ZSÉVILL Tervező és Szolgáltató Kft.

Nagy Zsolt okl. vill. mérnök tervező 4032 Debrecen, Poroszlay út 77.

Tel/Fax.: (52) 534-445 Iroda: 4024 Debrecen, Tímár u. 9.

Mobil.: 20/9679-363

Törzsszám: 2017/I/38

CSATLAKOZÁSI TERVDOKUMENTÁCIÓ

Munka megnevezése:

4177 FÖLDES, RÁKÓCZI U. 11. HRSZ.: 88

KÖZSÉGI ÓVODA

13,0kVA TELJESÍTMÉNYŰ HÁZTARTÁSI MÉRETŰ KISERŐMŰ HÁLÓZATRA KAPCSOLÁSA

Törzsszám: **2017/I/38**

Debrecen, 2017. május hó

Csatlakozási tervdokumentáció

Felhasználási hely adatai:

Partnerszám:	1001757987
Felhasználási hely címe:	4177 Földes, Rákóczi u. 11.
Szerződésszám:	66661322
Érintett elszámolási mérő gyári száma:	39317801134413
Felhasználó/fogyasztó neve:	Községi óvoda
Felhasználási helyen rendelkezésre álló teljesítmény:	48,30kVA
Tervezett termelői kapacitás:	13,0kVA
Termelői kapacitás csatlakoztatása:	Háromfázisú kisfeszültség

Csatlakozási dokumentáció összeállítójának adatai:

Készítette:	Nagy Zsolt okl. vill. mérnök, tervező
Dátum:	2017. 05.
Telefon:	+36/20-9679-363

Tervezői nyilatkozat:

A csatlakozási dokumentáció az érvényes jogszabályok, vonatkozó szabványok előírásainak figyelembe vételével, illetve szabványról való eltérés esetén azzal legalább egyenértékű biztonságot adó kivitelben készült.

……

Nagy Zsolt
tervezői jogosultsági kód
V-T/09-0056

Tartalomjegyzék:

Előzetes áramszolgáltatói tájékoztató (2017. 05. 05.)
Katalógus melléklet
Árazatlan költségvetés anyagkiírás
Napelem telepítési vázlat

Tervi munkarészek:

Hátsó épület HMKE kapcsolási terv	GE-1
Hátsó épület HMKE egyvonalas csatlakozási rajz	GE-2
„Öreg" épület HMKE kapcsolási terv	GE-3
„Öreg" épület HMKE egyvonalas csatlakozási rajz	GE-4
Villamos főelosztó HMKE rácsatlakozás	GE-5

Általános műszaki leírás:

A termelőegység általános bemutatása:
A felhasználó napelemes rendszer kivitelezését határozta el kiváló minőségű, hatásfokú és élettartammal rendelkező napelem modulokból. A napelemek az épület tetején kerülnek telepítésre. A napelemes rendszer AC oldali névleges villamos teljesítménye 10,0kVA és 3,0kVA. A felhasználó célja villamos energiafogyasztásának részbeni kiváltása megújuló energiaforrással működő termelő berendezéssel, illetve termelési többletének értékesítésére.

Termelőegység által hasznosított energia:	napsugárzás
Termelőegység csatlakozási módja:	Háromfázisú csatlakozás, váltóirányítón (inverteren) keresztül

A csatlakozás elektromos jellemzői:

Üzemi feszültség:	3x400/230V, 50Hz		
Érintésvédelem:	TN-C		
Csatlakozási teljesítmény:	L1	70A	
	L2	70A	
	L3	70A	
Termelő berendezés teljesítménye:	L1	20A	3,33kVA
	L2	20A	3,33kVA
	L3	20A	3,33kVA
Termelő berendezés teljesítménye:	L1	10A	1,00kVA
	L2	10A	1,00kVA
	L3	10A	1,00kVA
Termelő berendezés összegezett teljesítménye:	13,00kVA		

A termelő berendezés elektromos jellemzői:

Az alkalmazott inverter E.ON rendszerengedéllyel rendelkezik.

Napelem modul adatok:

- Gyártó: Kanada
- Típus: CanadianSolar CS6P-260P
- Maximális teljesítmény: 260W
- Maximális feszültség: 30,4V
- Üresjárati feszültség/U_{0C}: 37,50V
- Névleges áram: 8,56A
- Zárlati áram: 9,12A
- Maximális rendszerfeszültség: DC 1000V

Modulsor (string) adatok:

- Modulszám: 4x 10db
- String feszültség: 304,0V
- String üresjárási feszültség/U_{0C}: 375,0V

- Modulszám: 1x12 db
- String feszültség: 364,8V
- String üresjárási feszültség/U_{0C}: 450,0V

Inverter adatok:

- Gyártó: FRONIUS Típus: SYMO 3.0-3-S
- Minimális DC feszültség: 150V
- Maximális DC feszültség: 1000V
- Maximális DC áram: 16,0A/16,0A
- Maximális DC teljesítmény: 6,0kW
- Névleges AC teljesítmény: 3,0kW
- Névleges AC feszültség: 3x400/230V (+20% -30%)
- Névleges AC áram: 4,3A
- Működési frekvencia f_{ACnom}: 50Hz/60Hz (45-65Hz)
- Teljesítménytényező (cosφ): 0,70-1
- Hatásfok: 98%
- Védettség: IP65

Inverter adatok:

- Gyártó: FRONIUS Típus: SYMO 10.0-3-M
- Minimális DC feszültség: 200V
- Maximális DC feszültség: 1000V
- Maximális DC áram: 27,0A/16,5A
- Maximális DC teljesítmény: 15,0kW
- Névleges AC teljesítmény: 10,0kW
- Névleges AC feszültség: 3x400/230V (+20% -30%)
- Névleges AC áram: 14,4A
- Működési frekvencia f_{ACnom}: 50Hz/60Hz (45-65Hz)
- Teljesítménytényező (cosφ): 0-1
- Hatásfok: 98,0%
- Védettség: IP66

A napelem modul és az inverter katalóguslapját a melléklet tartalmazza.

Termelőegység csatlakozási pontja:
Az elkészült tervek alapján a termelőegység a felhasználói hálózatra a fogyasztói főelosztón kialakított túláramvédelmi készüléken keresztül fix bekötéssel három fázisra csatlakozik. A tulajdoni határok jelölését is tartalmazó egyvonalas csatlakozási rajzot a tervi melléklet tartalmazza.

Termelőegység érintésvédelmi kialakítása:
A DC oldali hibavédelem kettős szigetelés (II. osztály). Az egyenáramú csatlakozások Tyco típusú elemek alkalmazásával készültek. A napelem DC oldali csatlakozódobozai (GYN DC1) az előírásoknak megfelelőek, a dobozokon figyelmeztető feliratok és piktogrammok találhatóak, jelezve, hogy az aktív vezetők az inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak. Az inverterről való leválasztást a DC oldali csatlakozódobozban elhelyezett szakaszolókapcsoló biztosítja.

A napelemek védelmére DC1000V-os, 16A-es string biztosító kerül beépítésre. A termelő berendezés AC oldali hibavédelme illeszkedik a fogyasztói berendezés érintésvédelmi megoldásához. A SYMO 10.0-3-M AC oldali csatlakozó dobozban (GYN AC1) szakaszkapcsoló és 3x20A, a SYMO 3.0-3-S AC csatlakozó dobozban (GYN AC1) szakaszkapcsoló, és 3x10A kismegszakító kerül elhelyezésre. Az AC oldali csatlakozó vezetékek minimális keresztmetszete 6mm^2 legyen.

A napelem rendszer fém tartószerkezeteit be kell kötni az EPH hálózatba 16mm^2 Cu. Szabványos minimális keresztmetszetű, szigetelt réz EPH vezetővel. A szigetelt egy erű vezeték külső színe: zöld/sárga. A szerelések elkészültével az érintésvédelem hatásosságáról méréssel kell meggyőződni. A mérési jegyzőkönyvet a műszaki átadási jegyzőkönyvhöz kell csatolni. A fogyasztói berendezés érintésvédelmi megoldása TN rendszerű (nullázás). Az inverter berendezés gyártójának megfelelősségi nyilatkozata, és az akkreditált független

vizsgáló intézmény által kiadott tanúsítvány alapján megfelel a közcélú hálózati csatlakozási ponton megkövetelt érintésvédelmi előírásoknak. Az inverter belső hibaáram relét tartalmaz.

Termelőegység túlfeszültség védelem:

A termelő berendezés DC oldali csatlakozódobozban DC1000V és napelemes rendszerre kiterjesztett T2 típusú kombinált túlfeszültség védelmi eszköz kerül beépítésre.

A csatlakozási pontnál T1 típusú kombinált villámáram- és túlfeszültség védelmi eszköz kerül beépítésre. Az inverter AC oldalán és a mérőhelynél újabb túlfeszültség védelmi eszközt alkalmaztunk.
A védelmi szintek pontos koordinálása miatt túlfeszültség védelmi eszközök azonos gyártótól származnak. A villámvédelmi levezetők, DC oldali vezetékek nyomvonalának meghatározásakor törekedni kell a vezetőhurkok területének minimalizálására, és a veszélyes megközelítések kizárására, a biztonsági távolságok betartására.

Termelőegység hálózati visszahatása:

A berendezés a várható hálózati visszahatás szempontjából megfelel az érvényben levő Elosztói Szabályzat 5.1.4.2.2. pontjának. Az általa okozott hálózatszennyezések (relatív THD (flicker) feszültségváltozások stb.) (3%) nem nagyobbak az MSZ EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékek 1/5-énél. Mindemellett kielégíti az Elosztói Szabályzat 6/B. mellékletének visszahatásokra vonatkozó előírásait.

Telepített rendszer leírása:

A tervezett háztartási kiserőmű napenergiát hasznosít, az energiatermelés 52 db kanadai gyártmányú, CANADIANSOLAR CS6P-260P típusú polykristályos napelem modullal történik. Ezek egyenkénti névleges teljesítménye 260Wp, így az össz beépített teljesítmény 13,52 kWp. Az elemek névleges feszültsége 30,4V, 8,56A névleges terhelés mellett.

Egy napelem mérete 982x1638mm, a rendszer teljes felülete 33,64m^2. Az elemek az épület tetején vannak elhelyezve, speciálisan erre a célra készített gyári acélszerkezetű tartókra. Az épületen elhelyezett napelemek DÉLI és DÉLNYUGATI tájolásúak.

A tervezett rendszer 3 fázisú (3 fázisra történik a visszatáplálás), a 52 db napelem (HÁTSÓ ÉPÜLET) 4x10-es és (”ÖREG” ÉPÜLET) 1x12-es stringbe (sorba) van kötve.

A rendszer „DC TŰZVÉDELMI BIZTONSÁGI KAPCSOLÓ”, sorkapocs-biztosító-TFV-leválasztó egység után FRONIUS SYMO 10.0-3-M és FRONIUS SYMO 3.0-3-S gyártmányú/típusú 1x10,0 kVA és 1x3,0kVA inverterre csatlakozik.

Az inverterek alakítják át a napelemek felől érkező egyenfeszültséget 3x400/230V/50Hz szinuszos váltakozó feszültséggé. Névleges teljesítményük 10,0kVA és 3,0kVA.

Az invertere a hátsó épület tetején az „öreg” épületben padlástérben kerül elhelyezésre. Az inverterek védelme IP66 és IP65. Az inverterek AC kimenete az L1, L2, L3-ra csatlakozik az épület főelosztó fogyasztói sínjére HMKE .inv. ák-re.

A termelt váltakozó feszültség az épület meglevő fogyasztói főelosztószekrényben csatlakozik a fogyasztói hálózatra, fix bekötéssel. Itt kerül elhelyezésre a túláramvédelmi készülék.

A napelemeket az inverterrel solar kábelen keresztül kell bekötni, illetve az invertereket a főelosztószekrénnyel NYY falon kívül műanyag védőcső/csatornában szerelt vezetékkel kell csatlakoztatni.

A termelt villamos energia a meglevő fogyasztói hálózaton keresztül kerül felhasználásra, a többlet közcélú 0,4kV-os hálózatra kerül kitáplálással AD-VESZ mérőn keresztül. Szigetüzemhez szükséges műszaki feltételek nem kerülnek kialakításra, szigetüzem nem lehetséges.

Az egész AC rendszer érintésvédelme TN (nullázás), az MSZ HD 60364 szerint.

Az inverter – gyártójának megfelelősségi nyilatkozata alapján – megfelel a vonatkozó érintésvédelmi követelményeknek és az áramszolgáltató által beépítésre minősített típus.

Termelőegység a várható hálózati visszahatás szempontjából megfelel az érvényben levő Elosztói Szabályzat előírásainak. Az általa okozott hálózatszennyezések (relatív THD/flicker/ feszültségváltozások stb.) jelentősen kisebbek az MSZ EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékeknél.

A HMKE nem veszélyeztetheti a közcélú villamos hálózat biztonságos üzemét és nem befolyásolhatja hátrányosan a többi rendszerhasználó ellátását.

A termelőegység ennek megfelelően lett kialakítva, a kiválasztott inverter speciálisan ilyen alkalmazásokra lett kifejlesztve. A nemzetközi tanúsítványok mellett rendelkezik magyarországi/EON rendszerengedéllyel is. Blokkvázlata az elektromos dokumentációban található.

Váltakozóáramú kimenete transzformátor nélküli kialakítású, plusz egyszeres megszakító rendszerrel van ellátva minden pólus. Kialakítása olyan, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni.

A napelemes rendszer automatikus működésű, külső beavatkozást nem igényel. Napi üzemideje napkeltétől, napnyugtáig tart. Az inverter a hálózatra automatikusan kapcsolódik, amikor a napelemek láncolt feszültsége az inverteren beállított U_{start} értéket meghaladja, és leválik amikor a fényenergia csökkenése miatt a napelemek láncolt feszültsége a beállított érték alá csökken.

Az inverterek főbb műszaki adatait gyártói katalóguslapon szerepeltetjük.

Az inverterek automatikusan figyelik a hálózatot, a szinkronozás automatikusan történik (kézi üzemben is).

Feszültség eltűnés után az inverter lekapcsol, és csak a hálózati feszültség tartós visszatérése esetén (beállítás: 300s) kapcsol vissza, az előírt szinkronozási feltételekkel.

Hálózati szinkron megszűnése esetén az inverter leválik hálózatról. Zárlatra nem táplál rá. A lekapcsolás biztonságossága érdekében az inverter az elektronikus szabályozáson felül galvanikus megszakító rendszerrel van ellátva a váltakozó áramú oldal minden pólusán. A kialakítása olyan,

hogy a fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni. Az ellenőrző rendszerek egymástól függetlenül figyelik a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsolnak.

A betáplált áram alakja szinuszos, az MSZ EN 50160 előírásainak megfelelően alacsony harmonikus torzítással és egyéb szennyeződésekkel.

- ***Túlfeszültség védelem:***

Az invertert el kell látni beépített túlfeszültség védelmi elektronikával, ami automatikusan lekapcsolja a hálózatról, ha a kimenő feszültségszint meghaladja a beállított értéket (lásd beállítások). Fedővédelemként a termelő berendezés csatlakoztatási pontján, a közcélú hálózat túlfeszültség védelmére túlfeszültség-levezető kerül beépítésre, illetve van beépítve.

- ***Zárlat és túlterhelés védelem:***

DC oldal: az inverter max. bemeneti árama: (SYMO 10.0-3-M) 27,0A és (SYMO 3.0-3-S) 16,0A, míg a napelemek zárlati árama 9,12A. Védelmi céllal 16A olvadóbiztosíték kerül beépítésre. Az inverter bemenete varisztoros túlfeszültség védelemmel van ellátva. Az inverter folyamatosan figyeli a földzárlatot R_{is0} <500kΩ esetén hibaüzenetet ad.

AC oldal: Az inverter (SYMO 10.0-3-M) névleges teljesítménye 10000W, I_{max}=27,0A, a beépített védelmen kívül 3x20A (B) kismegszakító, Az inverter (SYMO 3.0-3-S) névleges teljesítménye 3000W, I_{max}=16,0A, a beépített védelmen kívül 3x10A (B) kismegszakító kerül telepítésre.

Tűzvédelmi intézkedésként a tűzvédelmi főkapcsoló mellett tartós feliratot kell elhelyezni, hogy lekapcsolással egyidejűleg a „NAPELEM BIZTONSÁGI DC KAPCSOLÓ" is lekapcsolásra kerüljön!

- ***Feszültségeltérés:***

A hálózati feszültség névleges értéktől való -20%-os eltérése esetén az inverter 5 percen belül kikapcsol.

A hálózati feszültség névleges értéktől való +10%-os eltérése esetén az inverter 1 percen belül kikapcsol.

- ***Feszültség kimaradás:***

Közcélú hálózaton bekövetkező feszültség kimaradásra az inverter 200ms-on belül automatikusan kikapcsol.

- ***Védelmi működések áthidalása:***

Feszültség eltűnés után az inverter saját védelme érdekében csak a feszültség tartós visszatérése esetén (5 perc) kapcsol vissza, az előírt szinkronizálási feltételekkel.

- ***Frekvencia eltérés:***

A hálózati frekvencia értéknek a névleges 50Hz-hez képest +0,2Hz-es eltérése esetén az inverter 10s-on belül kikapcsol.
A hálózati frekvencia értéknek a névleges 50Hz-hez képest -0,2Hz-es eltérése esetén az inverter 10s-on belül kikapcsol.

- ***Hálózati impedancia:***

Meghatározott hálózat impedancia felett (Z_{AC} >1,25Ω) az inverter nem táplál vissza a hálózatra.
A hálózati impedancia hirtelen emelkedése (Z_{AC} >0,5Ω) esetén az inverter (5 másodpercen belül) kikapcsol.

- ***Üzemkészség ellenőrzés:***

A berendezés teljes körű üzemkészség ellenőrzéssel van ellátva.

Inverter védelmi beállítási értékei:

	Megnevezés	Mértékegység	Min.	Max.	Beállítás
1	$U_{AC\ min}$	V	161	230	184
2	$U_{AC\ max}$	V	230	264,5	253
3	$f_{AC\ min}$	Hz	48	50	49,8
4	$f_{AC\ max}$	Hz	50	52	50,2
5	$\Delta f_{AC\ max}$	Hz/s	0,1	0,5	0,2
6	$Z_{AC\ max}$	mΩ	0	20000	1250
7	$\Delta Z_{AC\ max}$	mΩ	0	2000	500
8	Az inverter feszültség visszatérési idő	perc	5		

Mérőrendszer, mérőhely kialakítás: A hálózatra adott, illetve a hálózatból vételezett villamos energiát a csatlakozási ponton külön-külön kell megmérni, elszámolását pedig az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel kell megvalósítani. Az elszámolás (szaldóképzés) a csatlakozási pontokra vonatkozó, felhasználóként alkalmazott elszámolási időszak alapján fog történni. A mérőcsere az Elosztói Engedélyes feladata. A mérőberendezés a meglevő készülék helyére kerül felszerelésre, mérőszekrény cserére várhatóan nem kerül sor.

Tulajdoni határ pontos leírása.

A szerződő felek (E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt. és FÖLDES NAGYKÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA 4177 FÖLDES, KARÁCSONY SÁNDOR TÉR 5.) közötti tulajdoni határ az Elosztói Engedélyes tulajdonában levő elszámolási mérő kapcsainál található.

Termelőegység üzeme:

A napelemes rendszer automatikus működésű, külső beavatkozást nem igényel. Napi üzemideje napkeltétől napnyugtáig tart. Az inverter a hálózatra automatikusan kapcsolódik, amikor a napelemek láncolt feszültsége az inverteren gyárilag beállított UPV_{start} értéket meghaladja, és leválik amikor a fényenergia csökkenése miatt a napelemek láncolt feszültsége a beállított érték alá csökken.

ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

Kivitelezéskor a vonatkozó és érvényben levő szabványok, műszaki, technológiai és munkavédelmi előírások maradéktalanul betartandók. Előkészítéskor, a szerelés megkezdése előtt a tervdokumentáció megismerendő, a társ szakvállalatok képviselőivel a kapcsolatot fel kell venni és az esetleges észrevételeket egyeztetéssel szükséges rendezni. A tervek változtatásához Beruházó és tervező együttes hozzájárulása szükséges. A terv szerzői jogos, másolása, ismételt felhasználása tilos. A tervrajzok eredeti tervezői aláírással érvényesek. Egyebekben a terv, műszaki leírás és költségvetés előírásai irányadók.

Debrecen, 2017. május hó

…….

Nagy Zsolt
felelős villamos tervező
V-T/09-0056