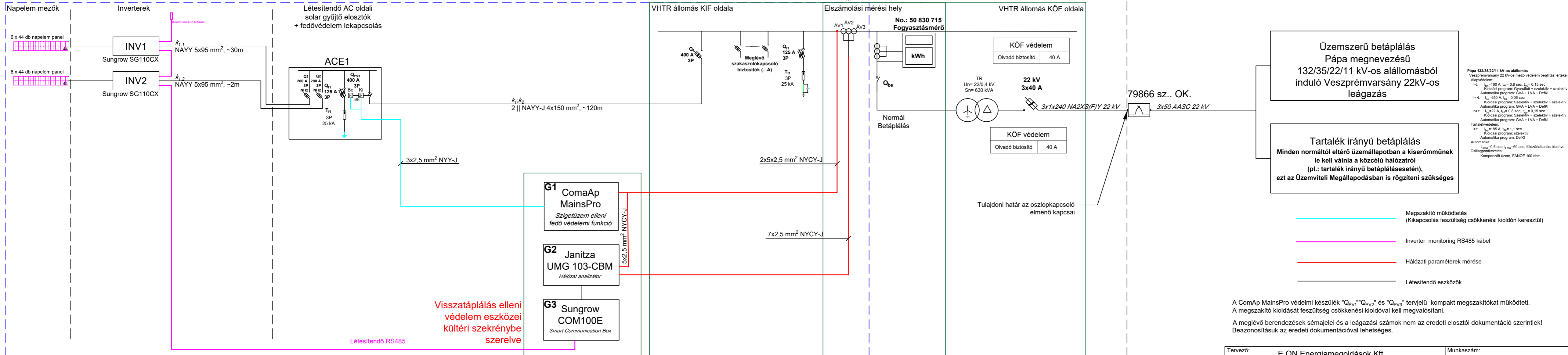
Tervező:  E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: 1134, Budapest Váci út 17 E-mail:solar500_tervezes@eon-hungaria.com		Munka megnevezése: Ugod, 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közcéllú villamosenergia hálózatba visszatáplálását megakadályozó rendszerrel		Munkaszám: ES6-310	Felelős tervező:  Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Tervezők: Bóta István	Kelt: 2022.11.
Rajz megnevezése: "ACE3" terv jelű elosztó rajza	Rajzszám: 501	Építető: Bakonyerdő Zrt	Tervfajta: Kiviteli tervdokumentáció	Oldalszám: 1/2	Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.		
							Revízió: Rev0



Leágazás szám	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Elnevezés	Elmenő gyűjtőkábel	Földelés	Túlfeszültség védelem	INV6 tervjelű inverter csatlakozás	INV7 tervjelű inverter csatlakozás				
Leágazási védelem	Megszakító	Földelés	Túlfeszültség védelem	Biztosítós szak. kapcs.	Biztosítós szak. kapcs.				
Védett pólusok száma	3P	-	-	3P	3P				
Védelem névleges árama	3 x 400A	-	25 kA	3 x 200 A	3 x 200 A				
Védelemi karakterisztika	-	-	1+2 osztály	gG	gG				
Max áramerősség	317,6 A	-	-	3 x 158,8 A	3 x 158,8 A				
Névleges teljesítmény	-	-	-	100 kW	100 kW				
Kábel típus	NAYY-J	H07V-K	H07V-K	NAYY	NAYY				
Kábel keresztmetszet	2 x 5 x 150 mm ²	3 x 1 x 35 mm ²	3 x 1 x 35 mm ²	5 x 95 mm ²	5 x 95 mm ²				
Kábel hossz [L]	~ 120 m	-	-	~ 2 m	~ 4 m				

Tervező: e-on E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: 1134, Budapest Váci út 17 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munka megnevezése: Ugod, 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA csatlakozási teljesítményű napelemes kiserőmű, közélcélű villamosenergia hálózatba visszatáplálását megakadályozó rendszerrel	Munkaszám: ES6-310	Felelős tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Tervezők: Bóta István	Kelt: 2022.11.
					Revízió: Rev0
Rajz megnevezése: "ACE3" terv jelű elosztó rajza	Rajzszám: 501	Építető: Bakonyerdő Zrt	Tervfajta: Kiviteli tervdokumentáció	Oldalszám: 2/2	Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.

Létesítendő hálózatrész



Védelmi funkció	Inverter védelem (KIF)	Fedő védelem ComAp MainsPro (KIF)
Feszültségcsökkenési védelem (27, U<)	78% (179,4V) / 150 s	78% (174,8 V) / 155 s
Feszültségnövekedési védelem (59, U>)	112% (257,6V) / 150 s	114% (262,2 V) / 155 s
Frekvenciacsökkenési védelem (81L, f<)	47,2 Hz / 10 s	47,1 Hz / 11 s
Frekvenciánövekedési védelem (81H, f>)	51,8 Hz / 10 s	51,9 Hz / 11 s
Frekvenciaváltozás elleni védelem (81R, df)	2,8 Hz/sec / 0,2 s	2,9 Hz/sec / 0,3 s

Az előzetes szimulációk alapján, a naperőmű által megtermelt villamosenergia, a belső hálózaton adott pillanatban elfogyasztásra kerül.

A beépített Sungrow COM100E valósítja meg a hálózatba visszatáplálást megakadályozó védelmet. Teszi ezt úgy, hogy folyamatosan monitorozza a hálózatról pillanatnyilag vételezett energia nagyságát, és a beállított logika szerint (közel) fokozatmentesen szabályozza az inverterek pillanatnyi megtermelt AC oldali energiáját. A kiserőmű által megtermelt energia soha nem kerül visszatáplálásra a közcélú villamosenergia hálózatba.

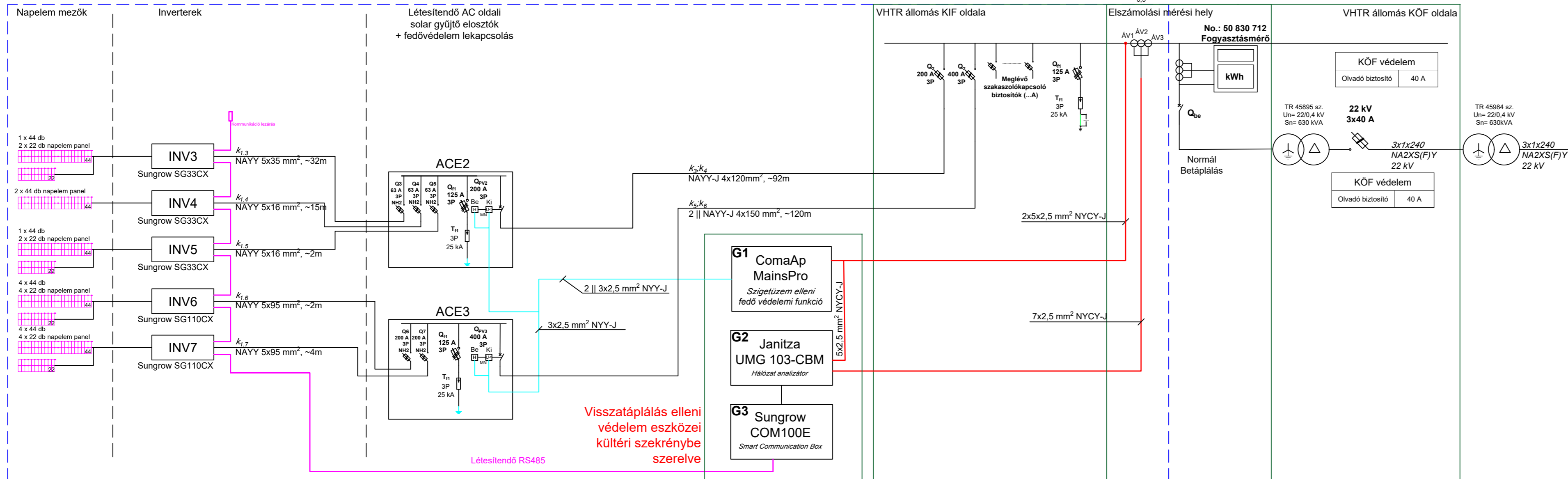
A védelmi működés úgy kerül kialakításra, hogy a kommunikációban bármilyen hiba esetén az inverterek automatikusan 0-ra szabályozzák AC oldali kimeneti teljesítményüket, majd addig tartja ezt az állapotot a rendszer amíg helyre nem áll a kommunikáció.

A ComAp MainsPro védelmi készülék "Q_{pv1}" "Q_{pv2}" és "Q_{pv3}" tervjelű kompakt megszakítókat működteti. A megszakító kioldását feszültség csökkenési kioldóval kell megvalósítani.

A meglévő berendezések sémajelei és a leágazási számok nem az eredeti elosztói dokumentáció szerintiek! Beazonosításuk az eredeti dokumentációval lehetséges.

Tervező: e-on Székhely: Budapest Váci út 17, 1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám: ES5_310
Építető: Bakonyerdő Zrt.	Rajzszám: ES5_310_101_1
Munka megnevezése: Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta: Kiviteli terv
Építés helye: Ugod 0115 hrsz.	Lépték: -
Rajz megnevezése: Kiserőmű összefüggési rajz és védelmi blokkvázlat 45894 sz. VHTR	Tervező munkatárs: Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt: 2022.11.09	Felelős villamos tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió: Rev0	
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.	

Létesítendő hálózatrész

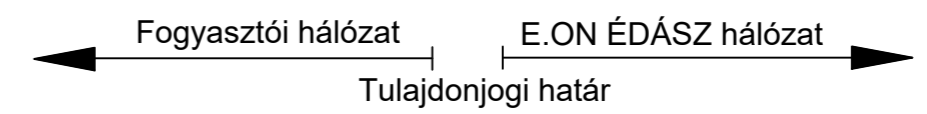


Q _{PV2} beállítási értékek Micrologic 2.3.		
I _b	200	A
I _r	0,96 x I _b = 192	A
I _{sd}	3 x I _r = 576	A

Q _{PV3} beállítási értékek Micrologic 2.3.		
I _b	400	A
I _r	0,96 x I _b = 384	A
I _{sd}	3 x I _r = 1152	A

ÁV1	ÁV3
Létesítendő áramváltó (L1)	Létesítendő áramváltó (L3)
ÁV1: 800/5 A	ÁV3: 800/5 A
5 VA	5 VA
0,5	0,5

ÁV2
Létesítendő áramváltó (L2)
ÁV2: 800/5 A
5 VA
0,5



Üzemszerű betáplálás
Pápa megnevezésű
132/35/22/11 kV-os alállomásból
induló Veszprémvarsány 22kV-os
leágazás

Tartalék irányú betáplálás
Minden normáltól eltérő üzemi állapotban a kiserőműnek
le kell válnia a közcélú hálózatról
(pl.: tartalék irányú betápláláskor),
ezt az Üzemviteli Megállapodásban is rögzíteni szükséges

Veszprém 132/35/22/11 kV-os alállomás
Veszprémvarsány 22 kV-os mező védelem beállítási értékek:
Alapvédelem:
I>T I_{tr}=160 A, I_{tr}=0,8 sec, t_{tr}=0,15 sec
Automatika program: Gyorsfűtő + szelektív + szelektív
I>R I_{tr}=650 A, I_{tr}=0,08 sec
Automatika program: Szelektív + szelektív + szelektív + szelektív
I>R I_{tr}=22 A, I_{tr}=0,8 sec, t_{tr}=0,15 sec
Automatika program: Szelektív + szelektív + szelektív + szelektív
Tartalékvédelem:
I>T I_{tr}=185 A, I_{tr}=1,1 sec
Kiadási program: szelektív
Automatika program: DeRi
Csillagpontvezetés:
t_{tr}=0,6 sec, I_{tr}VA=60 sec, földzárlattartás élesítve
Kompenzációs üzem. FÁNOE 100 ohm

- Megszakító működtetés (Kikapcsolás feszültség csökkenési kioldón keresztül)
- Inverter monitoring RS485 kábel
- Hálózati paraméterek mérése
- Létesítendő eszközök

A ComAp MainsPro védelmi készülék "Q_{PV1}" "Q_{PV2}" és "Q_{PV3}" tervjelű kompakt megszakítókat működteti. A megszakító kioldását feszültség csökkenési kioldóval kell megvalósítani.

A meglévő berendezések sémajelei és a leágazási számok nem az eredeti elosztói dokumentáció szerintiek! Beazonosításuk az eredeti dokumentációval lehetséges.

Védelmi funkció	Inverter védelem (KIF)	Fedő védelem ComAp MainsPro (KIF)
Feszültségcsökkenési védelem (27, U<)	78% (179,4V) / 150 s	78% (174,8 V) / 155 s
Feszültségnövekedési védelem (59, U>)	112% (257,6V) / 150 s	114% (262,2 V) / 155 s
Frekvenciacsökkenési védelem (81L, f<)	47,2 Hz / 10 s	47,1 Hz / 11 s
Frekvenciánövekedési védelem (81H, f>)	51,8 Hz / 10 s	51,9 Hz / 11 s
Frekvenciaváltozás elleni védelem (81R, df)	2,8 Hz/sec / 0,2 s	2,9 Hz/sec / 0,3 s

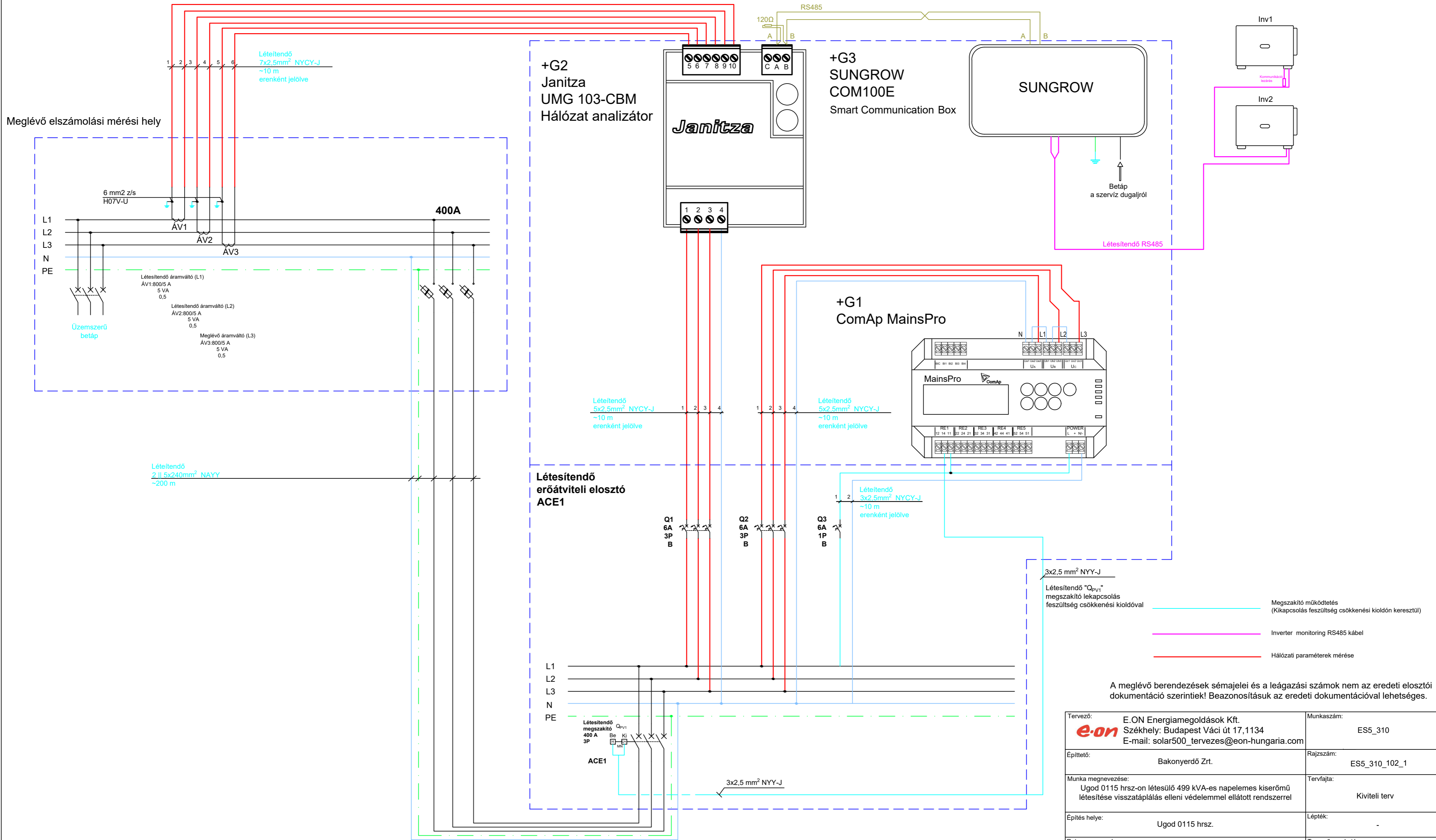
Az előzetes szimulációk alapján, a naperőmű által megtermelt villamosenergia, a belső hálózaton adott pillanatban elfogyasztásra kerül.

A beépített Sungrow COM100E valósítja meg a hálózatba visszatáplálást megakadályozó védelmet. Teszi ezt úgy, hogy folyamatosan monitorozza a hálózatról pillanatnyilag vételezett energia nagyságát, és a beállított logika szerint (közeli) fokozatmentesen szabályozza az inverterek pillanatnyi megtermelt AC oldali energiáját. A kiserőmű által megtermelt energia soha nem kerül visszatáplálásra a közcélú villamosenergia hálózatba.

A védelmi működés úgy kerül kialakításra, hogy a kommunikációban bármilyen hiba esetén az inverterek automatikusan 0-ra szabályozzák AC oldali kimeneti teljesítményüket, majd addig tartja ezt az állapotot a rendszer amíg helyre nem áll a kommunikáció.

Tervező:	E.ON Energiamegoldások Kft. e-on Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám:	ES5_310
Építő:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzszám:	ES5_310_101_2
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta:	Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték:	-
Rajz megnevezése:	Kiserőmű összefüggési rajz és védelmi blokkvázlat 45895 sz. VHTR	Tervező munkatárs:	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt:	2022.11.09	Felelős villamos tervező:	Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió:	Rev0		
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.			

Visszatáplálás elleni védelem külön szekrényben VHTR állomás mellett

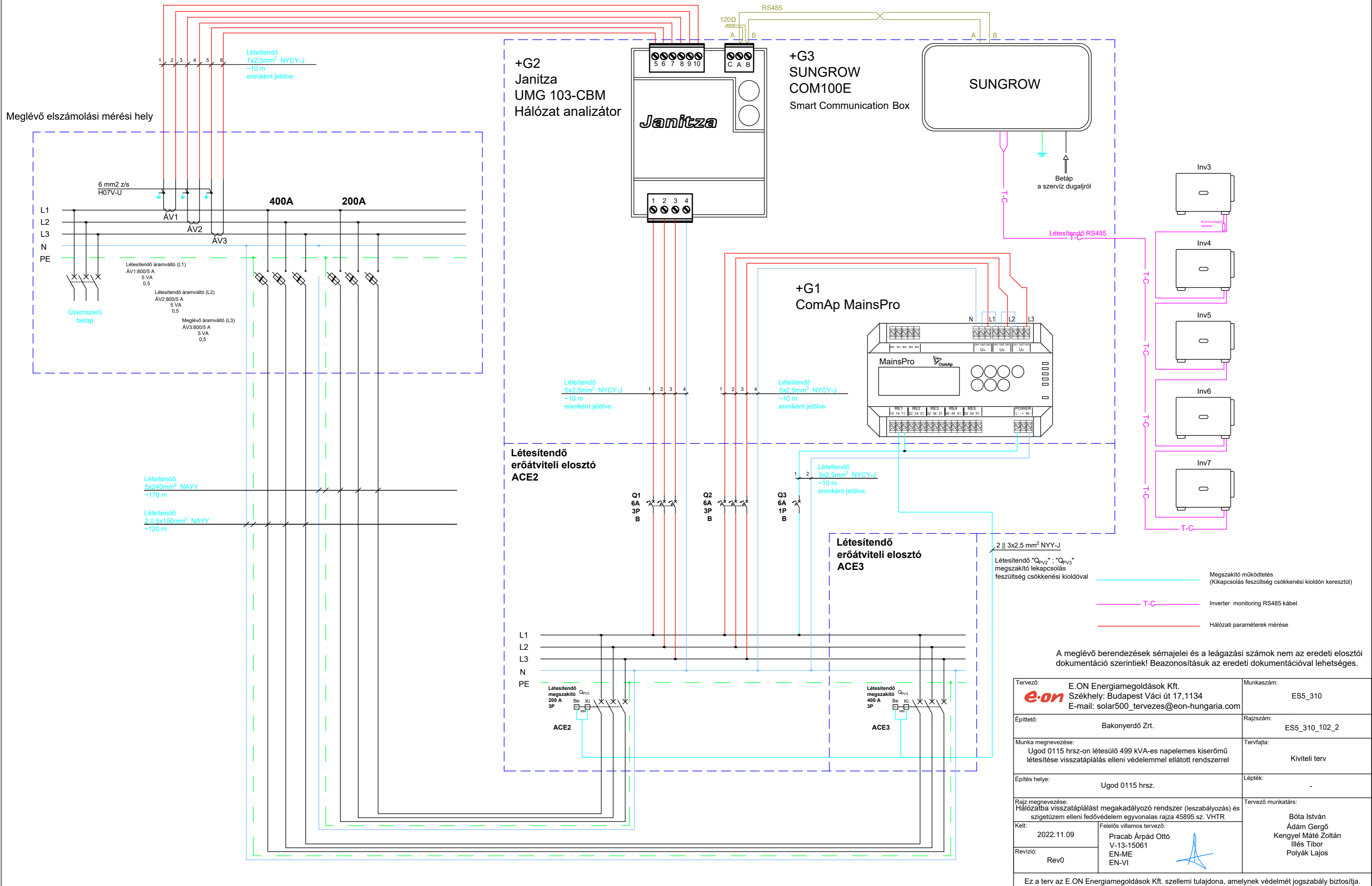


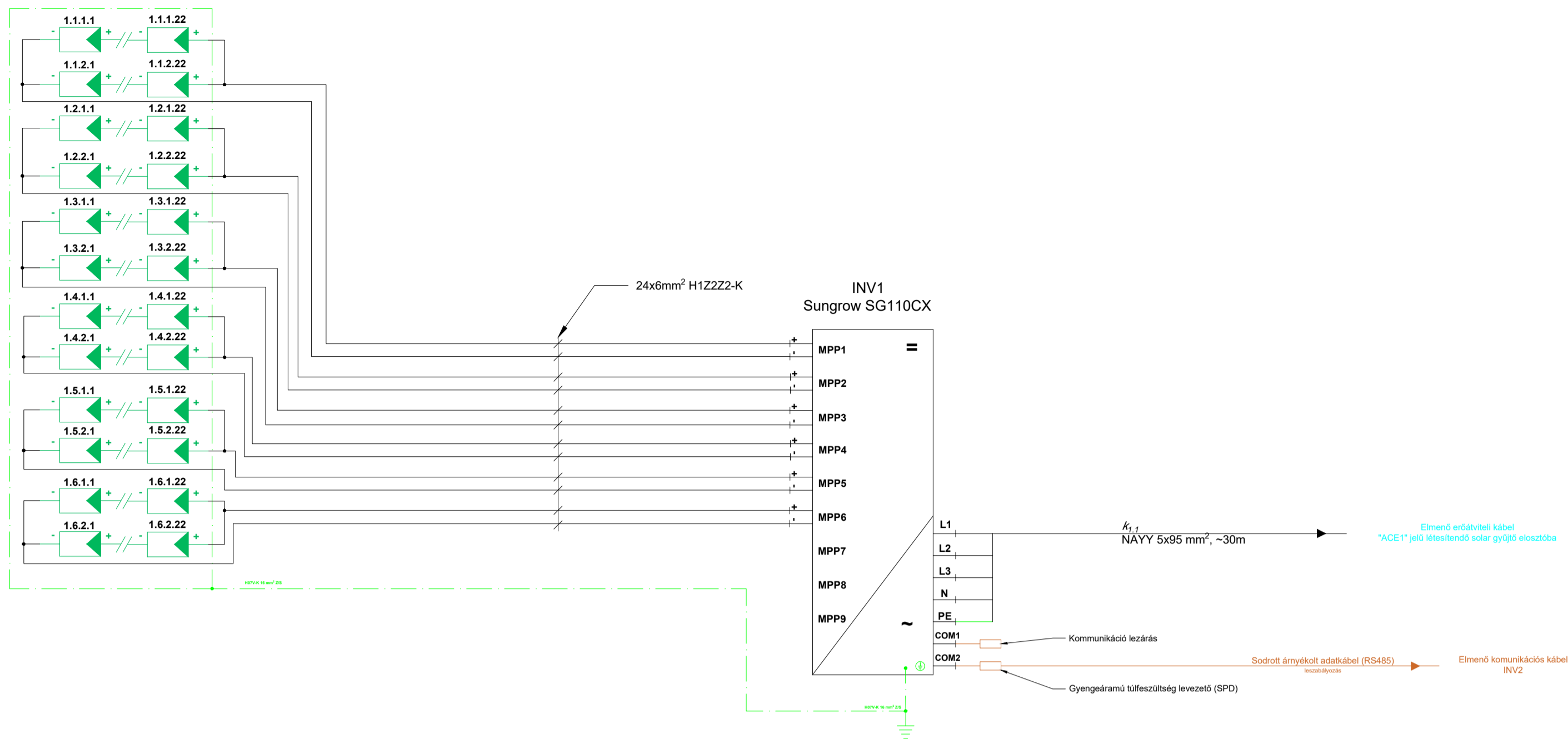
A meglévő berendezések sémajelei és a leágazási számok nem az eredeti elosztói dokumentáció szerinti! Beazonosításuk az eredeti dokumentációval lehetséges.

Tervező: e-on	E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám: ES5_310
Építető:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzsorszám: ES5_310_102_1
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta: Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték: -
Rajz megnevezése:	Hálózatba visszatáplálást megakadályozó rendszer (leszabályozás) és szigetüzem elleni fedővédelem egyvonalas rajza 45894 sz. VHTR	Tervező munkatárs:
Kelt: 2022.11.09	Felelős villamos tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Revízió: Rev0		

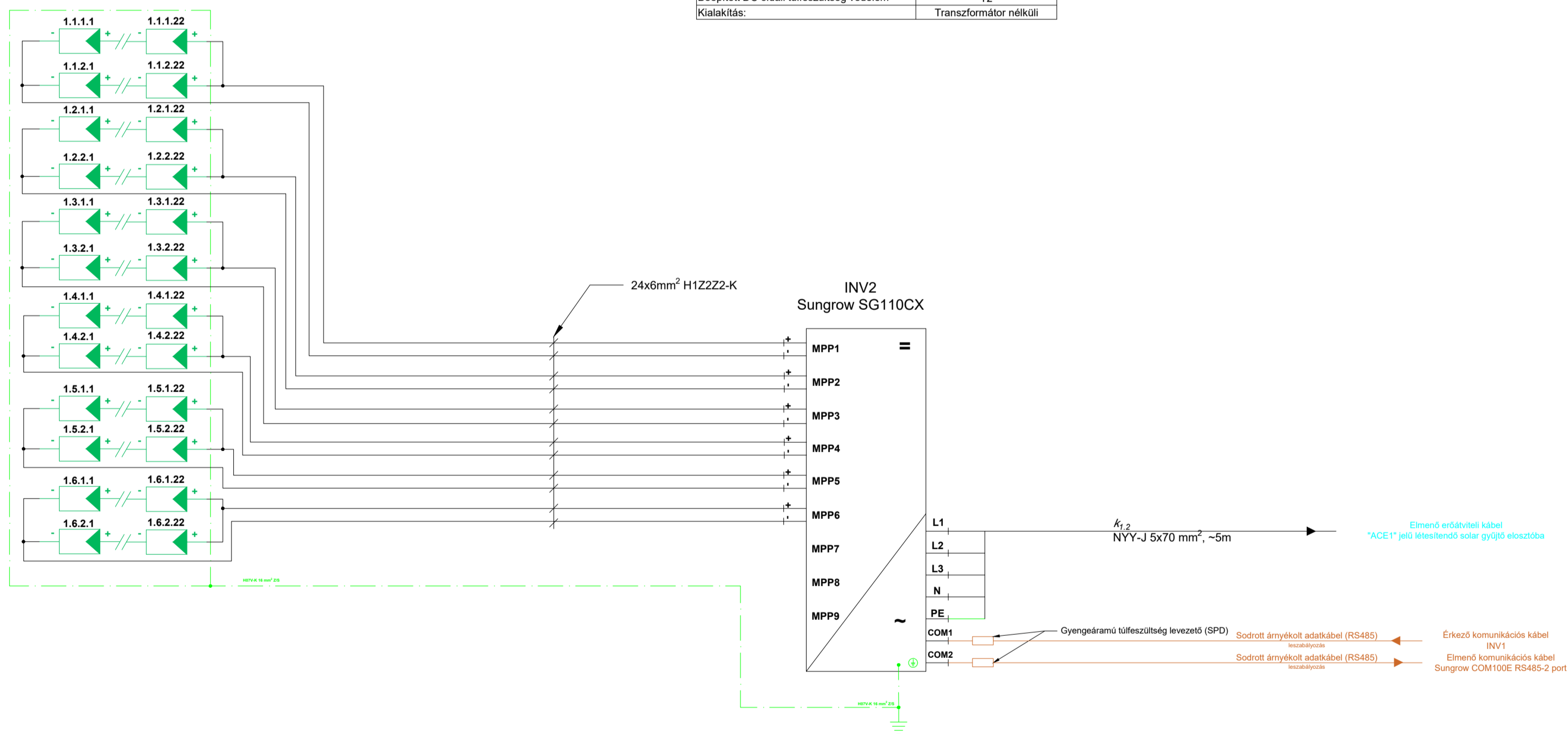
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.

Visszatáplálás elleni védelem külön szekrényben VHTR állomás mellett



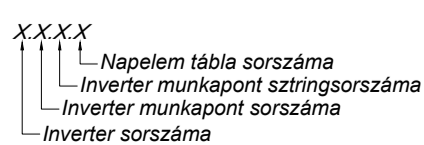


Inverter	
Típus:	Sungrow SG110CX
Névleges AC teljesítmény:	100 kVA
DC bemenetek száma:	18
Munkapontok száma:	9
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli



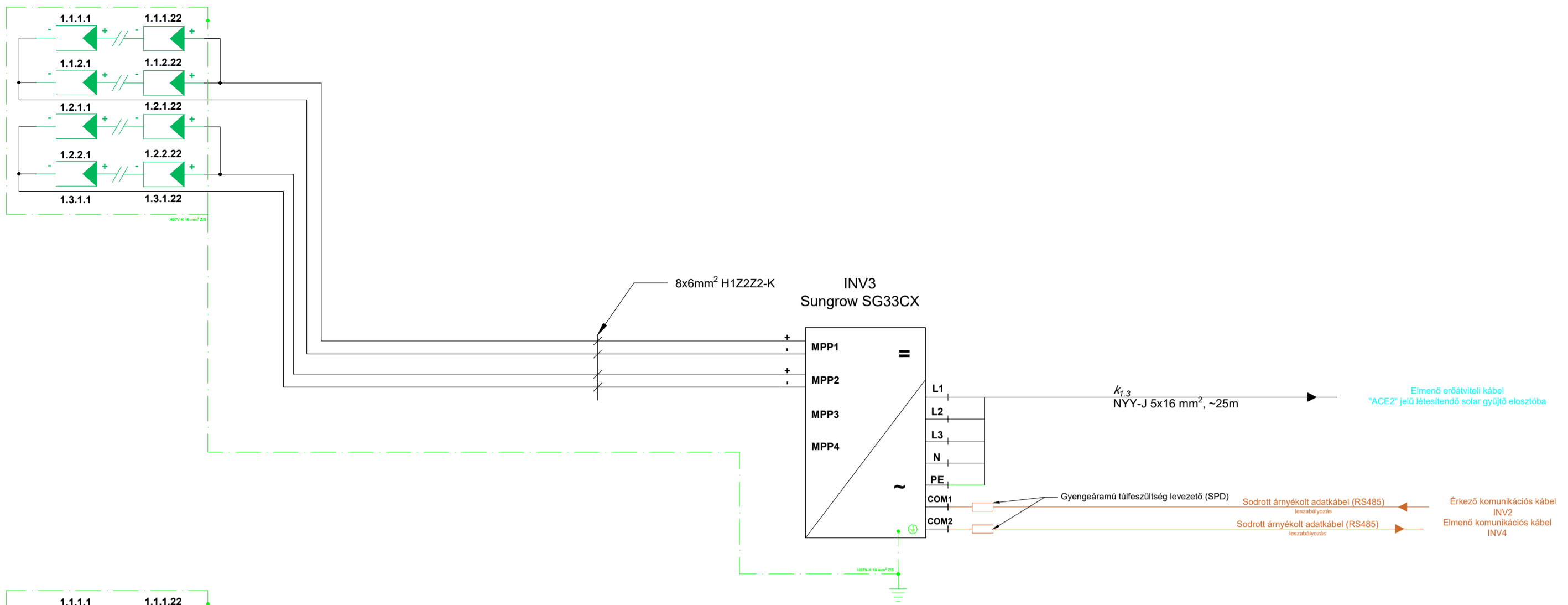
Inverter	
Típus:	Sungrow SG110CX
Névleges AC teljesítmény:	100 kVA
DC bemenetek száma:	18
Munkapontok száma:	9
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli

Napelem táblák számozása:

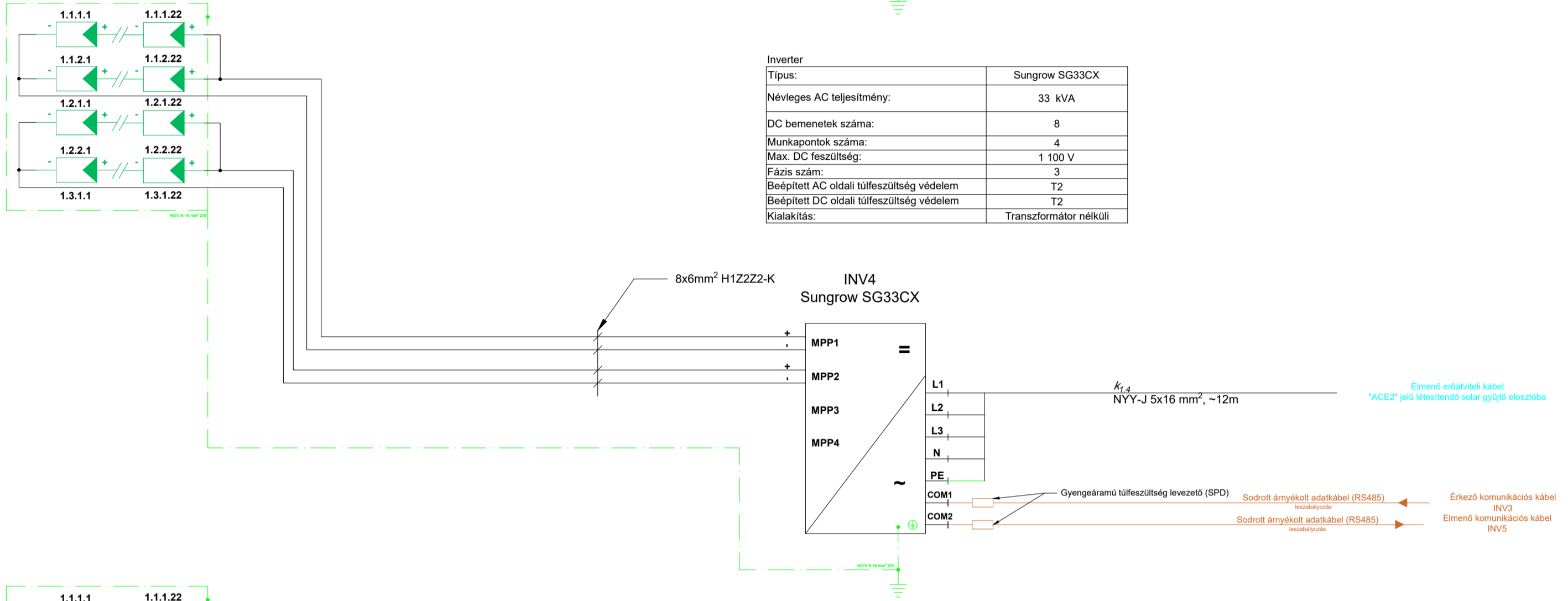


Tervező:	E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám:	ES5_310
Építelő:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzsám:	ES5_310_103_1
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta:	Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték:	-
Rajz megnevezése:	Inverter sztring rajzok (INV1, INV2)	Tervező munkatárs:	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt:	2022.11.09	Felelős villamos tervező:	Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió:	Rev0		

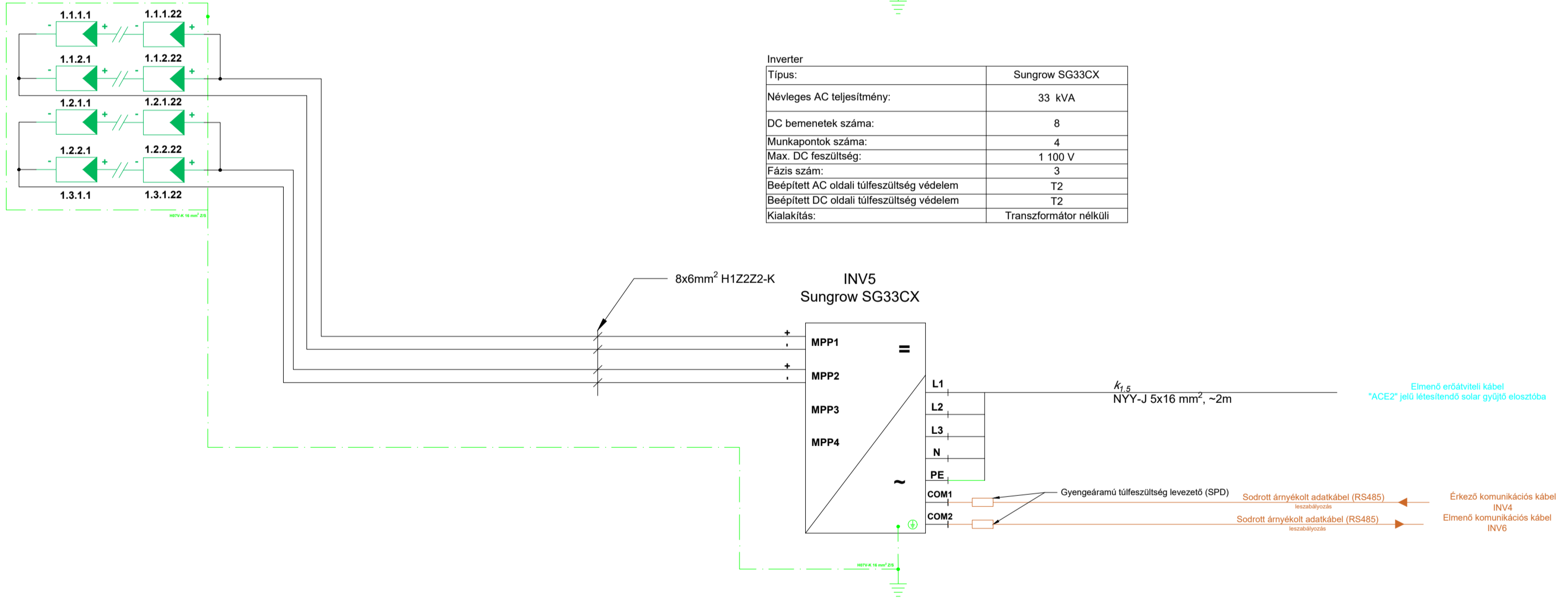
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.



Inverter	Sungrow SG33CX
Típus:	Sungrow SG33CX
Névleges AC teljesítmény:	33 kVA
DC bemenetek száma:	8
Munkapontok száma:	4
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli

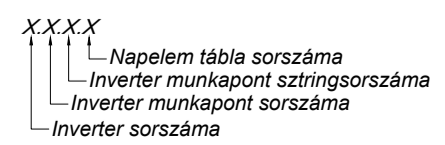


Inverter	Sungrow SG33CX
Típus:	Sungrow SG33CX
Névleges AC teljesítmény:	33 kVA
DC bemenetek száma:	8
Munkapontok száma:	4
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli



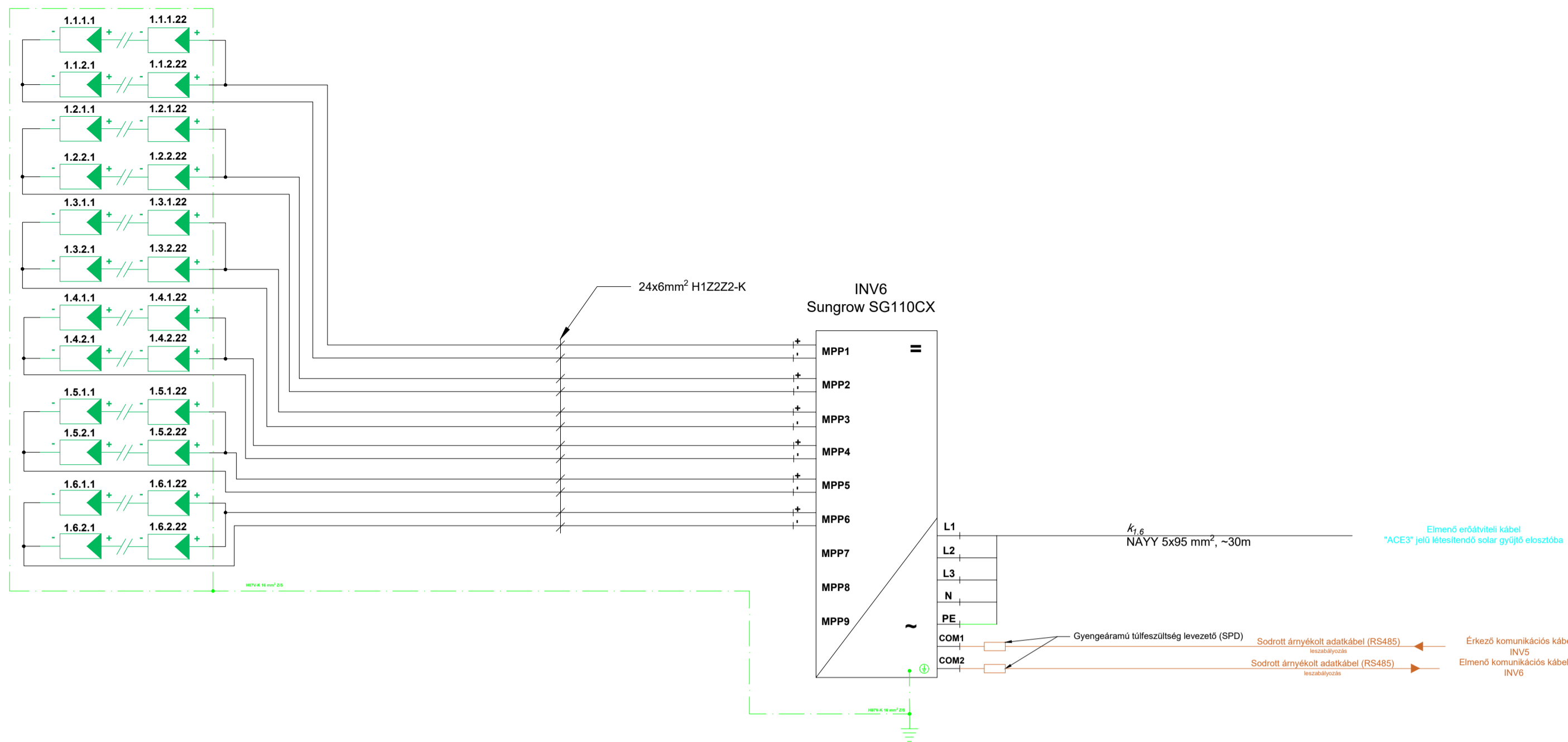
Inverter	Sungrow SG33CX
Típus:	Sungrow SG33CX
Névleges AC teljesítmény:	33 kVA
DC bemenetek száma:	8
Munkapontok száma:	4
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli

Napelem táblák számozása:

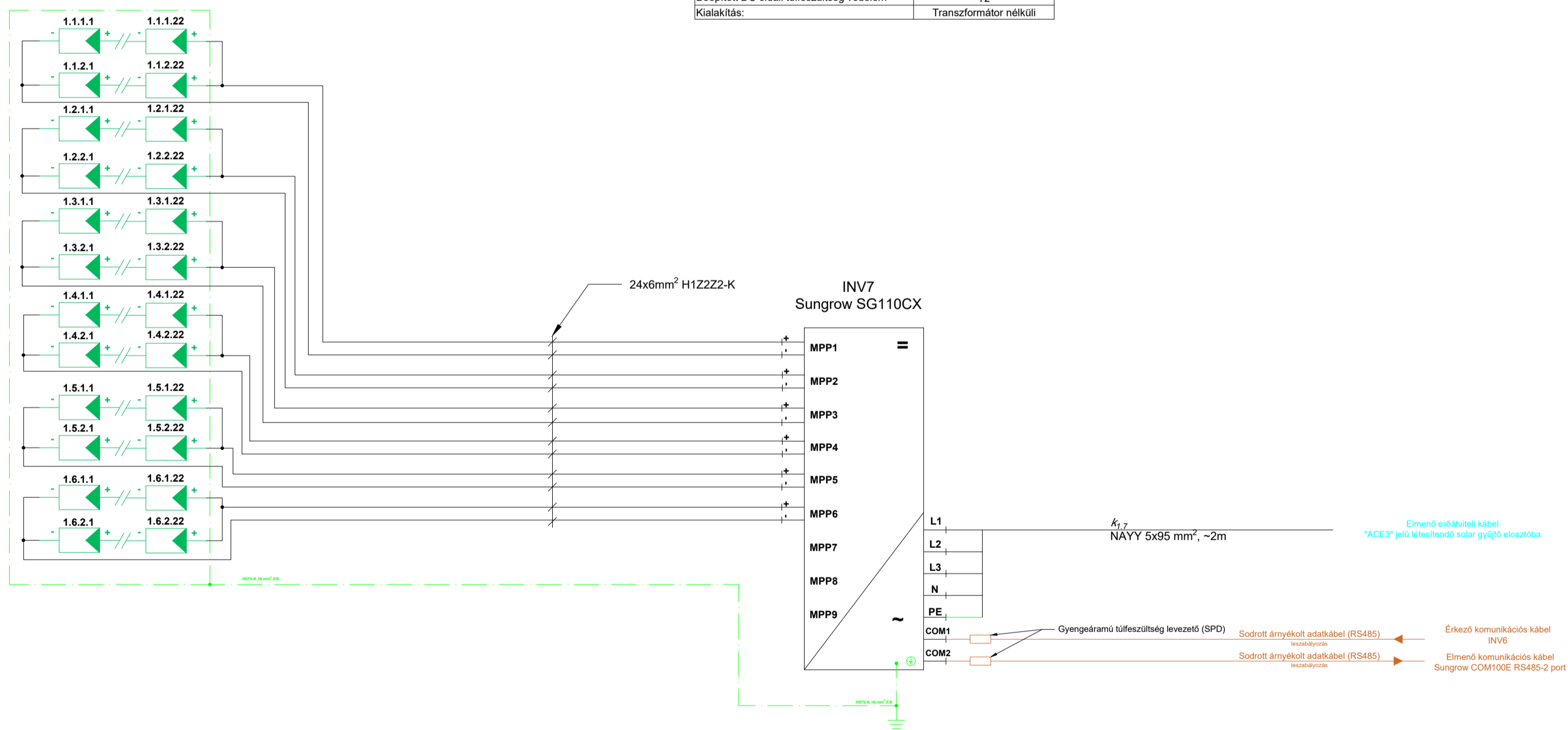


Tervező:	E.ON Energiamegoldások Kft. e-on Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám:	ES5_310
Építelő:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzszám:	ES5_310_103_2
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kísérőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta:	Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték:	-
Rajz megnevezése:	Inverter sztring rajzok (INV3, INV4, INV5)	Tervező munkatárs:	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt:	2022.11.09	Felelős villamos tervező:	Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió:	Rev0		

Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.

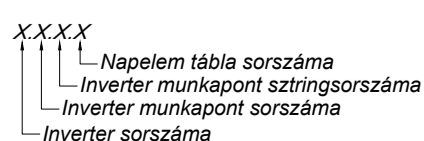


Inverter	
Típus:	Sungrow SG110CX
Névleges AC teljesítmény:	100 kVA
DC bemenetek száma:	18
Munkapontok száma:	9
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli



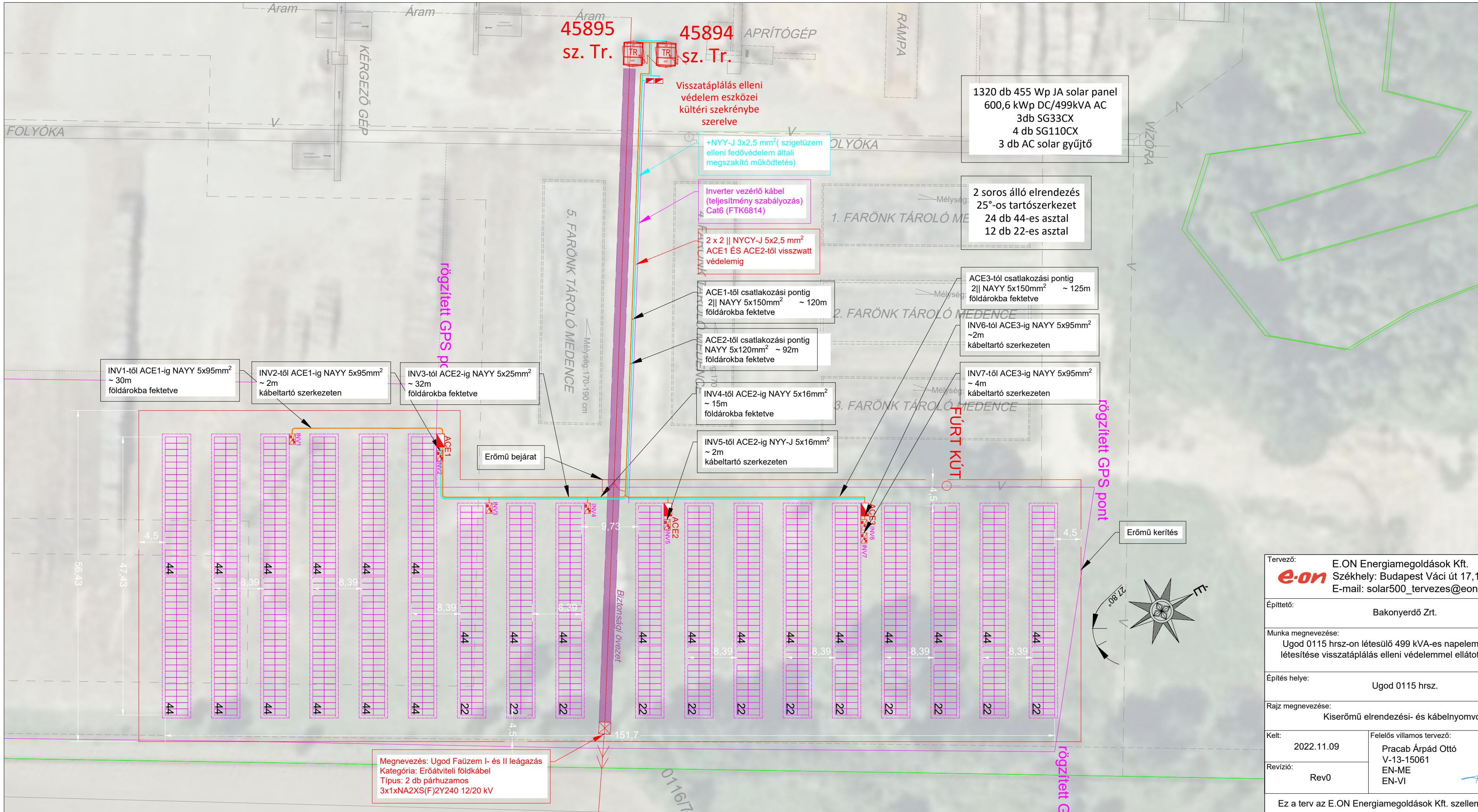
Inverter	
Típus:	Sungrow SG110CX
Névleges AC teljesítmény:	100 kVA
DC bemenetek száma:	18
Munkapontok száma:	9
Max. DC feszültség:	1 100 V
Fázis szám:	3
Beépített AC oldali túlfeszültség védelem	T2
Beépített DC oldali túlfeszültség védelem	T2
Kialakítás:	Transzformátor nélküli

Napelem táblák számozása:



Tervező:	E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám:	ES5_310
Építelő:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzszám:	ES5_310_103_3
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta:	Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték:	-
Rajz megnevezése:	Inverter sztring rajzok (INV6, INV7)	Tervező munkatárs:	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt:	2022.11.09	Felelős villamos tervező:	Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió:	Rev0		

Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.



Jelmagyarázat:

- INV x Tervezett x. sorszámú Inverter
- ACE x Tervezett x. sorszámú erősáramú terepi gyűjtőszekrény
- Tervezett 455 Wp teljesítményű napelem
- 20kV : Meglévő 20 kV-os szabadvezeték hálózat
- 3F csatlakozóvezeték VHTR-AECx között
- 3F csatlakozóvezeték AECx-INVx között
- SZ : Szennyvíz vezeték
- VIZ : Vízvezeték
- GÁZ : Gázvezeték
- Távkaplási légvezeték
- Távkaplási kábel
- Földelés
- Szekrény
- Központi lámpatest
- Vasbetonoszlop
- Vasbeton bakoszlop

PV panel típusa: JA Solar JAM72S20 455 Wp
 PV panel mennyisége: 1320 db
 Inverter darabszáma, típusa:
 4 db Sungrow SG110CX
 3 db Sungrow SG33CX
 DC / AC telj: 600,6 kWp / 499 kVA
 AC gyűjtők száma: 3 db
 Erőmű csatlakozási pontja a meglévő
 belső villamos hálózathoz: 2 csatlakozási pont

Tervező: e-on E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám: ES5_310
Építető: Bakonyerdő Zrt.	Rajzsám: ES5_310_301
Munka megnevezése: Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta: Kiviteli terv
Építés helye: Ugod 0115 hrsz.	Lépték: 1:500
Rajz megnevezése: Kiserőmű elrendezési- és kábelyomvonal rajz	Tervező munkatárs: Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt: 2022.11.09	Felelős villamos tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió: Rev0	
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.	

Megnevezés: Ugod Faüzem I- és II leágazás
 Kategória: Erőátviteli földkábel
 Típus: 2 db párhuzamos
 3x1xNA2XS(F)2Y240 12/20 kV

Panel darabszám	1320	Ppanel	455	Pdc	600600														
22-es string	60	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6												
Inverter sorszáma	String sorszáma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Pdc	Pdc/Pnom	Pdc/Pmax			
1	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	120120	1,2012	1,092			
2	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	120120	1,2012	1,092			
3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	40040	1,213333	1,213333			
4	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	40040	1,213333	1,213333			
5	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	40040	1,213333	1,213333			
6	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	120120	1,2012	1,092			
7	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	120120	1,2012	1,092			

45894 APRÍTÓGÉP sz. Tr.

Visszatáplálás elleni védelem eszközei kültéri szekrénybe szerelve

+NYY-J 3x2,5 mm² (szigetüzem elleni fedővédelem általi megszakító működés)

Inverter vezérlő kábel (teljesítmény szabályozás) Cat6 (FTK6814)

2 x 2 || NYCY-J 5x2,5 mm² ACE1 ÉS ACE2-től visszswatt védelemig

ACE1-től csatlakozási pontig 2|| NAYY 5x150mm² ~ 120m földárkba fektetve

ACE2-től csatlakozási pontig NAYY 5x120mm² ~ 92m földárkba fektetve

INV4-től ACE2-ig NAYY 5x16mm² ~ 15m földárkba fektetve

INV5-től ACE2-ig NYCY-J 5x16mm² ~ 2m kábeltartó szerkezeten

1320 db 455 Wp JA solar panel
600,6 kWp DC/499kVA AC
3db SG33CX
4 db SG110CX
3 db AC solar gyűjtő

2 soros álló elrendezés
25°-os tartószerkezet
24 db 44-es asztal
12 db 22-es asztal

ACE3-től csatlakozási pontig 2|| NAYY 5x150mm² ~ 125m földárkba fektetve

INV6-től ACE3-ig NAYY 5x95mm² ~ 2m kábeltartó szerkezeten

INV7-től ACE3-ig NAYY 5x95mm² ~ 4m kábeltartó szerkezeten

INV1-től ACE1-ig NAYY 5x95mm² ~ 30m földárkba fektetve

INV2-től ACE1-ig NAYY 5x95mm² ~ 2m kábeltartó szerkezeten

INV3-től ACE2-ig NAYY 5x25mm² ~ 32m földárkba fektetve

Erőmű bejárat

Erőmű kerítés

Megnevezés: Ugod Faüzem I- és II leágazás
Kategória: Erőátviteli földkábel
Típus: 2 db párhuzamos
3x1xNA2XS(F)2Y240 12/20 KV

Jelmagyarázat:

- INV x Tervezett x. sorszámú Inverter
- ACE x Tervezett x. sorszámú erősáramú terepi gyűjtőszekrény
- Tervezett 455 Wp teljesítményű napelem

20kV : Meglévő 20 kV-os szabadvezeték hálózat
3F csatlakozóvezeték VHTR-AECx között
3F csatlakozóvezeték AECx-INVx között

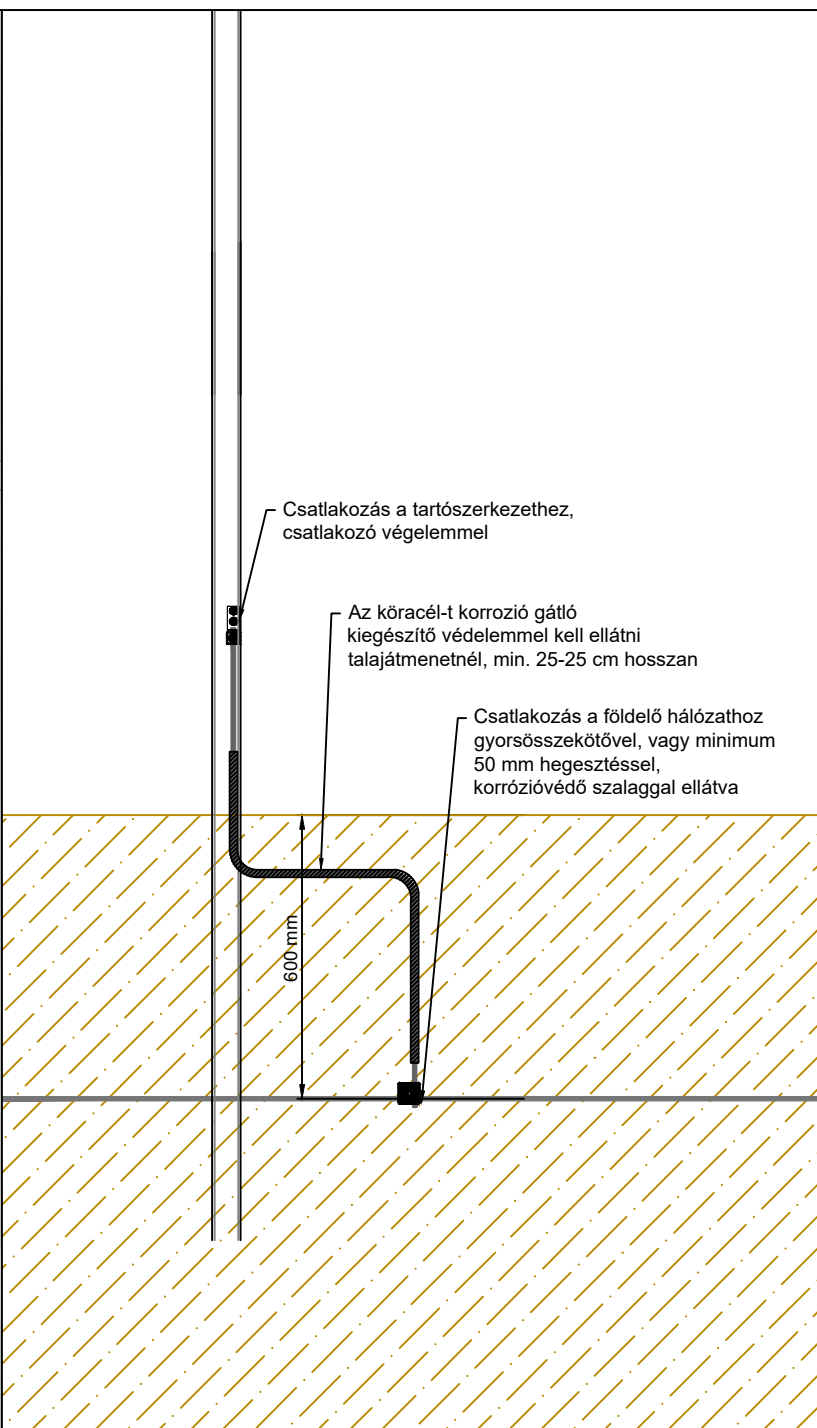
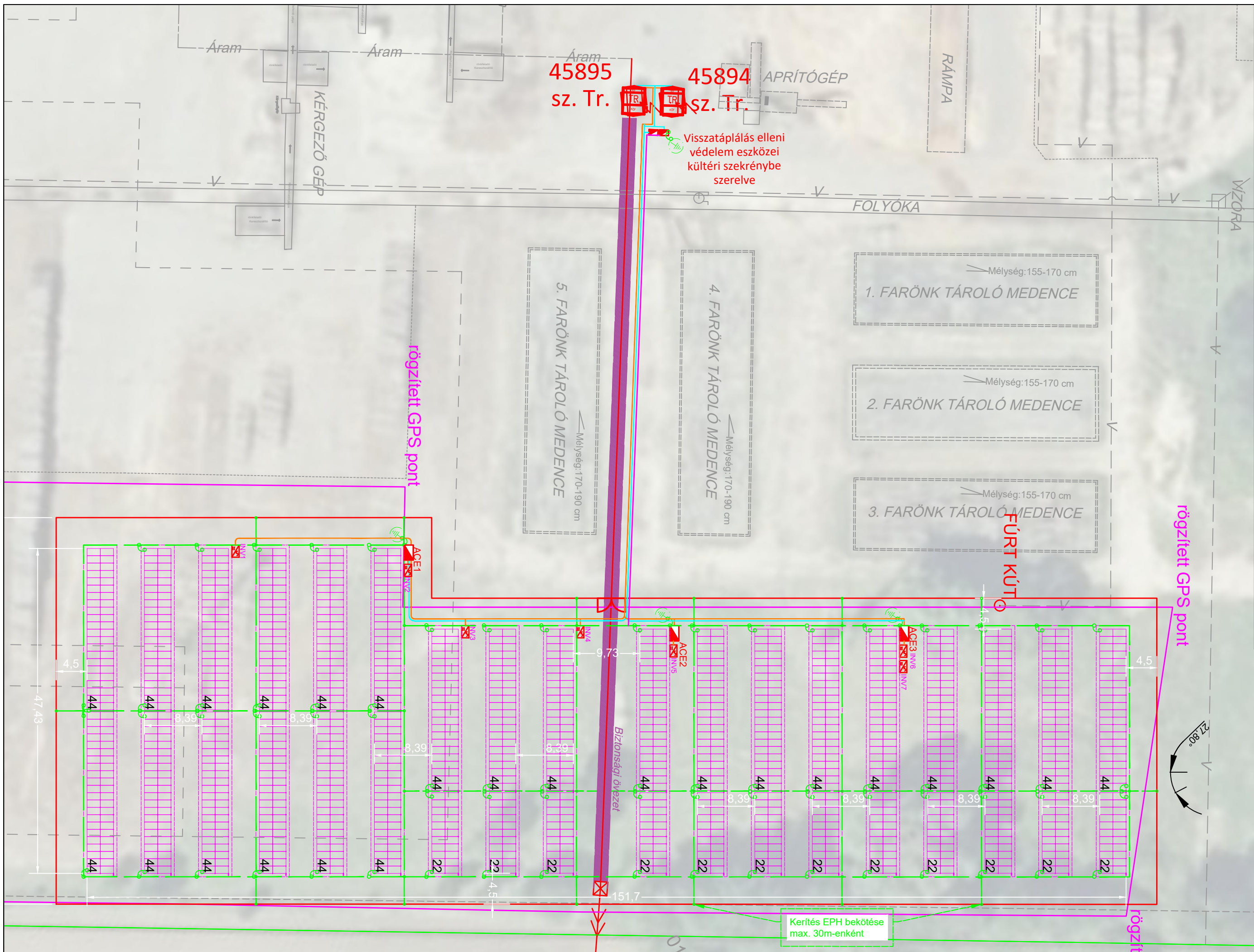
SZ : Szennyvíz vezeték
VIZ : Vízvezeték
GÁZ : Gázvezeték

Távkapcsolási légvezeték
Távkapcsolási kábel
Földelés
Szekrény
Közvilágítási lámpatest
Vasbetonoszlop
Vasbeton bakoszlop

PV panel típusa: JA Solar JAM7S20 455 Wp
PV panel mennyisége: 1320 db
Inverter darabszáma, típusa:
4 db Sungrow SG110CX
3 db Sungrow SG33CX
DC / AC telj: 600,6 kWp / 499 kVA
AC gyűjtők száma: 3 db
Erőmű csatlakozási pontja a meglévő belső villamos hálózathoz: 2 csatlakozási pont

Tervező:	E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám:	ES5_310
Építető:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzsorszám:	ES5_310_302
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kísérőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta:	Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték:	1:500
Rajz megnevezése:	Sztringezési rajz	Tervező munkatárs:	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt:	2022.11.09	Felelős villamos tervező:	Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió:	Rev0		

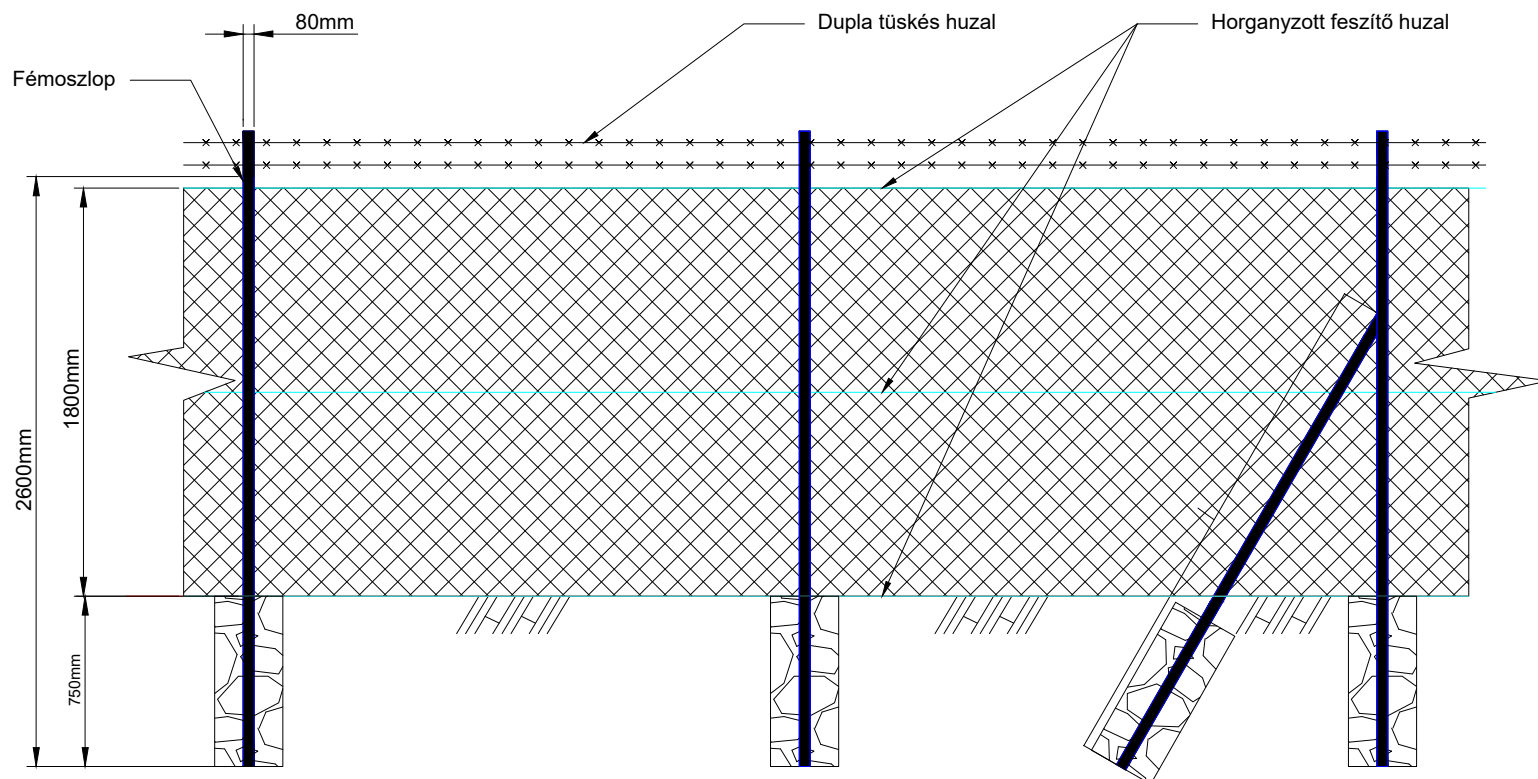
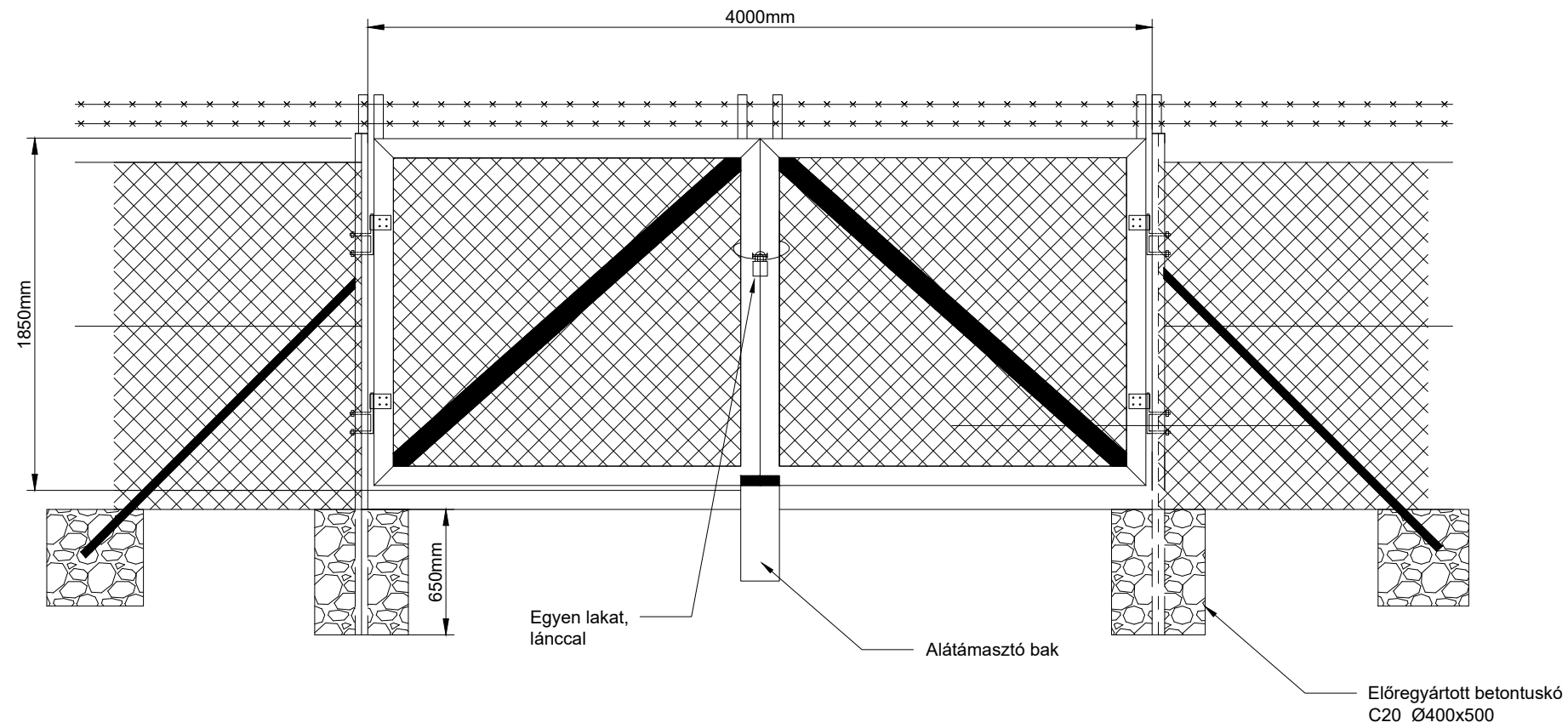
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.



- Jelmagyarázat:
- Telekhatár
 - Biztonsági övezet
 - Tervezett vagyonvédelmi kerítés
 - Tervezett 25 fokos dőlésű, cölöpölt tartószerkezetre szerelt, 2 soros, állított napelem, 0,5 m biztonsági övezettel
 - Rd10 köracél
 - Összekötés
 - + Földelés

PV panel típusa: JA Solar JAM72S20 455 Wp
 PV panel mennyisége: 1320 db
 Inverter darabszáma, típusa:
 4 db Sungrow SG110CX
 3 db Sungrow SG33CX
 DC / AC telj: 600,6 kWp / 499 kVA
 AC gyűjtők száma: 3 db
 Erőmű csatlakozási pontja a meglévő
 belső villamos hálózathoz: 2 csatlakozási pont

Tervező: E.ON Energiamegoldások Kft. e-on Székhely: Budapest Váci út 17,1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com		Munkaszám: ES5_310
Építető: Bakonyerdő Zrt.		Rajzszám: ES5_310_305
Munka megnevezése: Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kísérőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel		Tervfajta: Kiviteli terv
Építés helye: Ugod 0115 hrsz.		Lépték: 1:250
Rajz megnevezése: EPH és földelési rajz		Tervező munkatárs: Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt: 2022.11.09	Felelős villamos tervező: Pracab Árpád Ottó V-13-15061	
Revízió: Rev0	EN-ME EN-VI	
Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.		



Tervező:	E.ON Energiamegoldások Kft. Székhely: Budapest Váci út 17, 1134 E-mail: solar500_tervezes@eon-hungaria.com	Munkaszám:	ES5_310
Építető:	Bakonyerdő Zrt.	Rajzszám:	ES5_310_400
Munka megnevezése:	Ugod 0115 hrsz-on létesülő 499 kVA-es napelemes kiserőmű létesítése visszatáplálás elleni védelemmel ellátott rendszerrel	Tervfajta:	Kiviteli terv
Építés helye:	Ugod 0115 hrsz.	Lépték:	-
Rajz megnevezése:	Kerítés terv	Tervező munkatárs:	Bóta István Ádám Gergő Kengyel Máté Zoltán Illés Tibor Polyák Lajos
Kelt:	2022.11.09	Felelős villamos tervező:	Pracab Árpád Ottó V-13-15061 EN-ME EN-VI
Revízió:	Rev0		

Ez a terv az E.ON Energiamegoldások Kft. szellemi tulajdona, amelynek védelmét jogszabály biztosítja.