

PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN
PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

OBČINA LITIJA

naslov ali poslovni naslov družbe

Jerebova ulica 14, 1270 Litija

INVESTITOR 2

ime in priimek ali naziv družbe

naslov ali poslovni naslov družbe

INVESTITOR 3

ime in priimek ali naziv družbe

naslov ali poslovni naslov družbe

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

Sončna elektrarna MFE Kulturni center Litija,
na stavbah 8 A, Litija.

Trg

naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta

VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezne vrste gradnje



NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT



NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA



REKONSTRUKCIJA



SPREMEMBA NAMEMBNOSTI



ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA



LEGALIZACIJA



MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)

PZI

številka projekta

L-2024-3

datum izdelave

avgust 2024

datum spremembe

/

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o.

naslov

Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale

odgovorna oseba projektanta

Matjaž Knuplež

podpis odgovorne osebe projektanta



PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA

izdelovalec osnovnega prikaza / načrta

Matjaž Knuplež

identifikacijska številka

E-2326

projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)

SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o.

naslov

Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale

PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA

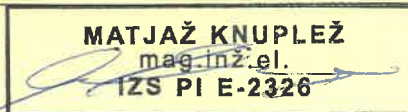
VODJA PROJEKTIRANJA

Matjaž Knuplež

identifikacijska številka

E-2326

podpis vodje projektiranja


MATJAŽ KNUPLEŽ
mag.inž.el.
IZS PI E-2326

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA
IN VODJE PROJEKTIRANJA V PZI

PROJEKTANT

| | |
|-----------------------------|---|
| projektant (naziv družbe) | SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o. |
| naslov | Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale |
| odgovorna oseba projektanta | Matjaž Knuplež |

IN VODJA PROJEKTIRANJA

| | |
|---------------------|----------------|
| vodja projektiranja | Matjaž Knuplež |
|---------------------|----------------|

IZJAVLJAVA:

da je projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI):

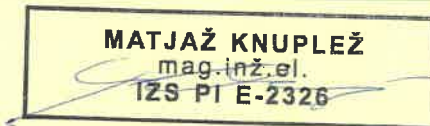
| | |
|-------------------|-------------|
| številka projekta | L-2024-3 |
| datum izdelave | avgust 2024 |

- skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta;

- da so bili v izdelavo projektne dokumentacije vključeni ustrezni pooblaščen arhitekti, pooblaščen krajinski arhitekti in pooblaščen inženirji s področja gradbeništva, elektrotehnike, strojništva, tehnologije, požarne varnosti, geotehnologije in rudarstva, geodezije ali prometnega inženirstva ter strokovnjaki z drugih strokovnih področij, katerih strokovne rešitve so glede na namen in zahtevnost objekta ter namen izdelave projektne dokumentacije potrebni, tako da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena, in

- da je s projektno dokumentacijo v celoti zagotovljeno izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev objekta.

| | |
|----------------------------|----------------|
| vodja projektiranja | Matjaž Knuplež |
| identifikacijska številka | E-2326 |
| podpis vodje projektiranja | |



| | |
|------------------------------------|----------------|
| odgovorna oseba projektanta | Matjaž Knuplež |
| podpis odgovorne osebe projektanta | |

PRILOGA 1B

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

| UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU | |
|--|--|
| POOBlašČeni arhitekti | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni inženirji s področja gradbeništva | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | Valerija Skok, u.d.i.g., IZS G-0494 |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | Statična presoja |
| POOBlašČeni inženirji s področja elektrotehnike | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | Matjaž Knuplež, mag. inž. el., E-2326 |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | PZI |
| POOBlašČeni inženirji s področja strojništva | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni inženirji s področja tehnologije | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni inženirji s področja požarne varnosti | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | Valerija Skok, univ. dipl. inž. grad., IZS PI PV0678 |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | Presoja požarne varnosti |
| POOBlašČeni inženirji s področja geotehnologije in rudarstva | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni inženirji s področja geodezije | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni inženirji s področja prometnega inženirstva | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni krajinski arhitekti | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| POOBlašČeni prostorski načrtovalci | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |
| Strokovnjaki drugih strok | |
| ime in priimek, strokovna izobrazba | |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali | |

Neustrezno izpustiti ali po potrebi dodati vrstice.

Pri DPP, DGD se kot "gradiva, ki so jih izdelali" navedejo kakršna koli gradiva, ki jih vodja projektiranja uporabi pri pripravi zbirnega prikaza (skice, risbe, detajli, izračuni, strokovne podlage, ki jih pred izdelavo zahtevajo področni predpisi, npr. geodetski načrt, geomehansko poročilo), vključno s tehničnimi prikazi; pri PZI, PID se navedejo načrti, pri PZO, DL tehnični prikazi oz. posnetki obstoječega stanja.

PRIOLOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA
IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA,
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

| | |
|------------------------------------|---|
| projektant načrta (naziv družbe) | SIPROTEH, svetovanje, projektiranje in inženiring, d.o.o. |
| naslov | Ulica Simona Jenka 12, 1230 Domžale |
| odgovorna oseba projektanta načrta | Matjaž Knuplež |

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

| | |
|------------------------|----------------|
| pooblaščen strokovnjak | Matjaž Knuplež |
|------------------------|----------------|

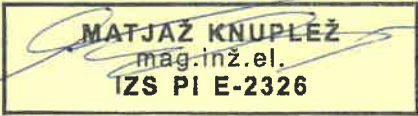
IZJAVLJAVA:

da načrt

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| vrsta dokumentacije | PZI |
| strokovno področje načrta | Elektrotehnika |
| naziv načrta | MFE KULTURNI CENTER LITIJA |
| številka načrta | E-L-2024-3 |
| datum izdelave | Avgust 2024 |

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| pooblaščen strokovnjak | Matjaž Knuplež |
| identifikacijska številka | E-2326 |
| podpis pooblaščenega strokovnjaka | |



| | |
|---|----------------|
| odgovorna oseba projektanta načrta | Matjaž Knuplež |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | |

A blue ink handwritten signature, appearing to read "Matjaž Knuplež", written on a yellow background.

**KULTURNI CENTER
Trg na stavbah 8A
Litija**

MFE KULTURNI CENTER LITIJA

Vsebina: **3 - NAČRT ELEKTROTEHNIKE**

Št. projekta: **L-2024-3**

Št. načrta: **E-L-2024-3**

Vrsta: **PZI**

Mapa: **1**

Datum: **avgust 2024**

Izvod : **1**

Ne tiskaj: Priloge po GZ.

KAZALO VSEBINE NAČRTA

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | SPLOŠNO O PROJEKTU | 5 |
| 2 | TEHNIČNI POGOJI | 7 |
| 3 | GRADBENI DEL | 8 |
| 4 | SESTAVA SONČNE ELEKTRARNE | 10 |
| 4.1 | SOLARNI MODULI | 10 |
| 4.2 | RAZSMERNIKI | 12 |
| 4.3 | STRELOVODNA ZAŠČITA SONČNE ELEKTRARNE | 12 |
| 4.5 | OZEMLJITEV | 13 |
| 4.6 | ZAŠČITE | 13 |
| 4.7 | POSTAVITEV SOLARNIH PANELOV | 16 |
| 4.8 | SENČENJE | 17 |
| 4.9 | POSTAVITEV FV MODULOV S FIKSNIM NAKLONOM IN ORIENTACIJO | 17 |
| 5 | PRIKLJUČITEV MFE NA ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE | 18 |
| 6 | LOČILNO MESTO | 19 |
| 7 | DIMENZIONIRANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ | 19 |
| 7.1 | DIMENZIONIRANJE KABLOV | 20 |
| 7.1.1 | Enosmerni tokokrogi | 20 |
| 7.1.2 | Izmenični tokokrogi | 21 |
| 7.2 | ZAJEMANJE IN PRENOS PODATKOV | 22 |

| | | |
|-------|---|----|
| 7.2.1 | Odstranjevanje odvečnega snega | 22 |
| 8 | PROJEKTANTSKI POPIS OPREME IN STORITEV..... | 23 |
| 9 | TEHNIČNI PRIKAZI | 23 |
| 10 | IZRAČUNI | 23 |

KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Shema priključitve..... | 6 |
| Slika 2: Situacija umestitve NN opreme in kabelskih povezav | 8 |
| Slika 3: Situacija umestitve sončnih panelov na objekt..... | 9 |
| Slika 4: Dimenzije modula (<i>Vir: katalog proizvajalca</i>)..... | 10 |
| Slika 5: <i>Graf izkoristka (Vir: katalog proizvajalca)</i> | 11 |
| Slika 6 : <i>Predvideni razsmerniki</i> | 12 |
| Slika 7: <i>Kot naklona (a) je kot med vodoravno ravnino in ravnino modula. Azimut (b) nam pove, kako natančno je modul orientiran proti jugu. Graf prikazuje relativno letno proizvodnjo omrežnega PV-sistema v odvisnosti od orientacije (b) in kota naklona (a).</i> | 16 |

1 SPLOŠNO O PROJEKTU

Investitor OBČINA LITIJA, Jerebova ulica 14, 1270 Litija, predvideva izgradnjo sončne elektrarne na strehi objekta Kulturni center na parcelnih številkah 1345/98, 1345/104 (k.o. 1838 – LITIJA) na naslovu TRG NA STAVBAH 8A v kraju Litija. Streha objekta predstavlja dober potencial za postavitve sončne elektrarne.

Montaža sončnih modulov se bo izvedla na ustrezne aluminijaste nosilce oz. konstrukcijo, kateri bodo prilagojeni, tako kotu namestitve in kot tipom kritine. Sončni moduli bodo na konstrukcijo fiksno pritrjeni glede na podlago strehe.

Sončna elektrarna je predvidena kot individualna samooskrba.

Površina celotne strehe, predvidene za postavitve sončne elektrarne omogoča izgradnjo sončne elektrarne inštalirane moči 45,36 kWp.

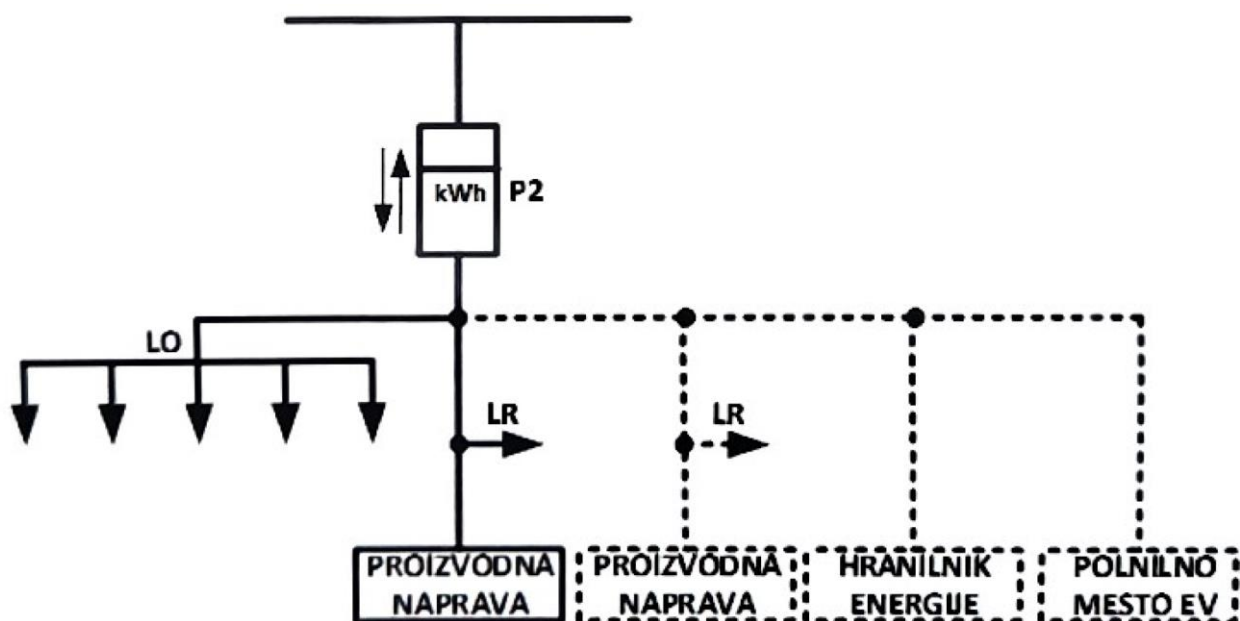
PROIZVODNJA (merilno mesto P2 v PS3.A PMO)

| | |
|--|--------------------------------------|
| Številka merilnega mesta : | 3315172 |
| GSRN MM : | 383111580014865943 |
| Tipska priključna shema: | PS.3A |
| Priključna moč naprave: | 42,4 kW |
| Moč fotonapetostnih modulov: | 45,36 kWp |
| Jakost omejevalca toka: | 1x3x63 A |
| Faktor moči: | 0,95 |
| Način obratovanja: | Paralelno z distribucijskim sistemom |
| Način namestitve fotonapetostnih modulov: | Na strehi |
| Podatki proizvodne naprave sončne elektrarne: | |
| Število razsmernikov: | 2 |
| Nazivna napetost razsmernikov: | 400 V |
| Nazivna frekvenca razsmernikov: | 50 Hz |
| Predvidena letna proizvodnja: | |
| Skupna proizvodnja: | x |
| Za lastne potrebe: | x |
| Za oddajo v omrežje EES: | x |

Za potrebe nove sončne elektrarne se izdelata nov NN sestav z oznako +R_LM, ki bo postavljen na stalno dostopnem mestu. V novo +R_LM se postavi ločilno mesto za sončno elektrarno z vso potrebno zaščito po zahtevah SONDSEE. Ločilno mesto +R_LM se bo napajal iz obstoječega PMO preko kableske povezave FG16OR16 4G16mm².

Inverterja R1 (20kW) in R2 (20kW) se bosta napajala iz +R_LM preko kableske povezave FG16OR16 5G10 mm². Za izvedbo električnih povezav med razdelilnimi sestavi in invertrejemata bodo potrebna zemeljska dela – kabelski rov (ureditev okolice v prvotno stanje) in poseganje v fasado objekta.

Tipska priključna shema: PS.3A



Slika 1: Shema priključitve

2 TEHNIČNI POGOJI

Izvajalec električnih inštalacij in ostale opreme je dolžan uporabiti elektro inštalacijski material po veljavnih predpisih. V kolikor se uporabi material, ki ni izdelan po predpisih, je potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov. Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor bi bile potrebne spremembe ali pa ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta mora o tem pisмено obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pisμένο soglasje o potrebni spremembi.

Izvajalec je dolžan, da pred predajo objekta namenu izvede naslednja preverjanja in meritve:

- zaščite pred električnim udarom, vštrevši merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega,
- ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi glede na trajno dovoljene vrednosti toka in dovoljeni padec napetosti
- izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor
- brezhibnosti postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje
- izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive
- prepoznavanje nevtralnega in zaščitnega vodnika
- obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij
- prepoznavanje tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme
- povezave vodnikov
- dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje
- neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačenje potencialov
- izolacijska upornost električne inštalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- samodejni odklop napajanja
- funkcionalnost.

Na NN aparatih je potrebno opravljati periodične preglede in servisiranje v skladu z navodili proizvajalca posameznega aparata.

O pregledih, meritvah, kontrolah in servisnih posegih se vodi pisμένα dokumentacija.

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. List RS št. 41/2009) in tehnične smernice (TSG-N-002, 2013).

Vse meritve sme izvajati samo pooblaščena oseba.

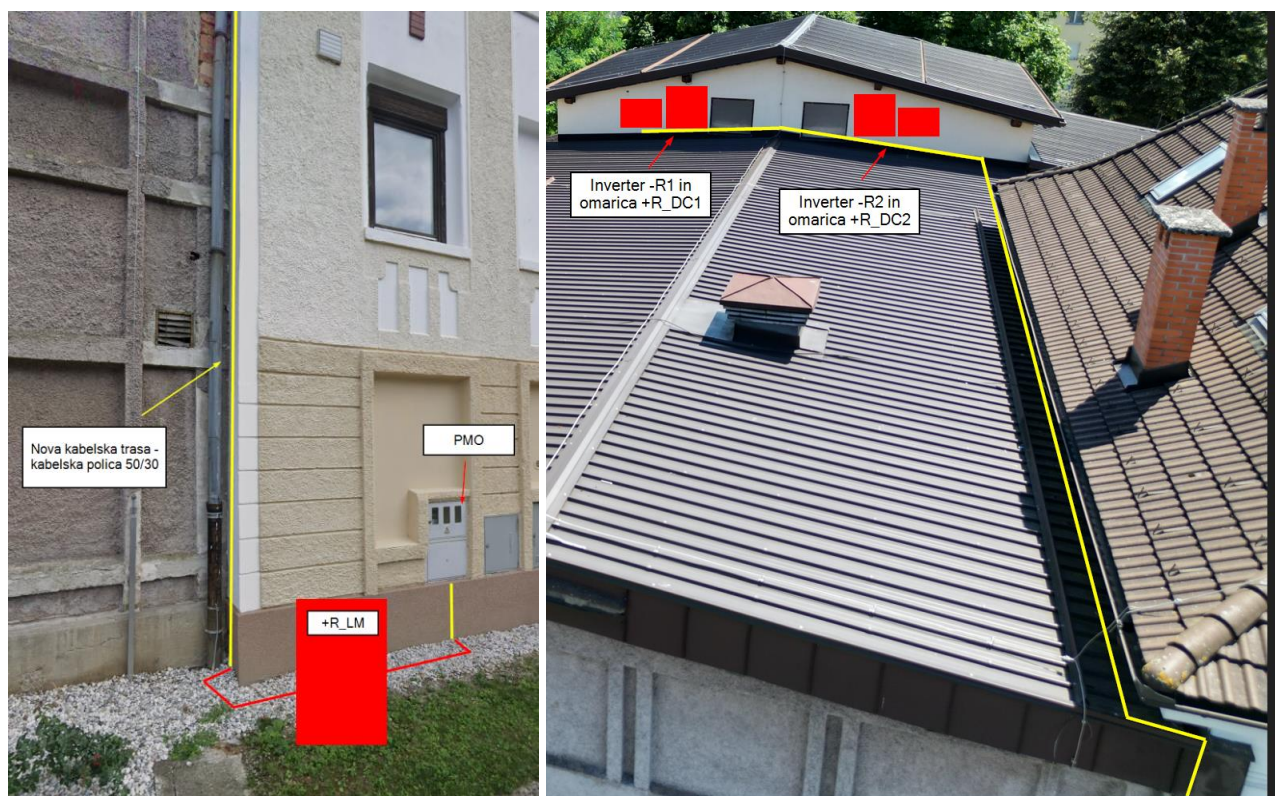
3 GRADBENI DEL

Na streho objekta bo umeščena sončna elektrarna:

Moduli:

- Longi Solar, LR5-54HPB-420M
- monokristalni silicij,
- 108 modulov.

Spodnja slika prikazuje situacijo umestitve sončne elektrarne na posamezne objekte oz. dele objektov.



Slika 2: Situacija umestitve NN opreme in kabelskih povezav



Slika 3: Situacija umestitve sončnih panelov na objekt

Postavitev solarnih modulov ne sme ogrozati obstoječe funkcionalnosti strehe. Konstrukcija s fotonapetostnimi moduli mora biti povezana na lovilni del strelovodne zaščite. Zaradi pločevinaste strehe preskočne razdalje ni mogoče upoštevati, torej se izvede t.i. povezan sistem, kjer je konstrukcija sončne elektrarne del lovilnega dela strelovoda. Strelovodna inštalacija objekta se ohranja obstoječa in tudi ni predmet te projektne dokumentacije. Se pa dodajajo obstoječemu lovilnemu delu strelovodne zaščite povezave na konstrukcijo sončnih elektrarn.

4 SESTAVA SONČNE ELEKTRARNE

4.1 Solarni moduli

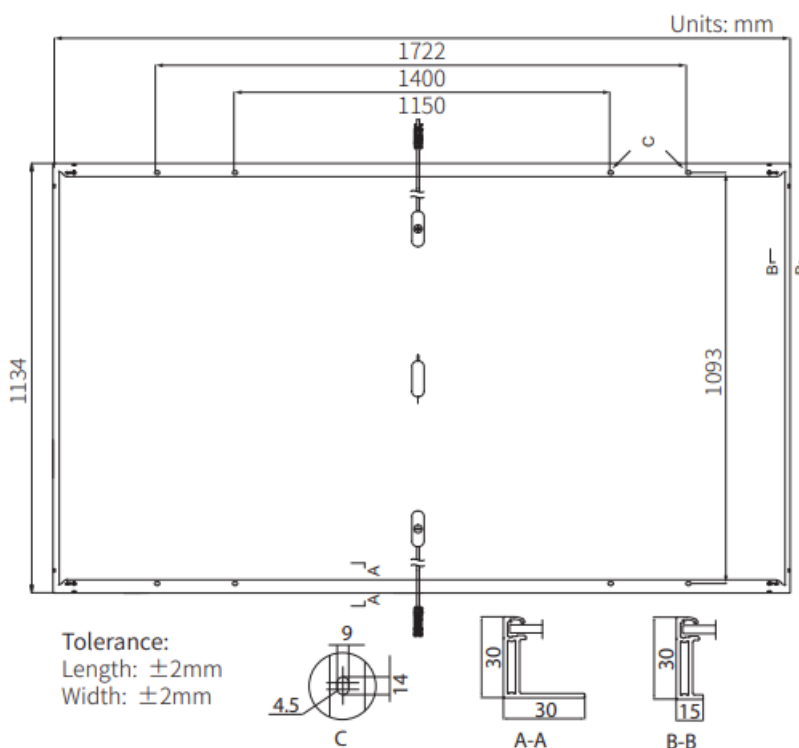
Fotonapetostni modul je pretvornik, kateri svetlobno energijo pretvori v električno. Električna napetost, ki jo pretvori modul je enosmerna. Za nadaljnjo obdelavo in kot ustrezen predlog, so izbrani solarni moduli proizvajalca - Longi Solar, LR5-54HPB-420M. Seveda pa se lahko uporabi PV module drugih proizvajalcev, če izkazujejo ustrezno kvaliteto izdelavo in z ustreznimi garancijami.

Izbrani solarni moduli proizvajalca - Longi Solar, LR5-54HPB-420M:

| | |
|--------------------|-----------------|
| Proizvajalec: | Longi Solar, |
| Tip: | LR5-54HPB-420M |
| Nazivna moč: | 420W |
| Tip celice: | Mono |
| Dimenzije (d×š×g): | 1722×1134×30 mm |

Ožičenje fotonapetostnih modulov

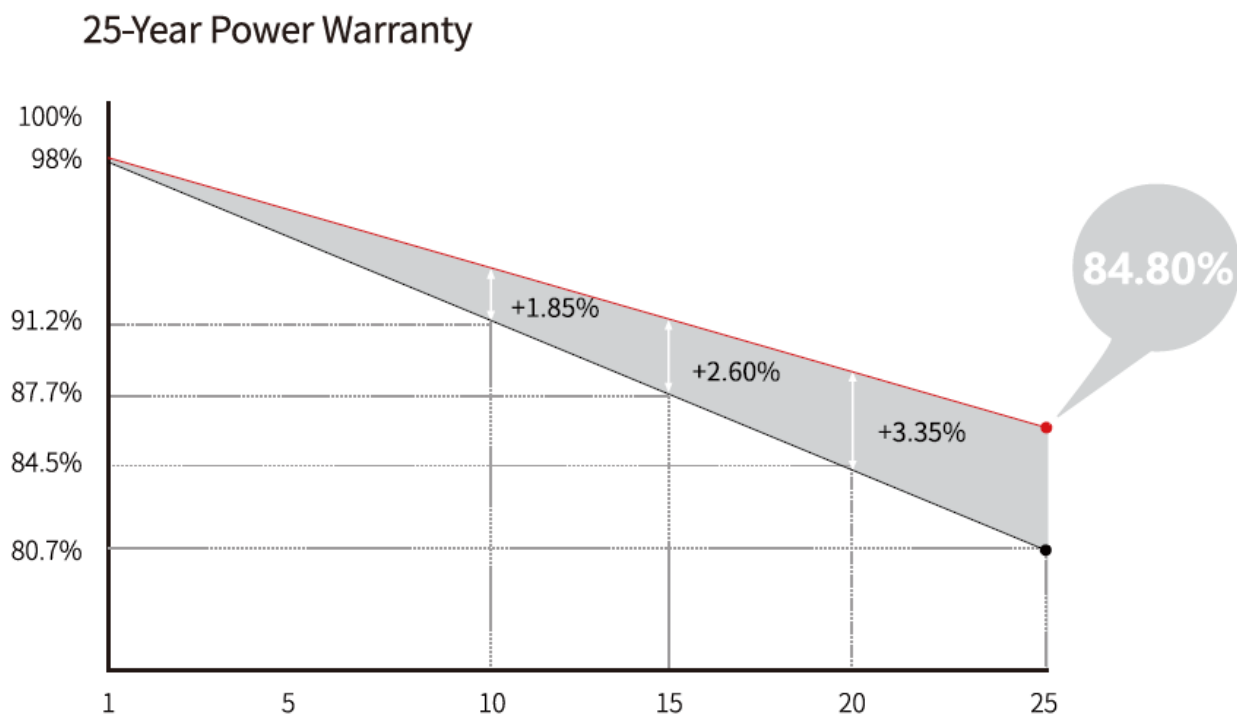
Ožičenje modulov bo izvedeno med montažo z obstoječimi vodotesnimi kabelskimi priključki. Dvožilni priključek posamezne veje (en na začetku veje, drugi na koncu veje – polariteti sta razpoznavni z oznako na spojnih konektorjih) bo podaljšan z originalnim kabelsko spojnim materialom do razsmernikov. Povezovalni solarni kabli 6 mm² se bodo na strehi položili v zaščitne rebraste cevi in kovinske kabelske police s pokrovi in se bodo pritrdili na nosilno konstrukcijo modulov.



Slika 4: Dimenzije modula (Vir: katalog proizvajalca)

IZKORISTEK SOLARNIH MODULOV

Proizvajalec podaja graf izkoristek modulov glede na življenjsko dobo.



Slika 5: Graf izkoristka (Vir: katalog proizvajalca)

4.2 Razsmerniki

Razsmernik služi pretvarjanju enosmerne napetosti, pridobljene iz modula, v izmenično napetost. Preko njega teče energija v javno omrežje. Učinkovitost razsmernikov dosega 98,7 odstotkov, njihova življenjska doba pa je med 12 in 15 leti. Pri samostojnih sistemih je treba pri izbiri moči razsmernika sešteti moč uporabnikov energije. Predvidena sta dva razsmernika, proizvajalca Solaredge, tipa SE20K, moči 20 kVA.



Slika 6 : Predvideni razsmerniki

4.3 Strelovodna zaščita sončne elektrarne

Sončno elektrarno se pred delovanjem strele zaščiti v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 61/17,72/17- popr., 65/20 in 15/21) ter pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003 – Zaščita pred delovanjem strele. LPS je sestavni del stavbe in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi inštalacijami stavbe. Odločitev o izbiri primerne zaščite temelji na izbiri zaščitnega nivoja na osnovi sprejemljivega tveganja, za stavbo, ki jo je treba zaščititi pred posledicami delovanja strele.

Strelovodna inštalacija objekta se ohranja obstoječa in tudi ni predmet te projektne dokumentacije. Pri projektirani SE gre za namestitev fotonapetostnih panelov na pločevinasto streho, kar pomeni, da preskočne razdalje ni mogoče zagotoviti. Zato se poslužujemo sistema sončne elektrarne z direktno povezavo na lovilni sistem strelovoda. Med izvedbo je treba posebej paziti, da bo vsa konstrukcija med seboj galvansko povezana in v čim večjih točkah spojena na lovini del LPS.

Gorljivi in kovinski deli objekta ne smejo priti v neposreden stik z deli strelovodne napeljave. Pri tem je potrebno upoštevati neprekinjenost galvanskih spojev in minimalne dimenzije skladno s standardom SIST EN 62305-3.

Možnosti spajanja različnih materialov, glede na elektrokemični potencial:

| | Baker | Vroče cinkano jeklo | Nerjavno jeklo | Aluminij |
|---------------------|-------|---------------------|----------------|----------|
| baker | DA | NE | DA | NE |
| vroče cinkano jeklo | NE | DA | DA | DA |
| nerjavno jeklo | DA | DA | DA | DA |
| aluminij | NE | DA | DA | DA |

Celotni pregled in preizkušanje strelovodne naprave se izvrši :

- po končani montaži strelovodne naprave,
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt,
- po poškodbah in posegih v strelovodno napravo,
- ob rekonstrukciji strelovodne naprave,
- v rednih periodičnih presledkih (za zaščitne nivoje I, II vsake 2 leti, za III, IV pa 4 leta).

Po končani montaži ozemljila je potrebno izvesti meritve. O vsakem pregledu ozemljitev in galvanskih povezav je treba sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je ozemljitev in galvanska povezava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

4.5 Ozemljitev

Ozemljitev različnih kovinskih delov sončne elektrarne in vodnikov elektroenergetskega sistema je potrebna, da znižamo verjetnost električnega udara, verjetnost požara v povezavi z zemeljskimi stiki, zmanjšano škodo na napravah zaradi napak in induciranih (sekundarnih) udarov in znižamo elektromagnetne vplive. Ozemljitev naprav zagotavlja povezavo z zemljo za kovinske dele, ki lahko nenamerno pridejo v stik z napetostjo.

Ozemljitev fotonapetostnega generatorja

Ozemljitev fotonapetostnega generatorja bo izvedena tako, da bomo vsak segment konstrukcije povezali z ozemljitvenim vodnikom ter spojili na obstoječo ozemljitev objekta. Spojna mesta Al vodnika s konstrukcijo in obstoječo ozemljitvijo objekta bo izvedena s standarnimi spojnimi elementi.

Ozemljitvena povezava bo izvedena s finožičnim bakrenim vodnikom s PVC izolacijo, ru/ze barve, oznake H07V-K 1x25 mm².

4.6 Zaščite

Pri zaščiti naprav v fotonapetostnih sistemih, je potrebno upoštevati veljavne predpise in standarde. Z zaščito je potrebno zagotoviti varnost opreme in uporabnikov. Upošteva se Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12, 61/17) ter pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2021 – Nizkonapetostne električne inštalacije.

Zaščita vodnikov in kablov

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je potrebno uskladiti napajalni vodnik in zaščitno napravo (varovalka, instalacijski odklopnik) s porabnikom.

Zaščita pred električnim udarom

Osnovno pravilo zaščite pred električnim udarom po SIST EN 62305 (Zaščita pred delovanjem strele) je, da deli pod napetostjo ne smejo biti dotakljivi in da dotakljivi prevodni deli niti v normalnih razmerah niti ob prvi okvari ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo.

Standard SIST EN 62305-3 določa bistvene zahteve za zaščito ljudi in živali pred električnim udarom. Zaščita se doseže z naslednjimi metodami:

- samodejni odklop napajanja,
- dvojna ali ojačana izolacija,
- električno zaščitno ločevanje,
- dodatna zaščita.

Instalacija prenapetostne zaščite

Glede na različne energetske sisteme se razlikuje tudi montaža in izbira prenapetostnih odvodnikov. Če želimo imeti zaščito na najvišjem nivoju, je treba točno upoštevati spodaj naštetе točke:

- pravilna izbira prenapetostnega odvodnika,
- postaviti več nivojev zaščite,
- upoštevanje razdalje vodnikov proti zemlji,
- določitev stopnje zaščite U_p .

Zaščita razsmernika

Omrežni razsmernik se uporablja za pretvorbo enosmerne napetosti (DC), ki jo proizvedejo solarni moduli, v izmenično napetost (AC). Izmenična napetost se potem sinhronizira z javnim električnim omrežjem. Ko na solarnih modulih ni več zadostne moči, zaradi oblačnega vremena ali noči, se razsmernik avtomatsko ugasne, pri ponovnem proizvodnjanju energije na solarnih modulih pa se zopet vklopi. Razsmerniki vsebujejo tudi električno zaščito na enosmerni strani kot tudi na izhodu, oziroma na izmenični strani. Na AC strani ima razsmernik vgrajeno mrežno zaščito, ki je izvedena kot neodvisna odklopna naprava. Mrežna fazna napetost, mora biti v mejah med 198 V in 260 V, frekvenca pa v mejah med 49,8 Hz in 50,2 Hz. V nasprotnem primeru pride do avtomatskega odklopa razsmernika z omrežja, oziroma se razsmernik ne priklopi na omrežje dokler niso izpolnjeni vsi pogoji.

Preprečevanje otočnega obratovanja omrežnih fotonapetostnih sistemov

Fotonapetostni sistem je z energetske omrežjem povezan preko razsmernika, kateri pretvarja enosmerno napetost v izmenično in opravlja sinhronizacijo z omrežjem. Tako kot vsi sistemi za proizvodnjo električne energije, mora tudi fotonapetostna elektrarna izpolnjevati zahteve upravljalca distribucijskega omrežja. Ena od ključnih zahtev je vgradnja odklopnika ter zaščitne naprave za preprečevanje otočnega obratovanja v primeru izpada javnega električnega omrežja. S tem zagotovimo breznapetostno stanje električnega omrežja ter omogočimo varno delo na napravah omrežja.

Razsmernik se avtomatično odklopi od javnega električnega omrežja ko:

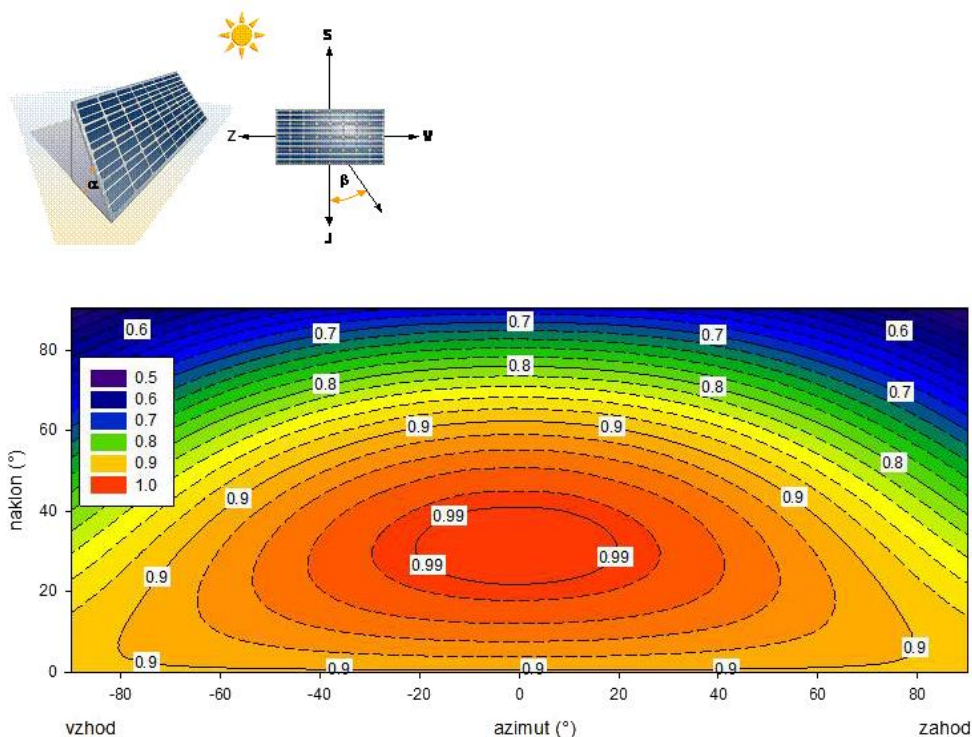
- Previsoka ali prenizka napetost omrežja stopnja 2
Napetost javnega električnega omrežja mora biti v mejah med 161 V in 264,5 V. V primeru, da napetost pade iz dovoljenega območja se razsmernik izključi v 0,2 s.

- Previsoka ali prenizka napetost omrežja stopnja1
Napetost javnega električnega omrežja mora biti v mejah med 195,5 V in 255,3 V. V primeru, da napetost pade iz dovoljenega območja se razsmernik izključi v 2 s.
- Previsoka ali prenizka omrežna frekvenca
Nazivna frekvenca omrežja 50 Hz se lahko giba v območju med 47 Hz in 52 Hz. Če frekvenca pade iz tolerančnega območja, se razsmernik avtomatično izključi iz omrežja v 0,2 s
- Impedanca omrežja
Razsmernik ne začne oddajati v električno omrežje, če je impedanca omrežja ZAC večja od dovoljene.
Pri hitrih spremembah impedance za več kot 1 Ω , se razsmernik ugasne v 5s. Vrednosti impedance so nastavljive.
- Diferenčni tok
Razsmernik se avtomatično odklopi v 0,3 s primeru, ko AC ali DC komponenta diferenčnega toka preseže 30 mA.
- Injiciranje enosmerne komponente toka v omrežje
Razsmernik se odklopi v času 0,2 s, če v omrežje teče enosmerni tok večji od 0,5% $I_n(A)$.

Zaščitne funkcije LM (dU, df) so vgrajene v samem razsmerniku. Kratkostična in nadtokovna zaščita bo izvedena z varovalkami, vgrajeno bo tudi stikalo za izklop sončne elektrarne in blokado ponovnega vklopa. Razsmernik je izdelan v skladu z veljavnimi standardi s tega področja, zato je označen s CE.

4.7 Postavitev solarnih panelov

Določanje velikosti PV-sistema je odvisno od: želene izhodne moči, geografske lokacije, orientacije PV modulov, razpoložljive površine, senčenja na kraju samem, velikosti razpoložljivih sredstev ... Ponazorimo le najpomembnejše vidike načrtovanja hišnih sončnih elektrarn.



Slika 7: Kot naklona (a) je kot med vodoravno ravnino in ravnino modula. Azimut (b) nam pove, kako natančno je modul orientiran proti jugu. Graf prikazuje relativno letno proizvodnjo omrežnega PV-sistema v odvisnosti od orientacije (b) in kota naklona (a).

Najugodnejši kot naklona sončnega generatorja je odvisen od določenih pogojev, pod katerimi sistem deluje. Treba je jasno razlikovati med samostojnimi in omrežnimi sistemi. Omrežni sistemi so običajno optimirani za največji možni letni donos. Ker se uporabi vsa izhodna energija sončnega generatorja v neposredni potrošnji ali se jo pošilja v javno električno omrežje, ima donos sistema enako odvisnost od orientacije in kota naklona kot vpadno sončno sevanje od sončnega generatorja. V osrednji Evropi dosežemo največji letni izkoristek sončnega modula s 30° kotom nagiba in pri azimutu -5°. Odstopanja naklona in orientacije do 20° vodijo do zgolj pet odstotnih izgub. Navpične površine, ki so usmerjene proti jugu (južne fasade) omogočajo izkoristke do 70% optimalne vrednosti. Takšna porazdelitev je značilna za celotno osrednjo Evropo. Optimalen kot naklona znaša v Sloveniji okoli 32° in je manjši, kot je povprečen sončni zenit (enakovreden 90° - zemljepisna širina), ker največji delež sončnega sevanja v srednjeevropskem podnebjju vпада med toplejšimi šestimi meseci.

4.8 Senčenje

Če je le možno, se je senčenju smiselno popolnoma izogniti. Problem senčenja, predvsem delnega senčenja zaradi okoliških objektov ali sosednjih vrst panelov zaradi neustreznega odmika, je mnogokrat podcenjen. Najslabše je delno senčenje zaradi drogov ali dimnikov v neposredni bližini. Pri načrtovanju je pomembno, da nameščeni solarni moduli ne bodo osenčeni. Že zelo majhna osenčen površina lahko znatno zmanjša izhodno moč. Bistveno je doseči neprekinjeno osončenje vsaj med 9. uro in 15. uro, v tem času namreč Zemlja na naši geografski širini prejme 80 % energije sončnega sevanja. V našem primeru izhajamo iz dejstva, da solarni moduli niso osenčeni.

4.9 Postavitev FV modulov s fiksnim naklonom in orientacijo

Postavitev solarnih modulov je predvidena na streho objekta, predvidena je podkonstrukcija za pritrditev PV modulov. Za strehe obstoječih objektov je potrebno preveriti statiko.

Predvidena podkonstrukcija solarnih modulov je sestavljena iz nosilcev, kateri se montirajo na strešno konstrukcijo stavb. Obtežba se iz nosilcev prenese na streho. Predvidena je aluminijasta podkonstrukcija za PV panele. Elementi, ki se vijačijo v streho so predvidoma iz materiala, ki je že sam po sebi korozijsko odporen brez dodatnih premazov in nanosov.

Postavitev fotonapetostnih modulov mora biti skladna z izdano študijo požarne varnosti (odmiki od roba sten, požarnih con objekta, ...).

5 PRIKLJUČITEV MFE NA ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE

Predvidena NN priključitev sončne elektrarne na omrežje se bo izvedla iz obstoječe PMO v kateri se bodo izvajale številne meritve, preko števca električne energije. Števec električne energije mora biti dvosmerni števec električne energije, v nasprotnem primeru se ga zamenja za ustreznega v skladu z SODO. Zraven se bo postavila prostostoječa poliesterska omara R_LM v katerem bo izvedeno ločilno mesto sončne elektrarne ter vsa potrebna zaščita.

Predvidena priključna moč naprave za proizvodnjo električne energije po shemi PS.3A, skladno z izdanim soglasjem za priključitev znaša 42,4 kW.

V PMO se za številnimi meritvami vgradi 125A varovalčni ločilnik velikosti z varovalkami gG63A, preko katerega se napaja sončna elektrarna (enopolna in tripolna shema so priloga projekta).

PMO in ločilno mesto R_LM sta povezana preko kableske povezave FG16OR16 4G16mm². Kableska povezava bo potekala v zemlji. Za potrebe kableske povezave do inverterja, kabel FG16OR16 5G10mm², bo potrebno namestiti novo kabelsko traso, s kabelskimi policami, po zunanji strani objekta. Prav tako bo potrebno izdelati novo kabelsko traso po strehi za potrebo povezave sončnih panelov.

Vsi kabelski prehodi/preboji morajo biti požarno zatesnjeni. Vse kableske police morajo biti s pokrovom.

6 LOČILNO MESTO

Zaščita delovanja ločilnega mesta v R_LM bo izvedena z zaščitnim relejem URNA0345-B. S tem je izvedena pod in prenapetostna, nad in podfrekvenčna. Pretokovna in kratkostična zaščita, ki je izvedena v sklopu varovalčnega ločilnika ter odklopnika s motornim pogonom, ta izklaplja v primeru odstopanja nastavljenih parametrov. Zaščita deluje samodejno, ter izklopi elektrarno iz omrežja v primeru odstopanja nastavljenih parametrov.

Avtomatska izklopna naprava za nadzor trifaznih omrežnih sistemov je v skladu z DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02, DIN V VDE V 0126-1-1 / A1:2012-02 (slovenska odstopanja v skladu z EN 50438, SIST EN 50438 Aneks A*) za fotovoltaične sisteme s trifaznim paralelnim priklopom preko razsmernika na javno omrežje. Avtomatska izklopna naprava je sestavni del prej omenjenega razsmernika. Služi kot nadomestilo za izklopno napravo s funkcijo izolacije, ki je oskrbovalcem omrežja vedno dostopna.

$85\% < U < 111\%$

$47\text{Hz} < f < 51\text{Hz}$

Vse izjave o lastnostih za razsmernik vključno z izjavo o lastnostih avtomatske izklopne naprave med generatorjem in javnim nizkonapetostnim omrežjem v sklopu razsmernika.

Nastavitve zaščitnega releja so razvidne iz priložene tabele. Zaščito nastavi SODO.

| Parameter | Največji dovoljen čas delovanja (s) | Nastavitve |
|--|-------------------------------------|---------------------------|
| Prenapetostna zaščita (stopnja 2) | 0,2 | $U_n + 11\% \dots + 15\%$ |
| Prenapetostna zaščita (stopnja 1) a | 1,5 | $U_n + 11\%$ |
| Podnapetostna zaščita (stopnja 1) b | 1,5 | $U_n - 15\%$ |
| Podnapetostna zaščita (stopnja 2) | 0,2 | $U_n - 15\% \dots - 30\%$ |
| Nadfrekvenčna c | 0,2 | 51 Hz |
| Podfrekvenčna c | 0,2 | 47 Hz |

- a) Prvo stopnjo prenapetostne zaščite se lahko opusti, če je druga stopnja prenapetostne zaščite nastavljena na $U_n + 11\%$.
- b) Prvo stopnjo podnapetostne zaščite se lahko opusti, če je druga stopnja podnapetostne zaščite nastavljena na $U_n - 15\%$.
- c) Podfrekvenčna zaščita mora biti sposobna delovati vsaj v območju, ki ga določajo maksimalne nastavitve delovanja napetostnih zaščit.

Dodatno ob v R_LM vgrajen kontaktor za vklop in izklop porabnika z omrežja, ki deluje preko ročnega stikala oziroma zaščite URNA0345-B.

Razdelilnik – sestav SE_DC

Na objektu zunaj ob inverterju bo montiran nadometni razdelilnik dimenzij v katerih bo prenapetostna zaščita in odvodnik toka strele, kot je narisano in določeno v tripolnih shemah projekta.

7 DIMENZIONIRANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

7.1 Dimenzioniranje kablov

Za sisteme povezane z omrežjem(velja pri standardnih preskusnih pogojih):

- Padec napetosti med generatorjem in razsmernikom naj bo pod 2,5%,
- Padec napetosti med razsmernikom in AC omrežjem naj bo pod 2,5%,
- Skupni padec napetosti med moduli in AC omrežjem naj bo do 5%.

7.1.1 Enosmerni tokokrogi

Potreben minimalni prerez za doseg dopustnega padca napetosti v enosmernih tokokrogih se določa z enačbo 6.1:

$$S_{min} = \frac{200 \cdot l_v \cdot P_{mpp-v}}{u\% \cdot U_{mpp-v}^2 \cdot \lambda} \quad (6.1)$$

Pri čemer izberemo prerez višji od izračunane vrednosti.

Padec napetosti oziroma izgube v enosmernih tokokrogih se določijo z enačbo 6.2:

$$u\% = \frac{200 \cdot l_v \cdot P_{mpp-v}}{S \cdot U_{mpp-v}^2 \cdot \lambda} \quad (6.2)$$

ker je: S_{min} – minimalni prerez kabla

(mm²) S – izbran prerez kabla (mm²)

l_v – dolžina kabla niza v eni smeri(m)

P_{mpp-v} – moč niza pri STC(W) – iz tabele 2

U_{mpp-v} – napetost vršne moči niza (V) – iz

tabele 2 $u\%$ – padec napetosti (%)

λ – specifična prevodnost (Sm/mm²) – 56 Sm/mm² za Cu, 35 Sm/mm² za Al

Pri dimenzioniranju vodnikov za enosmerni tok velja še zahteva, da mora vodnik trajno prenašati 1,25 kratnik toka kratkega stika generatorja.

7.1.2 Izmenični tokokrogi

Potreben minimalni prerez za dosego dopustnega padca napetosti v izmeničnih tokokrogih se določa z enačbo 6.3 za enofazne tokokroge oziroma z enačbo 6.4 za trifazne tokokroge:

$$S_{min} = \frac{200 \cdot l_{AC} \cdot P_{AC}}{u\% \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda} \quad (6.3)$$

$$= \frac{100 \cdot l_v \cdot P_{mvp-v}}{u\% \cdot U_{mvp-v}^2 \cdot \lambda} \quad (6.4)$$

Pri čemer izberemo prerez višji od izračunane vrednosti. Padec napetosti oziroma izgube v izmeničnih tokokrogih se določajo z enačbo 5.5 za eno fazne tokokroge oziroma z enačbo 5.6 za tri fazne tokokroge:

$$u\% = \frac{200 \cdot l_{AC} \cdot P_{AC}}{S \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda} \quad (6.5)$$

$$u\% = \frac{100 \cdot l_{AC} \cdot P_{AC}}{S \cdot U_{AC}^2 \cdot \lambda} \quad (6.6)$$

Ker je:

S_{min} – minimalni prerez kabla (mm^2) S izbran prerez kabla (mm^2)

l_{AC} – dolžina kabla (m)

P_{AC} – moč (W)

U_{AC} – nazivna izmenična napetost (V)

$u\%$ – padec napetosti (%)

λ – specifična prevodnost (Sm/mm^2) – 56 Sm/mm^2 za Cu, 35 Sm/mm^2 za Al

7.2 Zajemanje in prenos podatkov

Za zajemanje in prenos podatkov bodo razsmerniki povezani preko »ethernet« kabla do modema, kateri bo povezan na internet. Podatki se bodo iz razsmernikov preko interneta pošiljali na spletni portal, na katerem je možno podatke spremljati preko računalnika.

Običajno se spremljajo sledeči podatki:

- trenutna moč sončne elektrarne (W)
- dnevna proizvodnja električne energije (kWh)
- mesečna proizvodnja električne energije (kWh)
- vsa doslej proizvedena energija (kWh)
- prihranek izpusta CO₂ (€)

Podatki se prikazujejo v obliki števil, tabel in diagramov.

7.2.1 Odstranjevanje odvečnega snega

V primeru velikih količin zapadlega snega je potrebno odstraniti sneg iz modulov. Dovoljena obremenitev modula je odvisna od vrste modulov. Podatke o obremenitvi modulov lahko najdete v tehničnih podatkih, ki so priloženi kot priloga.

ODSTRANJEVANJE ODVEČNEGA SNEGA S STREHE

- ☐ Pri odstranjevanju snega je potrebno upoštevati navodila iz varstva pri delu.
- ☐ Sneg naj odstranjujejo samo za to usposobljeni delavci, ki so seznanjeni z navodili iz varstva pri delu.
- ☐ Pri odmetavanju snega s strehe je potrebno ustrezno zaščititi okolico objekta.
- ☐ Delavci morajo biti ustrezno varovani.
- ☐ Pri odstranjevanju snega s panelov je potrebno biti pazljiv, da se ne poškodujejo.
- ☐ Sneg je potrebno **ODSTRANITI S STREHE IN NE PREMEŠČATI NA NEIZKORIŠČENO POVRŠINO STREHE**. Najprej se odstranjuje sneg v območju pohodnih poti in nato med moduli.

8 PROJEKTANTSKI POPIS OPREME IN STORITEV

| OZNAKA | NASLOV |
|----------------|--|
| SPC-E-L-2024-3 | Projektantski popis opreme in storitev |

9 TEHNIČNI PRIKAZI

| OZNAKA | NASLOV |
|----------------|----------------------------------|
| SHE-E-L-2024-3 | Enopolna shema in tripolne sheme |

10 IZRAČUNI

| OZNAKA | NASLOV |
|----------------|----------|
| IZR-E-L-2024-3 | Izračuni |

Investitor: Občina Litija
Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija
Vsebina: Enopolna in tripolna shema MFE
Številka načrta: L-2024-3

Naziv projekta: MFE_ZKMŠ KULTURNI CENTER
Izdelal: Luka Golob
Vrsta dokumentacije: PZI

Odobril: Matjaž Knuplež

Datum nastanka: 08/2024
Datum spremembe: 13/09/2024

RU/ZE
35 mmRU/ZE
35 mm

A diagram showing a person sitting at a desk, looking at a light switch. The light switch is labeled 'Lichtschalter'.

Če vgraditev ni možno izvesti v obstoječo PMO, je potrebno, v skladu s soglasjem postaviti novo, večjo PMO omarico!

| | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|------------------------------|---------|---------------------------|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: Enopolna shema | | | + ENOPOLNA ZAS |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | | | | Vrsta projekta: PZI |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Datum izdelave: 08/2024 | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | Stran/št. strani 1 / 1 |

SIPROTEH d.o.o.

SIPROTEH d.o.o.

Ulica Simona Jenka 12

SI-1230 Domžale

Investitor:

Občina Litija

Objekt:

ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija

Vsebina:

Tripolne sheme sestava +R_LM

Številka načrta:

L-2024-3

Naziv projekta:

MFE_ZKMŠ KULTURNI CENTER

Izdelal:

Luka Golob

Vrsta dokumentacije:

PZI

Odobril:

Matjaž Knuplež

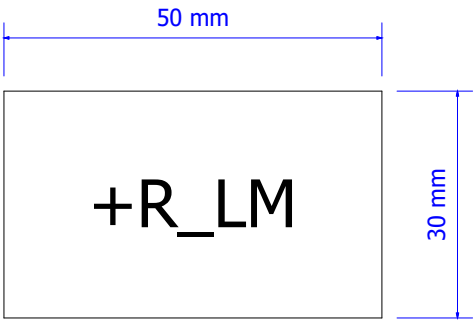
Datum nastanka:

08/2024

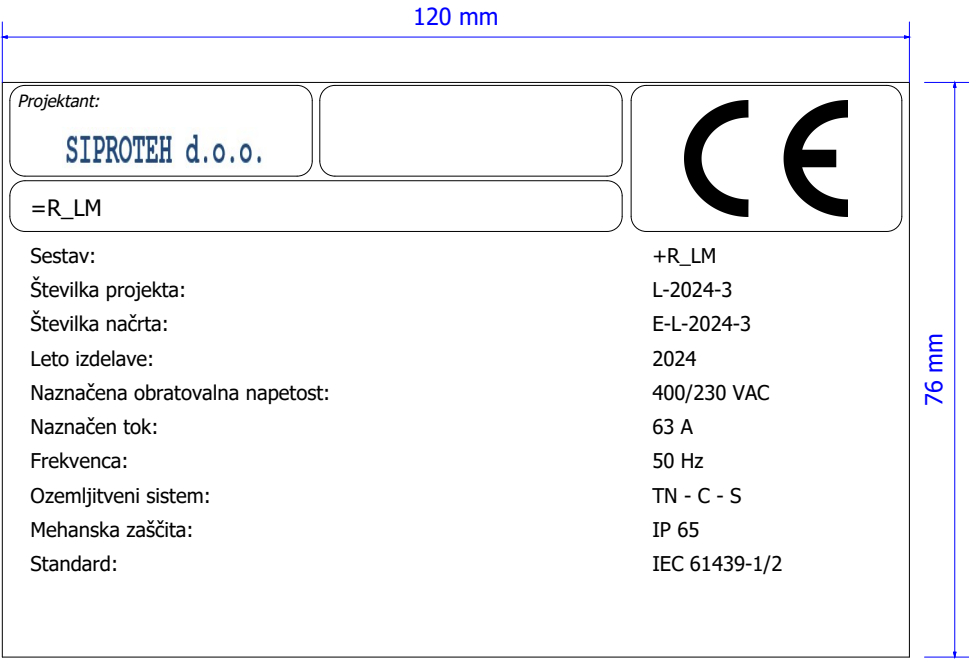
Datum spremembe:

13/09/2024

NAPISNA PLOŠČICA - ZUNAJ:



NAPISNA PLOŠČICA - ZNOTRAJ:



| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|--|--|------------------------------|---------|--------------------------|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | | = MFE_ZKMŠ | | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: Napisna ploščica | | | | + R_LM | | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | | | | | Vrsta projekta: PZI | | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Datum izdelave: 08/2024 | | | | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | Stran/št. strani 0.a / 3 |
| | | | | | | | | | | | |

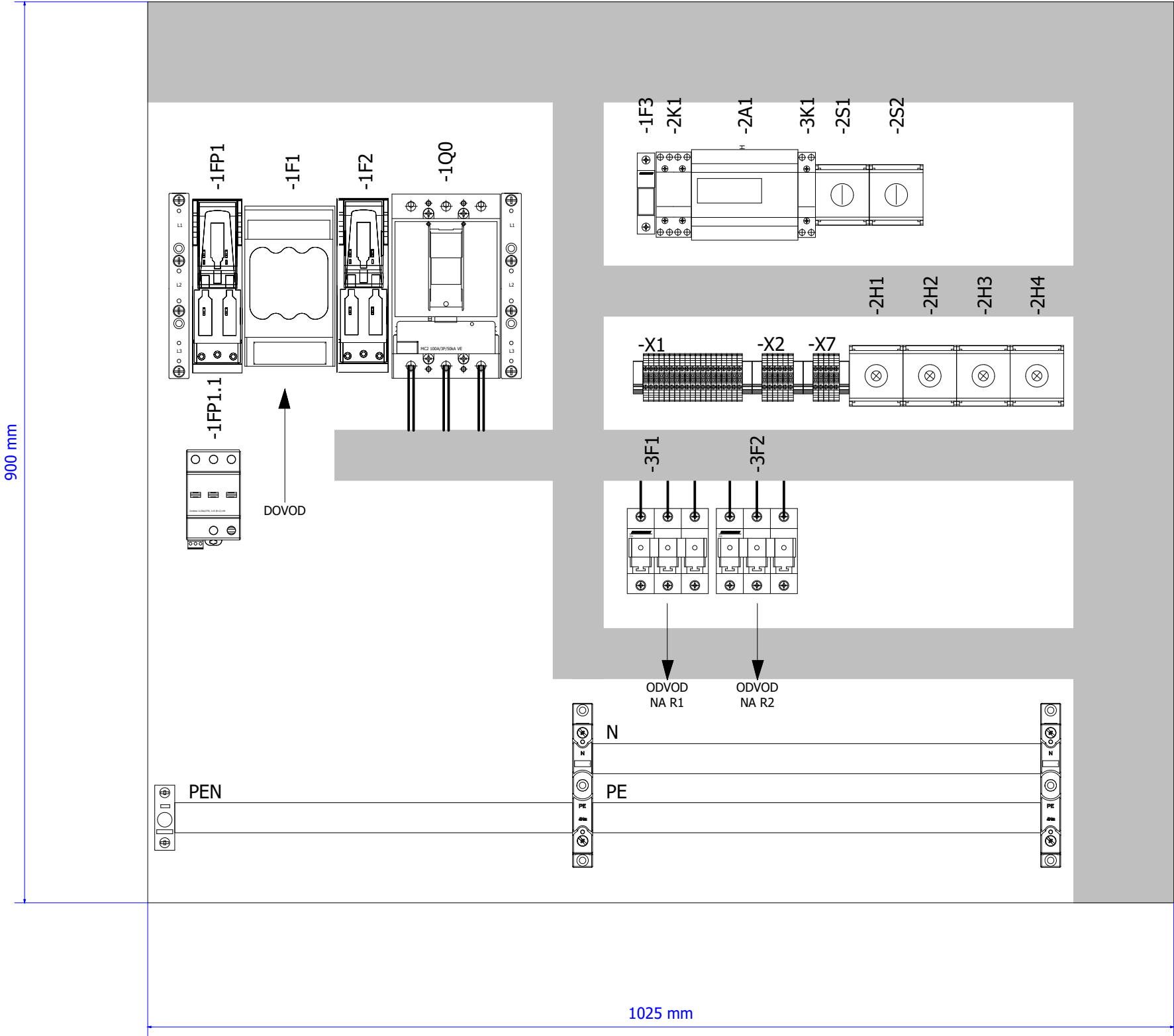
Montažna plošča, 1025x900x5mm
SLPSMP1110

Omara poliester F6 1080/470 Š1115xV1080xG470
SLPSF61047

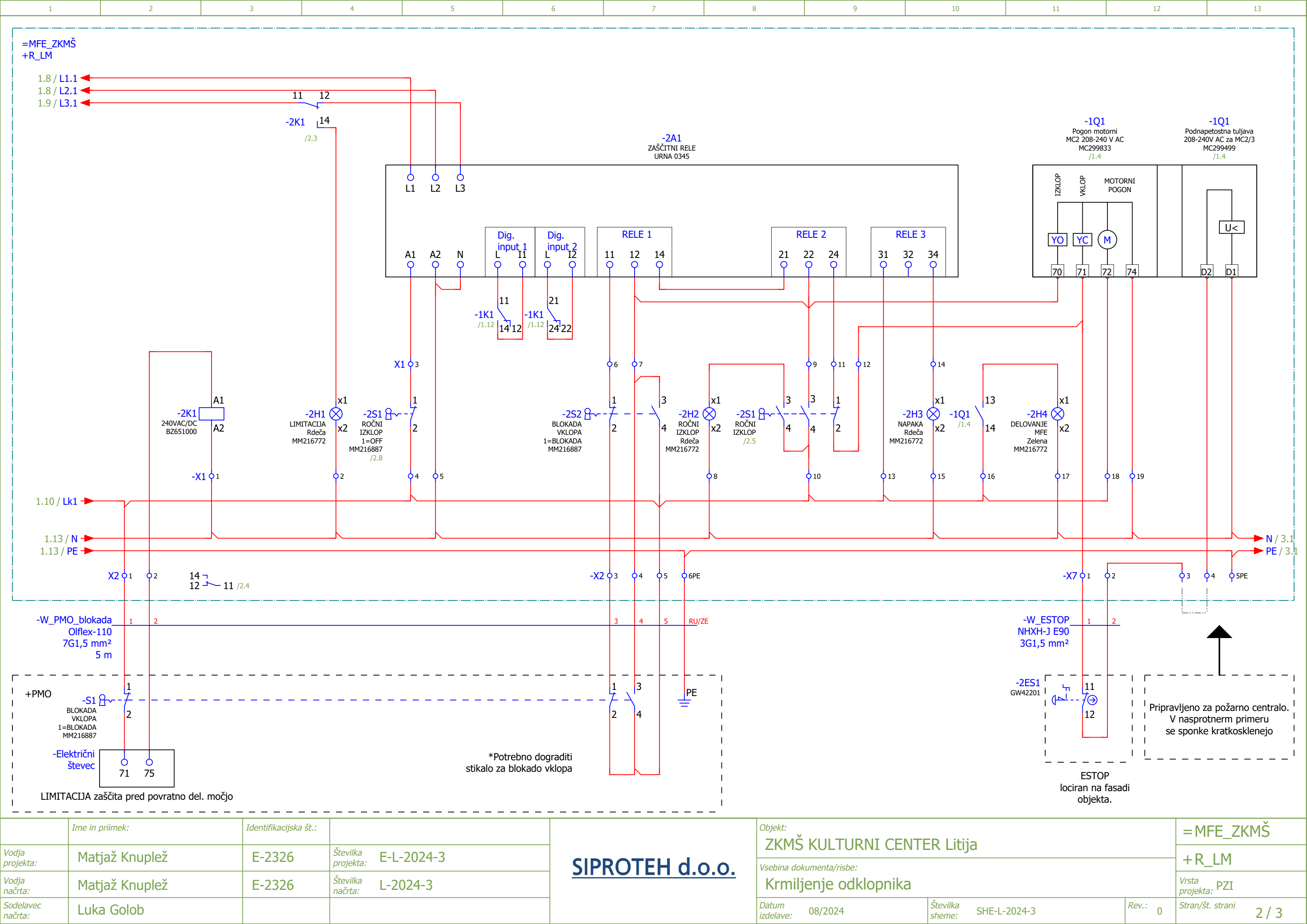
Podstavek S6 950/470
SLPSPOS647

Temeljza podstavek širine 1115mm
SLPSPOT100

Polnilo za podstavek, 50 litrov
SLRMB17029



| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|--|--------------------------|--|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: Izgled sestava | | | + R_LM | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | Datum izdelave: 08/2024 | | | Vrsta projekta: PZI | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | | | Rev.: 0 | |
| | | | | | | | | Stran/št. strani 0.b / 3 | |



SIPROTEH d.o.o.

SIPROTEH d.o.o.

Ulica Simona Jenka 12

SI-1230 Domžale

Investitor:

Občina Litija

Objekt:

ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija

Vsebina:

Tripolna shema razdelilnega sestava +R_DC1

Številka načrta:

L-2024-3

Naziv projekta:

MFE_ZKMŠ KULTURNI CENTER

Izdelal:

Luka Golob

Vrsta dokumentacije:

PZI

Odobril:

Matjaž Knuplež

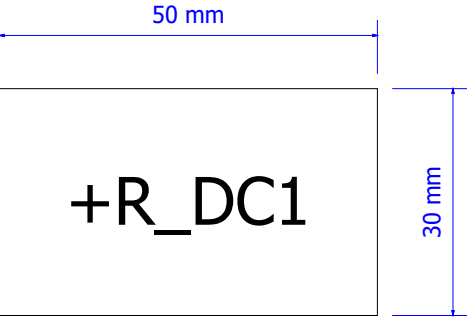
Datum nastanka:

08/2024

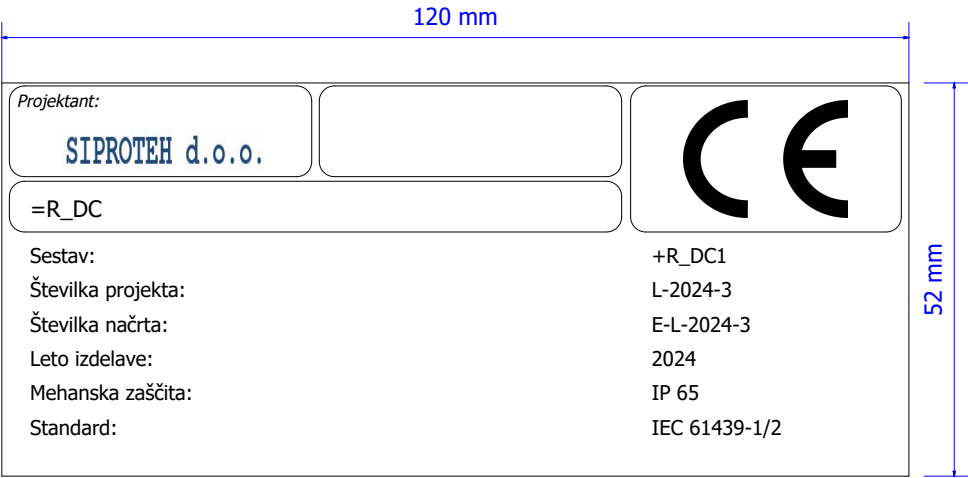
Datum spremembe:

13/09/2024

NAPISNA PLOŠČICA - ZUNAJ:



NAPISNA PLOŠČICA - ZNOTRAJ:

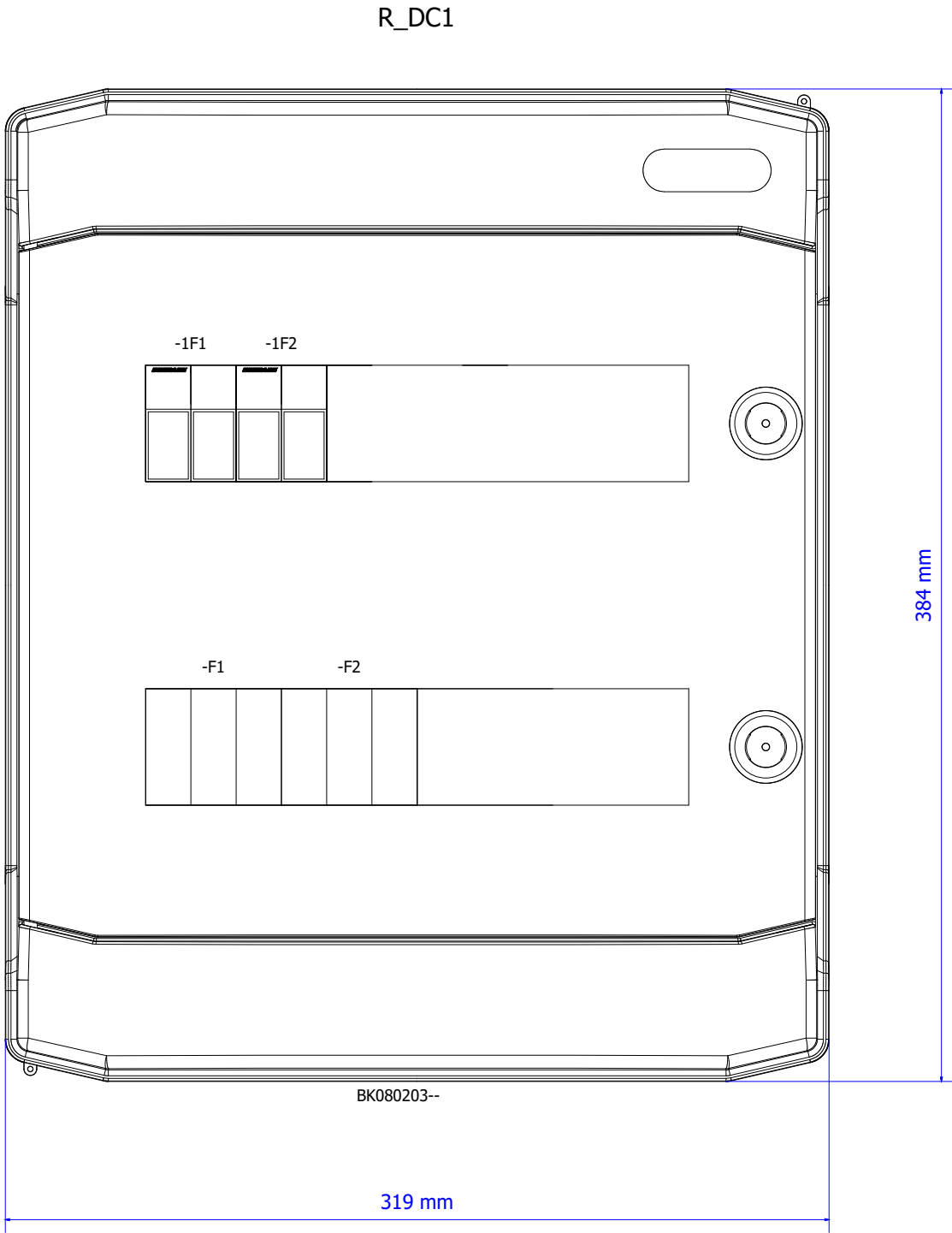


| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|---------------------|--|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | + R_DC1 | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: | | | Vrsta projekta: PZI | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Napisna ploščica | | | Stran/št. strani | |
| | | | | | Datum izdelave: 08/2024 | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | 0.a / 3 | |

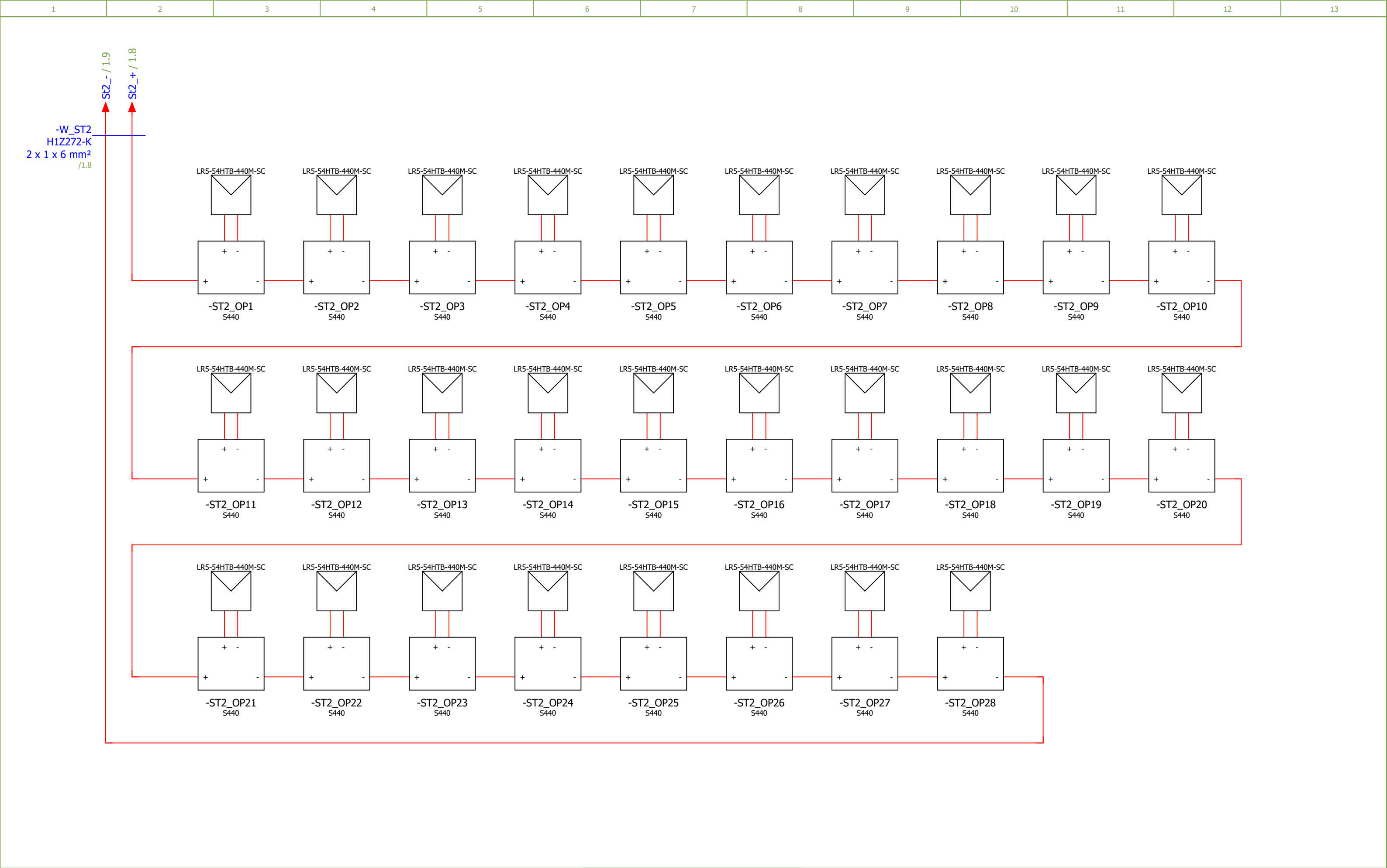
Nadometni razdelilnik, 2 vrstni, 24TE, IP65, prozorna vrata
BK080203

Polcilindrična ključavnica za BK08..., IP65
BK080095

PE/N zbiralka 16mm² dolžine 1m
IK020018



| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|------------------------------|---------|--------------------------|--|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: Izgled sestava | | | + R_DC1 | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | | | | Vrsta projekta: PZI | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Datum izdelave: 08/2024 | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | Stran/št. strani 0.b / 3 | |



| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|------------------------------|---------------------|------------------------|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: Vezeva optimizatorjev - string 2 | | | + R_DC1 | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | | | | Vrsta projekta: PZI | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Datum izdelave: 08/2024 | | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | Stran/št. strani 3 / 3 |
| | | | | | | | | | |

SIPROTEH d.o.o.

SIPROTEH d.o.o.

Ulica Simona Jenka 12

SI-1230 Domžale

Investitor:

Občina Litija

Objekt:

ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija

Vsebina:

Tripolna shema razdelilnega sestava +R_DC2

Številka načrta:

L-2024-3

Naziv projekta:

MFE_ZKMŠ KULTURNI CENTER

Izdelal:

Luka Golob

Vrsta dokumentacije:

PZI

Odobril:

Matjaž Knuplež

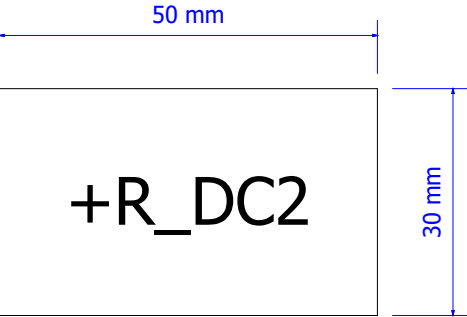
Datum nastanka:

08/2024

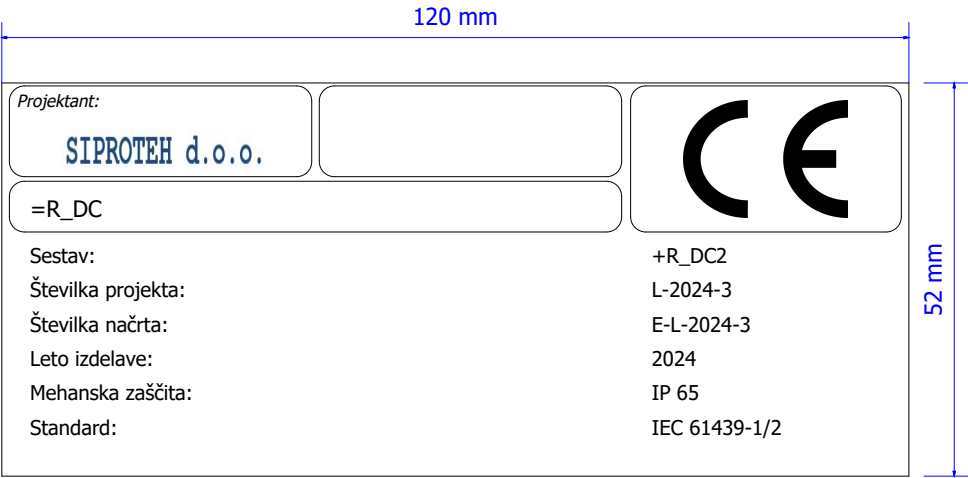
Datum spremembe:

13/09/2024

NAPISNA PLOŠČICA - ZUNAJ:



NAPISNA PLOŠČICA - ZNOTRAJ:

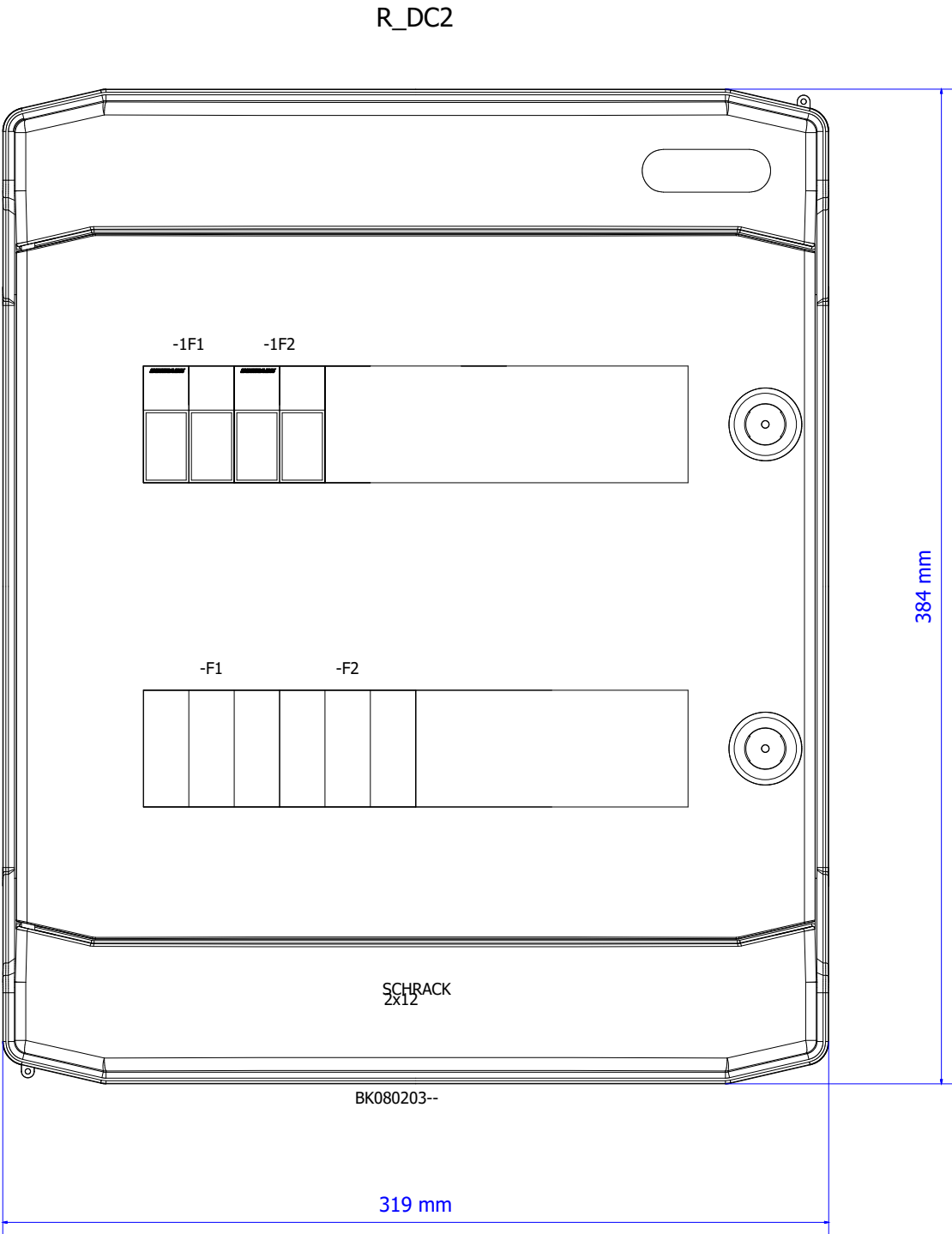


| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------|--------------------------|--|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | + R_DC2 | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: | | | Vrsta projekta: PZI | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Napisna ploščica | | | Stran/št. strani 0.a / 3 | |
| | | | | | Datum izdelave: 08/2024 | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | | |

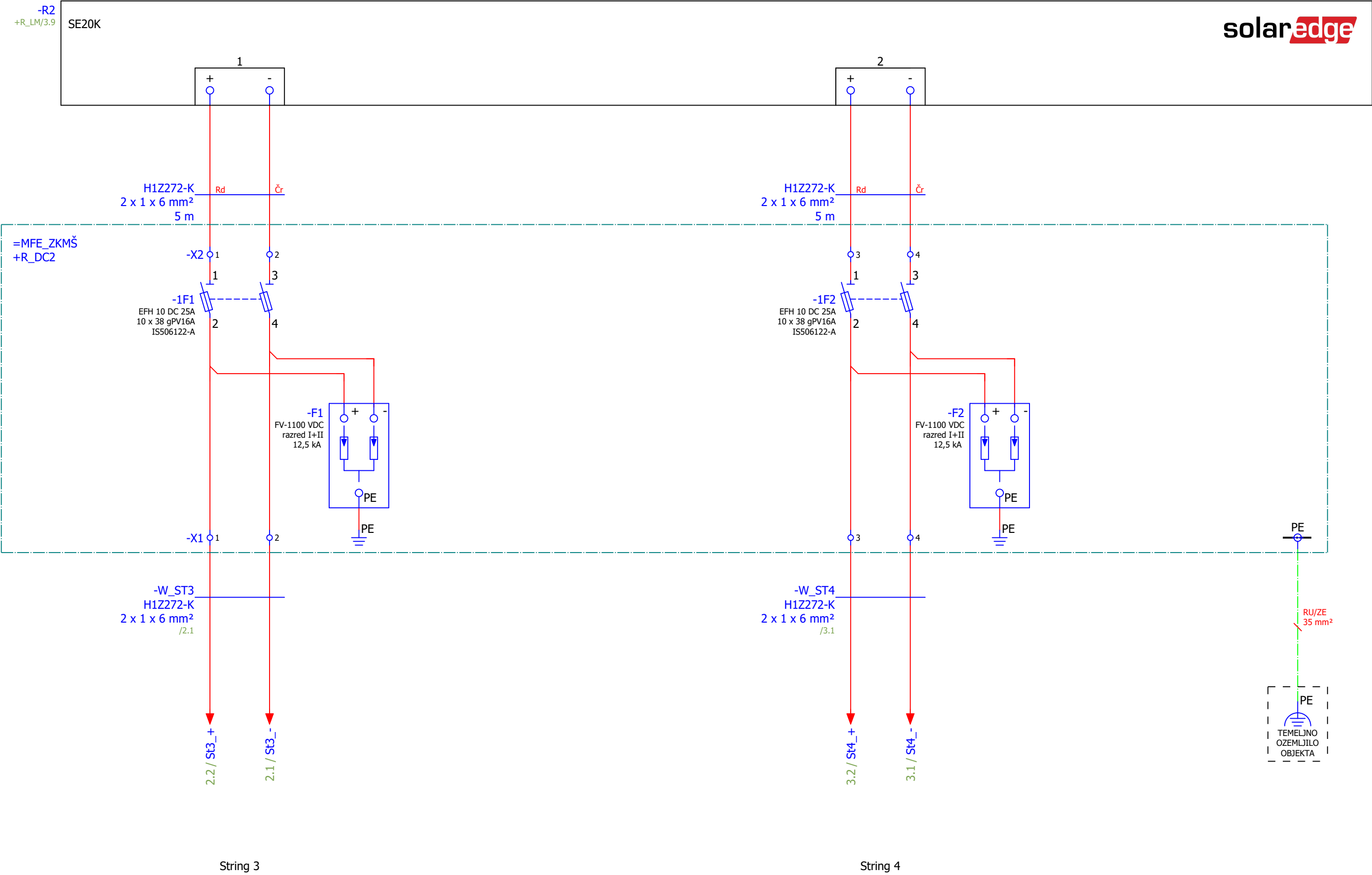
Nadometni razdelilnik, 2 vrstni, 24TE, IP65, prozorna vrata
BK080204

Polcilindrična ključavnica za BK08..., IP65
BK080095

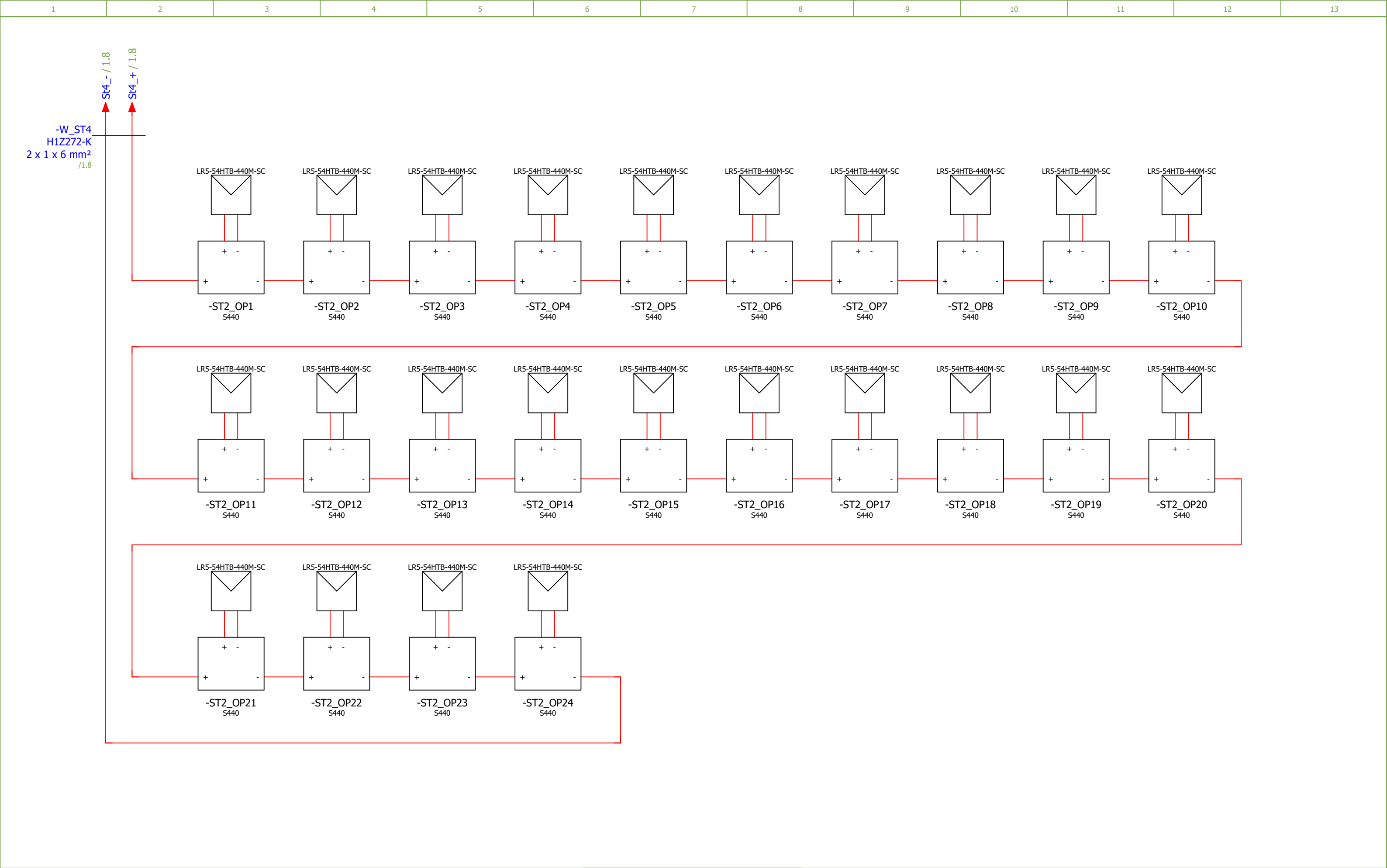
PE/N zbiralka 16mm² dolžine 1m
IK020018



| | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|--|------------------------------|---------|--------------------------|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ | | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: Izgled sestava | | | + R_DC2 | | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | | | | Vrsta projekta: PZI | | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Datum izdelave: 08/2024 | | | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | Stran/št. strani 0.b / 3 |
| | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|--|------------------------------|---------|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebina dokumenta/risbe: R_DC_1-2 | | | + R_DC2 | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | Datum izdelave: 08/2024 | | | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | | | | Stran/št. strani 1 / 3 | |
| | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|------------------------------|---------|------------------------|--|
| | Ime in priimek: | Identifikacijska št.: | | <div>SIPROTEH d.o.o.</div> | Objekt: ZKMŠ KULTURNI CENTER Litija | | | = MFE_ZKMŠ | |
| Vodja projekta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka projekta: E-L-2024-3 | | Vsebinska dokumenta/risbe: | | | + R_DC2 | |
| Vodja načrta: | Matjaž Knuplež | E-2326 | Številka načrta: L-2024-3 | | Vezeva optimizatorjev - string 4 | | | Vrsta projekta: PZI | |
| Sodelavec načrta: | Luka Golob | | | | Datum izdelave: 08/2024 | Številka sheme: SHE-L-2024-3 | Rev.: 0 | Stran/št. strani 3 / 3 | |

Za sisteme povezane z omrežjem (velja pri standardnih preskusnih pogojih):

- Padec napetosti med generatorjem in razsmernikom naj bo do 2,5%,
- Padec napetosti med razsmernikom in AC omrežjem naj bo do 2,5%,
- Skupni padec napetosti med moduli in AC omrežjem naj bo do 5%.

| OZNAKA VELIČINE | VREDNOST | ENOTA |
|----------------------|----------|-----------------|
| S _{min-dc} | 0,858 | mm ² |
| U _{dc} % | 0,358 | % |
| S _{min-ac1} | 4,386 | mm ² |
| U _{AC1} % | 1,096 | % |
| S _{AC2} | 16 | mm ² |
| U _{ac2} % | 0,137 | % |
| U _Δ % | 1,591 | % |