

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p style="text-align: center;"><i>IDEJNO REŠENJE</i> 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

4.2.1. NASLOVNA STRANA DELA PROJEKTA

4.2 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO

Investitor 1:	Jasikovo d.o.o, Beograd Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd
Investitor 2:	Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd Bulevar umetnosti 12, 11070 Beograd, Srbija
Investitor dela projekta:	Jasikovo d.o.o, Beograd Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd
Objekat:	Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica – Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek (spisak katastarskih parcela prema Prilogu 1)
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDR – Idejno rešenje
Oznaka i naziv dela projekta:	4.2 – Projekat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo
Vrsta radova:	Nova gradnja
Projektant:	Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd Br. licence firme: 351-02-01514/2023-09 Duo Bacco d.o.o. Beograd Brankova 23, 11000 Beograd Br. licence firme: 351-02-00932/2023-09
Projektant dela projekta:	Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd Br. licence firme: 351-02-01514/2023-09
Odgovorno lice projektanta:	Za odgovorno lice, Janka Berberovića, po ovlašćenju br. 2/265, Radenko Savić
Potpis:	
Odgovorni projektant:	Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar.
Broj licence:	licenca 352 I124 21
Potpis:	
Broj korisnika:	P1
Broj dela projekta:	P-1409-IDR-4.2
Mesto i datum:	Beograd, maj 2024.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO SACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

Prilog 1 – Spisak katastarskih parcela

Objekat TS 33/110kV VE Jasikovo (u okviru pogonske zgrade TS 33/110kV VE Jasikovo se nalazi PRP 10kV Jasikovo)

k.p.br. 4120 i 4121/2 KO Jasikovo, opština Majdanpek.

Zone građenja za postavljanje temelja stubova vetroturbina:

T1

k.p.br. 4167/8 i 4167/5 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T2

k.p.br. 4112 i 4113 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T3

k.p.br. 4091 i 4108/2 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T4

k.p.br. 4077/1, 4080, 4081, 4086 i 4087 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T5

k.p.br. 4077/5, 4077/7 i 4077/14 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T6

k.p.br. 1382/2 i 1384 KO Laznica – Selište, opština Žagubica;

T7

k.p.br. 97, 98, 1348/2 i 1350/2 KO Laznica – Selište, opština Žagubica;

T8

k.p.br. 81/2, 81/3 i 83/2 KO Laznica – Selište, opština Žagubica;

T9

k.p.br. 3054 i 3061/2 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T10

k.p.br. 4016/9, 4151 i 4152 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T11

k.p.br. 4016/10, 4016/11 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T12

k.p.br. 3882/2, 3993/2, 3998/2, 3999/2 i 4194/2 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T13

k.p.br. 4009/3, 4009/1 i 4011/2 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T14

k.p.br. 4034, 4035 i 4036 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T15

k.p.br. 3313/2, 3962 i 3963 KO Jasikovo, opština Majdanpek;

T16




k.p.br. 3340/1 i 3340/2 KO Jasikovo, opština Majdanpek.

Interna kablovska mreža:

k.p. br. 3053/2, 3054, 3059, 3061/2, 3062, 3064/1, 3064/2, 3065, 3066, 3067/1, 3069, 3070, 3071, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086/1, 3088, 3092, 3301/2, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3308, 3313/2, 3339, 3340/1, 3340/2, 3882/2, 3993/2, 3962, 3963, 3965, 3966, 3967, 3968, 3969, 3970, 3972, 3998/2, 3999/1, 3999/2, 4000, 4001, 4002, 4003, 4004, 4005, 4006, 4007, 4009/1, 4009/2, 4009/3, 4011/2, 4016/5, 4016/8, 4016/9, 4016/10, 4016/11, 4019/1, 4019/8, 4019/9, 4026/1, 4026/2, 4027, 4028, 4029, 4030/1, 4030/2, 4030/3, 4031, 4032/1, 4033, 4034, 4035, 4036, 4037/1, 4037/2, 4038, 4039, 4040/1, 4040/2, 4068, 4069, 4075, 4076, 4077/1, 4077/3, 4077/5, 4077/6, 4077/7, 4077/12, 4077/14, 4078, 4079, 4080, 4081, 4084, 4085, 4086, 4087, 4088, 4089, 4091, 4108/1, 4108/2, 4110, 4112, 4113, 4117, 4118, 4119, 4120, 4121/1, 4121/2, 4121/3, 4123, 4124, 4125, 4126, 4135, 4136/1, 4136/2, 4138, 4149, 4150, 4151, 4152, 4153, 4167/5, 4167/7, 4167/8, 4190, 4193/2, 4194/2, 4194/1, 4240, 4242 KO Jasikovo, opština Majdanpek


	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p><i>IDEJNO REŠENJE</i> 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

k.p. br. 81/2, 81/3, 83/1, 83/2, 85/1, 97, 98, 99, 100, 1348/2, 1350/1, 1350/2, 1368, 1382/2, 1382/3, 1384, 1386, 1387 i 1388, KO Laznica – Selište, opština Žagubica

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p style="text-align: center;"><i>IDEJNO REŠENJE</i> 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA <i>TS 33/110kV VE JASIKOVO</i></p>	Rev. 0

4.2.2. SADRŽAJ DELA PROJEKTA

4.2.1. NASLOVNA STRANA DELA PROJEKTA	1
4.2.2. SADRŽAJ DELA PROJEKTA	4
4.2.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA PROJEKTA	5
4.2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA 4.2 - PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	6
4.2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	7
4.2.6.1. Opšti tehnički opis	7
4.2.6.2. Opis radova po projektu	11
4.2.6.2.1. Oprema u RP 110kV	11
4.2.6.2.2. Transformacija 33/110 kV	12
4.2.6.2.3. Spoj energetskih transformatora na RP 110kV	13
4.2.6.2.4. Spoj energetskog transformatora na 33kV postrojenje	13
4.2.6.2.5. 33 kV postrojenje	13
4.2.6.2.6. Spojevi i priključci vetroturbina na razvodno postrojenje 33 kV	15
4.2.6.2.7. Sopstvena potrošnja i elektro instalacije zgrade	16
4.2.6.2.8. Lokalno i daljinsko upravljanje, signalizacija i blokade	26
4.2.6.2.9. Sistem relejne zaštite	28
4.2.6.2.10. Automatska regulacija napona	32
4.2.6.2.11. Merenja	33
4.2.6.2.12. Uzemljenje	34
4.2.6.2.13. Gromobranska zaštita	35
4.2.6.2.14. Instalacije spoljnog osvetljenja	36
4.2.6.2.15. Telekomunikacione i signalne instalacije	37
4.2.6.3. Spisak korišćenih zakona, propisa, standarda i podloga	39
4.2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	40
4.2.6.1. Procena investicione vrednosti	40
4.2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	41
4.2.8. PRILOZI – DNEVNIK REVIZIJE	42
4.2.9. OVLAŠĆENJE ZA IMENOVANJE ODGOVORNOG PROJEKTANTA	43

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0


4.2.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA PROJEKTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – dr.zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Sl.glasnik RS", 96/2023) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **4.2 - Projekta elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo** koji je deo idejnog rešenja za novu gradnju objekta Vetroelektrane Jasikovo na KO Laznica – Selište, opština Žagubica I KO Jasikovo, opština Majdanpek (spisak katastarskih parcela prema Prilogu 1), određuje se:

Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar..... 352 I124 21

Projektant:	Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd Ikarbus 3 Nova 19, 11080 Beograd Br. licence firme: 351-02-01514/2023-09
Odgovorno lice/zastupnik:	Za odgovorno lice, Janka Berberovića, po ovlašćenju br. 2/265, Radenko Savić
Potpis:	
Broj korisnika:	P1
Broj dela projekta:	P-1409-IDR-4.2
Mesto i datum:	Beograd, maj 2024.

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0


4.2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA 4.2 - PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110KV VE JASIKOVO

Odgovorni projektant **4.2 - Projekta elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo** koji je deo idejnog rešenja za novu gradnju objekta Vetroelektrane Jasikovo na KO Laznica – Selište, opština Žagubica I KO Jasikovo, opština Majdanpek (spisak katastarskih parcela prema Prilogu 1)

Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar.

IZJAVLJUJEM

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;

Odgovorni projektant:	Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar.
Broj licence:	352 I124 21
Potpis:	
Broj korisnika:	P1
Broj dela projekta:	P-1409-IDR-4.2
Mesto i datum:	Beograd, maj 2024.

   	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

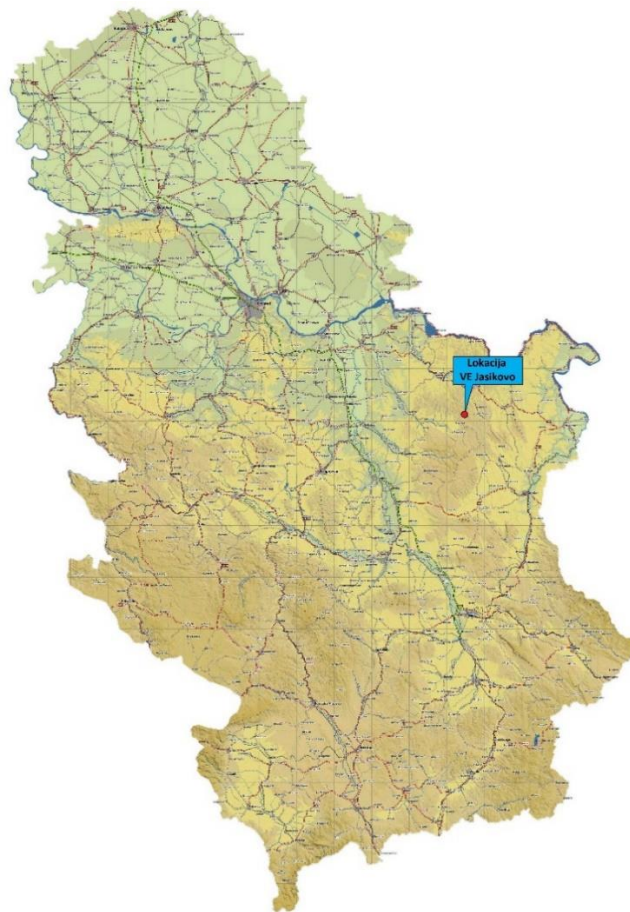
4.2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

4.2.6.1. Opšti tehnički opis

Opšte informacije o investiciji VE Jasikovo

Investitor Jasikovo d.o.o. od poslednjeg kvartala 2022. godine vrši merenja potencijala vetra na lokaciji Šoš koja se nalazi na teritoriji opštine Majdanpek. Na osnovu rezultata merenja utvrđeno je da postoji energetski potencijal vetra koji se može tehnički iskoristiti pa je investitor doneo odluku o izgradnji VE Jasikovo koja je namenjena za proizvodnju električne energije uz pomoć snage vetra.

Područje planirane vetroelektrane Jasikovo prostire se na teritoriji dve lokalne samouprave Majdanpek i Žagubica, i to udaljeno 18 km od Majdanpeka i 11 km od Žagubice. (Slika 1).



Slika 1: Lokacija VE Jasikovo na teritoriji Srbije

Unutar područja vetroelektrane planirana je izgradnja 16 vetrogeturbina, od čega je predviđeno 13 lokacija na KO Jasikovo, opština Majdanpek i 3 lokacije na KO Laznica – Selište, opština Žagubica.

Za međusobno povezivanje vetroturbina i njihovo povezivanje sa TS 33/110kV VE Jasikovo predviđena je interna 33kV kablovska mreža koja će se većim delom voditi u okviru putnog pojasa pristupnih i internih saobraćajnica.

Proizvedena energija se internom 33kV kablovskom mrežom prenosi do TS 33/110kV VE Jasikovo u kojoj se vrši njena transformacija sa naponskog nivoa 33kV na naponski nivo 110kV i plasiranje u prenosnu mrežu elektroenergetskog sistema Srbije (nadalje EES Srbije) preko sledećih objekata:

1. Povezni vod 110kV TS 33/110kV VE Jasikovo – PRP 110kV Crni vrh 1;
2. Polje =E12 u priključno razvodnom postrojenju (PRP) 110 kV Crni vrh 1;

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p><i>IDEJNO REŠENJE</i></p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

Saobraćajno povezivanje vetroturbina unutar kompleksa planirano je mrežom nekategorisanih puteva, kao i odgovarajućim saobraćajnim priključcima na državni put. Planirani putevi se dele na glavne pristupne puteve koji se priključuju na državni put i interne puteve. Interni putevi polaze sa glavnih pristupnih, i obezbeđuju pristup do platoa vetroturbina, tj. do parcela za postavljanje vetroturbina.

Optički kablovi za komunikaciju vetroturbina, nadzor i upravljanje vetroelektranom biće položeni u isti rov sa energetskim kablovima.

Za potrebe napajanja sopstvene potrošnje objekta objekta TS 33/110kV VE Jasikovo predviđena je izgradnja sledećih elektroenergetskih objekata i oni predstavljaju nedostajuću infrastrukturu distributivnog elektroenergetskog sistema (DEES):

1. TS 10/0,4kV Dumitrov potok;
2. Kablovskog 10kV voda za napajanje PRP 10kV Jasikovo iz objekta TS 10/0,4kV Dumitrov potok;
3. PRP 10 kV Jasikovo;

Priključak objekta TS 33/110kV VE Jasikovo na javnu TK mrežu (Telekom Srbija AD) predviđen je optičkim putem korišćenjem privodnih optičkih kablova i optičkih vlakana poveznog 110kV voda elektrane od optičkog razdelnika u pogonskoj zgradi TS 33/110 kV VE Jasikovo do TK kabineta ispred objekta TS 33/110 kV VE Crni vrh

Predmet projekta vetroelektrane Jasikovo

Predmet ovog projekta je Vetroelektrana Jasikovo (projekat P1) maksimalne instalisane snage 70MW koja se sastoji od sledećih funkcionalnih potcelina:

- vetroturbine sa pripadajućim temeljima i platoima (16 vetroturbina);
- interne kablovske mreže (33 kV energetski kablovi i optički kablovi);
- TS 33/110kV VE Jasikovo (preko koje se vetroelektrana priključuje na prenosni sistem radi plasmana proizvedene električne energije);
- PRP 10 kV Jasikovo

Faznost izvođenja radova projekta vetroelektrane Jasikovo

Predviđeno je da se izvođenje radova realizuje po fazama koje predstavljaju tehničko-tehnološke i/ili funkcionalne celine. Faze se mogu, ali i ne moraju odvijati istovremeno. Realizacija nulte, uslovne, faze izvođenja radova predstavlja neophodan uslov za realizaciju svih preostalih faza izvođenja radova, jer sa izgradnjom TS 33/110 kV VE Jasikovo ostale faze kao tehnološke celine (grupa ili grupe vetroturbina i pripadajućih kablova koje povezuju turbine sa TS 33/110 kV VE Jasikovo) zajedno sa nultom uslovnom fazom postaju funkcionalna celina. Osim nulte, uslovne faze izvođenja radova, redosled realizacije preostalih faza (kao nezavisnih tehničko-tehnoloških celina) se definiše u trenutku prijave radova, u skladu sa članom 148. važećeg Zakona o planiranju i izgradnji, stav 5.

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

U nastavku je priložena tabela sa podelom izvođenja radova na faze:

Naziv faze izvođenja radova	Objekti na kojima se izvode radovi
Nulta uslovna faza izvođenja radova	TS 33/110 kV VE Jasikovo
Faza izvođenja radova na izgradnji vetroturbina i pripadajućih kablova grupe 1	Vetroturbine: T-4, T-2, T-1 Kablovski vodovi: Izvod V
Faza izvođenja radova na izgradnji vetroturbina i pripadajućih kablova grupe 2	Vetroturbine: T-6, T-5, T-3 Kablovski vodovi: Izvod IV
Faza izvođenja radova na izgradnji vetroturbina i pripadajućih kablova grupe 3	Vetroturbine: T-13, T-12, T-11, T-10 Kablovski vodovi: Izvod I
Faza izvođenja radova na izgradnji vetroturbina i pripadajućih kablova grupe 4	Vetroturbine: T-16, T-15, T-14 Kablovski vodovi: Izvod II
Faza izvođenja radova na izgradnji vetroturbina i pripadajućih kablova grupe 5	Vetroturbine: T-9, T-8, T-7 Kablovski vodovi: Izvod III

Granice projekta projekta vetroelektrane Jasikovo

Transformacija proizvedene električne energije sa naponskog nivoa 33kV na naponski nivo 110kV i njeno plasiranje u prenosnu mrežu se obavlja pomoću tri posebna objekta, i to:

Naziv objekta	Investitor	Napomena
TS 33/110kV VE Jasikovo	Jasikovo d.o.o.	(Predmet projekta)
Povezni vod 110kV TS 33/110kV VE Jasikovo – PRP 110kV Crni vrh 1	Jasikovo d.o.o.	(Nije predmet projekta)
PRP 110 kV Crni vrh 1	AD Elektromreža Srbije	(Nije predmet projekta)

Granica razgraničenja TS 33/110kV VE Jasikovo i Poveznog 110kV voda TS 33/110kV VE Jasikovo – PRP 110kV Crni vrh 1 je zatezni izolatorski lanac postavljen na izlaznom portal TS 33/110kV VE Jasikovo sa strane poveznog voda, na način da zatezni izolatorski lanac pripada poveznom vodu a provodnik koji povezuje naponski merni transformator i zatezni izolatorski lanac pripada objektu TS 33/110kV VE Jasikovo.

Osnovno napajanje sopstvene potrošnje TS 33/110kV VE Jasikovo predviđeno je iz PRP 10kV Jasikovo (koji je predmet ovog projekta) pomoću distributivnog kablovskog voda 10kV (priključak koji je deo ovog projekta).

Razgraničenje između TS 33/110kV VE Jasikovo i PRP 10kV Jasikovo (deo nedostajuće infrastrukture) u funkcionalnom smislu je mesto uvida voda (kablovska završnica) u vodnu ćeliju PRP 10kV Jasikovo, na način da kablovska završnica i kablovski vod 10 kV (priključak) pripadaju TS 33/110kV VE Jasikovo.

Priključak objekta TS 33/110 kV VE Jasikovo na javnu TK mrežu, koji obuhvata privodni optički kabl od optičkog razdelnika u pogonskoj zgradi TS 33/110 kV VE Jasikovo do optičke spojnice na izlaznom portalu, optička vlakna poveznog 110kV voda elektrane od optičke spojnice na izlaznom portal do optičke spojnice na poslednjem stubu i privodni optički kabl od optičke spojnice poslednjeg stuba poveznog voda do TK kabineta ispred objekta TS 33/110 kV VE Crni vrh, je predmet drugog projekta.

Opšte informacije o TS 33/110kV VE Jasikovo

TS 33/110kV VE Jasikovo se gradi u svrhu prihvata proizvedene energije i njene transformacije sa naponskog nivoa 33kV na naponski nivo 110kV, te njenog plasiranja u prenosnu mrežu EES Srbije.


Planirani objekat TS 33/110kV VE Jasikovo obuhvata sledeće celine:

- 1) Ograđeni, kompletno uređeni, prostor platoa koji obuhvata sve objekte i opremu;

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

- 2) Transportne staze sa parkingom;
- 3) Pogonsku zgradu, u kojoj je smešteno:
 - PRP 10kV Jasikovo;
 - Postrojenje 33 kV (u zasebnoj namenskoj pogonskoj prostoriji) sa dve sekcije sabirnica, sa metalom-oklopljenim, gasom SF6 izolovanim ćelijama za unutrašnju montažu sa opremanjem 10 ćelija predviđenoj u građevinskom smislu za smeštaj 14 ćelija;
 - Postrojenje nazivnog napona 10 kV (u zasebnoj pogonskoj prostoriji) sa metalom-oklopljenim, metalom pregrađenim i vazduhom izolovanim ćelijama za unutrašnju montažu sa opremanjem 3 ćelije za napajanje sopstvenih potreba, smeštenom u zasebnu prostoriju;
 - AKU baterije smeštene u posebnoj prostoriji;
 - Ormani razvoda naizmeničnog napona, te besprekidnog napajanja jednosmernom strujom 110 V DC u prostoriji sopstvene potrošnje;
 - Jedan transformator sopstvene potrošnje 33/0,4 kV orijentacione snage 400 kVA, smešten u zasebnoj prostoriji;
 - Jedan transformator sopstvene potrošnje 10/0,4 kV orijentacione snage 400 kVA, smešten u zasebnoj prostoriji;
 - Ormani upravljanja i zaštite 110 kV transformatorskih i dalekovodnog polja (=E01, =E02 i =E03), staničnog i serverskog računara, ormara merenja i upravljanja vetroparka i ormara kontrolnog merenja u prostoriji ormara zaštite, upravljanja i telekomunikacija;
 - Kabineti telekomunikacija smešteni u prostoriji ormara zaštite, upravljanja i telekomunikacija;
 - Kancelarije;
 - Ostale pomoćne prostorije (tehnička etaža - predviđena za potrebe raspleta 33 kV energetskih kablova, toalet, vetrobran, hodnik...)
- 4) Dva energetska transformatora 110/33 kV instalisane snage 2x40 MVA, sa priključnom opremom, sa temeljima i sistemom za odvođenje i separaciju ulja;
- 5) Dizel agregat za obezbeđivanje nužnog napajanja sopstvenih potreba objekta TS 33/110kV VE Jasikovo;
- 6) Sklopovi za uzemljenje neutralne tačke 33 kV namotaja transformatora i pripadajuće čelične nosače;
- 7) Spoljašnje, vazduhom izolovano postrojenje 110 kV koje se sastoji od:
 - Jednog sistema sabirnica za tri polja;
 - Transformatorsko polje =E01 za transformator 33/110kV, 40MVA;
 - Transformatorsko polje =E02 za transformator 33/110kV, 40MVA;
 - Dalekovodno polje =E03 (smer ka PRP 110kV Crni vrh 1);
 - Transportne staze;
- 8) Jedan 10kV kablovski vod za osnovno napajanje sopstvene potrošnje objekta iz PRP 10kV Jasikovo;
- 9) Kablovske kanale;
- 10) Ukopan rezervoar za potrebe vodosnabdevanja objekta;
- 11) Septičku jamu;

Prateće sisteme instalacija za obezbeđivanje tehnički i tehnološki ispravnog funkcionisanja objekta TS 33/110 kV VE Jasikovo;

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

4.2.6.2. Opis radova po projektu

4.2.6.2.1. Oprema u RP 110kV

Svi aparati koji se ugrađuju po ovom projektu, u razvodnom postrojenju 110 kV su odabrani skladu sa zahtevima projektnog zadatka.

Osnovni tehnički podaci predviđenog 110kV postrojenja su prikazani u Tabela 2.

Tabela 2: Osnovni tehnički podaci predviđenog 110kV postrojenja

Oznaka	Naziv	Merna jedinica	Vrednost
U_n	Nazivni napon	kV	110
U_{max}	Maksimalni pogonski napon	kV	123
U_{peak}	Naznačeni podnosivi udarni napon; 1,2/50 μ s	kV	550
f	Nazivna pogonska frekvencija	Hz	50
I_{td}	Dozvoljeno strujno opterećenje dalekovodnog polja i sabirničkog sistema (ograničeno trajno dozvoljenim pogonskim strujama faznih provodnika dalekovodnog polja u skladu sa TU DV 04 EMS AD)	A	567 letnji period 792 zimski period
I_n	Dozvoljeno strujno opterećenje transformatorskog polja (ograničeno nazivnom snagom energetskog transformatora)	A	209.95
	Uzemljenje neutralne tačke 110 kV mreže	—	Direktno

Veze u poljima 110 kV postrojenja izvode se Al/Če užadima standardizovanog preseka 240/40 mm². Razmak faznih provodnika je 2m. Širina polja iznosi 9m. Na ulasku u postrojenje u DV polju postavljaju se dalekovodni portali, širine polja 9m i visine postavljanja rigle na 10m.

Sigurnosni razmaci odgovaraju odabranom stepenu izolacije SI 123 LI 550 AC 230 kV u skladu sa propisima za opremu za spoljnu montažu. Udaljenost delovi pod naponom u postrojenju je odabrana tako da se obezbeđuje zaštita od slučajnog pristupa, pa se ne predviđa postavljanje zaštitnih ograda oko delova pod naponom

U dalekovodnim poljima =E03 se predviđa ugradnja po:

- Tri naponska merna transformatora, kapacitivnog tipa;
- Tropolnog dvostubnog rastavljača za spoljašnju montažu sa noževima za uzemljenje ;
- Tri strujna merna transformatora;
- Tropolnog prekidača za spoljašnju montažu sa tri nezavisna motorno-opružna pogona;
- Tropolnog dvostubnog rastavljača za spoljašnju montažu.

U transformatorskim poljima =E01 i =E02 se predviđa ugradnja po:


- Tropolnog dvostubnog rastavljača za spoljašnju montažu;
- Tropolnog prekidača za spoljašnju montažu sa tri nezavisna motorno-opružna pogona;
- Tri strujna merna transformatora;
- Tri odvodnika prenapona .

U sabirničkom sistemu 110kV se predviđa ugradnja:

- Jednog naponska mernog transformatora, kapacitivnog tipa (u srednjoj fazi sabirničkog sistema).

Tehničke karakteristika opreme su date u nastavku:

Tabela 3: Tehničke karakteristike prekidača
VE Jasikovo_IDR_Sveska 4.2

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

Karakteristika	Jedinica	Lokacija i vrednost
		=E01, =E02, =E03
Nazivna struja	A	≥2000
Nazivna prekidna moć	kA	≥40
Napon napajanja pogonskog mehanizma	V	230 V AC, 50Hz
Komandni napon	V	110 DC

Tabela 4: Tehničke karakteristike rastavljača

Karakteristika	Jedinica	Lokacija i vrednost
		=E01, =E02, =E03
Nazivna struja	A	≥2000
Nazivna prekidna moć	kA	≥40
Napon napajanja pogonskog mehanizma	V	230 V AC, 50Hz
Komandni napon	V	110 DC

Tabela 5: Tehničke karakteristike strujnih mernih transformatora

Karakteristika	Jedinica	Lokacija i vrednost	
		=E01, =E02	=E03
Prenosni odnos	A/A	2x300/1/1/1/1/1	2x750/1/1/1/1/1
Klasa tačnosti	–	0,2/0,2/0,5/5P30/5P30	0,2/0,5/5P30/5P30
Naznačena	VA	5/5/15/30/30	5/15/30/30

Tabela 6: Tehničke karakteristike naponskih mernih transformatora

Karakteristika	Jedinica	Lokacija i vrednost	
		=E03	Sabirnički sistem
Prenosni odnos	kV/kV	110/√3/0,1/√3/0,1/√3	110/√3/0,1/√3/0,1/√3
Klasa tačnosti	–	0,2; 1/3P	0,2; 1/3P
Naznačena snaga	VA	25; 75	25; 75

4.2.6.2.2. Transformacija 33/110 kV


Transformaciju 33/110 kV će se formirati pomoću dva dvonamotajna regulaciona energetska transformatora 110±11x1,5%/33 kV snage po 40 MVA, sprege Ynd5.

Priključci energetskih transformatora na 110 kV strani će biti nadzemni, izvedeni Al/Če 240/40 mm² užeom, dok će priključak na postrojenje 33kV biti izvedeno energetskim jednožilnim kablovima tipa XHE 49-A, 20/35 kV i bakarnom šinskom vezom izvedenom krutim provodnicima pravougonaog poprečnog preseka odgovarajuće veličine u skladu sa mehaničkim i termičkim naprežanjima na mestu ugradnje. Transformator se od prenapona štiti odvodnicima prenapona na obe strane.

Neutralna tačka visokonaponskih (110kV) namotaja transformatora je direktno uzemljena, dok je neutralna tačka 33kV namotaja uzemljena preko transformatora za formiranje veštačke neutralne tačke i sklopa za uzemljenje neutralne tačke.

Veza zvezdišta 110 kV sa uzemljivačem postrojenja ostvaruje se preko strujnog transformatora montiranog na nosač u neposrednoj blizini energetskog transformatora.

Sklop za uzemljenje neutralne tačke 33 kV čine strujni transformator, jednopolni rastavljač sa motornim pogonom i niskoomska impedansa koja ograničava struju zemljospoja na 300 odnosno 700

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  DUO BACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

A, u zavisnosti od odabranog tehničkog rešenja u kasnijim fazama izrade projektno-tehničke dokumentacije.

U slučaju pojave nedozvoljenih prenapona u krugu zvezdšta, ugrađen je odvodnik prenapona 24 kV, 10 kA. Uzemljenje zvezdišta 33 kV ostvaruje se putem jednožilnog bakarnog kabla.

Energetski transformatori se postavljaju na zasebne temelje sa trafo kadom. Smeštaj transformatora je tako rešen da omogućava demontažu i transport bez prekida pogona ostalih energetskih transformatora.

Predviđena je izgradnja vodonepropusne uljne kanalizacije od kade transformatora do vodonepropusne jame za sakupljanje prolivenog ulja koja se nalazi u neposrednoj blizini transformatora. Kapacitet uljne jame će se odrediti prema maksimalnoj količini ulja jednog transformatora, a koristiće se za sakupljanje prolivenog ulja sva tri transformatora.

Predviđa se paralelan rad energetskih transformatora.

Osnovni tehnički podaci energetskih transformatora su dati u tabeli 7.

Tabela 7 :Osnovni tehnički podaci predviđenog 110/33kV transformatora

Naziv	Merna jedinica	Vrednost
Naznačena snaga	<i>MVA</i>	40
Naznačeni prenosni odnos	<i>kV</i>	110 ±11x1,5%/ 33
Broj faza	—	3
Frekvencija	<i>Hz</i>	50
Tip regulacije na VN strani	—	pod opterećenjem
Opseg regulacije na VN strani	—	11x1,5%/
Način hlađenja	—	ONAN/ONAF
Sprega	—	Ynd5
Stepen izolacije	—	SI 123 LI 550 AC 230 LI 170 AC 70
Standardi	—	IEC 60076

4.2.6.2.3. Spoj energetskih transformatora na RP 110kV

Priključci energetskih transformatora na 110 kV strani će biti nadzemni, izvedeni Al/Če 240/40 mm² užetom.

4.2.6.2.4. Spoj energetskog transformatora na 33kV postrojenje

Priključci energetskih transformatora na postrojenje 33kV biti izvedeni jednožilnim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilena tipa XHE 49(-A), 20/35 Kv, bakarnom šinskom vezom izvedenom krutim provodnicima pravougonog poprečnog preseka I bakarnim užetom odgovarajućih veličine u skladu sa mehaničkim i termičkim naprezanjima na mestu ugradnje. Bakarna šinska veza, potporni izolatori sa odgovarajućim stezaljkama, odvodnici prenapona i završnice energetskih kablova 20/35 kV se montiraju na posebne čelične nosače koji se nalaze u neposrednoj blizini energetskih transformatora a u skladu sa grafičkom dokumentacijom.

4.2.6.2.5. 33 kV postrojenje

Postrojenje 33 kV je locirano u prizemlju pogonske zgrade TS 33/110 kV VE Jasikovo u prostoriji 03 – Postrojenje 33 kV na etaži prizemlje. Izvodiće se kao unutrašnje postrojenje u SF6 izvedbi sa 10 ćelija. Obezbeđena je i građevinska rezerva za još 4 ćelije.

Srednjenaponska mreža vetroelektrane će biti izvedena kao radijalna struktura s povezivanjem grupe vetroturbina preko jednog zajedničkog kabla na srednjenaponsko postrojenje 33kV.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0
 DUO BACCO		

Postrojenje 33 kV je tipsko postrojenje koje se po pravilima struke i iskustvu koristi za priključenje vetroturbina, za unutrašnju montažu, tropolno, metalom oklopljeno i metalom pregrađeno (metal enclosed and metal clad) u SF6 tehnici. Čelije su sa ugrađenim fiksnim vakuumskim prekidačem i tropoložajnim rastavljačem. Glavni deo postrojenja su hermetički zavareni odeljci od čelika ispunjeni SF6 gasom. Izolacija u prekidačkom i sabirničkom odeljku je SF6 gas. Pogoni prekidača i rastavljača se nalaze van odeljka sa SF6 gasom. Kablovski odeljak je vazduhom izolovan sa kablovskim priključkom utičnog tipa (plug in). Merni transformatori su za unutrašnju montažu. Stepenn zaštite delova pod naponom je IP65, a ostalih delova ormara IP3XD. Zadržava se pravo da se određeni tehnički detalji razvodnog postrojenja 33 kV odrede ili promene u kasnijim fazama izrade projektno-tehničke dokumentacije, ali tako da se održi usklađenost sa važećim lokacijskim uslovima, odnosno planskim dokumentom.

Nazivni parametri SN postrojenja su prikazani su sledećoj tabeli.

Tabela. 8: Parametri 33kV postrojenja

Karakteristika	Jedinica	Vrednost
Nazivni linijski napon	<i>kV</i>	33
Najviši pogonski linijski napon	<i>kV</i>	36
Nazivni udarni podnosivi napon	<i>kV</i>	170
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije	<i>kV</i>	70
Nazivna podnosiva struja kratkog spoja	<i>kA</i>	31.50
Nazivna najviša podnosiva udarna struja	<i>kA</i>	80.00
Nazivna struja sabirnica	<i>A</i>	2000
Nazivna struja transformatorske ćelije	<i>A</i>	2000
Nazivna struja spojne ćelije	<i>A</i>	2000
Nazivna struja dodatka spojne ćelije	<i>A</i>	2000
Nazivna struja vodne ćelije	<i>A</i>	1250
Nazivna struja vodno-merne ćelije	<i>A</i>	1250

Postrojenje 33 kV sastoji se od:

- Četiri (4) vodne ćelija za priključivanje vetroturbina;
- Jedne (1) vodno-merne ćelije za priključivanje vetroturbina;
- Jedna (1) ćelija kućnog transformatora, za priključenje kućnog transformatora 33/0,4 kV snage 400 kVA;
- Dve (2) transformatorske ćelije za vezu 33 kV postrojenja sa sekundarima energetskih transformatora snage 40 MVA;
- Jedne (1) spojne ćelije za vezu između susednih sekcija sabirnica 33 kV.
- Jedne (1) dodatka spojnoj ćelija za vezu između susednih sekcija sabirnica 33 kV

Transformatorska ćelija

Transformatorska ćelija se sastoji od fabrički napravljenog sklopnog bloka opremljenog sa SF6 gasom izolovanim sabirnicama, vakumskim prekidačem, strujnim mernim transformatorima, tropoložajnim rastavljačem sa zemljospojnikom, naponskim mernim transformatorima, indikatorima napona.

Vodna ćelija

Vodna ćelija se sastoji od fabrički napravljenog sklopnog bloka opremljenog sa SF6 gasom izolovanim sabirnicama, vakumskim prekidačem, strujnim mernim transformatorima, tropoložajnim rastavljačem sa zemljospojnikom i indikatorima napona.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

Vodna-merna ćelija

Vodna-merna ćelija se sastoji od fabrički napravljenog sklopnog bloka opremljenog sa SF6 gasom izolovanim sabirnicama, vakumskim prekidačem, strujnim mernim transformatorima, indikatorima napona, tropoložajnim rastavljačima sa zemljospojnikom i naponskim mernim transformatorima.

Spojna ćelija

Spojna ćelija je namenjena za međusobno spajanje dve sekcije sabirnica.

Spojna ćelija se sastoji od fabrički napravljenog sklopnog bloka opremljenog sa SF6 gasom izolovanim sabirnicama, vakuumskim prekidačem, tropoložajnim rastavljačem sa zemljospojnikom i strujnim mernim transformatorima.

Dodatak spojnoj ćeliji

Dodatak spojnoj ćeliji i spojna ćelija zajedno formiraju vezu između dve susedne sekcije sabirnica.

Dodatak spojnoj ćeliji se sastoji od fabrički napravljenog sklopnog bloka opremljenog sa SF6 gasom izolovanim sabirnicama i tropoložajnog rastavljača sa zemljospojnikom.

Sekundarna oprema sklopnog bloka

U prethodno definisanim ćelijama, na vrata NN odeljka za smeštaj sekundarne opreme ugrađuje se terminal polja koji je opremljen funkcijskim modulima za upravljanje, zaštitu, merenje i signalizaciju te indikator napona koji signalizira prisustvo napona na strani odvoda. Ostala sekundarna oprema biće ugrađena unutar NN odeljka za smeštaj sekundarne opreme.

4.2.6.2.6. Spojevi i priključci vetroturbina na razvodno postrojenje 33 kV

Kablovski izvodi koji međusobno povezuju vetroturbine i priključuju na razvodno postrojenje 33 kV će biti formirani jednožilnim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilena, tipa XHE 49-A odgovarajućeg preseka faznog provodnika kao i električne zaštite. Raspodela vetroturbina po izvodima kao i ćelija razvodnog postrojenja 33kV na koju se priključuje izvod su dati u nastavku:

- **Izvod I (obuhvata vetroturbine TI-10, TI-11, TI-12, TI-13)**

Početna tačka: SN postrojenje u podnožju vetroturbine TI-10

Krajnja tačka: Izvodna ćelija =H02 u 33kV postrojenju u TS 33/110 kV VE Jasikovo

- **Izvod II (obuhvata vetroturbine TI-14, TI-15, TI-16)**

Početna tačka: SN postrojenje u podnožju vetroturbine TI-14

Krajnja tačka: Izvodna ćelija =H04 u 33kV postrojenju u TS 33/110 kV VE Jasikovo

- **Izvod III (obuhvata vetroturbine TI-7, TI-8, TI-9)**

Početna tačka: SN postrojenje u podnožju vetroturbine TI-7

Krajnja tačka: Izvodna ćelija =H07 u 33kV postrojenju u TS 33/110 kV VE Jasikovo

- **Izvod IV (obuhvata vetroturbine TI-3, TI-4, TI-5)**

Početna tačka: SN postrojenje u podnožju vetroturbine TI-3

Krajnja tačka: Izvodna ćelija =H09 u 33kV postrojenju u TS 33/110 kV VE Jasikovo

Izvod V (obuhvata vetroturbine TI-1, TI-2, TI-3,)

Početna tačka: SN postrojenje u podnožju vetroturbine TI-1

Krajnja tačka: Izvodno-merna ćelija =H10 u 33kV postrojenju u TS 33/110 kV VE Jasikovo

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0
 DUO BACCO		

4.2.6.2.7. Sopstvena potrošnja i elektro instalacije zgrade

Srednjenaponska razvodna postrojenja

U pogonskoj zgradi TS 33/110 kV VE Jasikovo se predviđa posebna prostorija za smeštaj srednjenaponskog razvodnog postrojenja RP 10kV za napajanje kućnog transformatora 10/0,4kV. Drugi kućni transformator 33/0,4kV se napaja sa 33kV postrojenja koje je smešteno u svoju prostoriju i sa sabirnicama na koje su povezani vetrogeneratorski dovodi.

Srednjenaponsko 10kV postrojenje

Razvodno postrojenje 10kV priključuje se na distributivni vod elektroenergetske mreže kablom iz posebno izgrađenog priključnog razvodnog postrojenja PRP 10 kV Jasikovo. Projektom se predviđa ugradnja metalom oklopljenog, srednjenaponskog postrojenja za unutrašnju montažu sa vazdušnom izolacijom, u skladu sa standardom SRPS EN 62271-200. Razvodno postrojenje 10kV u zgradi TS će se sastojati iz jedne dovodne ćelije, jedne spojne ćelije i jedne ćelije kućnog transformatora.

Ćelije kućnih transformatora srednjenaponskih postrojenja priključuje se kablovski na kućne transformatore 33/0,4kV i 10/0,4kV koji će se koristiti kao glavni i rezervni izvor za napajanje sopstvene potrošnje trafostanice.

Predviđa se da merno mesto za sopstvenu potrošnju bude na srednjem naponu, odnosno, merni transformatori za potrebe obračunskog merenja sopstvene potrošnje smeštaju na mestu razgraničenja vlasništva Investitor i ODS prema uslovima ODS-a. Merno mesto može biti u okviru vodnog polja RP 10kV, ili u okviru napojne PRP 10kV Jasikovo koja se gradi za potrebe napajanja sopstvene potrošnje trafostanice. Za merenje utroška električne energije, nezavisno od merne grupe ODS-a za obračunsko merenje, formiraće se indirektna merna grupa u zasebnom ormanu za investitora (Vetropark) za kontrolno merenje, koju čine digitalno višefunkcijsko trosistemsko brojilo aktivne i reaktivne snage sa mogućnošću daljinskog očitavanja i merno-priključna kutija za naponska i strujna kola sa zaštitnim osiguračima naponskih kola. Karakteristike opreme za obračunsko merenje utroška električne energije sopstvene potrošnje izvešće se u uskladu sa tehničkim uslovima operatora distributivnog sistema (ODS).

Srednjenaponsko postrojenja 10kV za potrebe snabdevanja sopstvenih potreba objekta TS 33/110 kV VE Jasikovo su rasklopni uređaj je fabrički sastavljen, tipski testiran i srednjenaponski rasklopni uređaj sa sistemom sa jednim sistemom sabirnica.

Postrojenje je metalom ograđen i gasom izolovan. Rasklopni uređaji su u skladu sa odredbama IEC 62271-200. Asortiman proizvoda sastoji se od pojedinačnih panela i panelnih blokova, koji se mogu koristiti za implementaciju gotovo svih šema. Funkcionalno je koncipirana za višestruke mogućnosti primene.

Rasklopnog gasno izolovano postrojenje je klasifikovano prema IEC kao "zatvoreni sistem pod pritiskom i doživotno je nepropusna za gas.

Pojedinačni paneli i blokovi panela sastoje se od sledećih funkcionalnih komponenti:

- Osnovni okvir sa ujednačenim radnim prednjim delom obložen čeličnim limom
- Prostor za rasklopni uređaj za smeštaj rasklopnih uređaja (kao što je vakuumski prekidač, tropoložajni prekidač za isključivanje i uzemljenje) i sistem sabirnica
- Odeljak za kablove.

Osnova razvodnog postrojenja

Posuda razvodnog uređaja izrađena je od nerđajućeg čelika otpornog na koroziju. Zidovi posuda i čahure za električne priključke i pogonske mehanizme spajaju se savremenim postupcima

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

zavarivanja, formirajući tako zatvoreni sistem pod pritiskom. Rasklopni uređaji i sabirnice smeštene u rasklopnoj posudi zaštićene su od spoljnih uticaja kao što su vlaga, zagađenje, prašina, agresivni gasovi i male životinje. Iz tog razloga, rasklopni uređaji su takođe pogodni za primenu u ekstremnim klimatskim uslovima ili u agresivnim uslovima okoline.

Svaki pojedinačni panel ima svoju rasklopnu posudu. U blokovima panela, sklopni uređaji više panela dele jednu posudu rasklopnog uređaja.

Posuda je u fabrici napunjena sumpor heksafluoridom (SF₆). Ovaj gas je netoksičan, hemijski inertan i ima visoku dielektričnu čvrstoću. Radovi na gasu na licu mesta nisu potrebni. Čak ni u radu nije potrebno za proveru stanja gasa ili dopunu.

Za praćenje gustine gasa, svaka posuda rasklopnog uređaja opremljena je indikatorom spremnosti za rad na prednjoj strani rada. Ovo je mehanički crveno-zeleni indikator, samokontroliran i nezavisan od temperature i varijacija pritiska okolnog vazduha.

Sabirnički sistem

Sabirnica je tropolna zatvorena u rasklopnoj posudi. Za pojedinačne panele, a opciono i za panelne blokove, može se međusobno povezati sa sabirnicama susednih panela pomoću čvrsto izolovanih spojnica kako bi se izgradio kontinualan sistem sabirnica.

Odeljak za kablove

U svim prstenastim, kablovskim, transformatorskim i prekidačkim dovodima, kablovi su povezani preko provodnika od livene smole koji vode u posudu razvodnog uređaja. Čaure su dizajnirane kao spoljni konusni sistem prema DIN EN 50181.

Odeljak za kablove je dostupan s prednje strane. Mehanička blokada osigurava da se poklopac odeljka za kablove može ukloniti samo kada je tropoložajni prekidač u položaju UZEMLJENO.

Dodatna blokada je opciono dostupna: blokada zatvaranja u dovodima glavnog prstena i prekidača sprečava da se prekidač sa tri položaja prebaci u položaj ZATVORENO kada je kablovski poklopac pregrade otvoren. Stoga je još uvijek moguće odzemljenje za ispitivanje kablova. U transformatorskim dovodima, blokada odzemljivanja osigurava da UZEMLJENA pozicija ostane povezana sve dok je poklopac odeljka za kabl otvoren.

Čaure u prstenastom glavnom, kablovskom odeljku i prekidaču odgovaraju tipu interfejsa C (DIN EN 50181). Pogodni su za povezivanje kablova sa čvrsto izolovanim kablovskim utikačima na vijčanom kontaktu M16.

Ispitivanje kablova može se obaviti direktno na kraju kada se koriste odgovarajući T-utikači za kablove. Zasebna ispitna utičnica se stoga može izostaviti.

U standardnoj verziji, transformatorski dovodii su opremljeni čaurama interfejsa tipa A sa utičnim kontaktom. Opciono su dostupne i čahure tipa interfejsa C.


Dostupna dubina ugradnje u odeljku za kablove omogućava povezivanje duplih kablova i pojedinačnih kablova sa odvodnicima prenapona za sve tipove panela i kada se koriste savremeni utični sistemi.

Dodatno, opciono su dostupni duboki poklopci odeljka za kablove, npr. za naponske transformatore napona ili starije kablovske priključne sisteme.

Kablovi u vazdušnom izolovanom mernom panelu za obračunkso merneje su direktno pričvršćeni na strujni transformator ili na alternativno obezbeđene potporne izolatore pomoću konvencionalnih zaptivnih krajeva.

Tropoložajni rastavljač

Tropoložajni rastavljač kombinuje funkcije ISKLJUČENJA i UZEMLJENJA u jednom aparatu. Broj komponenti je značajno smanjen; preklapanje između funkcija rezultuje automatski iz konstrukcijskih razloga.

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<i>IDEJNO REŠENJE</i> <i>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</i> <i>TS 33/110kV VE JASIKOVO</i>	Rev. 0

Stubovi rastavljača su ugrađeni u posudu rasklopnog uređaja; mehanizam za upravljanje se, međutim, nalazi spolja u kutiji prednjeg pogonskog mehanizma. Upravljanje se odvija preko dva odvojena otvora za aktiviranje na prednjoj strani, što omogućava jasan izbor funkcija ISPAĐIVANJA i UZEMLJIVANJA.

Tropoložajni rastavljač dostupan je sa sledećim karakteristikama opreme:

- Mehanizam sa oprugom bez potrebe za održavanjem
- Mehanizam sa oprugom/akumuliranom energijom bez održavanja u kombinacijama rastavljač-osigurač
- Ručni rad mehanizma sa oprugom/akumuliranom energijom za ISKLJUČENJE i UZEMLJENJE preko rotacione poluge (punjenje pogonskog mehanizma) i mehaničkih tastera (uključivanje/isključivanje), samo jedan smer rada prema VDN/VDEW preporuci (motorni pogonski mehanizam za ISKLJUČENJE kao opcija)
- Ručni rad mehanizma sa oprugom za ISKLJUČENJE i UZEMLJENJE preko rotacione poluge, samo jedan smer rada prema VDN/VDEW preporuci (motorni pogonski mehanizam za ISKLJUČENJE kao opcija)
- Mehanički indikatori položaja za funkcije ISKLJUČENJE i UZEMLJENJE
- Uređaj za zaključavanje (opcija) za sprečavanje neovlašćenog ili nehotičnog rada
- Pomoćni kontakti (opcija) sa 1 preklopnim + 1 NO + 1 NC kontaktom za funkciju ISKLJUČENJE, kao i 1 preklopnim + 1 NO + 1 NC kontaktom za funkciju UZEMLJENJE

Kombinacija rastavljač-osigurač

Transformatorski dovodi tipa T i paneli sa sekcionim blokovima sabirnice tipa H rade sa kombinacijom rastavljač-osigurač.

Dodatno sadrži sklop osigurača izolovan livenom smolom koji se nalazi ispod posude razvodnog uređaja.

Pristup je moguć kroz odeljak za kablove. Tri odvojene kutije sa osiguračima su spojene na tropoložajni rastavljač kroz čahure zavarene u posudu razvodnog uređaja i spojne šipke.

Kombinacija rastavljač-osigurač je zamišljena za upotrebu jednopolnih izolovanih uložaka osigurača sa krakom ("srednji" tip prema IEC 60282-1). Ako osigurač iskoči, udarač pokreće mehanizam u ploči koji uzrokuje trolno okidanje tropoložajnog rastavljača. Mehanizam sa oprugom/akumuliranom energijom koji se koristi takođe se može OTVARATI pomoću šanta/kalema (opcija).

Strujni i naponski transformatori

Strujni transformatori na dovodima i na sabirnici su projektovani kao obuhvatni transformatori. Postavljaju se izvan posude rasklopnog uređaja na potencijalu zemlje, odnosno bez dielektričnog naprezanja.

Operacija

Rasklopni postrojenje ima standardizirani koncept rada, tj. tip upravljačkih radnji i kontrolni instrumenti za određenu funkciju su isti na svakom panelu. Nadalje, kompletan mehanički i – zavisno o dizajnu - koncept električnih blokada nudi maksimalan stepen lične i radne sigurnosti.

Svi kontrolni instrumenti su lako dostupni i ergonomski su raspoređeni na prednjoj strani ploče.

Uzemljenje

Za efikasno uzemljenje rasklopnog aparata i njegovih sastavnih delova, tačke priključka u kablovskim odeljcima panela su međusobno povezane sa sistemom uzemljenja trafostanice.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

Uzemljenje primarnih strujnih krugova dovodnih kablova može se uspostaviti na sledeći način, uzimajući u obzir pet sigurnosnih („ZLATNIH“) pravila:

- U prstenastom glavnom, transformatorskom i prekidačkom izvodu sa tropoložajnim prekidačem u položaju UZEMLJENO
- U dovodima kablova povezivanjem pribora za uzemljenje na odgovarajuće kablovske T-utikače kablovske veze, ili pomoću prekidača za uzemljenje (opcija)

Uzemljenje sabirnica je moguće na sledeći način:

- Preko rastavljača za uzemljenje
- Na slobodnim produžecima sabirnica u krajnjim panelima spajanjem pribora za uzemljenje
- Ograničeno na određene sekcije sabirnica, preko tropoložajnog rastavljača u panelima sabirnice sa rastavljačem ili prekidačem

U vazdušno izolovanim mernim panelima, opciono su dostupne fiksne tačke uzemljenja, koje su pogodne za povezivanje pribora za uzemljenje.

Kapacitivni sistem detekcije napona

Razvodni uređaj nudi različite kapacitivne sisteme (indikatore) za detekciju napona (galvanski odvojene od SN napona). Kablovski dovodi ring mail sistema, kablovskih i prekidačkih izvoda su uglavnom opremljeni takvim sistemom, a ovo je opciono dostupno za izvode ka transformatorima. Sistemi za detekciju napona na sabirnicama mogu se ugraditi u panele sa sekcionim rastavljačima ili prekidačem, ili na slobodnim produžecima sabirnica u krajnjim panelima postrojenja.

U nastavku su opisani sistemi za detekciju napona koji se koriste.

LRM sistem za integrisani indikator CAPDIS S1+

LRM sistem je interfejs niske otpornosti za kapacitivne indikatore. Indikator CAPDIS S1+ (make Kries) je čvrsto integrisan u prednji deo postrojenja.

Ovaj uređaj ima sledeća svojstva:


- Bez održavanja
- LCD indikacija napona
- Nije potreban pomoćni napon ili baterija
- Integrisane ispitne utičnice (npr. za povezivanje faznog komparatora)
- Kontinuirano samonadzor (nije potrebno ponavljanje testova)
- Funkcionalni test preko integrisanog dugmeta za testiranje

LRM sistem za integrisani indikator CAPDIS S2+

LRM sistem je interfejs niske otpornosti za kapacitivne indikatore. Indikator CAPDIS S2+ (make Kries) je čvrsto integrisan u prednji deo postrojenja.

Ovaj uređaj ima sledeća svojstva:

- Bez održavanja
- LCD indikacija napona
- Aktivna indikacija sigurne izolacije od napajanja
- Dodatni napon (24 V DC)

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

- Integrisane ispitne utičnice (npr. za povezivanje faznog komparatora)
- Relejni izlazi sa plivajućim kontaktima za signale i blokade
- Kontinuirano samonadzor (nije potrebno ponavljanje testova)
- Funkcionalni test preko integrisanog dugmeta za testiranje

Ugrađivao bi se kompletan gasno izolovan srednjenaponsko postrojenje.

Osnovni principi napajanja sopstvene potrošnje

Napajanje sopstvene potrošnje projektovano je kao za objekte I kategorije prema TP-33, s tim što je predviđena jedna AKU baterija i jedan modularni ispravljač.

Predviđen je razvod za osnovno, rezervno i sigurnosno napajanje za opremu naizmeničnog napona sa preklopnom automatikom i za opremu jednosmernog napona. Rezervno napajanje je definisano kao 100% rezerva osnovnom napajanju. Sigurnosno napajanje definisano je prema snazi nužne opreme.

Osnovni elementi sistema postrojenja sopstvene potrošnje su:

- glavni naizmenični razvod 400/230V, 50Hz - sabirnice opšte potrebe
 - izvor osnovnog i rezervnog napajanja – dva kućna transformatora 33/0.4kV i 10/0.4kV
- sigurnosni naizmenični razvod 400/230V, 50Hz – sabirnice nužne potrebe
 - dizel agregat
- sigurnosni jednosmerni razvod 110V DC
 - ispravljač-punjač i akumulatorska baterija
- sigurnosni naizmenični razvod 230V, 50 Hz
 - inverter

Selektivnost delovanja električne zaštite je obezbeđena da ne bi došlo do reagovanja zaštite na dovodu u glavnom razvodu pre ili u isto vreme kada reaguje zaštita na izvodima. To je postignuto izborom nominalne struje automatskog zaštitnog prekidača u dovodu tako da je ona veća barem za dva stepena od onih koji su dalje u mreži.

Napajanje razvoda se izvode isključivo kablovima koji se polažu po predviđenim kablovskim trasama kroz kablovske kanale, prodore u zidovima, cevi i kroz kablovski prostor (osigurani odgovarajućim zaptivkama).

Element za zaptivanje se ugrađuju u postojeće otvore u zidu ili u podu koji je već bio korišćen i izbušen za prolazak kablova.

Za priključak potrošača predviđeni su odvodi štice automatskim prekidačima. Ti odvodi napajaju potrošače direktno ili preko priključnih ormarića. Korišćen je TN-C-S sistem zaštite sa razdvajanjem P i N žile u ormanima glavnog razvoda AC potrošnje. Za priključak potrošača unutrašnje rasvete, grejanja, hlađenja i utičnica predviđeni su odvodi sa ormara instalacija objekta GRO. Odvodi su opremljeni odgovarajućim zaštitnim prekidačima.

Razvod naizmeničnog napona 400/230 V

Napajanje sabirnica opšte sopstvene potrošnje na 0.4kV, 50Hz, je sa dva transformatora, jednog 33/0.4kV i jednog 10/0.4kV, odgovarajuće snage, koji napajaju glavni razvod 0.4kV. Oba transformatora dimenzionisana su na puno opterećenje sopstvenih potreba, tako da predstavljaju 100% rezervu jedan drugom. U normalnom režimu napajanje glavnog naizmeničnog razvoda 400/230V, 50Hz je preko jednog kućnog transformatora 10/0.4kV, a u slučaju poremećaja u napajanju

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

prelazak na drugi režim, odnosno napajanje sa drugog kućnog transformatora 33/0.4kV je regulisan preklonom automatikom sa odgovarajućim programom delovanja. Paralelan rad se ne predviđa.

Kućni transformator 33/0.4kV se napaja sa sekundara energetskog transformatora 33/110kV u okviru trafostanice. Kućni trafo 10/0.4kV se napaja iz distributivne mreže putem distributivnog voda srednjeg napona 10kV, a koji polazi iz PRP 10kV Jasikovo koja se napaja iz distributivnog objekta TS 35/10kV Krst Nova.

Kućni transformatori se smeštaju u zasebne prostorije unutar pogonske zgrade.

Sigurnosno napajanje naizmeničnim naponom 400/230V, 50Hz predviđeno je sa dizel električnog agregata odgovarajuće snage, koji je dimenzionisan prema snazi nužne opreme sopstvenih potreba.

Predviđena su četiri ormana sistema napajanja sopstvenih potreba naizmeničnom strujom:

- Orman dovoda sa kućnih transformatora 0.4 kV, =NA+NA1 (KT1 i KT2) sa preklonom automatikom
- Orman razvoda opšte potrošnje 0.4 kV, =NA+NA2
- Orman dovoda sa dizel agregata sa preklonom automatikom (=NA+NA3)
- Orman razvoda nužne potrošnje 0.4 kV (=NA+NA4)

Orman dovoda =NA+NA1 i preklone automatike, orman naizmeničnog razvoda opšte potrošnje =NA+NA2, zatim orman dizela =NA+NA3 sa sistemom ATS, orman naizmeničnog razvoda nužne potrošnje =NA+NA4 su smešteni u razvodne ormane od nezapaljivog materijala. Vrata su sa prednje strane. Step en zaštite ormana je IP42. Sva oprema u ormanu kojoj se treba prići za potrebe opravke ili zamene je pristupačna sa prednje strane preko vrata na šarkama koja se zaključavaju. Oprema koja će se ugraditi je u fiksnoj izvedbi. Hlađenje je prirodnim strujanjem vazduha. Uvod kablova u razvod je sa donje strane ormana.

Za priključak potrošača predviđeni su odvodi iz razvoda. Ti odvodi napajaju potrošače direktno ili preko priključnih ormarića.

Za priključak potrošača unutrašnje rasvete, grejanja, hlađenja i utičnica zgrade predviđeni su odvodi iz glavnog razvodnog ormana +GRO direktno do navedenih potrošača. Odvodi u modulu razvoda opremljeni su odgovarajućim zaštitnim prekidačima.

Upravljanje

U normalnim uslovima razvod naizmeničnog napona se napaja sa transformatora sopstvene potrošnje – transformator +KT1, spojenim na dovodno polje razvoda (orman =NA+NA1, prekidač –Q01), a u slučaju remonta glavnog kućnog transformatora u pogon se automatski stavlja drugi transformator +KT2 (orman =NA+NA1, prekidač –Q02).

Dovodnim prekidačima –Q01 i –Q02 može se upravljati automatski i ručno. Način upravljanja bira se preko upravljačke jedinice sistema (UA kontroler) i preklopke na njoj sa sledećim položajima:

- Auto - automatski način rada,
- N - rad glavnog napajanja,
- R - rad rezervnog napajanja,
- Stop - isključenje glavnog i rezervnog napajanja

Ako se preklonka nalazi u položaju – auto, u trenutku nestanka napona na dovodu sa glavnog transformatora automatika u naizmeničnom razvodu će otvoriti prekidač sa glavnog dovoda –Q01 te zatvoriti prekidač sa rezervnog napajanja –Q02 čime će se osigurati kontinuirano napajanje potrošača naizmeničnog napona. Pri uspostavljanju prvobitnog stanja (povratak napona na dovodnom polju razvoda), automatika će poslati signal za isključenje prekidača –Q02 i uključanje prekidača –Q01. Upravljačka jedinica –UA se nalazi u ormanu naizmeničnog napona =NA+NA1.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0
 DUO BACCO		

Zaštita

Na dovodima naizmeničnog razvoda trafostanice predviđena je zaštita od preopterećenja i zaštita od kratkog spoja u sklopu glavnih prekidača (–Q01, –Q02) u tu su svrhu ti prekidači opremljeni su odgovarajućim termomagnetnim zaštitnim jedinicama. U ormanima razvoda na izvodima za napajanje potrošača predviđeni su zaštitni automati.

Merenje i signalizacija

Merenje je predviđeno lokalno na prednjoj strani ormara =NA+NA1 i daljinski preko lokalne jedinice za signalizaciju i upravljanje (5). Za dovode sa kućnih transformatora i sabirnice naizmeničnog razvoda predviđeno je pokazno merenje napona voltmetrima na vratima ormara. Ampermetar pokazuje ukupnu struju sopstvene potrošnje.

Transformator sopstvene potrošnje

Predviđeni transformatori su standardne fabričke izvedbe izrađeni u skladu sa standardima IEC 60076 i DIN 42500, te namenjeni za rad u zatvorenom prostoru i nadmorsku visinu do 1000 m sledećih karakteristika:

Kućni transformator KT1 :

- prenosni odnos 10/0,4 kV
- stepen izolacije LI75 AC28
- napon kratkog spoja 4%
- sprega Dyn5
- hlađenje ONAN
- regulacija napona na VN strani $\pm 2 \times 2,5\%$

Kućni transformator KT2:

- prenosni odnos 33/0,4 kV
- stepen izolacije LI170 AC70
- napon kratkog spoja 4%
- sprega Dyn5
- hlađenje ONAN
- regulacija napona na VN strani $\pm 2 \times 2,5\%$

Transformatori sopstvene potrošnje će se smestiti u zasebne prostorije unutar pogonske zgrade trafostanice.

Budući da će kućni transformatori biti smešteni u zatvorenom prostoru za njegovo hlađenje treba da se osigura prirodna cirkulacija vazduha.

Transformatori su opremljeni kontaktnim termometrom.

SN i NN strana transformatora sopstvene potrošnje priključuje se kablovski.

Kablovi za vezu sa NN razvodom će biti definisan kao jednožilni, bakarni kabl sa PVC izolacijom. Niskonaponski kablovi od transformatora do ormara sopstvene potrošnje će se položiti u PVC cevi do kablovskog kanala u prostoriji sopstvene potrošnje.

Dizel-električni agregat

Za potrebe obezbeđivanja sigurnosnog napajanja sabirnica nužne potrošnje 400/230V, 50Hz predviđa se dizel-električni agregat (DEA).

Dizel agregat je za spoljašnju montažu i biće smešten u blizini pogonske zgrade.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

Snaga dizel električnog agregata je određena na način da osigura napajanje nužne opreme sopstvenih potreba.

DEA oprema se preklopnom automatikom koja se automatski uključuje u slučaju nestanka napona na sabirnicama opšte potrošnje (SOP) i automatski isključuje pri povratku napona na sabirnice opšte potrošnje nakon podešenog vremena (ne većem od 5 min). Komandovanje dizelom se vrši sa uređaja za kontrolu prisustva napona instaliranom u ormanu dovoda dizela =NA+NA3 ili fabričkog ATS sistema montiranog u istom ormanu.

DEA je snabdeven sopstvenom opremom za zaštitu, upravljanje, signalizaciju i merenja.

DEA se oprema rezervoarom za gorivo koji obezbeđuje dovoljno goriva za 72h rada nominalno opterećenog dizel-električnog agregata

Razvod jednosmernog napona 110V DC

Za omogućavanje pouzdanog i besprekidnog rada u normalnim i izvanrednim prilikama u objektu je predviđena AKU baterija i razvod jednosmernog naponom 110V. Jednosmerni napon 110V DC koristi se za napajanje motora prekidača 33kV i 10kV postrojenja, za upravljanje, napajanje staničnih računara, merne opreme, zaštite, signalizacije i nužne rasvete.

U slučaju ispada mrežnog napona ili kvara na ispravljaču, napajanje potrošača bez prekida preuzima akumulatorska baterija. Ispravljač je upravljan mikroprocesorom, a njegov rad, kao i sistem u celini nadzire centralna mikroprocesorska upravljačka jedinica smeštena u ormanu =NJ+NJ2. Ona omogućava upravljanje sistemom, očitavanje rezultata izmerenih vrednosti, lokalnu i daljinsku signalizaciju svih stanja sistema i njegovih delova, što doprinosi smanjenju troškova nadzora i održavanja, te dodatnom povećanju pouzdanosti i raspoloživosti sistema. Kod proračuna kapaciteta akumulatorske baterije uzet je u obzir zahtev za autonomni rad jednosmernog sistema u trajanju od 6 sati.

Sigurnosno napajanje jednosmernim naponom 110V je sa jedne deljene akumulatorske baterije naznačenog čiji će kapacitet biti tako odabran da obezbeđuje šestočasovno napajanje nužne opreme tehnološkog procesa i prioriteta u objektu. Ispravljač se sastoji od dva modula, jedan za osnovnu granu i jedan za rezervnu granu akumulatorske baterije. U normalnom režimu ispravljač napaja celukupno opterećenje i ima mogućnost da puni aku-baterije (dopunjavanje), čiji je kapacitet tako odabran da u paralelnom radu mogu napajati sve jednosmerne potrošače najmanje šest časova. Pri nestanku naizmeničnog napona, tj. nestanka napona na sabirnicama sigurnosnog napajanja 400/230V 50Hz, ulogu izvora preuzima aku-baterija, i pri tome ne dolazi do prekida u napajanju potrošača.

Razvod jednosmernog napona 110 VDC sastoji se od sledećih delova:

- orman ispravljača, baterijske zaštite i upravljački deo (=NJ+NJ1)
- orman DC razvoda i mikroprocesorske jedinice (=NJ+NJ2)
- orman visokoučinskih osigurača za povezivanje baterije (=NJ+ZAB1)
- AKU baterija tip OPzV (=NJ+B1), smeštena u posebnu prostoriju

Ormani ispravljača, jednosmernog razvoda i AKU baterije su od nezapaljivog materijala. Vrata su sa prednje strane. Stepenn zaštite ormara je IP42. Sva oprema u ormanu kojoj se treba prići za potrebe opravke ili zamene je pristupačna sa prednje strane preko vrata na šarkama koja se zaključavaju. Oprema koja će se ugraditi je u fiksnoj izvedbi. Hlađenje je prirodnim strujanjem vazduha. Uvod kablova u razvod je sa donje strane ormara.

Razvod besprekidnog napajanja (inverter), 230V, 50Hz

Sigurnosno neprekidno napajanje naizmeničnim naponom 230V, 50Hz je preko invertora modularnog tipa, upravljan mikroprocesorom. Napajanje invertora je sa sabirnica jednosmernog napona 110V. Mikroprocesorska upravljačka elektronika vodi računa o raspodeli opterećenja između modula. Moduli su na izlazu paralelno vezani i predstavljaju 100% rezervu jedan drugom. Rezervno napajanje,

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0
 D3 DUO BACCO		

kao i u slučaju održavanja invertorskog sistema (zamena modula) obezbeđeno je sa sabirnica naizmeničnog napona 400/230V, 50Hz za napajanje nužne potrošnje (tj. sa sabirnica dizela). U slučaju kvara jednog modula ili oba statičkom preklopom se obezbeđuje besprekidno napajanje na izlazu iz invertora.

Razvod naizmeničnog napona sistema besprekidnog napajanja do potrošača vrši se kablovima tipa PP00-Y u kablovskim kanalima.

Orman invertora (=NY+NY1) je od nezapaljivog materijala. Vrata su sa prednje strane. Stepenn zaštite ormara je IP42. Sva oprema u ormanu kojoj se treba prići za potrebe opravke ili zamene je pristupačna sa prednje strane preko vrata na šarkama koja se zaključavaju. Oprema koja će se ugraditi je u fiksnoj izvedbi. Hlađenje je prirodnim strujanjem vazduha. Uvod kablova u razvod je sa donje strane ormara.

Način polaganja kablova od ormara sopstvene potrošnje

Svi kablovi unutar zgrade se polažu na perforiranim nosećim regalima u kablovskim kanalima i kablovskom prostoru.

Projektom je predviđeno da se izvrši razdvajanje kablova tako da se zasebno polože na posebne regale i u posebnim cevima sledeći kablovi:

- fiber optički i telekomunikacioni
- napojni za naizmeničnu i jednosmernu struju i komandno signalni

Električne instalacije osvetljenja i utičnica komandno-pogonske zgrade

Ovaj projekat se odnosi na električne instalacije zgrade koje se sastoje od:

- opšte rasvete (230V, 50Hz, AC)
- nužne rasvete (110V, DC)
- protivpanične rasvete (230V, 50Hz, AC)
- AC utičnica
- KVG (HVAC) instalacija (klima, ventilacija i grejanje)

Kompletna električna instalacija prizemlja zgrade objekta trafostanice će se izvesti nazidno, dok će elektroinstalacije na spratu biti izvedene ispod maltera. Nazidne instalacije se izvode kablovima tipa PP00-Y položenim u plastične kanalice ili fiksirane obujmicama na zid. Razvod instalacija se izvodi iz glavnog razvodnog ormara (GRO) koji se napaja iz ormara =NA+NA2, osim nužne rasvete koja se izvodi direktno iz ormara =NJ+NJ2.

Podrazvodni ormar GRO

Niskonaponski, tipizirani, limeni, podrazvodni, nazidni glavni razvodni ormar GRO smešta se u prostoriju sopstvene potrošnje trafostanice i služi za AC napajanje električnih potrošača objekta trafostanice.


Ukupne dimenzije ormara su: širina 1000 mm, dubina 300 mm i visina 1200 mm.

Napajanje podrazvoda GRO predviđeno je iz glavnog razvodnog NN ormara =NA+NA2 smeštenog u prostoriji sopstvene potrošnje.

Pozicija ormara elektroinstalacija prikazana je u grafičkoj dokumentaciji ovog projekta.

Opšta rasveta

Opšta rasveta u svim prostorijama zgrade trafostanice biće izvedena pomoću svetiljki, montiranih na plafone ili zid prostorija. Opštom rasvetom upravljaće se ručno, prekidačima koji su postavljeni kod

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

vrata. Napajanje opšte rasvete svih prostorija unutar zgrade će se osigurati iz pripadajućeg razvoda naizmeničnog napona +GRO.

Osnovna rasveta unutar zgrade trafostanice izvešće se u skladu sa zahtevima pojedinih prostorija. Kompletna opšta rasveta zgrade TS će se izvesti LED svetiljkama.

Za svaku prostoriju odabrano mesto montaže zadovoljava raspored ugrađenih uređaja postrojenja i jednostavan pristup za zamenu LED svetiljki ili cevi bez preduzimanja posebnih mera zaštite i isključenja ostalih uređaja.

Napajanje opšte rasvete izvodi se iz nazidnog podrazvodnog ormara GRO, koji je smešten u prostoriji sopstvene potrošnje. Za instalacije unutrašnje rasvete koristi se PP00-Y trožilni kabl preseka 1,5 mm². Svaki strujni krug osnovne rasvete će se štititi automatskim prekidačem nazivne vrednosti od 10A.

Uključenje i isključenje strujnih krugova opšte rasvete će se izvesti običnim i naizmeničnim prekidačima. Svi prekidači postavljaju se na visini od 1,2 m od poda prostorije.

Nužna rasveta

Za nužnu rasvetu će se koristiti svetiljke sa užarenom niti.

Nužna rasveta se napaja sa 110V DC i izvešće se u određenim prostorijama i u ulaznom hodniku unutar trafostanice.

Napajanje svetiljki nužne rasvete izvodi se iz ormara nužne rasvete =NK+RO, koji se napaja sa slobodnog strujnog kruga razvodnog ormara =NJ+NJ2. Napajanje se ostvaruje preko akumulatorske baterije jednosmernim naponom 110V. Strujni krug nužne rasvete će se štititi dvopolnim automatskim minijaturnim prekidačem za jednosmernu struju. Za strujni krug nužne rasvete uključenje i isključenje će se vršiti automatski ili ručno izborom položaja tropoložajne preklopke Automatski/0/Ručno u ormaru =NJ+NJ2 kada nestane AC napajanja i lokalno preko dvopolnih prekidača.

Kontaktor za nužnu rasvetu se automatski uključuje kada nestane napona 400/230 V, 50 Hz.

U razvodu 110V DC postroji preklopka Automatski/0/Ručno služi za ispitivanje nužne rasvete. Tom preklopkom (položaj "automatski" i "ručno") nužna rasveta će se moći uključiti i u slučaju da nije nestalo pomoćnog napona 400/230 V, 50 Hz (ispitivanje nužne rasvete), isto tako ovim je izbegnuto nepotrebno pražnjenje baterija za vreme kad nema osoblja u zgradi. Na ormanu nužne rasvete moguće se isključiti preklopkom nužnu rasvetu sprata i prizemlja kako bi se izbeglo nepotrebno pražnjenje baterija.


Svetiljke nužne rasvete postavljene su uz svetiljke osnovne rasvete prema rasporedu prikazanom u grafičkoj dokumentaciji.

Za instalacije nužne rasvete koristi se dvožilni kabl preseka 4 mm². Strujni krug nužne rasvete će se štititi automatskim prekidačem nazivne vrednosti od 16A. Svetiljke nužnog osvetljenja treba označiti trakom crvene boje.

Protivpanična rasveta

Protivpanična rasveta biće izvedena LED svetiljkama sa ugrađenim akumulatorom. Svetiljke su spojene na napon 230V, 50Hz. U slučaju nestanka pomoćnog napona 230V, 50Hz, svetiljke protivpanične rasvete se automatski uključuju i osvetljavaju izlazna vrata za evakuaciju.

Za protivpaničnu rasvetu, napajanje 230V, 50Hz, ugrađivat će se LED svetiljke sa ugrađenim punjačem, i hermetički zatvorenom akumulatorskom baterijom. Protivpanična rasveta izvodi se svetiljkama pojedinačne snage 1.2W i 1W i ima ih ukupno 22 (2 u kablovskom prostoru, 11 u prizemlju i 9 na spratu). Spojem na naizmenični napon 230V vrši se punjenje baterije, a nestankom

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p style="text-align: center;"><i>IDEJNO REŠENJE</i> 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

naizmeničnog napona svetiljka se uključuje automatski i napaja se iz baterije u maksimalnom trajanju od 3h.

Na rasvetna tela za protivpaničnu rasvetu postavljace se natpisi ili strelice sa oznakama pravca evakuacije (piktogram). Strujni krug protivpanične rasvete štitiće se automatskim minijturnim prekidačem.

Za instalacije protivpanične rasvete koristi se trožilni kabl preseka 1,5 mm².

Utičnice i mali potrošači

Pomoćnim naponom 400/230 V, 50 Hz će se napajati i povremeni potrošači u zgradi. Za priključak tih povremenih potrošača u zgradi biće instaliran dovoljan broj utičnica.

Za priključak električnih potrošača u svim prostorijama će se montirati utičnice sa zaštitnim kontaktom. Za pojedini prostor odabrace se broj i tip utičnica zavisno od namene prostora. Predviđene su jednofazne nazidne utičnice za AC napajanje i one se montiraju na visini od 50 cm od poda prostorije, kao i trofazne utičnice.

Instalacije AC utičnica izvode se kablovima tipa PP00-Y 3x2,5 mm². Izvođenje instalacija AC utičnica usklađeno je sa polaganjem provodnika unutrašnje rasvete, dok se polaganje izvodi horizontalno i vertikalno, bez kosih skretanja.

U narednim poglavljima se nalazi predlog za instalacija klimatizacije, grejanja i ventilacije kao neki početni ulaz za mašinske instalacije. U mašinskim projektima će se tačno definisati i u narednim fazama projekta usaglasiti sa elektroinstalacijama.

4.2.6.2.8. Lokalno i daljinsko upravljanje, signalizacija i blokade

Sistem za relejnu zaštitu, upravljanje i nadzor

Predvideti savremene mikroprocesorske uređaje za upravljanje i relejnu zaštitu koji međusobno i sa centralnim sistemom lokalne SCADA-e komuniciraju po standardu IEC 61850.

Upravljačke jedinice polja (MCU) za postrojenje 110kV predvideti za ugradnju u orman upravljanja montiranog pored ormara zaštite.

Ormar upravljanja i zaštite mogu činiti jedan ormar (+SR_x, x=1...3). Upravljačka jedinica polja može ujedno biti i rezervna zaštita polja 110kV.

Dalji opisi u projektnom zadatku su dati kao da su upravljačka jedinica i rezervna zaštita dva odvojena uređaja i da će se planirati odvojen orman upravljanja i orman zaštite.

Mikroprocesorske zaštitne uređaje (MPU) za zaštitu RP 110kV ugraditi u orman zaštite za svako polje 110kV posebno.


Ormane upravljanja (+S_x, x=1...3) i zaštite (+R_x, x=1...3) predvideti kao slobodnostojeće, za dozidnu montažu sa zakretnim ramom, širine minimalno 800mm.

Predvideti integraciju MCU/MPU u sistem lokalne SCADA-e (SCMS), uz neophodni hardware i software, direktnim povezivanjem u procesni LAN korišćenjem optičkih kablova (FO patch cords).

Upravljačka jedinica polja (MCU)

Za svako polje postrojenja 110 kV predvideti po jednu MCU smeštenu u orman upravljanja (+S_x, x=1...3).

Upravljačka jedinica je savremeni mikroprocesorski uređaj (IED) koji treba da sadrži sledeće osnovne funkcije na nivou polja:

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

- *komandovanje,*
- *merenje,*
- *signalizaciju (indikacije i alarmi),*
- *logičke blokade.*

Povezivanje upravljačke jedinice polja sa VN opremom tog polja izvesti klasičnim ožičenjem preko ormana u polju (+Zx, x=1...3), a sa centralnom jedinicom (staničnim računarom) sistema lokalne SCADA-e kroz procesnu LAN mrežu realizovanu preko ethernet switch-eva u objektu kao optički prsten po protokolu IEC 61850.

MCU treba da imaju mogućnost samonadzora ispravnosti, detekciju i dijagnostiku kvara u ulazno-izlaznim kolima, pogodan pristup i mogućnost testiranja funkcija, kako u lokalu tako i sa udaljenog radnog mesta. Upravljačka jedinica polja mora biti sposobna da obavlja svoju funkciju na nivou polja i u slučaju neraspoloživosti lokalnog SCADA sistema upravljanja. Preuzimanje nadležnosti za komandovanje se obavlja softverskim putem i/ili mikroprekidačem sa ključem na samom uređaju.

Za sva analogna merenja (ukoliko ne postoji rešenje već kroz funkcije upravljačkih jedinica) predvideti odgovarajuće merne pretvarače sa mA izlazom.

Lokalno upravljanje

Uz upravljačku jedinicu (MCU) na ormanu upravljanja predvideti rezervno upravljački panel sa slepom šemom za direktnu ručnu komandu VN rasklopnom opremom. Preuzimanje nadležnosti na tom panelu realizovati preklopkom lokalno/daljinski.

Obezbediti lokalno komandovanje prekidačima, rastavljačima i zemljospojnicima sa sledećih mesta:

- *sa upravljačkih jedinica polja 110 kV (MCU);*
- *sa rezervnog upravljačkog panela (RUP) sa slepom šemom na ormanu upravljanja ili*
- *u ormanu u polju putem tastera za uključanje i isključenje, nezavisno od upravljačke jedinice polja;*

Podsistem lokalne komunikacije sa IED (mikroprocesorske zaštitne i upravljačke jedinice) uređajima rešiti u skladu sa IEC protokolima 61850. Predvideti svu komunikacionu opremu, programe za nadgledanje i podešavanje tih uređaja i podsistema.

Predvideti funkciju provere sinhronizma u dovodnim poljima 110kV pri uključanju prekidača kao funkciju MCU u polju korišćenjem naponskih signala sa NMT na dovodu i sabirnicama.

Daljinsko upravljanje

RP 110kV treba da se upravlja iz objekta preko sistema lokalne SCADA-e odnosno zajedničkim sistemom kontrole i upravljanja (SCMS).

Signalizacija

Signalizaciju alarma i indikacije položaja rasklopnih aparata 110 kV predvideti na upravljačkim jedinicama polja MCU u obimu koji te jedinice podržavaju.

Na ormanima lokalnog upravljanja predvideti samo najnužniju signalizaciju potrebnu za komandovanje rasklopnom opremom (pokazivači položaja, zbirni signal delovanja zaštite, ispad automata JSS,...).

Na centralnoj upravljačkoj jedinici (Staničnom računaru) u okviru sistema Lokalne SCADA-e objekta obezbediti puni nivo signalizacije koji se programski može zadati. Na svakom mestu računarskog upravljanja obezbediti lokalnu hronološku registraciju događaja.

   	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

Funkcije centralne hronološke registracije događaja u lokalu ostvaruju se putem lokalne SCADA-e ili drugačijeg programa u centralnoj upravljačkoj jedinici. Međuveze prema energetskom postrojenju i prilagođenje signala rešiti u sklopu upravljačkih jedinica i jedinica za zaštitu.

Blokade

Predvideti formiranje potpunih softverskih blokadnih uslova korišćenjem logičkih funkcija upravljačke jedinice polja (MCU).

Žičane (klasične) blokade predvideti na nivou postrojenja 110kV i prema povezanim poljima 33kV postrojenja i koristiti za direktnu komandu sa rezervnog upravljačkog panela (RUP).

Blokadne uslove u TR polju 110kV prema postrojenju 33 kV postrojenju, odnosno međusobne blokade u poljima 110kV ostvariti korišćenjem bežnaponskih kontakata žičanim putem.

Razmena SCADA podataka sa PRP110kV (EMS)

Predvideti mogućnost razmene SCADA podataka/informacija sa energetskim objektom Priklučno razvodno postrojenje (PRP) Crni Vrh 1 u nadležnosti EMS A.D. (koje je sa RP 110kV povezano poveznim 110kV vodom), komunikacijom po standardu IEC 60870-5-101 a prema zahtevu iz Tehničkih uslova EMS-a. Kao izvor podataka čiji prenos se zahteva podrazumevati sistem lokalne SCADA-e fizički instaliran u objektu.

Prenosni komunikacioni putevi kao i prenos podataka biće realizovan preko telekomunikacione opreme, OPGW-a na dalekovodu i privodnog optičkog kabla unutar trafostanice što nije predmet ovog projekta.

4.2.6.2.9. Sistem relejne zaštite

Osnovne postavke

Predvideti ugradnju savremenih mikroprocesorskih uređaja za relejnu zaštitu.

Zaštite uređaje za polja RP 110kV ugraditi u ormane zaštite u zgradi– za svako dalekovodno i trafo polje posebno.

Uređaje za glavnu diferencijalnu zaštitu energetskih transformatora 110/33kV predvideti u ormane zaštite trafo polja.

Sve uređaje zaštite predvideti za napajanje pomoćnim naponom 110V DC i za priključenje na merne napone $100/\sqrt{3}$ V i merne struje 1A/5A, frekvencije 50 Hz.

U cilju ostvarenja stalne komunikacije sa centralnom upravljačkom jedinicom sistema Lokalne SCADA-e predvideti povezivanje optičkim kablovima. Kao komunikacioni protokol predvideti IEC61850.

Zaštitni uređaji treba da imaju mogućnost samokontrole, kontrole ulaznih veličina i mogućnost dijagnosticiranja kvara. Pored ovoga treba da imaju stalan, pogodan pristup i mogućnost testiranja funkcija u pogonu, kako u lokalu tako i sa udaljenog radnog mesta.

Predvideti sistem zaštite od otkaza prekidača (ZOP) kao integrisanu funkciju u MPU glavne i rezervne zaštite u dovodnim i trafo poljima. Pri proradi ZOP u dovodnim poljima predvideti signal za isključenje prekidača u PRP110kV Crni Vrh 1 (*intertrip*).

Predvideti da se funkcije telekomandi i funkcije tele-zaštite za dalekovodna polja obavljaju preko optičkih kablova položenih izmedju PRP Crni Vrh 1 i TS Jasikovo prema uslovima EMS-a.

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<i>IDEJNO REŠENJE</i> <i>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</i> <i>TS 33/110kV VE JASIKOVO</i>	Rev. 0

Zaštita priključnog poveznog voda 110 kV

TS će se priključiti novim poveznim vodom 110kV na PRP Crni vrh 1 i prenosnu mrežu EMS-a.

Detalji relejne zaštite priključnog dalekovoda 110kV na strani PRP (EMS) definisani su Tehničkim uslovima EMS-a kojima se zahteva zaštita vodova prema IS-EMS 712 prilagođena za električno „kratke“ vodove i nije obuhvaćeno ovim projektnim zadatkom.

Na strani TS Jasikovo u Ormane zaštite dalekovodnog polja =E03 predvideti ugradnju uređaja glavne zaštite sa funkcijama podužne diferencijalne (87L) i distantne (21) zaštite identične uređaju glavne zaštite na strani PRP (EMS).

U okviru projekta za TS predvideti funkcionalno uklapanje uređaja glavne zaštite i obuhvatiti je logičkim dijagramima prema predviđenoj filozofiji zaštite dalekovoda 110kV.

U okviru projekta za TS Jasikovo predvideti rezervnu zaštitu dalekovodnog polja 110kV sa sledećim funkcijama:

- *višestepena trofazna prekostrujna zaštita (50/51),*
- *višestepena zemljospojna zaštita (50N/51N),*
- *usmerena zemljospojna zaštita (67N),*
- *funkcija hronološke registracije događaja (event recorder)*
- *funkcija snimanja poremećaja u mreži (disturbance recorder),*
- *funkcija samonadzora (selfsupervision).*
- *monitoring ulaznih mernih veličina na sopstvenom displeju, interna signalizacija delovanja zaštite,*
- *moгуćnost setovanja radnih i funkcionalnih parametara preko tastature sa samog relea (HMI/MMI) i eksterno putem računara,*
- *Kontrola isključnih krugova prekidača (za svaki kalem za isključenje pojedinačno),*

Ugradnju oba zaštitna releja glavne zaštite i rezervne zaštite i prateću opremu predvideti u ormane zaštite za dalekovodno polje u zgradi TS.

U okviru projekta predvideti sve potrebne pomoćne uređaje: utičnice za testiranje zaštita u pogonu, za glavnu i rezervnu zaštitu posebno, brze isključne releje i slično.

Zaštita transformatora 110/33kV; 40MVA

Glavnu diferencijalnu zaštitu ET i rezervnu zaštitu predvideti u ormanima zaštite trafo polja u zgradi TS.

Predvideti zaštitu od unutrašnjih i spoljašnjih kvarova kao i od preopterećenja ET i to:

Glavna diferencijalna zaštita:

Jedan zaštitni uređaj na 110 kV strani sa ugrađenim sledećim funkcijama:

- *diferencijalna zaštita (87T), za dvonamotajni transformator*
- *ograničena zemljospojna zaštita (87N), (REF) – za VN i NN stranu*
- *zaštitu od preopterećenja (49),*
- *višestepena trofazna prekostrujna zaštita (50/51),*
- *višestepena zemljospojna zaštita (50N/51N),*
- *zaštitu od trajne asimetrije struje*
- *zaštitu od otkaza prekidača (50BF),*
- *funkcija hronološke registracije događaja (event recorder), funkcija snimanja poremećaja u mreži (disturbance recorder), funkcija samonadzora (self supervision),*
- *monitoring ulaznih mernih veličina na sopstvenom displeju, interna signalizacija delovanja zaštite,*

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  DUO BACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

- mogućnost setovanja radnih i funkcionalnih parametara preko tastature sa samog relea (HMI/MMI) i eksterno putem računara,
- kontrolu sinhronog uključivanja prekidača (synchro check)

Rezervna zaštita na 110kV strani: Jedan zaštitni uređaj sa ugrađenim sledećim funkcijama:

- višestepena trofazna prekostrujna zaštita (50/51),
- višestepena zemljospojna zaštita (50N/51N),
- funkcija hronološke registracije događaja (event recorder)
- funkcija snimanja poremećaja u mreži (disturbance recorder),
- funkcija samonadzora (selfsupervision).
- monitoring ulaznih mernih veličina na sopstvenom displeju, interna signalizacija delovanja zaštite,
- mogućnost setovanja radnih i funkcionalnih parametara preko tastature sa samog relea (HMI/MMI) i eksterno putem računara,
- Kontrola isključnih krugova prekidača (za svaki kalem za isključenje pojedinačno),

Svaka zaštita treba da ima i posebne ispitne utičnice za testiranje zaštite u pogonu.

Pored navedenih potrebno je predvideti i ugradnju sledećih standardnih (mehaničkih) zaštita:

- Termoslike (isporučuje se uz energetskih transformator),
- Buholc rele glavnog suda,
- Zaštitni rele suda regulacione sklopke
- rele nadpritiska ulja,
- kontaktni termometar.

Zaštita u trafo polju na 33kV strani i zaštita od preopterećenja metalnog otpornika u zvezdištu 33kV ostvaruje se u MPCU ugrađenoj ormanima zaštite. U okviru ovog projekta predvideti svo neophodno ožičenje i opremu za ostvarivanje zahtevane funkcije zaštite.

Razmotriti upotrebu kondenzatorskih isključnih uređaja kao dodatni element zaštite prema Tehničkoj preporuci TP4b EPS-a kao i druga rešenja da se ostvari funkcija reagovanja zaštite iz dva nezavisna izvora pomoćnog napona preko dva kalema za isključenje prekidača u trafo polju 110kV.

Sistem relejne zaštite 33kV ćelija

Sve uređaje zaštite i upravljanja 33kV i 10kV predvideti za napajanje pomoćnim naponom 110V DC i za priključenje na fazne napone $100/\sqrt{3}$ V i trostruke vrednosti nultog napona 100V AC, merne struje 5A i frekvencije 50Hz. Veze između opreme 33kV i 10kV i terminala polja se izvode ožičenjem, a veze prema centralnoj upravljačkoj jedinici se realizuju optičkim kablom. Sve predvideti u skladu sa standardom IEC 61850.

Ovi uređaji trebaju da imaju mogućnost samokontrole, kontrole ulaznih veličina i mogućnost dijagnosticiranja kvara. Pored ovoga trebaju da imaju stalan, pogodan pristup i mogućnost testiranja funkcija u pogonu, kako u lokalu tako i sa udaljenog mesta.

Kao komunikacioni standard predvideti IEC 61850. predvideti da se funkcije telekomandi obavljaju preko optičkih kablova. Predvideti svu potrebnu komunikacionu opremu, programe za nadgledanje i podešavanje tih uređaja i podsistema.

Ovi uređaji za zaštitu i upravljanje moraju imati sledeće osobine:

- Stalna samodijagnostika i interno testiranje svih funkcija (testiranje otkriva hardverske i softverske kvarove);
- Zaštitne funkcije SN polja;
- Upravljanje sa i bez blokada i prikaz položaja aparata polja;
- Prikaz signalizacija alarma iz polja;

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

- *Prihvat veličina sa mernih transformatora, računanje efektivnih vrednosti struja i napona, te računanje aktivne i reaktivne snage;*
- *Dodeljivanje tačnog vremena prikupljenim podacima;*
- *Grupisanje signala zahvaćenih iz procesa;*
- *Razmena podataka sa staničnim računarom – centralnom jedinicom;*
- *Razmena podataka sa ostalim terminalima polja u svrhu ostvarenja logičkih blokada upravljanja na nivou stanice;*
- *Jednostavno pristupanje uređaju od strane korisnika i mogućnost priključenja prenosnog PC-a (radi podešavanja parametara i pregleda internih podataka);*
- *Lako i jednostavno testiranje svih funkcija sa automatskim kratkim spajanjem strujnih krugova i blokiranjem kola za isključenje. Ispitna utičnica omogućava davanje probnih struja, napona i eksternih signala.*

Zaštita izvodno-dovodnih ćelija i transformatorskih ćelija 33kV

Zaštita izvodno-dovodnih i transformatorskih ćelija se nalazi u okviru NN odeljaka (MPCU uređaj) u ćelijama.

MPCU uređaj ima sledeće funkcije:

- *Višestepena trofazna prekostrujna zaštita (50/51);*
- *Višestepena trofazna kratkospojna zaštita (50/51);*
- *Višestepena zemljospojna zaštita (50N/51N);*
- *Zaštita od otkaza prekidača;*
- *Funkciju hronološke registracije događaja (event recorder);*
- *Funkciju snimanja poremećaja u mreži (disturbance recorder);*
- *Funkciju samonadzora (self supervision);*
- *Monitoring ulaznih mernih veličina na sopstvenom displeju;*
- *Interna signalizacija delovanja zaštite;*
- *Mogućnost setovanja radnih i funkcionalnih parametara preko tastature sa samog releja (HMI/MMI) i eksterno putem računara (lokalni RS interfejs preko kojeg se vrši parametrizacija, sa prednje strane uređaja, min. brzine 19200 bps).*

U NN odeljcima predvideti posebne ispitne utičnice za testiranje zaštita u pogonu.


Zaštitu od pogrešnih manipulacija realizovati električnim i mehaničkim blokiranjem elemenata rasklopnih aparata blokadama preko staničnog računara i žičano.

Zaštita spojne ćelije 33 kV

U NN odeljak sekcione ćelije 33kV ugraditi MPCU uređaj sa funkcijama upravljanja, nadzora i signalizacije.

MPCU uređaj ima sledeće funkcije:

- *Višestepena trofazna prekostrujna zaštita (50/51);*
- *Višestepena trofazna kratkospojna zaštita (50/51);*
- *Višestepena zemljospojna zaštita (50N/51N);*
- *Zaštita od otkaza prekidača;*
- *Funkciju hronološke registracije događaja (event recorder);*
- *Funkciju snimanja poremećaja u mreži (disturbance recorder);*
- *Funkciju samonadzora (self supervision);*
- *Monitoring ulaznih mernih veličina na sopstvenom displeju;*
- *Interna signalizacija delovanja zaštite;*
- *Mogućnost setovanja radnih i funkcionalnih parametara preko tastature sa samog releja (HMI/MMI) i eksterno putem računara (lokalni RS interfejs preko kojeg se vrši*

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

parametrizacija, sa prednje strane uređaja, min. brzine 19200 bps).

U NN odeljcima se predviđaju posebne ispitne utičnice za testiranje zaštita u pogonu.

Zaštita od pogrešnih manipulacija realizovati mehaničkim blokiranjem elemenata rasklopnih aparata blokadom preko staničnog računara i signalizacijom.

Zaštita čelija kućnih transformatora 10/0,4 kV i 33/0,4kV

Zaštita izvodnih čelija se nalazi u okviru NN odeljaka (MPCU uređaj) u čelijama.

MPCU uređaj ima sledeće funkcije:

- *Višestepena trofazna prekostrujna zaštita (50/51);*
- *Višestepena trofazna kratkospojna zaštita (50/51);*
- *Višestepena zemljospojna zaštita (50N/51N);*
- *Zaštita o otkaza prekidača;*
- *Funkciju hronološke registracije događaja (event recorder);*
- *Funkciju snimanja poremećaja u mreži (disturbance recorder);*
- *Funkciju samonadzora (self supervision);*
- *Monitoring ulaznih mernih veličina na sopstvenom displeju;*
- *Interna signalizacija delovanja zaštite;*
- *Mogućnost setovanja radnih i funkcionalnih parametara preko tastature sa samog releja (HMI/MMI) i eksterno putem računara (lokalni RS interfejs preko kojeg se vrši parametrizacija, sa prednje strane uređaja, min. brzine 19200 bps).*

U NN odeljcima se predviđaju posebne ispitne utičnice za testiranje zaštita u pogonu.

Pored ugrađenih zaštitnih funkcija u okviru MPCU uređaja, predviđene su i sledeće osnovne zaštite kućnog transformatora:

- *Buholc zaštita transformatora;*
- *Zaštita transformatora od preopterećenja kontaktnim termometrom.*

4.2.6.2.10. Automatska regulacija napona

Regulacija napona na sabirnicama 33kV u trafostanici vrši se promenom prenosnog odnosa energetskog transformatora preko teretne regulacione sklopke. Upravljanje regulacionom sklopkom je omogućeno ručno od strane operatora ili preko mikroprocesorskog regulatora napona (ARN), ručno ili automatski.


Informacije o položaju regulacione preklapke energetskog transformatora do uređaja za regulaciju napona (ARN) biće prenošene pomoću „BCD“ koda primenom diodne kodne matrice unutar ormara regulacije na energetskom transformatoru.

Za svaki od energetskih transformatora ugrađuje se poseban regulator napona. Podešavanje regulatora za režim paralelnog rada na primaru i sekundaru je dozvoljeno.

Uređaj za automatsku regulaciju napona energetskog transformatora se smešta u orman zaštite i upravljanja transformatora.

Mikroprocesorski uređaj za automatsku regulaciju napona treba da ima sledeće karakteristike:

- *složena strujno-naponski zavisna regulacija za vođenje transformatora u pojedinačnom i paralelnom radu;*
- *u paralelnom radu vođenje transformatora je na principima: vodeći-prateći i minimalne cirkulacione struje;*
- *strujno zavisna regulacija na principu LCD i Z kompenzacije;*

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

- mogućnost rada u dva režima: sa redukcijom napona i bez redukcije napona sa spoljnim izborom režima rada (omogućiti dva stepena redukcije napona);
- mogućnost merenja struja i napona i na sekundaru energetskog transformatora:
- sa odgovarajućim brojem analognih ulaza, binarnih ulaza i binarnih izlaza za ostvarivanje funkcija komandovanja i nadzora.

Automatska regulacija napona na visokonaponskoj strani se vrši pod teretom. U sklopu ovog regulatora napona je i automatika koja preko odgovarajućeg elektromotora postavlja regulator na traženu poziciju. Ako transformatori rade odvojeno, u automatskom režimu rada svaki regulator podešava položaj sklopke svog transformatora. Ako transformatori rade paralelno, u automatskom režimu rada regulator jednog od transformatora se postavlja kao vodeći a drugi ga prati.

Regulatori se mogu postaviti i u položaj ručne regulacije i svaki pojedinačno po želji podešavati. Položaj regulacione sklopke prikazuje se na posebnom instrumentu ili na SCADA sistemu. Broj položaja regulacione sklopke za ove transformatore je 23 sa korakom od po 1,5 %. To znači da, pored srednjeg položaja, ima po 11 položaja za povišenje i 11 za sniženje napona u skokovima od 11 x 1,5 %, tako da ukupni opseg regulacije iznosi ± 16.5 %. Na regulacionoj sklopki nalazi se brojač rada.

4.2.6.2.11. Merenja

Kontrolna merenja

Obezbediti sledeća kontrolna merenja priključkom na merna jezgra strujnih i naponskih mernih transformatora:

Na upravljačkim jedinicama polja (MCU) 110kV obezbediti očitavanje na upit:

- struja po fazama
- napona po fazama
- aktivne i reaktivne snage
- faktora snage
- parametara za sinhronizaciju.

Na ormana upravljanja treba obezbediti merenje:

- struje u srednjoj fazi – za trafo i dalekovodna polja;
- napona (sa preklopkom za izbor - linijski/fazni napon) u dalekovodnom polju
- napona na sabirnicama (sa preklopkom za izbor - linijski/fazni napon) u spojnom polju.


Na Staničnom računaru treba obezbediti prikaz mernih veličina u skladu sa rešenjima lokalne SCADA-e, koja kao minimum treba da obuhvate:

- struje po fazama
- linijske napone na svim naponskim nivoima
- aktivne i reaktivne snage sa označenim smerom
- faktor snage po svakom transformatoru snage
- frekvenciju
- položaj regulacione sklopke
- temperature namotaja i ulja transformatora
- temperaturu ambijenta (predvideti eksterni senzor temperature) i brzine vetra
- parametara za sinhronizaciju (U , φ , f).

Kontrolno merenje energije i snage

Obračunsko merenje energije preuzete iz prenosne mreže 110kV biće realizovano u okviru objekta PRP 110kV (EMS) i nije predmet ovog projekta.

Za potrebe kontrolnog merenja preuzete električne energije i snage iz mreže 110kV predvideti ugradnju jednog višefunkcijskog elektronskog brojlara za merenje aktivne i reaktivne energije i snage.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	<p><i>IDEJNO REŠENJE</i></p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

Ugradnju brojila predvideti u posebnom slobodnostojećem ormanu kontrolnog merenja u zgradi TS. Karakteristike brojila usaglasiti sa tipom brojila koje se predviđaju u objektu PRP (EMS), odnosno predvideti uređaje usklađene sa zahtevima IES EMS 710.

Klase tačnosti brojila predvideti minimano 0.2S za aktivnu energiju i klase 2 za reaktivnu energiju.

Predvideti brojila sa svim standardnim komunikacionim portovima i interfejsima uključujući impulsne izlaze i njihovo povezivanje sa MCU u poljima 110kV za potrebe očitavanja merenih vrednosti u okviru sistema Lokalne SCADA-e u objektu TS.

Predvideti povezivanje brojila na jezgra strujnih transformatora 1A klase 0.2 u dovodnim dalekovodnim poljima i na namotaje naponskih mernih transformatora 100/ $\sqrt{3}$ klase 0.2 ugrađene u dalekovodnom polju.

Merenje temperature ambijenta

Merenje spoljne temperature ambijenta se vrši pomoću spoljnih senzora (Pt100 sonda) na pogonskoj zgradi. Izlazi iz ovih senzora se uvode u merni pretvarač smešten u ormanu staničnog računara, pa u stanični računar kao analogni ulazi i tako se omogućava njihovo očitavanje na ekranima operatorskih radnih stanica, kao i u daljinskom centru upravljanja..

Gps uređaj za merenje jedinstvenog tačnog vremena

Sinhronizacija jedinstvenog tačnog vremena na svim podsystemima u okviru TS će se vršiti preko GPS uređaja koji se instalira u ormar staničnog računara, dok se GPS antena, povezana na GPS uređaj koaksijalnim kablom, postavlja na krov zgrade.

4.2.6.2.12. Uzemljenje

Instalacije uzemljenja i gromobranske zaštite kompleksa TS 33/110 kV VE Jasikovo obuhvataju sledeće celine:

- uzemljivački sistem spoljašnjeg dela postrojenja – osnovna mreža uzemljenja;
- sistem zemljovodnih provodnika (zemljovoda) za povezivanje opreme za spoljašnju montažu sa uzemljivačkim sistemom;
- temeljni uzemljivač pogonske zgrade;
- instalacije uzemljenje pogonske zgrade;
- uzemljenje 33 kV postrojenja i druge elektro opreme;
- zaštitno uzemljenje svih metalnih delova opreme i konstrukcije u zgradi;
- gromobranska instalacija energetskih transformatora 110/33 kV i VN opreme za spoljašnju montažu;
- gromobranska instalacija pogonske zgrade.

Sistem uzemljenja postrojenja izvodi se kao združeno uzemljenje sledećih međusobno povezanih funkcionalnih celina:

- sistem zaštitnog uzemljenja;
- sistem radnog uzemljenja;
- sistem gromobranskog uzemljenja.

Sistem zaštitnog uzemljenja predstavlja sistem uzemljenja svih metalnih konstrukcija i svih delova električne opreme koja u normalnom pogonu nisu pod naponom, a u slučaju kvara mogu doći pod napon.

Sistem radnog uzemljenja čine:

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p style="text-align: center;"><i>IDEJNO REŠENJE</i> 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

- uzemljenje neutralne tačke 110 kV namotaja transformatora,
- uzemljenje odvodnika prenapona,
- uzemljenje sklopova za uzemljenje neutralnih tačaka 33 kV namotaja transformatora.

Uzemljivački sistem postrojenja izvodi se kao sistem združenog (zajedničkog) uzemljenja koje obuhvata sledeće galvanski povezane komponente:

1. horizontalna mreža uzemljivača formirana od bakarnog užeta, ukopanog na dubini 0,8 m ispod nivelisanog terena, na koji se povezuju radna i zaštitna uzemljenja opreme za spoljašnju montažu,
2. prstenasti uzemljivač izveden bakarnim užetom, za izjednačavanje potencijala pogonske zgrade, položen na dubini 0,5 m na udaljenosti 1 m od ivice objekta.

Spoljašnja ograda TS 33/110kV VE Jasikoco se uzemljuje se na sopstveni uzemljivač položen u vidu prstena sa spoljašnje strane ograde na rastojanju 1m od ograde i dubini od 0,5 m ili položen u temelj ograde i koji se ne povezuje sa uzemljivačkom mrežom transformatorske stanice.

Posle završenih radova, a pre puštanja postrojenja u rad, obavezno je da ovlašćena organizacija izvrši sledeća merenja i kontrole:

- merenje impedanse sistema uzemljenja;
- merenje napona dodira i napona koraka na više mesta na teritoriji postrojenja i sa obe strane ograde;
- merenje potencijala iznetih iz postrojenja na okolne objekta (stubovi svetiljki i potrošači locirani van ograde postrojenja, prvi stubovi poveznog vod 110Kv koji izlaze iz postrojenja, cevovodi i dr.);
- kontrola galvanske povezanosti delova opreme i metalnih masa postrojenja sa uzemljivačem i međusobno;
- ispitivanja neprekidnosti uzemljivača postrojenja;
- kontrola kvaliteta spojeva zemljovoda sa nosačima VN opreme.

Sistem uzemljenja u TS 33/110kV VE Jasikovo će zadovoljavati zahteve propisa tek pošto se to, napred navedenim merenjima i kontrolom, utvrdi.

4.2.6.2.13. Gromobranska zaštita

Gromobranska instalacija ima osnovni zadatak da zaštiti ljude, životinje, objekte i imovinu od razarajućeg dejstva atmosferskog pražnjenja. Gromobranska instalacija ne može da spreči nastanak atmosferskog pražnjenja, ali pravilno isprojektovanom gromobranskom instalacijom značajno se smanjuje rizik od oštećenja objekata i povrede ljudi izazvanih udarom groma.

Gromobranska zaštita se deli na:

- gromobransku zaštitu spoljašnjeg postrojenja;
- gromobransku zaštitu pogonske zgrade.

Zaštita dela postrojenja na otvorenom prostoru od direktnih udara groma vrši se pomoću štapnih gromobrana.

Uloga prihvatnog sistema koga čine štapni gromobrani je da formira zonu zaštite od direktnih atmosferskih pražnjenja. Pod zonom zaštite prihvatnog sistema podrazumeva se zona u kojoj se sa malom verovatnoćom može dogoditi direktno atmosfersko pražnjenje.

Gromobranska zaštita spoljašnjeg postrojenja će biti određena na osnovu proračuna zone zaštite u kasnijoj fazi izrade tehničke dokumentacije.

Gromobranska zaštita zgrade objekta se sastoji od spoljašnje i unutrašnje gromobranske instalacije.

Spoljašnja gromobranska instalacija zgrade ima zadatak da prihvati i odvede u zemlju energiju atmosferskog porekla i sastoji se od:

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p><i>IDEJNO REŠENJE</i></p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

- prihvatnog sistema;
- sistema spušnih provodnika;
- sistema uzemljenja.

Unutrašnja gromobranska instalacija obezbeđuje izjednačenje potencijala i zaštitu od indukovanih prenapona u instalacijama niskog napona.

4.2.6.2.14. Instalacije spolnog osvetljenja

Projektom se predviđa izgradnja sistema spoljašnje rasvete za osvetljenje trafostanice.

Za spoljno osvetljenje koristiće se reflektorske svetiljke koje će se montirati na rasvetne stubove i fasadu pogonske zgrade, na nosačima.

Reflektorske svetiljke biće postavljene na rasvetne stubove kao i na fasadu pogonske zgrade. Napajaće se sa ormana spoljašnje rasvete +RO-RASV koji će se nalaziti u objektu. U ormanu spoljašnje rasvete nalaziće se dve sabirnice koje će se napajati sa ormana naizmeničnog razvoda opšte potrošnje $=NA+NA2$ i ormana podrazvoda nužne potrošnje $=NA+NA4$. Osnovno osvetljenje će se napajati sa sabirnice osnovne potrošnje ormana spoljašnje rasvete koja će se napajati iz ormana opšte potrošnje. Osvetljenje za obezbeđenje i nužno osvetljenje će se napajati sa sabirnice nužne potrošnje koja se napaja iz ormana nužne potrošnje, čije će se sabirnice u slučaju nestanka glavnog napajana biti napojene od strane dizel agregata. Uključenje i isključenje dovoda za razvod spoljašnjeg osvetljenja sa opšte potrošnje omogućeno je preko dvopoložajne preklopke na vratima ormana. Spoljašnje osvetljenje se može uključivati i isključivati ručno ili automatski preko fotoreleja, što omogućava tropoložajna prekolopka smeštena na razvodnom ormanu osvetljenja +RO-RASV. Ako je preklapka u položaju 1 uključuje je ručno, u položaju 2 automatsko, preko fotoreleja, a položaj 0 omogućava isključenje kompletnog razvoda za spoljno osvetljenje.

Za razvod električne energije od ormana do priključnih ploča rasvetnih stubova koristiće se kablovi tipa PP40 koji će se postaviti u kanalima, i kroz zid u zgradi, dok će se van zgrade voditi u zemlji. Kablovi će u zemlji biti postavljeni u rovovima dubine 0,8 m u skladu sa propisima. Na prolazu ispod puta kablovi će se voditi kroz juvidur cevi.

Za pomoćno osvetljenje koristiće se reflektorske svetiljke sa baterijskim (akumulatorskim) napajanjem.

Kompletno spoljašnje osvetljenje se realizuje u LED tehnologiji.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

4.2.6.2.15. Telekomunikacione i signalne instalacije

Kako bi se osigurao pouzdan i siguran rad objekta TS 33/110kV VE Jasikovo, potrebno je isti priključiti na telekomunikacionu mrežu elektroprenosnog sistema i osigurati veze za rad pojedinih telekomunikacijskih sistema.

Ispunjenjem telekomunikacionih zahteva TS 33/110kV VE Jasikovo predviđena je realizacija optičkih veza prema susednim EE objektima čime će se ostvariti uslovi za priključenje transformatorske stanice u optičku mrežu, a nakon toga u TK mreže EMS-a.

Projektovani telekomunikacioni sistem treba da omogući prenos govora i podataka za operativno upravljanje, prenos signala podužne diferencijalne zaštite i prenos govora i podataka za poslovne potrebe. Telekomunikacioni sistem sadrži optičke i žičane kablove i odgovarajuću terminalnu opremu.

Projektom se predviđaju telekomunikacione veze, uređaji i instalacija za uključivanje objekta u telekomunikacioni sistem Investitora radi realizacije sledećih servisa:

- Komunikacija sa nadređenim centrom upravljanja Investitora u cilju realizacije daljinskog upravljanja, signalizacije i merenja,
- Komunikacija sistema obračunskog merenja sa odgovarajućim centrom EMS A.D,

Za potrebe govorne veze, sistema daljinskog upravljanja i sistema daljinskog očitavanja uređaja obračunskog merenja obezbeđuje se prenosni put:

- Optičkih kablova odgovarajućeg kapaciteta.

Telekomunikaciona oprema se smešta u prostoriju koja je predviđena za te namene.

Za realizaciju navedenih sistema potrebno planirati sledeću opremu:

- Privodne optičke kablove,
- Optički razdelnik,
- Transportna oprema,
- LAN mreža,
- Sistem video nadzora (VN) i sistem kontrole pristupa (KP)
- Sistem za napajanje TK uređaja 48VDC odnosno 220VAC.

Prilikom izrade tehničke dokumentacije neophodno je poštovati standarde i normative koji definišu ovu oblast.

Ovim projektom predviđene su telekomunikacione veze i oprema za izgradnju TS 33/110kV VE Jasikovo i to:

- Transportna oprema u vidu gateway transportnog uređaja kao i potrebnog broja media konvertora za konverziju optičkog signala u električni.

Novoprojektovana oprema mora biti kompatibilna sa izgrađenim optičkim sistemom i mora da ima mogućnost da se njome upravlja postojećim sistemom za upravljanje.

Potrebno je predvideti odgovarajući TK orman sa ventilatorom za smeštaj terminalne opreme ETSI tipa dimenzija 800x800x2000mm (DxŠxV).

- Switch za LAN mrežu u zgradi 110kV objekta sa pomoćnim prostorijama, layer 3 sa min.24 ethernet električna porta. Smeštaj je u istom ormanu u koji se smešta i oprema za video nadzor i kontrolu pristupa. Takođe, treba predvideti i (industrijski) switch-a koji će poslužiti za potrebe centralizacije i prenosa budućih industrijskih servisa (obračunska/kontrolna merenja, kontinualno praćenje kvaliteta el. energije i sl.). Dakle preko ovog switch-a će se izvršiti realizacija budućih komunikacionih veza za prenos merenja.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar  D3 DUO BACCO	<p><i>IDEJNO REŠENJE</i></p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

- Aktivna oprema za video nadzor: fiksne termovizijske kamere, IP fiksne kamere, media-konvertori i switch-evi u ormanima kod kamera, centralni switch sa 24 ethernet interfejsa (SFP optički i bakarni plug-ovi, PoE injektor), server za snimanje video materijala i klijent računar. Sva aktivna oprema osim kamera i media konvertora kod kamera smešta se u isti orman u kome će biti i oprema za LAN mrežu i kontrolu pristupa u zgradi 110kV sa pomoćnim prostorijama.
- Aktivna oprema za sistem kontrole pristupa: centrala (sa GSM modulom), šifrator(i), RFID čitač(i). Centrala se smešta u blizini ormara u kome će biti i oprema za LAN mrežu i video nadzor u zgradi 110kV postrojenja sa pomoćnim prostorijama.
- Napajanje TK uređaja u zgradi 110kV postrojenja sa pomoćnim prostorijama naizmeničnim naponom 220V/50Hz će se obezbediti iz novog razvodnog ormara (RO). Napajanje ovog RO ide sa mesta koje je određeno u svesci sopstvene potrošnje.
- Napajanje novih TK uređaja jednosmernim naponom 48V je predviđeno iz novog ispravljačkog sistema sa baterijama 48 V DC.
- Optičko povezivanje objekta TS 33/110kV VE Jasikovo sa objektom PRP 110 kV Crni Vrh 1 (polje E12) preko OPGW-a DV pravca TS 33/110kV VE Jasikovo - PRP 110 kV Crni Vrh 1 pripadajućim POK za potrebe komunikacionog povezivanja i realizacije SCADA-SCADA veze , kao i odgovarajuće optičke kablove za realizaciju sistema podužne diferencijalne zaštite.

Takođe, projektom je obuhvaćena i pasivna telekomunikaciona oprema (ormani, patch paneli, ODF-ovi, ZOK-ovi, simetrični razdelnik i sl. i kablovska instalacija (multimodni optički kablovi za potrebe video nadzora i upravljanja i zaštite, UTP i/ili SFTP kablovi cat.6 za potrebe LAN mreže (wall kablovi, office kablovi kao i prespojni kablovi su cat.6), utikačke kutije sa RJ45 konektorima, patch cord-ovi sa odgovarajućim konektorima, PE cevi, PVC cevi i sl.) za terminalnu opremu, opremu za video nadzor i kontrolu pristupa, opremu za LAN mrežu i dr.

 JASIKOVO	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
 ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ		Maj 2024.
 Kodar DUO BACCO	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

4.2.6.3. Spisak korišćenih zakona, propisa, standarda i podloga

Pri izradi projekta arhitekture pogonske zgrade TS 33/110kV VE Jasikovo koji je deo idejnog rešenja za novu gradnju Vetroelektrane Jasikovo u KO Laznica – Selište, opština Žagubica I KO Jasikovo, opština Majdanpek (spisak katastarskih parcela prema Prilogu 1) korišćeni su sledeći zakoni, pravilnici, domaći i međunarodni standardi i podloge:

-	Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020 52/2021 I 62/2023)
-	Zakon o energetici ("Sl. glasnik RS", br. 145/2014 i 95/2018 - dr. zakon, 40/2021 i 35/2023 - dr. zakon)
-	Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon i 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon, i 95/2018 – dr. zakon)
-	Pravila o radu prenosnog sistema (Grid code)- JP Elektromreža Srbije
-	Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS", br. 35/2023)
-	Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br 96/2023)
-	Katastarsko topografska podloga

Odgovorni projektant



Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar.

- Br.licence: 352 I124 21

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

4.2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4.2.6.1. Procena investicione vrednosti


Procenjena investiciona vrednost radova i materijala projekta elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo iznosi: 520.000.000,00 [RSD].

Odgovorni projektant

J. Čolović Trebaljevac

Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar.

- Br.licence: 352 I124 21

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
 	IDEJNO REŠENJE 4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA TS 33/110kV VE JASIKOVO	Rev. 0

4.2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Spisak crteža

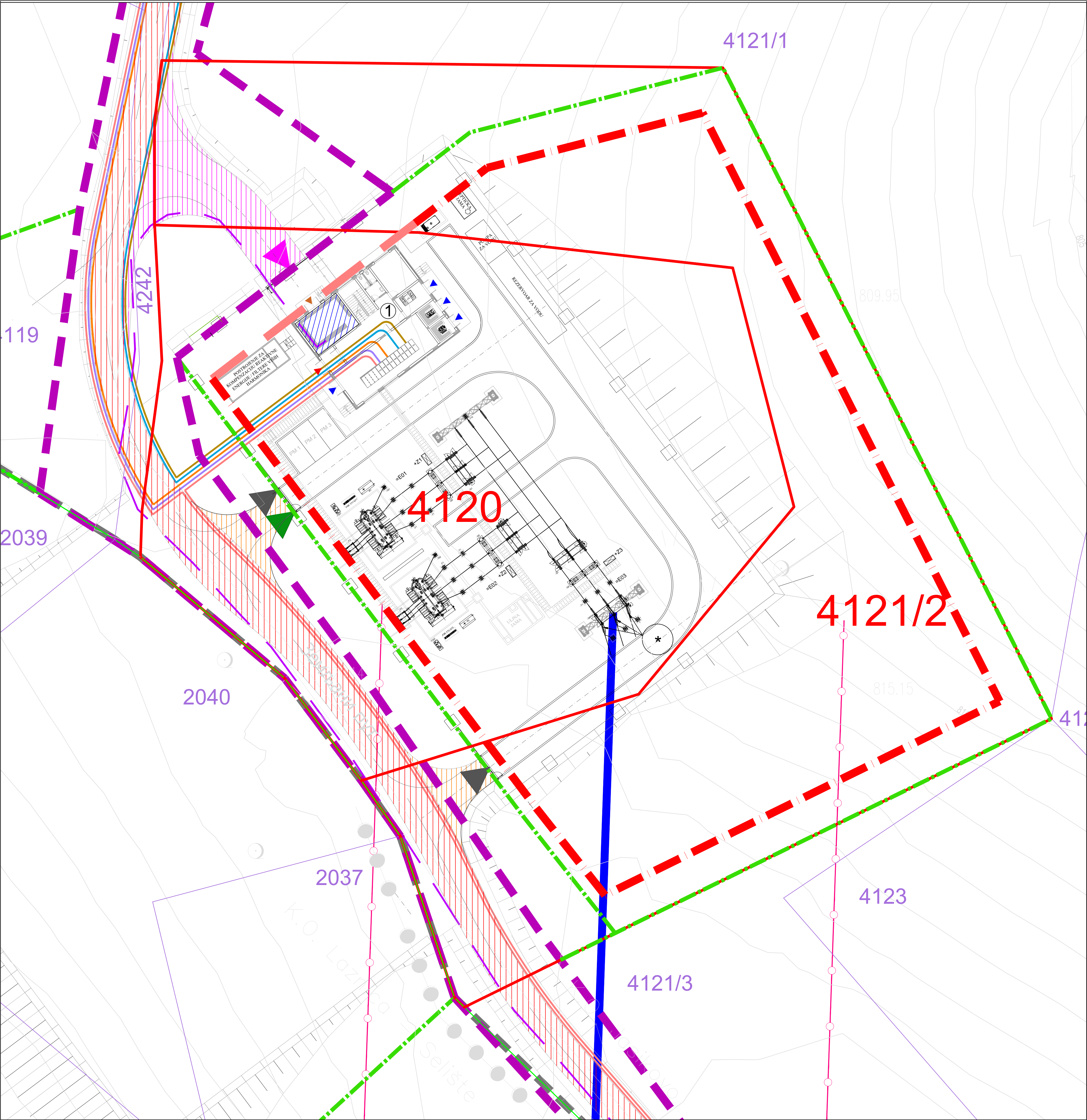
Broj	Naziv crteža	Ref. broj crteža
1	Situaciono rešenje na katastarsko topografskoj podlozi	P-1409-IDR-4.2-01
2	Jednopolna šema TS 33/110kV VE Jasikovo	P-1409-IDR-4.2-02
3	Dispozicija TS 33/110kV VE Jasikovo	P-1409-IDR-4.2-03
4	Presek 110kV transformatorskog polja	P-1409-IDR-4.2-04
4	Presek 110kV dalekovodnog polja I sabirničkog sistema	P-1409-IDR-4.2-05
5	Osnova prizemlja pogonske zgrade	P-1409-IDR-4.2-06
6	Osnova sprata pogonske zgrade	P-1409-IDR-4.2-07
8	Blok dijagram sopstvene potrošnje	P-1409-IDR-4.2-08
9	Jednopolna šema razvodnog postrojenja 10kV	P-1409-IDR-4.2-09

Odgovorni projektant




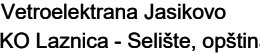


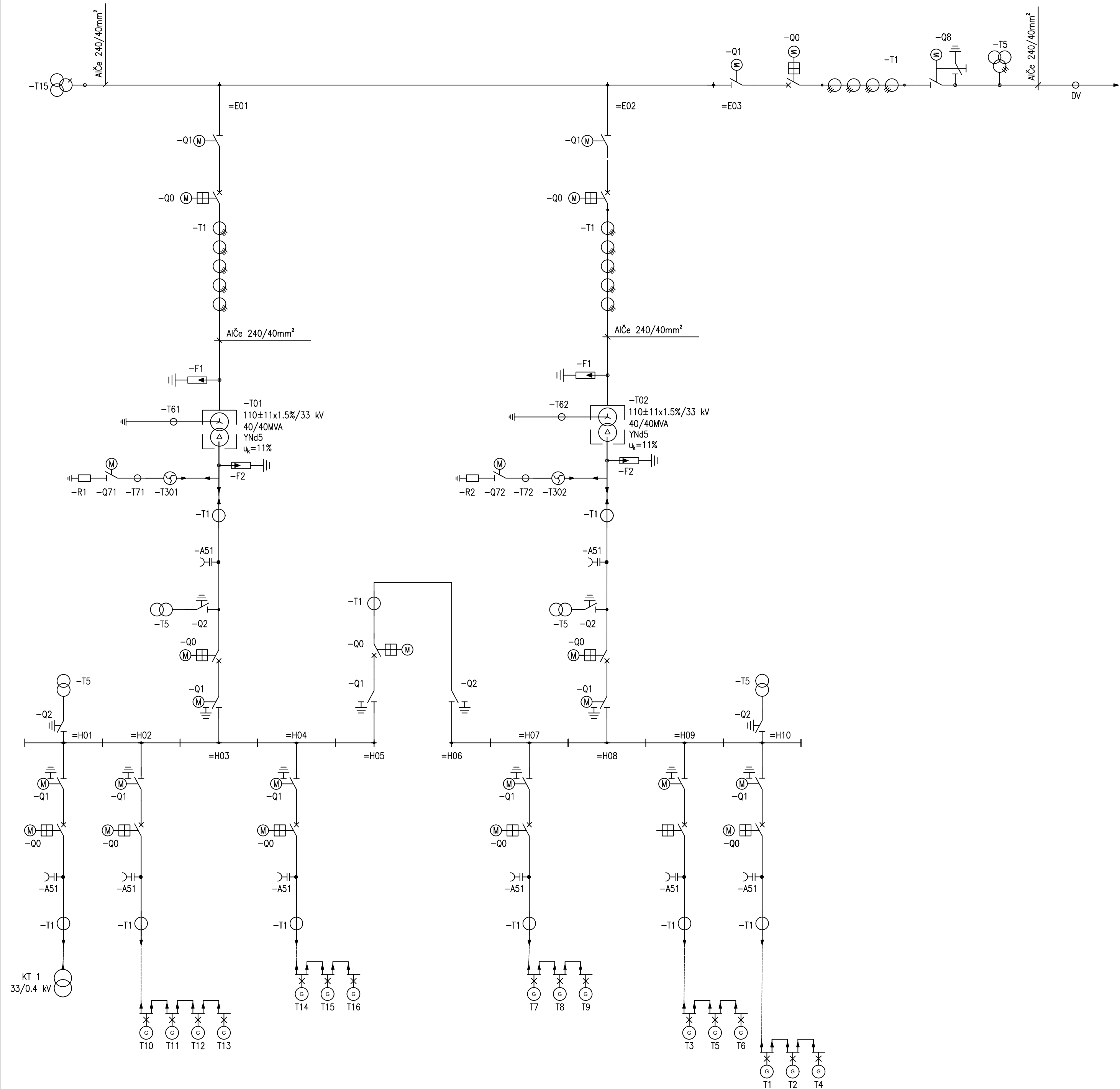
Jovana Čolović Trebaljevac, mast.inž.elekt. i računar.




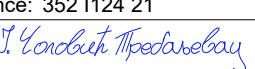
- Br.licence: 352 I124 21

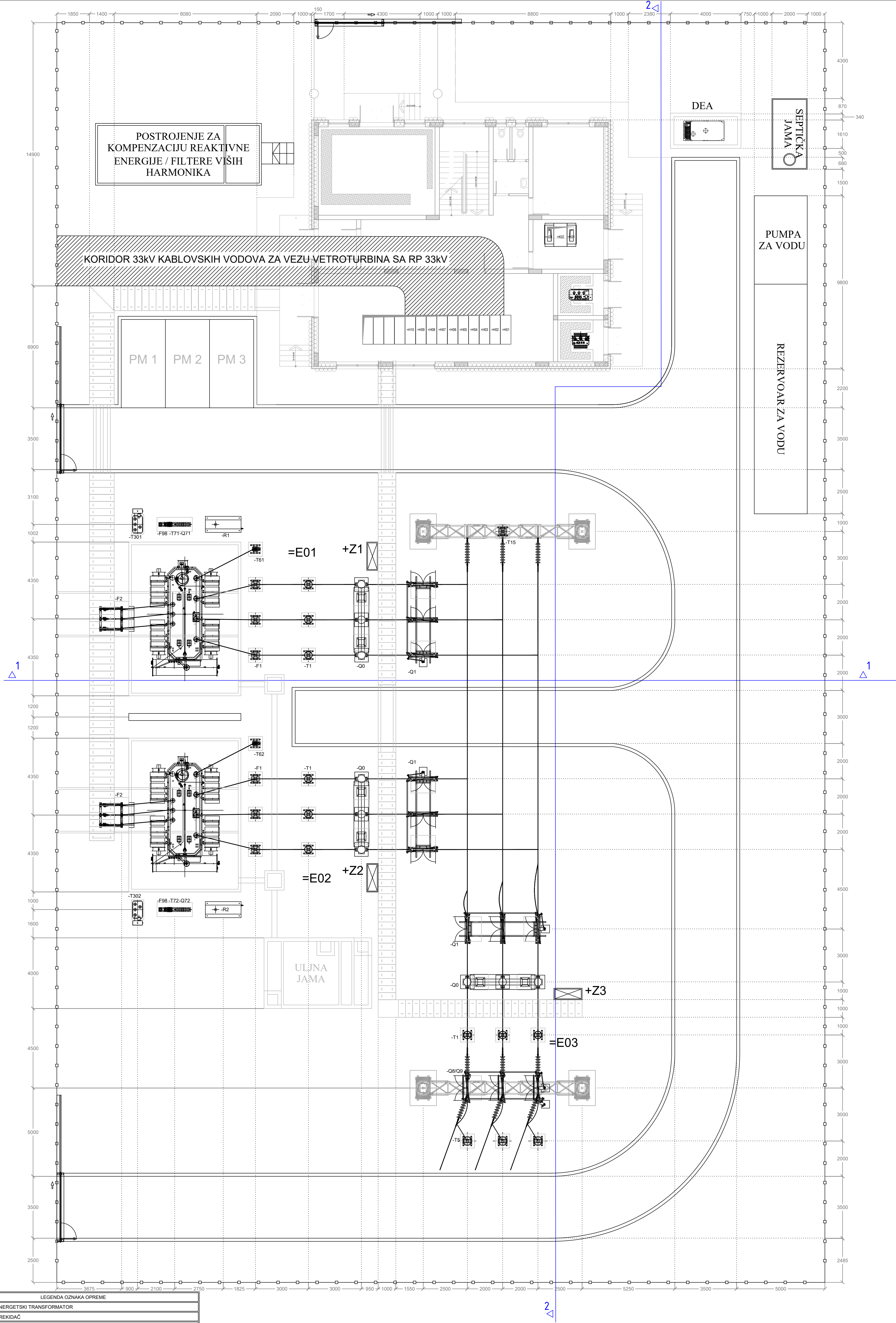


LEGENDA:	
①	Komandno pogonska zgrada, spratnost: P+1
⊙	Granica razgraničenja TS 33/110kV VE Jasikovo i poveznog 110kV voda elektrane je zatezni izolatorski lanac postavljen na portal, sa strane poveznog voda na način da zatezni izolator pripada poveznom vodu a provodnik koji povezuje naponski merni transformator i zatezni izolatorski lanac pripada objektu TS 33/110kV VE Jasikovo
	Nekategorisani put javne namene - pristup PRP 10kV Jasikovo (GP3 prema planu parcelacije iz Plana detaljne regulacije područja vetroelektrane Jasikovo na teritoriji opštine Majdanpek) (predmet posebnog projekta)
	Nekategorisani put javne namene - pristupni put PP1 (GP2 prema planu parcelacije iz Plana detaljne regulacije područja vetroelektrane Jasikovo na teritoriji opštine Majdanpek) (predmet posebnog projekta)
	Interni put - pristup TS 33/110kV VE Jasikovo (predmet posebnog projekta)
	PRP 10kV Jasikovo
XXXX	Broj katastarske parcele
XXXX	Broj katastarske parcele namenjene za gradnju TS 33/110kV VE Jasikovo
⬛	Kolski ulaz u kompleks TS 33/110kV VE Jasikovo
⬢	Pešački ulaz u kompleks TS 33/110kV VE Jasikovo
⬢	Pešački ulaz za potrebe pristupa PRP 10kV Jasikovo
⬢	Glavni ulaz u objekat TS 33/110kV VE Jasikovo
⬢	Servisni ulaz u objekat TS 33/110kV VE Jasikovo
⬢	Ulaz u PRP 10kV Jasikovo
	Regulaciona linija (prema Planu detaljne regulacije područja vetroelektrane Jasikovo na teritoriji opštine Majdanpek)
	Gradska linija (prema Planu detaljne regulacije područja vetroelektrane Jasikovo na teritoriji opštine Majdanpek)
	Granica građenja (prema Planu detaljne regulacije područja vetroelektrane Jasikovo na teritoriji opštine Majdanpek)
	Linija razgraničenja različitih površina ostale namene (prema Planu detaljne regulacije područja vetroelektrane Jasikovo na teritoriji opštine Majdanpek)
	Granica katastarske opštine
	Granica parcele
	Granica parcele namenjene za gradnju objekta TS 33/110kV VE Jasikovo
	Povezni 110kV vod elektrane TS 33/110kV "VE Jasikovo" - postrojenje za skladištenje električne energije "Crni Vrh" (predmet posebnog projekta)
	Zaštitni pojas poveznog 110kV voda elektrane TS 33/110kV "VE Jasikovo" - postrojenje za skladištenje električne energije "Crni Vrh" (predmet posebnog projekta)
	Kablovski vod 33kV - interni vod - izvod I
	Kablovski vod 33kV - interni vod - izvod II
	Kablovski vod 33kV - interni vod - izvod III
	Kablovski vod 33kV - interni vod - izvod IV
	Kablovski vod 33kV - interni vod - izvod V
	10kV kablovski vod za napajanje PRP 10kV Jasikovo (predmet posebnog projekta)

0	Početno izdanje		Z.Novaković	J.Čolović Trebaljevac	J.Čolović Trebaljevac	05.2024.	
Revizija	Opis		Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum	
INVESTITOR:	INVESTITOR DELA PROJEKTA:		PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:		
 JASIKOVO	Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19,Beograd				 Kodar Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd		
Naziv objekta:		Vrsta tehničke dokumentacije:					
Vetroelektrana Jasikovo		IDR - Idejno rešenje					
KO Laznica - Selište, opština Žagubica;		Oznaka i naziv dela projekta:					
KO Jasikovo, opština Majdanpek		4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo					
Odgovorni projektant:		Saradnici:					
Jovana Čolović Trebaljevac mast.inž.el. i račun.		Zorica Novaković, inž. mas.					
Br. licence: 352 1124 21		Br. korisnika: P1		Datum: 05.2024.		Br.crteža: P-1409-IDR-4.2- 01	
Potpis: 		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2		Revizija: 0		List: 1/1 Razmera: 1:250	

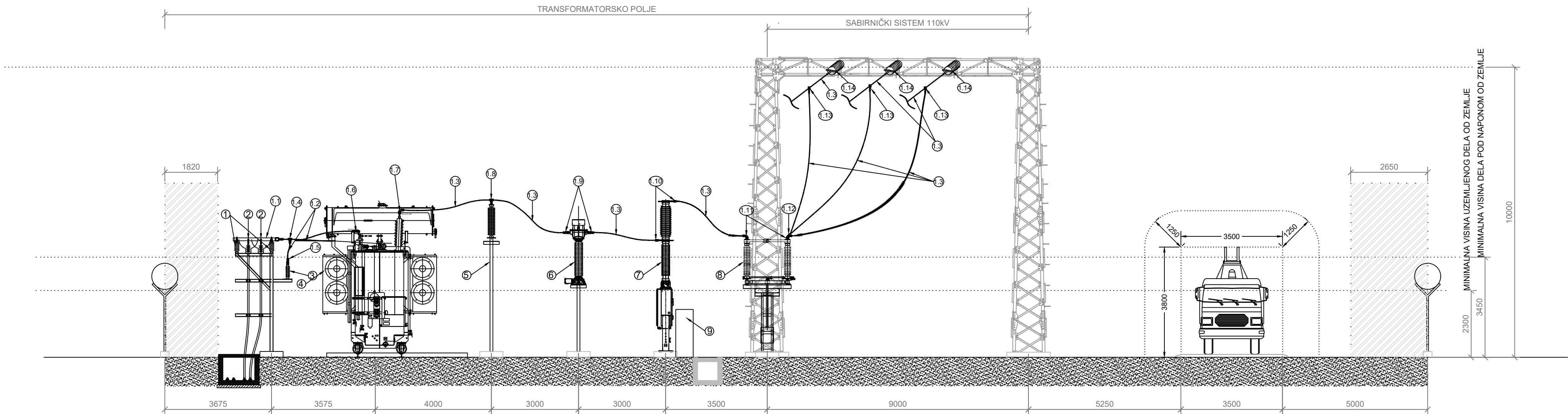


0	Početno izdanje		Z.Novaković	J.Čolović Trebaljovac	J.Čolović Trebaljovac	05.2024.
Revizija	Opis		Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:		INVESTITOR DELA PROJEKTA:	PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:	
		Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19,Beograd				
Naziv objekta: Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica - Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek			Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - Idejno rešenje Oznaka i naziv dela projekta: 4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo			
Odgovorni projektant: Jovana Čolović Trebaljevac mast.inž.el. i račun.		Saradnici: Zorica Novaković, inž. maš.	Naziv crteža: Jednopolna šema TS 33/110kV VE Jasikovozi			
Br. licence: 352 I124 21			Datum: 05.2024.			
Potpis: 		Br. korisnika: P1	Datum: 05.2024.		Br.crteža: P-1409-IDR-4.2-02	
Br. projekta: P-1409-IDR-4.2		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2	Revizija: 0		List: 1/1	Razmera:-



LEGENDA OZNAKA OPREME	
-T01, -T02	ENERGETSKI TRANSFORMATOR
-Q0	PREKIDAČ
-Q1	TROPOLNI SABIRNIČKI RASTAVLJAJ
-Q8/Q9	TROPOLNI IZLAZNI RASTAVLJAJ
-Q71, -Q72	JEDNOPOLNI RASTAVLJAJ U KOLU UZEMLJENJA NEUTRALNE TAČKE 33kV
-Q10	POTPORNI IZOLATOR
-T1	STRUJNI MERNI TRANSFORMATOR
-T61, -T62	STRUJNI MERNI TRANSFORMATOR U KOLU UZEMLJENJA NEUTRALNE TAČKE 110kV
-T71, -T72	STRUJNI MERNI TRANSFORMATOR U KOLU UZEMLJENJA NEUTRALNE TAČKE 33kV
-T5	NAPONSKI MERNI TRANSFORMATOR
-T15	NAPONSKI TRANSFORMATOR U SABIRNICAMA
-F1	ODVODNIK PRENAPONA 110kV
-F2	ODVODNIK PRENAPONA 33kV
-F98	ODVODNIK PRENAPONA U KOLU UZEMLJENJA NEUTRALNE TAČKE 33kV
-R1, -R2	OTPORNIK U KOLU UZEMLJENJA NEUTRALNE TAČKE 33kV
-T301, -T302	TRANSFORMATOR ZA FORMIRANJE VEŠTAČKOG ZVEZDIŠTA
DEA	DIZEL ELEKTRIČNI AGREGAT



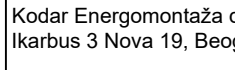
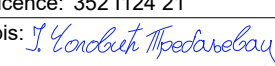
0	Početno izdanje	Z. Novaković	J. Čolović	J. Čolović	05.2024.
Revizija	Opis	Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:	INVESTITOR DELA PROJEKTA:	PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:	
JASIKOVO	Jasikovo d.o.o. Beograd,	Kodar		Kodar	
Elektroinženjerska firma	Novaković, Zorica	Duo		3 Nova	
Naziv objekta:		Vrsta tehničke dokumentacije:		Oznaka i naziv dela projekta:	
KO Laznica - Setiste, opština Žagubica;		IDR - Idejno rešenje		4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo	
KO Jasikovo, opština Majdanpek		Saradnici:		Naziv crteža:	
Odgovorni projektant:		Zorica Novaković, inž. maš.		Dispozicija TS 33/110kV VE Jasikovo	
Jovana Čolović, Trebaljevac mast.inž.el. i rač.		Br. korisnika: P1		Datum: 05.2024.	
Br. licence: 352 1124 21		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2		Revizija: 0	
Potpis: J. Čolović		List: 1/1		Razmera: 1:100	

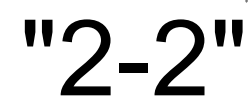


"1-1"







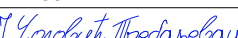
REDNI BROJ NA CRTEŽU	NAZIV I KARAKTERISTIKE OPREME
1.1	BAKARNA ŠINA PRAVOUGAONOG POPREČNOG PRESEKA
1.2	PROVODNIK Cu UŽE 120mm ²
1.3	PROVODNIK Al/Če 240/40mm ² , Ø21.9mm, 0.987kg/m
1.4	PRIKLJUČNA T STEZALJKA ZA SPOJ Cu UŽETA 120mm ² NA Cu UŽE 120mm ²
1.5	PRIKLJUČNA 0° KOMPRESIONA STEZALJKA ZA SPOJ Cu UŽETA 120mm ² NA PRIKLJUČAK ODVODNIKA PRENAPONA
1.6	PRIKLJUČNA KOMPRESIONA STEZALJKA 90° ZA SPOJ Cu UŽETA 120mm ² NA NN PRIKLJUČAK ENERGETSKOG TRANSFORMATORA
1.7	PRIKLJUČNA KOMPRESIONA STEZALJKA 90° ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA VN PRIKLJUČAK ENERGETSKOG TRANSFORMATORA
1.8	PRIKLJUČNA T KOMPRESIONA STEZALJKA ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA PRIKLJUČAK ODVODNIKA PRENAPONA
1.9	PRIKLJUČNA KOMPRESIONA STEZALJKA 0° ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA PRIKLJUČAK STRUJNOG MERNOG TRANSFORMATORA
1.10	PRIKLJUČNA KOMPRESIONA STEZALJKA 0° ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA PRIKLJUČAK PREKIDAČA
1.11	PRIKLJUČNA KOMPRESIONA STEZALJKA 90° ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA PRIKLJUČAK SABIRNIČKOG RASTAVLJAČA
1.12	PRIKLJUČNA KOMPRESIONA STEZALJKA 45° ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA PRIKLJUČAK SABIRNIČKOG RASTAVLJAČA
1.13	PRIKLJUČNA T STEZALJKA ZA SPOJ AlČe UŽETA 240/40mm ² NA AlČe UŽE 240/40mm ²
1.14	JEDNOSTRUKI ZATEZNI IZOLATORSKI LANAC 110kV, 120kN, ZA AlČe UŽE 240/40mm ²

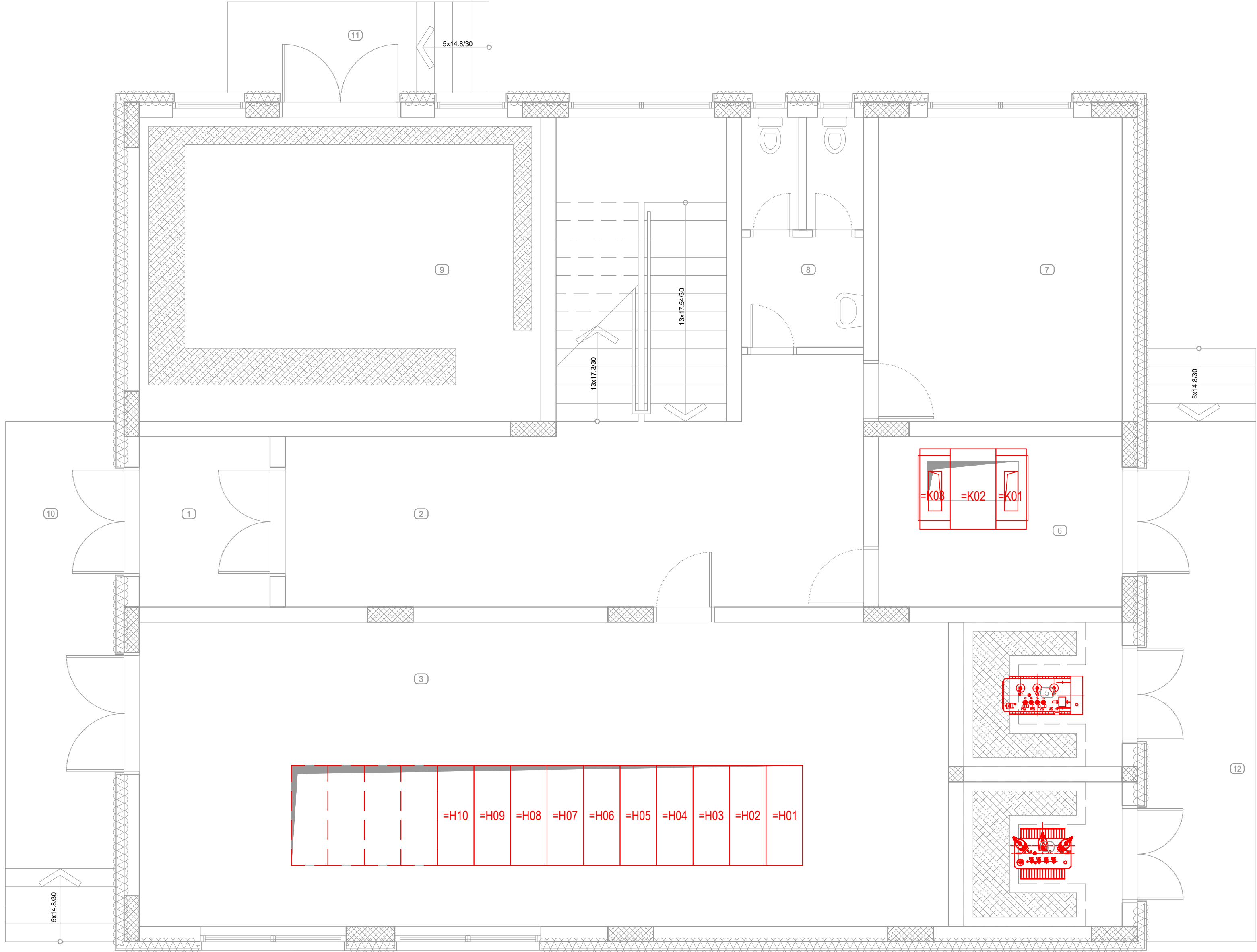
REDNI BROJ NA CRTEŽU	NAZIV I KARAKTERISTIKE OPREME
1	POTPORNI IZOLATOR 35kV
2	KABLOVSKA ZAVRŠNICA ZA SPOLJAŠNJU MONTAŽU
3	ODVODNIK PRENAPONA 35kV
4	ENERGETSKI TRANSFORMATOR
5	ODVODNIK PRENAPONA 110kV
6	STRUJNI MERNI TRANSFORMATOR
7	TROPOLNI PREKIDAČ ZA SPOLJNU MONTAŽU SA TRI NEZAVISNA MOTORNO–OPRUŽNA POGONA
8	TROPOLNI DVOSTUBNI RASTAVLJAČ ZA SPOLJNU MONTAŽU BEZ NOŽEVA ZA UZEMLJENJE
9	RAZVODNI ORMAN U POLJU

0	Početno izdanje		Z.Novaković	J.Čolović Trebajevac	J.Čolović Trebajevac	05.2024.
Revizija	Opis		Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:		INVESTITOR DELA PROJEKTA:	PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:	
 ELEKTRODISTRIBUCIJA SRBIJE		Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	 DUO BACCO		 Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	
Naziv objekta: Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica - Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek			Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - Idejno rešenje			
Odgovorni projektant: Jovana Čolović Trebaljevac mast.inž.el. i račun.			Oznaka i naziv dela projekta: 4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo			
Br. licence: 352 I124 21			Naziv crteža: Presek 110kV transformatorskog polja			
Potpis: 			Br. korisnika: P1			
			Datum: 05.2024.			
Br. projekta: P-1409-IDR-4.2			Revizija: 0		Br. crteža: P-1409-IDR-4.2-04	
			List: 1/1		Razmera: 1:100	

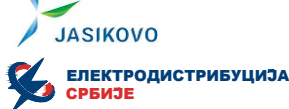



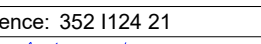


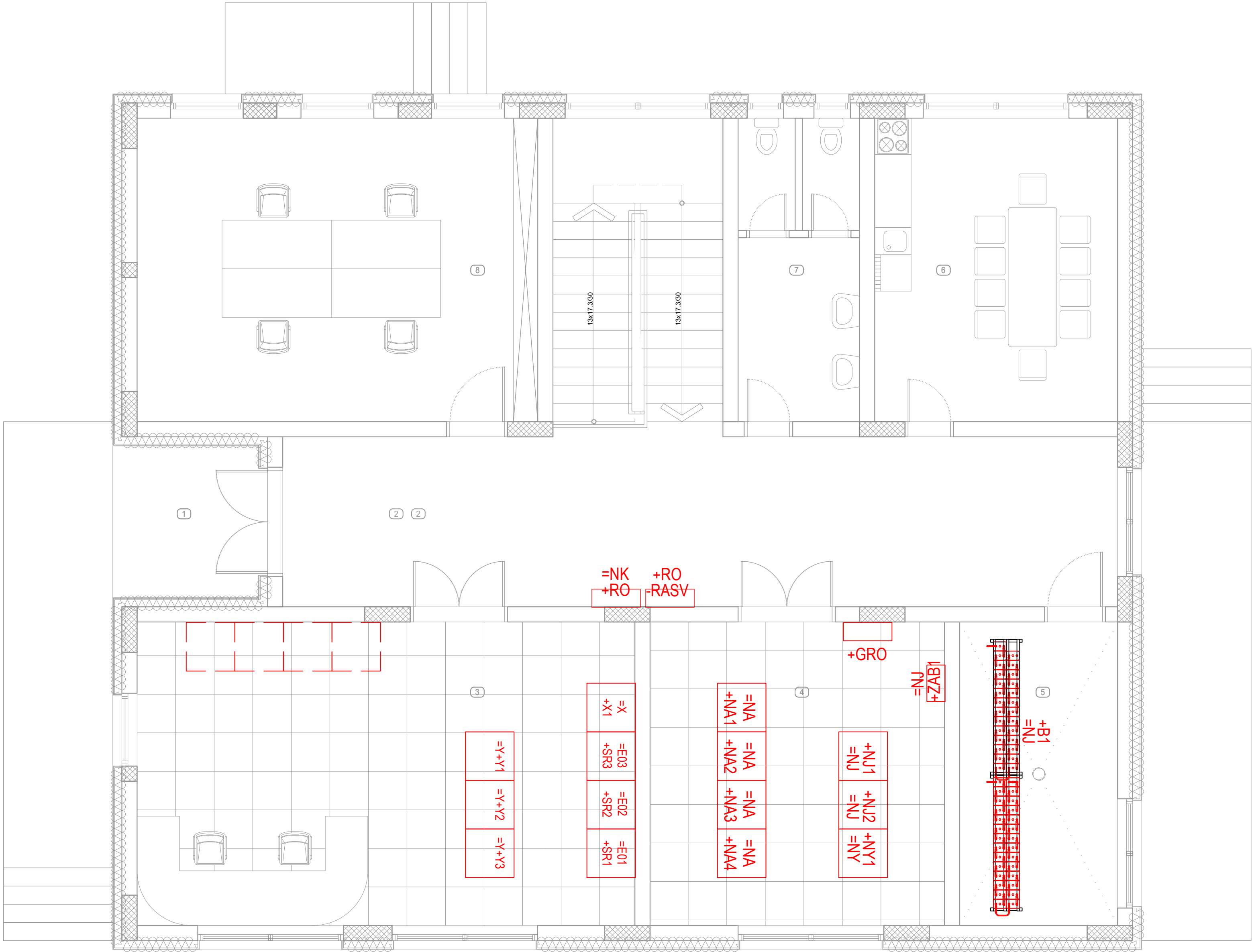
<u>REDNI BROJ NA CRTEŽU</u>	<u>NAZIV I KARAKTERISTIKE OPREME</u>
1	NAPONSKI MERNI TRANSFORMATOR
2	TROPOLNI DVOSTUBNI RASTAVLJAČ ZA SPOLJNU MONTAŽU SA NOŽEM ZA UZEMLJENJE
3	STRUJNI MERNI TRANSFORMATOR
4	TROPOLNI PREKIDAČ ZA SPOLJNU MONTAŽU SA TRI NEZAVISNA MOTORNO–OPRUŽNA POGONA
5	TROPOLNI DVOSTUBNI RASTAVLJAČ ZA SPOLJNU MONTAŽU BEZ NOŽEVA ZA UZEMLJENJE

0	Početno izdanje	Z. Novaković	J. Čolović Trebiljevac	J. Čolović Trebiljevac	05.2024.
Revizija	Opis	Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:	INVESTITOR DELA PROJEKTA: Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	PROJEKTANT:	PROJEKTANT DELA PROJEKTA: Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd Ikarbus 3 Nova 19, Beograd		
 JASIKOVO  ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈА СРБИЈЕ	 JASIKOVO	 Kodar  D8 DUO BACCO	 Kodar		
Naziv objekta: Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica - Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek		Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - Idejno rešenje Oznaka i naziv dela projekta: 4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo			
Odgovorni projektant: Jovana Čolović Trebiljevac mast.inž.el. i račun		Saradnici: Zorica Novaković, inž. maš.		Naziv crteža: Presek 110kV dalekovodnog polja I sabirničkog sistema	
Br. licence: 352 1124 21					
Potpis: 		Br. korisnika: P1		Datum: 05.2024.	
		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2		Revizija: 0	
				Br.cртежа: P-1409-IDR-4.2-05	
				List:1/1	
				Razmera:1:100	



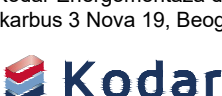



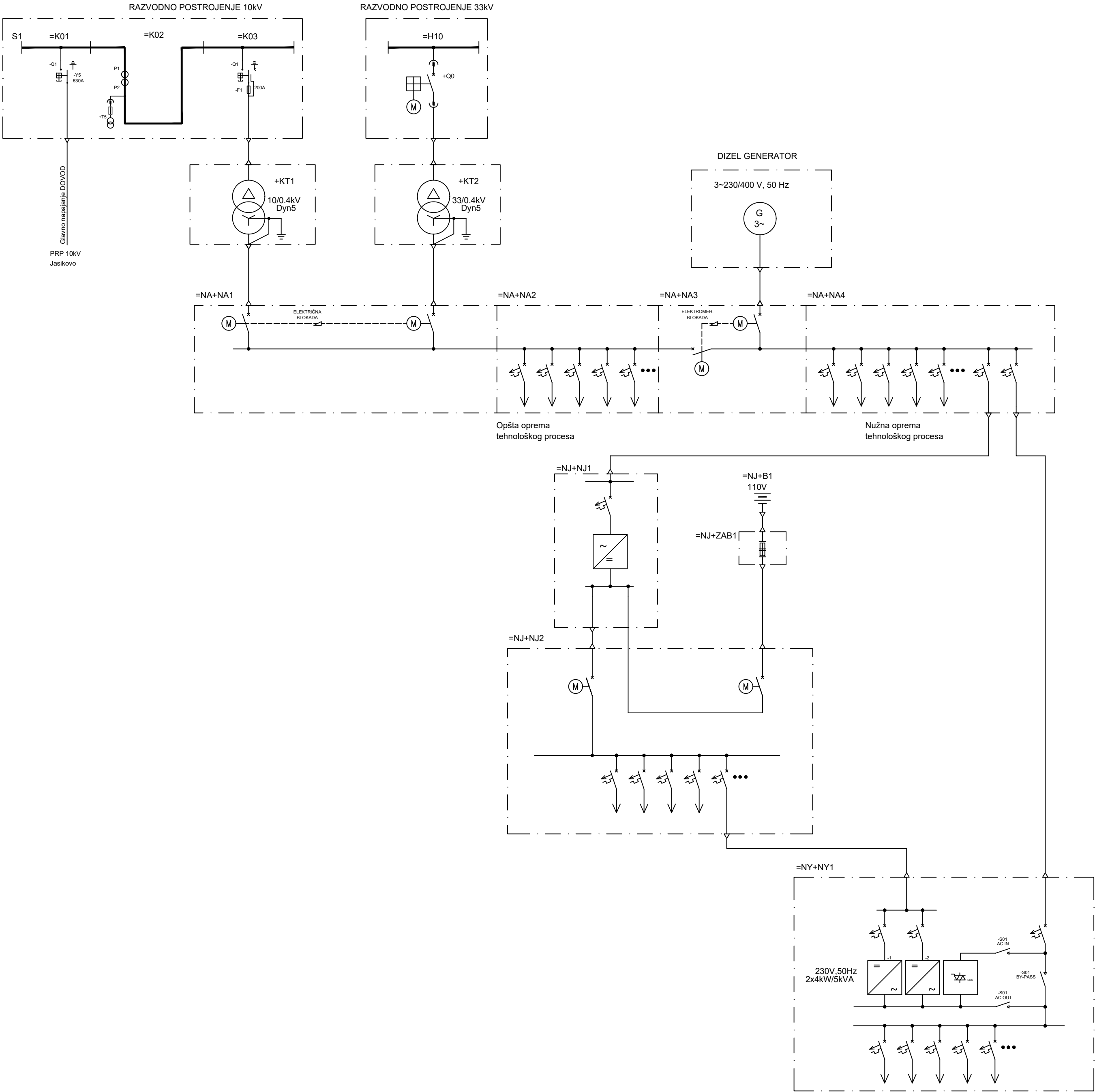
LEGENDA			
OZNAKA NA CRTEŽU	NAMENA PROSTORIJE	OPREMA	
1	VETROBRAN		
2	HODNIK SA STEPENIŠTEM		
3	POSTROJENJE 33kV	=H01...=H10	33kV ČELIJE
4	KT1	KT1	TRANSFORMATOR SOPSTVENE POTROŠNJE
5	KT2	KT2	TRANSFORMATOR SOPSTVENE POTROŠNJE
6	POSTROJENJE 10kV	=K01...=H03	10kV ČELIJE
7	OSTAVA		
8	SANITARNI BLOK		
9	PRP 10kV		
10	PLATFORMA ZA UNOS OPREME 1		
11	PLATFORMA ZA UNOS OPREME 2		
12	PLATFORMA ZA UNOS OPREME 3		

0	Početno izdanje		Z.Novaković	J.Čolović Trebaljevac	J.Čolović Trebaljevac	05.2024.
Revizija	Opis		Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:	INVESTITOR DELA PROJEKTA:		PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:	
	 Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19,Beograd				 Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	
Naziv objekta: Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica - Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek			Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - Idejno rešenje Oznaka i naziv dela projekta: 4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo			
Odgovorni projektant: Jovana Čolović Trebaljevac mast.inž.el. i račun.		Saradnici: Zorica Novaković, inž. maš.	Naziv crteža: Osnova prizemlja pogonske zgrade			
Br. licence: 352 I124 21		Br. korisnika: P1	Datum: 05.2024.	Br.crteža: P-1409-IDR-4.2-06		
Potpis: 		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2	Revizija: 0	List: 1/1	Razmera:1:20	








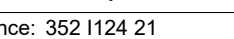
LEGENDA			
OZNAKA NA CRTEŽU	NAMENA PROSTORIJE	OPREMA	
1	LODA		
2	HODNIK	=NK+RO	RAZVODNI ORMAN NUŽNE RASVETE
		=RO-RASV	RAZVODNI ORMAN SPOLJAŠNJE RASVETE
		=E01+SR1	ORMAN ZAŠTITE I UPRAVLJANJA POLJA =E01
		=E02+SR2	ORMAN ZAŠTITE I UPRAVLJANJA POLJA =E02
		=E03+SR3	ORMAN ZAŠTITE I UPRAVLJANJA POLJA =E03
		=X+X1	ORMAN STANIČNOG RAČUNARA
		=Y+Y1	ORMAN
		=Y+Y2	TELEKOMUNIKACIJA
		=Y+Y3	
		=NA+NA1	ORMANI SOPSTVENE POTROŠNJE - NAIZMENIČNI RAZVOD
		=NA+NA2	
		=NA+NA3	
		=NA+NA 4	
		=NJ+NJ1	ORMANI SOPSTVENE POTROŠNJE - JEDNOSMERNI RAZVOD
		=NJ+NJ2	
		=NY+NY1	ORMAN SOPSTVENE POTROŠNJE - INVERTORSKI RAZVOD
		=NJ+ ZAB	ORMAN VISOKOUČINSKIH OSIGURAČA
		= NK+GRO	GLAVNI RAZVODNI ORMAN
			INSTALACIJA POGONSKE ZGRADE
5	AKUBATERIJA	=NJ+BJ	AKUMULATORSKA BATERIJA
6	ČAJNA KUHINJA SA TRPEZARIJOM		
7	SANITARNI BLOK		
8	KANCELARIJA		

0	Početno izdanje		Z. Novaković	J. Čolović Trebaljevac	J. Čolović Trebaljevac	05.2024.
Revizija	Opis		Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:		INVESTITOR DELA PROJEKTA:	PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:	
 JASIKOVO		Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	 Kodar		 Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	
Naziv objekta: Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica - Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek			Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - Idejno rešenje Oznaka i naziv dela projekta: 4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110KV VE Jasikovo			
Odgovorni projektant: Jovana Čolović Trebaljevac mast.inž.el. i račun.		Saradnici: Zorica Novaković, inž. maš.	Naziv crteža: Osnova sprata pogonske zgrade			
Br. licence: 352 1124 21		Br. korisnika: P1	Datum: 05. 2024.			
Potpis: 		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2	Revizija: 0		List: 1/1	Razmera:1:20

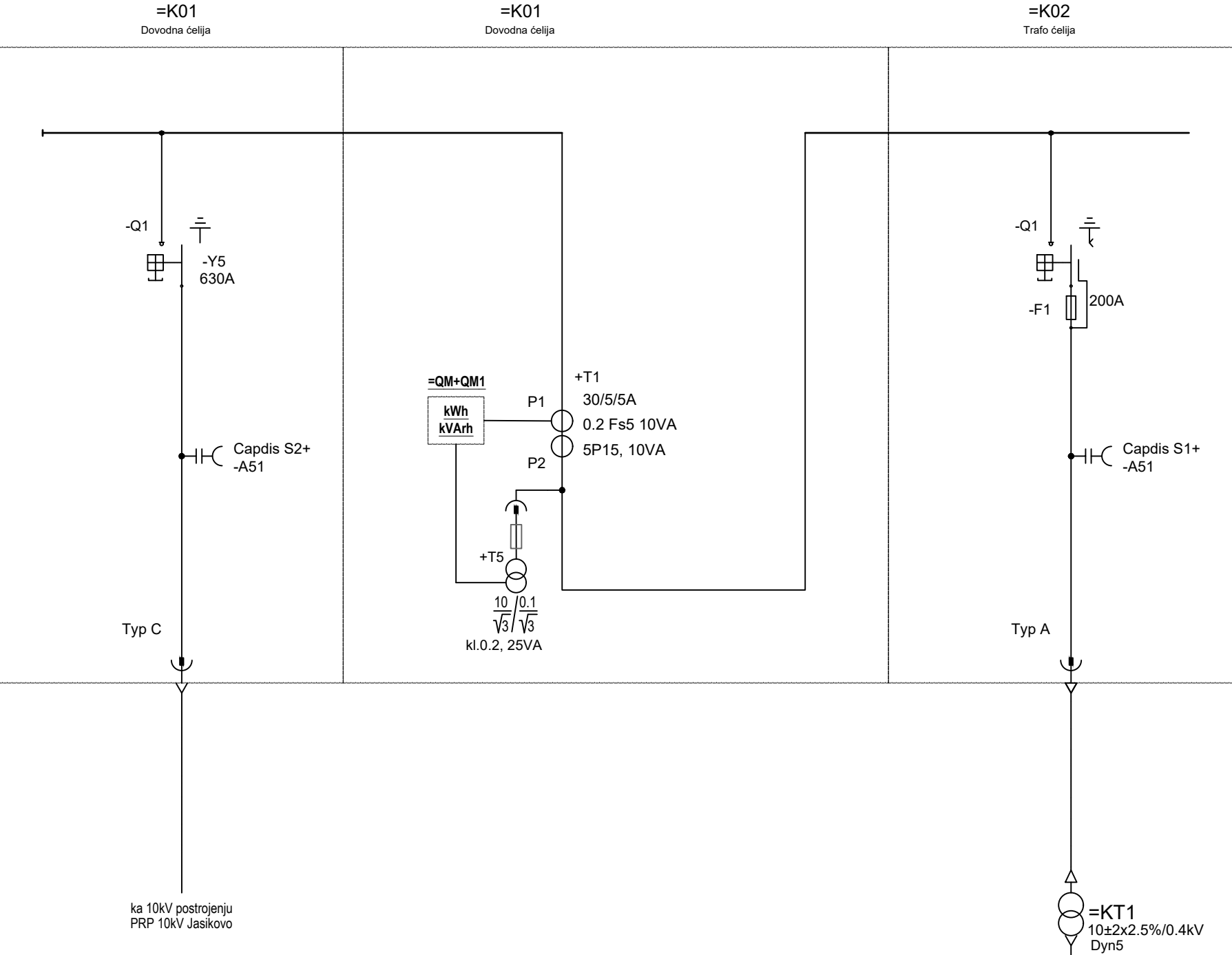








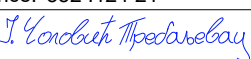
LEGENDA OZNAKA ORMANA SOPSTVENE POTROŠNJE:

- =NA+NA1 - DOVODNI ORMAN NAIZMENIČNOG NAPONA SA +KT1, 400/230V, 50Hz
- =NA+NA2 - RAZVODNI ORMAN NAIZMENIČNOG NAPONA OPŠTE POTROŠNJE, 400/230V, 50Hz
- =NA+NA3 - DOVODNI ORMAN NAIZMENIČNOG NAPONA SA DIZELA, 400/230V, 50Hz
- =NA+NA4 - RAZVODNI ORMAN NAIZMENIČNOG NAPONA NUŽNE POTROŠNJE, 400/230V, 50Hz
- =NJ+B1 - AKU BATERIJA
- =NJ+ZAB1 - PROLAZNI ORMARIĆ AKU BATERIJE 1
- =NJ+NJ1 - ORMAN ISPRAVLJAČA, 3X230V,50Hz/110V,JSS
- =NJ+NJ2 - RAZVODNI ORMAN JEDNOSMERNOG NAPONA 110V
- =NY+NY1 - ORMAN INVERTORSKOG RAZVODA, 230V,50Hz

0	Početno izdanje	Z. Novaković	J. Čolović Trebiljevac	J. Čolović Trebiljevac	05.2024.
Revizija	Opis	Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:	INVESTITOR DELA PROJEKTA:	PROJEKTANT:	PROJEKTANT DELA PROJEKTA:		
 JASIKOVO	Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd	 Kodar DUO BACCO	 Kodar Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd		
 ELEKTRODISTRIBUCIJA SRBIJE	 JASIKOVO				
Naziv objekta: Vetroelektrana Jasikovo KO Laznica - Selište, opština Žagubica; KO Jasikovo, opština Majdanpek		Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - Idejno rešenje Oznaka i naziv dela projekta: 4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo			
Odgovorni projektant: Jovana Čolović Trebaljevac mast.inž.el. i račun.		Saradnici: Zorica Novaković, inž. maš.		Naziv crteža: Blok šema sopstvene potrošnje	
Br. licence: 352112421		Br. korisnika: P1		Datum: 05.2024.	
Potpis: 		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2		Br. crteža: P-1409-IDR-4.2- 08	
		Revizija: 0		List: 1/1	
				Razmera: -	

RAZVODNO POSTROJENJE 10kV
3~50Hz, 10/12 kV, 630A, 16kA, 1s, DC 110kV




0	Početno izdanje		Z.Novaković	J.Čolović Trebiljevac	J.Čolović Trebiljevac	05.2024.
Revizija	0,4 kV POSTROJENJE	Opis	Crtao	Kontrolisao	Odobrio	Datum
INVESTITOR:		INVESTITOR DELA PROJEKTA:		PROJEKTANT:		PROJEKTANT DELA PROJEKTA:
 JASIKOVO		Jasikovo d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd		 Kodar		Kodar Energomontaža d.o.o. Beograd, Ikarbus 3 Nova 19, Beograd
				 DUO BACCO		 Kodar
Naziv objekta:			Vrsta tehničke dokumentacije:			
Vetroelektrana Jasikovo			IDR - Idejno rešenje			
KO Laznica - Selište, opština Žagubica;			Oznaka i naziv dela projekta:			
KO Jasikovo, opština Majdanpek			4.2-Projektat elektroenergetskih instalacija TS 33/110kV VE Jasikovo			
Odgovorni projektant:		Saradnici:		Naziv crteža:		
Jovana Čolović Trebiljevac mast.inž.el. i račun.		Zorica Novaković, inž. maš.		Jednopolna šema razvodnog postrojenja 10kV		
Br. licence: 352 1124 21						
Potpis: 		Br. korisnika: P1		Datum: 05.2024.		Br.crteža: P-1409-IDR-4.2- 09
		Br. projekta: P-1409-IDR-4.2		Revizija: 0		List: 1/1
						Razmera: -

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
 	<p><i>IDEJNO REŠENJE</i></p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

4.2.8. PRILOZI – DNEVNIK REVIZIJE

Idejno rešenje - IDR

Rev.	Opis revizije	Datum
0	Početno izdanje	05.2024.

	Vetroelektrana Jasikovo	P-1409
		Maj 2024.
	<p>IDEJNO REŠENJE</p> <p>4.2 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA</p> <p>TS 33/110kV VE JASIKOVO</p>	Rev. 0

4.2.9. OVLAŠĆENJE ZA IMENOVANJE ODGOVORNOG PROJEKTANTA



Kodar Energomontaža d.o.o.
Br: 21265
Datum: 21.03.2024 god.
Beograd

Kodar Energomontaža d.o.o.
Ikarbus 3 Nova 19,
11080 Beograd, Republika Srbija
tel: +381 11 3814 500
fax: +381 11 3809 692
PIB: 100001423 MB: 07048115
office@kodar.rs
www.kodar.rs

На основу члана 24. Оснивачког акта друштва, директор и законски заступник привредног друштва Кодар Енергомонтажа д.о.о. Београд (Земун), Икарбус 3 Нова бр. 19, (у даљем тексту: Друштво)

О В Л А Ш Ћ Е Њ Е

Овим ја, Јанко Берберовић, директор привредног друштва Кодар Енергомонтажа д.о.о. Београд, Икарбус 3 Нова бр. 19, овлашћујем Раденка Савића из Београда, улица Недељка Гвозденовића, број 40/10, запосленог на радном месту „Директор сектора за пројектовање“, да може у име и за рачун Друштва, потписивати све врсте пројектата, решења о именовањима одговорних пројектаната, као и разну документацију потребну за пројектовање и добијање грађевинске дозволе.

У Београду дана 21.03.2024. год.



КОДАР ЕНЕРГОМОНТАЖА ДОО

директор Јанко Берберовић

