

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

MANJŠA SONČNA ELEKTRARNA
MSE OŠ 1 SKUPNI

kratek opis gradnje

Na strehi objekta, v katerem se nahajajo prostori Osnovne šole I Murska Sobota, na lokaciji ULICA ŠTEFANA KOVAČA 32, je s strani investitorja MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA, KARDOŠEVA ULICA 2, 9000 MURSKA SOBOTA predvidena izvedba fotonapetostne elektrarne, poimenovane MSE OŠ 1 SKUPNI

VRSTE GRADNJE



NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

označiti vse ustrezne vrste gradnje



NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA



REKONSTRUKCIJA



SPREMEMBA NAMEMBOSTI



ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA



LEGALIZACIJA



MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI

številka projekta

M-51/24

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

ELEKTROTEHNIKA

naziv načrta

MSE OŠ 1 SKUPNI

številka načrta

M-51/24

datum izdelave

12.04.2024

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

MAT.EL d.o.o.

naslov

Klavniška ulica 19, 9000 Murska Sobota

odgovorna oseba projektanta načrta

Aleš Matuš

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta



PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

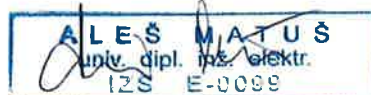
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

Aleš Matuš, univ.dipl.inž.el

identifikacijska številka

E-0099

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja



PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

MAT.EL d.o.o.

naslov

Klavniška ulica 19, 9000 Murska Sobota

odgovorna oseba projektanta načrta

Aleš Matuš

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak

Aleš Matuš, univ.dipl.inž.el

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije

PZI

strokovno področje načrta

ELEKTROTEHNIKA

naziv načrta

MSE OŠ 1 SKUPNI

številka načrta

M-51/24

datum izdelave

12.04.2024

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

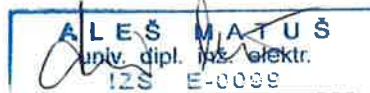
pooblaščen strokovnjak

Aleš Matuš, univ.dipl.inž.el

identifikacijska številka

E-0099

podpis pooblaščenega strokovnjaka



odgovorna oseba projektanta načrta

Aleš Matuš

podpis odgovorne osebe projektanta načrta

3.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTROTEHNIKE**Št. M-51/24**

1	Naslovna stran	
2	Kazalo vsebine načrta	
3	1. TEHNIČNO POROČILO	1
	1.1 Osnovni opis sončne elektrarne	1
	1.2 Uporabljeni pravilniki, smernice, standardi in navodila	1
	1.3 Opis lokacije in razpoložljivih površin	2
	1.4 Moč in proizvodnja sončne elektrarne	2
	1.5 Opis posameznih delov sončne elektrarne	3
	1.5.1 Fotonapetostni (PV) moduli	3
	1.5.2 Optimizatorji	4
	1.5.3 Podkonstrukcija	4
	1.5.4 Kabelske povezave	5
	1.5.5 Razsmerniki	5
	1.5.6 Razdelilci	6
	1.5.7 Vključitev elektrarne v elektroenergetsko omrežje	6
	1.6 Stelovodna zaščita	7
	2. TEHNIČNI IZRAČUNI	8
4	Risbe, priloge	
	P0 Popis materiala in del z oceno stroškov izvedbe	
	P1.1 Tlorisni načrt; 1:250	
	P2.1 Shema sončne elektrarne	
	P3.1 Tripolna shema električnega razdelilca R-MSE	
	P4.1 Tehnični podatki predvidene opreme	

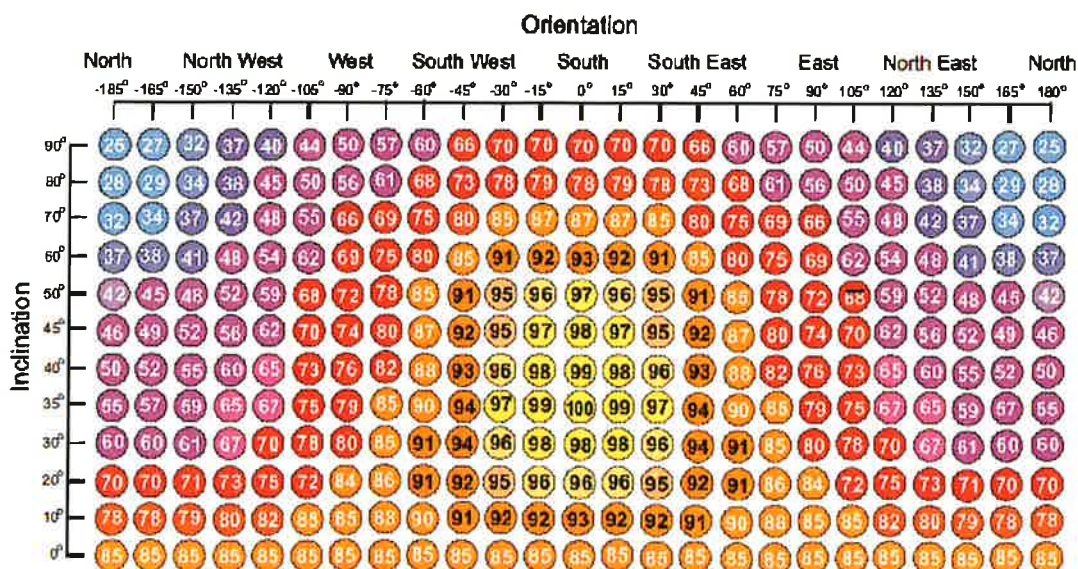
1. TEHNIČNO POROČILO

1.1 Osnovni opis sončne elektrarne

Na strehi objekta, v katerem se nahajajo prostori Osnovne šole I Murska Sobota, na lokaciji ULICA ŠTEFANA KOVAČA 32, je s strani investitorja MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA, KARDOŠEVA ULICA 2, 9000 MURSKA SOBOTA predvidena izvedba fotonapetostne elektrarne, poimenovane MSE OŠ 1 SKUPNI.

1.2 Uporabljeni pravilniki, smernice, standardi in navodila

1. Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1),
2. Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
3. Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Uradni list RS, št. 202/21)
4. Tehnična smernica TSG-N-002:2021 – Nizkonapetostne električne inštalacije
5. Tehnična smernica TSG-N-003:2021 – Zaščita pred delovanjem strele
6. Tehnična smernica TSG-1-001-2019 – Požarna varnost v stavbah
7. SIST 60364 - Nizkonapetostne električne inštalacije (zbirka standardov)
8. SIST EN IEC 62305 - Zaščita pred delovanjem strele (zbirka standardov)
9. Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn, SZPV 512
10. Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje električne energije; SONDSEE (Uradni list RS, št. 7/2021, z dne 19. 1. 2021)
11. Pravilnik o požarnem redu (Uradni list RS, št. 52/07, 34/11 in 101/11)
12. Smernica SZPV 512 (Smernica o požarni varnosti sončnih elektrarn)
13. UREDBA o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Uradni list RS, št. 14/20 in 121/21 – ZSROVE)
14. Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 17/19, 197/20 in 121/21 – ZSROVE)
15. Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE)



	Naziv	Orientacija (J±)	Naklon	Število modulov	Moč [kW]	Lega	Senčenje	Energija/leto [kWh]
1	telovadnica	S -3°	10°	186	79,050	0,93	1	91896
2	prizidek	S -93°, +87	~12°	96	40,800	0,85	1	43350
	SKUPAJ			282	119,85			135246

Instalirana moč elektrarne znaša $P_i = 119,5$ kWp. Konična moč je omejena z vsoto moči obeh razsmernikov in znaša: $P_k = 117,0$ kW.

Ocenjena proizvodnja velja za novo elektrarno pri nazivni moči sončnih celic in ni upoštevana pozitivna toleranca modulov, kabelske izgube ter izgube v razsmernikih. Proizvodnja električne energije se bo zaradi staranja modulov zmanjševala do cca. 85% po 25 letih.

1.5 Opis posameznih delov sončne elektrarne

1.5.1 Fotonapetostni (PV) moduli

Same fotonapetostne celice so izdelane iz monokristalnega silicija, vsebujejo pa tudi druge kemijske elemente kot so težke kovine. Celice so objestransko zaprte s steklom (Double glass 2.0mm/2.0mm). Fotonapetostni modul tako omogočaja obojestransko delovanje (Bifacial), ter ne predstavlja dodatne, požarne obremenitve. Modul je obdan z okvirjem iz črno, eloksirane aluminija. Na spodnji strani se nahajata dve priključnici s priključnima kabloma 4mm² ter priključnima konektorjema MC4 za vključevanje modulov v PV-napravo. Proizvajalec fotonapetostnega modula spada v skupino TIER 1.

Osnovni podatki predvidenega fotonapetostnega modula:

Proizvod: JOLYWOOD JW-HD108N

tip sončnih celic monokristalni silicij, 108, (12*10)

moč v W 435

toleranca izhodne moči 0~+5 W

VOC 38.1 V

ISC 14.05 A

VMMP 32.1 V

IMMP 13.24 A

NOCT 42 ±2° C

Temperature Coefficient (Pmax) -0.300 %/°C
izkoristek 21.76 %
Višina x Širina x Debelina 1722*1134*30mm
teža 24.5 kg
priključni kabel: 4.0mm², 1,4m
linearna garancija moči : 89,4%/25let, 87,4%/30let (1% v prvem letu)

Ostali tehnični podatki PV modulov so v prilogi.

Fotonapetostni moduli se namestijo na streho v skladu s tlorisnim načrtom. Od vseh nezaščitenih odprtih v strehi objekta morajo biti oddaljeni min. 1m, enako tudi od vseh strojnih naprav, ki so nameščene na strehi. Pri namestitvi je potrebno upoštevati tudi vsa ostala določila iz presoje požarne varnosti.

1.5.2 Optimizatorji

Predvideni so optimizatorji, na katere se lahko povežeta dva PV modula. Optimizatorji poleg optimizacije delovanja samih modulov (razlike v modulih, delno senčenje modulov...) ter nadzora nad delovanjem posameznega modula, predstavljajo predvsem povišanje požarne zaščite, saj v primeru poškodbe DC ožičenja odklopijo PV module iz sistema in tako onemogočijo nastanek kratkih stikov in s tem možnih virov vžiga.

Osnovni podatki predvidenih optimizatorjev so:

Optimizator	Solaredge S1000
Vhodna moč:	1000W
delovna vhodna napetost:	12,5-105 V
max. vhodna napetost:	125V
max.DC napetost:	1000 V
Isc:	15A
max. izhodna napetost:	80V
max. izhodni tok	18A
Izkoristek	98,8%
IP zaščita:	IP68
Dimenzije:	129 x 165 x 52mm
Teža:	1,06 kg

Optimizatorji se nameščajo na okvirje fotonapetostnih modulov.

1.5.3 Podkonstrukcija

Streha telovadnice je ravna, kritina je izdelana iz strešne folije. PV moduli se montirajo na tipske, strešne nosilce, izdelane iz ALU profilov, ki se položijo na ravno streho in se obtežijo z betonskimi tlakovci po navodilih proizvajalca same podkonstrukcije. Podkonstrukcija zagotavlja naklon modula ~10°. Podkonstrukcija se opreми tudi z zavetrovalnimi ploščami.

Streha prizidka je izdelana iz trapezne, pločevinaste kritine. Izbrana je tipska podkonstrukcija, izdelana iz ALU profilov in nosilnih elementov iz nerjavečega materiala, ki se pritruje v samo strešno kritino.

Montaža elementov podkonstrukcije in njeno pritrdjevanje v strešno kritino se mora izvajati v skladu z navodili proizvajalca podkonstrukcije (vijačenje s predpisanim navorom, ...).

Fotonapetostni moduli se pritrujejo na podkonstrukcijo s končnimi, oz. vmesnimi sponkami, ki morajo zagotoviti električno prevoden stik med kovinskimi okvirji fotonapetostnih modulov.

1.5.4 Kabelske povezave

Povezava fotonapetostnih modulov in razsmernikov se izvede s specialnim, UV obstojnim kablom (H1Z2Z2-K6 1x6 mm²), namenjenim uporabi v fotonapetostnih sistemih, preseka vodnika 6mm². Kabli se vodijo delno podkonstrukciji oz. sami strehi, delno pa po zaprtih kabelskih kanalih, vodenih po strehi in fasadi objekta. Medsebojno se kabli spajajo s konektorji MC4.

Kabelska povezava med razsmernikoma in električnim razdelilcem sončne elektrarne R-MSE, ki se namesti na fasado objekta v bližini razsmernika se izvede s kablom FG16R16 4x95 mm² oz. FG16R16 4x10 mm² ki se vodi v kabelskih policah, nameščenih na fasadi objekta.

Od R-MSE se do kabelske, priključno, merilne omare KPMO, ki je nameščena v fasadi objekta, spelje kabel FG16R16 4x120 mm². Kabel se vodi v kabelskih policah s pokrovom, nameščenih na fasadi objekta.

Od kabelske, priključno, merilne omare KPMO je speljan napajalni kabel NAYY-O 4x185+2,5 direktno v transformatorsko postajo T-126 SOBOTA VRBA (kabelski izvod: I-09 OSNOVNA ŠOLA 1).

1.5.5 Razsmerniki

Projektno staizbrana trifazna razsmernik moči, 100,0 kVA, oz. 17kVA

Razsmernik ima vgrajeno vso zaščito za priključevanje na električno omrežje, skladno s standardi: IEC-62109, AS3100 VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12. Razsmernik ima 2 vhoda za priključevanje posameznih vej PV modulov in je namenjen priključevanju sončnih celic preko optimizatorjev. Razsmernik je opremljen z DC stikalom.

Razsmernik omogoča različne komunikacijske poveze za nadzor nad delovanjem, predvidena je uporaba povezave preko brezžičnega (GSM) podatkovnega omrežja, za kar se razsmernik opremi z GSM kartico in pripadajočo anteno, pritrjeno na ohišje razsmernika.

Izbrani razsmernik ima osnovne podatke:

tip razsmernika: Solaredge SE100K

moč razsmernika: 100 kVA

max. vhodna moč: 135000 W

število vhodov: 9

max.napetost MPP: 1000 V

nazivna DC napetost: 750 V

max. vhodni tok: 3x 40 A

max.izhodni tok: 120 A

faktor moči (cos ϕ): -0,8 – 0,8

dimenzije: 940x315x260 + 2x 540x315x260 mm

max.izkoristek: 98 %

IP zaščita: 65

temp. območje: -40 °C to +60 °C

teža: 138 kg

tip razsmernika: Solaredge SE17K

moč razsmernika: 17 kVA

max. vhodna moč: 22950 W

število vhodov: 2

max.napetost MPP: 900 V

nazivna DC napetost: 750 V

max. vhodni tok: 26A

max.izhodni tok: 23 A

faktor moči (cos ϕ): -0,8 – 0,8

dimenzije: 540 x 315 x 260 mm

max.izkoristek:	97,6%
IP zaščita:	65
temp. območje:	-20 °C to +60 °C
teža:	33,2 kg

Ostali tehnični podatki razsmernika so v prilogi.

Razsmernika se montirata na fasado objekta. Pod razsmernika se na fasado predhodno namesti 15 mm debela silikatna plošča, tako da sega min. 1m v vsako stran od razsmernika.

1.5.6 Razdelilci

Električni razdelilec R-MSE se namesti na fasado objekta v bližino razsmernikov. Izvede se kot nadometna, poliestrska omara dim.: 800x1000x300mm v zaščiti IP54. V ohišje se namesti varovalčno stikalo, namesti se odklopnik z motornim pogonom za potrebe avtomatske in ročne ločitve elektrarne od omrežja, zaščitna naprava za napetostno in frekvenčno zaščito, prenapetostna zaščita, umerjeni, merilni tokovni transformatorji $r=0,5$, 200/5A, izklopno stikalo ter ostali drobni in vezni material.

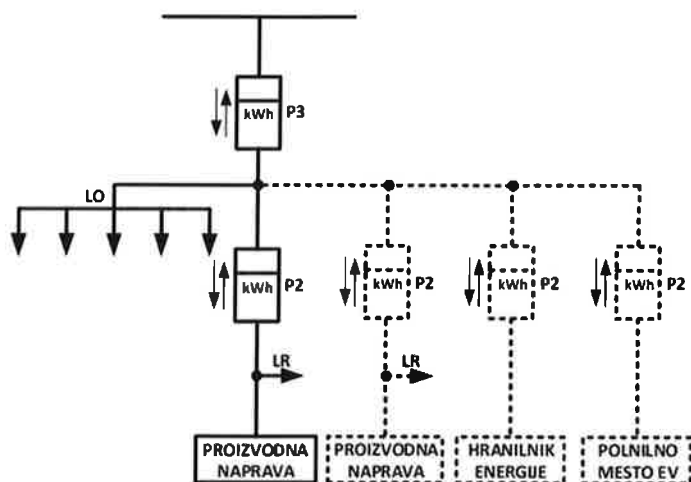
Ob R-MSE se namesti merilna omarica, ki se izvede v nadometnem, poliestrskem ohišju v katero se vgradi polindirektni števec električne energije z GSM komunikatorjem, skladen s trenutno veljavnim naborom merilne opreme, ki ga objavlja ELES, merilne sponke z varovalnim elementom napetostne veje, prenapetostnimi odvodniki, stikalo za izklop elektrarne in ostala oprema. Vrata razdelilca se opremijo s ključavnico upravljalca distribucijskega omrežja (Elektro Maribor d.d.).

1.5.7 Vključitev elektrarne v elektroenergetsko omrežje

Predvidena sončna elektrarna (proizvodna naprava) se vključi v skladu z določili, zapisanimi v dokumentu SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV št.: 1483693 (3805-143/2024-2 (MC)(UP)). Predvidena je vključitev na po tipski shemi PS.2 v skladu s »Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje električne energije; SONDSEE«. Elektrarna je klasificirana v skladu z razpredelnico III.1: Zahteve za posamezne vrste proizvodnih naprav glede na način njihovega obratovanja in njihove delovne moči v skupino:

Delovna moč PN	$10 \text{ kW} \leq \text{PPN} < 150,0 \text{ kW}$
Nap. nivo priklopa	priklop na NN
Karakteristika jalove moči	ni zahtev
Št. faz priklopa	3
Karakteristika delovne moči	D-1
Zahtevane zaščite	Uf-B

Splošna tipska shema PS.2



Pred priključitvijo proizvodne naprave MSE OŠ 1 SKUPNI priključne moči omejene na 118,4 kW je na transformatorski postaji TP 20/0,4 kV Sobota vrba (t-126) potrebno zamenjati obstoječ energetski transformator z energetskim transformatorjem moči 630 kVA. Zamenjava transformatorja je v pristojnosti Elektro Maribor d.d., zato ni predmet projekta in se je za časovnico zamenjave energetskega transformatorja potrebno usklajevati z območno enoto Murska Sobota.

1.6 Stelovodna zaščita

Objekt telovadnice je opremljen s strelovodno napravo in sicer je na strehah nameščena lovilna mreža, izvedena z aluminijastim vodnikom Al Ø 8 mm, ki je spojena z odvodi, povezanimi z ozemljilom.

Na pločevinasti strehi nadstreška ni izvedena strelovodna mreža, zato se izvede vzporedno z montažo fotonapetostnih panelom sončne elektrarne. Izvede se z vodnikom Al Ø 8 mm, ki se spoji z obstoječimi odvodi, povezanimi z ozemljilom objekta.

Vsako polje kovinske podkonstrukcije in s tem kovinski okvirji fotonapetostnih modulov (uporaba sponk, ki zagotavljajo električno prevodnost) se na dveh točkah povežejo na lovilno mrežo strelovodnega sistema (izvedba neizoliranega strelovodnega sistema). Povezave na strelovod se izvedejo z alu. vodnikom Ø8mm, nepovezani deli podkonstrukcije pa se medsebojno povežejo z vodnikom H07VV-F 16 mm², ki se na elemente podkonstrukcije privijači z zareznimi vijaki in uporabo zareznih podložk.

Dodatno je predvidena namestitve lovilnih palic, ki preprečujejo direktni udar strele v elemente fotonapetostne elektrarne in s tem zagotovijo višjo zaščito samih modulov in razsmerniških naprav.

Kot notranji sistem zaščite pred strelo je izveden sistem koordinirane prenapetostne zaščite v skladu z zahtevami SIST EN 62305-4. Koordinirani sistem zaščite pred strelo pomeni stopenjsko zaščito, pri čemer je I.stopnja zaščite vgrajena v glavno prikjučno omarico, prenapetostni odvodniki II.stopnje (3P+N, MCOV: 275V; In (8/20): 20kA; I_{max} (8/20): 75kA) se namestijo v električni razdelilec.

Na DC strani je predvidena uporaba razsmernika, ki vsebujejo tudi elemente prenapetostne zaščite II. stopnje. Dodatni DC prenapetostni odvodniki Uocstc/Ucpv: 1250/1500 Vdc; In/I_{max}: 15/40 kA se montirajo v plastično, nadometno omarico z zaščito IP65, ki se namesti v neposredni bližini razsmernika.

Po dokončanju strelovoda, montaži fotonapetostnih modulov in ostalih elementov sončne elektrarne ter namestitvi lovilnih palic je potrebno izvesti meritve strelovodne naprave ter ponikalnih upornosti vseh odvodov.

2. TEHNIČNI IZRAČUNI

AVTOMATSKI ODKLOP NAPAJANJA

R-MSE	
presek kabla (Cu) [mm ²]	120,00
dolžina kabla [m]	10,00
Zv [Ω]	0,00
Ztr [Ω]	0,10
Ikmin [A]	2135,18
Inv [A]	200,00
k	10,68
kmin	2,50

P1	
presek kabla (Cu) [mm ²]	95,00
dolžina kabla [m]	10,00
Zv [Ω]	0,11
Ikmin [A]	2062,41
Inv [A]	200,00
k	10,31
kmin	2,50

P1	
presek kabla (Cu) [mm ²]	35,00
dolžina kabla [m]	10,00
Zv [Ω]	0,11
Ikmin [A]	1948,56
Inv [A]	200,00
k	9,74

PADEC NAPETOSTI

DC	
št. modulov	32,00
Vmp (STC) [V]	34,20
Imp (STC) [A]	13,45
presek priklj. kabla (Cu) [mm ²]	4,00
dolžina priklj. kabla [m]	1,20
dovod [m]	90,00
presek dovod. kabla (Cu) [mm ²]	6,00

napetost	750,00
ΔU/modul [V]	0,14
ΔU/modul [%]	0,41
ΔU priključek [V]	6,96
ΔU priključek [%]	0,93
ΣΔU DC [%]	1,33

P1	
presek kabla (Cu) [mm ²]	95,00
dolžina kabla [m]	10,00
Imax [A]	200,00
napetost [V]	400,00
ΔU AC [V]	0,63
ΔU AC [%]	0,16

P2	
presek kabla (Cu) [mm ²]	10,00
dolžina kabla [m]	10,00
Imax [A]	35,00
napetost [V]	400,00
ΔU AC [V]	1,04
ΔU AC [%]	0,26

R-MSE	
presek kabla (Cu) [mm ²]	120,00
dolžina kabla [m]	10,00
Imax [A]	190,00
napetost [V]	400,00
ΔU AC [V]	0,47
ΔU AC [%]	0,12

SKUPAJ

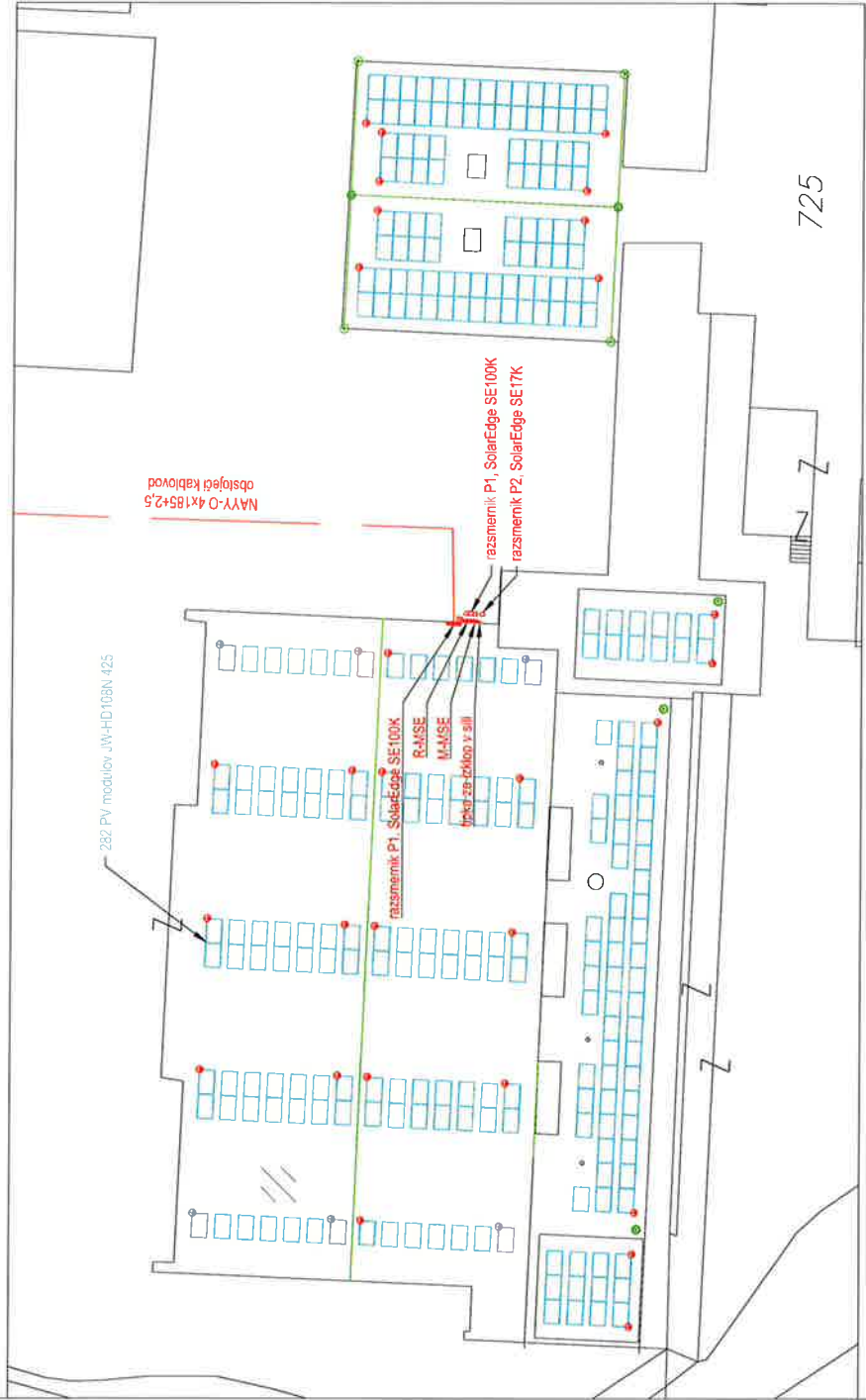
ΣΔU [%]

1,71



LEGENDA

- izmenljivi modul
- razdelnik
- električni razdelnik
- izloščila polica
- kvadratni vod strokovnega sistema
- kvadratni palica strokovnega sistema, n=1m
- kvadratni palica strokovnega sistema, n=2m
- odnosnik
- navodila za izvedbo polnilcev
- translacijski polnilci



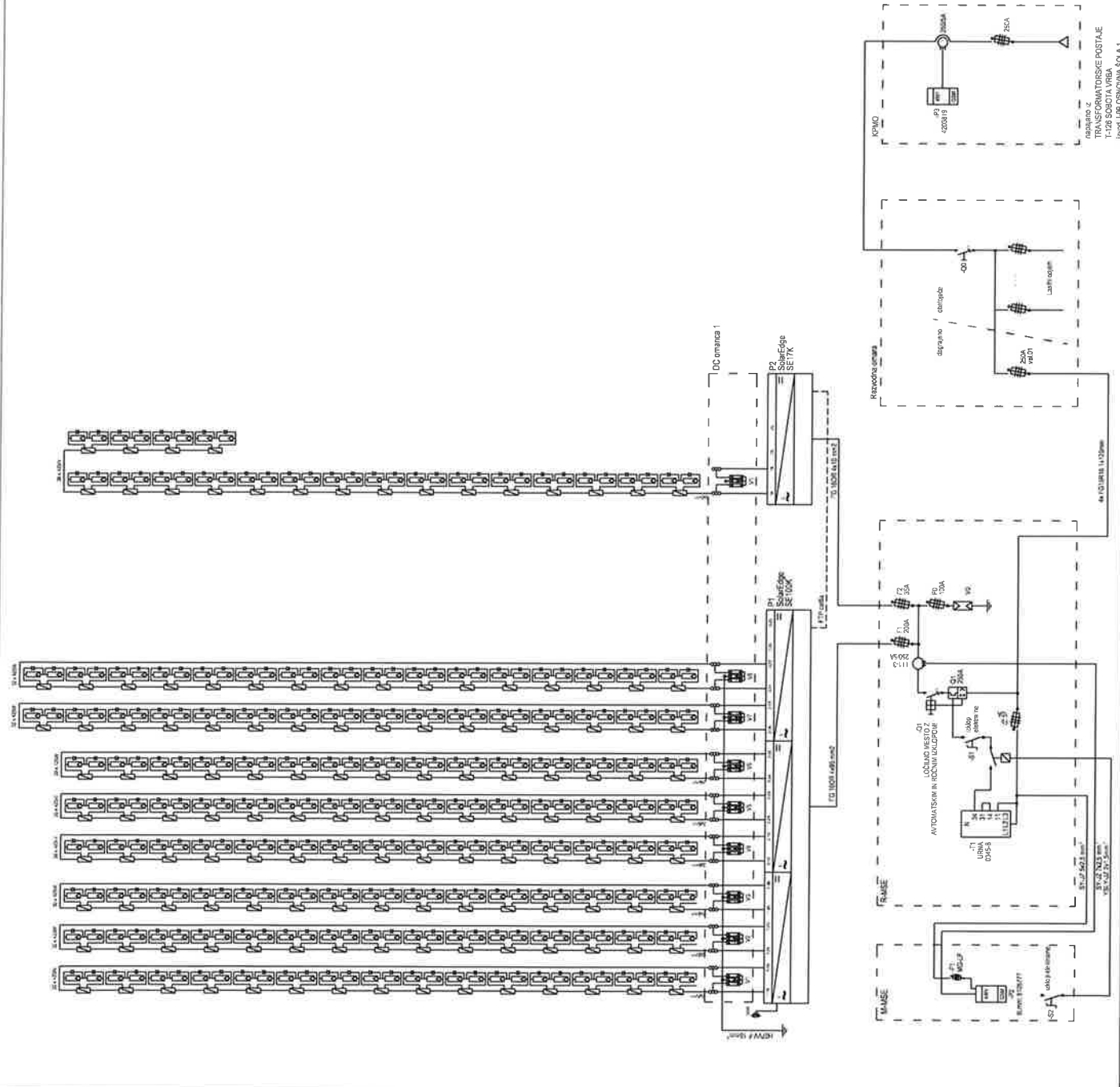
725

MAT.EL

MAT.EL d.o.o., Klavnska ul. 19, Murska Sobota, tel.: 041/315833	MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA
KARDOSOVA ULICA 2, 9000 MURSKA SOBOTA	
izvedba	MANUŠA SONČNA ELEKTRARNA
MSE MSE OS 1 SKUPNI	
izvedba in montaža projekta	ALEŠ MATUŠ, uradno pooblaščenik E 0289
odgovorni projektant	ALEŠ MATUŠ, uradno pooblaščenik E 0289
skupina	
izvedba	12.04.2024
električni razdelnik	M-51/24
električni razdelnik	M-51/24
električni razdelnik	P1,1
električni razdelnik	
električni razdelnik	

282 PV modulov JW-HD108N 425
 P₁ = 119,85 kWp
 1x razsmernik SolarEdge SE100K
 1x razsmernik SolarEdge SE17K
 P_k = 117,0 kW

MAT.EL.		d.o.o., Marinka ul. 19. Murska Sobota , tel. 041315833	
Projektor		MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA	
Kraj		KARDOŠEVA ULICA 2, 9000 MURSKA SOBOTA	
Objekt		MANUŠA SONČNA ELEKTRARNA	
Objektov vodja projekta		MSE MSE OŠ 1 SKUPNI	
Objektov projektant		ALEŠ MATUŠ, univ.dipl.inž.el. E-0099	
Sodelavec		ALEŠ MATUŠ, univ.dipl.inž.el. E-0099	
Datum		12.04.2024	
Vrsta projekta		ELEKTROTEHNIKA	
Mesto		1XX	
Izid projekta		PZI	
Opombe		PZI	



M-MSE

LOČILNO MESTO
Z ROČNIM IN
Z AVT. IZKLOPOM

MG-LP

GSM

P2
kW
kvar
Šifra: 8105777

BLOKADA DELOVANJA
SONČNE ELEKTRARNE

-T1
URNA
0345-B

-Fb
10A
gG 10x38

-K1

-K2
2xNO/16A

-K3

-K4

-K5

-K6

-K7

-K8

-K9

-K10

-TT1-3
250/5A

-Q1
250A

-Q2
250A

-Q3
250A

-Q4
250A

-Q5
250A

-Q6
250A

-Q7
250A

-Q8
250A

-Q9
250A

-Q10
250A

-S1
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S2
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S3
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S4
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S5
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S6
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S7
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S8
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S9
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S10
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S11
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S12
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S13
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S14
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S15
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S16
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S17
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S18
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S19
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S20
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S21
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S22
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S23
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S24
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S25
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S26
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S27
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S28
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S29
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S30
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S31
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S32
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S33
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S34
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S35
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S36
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S37
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S38
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S39
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S40
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S41
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S42
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S43
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S44
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S45
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S46
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S47
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S48
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S49
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S50
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S51
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S52
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S53
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S54
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S55
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S56
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S57
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S58
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S59
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S60
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S61
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S62
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S63
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S64
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S65
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S66
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S67
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S68
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S69
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S70
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S71
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S72
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S73
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S74
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S75
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S76
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S77
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S78
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S79
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S80
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S81
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S82
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S83
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S84
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S85
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S86
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S87
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S88
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S89
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S90
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S91
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S92
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S93
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S94
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S95
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S96
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S97
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S98
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S99
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S100
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S101
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S102
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S103
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S104
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S105
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S106
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S107
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S108
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S109
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S110
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S111
0.1ZKL0P
1.VKLOP

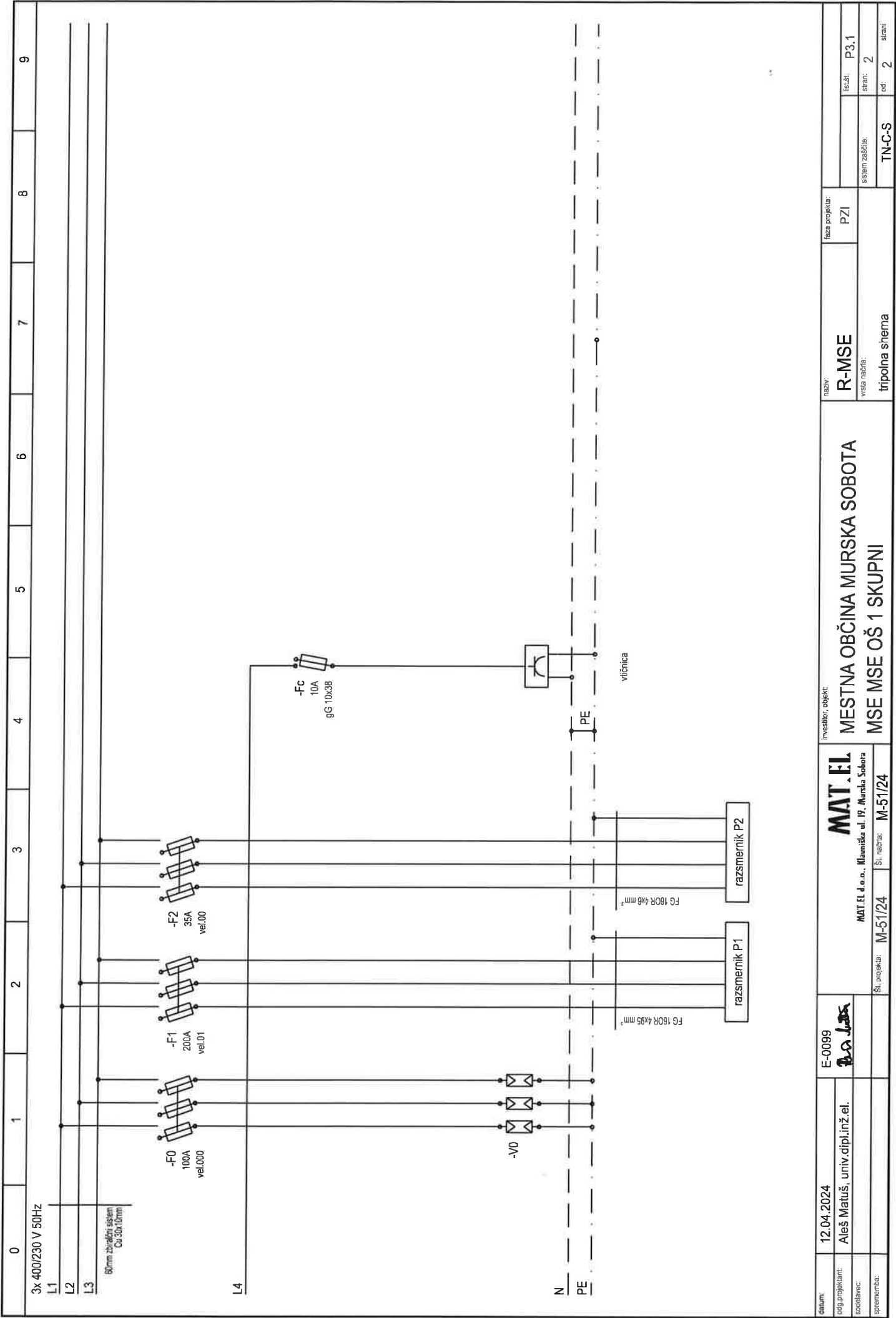
-S112
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S113
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S114
0.1ZKL0P
1.VKLOP

-S115
0.1ZKL0P

datum:	12.04.2024	 MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA MSE MSE OŠ 1 SKUPNI	investitor, objekt
edog.projektant:	Aleš Matuš, univ.dipl.inž.el.		
socialavec:			
sprememba:			
št. projekta: M-51/24 št. naziva: M-51/24		naziv: R-MSE vsota načrta:	faza projekta: PZI
		list št.: P3.1 stran: 1	sistem zaščite: TN-C-S od: 2 strani



datum:	12.04.2024	E-0099	investitor, objekt:									
odg.projektant:	Aleš Matuš, univ.dipl.inž.el.		MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA									
sodilavec:			MSE MSE OŠ 1 SKUPNI									
sprememba:			tripolna shema									

NIWA Profi-Serie

memodo   **JOLYWOOD**

JW-HD108N

N-type monokristalline Bifacial Silizium-
Hocheffizienz-Doppelglas Module
SMBB Technologie

415-440W

**J-TOPCon 2.0
Technologie**

440W
Maximale Ausgangsleistung
des Moduls

22.53%
Maximale Effizienz des
Moduls

0~+5W
Toleranz der Modulleistung

IEC61215(2016), IEC61730(2016) | ISO9001:2015: Qualitätssicherungssystem | ISO14001:2015: Umweltmanagementsystem
ISO45001:2018: Arbeitsschutzmanagementsystem | IEC62941: 2019: Pv Module Fertigungsqualitätssystem



10-30% zusätzlicher Stromerzeugungsgewinn

Bei einer Mindestlebensdauer von 30 Jahren und beidseitiger Stromerzeugung ist die zusätzliche Stromerzeugungskapazität etwa 10%-30% höher als bei herkömmlichen Modulen



Kein LID

N-Typ Zellen haben grundsätzlich kein LID, was die Stromerzeugungskapazität des Moduls verbessert



Höhere Zuverlässigkeit

Es wird die von Jolywood unabhängig entwickelte J-TOPCon 2.0 Technologie verwendet, die frei von Polysilikon-Unwickelungen und elektrischen Leckagen, vollständig isoliert und sicherer ist



Bessere Reaktion auf schwaches Licht

Im Vergleich zu konventionellen Modulen wird bei schwachem Licht, wie z. B. bei Dunst oder bewölkten Tagen, mehr Strom erzeugt



Besserer Temperaturkoeffizient

Im Vergleich zu herkömmlichen Modulen haben die Module mit passivierter Tunnelkontakt-Technologie eine höhere Stromerzeugungskapazität im Betriebszustand



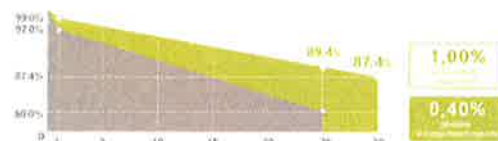
Breitere Anwendung

Doppelseitiges und Doppelglas-Design, das einen breiteren Anwendungsbereich hat, wie z.B. BIPV, vertikaler Einbau, Schneefeld, Gebiete mit hoher Luftfeuchtigkeit, starkem Wind und Sand, usw.

Vertrauen Sie auf die langfristig stabile Qualität von Jolywood

- Weltweit führend in der doppelseitigen N-Typ-Industrialisierungstechnologie
- Vollautomatische Produktionslinie und führende Photovoltaik-Technologie
- Produkte mit Zertifikat für Langzeit-Zuverlässigkeitstest
- Bloomberg Neuigkeiten Tier 1

Lineare Leistungsgarantie



25 Jahre Produkt-, Material- und Prozessgarantie / 30 Jahre Garantie auf die Linearität der Leistung

■ Standard-Standard-Leistungsgarantie ■ Lineare Leistungsgarantie für doppelseitige N-Typ-Doppelglasmodule

MEMODO KUNDENSPEZIFISCHE MODULE

Munich RE    

Version: 2023.08 © Jolywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten

Three Phase Inverters with Synergy Technology

For the 277/480V Grid

SE66.6K / SE100K



Specifically designed to work with power optimizers

- / Easy two-person installation – each unit mounted separately, equipped with cables for simple connection between units
- / Balance of System and labor reduction compared to using multiple smaller string inverters
- / Independent operation of each unit enables higher uptime and easy serviceability
- / No wasted ground area: wall/rail mounted or horizontally mounted under the modules (10° inclination)
- / Built-in module-level monitoring with Ethernet or cellular GSM
- / Fixed voltage inverter for superior efficiency (98.1%) and longer strings
- / Integrated Connection Unit with optional integrated DC Safety Switch – eliminates the need for external DC isolators
- / Built-in RS485 Surge Protection, to better withstand lightning events
- / Advanced safety features - integrated arc fault protection and rapid shutdown
- / 135% DC oversizing, enabling higher energy production

/ Three Phase Inverter with Synergy Technology

For the 277/480V Grid

SE66.6K / SE100K

SE66.6K		SE100K	
OUTPUT			
Rated AC Power Output	66600	100000	VA
Maximum AC Power Output	66600	100000	VA
AC Output Voltage — Line to Line / Line to Neutral (Nominal)	480 / 277		Vac
AC Output Voltage — Line to Line Range; Line to Neutral Range	432 - 528 / 249.3 - 304.7		Vac
AC Frequency	50/60 ± 5		Hz
Maximum Continuous Output Current (per Phase) @277V	80	120	A
Grids Supported — Three Phase	3 / N / PE (WYE with Neutral)		V
Maximum Residual Current Injection ⁽¹⁾	250 per unit		mA
Utility Monitoring, Islanding Protection, Configurable Power Factor, Country Configurable Thresholds	Yes		
INPUT			
Maximum DC Power (Module STC), Inverter / Unit	90000 / 45000	135000 / 45000	W
Transformer-less, Ungrounded	Yes		
Maximum Input Voltage	1000		Vdc
Operating Voltage Range	680 - 1000		Vdc
Maximum Input Current	2 x 40	3 x 40	Adc
Reverse-Polarity Protection	Yes		
Ground-Fault Isolation Detection	350kΩ Sensitivity per Unit ⁽²⁾		
Maximum Inverter Efficiency	98.1		%
European Weighted Efficiency	98		%
Nighttime Power Consumption ⁽³⁾	< 12		W
ADDITIONAL FEATURES			
Supported Communication Interfaces ⁽⁴⁾	RS485, Ethernet, GSM plug-in (optional)		
RS485 Surge Protection	Built-in		
Rapid Shutdown	Optional ⁽⁵⁾ (Automatic upon AC Grid Disconnect)		
Cable Covers	Ordered separately with part number: DCD-SGY-COVER-LP (for SE66.6K) DCD-SGY-COVER-HP (for SE100K) ; Dimensions (H x W x D) – 314.3 x 343.7 x 134.5 mm		
CONNECTION UNIT			
DC Disconnect (optional)	1000V / 2 x 40A	1000V / 3 x 40A	
STANDARD COMPLIANCE			
Safety	IEC-62109, AS3100		
Grid Connection Standards ⁽⁴⁾	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777,EN 50438 , CEI-021,VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW		
Emissions	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12		
RoHS	Yes		
INSTALLATION SPECIFICATIONS			
Number of units	2	3	
AC Output Cable	Cable gland — diameter 22-32; PE gland diameter 10-16	Cable gland — diameter 30-38; PE gland diameter 10-16	mm
DC Input ⁽⁶⁾	6 strings, 4-10mm ² DC wire, gland outer diameter 5-10mm / 3 MC4 pairs per unit	9 strings, 4-10mm ² DC wire, gland outer diameter 5-10mm / 3 MC4 pairs per unit	
AC Output Wire	Aluminum or Copper; L, N: Up to 70, PE: Up to 35	Aluminum or Copper; L, N: Up to 95, PE: Up to 50	mm ²
Dimensions (H x W x D)	Primary Unit: 940 x 315 x 260; Secondary Unit: 540 x 315 x 260		mm
Weight	Primary Unit: 48; Secondary Unit 45		kg
Operating Temperature Range	-40 to +60 ⁽⁷⁾		°C
Cooling	Fan (user replaceable)		
Noise	< 60		dBA
Protection Rating	IP65 — outdoor and indoor		
Mounting	Brackets provided		

(1) If an external RCD is required, its trip value must be ≥ 300mA per unit (≥ 600mA for SE66.6K; ≥ 900mA for SE100K)

(2) Where permitted by local regulations

(3) Refer to Datasheets -> Communications category on Downloads page for specifications of optional communication options: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

(4) Inverter with rapid shutdown part number: SE100K-RWRP08NU4; Available for SE100K

(5) For all standards refer to Certifications category on Downloads page: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

(6) The DC input type, MC4 or glands, and DC switch depends on the part number ordered. Inverter with glands and DC switch P/N: SExxK-xx0P08NU4, inverter with glands and without DC switch P/N:

SExxKxx 0P08NU4, inverter with MC4 and with DC switch P/N: SExxK-xx0P08NU4, inverter with MC4 and without DC switch P/N: SExxK-xx0P08NU4

(7) For power de-rating information refer to: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

1.3 Opis lokacije in razpoložljivih površin

Osnovni podatki o lokaciji predvidene sončne elektrarne so:

Lokacija objekta: MURSKA SOBOTA

Zemljepisna širina: X: 588415 m

Zemljepisna dolžina: Y: 169745 m

Nadmorska višina: 190 m

Namestitev fotonapetostnih modulov sončne elektrarne je predvidena na strehi objekta s podatki:

Telovadnica

- Orientacija: S -3°
- Naklon: 0°
- Streha je ravna, strešna kritina je izdelana iz strešne folije

Prizidek šole

- Orientacija: S -3°
- Naklon: ~12°
- Streha je dvokapna. Kritina je izdelana iz trapezne, pločevinaste kritine

Zračni posnetek območja:



1.4 Moč in proizvodnja sončne elektrarne

Nameščeni so monokrystalni PV moduli moči 425 Wp.

Z namestitvijo modulov na streho objekta dobimo konično moč in ocenjeno letno proizvodnjo sončne elektrarne. Letna proizvodnja električne energije po posameznem objektu je določena ob upoštevanju letne proizvodnje na predvideni lokaciji pri idealni legi (S, naklon 35°; moč elektrarne [kW] x 1250 [h]) ter zmanjšanju zaradi orientacije, naklona ter ocenjenega senčenja fotonapetostnih modulov:

Three Phase Inverter

SE12.5K - SE27.6K



Specifically designed to work with power optimizers

- / Superior efficiency (98%)
- / Small, lightest in its class, and easy to install
- / Built-in module-level monitoring
- / Internet connection through Ethernet or wireless
- / IP65 – outdoor and indoor installation
- / Fixed voltage inverter for longer strings
- / Smart Energy Management control
- / Optional integrated DC Safety Unit - eliminates the need for external DC isolators (SE25K and SE27.6K only)
- / Optional DC surge protection and DC fuses (SE25K and SE27.6K only)

/ Three Phase Inverter

SE12.5K - SE27.6K

	SE12.5K	SE15K	SE16K	SE17K	SE25K	SE27.6K	
OUTPUT							
Rated AC Power Output	12500	15000	16000	17000	25000 ⁽¹⁾	27600	VA
Maximum AC Power Output	12500	15000	16000	17000	25000 ⁽¹⁾	27600	VA
AC Output Voltage - Line to Line / Line to Neutral (Nominal)	380 / 220 ; 400 / 230						Vac
AC Output Voltage - Line to Neutral Range	184 - 264.5						Vac
AC Frequency	50/60 ± 5						Hz
Maximum Continuous Output Current (per Phase)	20	23	25.5	26	38	40	A
Grids Supported - Three Phase	3 / N / PE (WYE with Neutral)						V
Utility Monitoring, Islanding Protection, Configurable Power Factor, Country Configurable Thresholds	Yes						
INPUT							
Maximum DC Power (Module STC)	16850	20250	21600	22950	33750	37250	W
Transformer-less, Ungrounded	Yes						
Maximum Input Voltage	900						Vdc
Nominal DC Input Voltage	750						Vdc
Maximum Input Current	21	22	23	23	37	40	Adc
Reverse-Polarity Protection	Yes						
Ground-Fault Isolation Detection	700k Ω Sensitivity				350k Ω Sensitivity ⁽²⁾		
Maximum Inverter Efficiency	98				98.3		%
European Weighted Efficiency	97.7	97.6	97.7	97.7	98	98	%
Nighttime Power Consumption	< 2.5				< 4		W
ADDITIONAL FEATURES							
Supported Communication Interfaces ⁽³⁾	RS485, Ethernet, Zigbee (optional), Wi-Fi (optional), Built-in GSM (optional)						
Smart Energy Management	Export Limitation, Home Energy Management						
DC SAFETY UNIT (OPTIONAL)							
2-pole Disconnection	N/A				1000V / 40A		
DC Surge Protection	N/A				Type II, field replaceable		
DC Fuses on Plus & Minus	N/A				Optional, 20A		
Compliance	N/A				UTE-C15-712-1		
STANDARD COMPLIANCE							
Safety	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100						
Grid Connection Standards ⁽⁴⁾	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777,EN 50438 , CEI-021,VDE 0126-1-1, CEI-016 ⁽⁵⁾ , BDEW						
Emissions	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12						
RoHS	Yes						
INSTALLATION SPECIFICATIONS							
AC Output Gland Diameter / Wire Cross Section	15-21mm / Solid wire 2.5-16 mm ² , Stranded wire 2.5-10 mm ²				18-25mm / Solid wire 2.5-16 mm ² , Stranded wire 2.5-10 mm ²		
DC Input	2 MC4 pairs				3 MC4 pairs		
DC Input with Safety Unit	N/A				Gland diameter 5 - 10		mm
					Wire cross section 0.5 - 13.5		mm ²
Dimensions (HxWxD)	540 x 315 x 260						mm
Dimensions with Safety Unit (HxWxD)	N/A				775 x 315 x 260		mm
Weight	33.2				45		kg
Weight with Safety Unit	N/A				48		kg
Operating Temperature Range	-20 - +60 ⁽⁶⁾ (M40 version -40 - +60)						°C
Cooling	Fan (user replaceable)						
Noise	< 50				< 55		dBA
Protection Rating	IP65 - Outdoor and Indoor						
Mounting	Bracket Provided						

⁽¹⁾ 24.99kVA in the UK

⁽²⁾ Where permitted by local regulations

⁽³⁾ Refer to Datasheets -> Communications category in Downloads page for specifications of optional communication options: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

⁽⁴⁾ For all standards refer to Certifications category in Downloads page: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

⁽⁵⁾ Models SE25K and SE27.6K only

⁽⁶⁾ For power de-rating information refer to: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>