

Objekat: FMT - Zaječar

Projekat: Idejni elektro projekat krovnog fotonaponskog sistema sa priključkom na elektrodistributivnu mrežu

Datum izrade: Septembar 2013.

Investitor: Fabrika mernih transformatora Zaječar A.D.
Stražilovska 57
19000 Zaječar
Srbija

Projektant: Dr. Ljubisav Stamenić

SADRŽAJ

1. Tehnički opis
 - 1.1 Uvod
 - 1.2 Energetska procena solarne fotonaponske elektrane
 - 1.3 Opis fotonaponske elektrane
 - 1.4 Dimenzionisanje fotonaponske elektrane
2. Tehnički opis napajanja naizmeničnim naponom
 - 2.1 Opšte
 - 2.2 Napojni vodovi
3. Tehnički opis napajanja jednosmernim naponom
 - 3.1 Opšte
 - 3.2 Napojni vodovi
4. Fotonaponski sistem
5. Opis rada sistema
6. Merenje električne energije
7. Sistem za uzemljenje
8. Izjednačavanje potencijala
9. Zaštita od direktnog dodira

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Idejni projekat i tehnička specifikacija krovno integrisane fotonaponske instalacije na objektu FMT - Zaječar, Stražilovska 57, 19000 Zaječar

- Sadržaj grafičke dokumentacije

Lokacija (sistem/podsistem)	Naslov	List	Format Štampe
Situacija	Situacija	V01	A1
Situacija	Dispozicija fotonaponskih modula	V02	A1
Dispozicija	Dispozicija FN modula - Krov br. 1	V03	A4
Dispozicija	Dispozicija FN modula - Krov br. 2	V04	A3
Dispozicija	Dispozicija FN modula - Krov br. 6	V05	A3
Dispozicija	Dispozicija FN modula - Krov br. 4	V06	A3
Dispozicija	Dispozicija FN modula - Krov br. 5	V07	A3
Dispozicija	Dispozicija FN modula - Parking	V08	A4
Jednopolna šema	Jednopolna šema FN sistema - I	V09	A1
Jednopolna šema	Jednopolna šema FN sistema - II	V10	A1
Jednopolna šema	Jednopolna šema FN sistema - III	V11	A1
Jednopolna šema	Jednopolna šema FN sistema - IV	V12	A1

Idejni Projekat i Tehnička Specifikacija Krovno Integrisane Fotonaponske Instalacije

na objektima FMT - Zaječar, Stražilovska 57, 19000 Zaječar

1. Tehnički opis

1.1 Uvod

Ovaj projekat se odnosi na izradu idejnog rešenja za izgradnju postrojenja solarne fotonaponske (FN) elektrane na krovovima objekata FMT - Zaječar, Stražilovska 57, na teritoriji opštine Zaječar. Ukupna instalisana snaga FN elektrane je 492,3 kW, i predstavlja zbir snaga nominalnih vrednosti svakog FN modula pri standardnim uslovima testiranja (eng. STC).

Elektrana će proizvedenu električnu energiju isporučivati lokalnoj distributivnoj mreži na naponu 0.4 kV, 50Hz u specificiranoj trafo-stanici TS 10/04 kV 630 kVA, koja je locirana u neposrednoj blizini fotonaponske. Elektrana se sastoji od solarnih generatora (fotonaponskih modula), kao i mrežnog interfejsa, tj. invertorskih pretvarača čija se AC strana direktno povezuje na 0,4 kV. Solarni FN generator čini sistem od 109 nizova (stringova) solarnih FN modula sa ukupno 2188 FN modula izrađenih od poli-kristalnog silicijuma (svaki od po 225 W).

Tehničko-tehnološko rešenje koje će biti primenjeno je u potpunosti optimizovano i uzima u obzir sledeće:

- Procene dostupnosti oblasti u vidu oblika i površine;
- Procena morfoloških karakteristika krovnih prostora građevinskog objekta i okoline;
- Optimizacija metalnih konstrukcija za nošenje i montažu solarnih FN modula;
- Orijentacija solarnih FN modula na krovovima građevinskih objekata;
- Organizacija adekvatnog prostora između redova metalne konstrukcije FN modula;
- Optimalno pozicioniranje fotonaponske opreme mrežnog interfejsa - invertora.

Primena solarne fotonaponske tehnologije omogućava proizvodnju ekološki čiste električne energije, a čime se ostvaruju sledeći ciljevi:

- Proizvodnja električne energije bez zagađivanja životne sredine;
- Štednju fosilnih goriva;
- Solarne elektrane ne prave buku;
- Nema stvaranja efekta staklene bašte;
- Umanjuju emisiju ugljen-dioksida za ekvivalentnu količinu energije koja se proizvede sagorevanjem fosilnih goriva. Imajući u vidu karakteristične vrednosti proizvođača domaće proizvodnje električne energije od oko 880 grama CO₂ za svaki proizveden kWh, može se proceniti iznos izbegnutih emisija:
 - izbegnuta emisija CO₂ za godinu dana: 610 t
 - izbegnuta emisija CO₂ u radnom veku: 15250 t

Oprema fotonaponskog (FN) sistema se integriše na krovne čelično - aluminijumske noseće konstrukcije. Čelično - aluminijumska noseća konstrukcija fotonaponske solarne elektrane je smeštena na šest krovni površi građevinskih objekata FMT - Zaječar, Stražilovska 57, na teritoriji opštine Zaječar. Dispozicija fotonaponske oprema je definisana propratnom grafičkom dokumentacijom.

Fotonaponski materijal tj. solarne ćelije, od kojih se sastoje FN moduli, su izrađene od poluprovodničkog poli-kristalnog silicijuma. Dati fotonaponski poluprovodnički materijal je izabran zbog nekoliko svojih unikatnih karakteristika. Fotonaponski moduli od polikristalnog silicijuma poseduju visok stepen korisnog dejstva, a pri tome im je cena prihvatljiva.

Fotonaponski sistem će se koristiti za proizvodnju i predaju električne energije u distributivni sistem, prema dobijenim tehničkim uslovima izdatim od strane privrednog preduzeća za distribuciju električne energije nadležne elektrodistribucije – ED Jugoistok Niš (Ogranak Zaječar).

1.2 Energetska procena solarne fotonaponske elektrane

Na mestu instalacije solarnih fotonaponskih generatora, ne postoji ni jedan deo koji je na neki način zaklonjen od sunca u celosti. Energetska procena, vezana za instalaciju solarnih FN sistema, izvedena je na osnovu klimatskih podataka i efikasnosti različitih komponenti. Prosečna godišnja efikasnost sistema je 80%. Sprovedena analiza dovodi do procene specifične energije sa očekivanom proizvodnjom od oko 722,2 MWh/god. Imajući u vidu da se korisni vek trajanja solarnog sistema procenjuje na više od 25 godina, isti će tokom svog veka proizvesti oko 18,06 GWh električne energije.

1.3 Opis fotonaponske elektrane

Mrežni interfejs predstavlja vezu solarnog FN generatora i lokalne distributivne mreže i sastoji se iz 29 invertorskih jedinica. Ovih 29 invertorskih jedinica se povezuju i grupišu na zajedničke sabirnice u glavnim decentralizovanim AC ormanima +1N1, +2N1, ... , +8N1. Fotonaponski sistem je podeljen na 8 decentralizovanih i nezavisnih podsistema. Dalje, u glavnom razvodnom AC ormanu +10N1 (koji se nalazi unutar trafostanice) se vrši grupisanje svih 8 fotonaponskih podsistema i povezuju se na zajedničke sabirnice. Orman +10N1 se povezuje dalje na specificirani merno-razvodni orman fotonaponskog sistema +11N1. Ormani +10N1 i +11N1 se nalaze u trafo stanici 10/0.4 kV 630 kVA. Od decentralizovanih AC razvodnih ormana do postojeće TS 10/0,4 kV se dovodi kablovski vod na način kako je prikazano grafičkom dokumentacijom (Prilog: „Jednopolna šema FN sistema.dwg“).

U sledećoj tabeli dati su tehničke karakteristike osnovne opreme solarne FN elektrane:

Solarni fotonaponski generator	Maksimalna snaga - P_{\max} Napon pri maksimalnoj snazi - V_{\max} Struja pri maksimalnoj snazi - I_{\max} Napon otvorenog kola V_{oc} Struja kratkog spoja I_{sc} Maksimalni napon sistema	225 W 27,6 V 8,0 A 34,2 V 8,57 A 1000 V
Konstrukcija za montažu	Tip Materijal	Aluminijumski nosači Aluminijumski profili
Invertor Tip 1	Tip Oznaka Nominalna snaga Max. Ulazni DC napon MPPT opseg Izlazni napon AC Max. Ulazna DC struja Max. Izlazna struja AC	Bez trafoa IPE 020 CN 04 20 kW 1000 V 480-850 V 230/400 V 41 A 29 A
Invertor Tip 2	Tip Oznaka Nominalna snaga Max. Ulazni DC napon MPPT opseg Izlazni napon AC Max. Ulazna DC struja Max. Izlazna struja AC	Bez trafoa IPE 017 CN 04 17 kW 1000 V 445-850 V 230/400 V 38.5 A 29 A
Invertor Tip 3	Tip Oznaka Nominalna snaga Max. Ulazni DC napon MPPT opseg Izlazni napon AC Max. Ulazna DC struja Max. Izlazna struja AC	Bez trafoa IPE 013 CN 04 13 kW 1000 V 420-850 V 230/400 V 30 A 18 A
Invertor Tip 4	Tip Oznaka Nominalna snaga Max. Ulazni DC napon MPPT opseg Izlazni napon AC Max. Ulazna DC struja Max. Izlazna struja AC	Bez trafoa IPE 8000 SN 04 8 kW 1000 V 430-850 V 230/400 V 20.5 A 12 A
Nadzor	Kontrola Prikupljanje podataka i akvizicija	Lokalna i daljinska putem modema. Sunalyzer WEB PR (baza za elektro i meteo podatke).

1.4 Dimenzionisanje fotonaponske elektrane

Fotonaponski sistem sačinjen je od više FN modula, od kojih svaki sadrži u sebi određeni broj solarnih ćelija, na odgovarajući način međusobno povezanih redno i serijski. Individualni FN moduli su povezani u serijama formirajući stringove (nizove). Stringovi se potom postavljaju paralelno da bi se sve adekvatno povezalo sa odgovarajućim invertorima. Broj FN modula koji

čine string određuje napon jednosmerne struje koje solarni FN modul treba da proizvede. Broj paralelno postavljenih nizova određuje snagu FN generatora koja je na raspolaganju. Svaki niz je odvojen i opremljen diodama za blokiranje povratne struje, kao i svaki FN modul koji je opremljen „by-pass“ diodom.

Fotonaponski sistem se sastoji od 2188 komada FN modula od poli-kristalnog silicijuma. Svaki od njih je maksimalne snage 225 W, što predstavlja ukupnu snagu krovnog FN sistema koja iznosi 492,3 kW.

Instalisani fotonaponski sistem će biti konstruisan na sledeći način:

Maximalna snaga sistema pri STC uslovima	492 300 W
Broj fotonaponskih podsistema	8
Maximalna snaga podsistema Tip N1	31 050 W
Maximalna snaga podsistema Tip N2	72 000 W
Maximalna snaga podsistema Tip N3	66 150 W
Maximalna snaga podsistema Tip N4	54 900 W
Maximalna snaga podsistema Tip N5	72 000 W
Maximalna snaga podsistema Tip N6	72 000 W
Maximalna snaga podsistema Tip N7	72 000 W
Maximalna snaga podsistema Tip N8	52 200 W
Ukupan broj invertora	29
Broj invertora u podsistemu =N1	2
Broj invertora u podsistemu =N2	4
Broj invertora u podsistemu =N3	4
Broj invertora u podsistemu =N4	4
Broj invertora u podsistemu =N5	4
Broj invertora u podsistemu =N6	4
Broj invertora u podsistemu =N7	4
Broj invertora u podsistemu =N8	3
Ukupan broj FN modula	2188
Ukupan broj FN modula po invertoru 20 kW (podsistemi N2,N3,N4,N5,N6,N7,N8)	80
Ukupan broj FN modula po invertoru 20 kW (podsistemi N8)	72
Ukupan broj FN modula po invertoru 17 kW (podsistemi N1)	69
Ukupan broj FN modula po invertoru 17 kW (podsistemi N4)	66
Ukupan broj FN modula po invertoru 13 kW (podsistemi N3)	54
Ukupan broj FN modula po invertoru 8 kW (podsistemi N4)	32
Broj stringova na invertorima snage 20 kW	4
Broj stringova na invertorima snage 17 kW	3
Broj stringova na invertorima snage 13 kW	3
Broj stringova na invertorima snage 8 kW	2
Ukupan broj DC provodnika (deonica na DC strani invertora – od FN modula do DC sabirne kutije)	218
Ukupan broj DC provodnika (deonica na DC strani invertora – od FN modula do DC sabirne kutije)	218
Broj AC provodnika (do glavnih razvodnih AC ormana)	29
Broj AC provodnika (od glavnih AC ormana do Glavnog razvodnog AC ormana +5N1)	8

Fotonaponski generatori su fiksirani na krovnom pokrivaču objekta i na fasadi objekta pomoću metalne noseće konstrukcije koja će se realizovati montiranjem specijalnih čelično - aluminijumskih profila i pričvrstiti specijalnim sponama i nosačima.

Ukupna snaga fotonaponskog generatora jednaka je 492,3 kW, i posmatra se kao zbir nominalne vrednosti svakog FN modula mereno pri standardnim uslovima testiranja (eng. STC). Standardni uslovi predstavljaju sledeće parametre: zračenje od 1000 W/m² sa distribucijom solarnog spektra vazdušne mase AM = 1.5 i temperaturom FN ćelija od 25°C, u skladu sa propisima CEI EN60904/3 (IEC 82-3). $P = 225 \text{ W} \times 2188 \text{ modula} = 492,3 \text{ kW}$.

Fotonaponski sistem je projektovan tako da ima efikasnu aktivnu snagu, na mestu isporuke naizmenicne struje, najmanje 90% od nominalne snage solarnog FN generatora.

Fotonaponsko postrojenje je osmišljeno tako da ima:

- Snagu na strani jednosmerne struje veću od 0,8% nominalne snage invertora, a na strani naizmenične struje se poziva na posebne uslove zračenja;
- Maksimalna efikasnost invertora jednaka je 97,8% (maksimalna efikasnost se meri u ćeliji pod naponom do 400 V);
- Nominalna snaga prema mreži P_{AC} (naizmenične struje) uzima u obzir gubitke sistema zbog odstupanja od standardnih uslova za obradu i gubitke inverzije struje iz jednosmerne u naizmeničnu;
- Gubici usled odstupanja od nominalnih uslova (usled temperature) 4%;
- Gubici usled refleksije 1.5%;
- Gubici usled neusklađenosti između provodnika (modula) 4%;
- Gubici jednosmerne struje 1%;
- Gubici na sistemu inverzije JS/NS (godišnja prosečna procena) 6%;
- Gubici usled zagađenja modula (usled prašine i nečistoća) 1,4%.

Dakle, procenjeni prinos jednak je: $N = 0,9$ (90%), a proizvedena snaga, u tom slučaju, će biti: $P_{imm} = 0,9 \times 492,3 \text{ kW} = 443,07 \text{ kW}$.

Ceo sistem mora imati garanciju od najmanje dve godine od dana testiranja samog sistema, a fotonaponski moduli imaju garanciju u kojoj je navedeno za prvih 12 godina rada modula ne dolazi do pada produktivnosti ispod 90%, dok tokom 25 godina rada prinos ne opada ispod 80%.

Pored poštovanja gore navedenih kriterijuma, dimenzionisanje fotonaponskih generatora je urađeno uzimajući u obzir dodatne uslove:

- Minimalnog i maksimalnog napona stringa u cilju omogućavanja rada invertora pri tački maksimalne snage (MPPT);
- Maksimalnog ulaznog napona invertora na strani strujnog kola;
- Maksimalna ulazna struja invertora na strani strujnog kola.

2. Tehnički opis napajanja naizmeničnim naponom

2.1 Opšte

Priključenje kabla sa naizmenične strane invertora solarnog fotonaponskog sistema na niskonaponsku (NN) mrežu se vrši preko glavnog razvodnog AC ormana +10N1 koji predstavlja dodatno odvodno polje u NN bloku trafostanice 10/0.4 kV 630 kVA. Dakle, orman +10N1 se montira unutar postojeće trafostanice objekta gde se sabirnice ormana +10N1 povezuju dalje na postojeće sabirnice odvodnog NN polja za potrošnju. Trafostanica 10/0.4 kV 630 kVA se nalazi u neposrednoj blizini objekta (na svega 8 m, na severnoj strani) na koji se instalira oprema fotonaponskog sistema. Merno-razvodni orman +MRO-FN, u koji se smešta brojilo, se izrađuje i montira kao merno-razvodni orman koji se instalira na lokaciji koji je u neposrednoj blizini objekta i u neposrednoj blizini postojeće trafostanice.

2.2 Napojni vodovi

Mesto priključenja na niskonaponsku mrežu je na NN sabirnicama niskonaponskog postrojenja (tačnije na sabirnice odvodnog polja, tj. ormana +11N1) koje se nalazi unutar TS 10/0.4 kV 630 kVA. NN merno polje, tj. orman +11N1 se dalje povezuje na glavni AC razvodni orman +10N1 preko bakarnih sabirnica koje se nalaze unutar NN postrojenja. Veza između +10N1 i 8 decentralizovanih fotonaponskih podsistema =N1, =N2, ..., =N8 se izvodi kablom tipa X00/0-A 3x70+60/10 mm². Povezivanje na fotonaponske podsisteme =N1, =N2, ..., =N8 se vrši preko glavnih decentralizovanih AC razvodnih ormana +1N1, +2N1, ..., +8N1, respektivno. Dalje, 29 decentralizovanih invertorskih jedinica, kako je definisano grafičkom dokumentacijom, se povezuje na glavne razvodne AC ormane kablom tipa PP00-Y 5x16 mm². Svih 29 invertora se nalazi unutar objekta montirani na metalnu noseću konstrukciju koja se instalira na zid prostorije unutar objekta. Invertori, kao i svi razvodni ormani koji su predviđeni za spoljnu montažu, su stepena zaštite IP 65.

Kablovi tipa PP00-Y se polažu unutar fleksibilnih PVC i SAPA cevi koje su montirane i fiksirane ispod noseće konstrukcije na koju su smešteni FN moduli.

S obzirom da je sistem zaštite od indirektnog napona dodira TN, Y provodnik kabla PP00-Y 5 x 16 mm² se priključuje na zaštitnu sabirnicu u AC razvodnim ormanima +1N1, +2N1, ..., +8N1. Kućišta +10N1 i +1N1, +2N1, ..., +8N1, kao i metalna kućišta svih 29 invertorskih jedinica su povezani na zaštitni PE provodnik.

2.3 Zaštita vodova niskog napona

Niskonaponski kablovski izvodi (0.4kV) za potrebe snabdevanja električnom energijom na objektu se štite od preopterećenja i kratkog spoja odgovarajućim niskonaponskim automatskim zaštitnim prekidačima odgovarajuće prekidne moći. Prekidači su smešteni u razvodnim ormanima fotonaponskog sistema kao i u odvodnim poljima NN razvodnog postrojenja 0.4kV u TS.

2.4 Zaštita od previsokog napona

Glavnim projektom biće analizirano stanje u spoljnoj elektroenergetskoj mreži i pripadajućim transformatorskim stanicama sa stanovišta zaštite od previsokog napona dodira i koraka i biće detaljno obrađeno proračunima i posebnim prilogom u glavnom elektro projektu.

3. Tehnički opis napajanja jednosmernim naponom

3.1 Opšte

Električna energija za napajanje jednosmernim naponom se obezbeđuje putem krovno integrisanih solarnih fotonaponskih generatora. Predviđeno je da se celokupna proizvedena električna energija predaje mreži.

Napajanje sa solarnih fotonaponskih modula se vrši preko 29 invertorskih jedinica. Solarni fotonaponski moduli (ukupno 2188 modula @ 225 W) se vezuju direktno na DC/AC pretvarače.

3.2 Napojni vodovi

Priključenje fotonaponskih modula na sabirne DC ormane se vrši jednožilnim provodnicima tipa XP00 1x6 mm². Ovaj tip kabla je predviđen za kabliranje svih deonica u svim podsistemima. Provodnik tipa XP00 1x6 mm² se koristi za kabliranje deonica između sabirnih DC ormana i invertora.

3.3 Zaštita vodova niskog napona

Niskonaponski kablovski izvodi do 1 kV jednosmerne struje, za potrebe snabdevanja električnom energijom, na objektu se štite od preopterećenja i kratkog spoja odgovarajućim niskonaponskim rastavljačkim osiguračima odgovarajuće prekidne moći. Prekidači su smešteni u razvodnim ormanima fotonaponskog sistema kao i u razvodnim poljima razvodnog postrojenja 0.4kV u TS.

4. Fotonaponski sistem

Svaki fotonaponski podsistem se povezuje na razvodne DC ormane kako bi se električne karakteristike FN modula, kao i električne karakteristike čitavog FN podsistema prilagodile ulaznim električnim karakteristikama invertora. Svaki string se štiti odgovarajućim dvopolnim osiguračkim rastavljačima. Odvajanje čitavog seta modula FN podsistema od invertora se vrši preko teretne sklopke koja je ugrađena u sam inverter. Takođe, u DC sabirne ormane se instaliraju odvodnici prenapona (klase zaštite Typ I + II).

5. Opis rada sistema

Sistem napajanja sadrži obnovljive izvore energije (solarne fotonaponske generatore), iz kojih se energija dobija samo kada postoji prirodni resurs (Sunce). Osnovni koncept funkcionisanja kod ovakvih obnovljivih izvora energije je da se maksimalno koristi energija koju oni mogu da daju. Ovo se ostvaruje pomoću tragača tačke maksimalne snage (eng. maximum power point trackers - MPPT) ugrađenim unutar pretvarača – invertora, te se na taj način celokupna proizvedena električna energija isporučuje lokalnoj distributivnoj mreži.

6. Merenje električne energije

Predviđeno je merenje proizvedene/isporučene električne energije pomoću digitalnog trofaznog brojila aktivne energije u skladu sa Tehničkim uslovima izdatim od strane odgovorne elektrodistribucije – ED Jugoistok Niš (Ogranak Zaječar).

Instalira se jedna poluindirektna merna garnitura. Postavlja se brojilo aktivne i reaktivne snage na 0,4 kV strani, i to u merno-razvodnom ormanu MRO-FN koji se smešta unutar postojeće trafostanice 10/0,4 kV 630 kVA.

7. Sistem za uzemljenje

FN moduli su već testirani na otpornost tokom finalne faze testiranja u laboratoriji, i postavljaju se na krov, koristeći specijalnu montažnu garnituru za pričvršćivanje FN modula za noseću podkonstrukciju. Kontakt sa konstrukcijom je obezbeđen zahvaljujući oštroj podloški (kolutu ispod zavrtnja) u direktnom kontaktu sa okvirom modula i zatvorene između okvira i fiksne ploče. Takođe, svi se električni uređaji vezuju iz najbliže tačke na postojeći uzemljivač pomoću pocinkovanog provodnika tipa P/J-Y 16 mm². Svi delovi postrojenja koji se slučajno mogu naći pod naponom moraju biti adekvatno uzemljeni. Oprema (inverter, sabirne DC kutije, decentralizovani AC razvodni ormari) se uzemljuje preko kabla za napajanje. Sva uzemljenja će biti povezana sa opštim uzemljenjem postrojenja/objekta i/ili na nezavisnim tačkama. Uzemljivač koji se koristi u ovom slučaju predstavlja postojeći uzemljivač objekta te se na njega povezuju svi delovi FN postrojenja koje je potrebno uzemljiti.

8. Izjednačavanje potencijala

Dopunsko izjednačenje potencijala se vrši u skladu sa SRPS N.B2.741 i preporukama isporučioaca opreme.

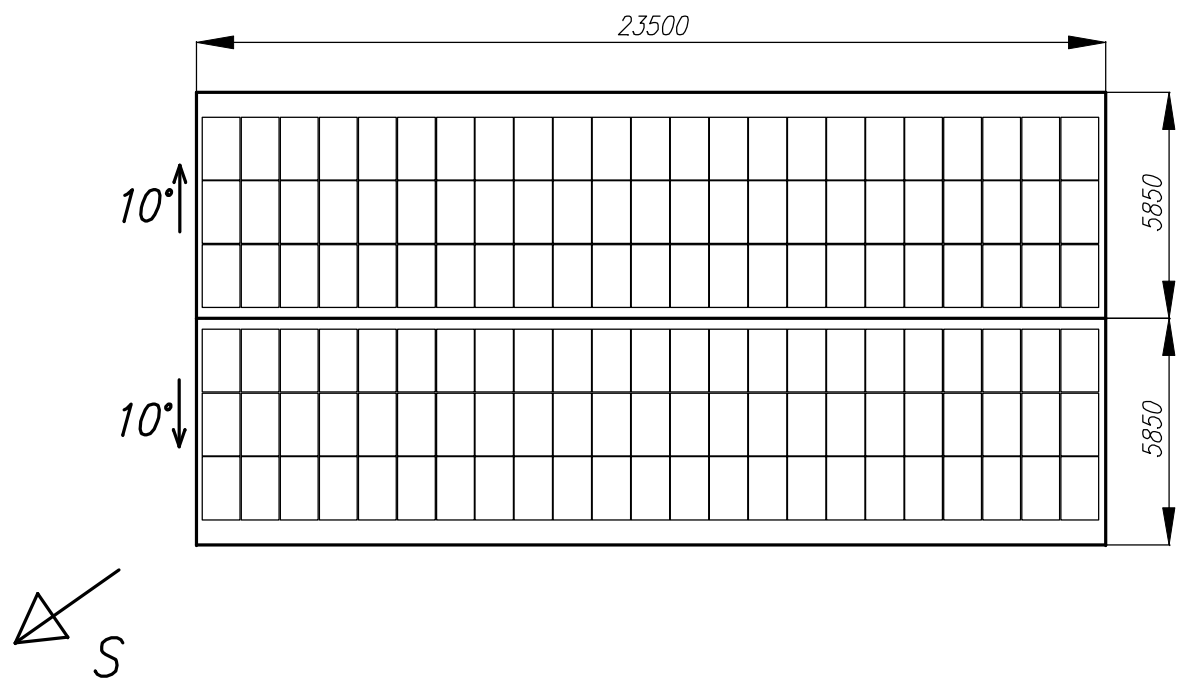
Izjednačenje potencijala se vrši na svim pristupačnim izloženim elektroprovodnim delovima koji su u sklopu fotonaponskog sistema a nisu predviđeni kao provodnici električne energije. Vršiti se uzemljenje kućišta invertora, razvodnih ormara, noseće metalne konstrukcije i ostalog elektro-provodnog materijala ukoliko postoji.

9. Zaštita od direktnog dodira

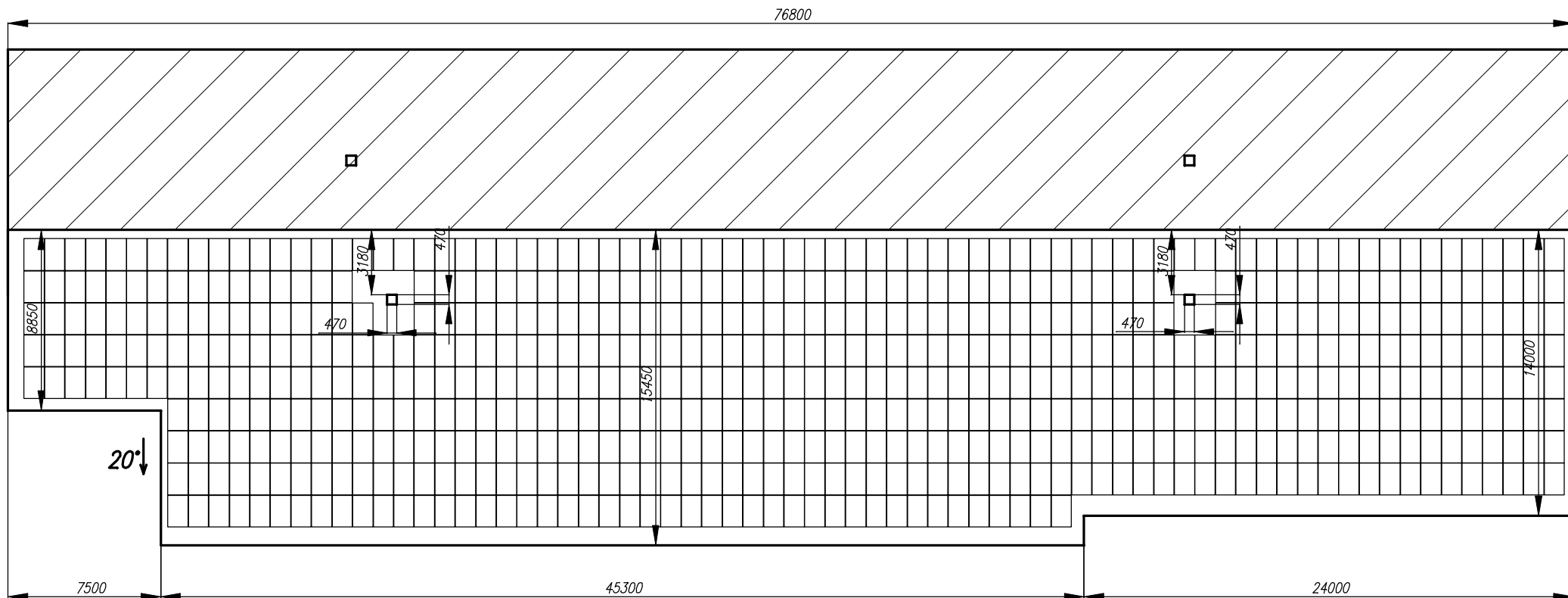
Zaštita od direktnog dodira obezbeđuje se korišćenjem sledećih mera:

- Korišćenje komponenti sa odgovarajućim stepenom zaštite od prodora čvrstih tela i tečnosti;
- Korišćenje kablovskih veza obloženih spoljnim gumicama pogodnih za nominalni napon, smeštenih u kanalima za kablove (kanal ili cev u zavisnosti od segmenta) koji odgovaraju svrsi. Neke kratke delove povezivanja fotonaponskih modula koji se ne nalazi u cevima ili kanalima, kako su zaštićeni od strane istih modula, nisu predmet mehaničke opasnosti bilo koje vrste, niti se nalaze na mestima gde postoji rizik od oštećenja.

138 FN modula



Lokacija	FMT - Zaječar		
Investitor	FMT, Zaječar		
Naziv	Dispozicija FN modula - Krov br. 1		
Sistem	34,5 kW od ukupno 492,3 kW		
Predmet			
			Crtež br. V03
Crtao			
Overio		-	
		Razmera	
-			



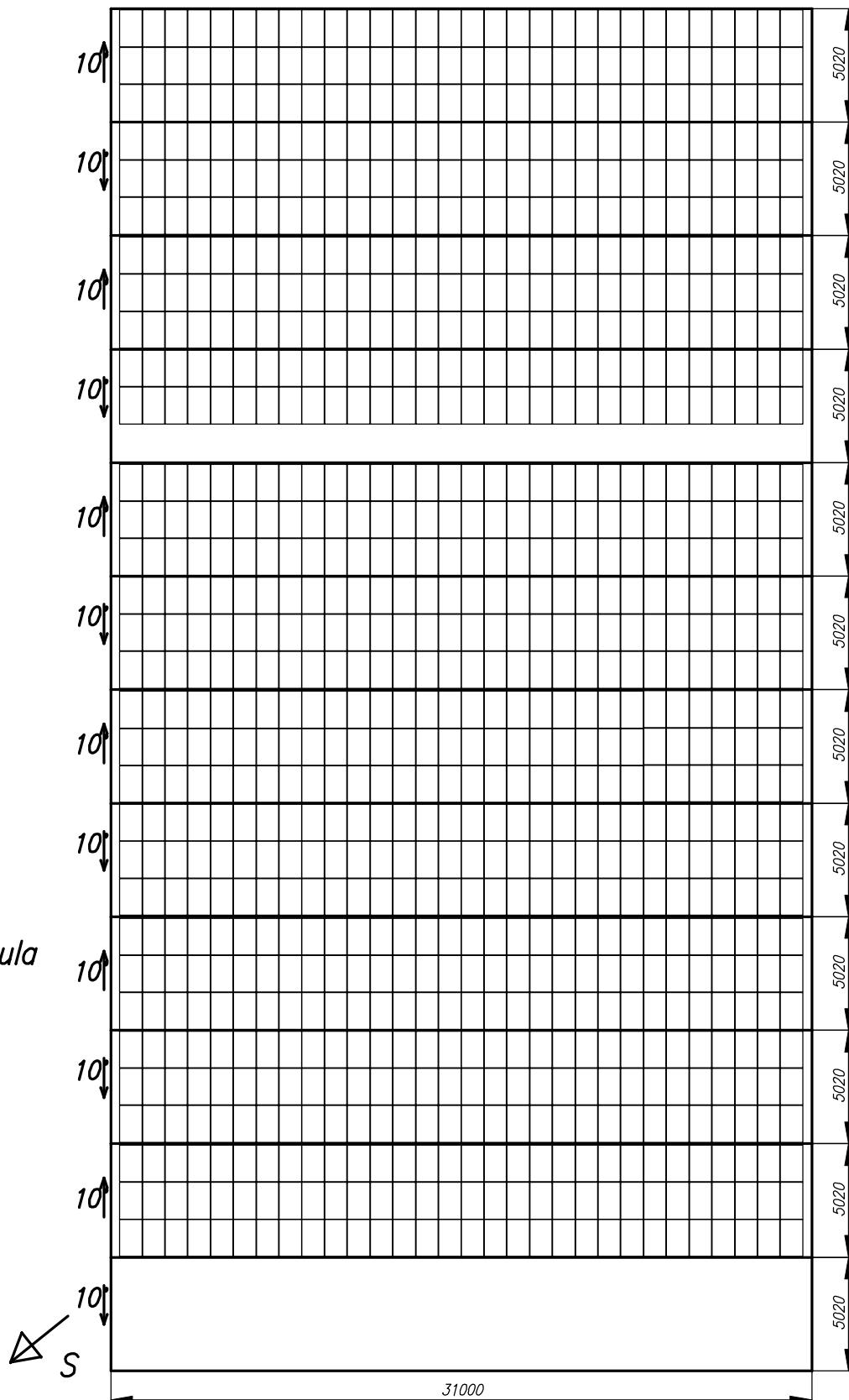
614 FN modula



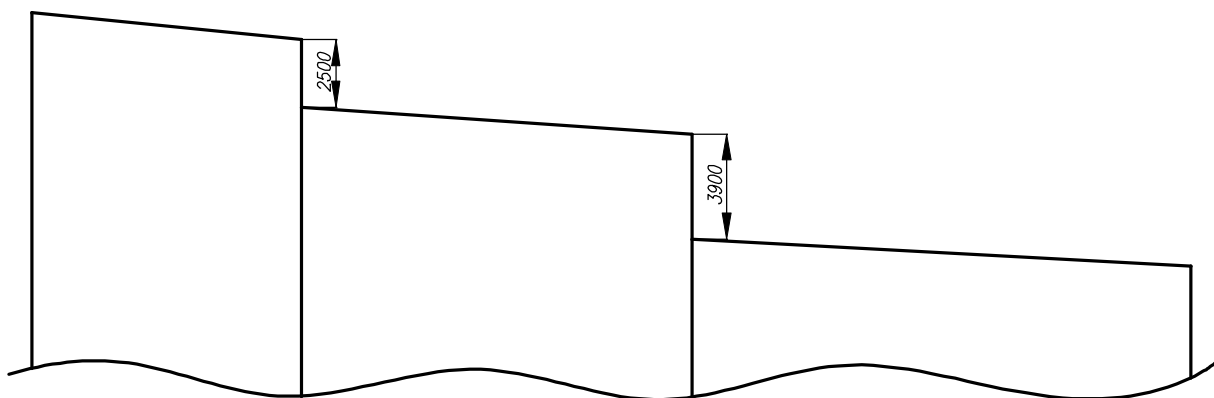
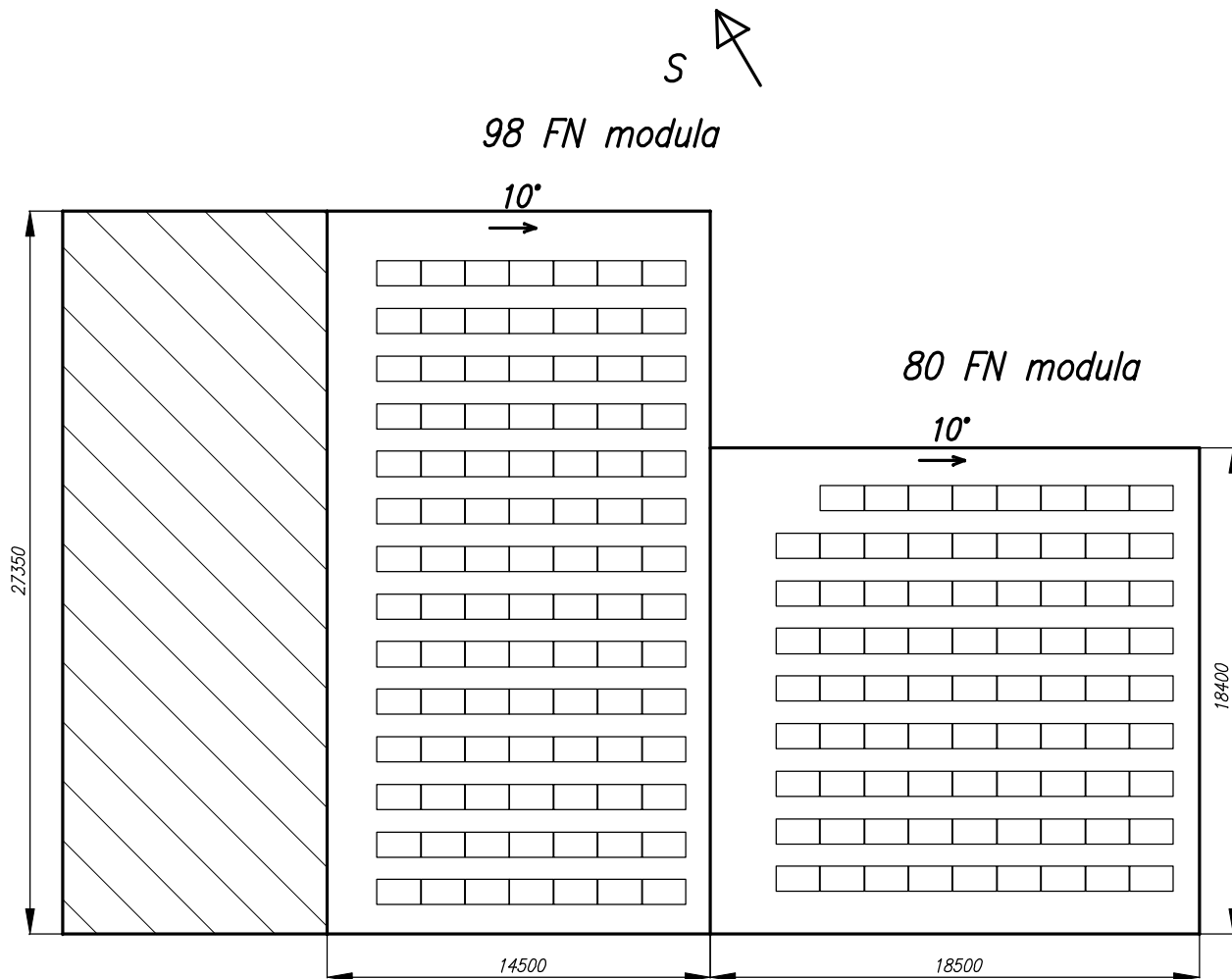
S

Lokacija	FMT - Zaječar		
Investitor	FMT, Zaječar		
Naziv	Dispozicija FN modula - Krov br. 2		
Sistem	153,5 kW od ukupno 492,3 kW		
Predmet			
Crtao			Crtaj br. V04
Overio			

960
FN modula

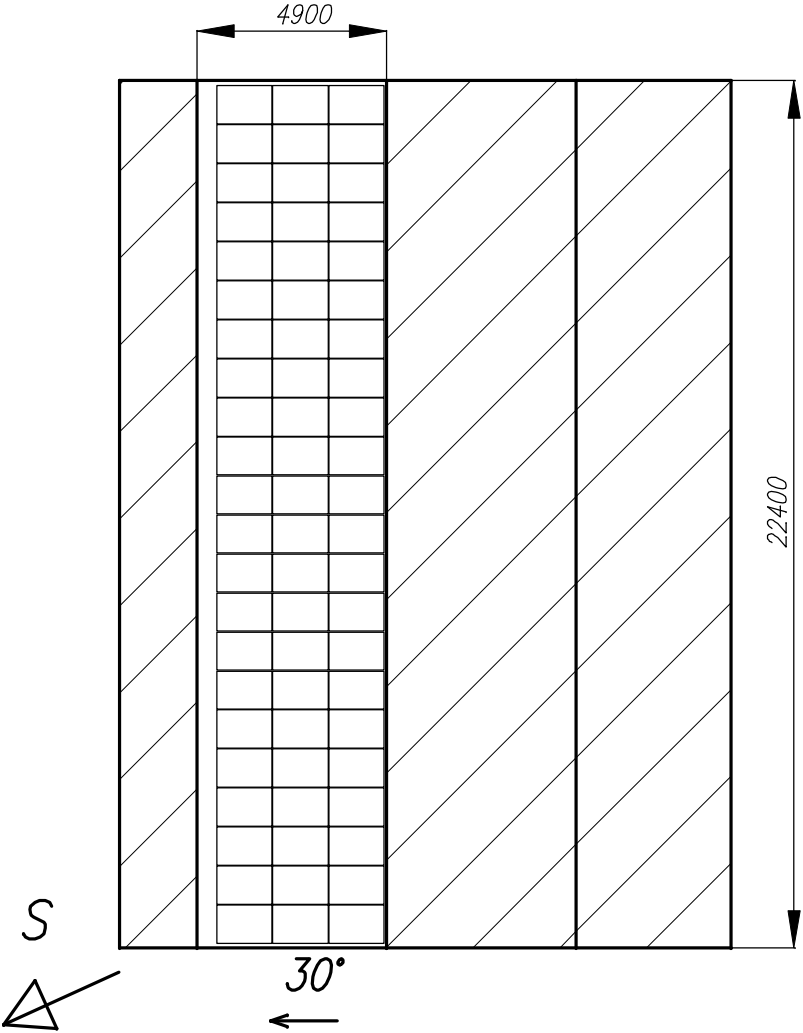


Lokacija		FMT - Zaječar	
Investitor		FMT, Zaječar	
Naziv		Dispozicija FN modula - Krov br. 6	
Sistem		240 kW od ukupno 492,3 kW	
Predmet			
Crtao		Crtaj br.	
Overio		-	
-		V05	



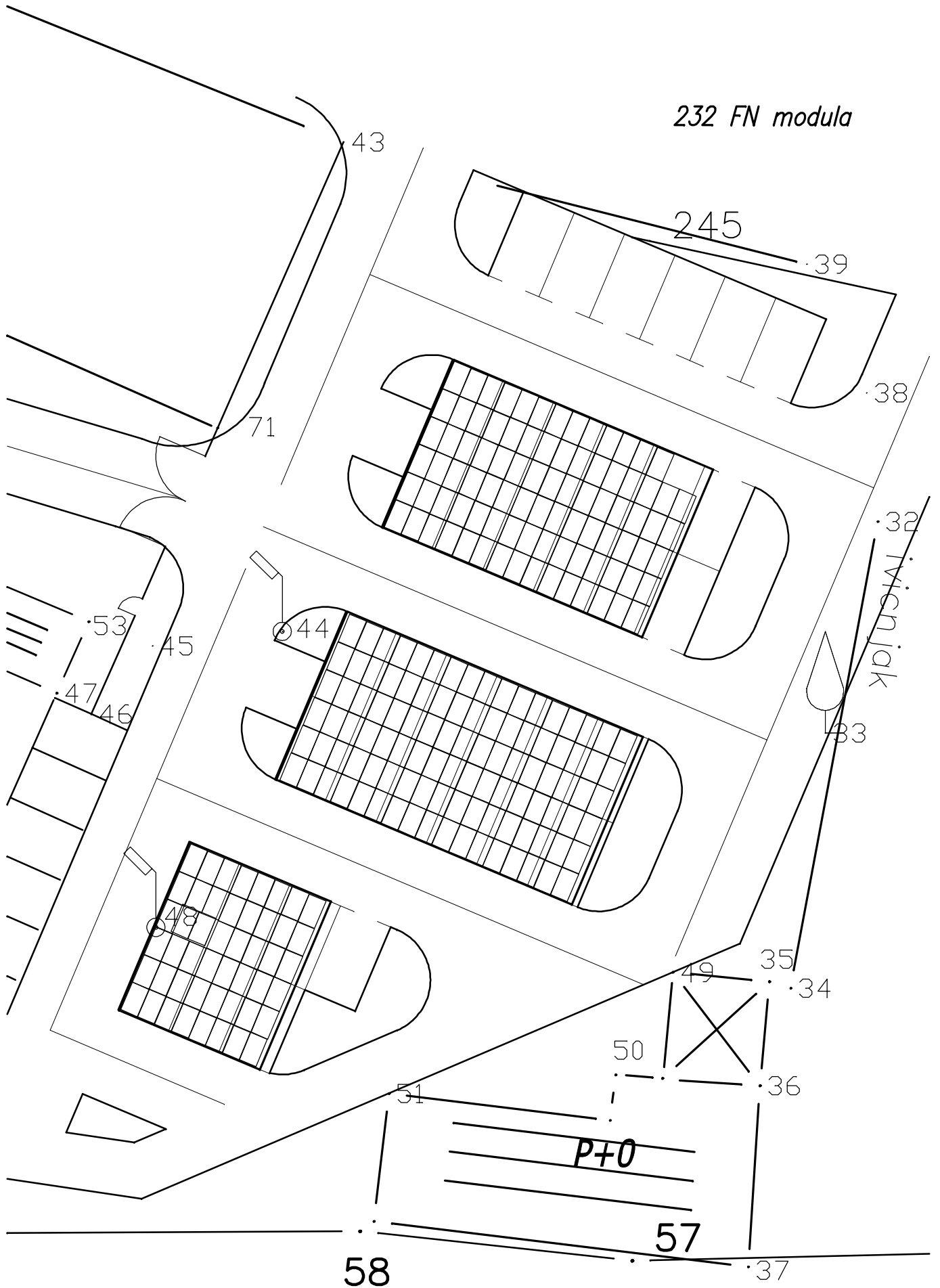
Lokacija		FMT - Zaječar
Investitor		FMT, Zaječar
Naziv		Dispozicija FN modula - Krov br. 4
Sistem		492.3 kW
Predmet		
Crtao		Crtež br. V06
Overio	-	
-	Razmerna	

66 modula

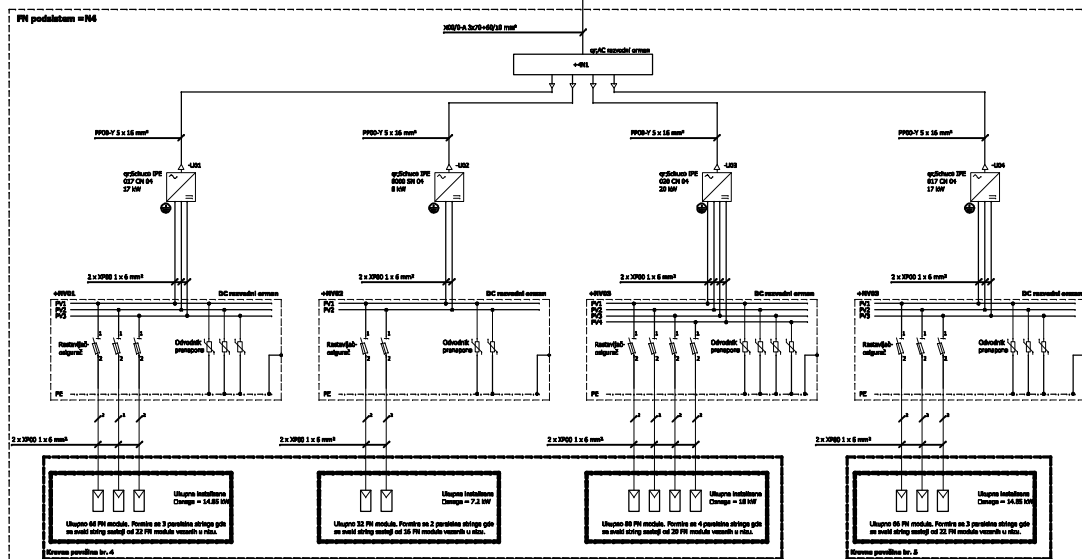
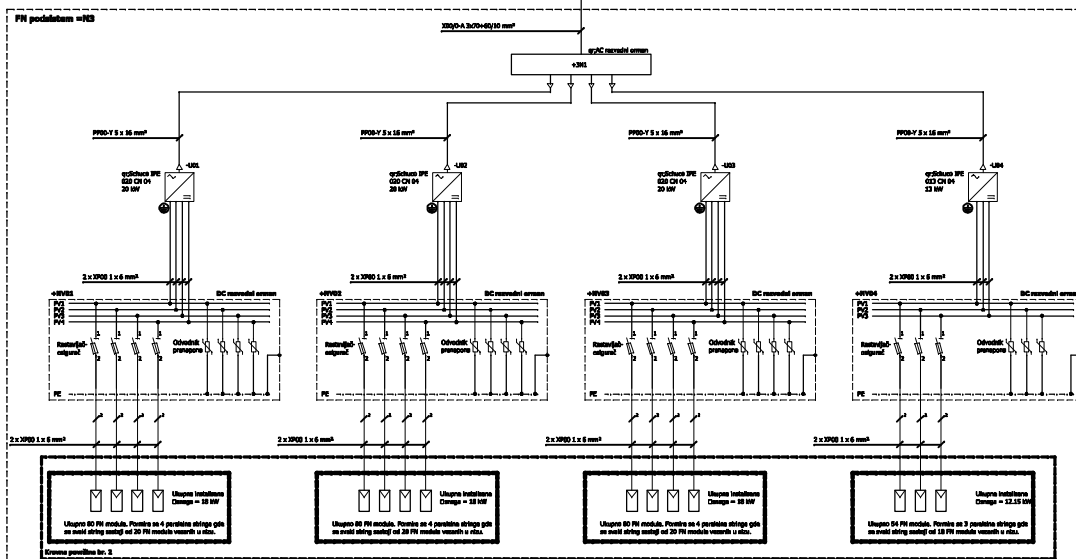
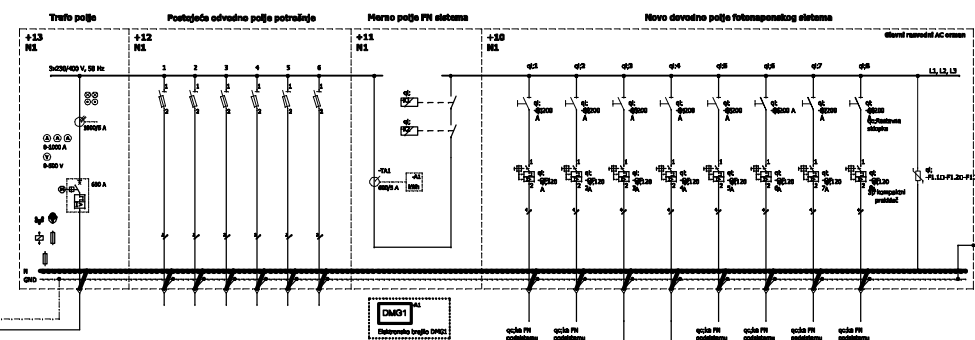
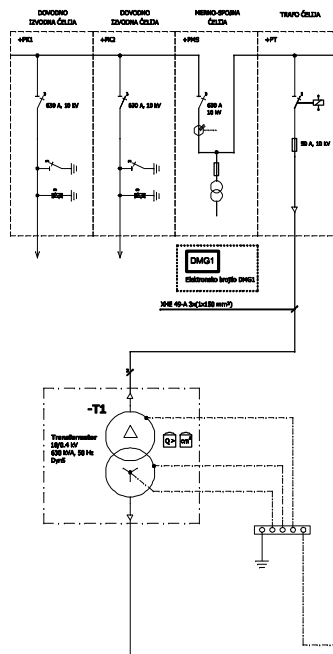


Lokacija	FMT - Zaječar		
Investitor	FMT, Zaječar		
Naziv	Dispozicija FN modula - Krov br. 5		
Sistem	492.3 kW		
Predmet			
Crtao			Crtež br. V07
Overio		-	
-		Razmera	

232 FN modula

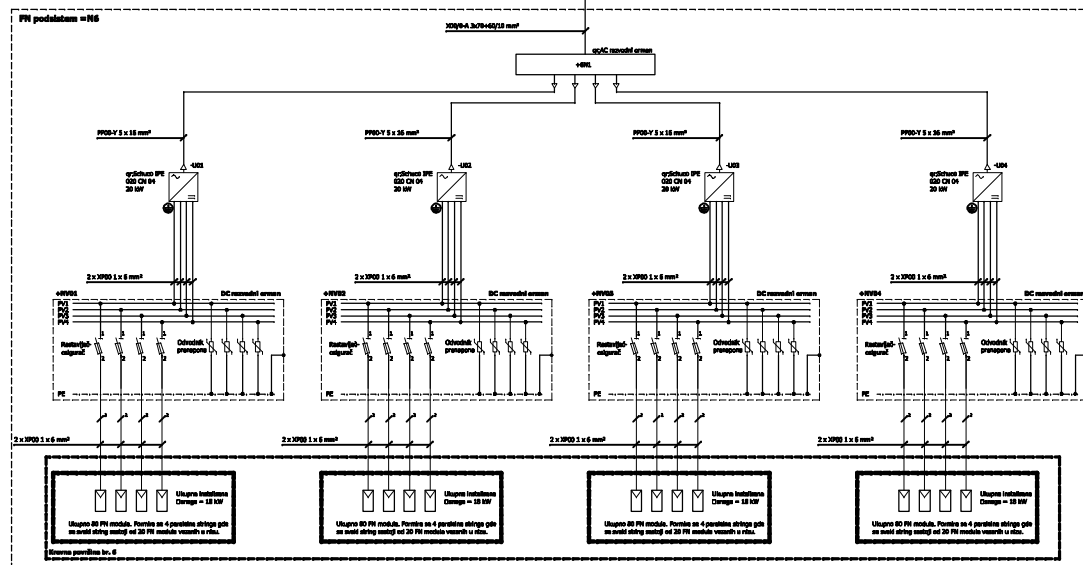
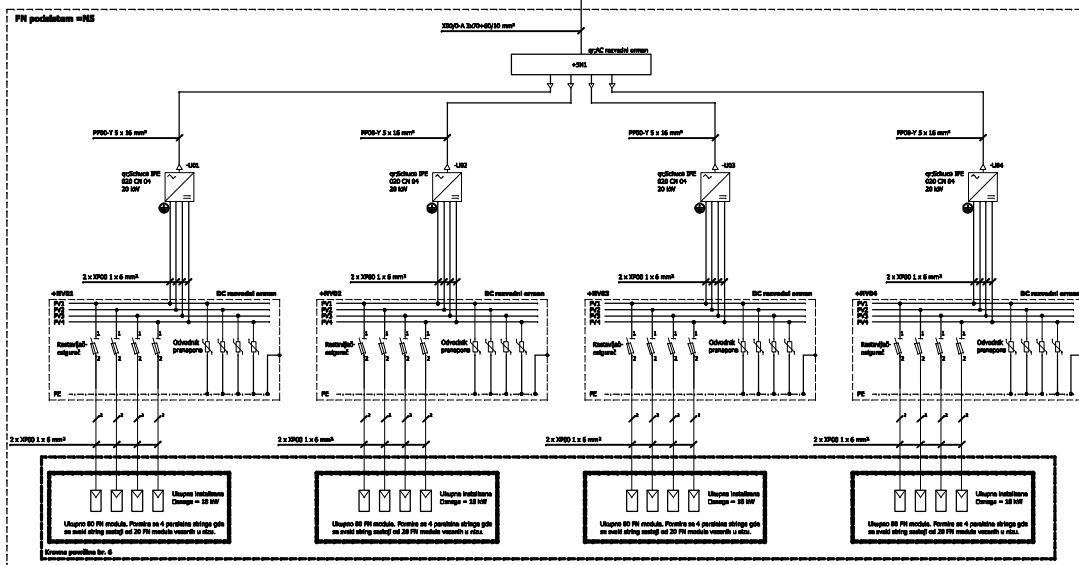
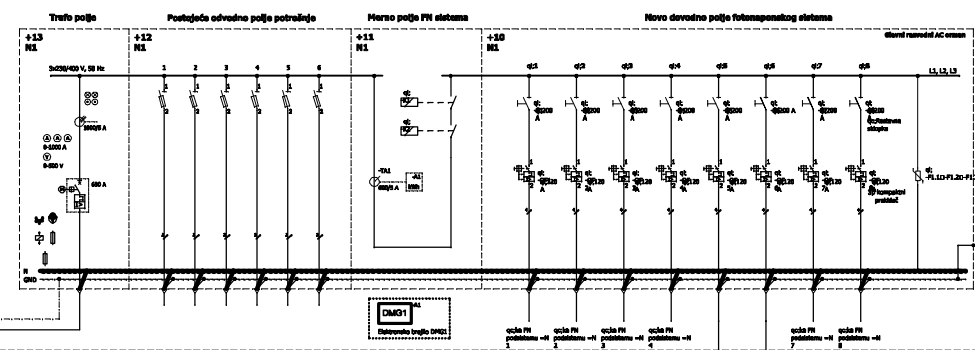
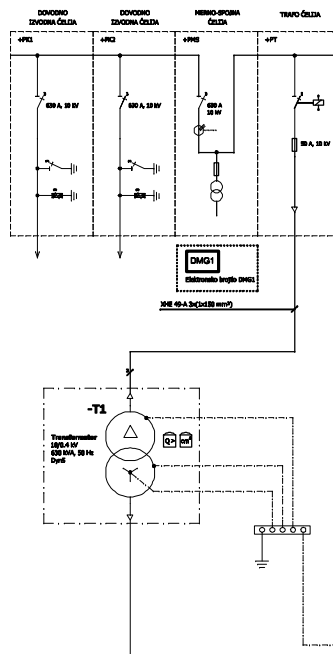


Lokacija	FMT - Zaječar	
Investitor	FMT, Zaječar	
Naziv	Dispozicija FN modula - Parking	
Sistem	52,2 kW od ukupno 492,3 kW	
Predmet		
Crtao		Crtež br. V08
Oveo	-	
	Rezimna	
-		



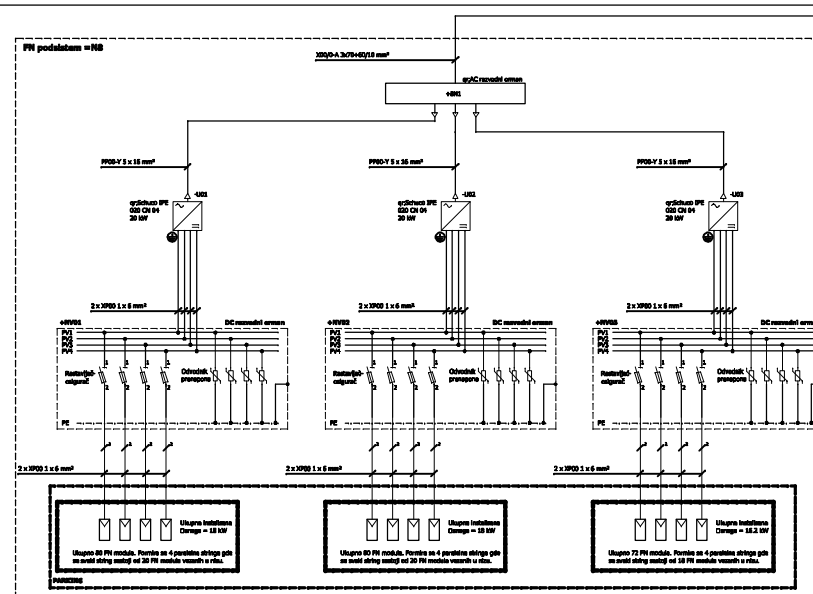
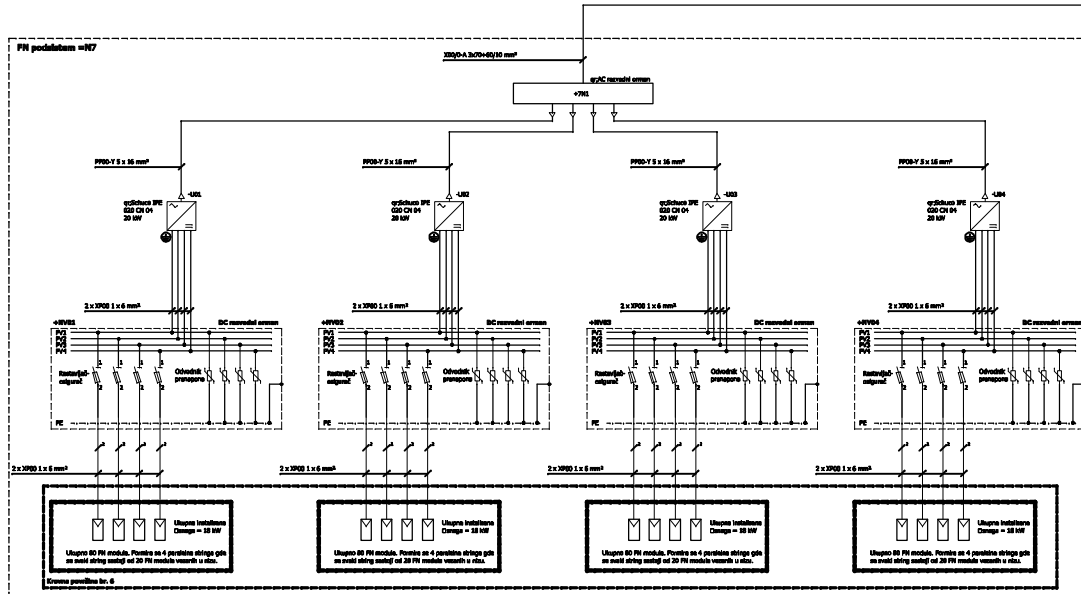
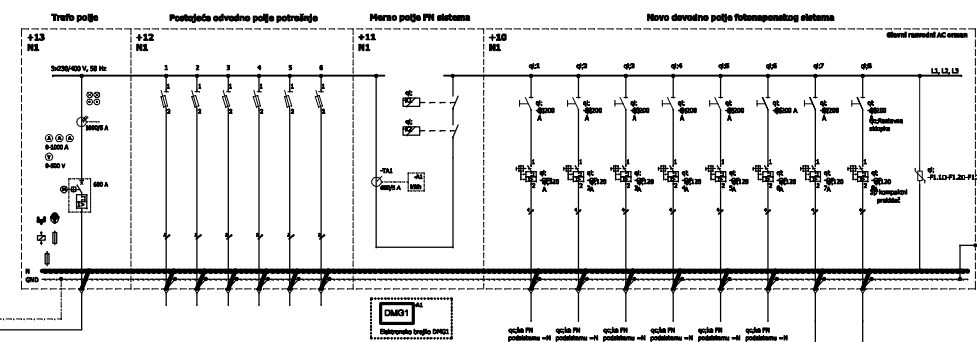
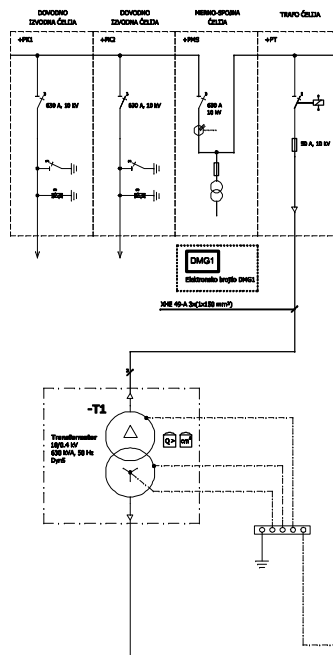
Spesifikasi Perangkat Lunak		
Spesifikasi	qcs200	
Kelembutan suara (Pms)	qcsW	qcs25
Toleransi suara	qcsW	qcs4
Negasi obstruksi lala (voc)	qcsV	qcs2,2
Struktur lanting suara (luc)	qcsA	qcs9,37
Negasi makrostruktur suara (vmp)	qcsV	qcs27,6
Struktur makrostruktur suara (mp)	qcsA	qcs8,0
Kelembutan negasi antena	qcsVDC	qcs1000
Dimensi modul	qcsym	qcs1640 x 960
Dimensi modul	qcsym	qcs40
Tallies	qcs2	qcs19

Letnica	FMT - Zaječar	
Stacionar	FMT, Zaječar	
Način	Jednopolna šema FN sistema - II	
Moć	482,3 kW	
Prevalent		
		Čitao: dr.
Čelo		
Čelo		



Spesifikasi Perangkat Lunak		
Spesifikasi	qcs200	
Kelembutan suara (Pms)	qcsW	qcs25
Toleransi suara	qcsW	qcs4
Negasi obstruksi lala (voc)	qcsV	qcs2,2
Struktur lanting suara (luc)	qcsA	qcs9,37
Negasi makrostruktur suara (vmp)	qcsV	qcs27,6
Struktur makrostruktur suara (mp)	qcsA	qcs8,0
Kelembutan negasi antena	qcsVDC	qcs1000
Dimensi modul	qcsym	qcs1640 x 960
Dimensi modul	qcsym	qcs40
Tallies	qcs2	qcs19

Letnik	FMT - Zaječar		
Ime	FMT, Zaječar		
Model	Jednopolna šema FN sistema - III		
Moć	482,3 kW		
Proizvođač			
Godina			Činid. br.
Država			
			V11



Spesifikasi Perangkat Lunak		
Spesifikasi	qcs200	
Kelembutan suara (Pms)	qcsW	qcs25
Toleransi suara	qcsW	qcs4
Negasi obstruksi lala (voc)	qcsV	qcs2,2
Struktur lanting suara (luc)	qcsA	qcs9,37
Negasi makrostruktur suara (vmp)	qcsV	qcs27,6
Struktur makrostruktur suara (mp)	qcsA	qcs8,0
Kelembutan negasi antena	qcsVDC	qcs1000
Dimensi modul	qcsym	qcs1640 x 960
Dimensi modul	qcsym	qcs40
Tallies	qcs2	qcs19

Letenje	FMT - Zaječar	
Iskustvo	FMT, Zaječar	
Motor	Jednopolna šema FN sistema - IV	
Snaga	482,3 kW	
Previd		
God		Očitak iz:
Činilo		

V4/2