

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

MANJŠA SONČNA ELEKTRARNA
MSE KD PODGORCI

kratek opis gradnje

Na strehi objekta, v katerem se nahajajo prostori KD Podgorci, na lokaciji Podgorci 80, 2273 Podgorci, je s strani investitorja OBČINA ORMOŽ, PTUJSKA CESTA 6, 2270 ORMOŽ predvidena izvedba fotonapetostne elektrarne, poimenovane MSE KD PODGORCI

VRSTE GRADNJE



NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

označiti vse ustrezne vrste gradnje



NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA



REKONSTRUKCIJA



SPREMEMBA NAMEMBNOSTI



ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA



LEGALIZACIJA



MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI

številka projekta

M-82/24

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

ELEKTROTEHNIKA

naziv načrta

MSE KD PODGORCI

številka načrta

M-82/24

datum izdelave

26.08.2024

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 KD PODGORCI
številka načrta	M-82/24
datum izdelave	26.03.2024

upošteva 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-82/24

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	4
	1.5.5 Razsmerniki	5
	1.5.6 Razdelilci	5
	1.5.7 Vključitev elektrarne v elektroenergetsko omrežje	6
	1.6 Stelovodna zaščita	6
	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 KD Podgorci, na lokaciji Podgorci 80, 2273 Podgorci, je s strani investitorja OBČINA ORMOŽ, PTUJSKA CESTA 6, 2270 ORMOŽ predvidena izvedba fotonapetostne elektrarne, poimenovane MSE KD PODGORCI.

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 samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 17/19, 197/20 in 121/21 – ZSROVE)
14. 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)

1.3 Opis lokacije in razpoložljivih površin

Osnovni podatki o lokaciji predvidene sončne elektrarne so:

Lokacija objekta: PODGORCI
Zemljepisna širina: X: 581312 m
Zemljepisna dolžina: Y: 143878 m
Nadmorska višina: 220 m

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

- Orientacija: S , -42 °
- Naklon: ~40°
- Kritina je izdelana iz opečne kritine

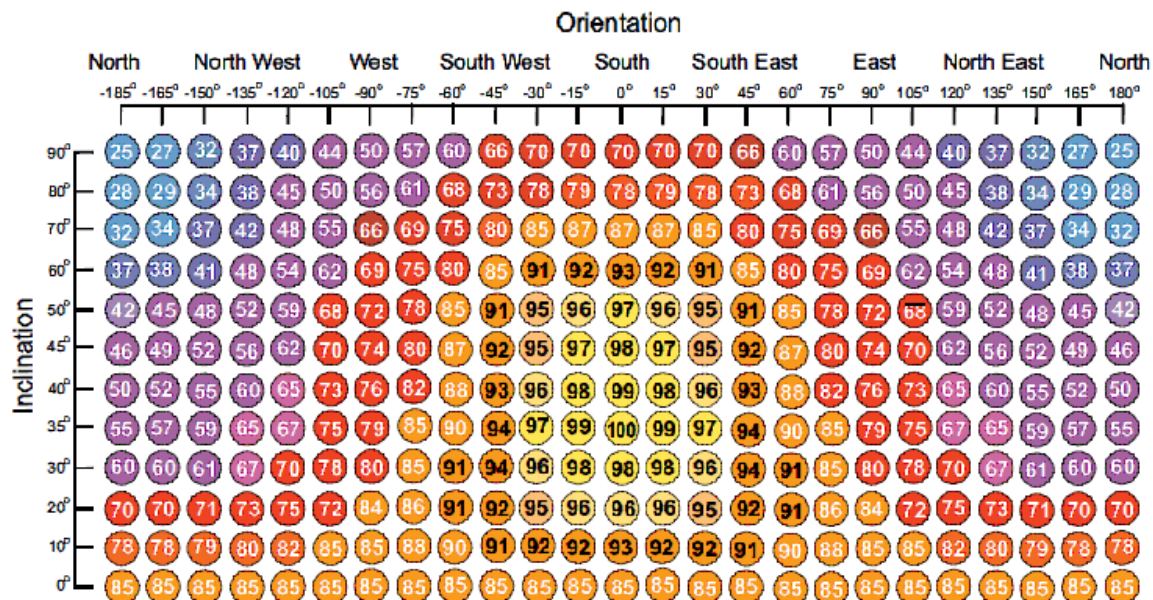
Zračni posnetek območja:



1.4 Moč in proizvodnja sončne elektrarne

Nameščeni so monokrystalni PV moduli moči 440 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:



	Naziv	Orientacija (J±)	Naklon	Število modulov	Moč [kW]	Lega	Senčenje	Energija/leto [kWh]
1	Streha-zahod	S +48°	~40°	100	44	0,93	0,98	50127
2	Streha-jug	S +42°	~40°	26	11,44	0,93	1	13299
3	Streha-vzhod	S +132°	~40°	32	14,08	0,6	0,95	10032
	SKUPAJ			158	69,52			73458

Instalirana moč elektrarne znaša $P_i = 69,52$ kWp. Konična moč je omejena z močjo razsmernika in znaša: $P_k = 66,0$ 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, eloksiranega aluminija. Na spodnji strani se nahajata dve priključnici s priključnima kabloma 4mm^2 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 440

toleranca izhodne moči: 0~+5 W

VOC: 38,6 V

ISC 1: 14,25 A

VMMP: 32,7 V

IMMP: 13,46 A

NOCT: $42 \pm 2^\circ \text{C}$

Temperature Coefficient (Pmax): -0.300 %/°C
Izkoristek: 22.53 %
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 moduli, delno senčenje modulov...) ter nadzora nad delovanjem posameznega modula, predstavljajo predvsem povišanje požarne zaščite, saj v primeru poškodb 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 P1000
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

Ostali tehnični podatki optimizatorjev so v prilogi.

Optimizatorji se nameščajo na okvirje fotonapetostnih modulov.

1.5.3 Podkonstrukcija

Streha objekta je izdelana iz opečne kritine. Izbrana je tipska podkonstrukcija, izdelana iz ALU profilov in nosilnih elementov iz nerjavečega materiala, ki se pritruje v leseno ostrešje.

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 razsmernikom in električnim razdelilcem sončne elektrarne R-MSE se izvede s kablom FG16(O)R16 4x35 mm², ki se vodi v kabelskih policah, nameščenih na fasadi objekta.

Električni razdelilec R-MSE se poveže s kablom NA2XY-J 4x70+2,5 mm² v NN blok transformatorske postaje TP T-710 Podgorci-Šola. Kabel se položi na kabelsko blazino, izdelano iz 10cm mivke, ki se nasuje v izkopa jarek, tako da bo vrh kabla min. 0,6 m pod nivojem terena oz. 0,8 m pod povoznimi površinami. Pod povoznimi površinami, v bližini transformatorske postaje ter električnega razdelilca R-MSE se kabel uvleče v fleksibilno, dvoslojno, zaščitno cev iz polietilena visoke gostote, Ø110mm.

1.5.5 Razsmerniki

Projektno je izbran trifazni razsmernik moči, 66,0 kVA.

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 razmernika: Solaredge SE66.6K
moč razsmernika: 66 kVA
max. vhodna moč: 90000 W
število vhodov: 6
max.napetost MPP: 1000 V
nazivna DC napetost: 750 V
max. vhodni tok: 2x40 A
max.izhodni tok: 80 A
faktor moči (cos φ): -0,8 – 0,8
dimenzije: 940x315x260 + 540x315x260 mm
max.izkoristek: 98 %
IP zaščita: 65
temp. območje: -40 °C to +60 °C
teža: 93 kg

Ostali tehnični podatki razsmernika so v prilogi.

Razsmernik se montirata na fasado objekta. Pod razsmernik se na fasado predhodno namesti 15 mm debela silikatna plošča, tako da sega min. 1m v vsako stran od razsmernika. Nad razsmernik se namesti preprost nadstrešek, izdelan iz protirjavenju zaščitene pločevine.

1.5.6 Razdelilci

Električni razdelilec R-MSE se namesti v bližini razsmernika na fasado objekta. Izvede se kot nadometna poliestrska omara, dimenzij, 750x1000x320mm, IP54. V ohišje se namestijo varovalčna stikala, bremenski kontaktor za potrebe avtomatske in ročne ločitve elektrarne od omrežja, prenapetostna zaščita, zaščitna naprava za napetostno in frekvenčno zaščito, merilni, tokovni transformatorji, izklopno stikalo ter ostali drobni in vezni material.

V bližini R-MSE se ob fasado objekta namesti prostostoječa, poliestrska merilna omara M-MSE, dim.: 450x600x190mm (dimenzije brez podstavka), kamor se vgradi polindirektni števec električne energije z GSM komunikatorjem za elektrarno, skladen s trenutno

veljavnim naborom merilne opreme, ki ga objavlja ELES, merilne sponke z varovalnim elementom napetostne veje, prenapetostnimi odvodniki ter stikalo za izklop elektrarne. Vrata razdelilca M-MSE se opremijo s ključavnico upravljalca distribucijskega omrežja (Elektro Maribor d.d.).

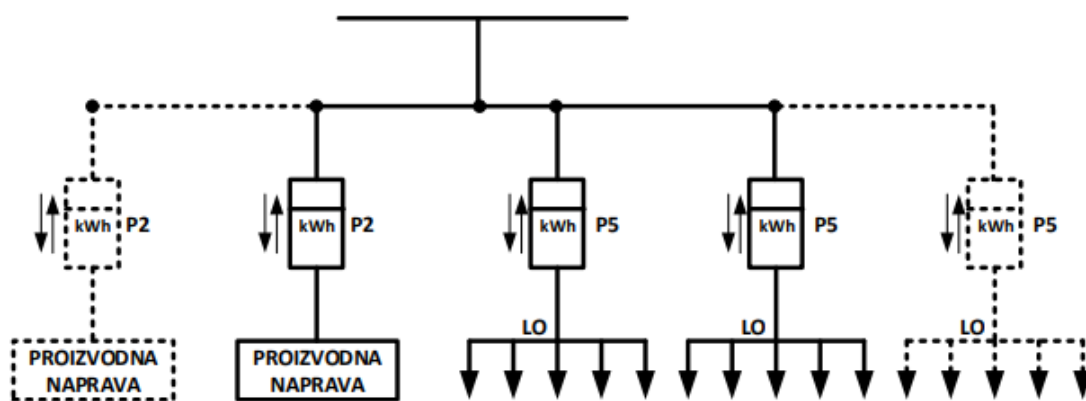
Za priključitev sončne elektrarne se predela NN blok TP T-710 Podgorci-Šola na način, da se poveča število NN izvodov. Predelava je v pristojnosti podjetja Elektro Maribor d.d.

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. 1505931. Predvidena je vključitev na po tipski shemi PS.3B 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 tipška shema PS.3B



B. za skupnostno samooskrbo z najmanj eno proizvodno napravo in najmanj 2 končnima odjemalcema.

1.6 Stelovodna zaščita

Obstoječi objekt je opremljen s strelvodno napravo in sicer so po strehah izvedeni lovilni vodi, povezani z odvodi in ozemljilom.

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 strelvodnega sistema (izvedba neizoliranega strelvodnega sistema). Povezave se izvedejo z alunijastim vodnikom Al Ø 8 mm.

Dodatno je predvidena namestitev lovilnih palic, ki preprečujejo direktni udar strele v elemente fotonapetostne elektrarne in s tem 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 priključno omarico,

prenapetostni odvodniki II.stopnje (3P+N, MCOV: 275V; I_n (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 U_{ocstc}/U_{cpv} : 1250/1500 Vdc; I_n/I_{max} : 15/40 kA se montirajo v plastično, nadometno omarico z zaščito IP65, ki se namesti v neposredni bližini razsmernika.

Po dokončanju strelovda, 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 (Al) [mm ²]	70,00
dolžina kabla [m]	145,00
Zv [Ω]	0,12
Ztr [Ω]	0,02
Ikmin [A]	1688,61
Inv [A]	125,00
k	13,51
kmin	2,50

P1	
presek kabla (Cu) [mm ²]	35,00
dolžina kabla [m]	5,00
Zv [Ω]	0,14
Ikmin [A]	1626,99
Inv [A]	100,00
k	16,27
kmin	2,50

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]	50,00
presek dovod. kabla (Cu) [mm ²]	6,00

napetost	750,00
ΔU/modul [V]	0,14
ΔU/modul [%]	0,41
ΔU priključek [V]	3,86
ΔU priključek [%]	0,52
ΣΔU DC [%]	0,92

P1	
presek kabla (Cu) [mm ²]	35,00
dolžina kabla [m]	5,00
Imax [A]	80,00
napetost [V]	400,00
ΔU AC [V]	0,34
ΔU AC [%]	0,09

R-MSE	
presek kabla (Al) [mm ²]	70,00
dolžina kabla [m]	140,00
Imax [A]	80,00
napetost [V]	400,00
ΔU AC [V]	7,69
ΔU AC [%]	1,92

SKUPAJ	
ΣΔU [%]	2,93

P0
v2

POPIS MATERIALA IN DEL Z OCENO STROŠKOV IZVEDBE

MANJŠA SONČNA ELEKTRARNA MSE KD PODGORCI

1. Sončna elektrarna

Z. št.	Opis	Proizvod (kot primer)	Enota	Količina	Cena	Upravičeni stroški	Neupravičeni stroški
1	Razsmernik: moč razsmernika: 66 kVA max. vhodna moč: 90000 W število vhodov: 6 max.napetost MPP: 1000 V nazivna DC napetost: 750 V max. vhodni tok: 40 A max.izhodni tok: 80 A faktor moči (cos φ): -0,8 – 0,8 dimenzije: 940x315x260 + 540x315x260 mm max.izkoristek: 98 % IP zaščita: 65 temp. območje: -40 °C to +60 °C teža: 93 kg GSM modul antena za GSM	Solaredge SE66,6K	kos	1	5.000,00 €	5.000,00 €	
2	Optimizator: 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	Solaredge S1000	kos	79	74,00 €	5.846,00 €	
3	objestransko, s steklom zaprt (Double glass 2.0mm/2.0mm), dvostranski (Bifacial) fotonapetostni modul z okvirjem iz črna, eloksiranega aluminija: tip sončnih celic: monokrystalni silicij, 108, (12*10) moč v W 440 toleranca izhodne moči: 0~+5 W VOC: 38,6 V ISC 1: 14,25 A VMMP: 32,7 V IMMP: 13,46 A NOCT: 42 ±2° C Temperature Coefficient (Pmax): -0.300 %/°C izkoristek: 22.53 % 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)	JOLYWOOD JW-HD108N 440	kos	158	125,00 €	19.750,00 €	
4	alu. podkonstrukcija za montažo fotonapetostnih modulov na streho, pokrito z opečno, strešno kritino, kompletno z montažnim, in ostalim drobnim materialom		kos	158	40,00 €	6.320,00 €	
5	UV obstojni, specialni kabel za potrebe DC povezav	H1Z2Z2-K6 1x6 mm²	m	470	1,35 €	634,50 €	
6	drobni montažni in instalacijski material		komp.	1	500,00 €	500,00 €	
SKUPAJ						38.050,50 €	

2. Vključitev sončne elektrarne

Z. št.	Opis	Proizvod	Enota	Količina	Cena	Upravičeni stroški	Neupravičeni stroški
--------	------	----------	-------	----------	------	--------------------	----------------------

1	vročecinkana, pločevinasta kabelska polica, kompletno s spojnim, pritrdilnim in ostalim drobnim materialom ter s pokrovom, širine 50mm	PEKOM PNK 6 5 TC/L	m	68	12,00 €	816,00 €
2	vročecinkana, pločevinasta, kabelska polica, kompletno s spojnim, pritrdilnim in ostalim drobnim materialom ter s pokrovom, širine 100mm	PEKOM PNK 6 10 TC/L	m	10	15,00 €	150,00 €
3	zaščitna, UV obstojna, fleksibilna, plastična cev, kompletno s priborom za montažo	UV resistant PVC tube TEAFLEX GL16N	m	20	0,80 €	16,00 €
4	energetski kabel s finožičnimi vodniki	FG16R16 4x35mm ²	m	5	61,00 €	305,00 €
5	energetski kabel z alu vodniki	NA2XY-J 4x70+2,5 mm ²	m	145	12,00 €	1.740,00 €
6	krmilni kabel z jeklenim opletom	SY-JZ 5x2,5 mm	m	5	3,00 €	15,00 €
7	krmilni kabel z jeklenim opletom	SY-JZ 7x2,5 mm	m	5	4,00 €	20,00 €
8	krmilni kabel	YSLY-JZ 2x1,5mm ²	m	10	0,80 €	8,00 €
9	zaščitni vodnik, skupaj s priborom za izvedbo ozemljitev (trajni vijačeni spoji z zareznimi maticami...)	H07VV-F 16 mm ²	m	10	5,20 €	52,00 €
10	izbiralka za izenačitev potenciala		kos	1	35,00 €	35,00 €
11	tipka za izklop v sili z enim delovnim in enim mirovnim kontaktom, v ohišju s steklom na razbitje, IP55, IK08	GEWISS GW42201	kos	1	57,00 €	57,00 €
12	pomožna elektroinstalacijska dela		n.u.	5	20,00 €	100,00 €
13	drobni, inštalacijski material		komp.	1	200,00 €	200,00 €
DC omarica			kos	1	800,00 €	800,00 €
1	nadometno ohišje iz poliestra, dim.: 400x300x200mm, kompletno z montažno ploščo, DIN letvijo, uvodnicami in ostalim drobnim materialom, IP66		kos	1		
2	DC prenapetostni odvodnik, Uocstc/Ucpv: 1250/1500 Vdc; In/Imax: 15/40 kA		kos	5		
3	vezni in drugi drobni material, označevanje, pregled		komp.	1		
R-MSE			kos	1	2.900,00 €	2.900,00 €
1	nadometno ohišje električnega razdelilca iz poliestra, dimenzij, 750x1000x320mm, IP54, komplet z osnovno ploščo, DIN letvami, kanali, pokrovi, uvodnicami, tritočkovnim zapiralom, ključavnico in ostalim drobnim materialom		kos	1		
2	tripolno varovalčno stikalo za NV varovalke do 160A, komplet s talilnimi vložki	vel.00	kos	2		
3	varovalčno stikalo za gG 10x38, komplet s talilnimi vložki		kos	1		
4	tripolna varovalčno stikalo za gG 10x38, komplet s talilnimi vložki		kos	1		
5	umerjen merilni tokovni transformator, r=0,5	100/5A	kos	3		
6	tripolni, bremenski kontaktor, 115A (AC3), z dvema pomožnima, preklopnima kontaktoma, prektirji sponk in ostalim drobnim materialom	Schrack 55kW, 115A AC3, 200A AC1, 3-polni, 230V AC/DC 2NO+2NC 230VAC	kos	1		
7	dvostopenjska, tripolna, zaščitna naprava za podnapetostna, nadnapetostno, podfrekvenčno in nadfrekvenčno zaščito	URNA 0345-B	kos	1		
8	3P+N prenapetostni odvodnik, MCOV: 275V; In (8/20): 20kA; Imax (8/20): 75kA		kos	1		
9	krmilni rele z dvema preklopnima kontaktoma, 8A, 230VAC, kompletno s podnožjem		kos	1		
10	izklopno, grebenasto stikalo (0,1), 20A, za montažo na DIN letev		kos	1		
11	SCHUKO vtičnica za pritrditev na DIN letev		kos	1		
12	vezni in drugi drobni material, označevanje, pregled, meritve, poročilo		komp.	1		
M-MSE			kos	1	1.100,00 €	1.100,00 €
1	prostostoječe ohišje stikalnega bloka iz ojačanega poliestra, dimenzij, 450x600x190mm (brez podstavka), IP54, komplet z osnovno ploščo, nosilci, kanali, pokrovi, tritočkovnim zapiralom s ključavnico, 2x prozornim okencem in ostalim drobnim materialom	E PREBIL	kos	1		

2	spenke za merilno garnituro s prenapetostno zaščito		kos	1		
3	montažna plošča za montažo števca električne energije		kos	1		
4	trifazni števec električne energije (samo montaža in priključitev)		kos	1		
5	enopolno izklopno stikalo (0,1) za panelno vgradnjo z gumbom za zaklepanje v izklopljenem položaju		kos	1		
6	vezni in drugi drobni material, označevanje, pregled, meritve, poročilo		kom.	1		
	predelava NN bloka v TP T-710 Podgorci-Šola (v pristojnosti Elektro Maribor d.d.)	ocenjeno	kos	1	3.000,00 €	3.000,00 €
1	predelava NN bloka v TP T-710 Podgorci-Šola za povečanje števila NN izvodov		kos	1		
2	priklop energetskega kabla, 4x70mm ²		kos	1		
3	talilni, varovalni vložek, NH1	160A	kos	3		
SKUPAJ						11.314,00 €

3. Strelovod

Z. št.	Opis	Proizvod	Enota	Količina	Cena	Upravičeni stroški	Neupravičeni stroški
1	aluminijast vodnik Al8mm, kompletno s strešnimi nosilci za pritrditev v trapezno, pločevinasto kritino		m	20	7,50 €	150,00 €	
2	lovilna palica višine 1,0m, kompletno s pritrdilnim materialom	Hermi LOP1,0	kos	5	35,00 €	175,00 €	
3	različni spojni elementi (medsebojno spajanje vodnikov, ...)		kos	30	6,50 €	195,00 €	
SKUPAJ						520,00 €	

4. Ostala in zaključna dela

Z. št.	Opis	Proizvod	Enota	Količina	Cena	Upravičeni stroški	Neupravičeni stroški
1	15 mm debela silikatna plošča, kompletno s pritrdilnim materialom ter opleskom v barvo fasade		m ²	8	15,00 €	120,00 €	
2	nadstrešek za razsmernik, izdelan iz antikorozijsko zaščitene pločevine, dim.: 1200x600mm, kompletno s pritrdilnim priborom		kos	1	600,00 €	600,00 €	
3	pregled in meritve DC kabelskih povezav, AC kabelskih povezav, izenačitev potencialov strelovodne naprave in ponikalne upornosti ozemljila ter meritev kvalitete električne energije s strani pooblaščenega preglednika ter priprava merilnega protokola		kom.	1	1.000,00 €	1.000,00 €	
4	izdelava in namestitvev označevalnih in opozorilnih tablic		kom.	1	200,00 €	200,00 €	
5	izdelava projekta izvedenih del (PID)		kos	1	1.000,00 €	1.000,00 €	
6	izdelava varnostnega načrta		kos	1	300,00 €	300,00 €	
7	izdelava požarnega načrta		kos	1	300,00 €	300,00 €	
8	izdelava navodil za obratovanje in vzdrževanje sončne elektrarne, poučitev upravljalca elektrarne		kos	1	300,00 €	300,00 €	
9	priprava ostalih dokumentov (izjava o nastavitvi in preizkusu delovanja zaščit, ...) ter kompletiranje dokumentacije, potrebne za vključitev elektrarne		kom.	1	200,00 €	200,00 €	
10	zagon in funkcionalni preiskus delovanja sončne elektrarne		kom.	1	500,00 €	500,00 €	
11	SIM kartica, instalacija ter konfiguriranje aplikacije za spremljanje delovanja sončne elektrarne ter poučitev predstavnika naročnika		kom.	1	500,00 €	500,00 €	
12	manipulativni in stroški nadzora s strani podjetja Elektro Maribor d.d.		kos	1	150,00 €	150,00 €	
SKUPAJ						5.170,00 €	

5. Gradbena dela

Z. št.	Opis	Proizvod	Enota	Količina	Cena	Upravičeni stroški	Neupravičeni stroški
1	zakoličba obstoječih komunalnih vodov s strani upraviteljev komunalne infrastrukture		kos	3	150,00 €	450,00 €	
2	strojni/ročni (90/10%) izkop jarka 0,3x0,8m, izdelava kableske blazine, zasutje z izkopnim materialom z nabijanjem po plasteh, končna ureditev okolice izkopa		m	140	35,00 €	4.900,00 €	
3	opozorilni trak		m	140	0,80 €	112,00 €	
4	fleksibilna, dvoslojna, zaščitna cev iz polietilena visoke gostote, Ø110mm		m	20	7,10 €	142,00 €	
5	pomožna dela (odstranitev, priprava podloge ter ponovna namestitev tlakovcev, ...)		n.u.	20	20,00 €	400,00 €	
6	priprava in pospravljanje gradbišča		komp.	1	100,00 €	100,00 €	
7	geodetskegi posnetek kableske trase in vpis v kataster komunalnih vodov		m	140	2,50 €	350,00 €	
SKUPAJ						6.454,00 €	

VREDNOST DEL

vrednost materiala in del po popisu	61.508,50 €
davek na dodano vrednost (22%)	13.531,87 €
SKUPAJ Z DDV	75.040,37 €



LEGENDA

fotonapetostni modul

razsmernik

električni razdelilnik

kabelska polica

lovilni vod strelodnega sistema

lovilna palica strelodnega sistema, h=1m

lovilna palica strelodnega sistema, h=2m

odvodnik

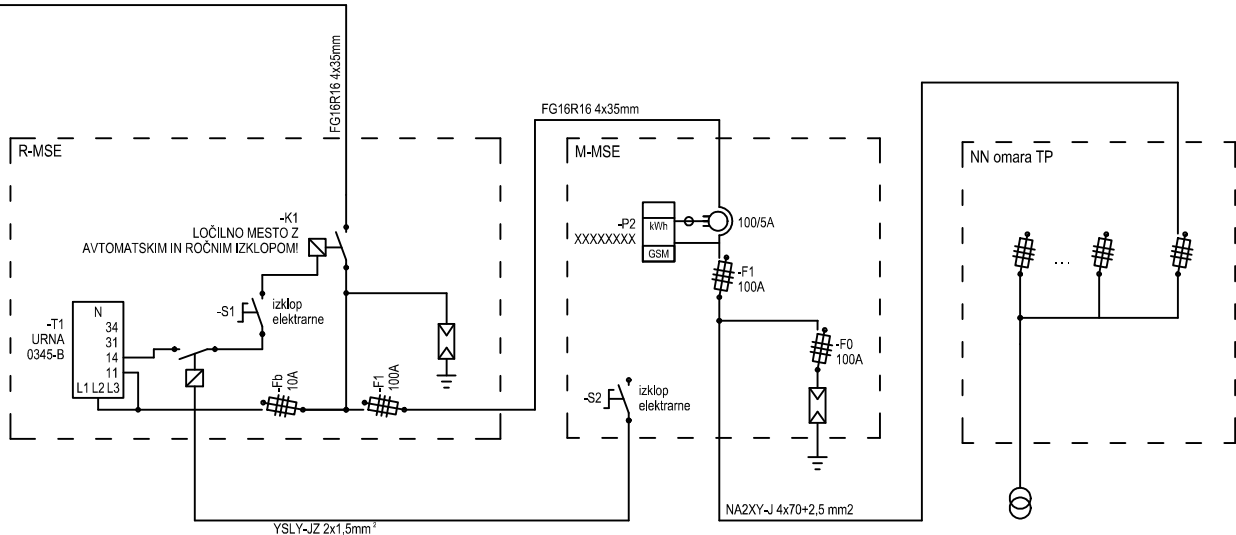
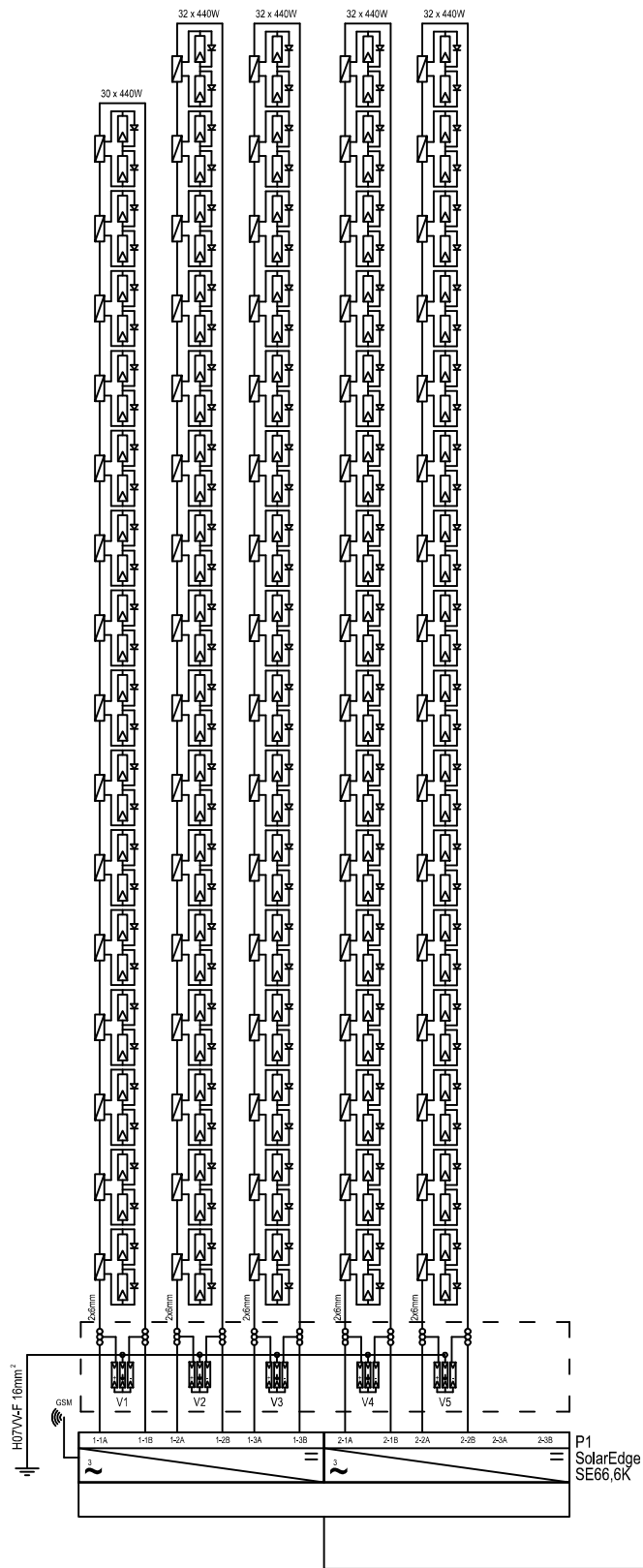
razvodnica za izenačitev potencialov

izenačitev potenciala

MAT.EL

MAT.EL d.o.o., Klavniška ul. 19, Murska Sobota, tel.:041315853

investitor:	OBČINA ORMOŽ PTUJSKA CESTA 6, 2270 ORMOŽ	
objekt:	MANJŠA SONČNA ELEKTRARNA MSE KD PODGORCI	
odgovorni vodja projekta:	ALEŠ MATUŠ, univ.dipl.inž.el. E-0099	<i>Aleš Matuš</i>
odgovorni projektant:	ALEŠ MATUŠ, univ.dipl.inž.el. E-0099	<i>Aleš Matuš</i>
sodelavci:		
načrt:	TLORIS	datum: 26.08.2024
vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIKA	številka načrta: M-82/24
merilo:	1:250	številka projekta: M-82/24
faza projekta:	PZI	številka lista: P1.1
sprememba:		
sprememba:		



158 PV modulov, JW-HD108N 440W
SolarEdge SE66.6K
Pi = 69,52 kWp
Pk = 66 kW

MAT.EL d.o.o., Klavniška ul.19, Murska Sobota, tel.041315853

investitor:	OBČINA ORMOŽ PTUJSKA CESTA 6, 2270 ORMOŽ	
objekt:	MANJŠA SONČNA ELEKTRARNA MSE KD PODGORCI	
odgovorni vodja projekta:	ALEŠ MATUŠ, univ.dipl.inž.el. E-0099	<i>Aleš Matuš</i>
odgovorni projektant:	ALEŠ MATUŠ, univ.dipl.inž.el. E-0099	<i>Aleš Matuš</i>
sodelavci:		
načrt:	HEMA	datum: 26.08.2024
vrsta projekta:	ELEKTROTEHNIKA	številka projekta: M-82/24
merilo:	1:xx	številka načrta: M-82/24
faza projekta:	PZI	številka lista: P2.1
sprememba:	datum:	

JW-HD108N

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

415-440W

440W

Maximale Ausgangsleistung
des Moduls

22.53%

Maximale Effizienz des
Moduls

0~+5W

Toleranz der Modulleistung

J-TOPCon 2.0
Technologie

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-TOPCon2.0 Technologie verwendet, die frei von Polysilikon-Umwickelungen 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



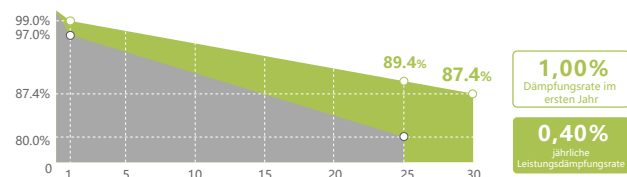
Breitere Anwendung

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

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

*Es gilt vorbehaltlich der Bestimmungen und Bedingungen, die in der entsprechenden Jolywood Solar-Garantieerklärung enthalten sind. Auch diese 25-jährige eingeschränkte Produktgarantie gilt nur für Produkte, die in bestimmten Regionen auf Hausdächern installiert und betrieben werden.

Memodo kundenspezifische Module

Elektrische Eigenschaften | STC*

Testbedingungen	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite
Maximale Ausgangsleistung (W)	415	420	425	430	435	440
Optimale Betriebsspannung (V)	31.7	31.9	32.1	32.3	32.5	32.7
Optimaler Betriebsstrom (A)	13.10	13.17	13.24	13.32	13.39	13.46
Leerlaufspannung (V)	37.7	37.9	38.1	38.3	38.4	38.6
Kurzschlussstrom (A)	13.91	13.98	14.05	14.12	14.18	14.25
Effizienz des Moduls (%)	21.25	21.51	21.76	22.02	22.27	22.53

*STC (Standardtestbedingungen): die Bestrahlungsstärke beträgt 1.000 W/m², die Zelltemperatur 25 °C, das Spektrum ist AM 1,5 und die Toleranz bei der Leistungsmessung beträgt ±3 %.

Elektrische Eigenschaften | NOCT*

Testbedingungen	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite	Vorderseite
Maximale Ausgangsleistung (W)	315	318	322	326	330	334
Optimale Betriebsspannung (V)	29.8	30.0	30.2	30.3	30.5	30.7
Optimaler Betriebsstrom (A)	10.56	10.62	10.67	10.74	10.82	10.88
Leerlaufspannung (V)	36.0	36.2	36.4	36.6	36.8	37.0
Kurzschlussstrom (A)	11.22	11.27	11.33	11.38	11.44	11.49

*NOCT (normale Betriebstemperatur der Zelle): Die Bestrahlungsstärke beträgt 800 W/m², die Umgebungstemperatur liegt bei 20 °C, das Spektrum ist AM 1.5, und die Windgeschwindigkeit beträgt 1 m/s

Betriebsparameter

Betriebstemperatur (°C)	-40°C~+85°C
Maximale Systemspannung (V)	1500V DC (IEC)
Maximale Sicherungsleistung (A)	30
Toleranz der Ausgangsleistung (W)	0~+5W
Doppelseitige Leistung*	80%
Statische Belastung vorne	Schneelast 5400Pa, Windlast 2400Pa

*Doppelseitige Leistung = maximale Ausgangsleistung der Rückseite bei STC / maximale Ausgangsleistung der Vorderseite bei STC, die Toleranz der doppelseitigen Leistung beträgt ±5 %.

Temperaturkoeffizient

Temperaturkoeffizient* der Spitzenleistung (P _{max})	-0.300%/°C
Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung (V _{oc})	-0.250%/°C
Temperaturkoeffizient des Kurzschlussstroms (I _{sc})	+0.045%/°C
Nennbetriebstemperatur der Zelle (NOCT)	42±2°C

*Temperaturkoeffizient ±0,03%/°C der Spitzenleistung (P_{max})

Mechanischer Koeffizient

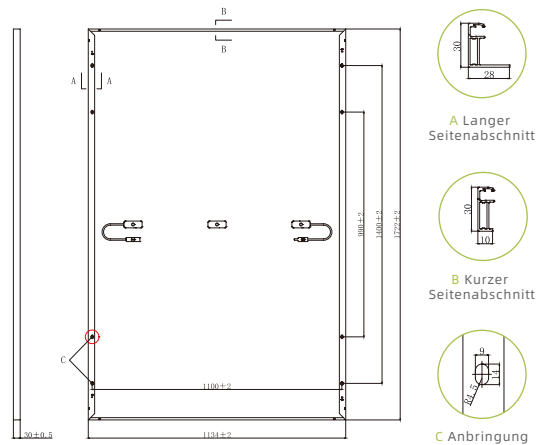
Anzahl der Zellen	108 Stück (12*10)
Abmessungen des Moduls	1722mm*1134mm*30mm
Gewicht des Moduls	24.5kg
Vorderseite/Rückseite Glas*	2.0mm/2.0mm
Rahmen des Moduls	Schwarz eloxierte Aluminiumlegierung
Anschlussdose	Zweiteilige Anschlussdose
Kabeltyp	4.0mm ² , 1.4m
Verbinder	MC4 Original

*Halbgehärtetes Glas

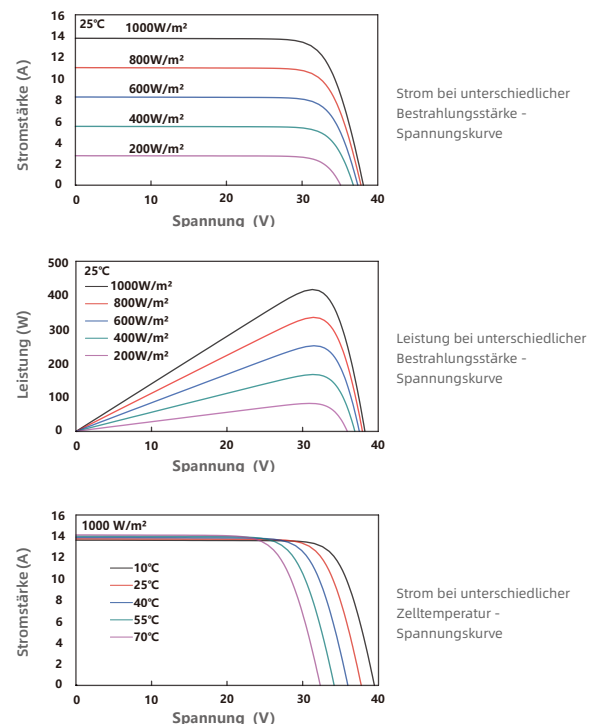
Unterschiedliche Leistungsverstärkung (am Beispiel von 415 W)

Leistungsverstärkung(%)	Maximale Ausgangsleistung (W)	Optimale Betriebsspannung (V)	Optimaler Betriebsstrom (A)	Leerlaufspannung (V)	Kurzschlussstrom (A)
10	448	31.7	14.13	37.7	14.99
15	465	31.7	14.65	37.7	15.54
20	481	31.7	15.17	37.7	16.08
25	498	31.7	15.69	37.7	16.62
30	515	31.8	16.20	37.8	17.16

Maßzeichnung (Einheit: mm)



Kennlinienschema | HD108N-415



Details zur Verpackung

Art der Verpackung	20'GP	40'GP	40'HQ
Stück/Palette		36	
Paletten/Container	6	13	26
Stück/Container	216	468	936

*Erklärung: Die in dieser technischen Parameterdatei enthaltenen technischen Parameter können möglicherweise geringfügig abweichen, und Jolywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. garantiert nicht, dass sie vollständig korrekt sind. Aufgrund ständiger technologischer Innovation und Produktoptimierung ist Jolywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. berechtigt, die Daten in dieser technischen Parameterdatei jederzeit und ohne vorherige Ankündigung anzupassen. Der Kunde wird bei Vertragsabschluss die aktuellen technischen Parameterunterlagen erhalten und diese zum verbindlichen Bestandteil der von beiden Parteien unterschriebenen Vereinbarung machen.



Three Phase Inverter

SE12.5K - SE27.6K

INVERTERS



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	700kΩ Sensitivity				350kΩ 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 mm², Stranded wire 2.5-10 mm²				18-25mm / Solid wire 2.5-16 mm², Stranded wire 2.5-10 mm²		
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		mm²
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>