ELES, d.o.o.

Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/1	Dobava visokonapetostne opreme	R4DI01-6E/07

RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
R4DI01-A025/601	R4DI01-6E/M07	1	Ljubljana, avgust 2024

IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Hajdrihova ulica 4
1001 Ljubljana, Slovenija
tel: +386 1 477 61 00
www.ibe.si

NASLOVNA STRAN NAČRTA

INVESTITOR				
ime in priimek ali naziv družbe		**ELES, d.o.o.**		
naslov ali sedež družbe		**Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA**		
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI				
naziv gradnje		**RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV**		
kratek opis gradnje		**/**		
vrste gradnje	☐	**novogradnja - novozgrajen objekt**	☐	**vzdrževanje objekta**
	☐	**novogradnja - prizidava**	☒	**vzd. dela v javno korist**
	☐	**rekonstrukcija**		
	☐	**sprememba namembnosti**		
	☐	**odstranitev**		
DOKUMENTACIJA				
vrsta dokumentacije		**Dokumentacija za razpis (DZR)**		
številka projekta		**R4DI01-A025/601**		
	☐	**sprememba dokumentacije**		
PODATKI O NAČRTU				
strokovno področje načrta	**3** **3/1**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava visokonapetostne opreme**		
številka načrta		**R4DI01-6E/07**		
datum izdelave		**avgust 2024**		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA				
pooblaščeni inženir		**mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.**		
identifikacijska številka		**IZS E-1293**		
podpis		žig		

PODATKI O PROJEKTANTU		
projektant (naziv družbe)	**IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring**	
naslov	**Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana**	
vodja projektiranja	**mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.**	
identifikacijska številka	**IZS E-1293**	
podpis vodje projektiranja	žig	

odgovorna oseba projektanta	**dr. Franc Sinur**	
podpis odgovorne osebe projektanta	žig podjetja	datum podpisa

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

DRUGI SODELAVCI	
izdelava dokumentacije	**Aljaž Brenčič, mag. inž. el.**

KONTROLA PROJEKTA	
V skladu s Pravilnikom o kontroli projektov je bila imenovana komisija za kontrolo projekta. Kontrola projekta v skladu s sistemom vodenja kakovosti IBE d.d. je bila opravljena.	
predsednik komisije za kontrolo projekta	**mag. Marko Smole, univ. dipl. inž. el.**
podpis predsednika komisije	datum podpisa

OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.	
številka projekta	**R4DI01-A025/601**
številka načrta	**R4DI01-6E/07**
številka mape	**R4DI01-6E/M07**

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

IBE, d.d., svetovanje,
projektiranje in inženiring

Hajdrihova ulica 4
1001 Ljubljana, Slovenija

tel: +386 1 477 61 00

www.ibe.si

IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
Uprava družbe

Naš znak: FS
Zap. številka: 5/41/2024

Kraj in datum: Ljubljana, 12. 8. 2024

P O O B L A S T I L O

Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4, 1001 Ljubljana,

pooblaščam

Elvisa Štembergerja, univ. dipl. inž. el., tehničnega direktorja družbe,

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in Poslovnikom kakovosti družbe odobrava predajo projektne dokumentacije in druge dokumentacije naročnikom ter da to dokumentacijo in vse potrebne izjave v zvezi s tem podpisuje v imenu družbe.

dr. Franc Sinur
Glavni direktor

Sprejemam pooblastilo.

Elvis Štemberger
Tehnični direktor

KAZALO VSEBINE NAČRTA

INVESTITOR		
ime in priimek ali naziv družbe		**ELES, d.o.o.**
naslov ali sedež družbe		**Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV**
DOKUMENTACIJA		
vrsta dokumentacije		**Dokumentacija za razpis (DZR)**
številka projekta		**R4DI01-A025/601**
PODATKI O DOKUMENTACIJI		
strokovno področje	**3** **3/1**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava visokonapetostne opreme**
številka načrta		**R4DI01-6E/07**

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		**R4DI01-6E/M07**		
3.1		**Naslovna stran načrta**		
3.2		**Kazalo vsebine načrta**		
3.3		**Tehnično poročilo**		
	1.	Splošni tehnični pogoji za dobavo visokonapetostne opreme	R4DI01-6E1017	23
	2.	Tehnični pogoji za dobavo visokonapetostne opreme	R4DI01-6E1018	33
3.4		**Tehnični prikazi**		
	1.	Enopolna shema - Zamenjava T211 in T212	R4DI01-6E3001	1
	2.	Transformatorski polji DA01/AE07, T211, 220/110 kV pozicija VN aparatov tloris in stranski ris	R4DI01-6E4110	1
	3.	220 kV transformatorsko polje DA02 demontaža faza 1 stranski ris	R4DI01-6E4112	1

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

TEHNIČNO POROČILO

INVESTITOR		
ime in priimek ali naziv družbe		**ELES, d.o.o.**
naslov ali sedež družbe		**Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV**
DOKUMENTACIJA		
vrsta dokumentacije		**Dokumentacija za razpis (DZR)**
številka projekta		**R4DI01-A025/601**
PODATKI O DOKUMENTACIJI		
strokovno področje	**3** **3/1**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava visokonapetostne opreme**
številka načrta		**R4DI01-6E/07**

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: ELES		Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV	
Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: Dobava visokonapetostne opreme	
		Vrsta načrta/prikaza: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Splošni tehnični pogoji za dobavo visokonapetostne opreme
Vodja projektiranja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	
Pooblaščeni inženir:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	
			Številka projekta: R4DI01-A025/601 / Vrsta projekta: DZR
Izdelal:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	Klasifikac. oznaka: C D / Stran/strani: 1/23
Datum izdelave: 07.2024	Merilo: /		Identifikac. oznaka: R 4 D I 0 1 - 6 E 1 0 1 7 Spr.:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

VSEBINA

1 OBSEG IN MEJE DOBAVE 4

1.1 OBSEG DOBAVE 4

1.2 SPECIALNA ORODJA 5

1.3 REZERVNI DELI 5

1.4 MEJE DOBAVE 5

1.5 OBSEG MONTAŽNIH DEL IN NADZORA 5

2 SPOLŠNE ZAHTEVE 6

2.1 POGOJI VGRADNJE 6

2.2 OBRATOVALNI POGOJI 6

2.3 MERSKE ENOTE 7

2.4 STANDARDI IN PREDPISI 7

2.5 GARANTIRANE VREDNOSTI 10

2.6 MATERIALI IN POSTOPKI 10

2.7 STANDARDNE NAPETOSTI 10

2.8 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI 11

2.9 BARVNO OZNAČEVANJE 11

2.10 ZAHTEVE ZA MONTAŽO 11

2.10.1 Montažna dela na objektu 11

2.10.2 Ostale zahteve 12

2.11 BARVNO OZNAČEVANJE 12

2.12 NAPISNE TABLICE 12

2.13 ZASNOVA NAPRAV 12

2.13.1 Konstrukcijske zahteve 13

2.13.2 Nizkonapetostni stikalni in zaščitni elementi 15

2.13.3 Ožičenje in priključni elementi 15

2.13.4 Materiali in izdelava 16

2.13.5 Zaščita proti koroziji 16

2.13.6 Pomožna oprema 17

2.13.7 Ozemljitev naprav 17

3 PREGLEDI IN PREIZKUSI 18

3.1 PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI 18

3.2 PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU 19

3.3 PREVZEM OPREME 20

4 TEHNIČNA REGULATIVA 20

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

5 GARANCIJA 20

6 EMBALIRANJE IN TRANSPORT 20

7 DOKUMENTACIJA 21

7.1 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE 21

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

1 OBSEG IN MEJE DOBAVE

Predmet te razpisne dokumentacije je dobava visokonapetostnih aparatov na 220 in 110 kV nivoju za obnovo dela obstoječega 220 kV stikališča RTP Divača.

1.1 OBSEG DOBAVE

Dobavitelj mora dobaviti vse naprave, opremo in opraviti pomožna dela, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje visokonapetostne opreme v obsegu te razpisne dokumentacije, tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu.

Razpis obsega:

- dobavo visokonapetostne opreme po tabeli v nadaljevanju in po Splošnih ter Posebnih zahtevah v tem dokumentu, skupaj z vso potrebno dokumentacijo,
- dobavo rezervnih delov in specialnih orodij, potrebnih za montažo in vzdrževanje dobavljene opreme,
- embalažo in transport opreme na objekt (razloženo) z zavarovanjem v času transporta do prevzema opreme.

V dobavo opreme niso zajeta gradbena dela, jeklene konstrukcije (razen tam, kjer se to eksplicitno zahteva) in montažna dela za postavitev visokonapetostne opreme. Dobavitelj mora zagotoviti vso dokumentacijo, ki je nujna za nadaljevanje in dokončanje projekta.

Rok za dobavo opreme na objekt je naveden v Pogodbi o dobavi opreme.

Dobaviti je potrebno naslednjo visokonapetostno opremo v RTP Divača:

A. ODKLOPNIKI

Poz.	Vrsta VN opreme	Število kosov
1	Tripolni odklopnik, SF_6, 220 kV, s tripolnim elektromotornim pogonom, s pripadajočim podnožjem (jekleno konstrukcijo) ali skupno šasijo	1

B. MERILNI TRANSFORMATORJI

Poz.	Vrsta VN opreme	Število kosov
1	Tokovni merilni transformator, 110 kV	2

C. PRENAPETOSTNI ODVODNIKI

Poz.	Vrsta VN opreme	Število kosov
1	Prenapetostni odvodnik v fazi, 220 kV	6

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

D. PODPORNI IZOLATORJI

Poz.	Vrsta VN opreme	Število kosov
1	Podporni izolator, IEC tip C12.5-1050	3

Dobavitelji smejo ponujati našteto opremo v celoti po LOT-ih. Ponudba, ki bi zajemala samo del opreme (nepopoln LOT), ni dovoljena.

1.2 SPECIALNA ORODJA

Dobavitelj mora v svoji ponudbi navesti specialna orodja, v kolikor so potrebna za montažo opreme, njen pregled in vzdrževanje. Njihova cena mora biti vključena v skupno ceno opreme.

1.3 REZERVNI DELI

Dobavitelj mora dobaviti v ponudbenem predračunu specificirane rezervne dele.

1.4 MEJE DOBAVE

Za meje dobave VN opreme iz točke 1.1 tega poglavja, do skladišča v objektu RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača – razloženo veljajo naslednje mejne točke visokonapetostne opreme do ostalih postrojev v stikališču:

- visokonapetostni priključki,
- nizkonapetostni napajalni, krmilni, zaščitni in merilni priključki v krmilnih, ranžirnih, pogonskih ali priključnih omaricah. Interno ožičenje mora biti oštevilčeno, električni elementi pa označeni,
- ozemljilni priključki,
- za 220 kV odklopnik jekleni podstavek naprave ali skupna šasija, pripravljen za pritrditev na sidrne vijake na temelju odklopnika z ustreznim pritrdilnim materialom ali na pripravljene jeklene podstavke v primeru skupne šasije.

Opremo bo montažer v času montaže prevzel ter odpeljal in namestil v RTP Divača.

1.5 OBSEG MONTAŽNIH DEL IN NADZORA

Vsa montažna dela na objektu, ki so povezana z namestitvijo in priključevanjem visokonapetostne opreme, bo izvršil izvajalec elektromontažnih del po detajlnih navodilih, ki jih mora pripraviti Dobavitelj. Elektromontažna dela niso predmet te razpisne dokumentacije.

Nadzor s strani proizvajalca nad montažo opreme, dobavljene v obsegu te razpisne dokumentacije za zagotovitev garancijskih pogojev ni predviden.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2 SPOLŠNE ZAHTEVE

2.1 POGOJI VGRADNJE

Dobavitelj mora upoštevati naslednje pogoje vgradnje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m,
- oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati v temperaturnem območju od -25°C do +40°C (za zunanje prostore), relativna vlažnost do 95 %,
- oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8. Upoštevati je potrebno projektni pospešek a_g = 0,25g,
- stopnja onesnaženja b (po IEC/TS60815-1),
- ledene obloge Razred 10 (IEC 60694),
- oprema mora biti dimenzionirana za obremenitve hitrosti vetra 20 m/s (SIST EN 1991-1-4),
- oprema mora ustrezati največji dovoljeni glasnosti 85 dB na prostem po IEC
- oprema mora ustrezati elektromagnetni kompatibilnosti za tovrstne elektroenergetske objekte.

2.2 OBRATOVALNI POGOJI

Obratovalni pogoji RTP Divača so odvisni od zahtev sistema, ki diktira obremenjevanje transformatorja. Elektroenergetski sistem Slovenije je na najvišjem napetostnem nivoju 400 kV povezan z UCTE.

- Podatki o omrežju **400 kV**
  - nazivna napetost omrežja 400 kV
  - najvišja napetost omrežja 420 kV
  - nazivna frekvenca 50 Hz
  - število faz 3
  - minimalna plazilna razdalja 8400 mm
  - zdržna stikalna udarna napetost 1050 kV (250/2500 μs)
  - zdržna atmosferska udarna napetost 1425 kV (1,2/50 μs)
  - Maksimalen tok enofaznega kratkega stika Ik1'' 26,6 kA
  - Maksimalen tok trifaznega kratkega stika Ik3'' 32,3 kA
  - Faktor zemeljskega stika <1,08

- Podatki o omrežju **220 kV**
  - nazivna napetost omrežja 220 kV
  - najvišja napetost omrežja 245 kV
  - nazivna frekvenca 50 Hz
  - število faz 3
  - minimalna plazilna razdalja 4900 mm
  - zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 460 kV (50 Hz, 1 min)

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- zdržna atmosferska udarna napetost 1050 kV (1,2/50 μs)
- Maksimalen tok enofaznega kratkega stika Ik1'' 17,6 kA
- Maksimalen tok trifaznega kratkega stika Ik3'' 20,5 kA
- Faktor zemeljskega stika <1,07

- Podatki o omrežju **110 kV**
  - nazivna napetost omrežja 110 kV
  - najvišja napetost omrežja 123 kV
  - nazivna frekvenca 50 Hz
  - število faz 3
  - minimalna plazilna razdalja 2460 mm
  - zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 230 kV (50 Hz, 1 min)
  - zdržna atmosferska udarna napetost 550 kV (1,2/50 μs)
  - Maksimalen tok enofaznega kratkega stika Ik1'' 19,4 kA
  - Maksimalen tok trifaznega kratkega stika Ik3'' 41,7 kA
  - Faktor zemeljskega stika <1,32

2.3 MERSKE ENOTE

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

2.4 STANDARDI IN PREDPISI

Ta dokument se sklicuje na določila, ki so v datiranih ali nedatiranih publikacijah. Pri nedatiranih sklicevanjih se pri uporabi tega dokumenta upoštevajo zadnje veljavne izdaje z vsemi poznejšimi dopolnili in spremembami katerekoli od teh publikacij.

Pri datiranih sklicevanjih velja samo izdaja publikacije, na katero se sklicuje.

Kot splošno veljavni veljajo standardi:

- SIST - Slovenski nacionalni standardi,
- EN - Evropski standardi (CEN, CENELEC, ETSI), ISO - Mednarodne organizacije za standardizacijo,
- IEC - Mednarodne elektrotehniške komisije.

Ti so razvrščeni padajoče po prednosti uporabe.

Med splošno veljavne štejemo zadnje izdaje standardov z vsemi dopolnili in spremembami.

Če v kakšnem primeru ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standardi, potem je treba uskladiti rabo ustreznega nacionalnega standarda s priporočili CIGRE, DIN ter VDE ali drugimi uveljavljenimi praksami.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Upoštevati je treba še vso veljavno zakonodajo v RS, predvsem s področja graditve objektov, varovanja okolja, varstva in zdravja pri delu ter varstva pred požarom.

V skladu s pozitivno veljavno zakonodajo in internimi akti družbe ELES morajo VN-naprave ustrezati najmanj standardom, ki so podani v spodnji tabeli.

Št.	Oznaka	Naslov standarda
1	SIST EN 50341-1	Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV - 1. del: Splošne zahteve - Skupna določila
2	SIST EN 60034	Električni rotacijski stroji
3	SIST EN 60038	Standardne napetosti IEC
4	SIST EN 60071-1	Koordinacija izolacije - 1. del: Definicije, načela in pravila
5	SIST EN 60099-4	Prenapetostni odvodniki - 4. del: Kovinskooksidni prenapetostni odvodniki brez iskrišč za sisteme z izmenično napetostjo
6	SIST EN 60156	Izolacijske tekočine - Ugotavljanje prebojne napetosti pri mrežni frkvenci - Testna metoda
7	SIST EN 60168	Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater Than 1 000 V
8	SIST EN 60247	Izolirne tekočine - Merjenje relativne dielektrične konstante, faktor dielektrične izgube (tangens δ) in enosmerne upornosti
9	IEC 60273	Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V
10	SIST EN 60296	Tekočine za elektrotehniko - Nerabljena mineralna izolacijska olja za transformatorje in omrežne stikalne naprave
11	SIST EN 60376	Specifikacija tehničnega žveplovega heksafluorida (SF6) in komplementarnih plinov v mešanicah za uporabo v električni opremi
12	SIST EN 60417	Graphical symbols for use on equipment
13	SIST EN 60422	Mineralna izolacijska olja v električni opremi - Napotki za nadzorovanje in vzdrževanje
14	SIST EN 60445	Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in razpoznavanje - Razpoznavanje terminalov opreme, končnikov vodnikov in vodnikov
15	SIST EN 60450	Merjenje povprečne viskozimetrične stopnje polimerizacije novih in staranih celuloznih elektroizolacijskih materialov
16	SIST EN 60529	Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP)
17	SIST EN 60567	Z oljem polnjena električna oprema - Vzorčenje plinov in analiziranje prostih in raztopljenih plinov - Napotek
18	SIST EN 60672	Ceramic and glass-insulating materials

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

19	SIST EN 60814	Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration
20	IEC TS 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
21	SIST EN 60869-1	Optični spojni elementi in pasivne komponente - Pasivne optične naprave za krmiljenje moči - 1. del: Rodovna specifikacija
22	SIST EN 61125	Nerabljene izolacijske tekočine na osnovi ogljikovodikov – Preskusne metode za ocenjevanje oksidacijske stabilnosti
23	SIST EN 61181	Impregnirani izolacijski materiali - Uporaba analize raztopljenih plinov pri tovarniškem preskušanju električne opreme
24	SIST EN 61198	Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds
25	SIST EN 61462	Kompozitni votli izolatorji - Tlačni in breztlačni izolatorji za električno opremo z naznačeno napetostjo nad 1 000 V - Definicije, preskusne metode, sprejemna merila in načrtovalska priporočila
26	SIST EN 61869-1	Merilni transformatorji - 1. del: Splošne zahteve
27	SIST EN 61869-2	Merilni transformatorji – 2. del: Dodatne zahteve za tokovne transformatorje
28	SIST EN 61869-3	Merilni transformatorji – 3. del: Posebne zahteve za induktivne napetostne transformatorje
29	SIST EN 61869-4	Merilni transformatorji – 2. del: Dodatne zahteve za kombinirane transformatorje
30	IEC/TR 61869-103	Instrument transformers - The use of instrument transformers for power quality measurement
31	SIST EN 61936-1	Elektroenergetski postroji za izmenično napetost nad 1 kV – 1. del: Skupna pravila
32	SIST EN 62021-1	Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration
33	SIST EN 62271-1	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 1. del: Skupne specifikacije
34	SIST EN 62271-100	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 100. del: Izmenični odklopniki
35	SIST EN 62271-102	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 102. del: Ločilna stikala za izmenični tok in ozemljitvena stikala
36	SIST EN 62271-110	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 110. del: Preklapljanje induktivnega bremena
37	ISO 2179	Elektrolitske prevleke iz kositer-nikljevih zlitin - Specifikacija in preskusne metode
38	ISO 3016	Naftni in sorodni proizvodi iz naravnih ali sintetičnih virov - Določevanje točke tečenja
39	ISO 14001	Sistemi ravnanja z okoljem
40	DIN 4100	Welded structural steelwork – calculation and structural details

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

41	DIN 46206-3	Terminals for electrical equipment; flat terminals for equipment from and above 52 kV; basic dimensions, coordination
42	DIN 18800	Steel structures
43	VDE 0210	Planning And Design Of Overhead Power Lines With Rated Voltages Above 1 kV

2.5 GARANTIRANE VREDNOSTI

Dobavitelj mora garantirati, da glavne karakteristike dobavljene opreme ne bodo odstopale od zahtevanih vrednosti navedenih v Splošnih tehničnih pogojih in Tehničnih podatkih za dobavo visokonapetostne opreme.

Če naprave ne izpolnjujejo zahtev, jih mora Dobavitelj ustrezno predelati ali zamenjati v roku največ enega meseca in spraviti v stanje, ki bo garantiralo doseganje zahtevanih vrednosti.

2.6 MATERIALI IN POSTOPKI

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo specificiranih naprav in potrošnega materiala, uporabljen pri storitvah v okviru te Pogodbe, morajo ustrezati zahtevanim parametrom.

Potrjeni standardi za dobavo materialov so SIST, EN, ISO, IEC, v Sloveniji veljavni JUS, DIN in VDE. Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete, ustrezati morajo zadnji izdaji ustreznega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna v pripadajoči dokumentaciji, ki jo mora Dobavitelj predložiti v potrditev.

Vsi materiali morajo biti skrbno izbrani, tako da bodo v celoti izpolnjevali specificirane zahteve. Povsod tam, kjer standardni materiali ne izpolnjujejo zahtev, je potrebno uporabiti materiale enakega ali višjega kakovostnega razreda.

Če tekom izdelave naprav pride do odstopanj od dokumentacije in/ali navodil, mora Dobavitelj o tem takoj pisno obvestiti Naročnika.

2.7 STANDARDNE NAPETOSTI

Na objektu so uporabljene naslednje standardizirane napetosti:

Prenosni sistem:

nazivna napetost:	400 kV	220 kV	110 kV
maksimalna obratovalna napetost	420 kV	245 kV	123 kV
ozemljitev	učinkovita	učinkovita	neučinkovita

Nizka napetost:
izmenična trifazna napetost 400/231 V, ± 10%, petžični, ozemljen (TN-C-S)

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

izmenična enofazna napetost	230 V, ± 10%, trižični, ozemljen (TN-C-S)
enosmerna napetost za krmiljenje in zaščito	220 V, + 15%, -10%, neozemljen s kontrolo izolacije
sistem neprekinjenega izmeničnega napajanja	230 V, ± 1%, trižični, ozemljen (TN-S)

Zgornje napetosti so najvišje nazivne obratovalne napetosti naprav po IEC 60038. Frekvenca izmeničnega sistema je 50 Hz.

Zahtevane nazivne vrednosti tokov za posamezno opremo in naprave so navedene v posebnih tehničnih pogojih.

2.8 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki. Ploščice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj. Tablice in pritrdilni elementi morajo biti odporni proti koroziji in drugim zunanjim vplivom.

Napisi na napisnih ploščicah (opreme, omar, elementov v omarah, naprav itd.) morajo biti dobro čitljivi in v slovenskem jeziku.

Vsi opozorilni napisi, ki so potrebni za varno obratovanje, morajo biti na objektu enotno oblikovani skladno z obstoječim konceptom in nameščeni na vidnih mestih.

Vsi električni elementi (kabelske ali žične povezave, motorji, sponke, …) morajo biti ustrezno označeni in skladni s specifikacijami v tehnični dokumentaciji naprave. Kabelske in žične povezave morajo biti na obeh koncih ustrezno označene in skladne z oznakami iz kabelskih list ali načrtov.

2.9 BARVNO OZNAČEVANJE

V splošnem naj označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno, sledi priporočilom IEC. Živi deli električnih povezav naj bodo barvno označeni po SIST EN 60445 ali pa enobarvno s tem, da so na žičnih zvezah navedene številčne oznake.

Vse zaščitne povezave (PE in PEN) naj bodo izvedene z vodniki, ki imajo rumeno/zeleno oznako.

2.10 ZAHTEVE ZA MONTAŽO

2.10.1 Montažna dela na objektu

Visokonapetostna oprema mora biti v čim večjem obsegu, kolikor to dovoljujejo transportne in druge omejitve, montirana pri proizvajalcu.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Vsa ostala montažna dela na opremi, ki se bodo izvajala na objektu, bo opravil Izvajalec elektromontažnih del in niso predmet tega razpisa. Vsa ta dela pa morajo biti natančno popisana in opisana v montažnih navodilih, ki jih pripravi Dobavitelj.

2.10.2 Ostale zahteve

Ostale zahteve za montažo so:

- Dobavitelj mora izdelati in predati navodila za vsa montažna dela, ki jih bo opravil Izvajalec elektromontažnih del.
- Izvedbene in montažne zahteve morajo biti dokumentirane in take, da ustrezajo Splošnim tehničnim pogojem in Tehničnim podatkom. Kakršnekoli dodatne specialne montažne naprave in podobno mora vključiti Dobavitelj v svojo dobavo.
- Med montažo dobavljene opreme je Dobavitelj dolžan sodelovati s predstavniki Naročnika.

2.11 BARVNO OZNAČEVANJE

V splošnem naj označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno sledi priporočilom IEC. Električne povezave naj bodo barvno označene po SIST EN 60445 ali pa enobarvno s tem, da so na žičnih zvezah navedene številčne oznake.

Vse zaščitne povezave (PE in PEN) naj bodo izvedene z vodniki, ki imajo rumeno/zeleno oznako.

2.12 NAPISNE TABLICE

Vse oznake in napisne tablice morajo biti v skladu s standardom SIST EN 62271-100 za odklopnike in standardom SIST EN 62271-102 za ločilnike in ozemljitvene ločilnike. Napisane morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala. Vsebino napisnih tablic mora pred izdelavo potrditi družba ELES.

Tablica merilnega transformatorja mora vsebovati njegove tehnične podatke in oznako tipske odobritve.

Napisne tablice za primarne priključke morajo biti izdelane z jasno vidnimi napisi oznak le-teh.

2.13 ZASNOVA NAPRAV

Naprave morajo biti zasnovane tako, da je omogočena njihova vgradnja na predvideno mesto, ustrezati morajo vsem tehničnim pogojem, omogočeno mora biti enostavno vzdrževanje ter zanesljivo in varno obratovanje. Ob zasnovi mora proizvajalec upoštevati zadnje izsledke dobre inženirske prakse ter najnovejša mednarodna ali nacionalna priporočila in standarde. Pri zasnovi je treba upoštevati vse pogoje vgradnje ter kompatibilnost z obstoječimi napravami in inštalacijami na objektu.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Posamezni deli naprav na objektu morajo biti, kjer je to mogoče, kar najbolj standardizirani. S tem je omogočeno optimiziranje rezervnih delov in poenostavitev vzdrževanja, zamenjave ali nadomestitve.

VN-naprave z vsemi pomožnimi deli, potrebnimi za normalno obratovanje, morajo biti popolnoma brez pomanjkljivosti. Ob zasnovi, izvedbi in montaži naprav mora proizvajalec upoštevati s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve. Pri tem je treba upoštevati tudi zahteve ustreznih standardov.

Vsi deli električnih naprav, ki lahko pridejo pod napetost, morajo biti mehansko zaščiteni pred nehotenim dotikom ali dodatno izolirani. Mehanska zaščita se lahko odstrani le s posebnim orodjem.

Vse naprave morajo imeti primarne priključke iz materiala, ki dovoljujejo direktno priključitev aluminijastega sponènega materiala. Primarni priključki VN-naprav morajo biti standardne ploščate oblike po DIN-standardih.

Vsi jekleni deli morajo biti vroče cinkani za zaščito proti rjavenju.

Vse VN-naprave morajo biti odporne na tresljaje in nihanja v primeru potresa ali pod vplivom sil kratkega stika.

2.13.1 Konstrukcijske zahteve

VN naprave morajo biti konstruirane po najnovejših tehniških izsledkih s stopnjo mehanske zaščite najmanj IP54 za naprave, ki bodo nameščene v zunanjih prostorih. Stopnja oznake mehanske zaščite mora biti navedena na napisni tablici.

VN naprave morajo imeti predpisane priključke za ozemljitev.

Konstrukcija naprav mora biti prilagojena transportu po železnici ali cesti. Za vsako vrsto naprave je treba navesti del z največjo maso in izmere embalirane naprave.

Vse naprave, katerih masa je večja od 50 kg, morajo biti opremljene s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Nizkonapetostne priključne sponke, releji in merilni instrumenti morajo biti nameščeni na zaščitenem delu, ki je lahko dosegljiv tudi med obratovanjem, obenem pa onemogoča slučajni dotik delov pod napetostjo. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu.

Omogočen mora biti lahek dostop do sponk ali priključkov in s tem servisiranje naprav in njihovih delov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini od 80 do največ 180 cm od končne višine tal.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Vse naprave morajo biti prilagojene za priključek kablov preko kabelskih uvodnic s spodnje strani. Priključki morajo biti nameščeni tako, da je omogočen lahek dostop in priključevanje.

Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile pravilno izvedbo ozemljitve oklopa glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih.

Vse naprave in oprema morajo biti narejene tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov. Na spodnji strani omar ali omaric se uporabi pločevinaste zaporne plošče s kabelskimi uvodnicami.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo, povzročeno z ognjem.

Vse omare in druga oprema morajo biti opremljene s priključki/sponkami ustrezne kakovosti, izdelek proizvajalca z renominiranimi referencami na tem področju in oštevilčene s trajnimi številkami oziroma oznakami. Zahtevane so sponke proizvajalcev Weidmueller, Phoenix, Cabur oz. sponke enake ali boljše kakovosti. Vse žične zveze morajo nositi oznake elementov/sponk, na katere so priključene.

Vse stikalne in zaščitne naprave (odklopniki, stikala, avtomati, varovalke, idr.) morajo biti kakovostne izvedbe, izdelek proizvajalca s pozitivnimi referencami na tem področju. Zahtevane so naprave proizvajalcev ETI, Moeller, Siemens, Schneider, ABB, Finder, Allen Bradley, Omron oz. enake ali boljše kakovosti. Elementi morajo biti v omari nameščeni v logičnem vrstnem redu.

V vsakem primeru mora biti mogoč izklop napajanja omare ali omarice s pomočjo v omarici nameščenih ročno krmiljenih stikalnih elementov. Za lažje spremljanje delovanja in obratovalnih stanj naprav mora biti na vratih izvedena ustrezna signalizacija.

Naprave morajo biti modularne, sestavljene iz enot, ki so primerne za lahek transport in enostavno vgradnjo. Sestavni deli morajo biti hitro zamenljivi brez posebnega orodja.

Vsi stiki vodnikov morajo biti ustrezno obdelani (posrebreni ali cinjeni) in v skladu z veljavnimi standardi.

VN-naprave in oprema morajo biti sposobne prenesti vse električne, mehanske in termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob morebitnih kratkih stikih.

Razdalje med vodniki ter med vodniki in ozemljenimi deli morajo ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vse omare in omarice morajo biti iz nerjavne pločevine (inox, aluminij idr.). Končna plast mora biti mehansko odporna in zaščitena proti poškodbam zaradi zunanjih vplivov in obratovalnih pogojev.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Pogonske in priključne omarice odklopnikov in ločilnikov morajo biti opremljene z avtomatsko krmiljenim antikondenzacijskim grelcem in nastavljivimi termostati. Omare odklopnikov morajo biti opremljene z lučjo, ki se prižiga in ugaša z mikrostikalom na vratih. Tako pogonske in priključne omarice kot tudi pogoni odklopnikov in ločilnikov morajo biti proizvedene v EU/Švici/Norveškem.

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami ter z napisnimi tablicami za označitev namena in uporabe v slovenskem jeziku. Na vratih vsake omare mora biti nameščen žep, ki je ustrezno oddaljen od grelca, v katerega mora biti vložena enopolna oz. funkcionalna shema naprave.

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni.

2.13.2 Nizkonapetostni stikalni in zaščitni elementi

Uporabljeni zaščitni avtomati morajo biti brez povratnega vžiga in z vzmetnim pogonskim mehanizmom. Daljinsko krmiljeni stikalni elementi naj imajo poleg električnega tudi možnost ročnega krmiljenja. Opremljeni morajo biti s pomožnimi kontakti.
Vsak zaščitni avtomat mora imeti najmanj dva potencialno prosta kontakta, ki sta sklenjena (signalizacija izpad) v primeru delovanja zaščite..

Avtomatska zaščitna stikala morajo biti enopolna ali tripolna, ustrezno tokovno dimenzionirana, z zatesnjenim izklopnim mehanizmom. V skladu s posebnimi tehničnimi pogoji morajo biti opremljena s pomožnimi kontakti.

Kontaktorji morajo biti zračne izvedbe z obločnim izklopom razreda AC 3 po IEC standardih. Vklopljeni morajo zdržati možen tok okvare do delovanja ustreznega selektivnega pretokovnega zaščitnega elementa. Termični pretokovni sprožnik mora biti nastavljiv, ustrezati mora obratovalnim zahtevam in biti temperaturno kompenziran do temperature 70° C.

Varovalke morajo biti ustrezno selektivno izbrane, omejiti in prekiniti morajo kratkostični tok v določeni veji. Do 63 A morajo biti izvedene tako, da ne zahtevajo posebnega orodja za zamenjavo.

Stikala (tipkala) morajo omogočati ročno krmiljenje s sprednje strani. Imeti morajo krmilno ročico in samočistilne kontakte v močnem obločno vzdržnem ohišju ter mehanizem za hiter vklop in izklop. Sposobni morajo biti preklopa nazivnih tokov. Po potrebi imajo prigrajene HRC-varovalke.

2.13.3 Ožičenje in priključni elementi

Celotno ožičenje v krmilnih in pogonskih omaricah mora biti izvedeno z bakrenimi žicami in mnogožičnimi vodniki minimalnega preseka vodnika 1,5 mm2. Izolacijski material mora biti

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

ognjeodporen PVC ali drug material s podobnimi lastnostmi. Brez posledic mora zdržati vse obratovalne električne in druge obremenitve na mestu vgradnje.

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani žični končniki ustreznih dimenzij glede na debelino žičnih zvez. Vsi zunanji priključki morajo biti izvedeni na enem ali več ločenih sponènih letvah. Sponène letve morajo biti ustrezno oštevilčene.

Sponke morajo biti nameščene na vrstni letvi. Biti morajo samostojne, negorljive, z dvema ločenima pritrdilnima ploščicama, primerne za spoj vhodnih ali izhodnih kompaktnih ali pletenih vodnikov. Vsaka sponèna letev mora vsebovati dodatnih 20 % rezervnih sponk kategorije C. Med vsakim tokokrogom in različnimi kategorijami sponk se uporabijo izolacijske pregrade. Njihova oblika mora biti taka, da zagotavljajo zadostno zaščito, obenem pa tudi enostaven dostop do sponk.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji in kvarnim pojavom elektrolize. Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni z identifikacijskimi številkami, ki so neobčutljive na vlago in olje.

2.13.4 Materiali in izdelava

Uporabljeni materiali morajo biti novi, prvorazredne kakovosti, primerni za uporabo, brez hib in pomanjkljivosti ter v skladu z zahtevami zadnjih izdaj navedenih standardov.

Vse površine morajo biti ravno in gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene z minimalnim radijem 2 mm. Izvrtine ali preboji morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala, enako velja tudi za ostalo oblikovanje materiala.

V splošnem dovoljene projektirane obremenitve materialov in jeklenih konstrukcij ne smejo presegati zahtevanih vrednosti iz standardov DIN 18800 in za varjene dele DIN 4100.

Postopek kontrole vhodnih materialov in posameznih stopenj izdelave ter končnega izdelka mora biti dokumentirano preverjen po načrtu zagotovitve kakovosti proizvajalca naprave.

2.13.5 Zaščita proti koroziji

Vse naprave morajo biti ustrezno zaščitene proti koroziji.

Predvidena kategorija korozivnosti je C3. Izbrana trajnost zaščite je veliko več kot (H), t. j. nad 15 let.

Zaščitni materiali morajo biti standardne proizvodnje, dobavljeni s strani na tem področju izkušenega in potrjenega proizvajalca. Pred nanašanjem prvega sloja mora biti površina ustrezno očiščena, pripravljena in popolnoma razmaščena, enako velja tudi za vsak naslednji nanos. Določeni deli morajo biti pred nanosom galvanizirani, vroče cinkani in metalizirani.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Če ni drugače zahtevano, morajo biti vse notranje ali zunanje površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi in tudi vijaki, matice, podložke in preostali drobni material vroče galvanizirani, elektrolitsko galvanizirani ali drugače ustrezno zaščiteni. Priprava in postopek galvanizacije, kjer je lahko uporabljen le originalni v topilni peči pridobljeni cink čistoče najmanj 98,5 %, morata potekati po zahtevah standarda VDE 0210 in v skladu s predloženim programom. Kjer se spajajo materiali, na spoju katerih se lahko pojavi elektroliza, morajo biti le-ti ustrezno galvansko zaščiteni, povezani pa morajo biti z inox vijačnim materialom.

Če so z galvanizacijo zaščitene površine poškodovane, je treba razen v primeru manjših poškodb galvanizacijo ponoviti. Takrat se lahko uporabi ustrezna reparatura renomiranega proizvajalca. Če tudi po drugem potapljanju ostanejo poškodbe, je treba del zavrniti. Proizvajalec mora izvajati kontrolo uspešnosti zaščite proti koroziji, katere načrt potrdi družba ELES.

Za zaščito proti koroziji velja splošna garancijska doba, ki začne veljati po prevzemu naprave. V tem času se mora proizvajalec obvezati, da bo na svoje stroške odpravil vse ugotovljene pomanjkljivosti. Po preteku garancijske dobe za zaščito proti koroziji barvane ali galvanizirane površine ne smejo biti korodirane bolj kot RE 1 (ena) po evropski lestvici za protikorozijsko zaščito (angl. The corrosion committee of the Royal Swedish Academy of engineering Sciences, Stocholm, Švedska).

2.13.6 Pomožna oprema

Kjer je to zahtevano, morajo biti elementi opremljeni s pomožnimi stikali, kontaktorji in mehanizmi za indikacijo, zaščito, meritve, krmiljenje, zapahovanje in druge tovrstne funkcije. Vsi kontakti pomožnih stikal morajo biti ožičeni na sponˇno letev. Pomožna stikala morajo biti vgrajena na dosegljivem mestu in ustrezno zaščitena, imeti morajo kakovosten kontaktni sistem.

Antikondenzacijski grelci, napajani z izmenično enofazno napetostjo, morajo ohranjati temperaturo v notranjosti omare ali omarice približno 5°C nad temperaturo okolice in s tem preprečiti kondenziranje vlage. Grelci v stikalnih omarah, krmilnih omarah, panelih itd. morajo biti avtomatsko krmiljeni z nastavljivimi termostati. Vse omare, ne glede na to, če so opremljene z grelci ali ne, morajo imeti drenažne odprtine in kanale za stekanje morebiti nastalega kondenza iz omare.

Zaščitne naprave morajo biti ustrezno izbrane za zaščito uporabljenih elementov in delov sistema. Zaščitne naprave morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi pomožnimi napravami kot sprožniki, časovnimi releji, zunanjo ročno ponastavitveno napravo z zastavico in podobno. Omogočati morajo enostaven dostop za testiranje in nastavitve. Izklop zaradi delovanja zaščite mora biti signaliziran kot alarm.

2.13.7 Ozemljitev naprav

Osnovni namen ozemljitev naprav je:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- zaščita ljudi, ki prihajajo v stik z napravami,
- zaščita same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane in
- zmanjšanje električnih motenj.

Na osnovi navedenega delimo ozemljitve na:

a) zaščitno ozemljitev, to je ozemljitev tistih delov naprav, ki ne pripadajo njihovim električnim tokokrogom. Običajno so to izolirani deli naprav, na katerih lahko zaradi poškodbe izolacije nastane nevarni potencial,
b) obratovalno ozemljitev, to je ozemljitev tistega dela naprav, ki je stalno ali občasno sestavni del obratovalnega električnega tokokroga.

Vsi kovinski deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo in lahko pridejo v stik z obratovalnim in vzdrževalnim osebjem, morajo biti galvansko povezani z nosilno jekleno konstrukcijo naprave.

3 PREGLEDI IN PREIZKUSI

Preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in sposobnosti sistema ali naprave. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem elementov in demonstriranjem delovanja. Končni prevzem zajema tudi preverjanje kompletnosti dobave opreme ter potrditev pravilnosti in kompletnosti dokumentacije.
Poleg tipskih preizkusov opreme, ki so zahtevani v Tehničnih podatkih, so bistvena preizkušanja:

- prevzemno preizkušanje v tovarni in
- prevzemno preizkušanje na objektu.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah IEC standardov, če ni drugače dogovorjeno med Dobaviteljem in Naročnikom.

Dobavitelj je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja (npr. vodotesnost omaric, ipd.), ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za kompletnost in varnost naprav, če to zahteva Naročnik.

Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti Dobavitelj.

3.1 PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Tovarniško preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen. Dobavitelj mora pripraviti vse postopke za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, zahtevanimi standardi in tehničnimi specifikacijami Naročnika ter jih posredovati Naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

naloga Dobavitelja. Prav tako je Dobavitelj, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika Naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po vgraditvi. Dobavitelj na lastne stroške organizira prevzemna preizkušanja v tovarni (dobavitelj krije stroške prevzemnih preizkušanj razen stroškov dnevnic, prevoza in nočitev predstavnikov naročnika). Za morebitne ponovljene tovarniške preizkuse po neuspelem prvem tovarniškem preizkusu vse stroške ponovnih preizkušanj krije Dobavitelj (tudi stroške naročnika in njegove pooblaščene inštitucije).

S tovarniškim preizkušanjem se preveri vse specificirane funkcije opreme v tovarniških pogojih. V primeru neuspešnih tovarniških preizkušanj nosi celotne stroške ponovnih tovarniških preizkušanj Dobavitelj opreme.

Dobavitelj mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse in obvestiti Naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Dobavitelj je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene preizkusne opreme, uporabljenih merilnih metod in usposobljenosti osebja.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše ter jih preverijo predstavniki Naročnika in Dobavitelja. Pri odstopanjih lahko vodja projekta v imenu Naročnika zahteva prekinitev in ponovno preverjanje za neustrezno opremo kot tudi za druge funkcijsko navezane module.

Način in postopek preizkušanja predlaga Dobavitelj in je predmet potrditve s strani Naročnika. Vsi tipski preizkusi, kosovni preizkusi in ostali preizkusi so opisani v poglavju Tehnični podatki.

3.2 PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU

Po končani montaži in pred preizkusnim obratovanjem bo Izvajalec elektromontažnih del posamezne naprave preizkusil, Dobavitelj pa mora v primeru težav nuditi podporo/sodelovanje (koordinacija med Naročnikom, proizvajalcem opreme in Izvajalcem elektromontažnih del) pri odpravljanju težav. Pred začetkom teh preizkušanj mora Dobavitelj posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene postopke prevzemnih preizkušanj na objektu (SAT). Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ter ob navzočnosti s strani Naročnika pooblaščene strokovne institucije.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise proizvajalca opreme, mednarodne standarde, splošno veljavne predpise in zahteve Naročnika oziroma uporabnika.

Dobavitelj je dolžan na lastne stroške odpraviti vse pomanjkljivosti na sami opremi oziroma pri delovanju opreme, če je pomanjkljivost posledica poškodb pri transportu oziroma nepravilnosti same naprave.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

3.3 PREVZEM OPREME

Po zaključeni dobavi in razkladanju na objektu Dobavitelj in Naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

4 TEHNIČNA REGULATIVA

Dolžnost Dobavitelja opreme je, da upošteva slovenske panožne akte, ki temeljijo na slovenskih SIST, evropskih EN ter mednarodnih standardih IEC tako, da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske Unije. V primeru, da zgoraj omenjeni standardi za določeno opremo ne obstajajo, lahko Dobavitelj predlaga uporabo ustreznih nacionalnih standardov.

Dobavitelj mora pri svojem delu oziroma dobavi opreme upoštevati najmanj zakonodajo s področja graditve objektov, meroslovja in standardizacije, varnosti in zdravja pri delu, varstva pred požarom in varstva okolja. Upoštevati mora tudi smernice s področja EMC.

Dobavitelj mora za ponujeno opremo navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

5 GARANCIJA

Garancijski rok za razpisano opremo je definiran v Pogodbi in velja od dneva, ko so funkcionalni preizkusi po montaži opreme uspešno opravljeni in potrjeni z zapisnikom.

6 EMBALIRANJE IN TRANSPORT

Dobavitelj je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme, ki so težji od 50 kg, morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v vodotesno zaprti embalaži, ki bo ustrezno zaščitila opremo v dobi najmanj dveh let. V primeru embalaže iz lesa mora Ponudnik upoštevati direktivo Evropske komisije 2004/102/ES in mednarodni standard za fitosanitarne ukrepe ISPM-15.

Rezervni deli, ki bodo dobavljeni v okviru te pogodbe, morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let v zunanjih in pokritih prostorih.

Transport opreme do skladišča v RTP Divača je možen po cesti. Vso opremo v obsegu te razpisne dokumentacije je možno skladiščiti na objektu.

Dobavitelj sam organizira celotno nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

objekta in v objektu do končnega mesta vgradnje, o čemer mora vsaj tri delovne dni pred transportom natančno obvestiti Naročnika. Cene za transport in transportno zavarovanje morajo biti upoštevane v enotni ceni opreme.

7 DOKUMENTACIJA

Dobavitelj mora predložiti opise, risbe, diagrame, grafe, krivulje in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava dobaviti. Pred izdelavo opreme je predložena dokumentacija predmet Naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku. Popolna dokumentacija, potrjena s strani naročnika, je pogoj za uspešno tovarniško prevzemno preizkušanje. V primeru pripomb, ki se nanašajo na ustreznost zahtevam razpisa, mora Dobavitelj pripombe upoštevati in v določenem roku popravljeno dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

V primeru, da se med potekom projekta ugotovi, da so določeni deli dokumentacije pomanjkljivi ali nejasni, lahko Naročnik zahteva dopolnitev ali dodatno dokumentacijo.

Kljub uskladitvi dokumentacije z Naročnikom, Dobavitelj ostane polno odgovoren za brezhibno delovanje dobavljene opreme.

Podloge za projektno in tehnično dokumentacijo morajo vsebovati:

- tovarniško dokumentacijo posameznih naprav, ki so v sklopu dobave (n.pr.: priročniki za namestitev in zagon, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice,itd..)
- konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov; izvedba izklopnih tokokrogov, itd...
- funkcionalni opisi delovanja,
- predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd...),
- itd...

Dobavitelj mora predati modele vseh VN aparatov v BIM obliki (.IFC oblika) in STP obliki.

Vsa dokumentacija, ki se predaja v papirni obliki, mora biti predana v dveh izvodih.

7.1 OBSEG DOKUMENTACIJE IN ROKI PREDAJE

Dobavitelj je dolžan med projektom predložiti v treh izvodih naslednjo dokumentacijo:

1. Ob predložitvi ponudbe:
   - kot zahteva točka o pripravi ponudbe v Splošnih razpisnih pogojih,
   - specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov (z ločenim seznamom rezervnih delov),
   - podroben opis opreme in delovanja z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za izbiro opreme,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- preliminarne merske skice,
- načrt tipičnih omar (krmilnih, pogonskih) in vgrajene opreme,
- tipske sheme delovanja s pripadajočimi kabelskimi priključki,
- seznam certifikatov ter poročila tipskih preizkusov za vsak posamezni tip naprave,
- akreditacijsko listino laboratorija, ki je tipske preizkuse izvedel z aneksom akreditiranih postopkov,
- podatke o transportnih pogojih in
- plan zagotovitve kakovosti.

2. Ob podpisu pogodbe:
   - dopolnjeno specifikacijo opreme,
   - kopijo tipskih preizkusov,
   - podloge za projektno in tehnično dokumentacijo ter
   - druge dokumente, ki dopolnjujejo oz. spreminjajo ponudbeni del.

3. Med izdelovanjem opreme:
   - tehnično dokumentacijo (merske skice, načrte krmilnih in pogonskih omar, sheme delovanja s pripadajočimi kabelskimi priključki, osnutek napisne tablice in ostalo pripadajočo dokumentacijo) – 20 dni po podpisu pogodbe,
   - obvezno tehnično dokumentacijo opreme, ki je predhodno potrjena s strani Naročnika – 30 dni po podpisu pogodbe **(z BIM modeli in STP)**,
   - obratovalna in vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku v potrditev Naročniku – 20 dni pred prevzemom opreme pri proizvajalcu,
   - predloge/procedure testiranj in prevzemov – 14 dni pred prevzemnimi preizkušanji v tovarni (FAT),
   - poročilo o kosovnih preizkušanjih narejenih med izdelavo naprave in poročilo o končnih preizkusih, ki so bili opravljeni brez prisotnosti Naročnika – 14 dni pred FAT,
   - izjavo o skladnosti po standardu ISO 17050 v slovenskem in angleškem jeziku.

4. Ob prevzemu opreme v tovarni:
   - seznam umerjenih (kalibriranih) uporabljenih merilnih inštrumentov,
   - seznam uporabljenih mednarodnih certifikatov kakovosti, varstva in zdravja pri delu in varovanja okolja,
   - eventualno dopolnjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme,
   - poročilo o kosovnih preizkusih,
   - poročilo o prevzemnih preizkusih,
   - navodila za montažo in zagon v slovenskem jeziku,
   - izjavo o skladnosti.

5. dobavljeno skupaj z opremo na mesto skladiščenja (on site):
   - obratovalna navodila v slovenskem jeziku,
   - vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku in
   - dokumentacijo za šolanje v slovenskem jeziku.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Vsa dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje. Dobavitelj naj v elektronski obliki preda najmanj dokumentacijo iz točke 4 in 5.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: ELES		Objekt: RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV	
Projektant: IBE, svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: Dobava visokonapetostne opreme	
		Vrsta načrta/prikaza: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): Tehnični pogoji za dobavo visokonapetostne opreme
Vodja projektiranja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	
Pooblaščeni inženir:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	
			Številka projekta: R4DI01-A025/601 — Vrsta projekta: DZR
Izdelal:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293	Klasifikac. oznaka: C D — Stran/strani: 1/33
Datum izdelave: 07.2024	Merilo: /		Identifikac. oznaka: R 4 D I 0 1 - 6 E 1 0 1 8 Spr.:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

VSEBINA

1 SPLOŠNI NAPOTKI 3

1.1 NAVODILA ZA IZPOLNJEVANJE TABEL TEHNIČNIH PODATKOV 3

2 ODKLOPNIK 220 KV 4

2.1 SPLOŠNO 4

2.2 ZAHTEVE ZA PRIKLJUČITEV NA SEKUNDARNO OPREMO 5

2.2.1 Položajna signalizacija 6

2.2.2 Izvedba izklopnih tokokrogov 7

2.2.3 Alarmna signalizacija 7

2.3 POGONSKE IN KRMILNE OMARICE 7

2.4 POGONSKI MEHANIZMI 8

2.5 PREIZKUSI 8

2.5.1 Tipski preizkusi 8

2.5.2 Kosovni preizkusi 8

2.5.3 Prevzemni preizkusi 8

2.6 TABELA TEHNIČNIH PODATKOV 10

3 MERILNI TRANSFORMATORJI 110 KV 15

3.1 SPLOŠNO 15

3.2 TEHNIČNE ZAHTEVE 15

3.2.1 Transformatorsko olje 16

3.2.2 Sekundarna priključna omarica 17

3.2.3 Dodatne zahteve za tokovne merilne transformatorje 18

3.3 DOKUMENTACIJA 18

3.4 PREIZKUSI 19

3.5 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV 21

4 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI 220 KV 26

4.1 SPLOŠNO 26

4.2 PREIZKUSI 27

4.3 TABELA TEHNIČNIH PODATKOV 28

5 PODPORNI IZOLATORJI 220 KV 31

5.1 SPLOŠNO 31

5.2 PREIZKUSI 31

5.3 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV 32

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

1 SPLOŠNI NAPOTKI

1.1 NAVODILA ZA IZPOLNJEVANJE TABEL TEHNIČNIH PODATKOV

Ponudnik mora obvezno v celoti izpolniti tabele tehničnih podatkov.

Pri izpolnjevanju priloženih tabel je potrebno upoštevati, da se zahteva izpolnitev vseh rubrik s parametri ponujene opreme.

Če parametri niso vpisani se šteje, da je tabela tehničnih podatkov izpolnjena nepopolno in se v tem primeru ponudba izloči. Kjer rubrika «Zahtevane vrednosti« ni izpolnjena mora vseeno Ponudnik vpisati vrednosti ponujene opreme. Vrednosti, ki so postavljene kot »Zahtevane vrednosti«, mora ponujena naprava najmanj dosegati (lahko so tudi boljše). V nasprotnem primeru se ponudba izloči.

Dokazila o zadovoljevanju zahtevanih vrednosti morajo biti razvidna iz tehnične dokumentacije (uradni opisi naprave, tabele vrednosti, kopije tipskih in drugih testov, …)

Primer:

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
8	Nazivna frekvenca	Hz	50	50

*** V tabelah mora potencialni dobavitelj podati tudi podatke o manjkajočih veličinah, ki so specifične in se nanašajo na lastnosti njegove opreme.**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2 ODKLOPNIK 220 KV

2.1 SPLOŠNO

Odklopnik bo nameščen v polju AD02 - T212, za vklop in izklop transformatorja 220/110 kV, 150 MVA.

Odklopnik mora biti izdelan za zunanjo montažo, grajen za trajno obratovanje pod pogoji, ki so navedeni v Tabelah tehničnih podatkov. Ustrezati mora pogojem in zahtevam navedenim v standardih IEC 62271-1 in IEC 62271-100 ter njihovih pripadajočih standardih, ki jih pojasnjujejo in dopolnjujejo. Odklopnik mora imeti tripolni pogon (en elektromotorni pogon za vse tri pole skupaj z medsebojno mehansko povezavo). Posamezni poli so lahko nameščeni na skupni šasiji ali na ločenih podstavkih. Izdelan mora biti tako, da zagotavlja delovanje skladno z razredom C2 (zelo nizka verjetnost ponovnega vžiga). Zagotoviti mora število stikalnih manevrov skladno z razredom M2. Odklopnik bo nameščen na betonskih temeljih, dvignjenih ca. 25 cm od nivoja tal.

Vsi postopki izdelave opreme morajo potekati v skladu s standardom ISO 9001, za kar mora proizvajalec predložiti ustrezne dokaze, ki morajo biti sestavni del ponudbe. Odklopnik mora biti konstruiran in narejen iz primernih materialov in dimenzij, ki zagotavljajo mehansko in termično odpornost tudi v pogojih kratkega stika v celotni predvideni življenjski dobi. Odklopnik mora biti izdelan na osnovi QA programa in mora imeti za to vso potrebno dokumentacijo.

Plin SF_6 mora ustrezati zahtevam standarda SIST EN 60376 in mora biti za prvo polnjenje dobavljen skupaj z odklopnikom. Plin SF_6 služi tudi kot gasilni medij električnega obloka v odklopniku. Priporoča se tip stikalne komore, ki zahteva manj energije za delovanje odklopnika (angl. auto-puffer). Odklopniki morajo biti opremljeni s temperaturno kompenziranimi tipali tlaka plina SF_6 ter z vgrajenimi manometri.

Primarni priključki odklopnika morajo ustrezati DIN standardom. Biti morajo priključne plošče standardnega tipa in izdelane iz aluminija. Odklopnik mora biti opremljen z M12 vijakom za ozemljitev vseh kovinskih delov, ki v času normalnega obratovanja niso pod napetostjo.

Izolatorji morajo biti izdelani iz kakovostnega porcelana, ali kompozita in proizvedeni v državah EU, Švice, Norveške ali na Japonskem.

Izolatorji iz porcelana morajo biti na zunanji strani v celoti glazirani z rjavo glazuro (RAL 8017). Material za izolatorje mora biti vrste C130 v skladu z SIST EN 60672, prirobnice morajo biti pritrjene s portlandskim cementom brez žvepla. Tolerance dimenzij morajo biti po IEC 60273.
Izolatorji iz kompozitnih materialov morajo biti izdelani v državah EU, Švice, Norveške, ali na Japonskem v skladu s standardom SIST EN 61462. Jedro izolatorja mora biti izdelano iz umetnih smol, ojačenih s steklenimi vlakni, izolacijska obloga pa mora biti iz silikonske gume (SIR), vulkanizirane pri visoki temperaturi. Silikonski del izolatorja mora biti v celoti izdelan z vlivanjem v enem kosu, brez uporabe lepil.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Na izolatorjih morajo biti jasno navedeni proizvajalec, tip in serijske številke posameznih izolatorjev, ki se morajo ujemati s predloženo dokumentacijo o izvedenih kosovnih preizkusih, skladno s pripadajočimi standardi. Dobavitelj mora pred prevzemom priložiti kopijo tipskega, serijskega in kosovnega ter prevzemnega preizkusa za vsakega od vgrajenih kompozitnih izolatorjev, v skladu s standardom SIST EN 61462.

Tesnilni materiali morajo biti primerni za popolno nepropustnost stičnih površin med izolatorji in kovinskimi deli in morajo dovoljevati hitro zamenjavo oziroma popravilo. Trajno morajo prenašati vse mehanske, termične in kemične vplive plinov in tekočin, ki so jim izpostavljeni, poleg tega pa morajo trajno in brez posledic prenašati najvišje, v specifikaciji dovoljene tlake plinov.

Odklopnik mora biti sposoben hitrih tripolnih ponovnih vklopov s ciklom O – 0,3 s – CO – 3 min – CO v skladu s standardom IEC 62271-100.

Prosti pomožni kontakti odklopnika morajo imeti zahtevano število delovnih, mirnih in trenutnih pomožnih kontaktov v vsakem polu posebej. Vsi pomožni kontakti morajo biti posrebreni ali galvanizirani, tako da bo zaščita pred oksidacijo enakovredna posrebrenju.

Jekleni podstavki odklopnika so del dobave opreme, če so na jeklene podstavke pritrjeni pogonski mehanizmi.

Vsi kovinski deli odklopnika morajo biti zaščiteni proti koroziji s postopkom vročega cinkanja, s pripravo površine po standardu EN ISO 1461, razen tam, kjer se zaradi specifičnih tehnoloških zahtev zahteva drugačna protikorozijska zaščita. Jeklena konstrukcija podstavka mora biti zaščitena z vročim cinkanjem s pripravo površine prav tako po standardu EN ISO 1461.

Vse oznake in napisne plošče odklopnikov morajo biti v skladu s standardom IEC 62271-100. Napisane plošče morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala.

Odklopnik mora biti konstruiran tako, da bo omogočeno lahko in hitro vzdrževanje in popravilo glavnih fiksnih in premičnih kontaktov, ventilov in ostalih delov odklopnika in pogonskih mehanizmov. Ponudnik mora skupaj z odklopnikom dobaviti obratovalna in vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku.

Naročnik mora pred začetkom izdelave potrditi napisne tablice.

2.2 ZAHTEVE ZA PRIKLJUČITEV NA SEKUNDARNO OPREMO

Načini krmiljenja odklopnika morajo biti naslednji:

- daljinsko krmiljenje,
- s tipkami, ki so nameščene na pogonskem mehanizmu odklopnika,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- s kljuko za mehanski zasilni izklop v primeru izpada krmilne napetosti.

Zaradi krmiljenja mora biti na glavni pogonski omarici nameščeno tripoložajno preklopno stikalo lokalno/0/daljinsko. Preklopno stikalo mora imeti, poleg tovarniško zasedenih pomožnih kontaktov, še najmanj toliko dodatnih prostih kontaktov, kot je zahtevano za priključitev na sekundarno opremo. Prosti kontakti ne smejo biti razmnoženi ali galvansko sklenjeni. Odklopnik mora imeti možnost ročnega navijanja vzmeti.

V glavni omarici odklopnika mora biti vgrajena vsa potrebna pomožna oprema, kot je tripoložajno preklopno stikalo lokalno/0/daljinsko, krmilna tipkala (vklop – zelena barva (I), izklop – rdeča barva (0)), števci delovanja odklopnika za vse tri pole odklopnika (za vsak pol odklopnika posebej). V pogonski omarici posameznega pola odklopnika mora biti nameščen indikator za prikaz stanja odklopnika. V vseh omaricah odklopnika morajo biti nameščeni avtomatsko krmiljeni grelci za napajalno napetost 230 V AC, z nastavljivimi termostati za preprečevanje kondenzacije vlage, ki vzdržuje temperaturo za približno 5 °C nad temperaturo okolice, in razsvetljava omarice. Pomožna oprema naj bo razporejena tako, da zagotavlja čim lažje in čim bolj varne preglede in vzdrževanje ter krmilne funkcije. Vse izklopne tuljave morajo imeti vmesne ranžirne vrstne sponke za priključek na kontrolo izklopnih tokokrogov. Signal za nenapeto vzmet mora biti zaradi zaporednega delovanja zakasnjen. Vse notranje povezave in nizkonapetostne sponke morajo imeti ustrezno alfanumerično oznako, skladno z dokumentacijo odklopnika. Krmilno-signalni in napajalni kabli za povezavo med glavno omarico in pogonskimi omaricami morajo biti dobavljeni v kompletu z odklopnikom.

V vsakem polu odklopnika mora biti vgrajena blokada krmiljenja odklopnika v primeru, če pade tlak plina SF6 v odklopniku, ali katera koli druga veličina pod nastavljeno vrednost, katere posledica ne bi bilo več varno in zanesljivo obratovanje odklopnika. Senzorja pritiska/gostote plina (1. in 2. stopnja) morata imeti potencialno proste kontakte, ki so na voljo zunanjim uporabnikom, in sicer en (1) kontakt za signalizacijo nizkega tlaka (1. stopnja) in dva (2) prosta kontakta za potrebe blokade odklopnika.

Vsi priključki na sekundarne naprave in opremo morajo biti izvedeni na enem mestu (v eni omarici). Če so posamezni procesni signali na voljo v omaricah, vezanih na en pol elektromotornega pogona, je treba zagotoviti tudi ožičenje do glavne omarice odklopnika, kjer se posamezni procesni signali smiselno združijo v zahtevane signale.

2.2.1 Položajna signalizacija

Pri izvedbi položajne signalizacije je treba upoštevati:

- da se signalizacija ne sme razmnoževati z ločilnimi releji in da morajo biti kontakti galvansko ločeni (ne smejo biti grupirani),
- da se zahtevani prosti kontakti nanašajo na tiste, ki so dejansko na voljo (zahtevani prosti kontakti so tisti kontakti, ki niso uporabljeni za interno ožičenje proizvajalca),
- vsa signalizacija mora bazirati na pozitivni logiki (kontakt je sklenjen, ko je prisotna okvara).

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2.2.2 Izvedba izklopnih tokokrogov

Pri izvedbi izklopnih tokokrogov morajo biti upoštevane vsaj naslednje zahteve:

- izklopni tokokrogi na prvi in drugi izklopni tuljavi morajo biti izdelani na način, ki omogoča izvedbo kontrole izklopnih tokokrogov v vklopljenem in izklopljenem stanju,
- izklopna tokokroga na prvi in drugi izklopni tuljavi morata biti med seboj ločena, vključno z vsemi pomožnimi tokokrogi,
- preklopka lokalno/0/daljinsko v krmilnem tokokrogu odklopnika mora v položaju lokalno in 0, poleg daljinskega vodenja, blokirati tudi izklopne tokokroge zaščite na obeh izklopnih tuljavah,
- sponke, preko katerih poteka krmiljenje vklopnih in izklopnih tuljav, morajo omogočati priključitev dodatnih merilnih inštrumentov (puše za priključitev merilnega inštrumenta).

2.2.3 Alarmna signalizacija

Pri izvedbi alarmne signalizacije mora biti upoštevano:

- ločena signalizacija izpada AC napajanja pogonov in ogrevanja,
- procesni signali, ki predstavljajo zaščito posameznega tokokroga (npr. izpadi avtomatov, podnapetostni releji idr.), morajo biti smiselno združeni v en signal,
- signalizacija izpada DC krmilne napetosti,
- signalizacija položaja preklopke lokalno/0/daljinsko.
- signalizacija nenavite vzmeti – dva (2) potencialno prosta kontakta.

2.3 POGONSKE IN KRMILNE OMARICE

Omarice za pogonski mehanizem in krmilna omarica odklopnika morajo imeti stopnjo mehanske zaščite najmanj IP54, skladno s standardom SIST EN 60529. Vrata omarice morajo omogočati primerno tesnjenje proti vdoru vode in prahu z zaklepom, zgoraj in spodaj in morajo biti opremljena s ključavnico. Vrata morajo biti narejena tako, da je brez težav možno doseči vse elemente znotraj krmilnih in pogonskih omaric. Ohišja pogonskih in krmilnih omaric odklopnika morajo biti narejena iz lakiranega nerjavečega materiala. Deli v njih morajo biti zaščiteni proti koroziji.

V primeru, da je krmilna omarica (centralna omarica) odklopnika namenjena montaži na temelj oziroma jašek, mora dobavitelj zagotoviti tudi podstavek iz nerjavnega jekla višine 25 cm. Vse odprtine mora ustrezno zapreti s pločevino iz nerjavnega jekla.

Pogonski mehanizem mora imeti dve izklopni in eno vklopno tuljavo. Krmilna napetost za vklop in izklop odklopnika je 220 V DC.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2.4 POGONSKI MEHANIZMI

Motorji v pogonskem mehanizmu morajo biti grajeni za izmenično napetost in ustrezati standardu SIST EN 60034. Zagonski tok motorjev ne sme presegati 6 x In pri nazivni napetosti in morajo prenesti trajna odstopanja pogonske napetosti od –15 % do +10 % od nazivne vrednosti, ne da bi se motor pri tem segrel za več, kot je dovoljeno. Pogonska napetost je 400/230 V AC.

2.5 PREIZKUSI

2.5.1 Tipski preizkusi

Tipski preizkusi odklopnikov morajo biti opravljeni v skladu s standardom SIST EN 62271-100. Proizvajalec mora kopijo poročil o tipskih preizkusih (lahko v elektronski obliki) priložiti v ponudbi. Če so bili tipski preizkusi izvedeni za drug tip odklopnika in ne za ponujeni tip odklopnika, mora pri prenosljivosti tipskih testov Ponudnik upoštevati zahteva IEC standardov.

2.5.2 Kosovni preizkusi

Kosovni preizkusi zajemajo najmanj:

- napetostni zdržni preizkus glavnih kontaktov z napetostjo industrijske frekvence,
- napetostni zdržni preizkus krmilnih in pomožnih tokokrogov,
- merjenje prehodne upornosti glavnih kontaktov,
- preizkus mehanske zanesljivosti,
- kontrolo tesnjenja,
- meritev in kontrolo časov,
- preizkus za določitev najmanjše shranjene energije, pri kateri se odklopnik normalno vklopi in izklopi (za predpisani obratovalni cikel),
- kontrolo signalizacij, zaščite in blokad v krmilni omarici.

2.5.3 Prevzemni preizkusi

Prevzemni preizkusi obsegajo:

- splošno vizualno in dimenzijsko kontrolo skladno s tehnično dokumentacijo,
- pregled dokumentacije tipskih in kosovnih preizkusov (pred izvajanjem prevzemnih preizkusov),
- kosovne preizkuse v skladu z zahtevami standardov SIST EN 62271-100 in SIST EN 62271-1, na kompletno sestavljenem odklopniku na dogovorjenem vzorcu,
- meritve časa vklopa in izklopa,
- kontrolo antikorozijske zaščite vseh kovinskih delov in kontrolo vseh tokokrogov,
- pregled skladnosti dokumentacije in naprave,

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- dimenzijsko kontrolo naprave in pregled,
- kosovne preizkuse in meritve v skladu z veljavnimi mednarodnimi oziroma slovenskimi standardi,
- pregled materiala, pripravljenega za odpremo (angl. packig list),
- zapisnik o prevzemu naprave pri proizvajalcu.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2.6 TABELA TEHNIČNIH PODATKOV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
	SPLOŠNI PODATKI			
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka odklopnika	-		
3	Tip odklopnika	-	SF_6	
4	Tip gasilne komore (puffer-izpih/self blasting-samoizpih)	-		
5	Število polov		3	
6	Postavitev		zunanja	
	VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE			
7	Nazivna napetost opreme	kV	220	
8	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	245	
9	Nazivna frekvenca	Hz	50	
10	Nazivni trajni tok obratovanja	A	3150	
11	Nazivna kratkotrajna zdržna napetost omrežne frekvence	kV	≥460	
12	Nazivna atmosferska zdržna udarna napetost	kV	≥1050	
13	Preizkusna napetost omrežne frekvence za pomožne tokokroge	kV	1 (1 s)	
14	Nivo radijskih motenj: -stopnja -preizkusna napetost ((1,1×Ur)/√3)	 µV kV		
15	Nazivni kratkostični izklopni tok: - simetrični - enosmerna komponenta - faktor prekinitve na prvem polu - nazivna prehodna povratna napetost (TRV) – skladno z IEC 62271-100	 kA % - -	 40 1,3	
16	Nazivni kratkostični vklopni tok	kA	100	
17	Nazivni čas trajanja toka kratkega stika	s	1	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
18	Stikalno zaporedje	-		
19	Sposobnost izklopa polnilnega toka DV	A	250	
20	Sposobnost izklopa malih induktivnih tokov – ustreznih najvišji prenapetosti	A	20	
21	Nazivni izklopni tok ob nesinhronizmu	kA		
22	Maksimalni dvig temperature glavnih kontaktov pri nazivnem trajnem obratovalnem toku: - pod obratovalnimi pogoji - na testu izvedenem v skladu SIST EN 62271-100	 K K		
23	Maksimalni trenutni pritisk v odklopniku med izklopom toka kratkega stika	kPa		
24	Nazivna mehanska **statična** sila na primarnih priključnih sponkah: - v vzdolžni smeri - Fa - v prečni smeri - Fb - v vertikalni smeri - Fc	 N N N	 ≥3000 ≥3000 ≥3000	
25	Nazivna mehanska **dinamična** sila na primarnih priključnih sponkah: - v vzdolžni smeri - Fa - v prečni smeri - Fb - v vertikalni smeri - Fc	 N N N	 ≥6000 ≥6000 ≥6000	
26	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
	ČASI DELOVANJA			
27	Stikalni cikel	-	O-0,3s-CO-3min-CO	
28	Izklopni čas (do razklenitve obločnih kontaktov)	ms		
29	Izklopni čas (do ugasnitve obloka)	ms		
30	Vklopni čas	ms		
31	Istočasnosti (skladno z IEC 62271-100): - vklopa - izklopa	 ms ms	 5 3,3	
32	Nivo prenapetosti v sekundarnih tokokrogih	kV		
33	Čas trajanja obloka	ms		
34	Nastavitev mrtvega časa za ponovni vklop	ms		

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
	KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI			
35	Primarne priključne sponke: - material/tip - dimenzije	 - mm	 Aluminij/plošča	
36	SF6 izolacijski medij: - količina / pol - normalni pritisk - minimalni delovni pritisk - uhajanje plina na leto / pol odklopnika	 kg kPa kPa %	 ≤0,5	
37	Proizvajalec izolatorjev	-		
38	Material izolatorja	-	Porcelan ali kompozit	
39	Skupna plazilna razdalja	mm	≥4900	
40	Tip in material za tesnjenje	-		
41	Nazivna moč grelcev za ogrevanje krmilnih in pogonskih omaric na odklopniku	W		
42	Nazivna napetost grelcev za ogrevanje krmilnih in pogonskih omaric na odklopniku	V	230 AC	
43	Tip in število pomožnih kontaktov na fazo namenjenih izključno priključitvi na zunanje sisteme vodenja in zaščite: - signalizacija vklopa (sklenjen kontakt pri vklopu) - signalizacija izklopa (sklenjen kontakt pri izklopu) - trenutni kontakt (opomba: kontakti namenjeni interni uporabi niso vključeni v to število)	 - - -	 10 10 1	
44	Tip in število pomožnih kontaktov tipala pritiska SF6 in indikacije vzmeti na fazo: - alarmna signalizacija nizek tlak plina (1.stopnja) (sklenjen kontakt pri nizkem tlaku-1. stopnja) - alarmna signalizacija tlak plina (blokada) (2.stopnja) (sklenjen kontakt pri nizkem tlaku-2. stopnja) - signalizacija vzmet nenavita (sklenjen kontakt ko je vzmet nenavita)	 - - -	 1 2 2	
45	Število preklopov, po katerem je potrebno izvesti remont pri:			
	-manevrih s kratkostičnim tokom	št.		
	-manevrih s 30 % kratkostičnim tokom	št.		
	manevrih z nazivnim obratovalnim tokom	št.		
	POGONSKI MEHANIZEM IN PRIKLJUČNA OPREMA			
46	Oznaka tipa pogonskega mehanizma	-		

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
47	Nazivna napetost pogonskega mehanizma	V AC	230	
48	Maksimalna dovoljena odstopanja napetosti	±%	+10/-15	
49	Potrebna električna moč za pogonski mehanizem	W		
50	Maksimalni zagonski tok motorja	A		
51	Skupni čas za navijanje pogonskih vzmeti, po opravljenem zahtevanem stikalnem ciklu	s		
52	Nazivna napetost krmilnih in signalnih tokokrogov	V DC	220	
53	Nazivna moč vklopne tuljave pri nazivni napetosti	W		
54	Nazivna moč izklopne tuljave pri nazivni napetosti	W		
55	Število vklopnih tuljav na pogon	-	1	
56	Število izklopnih tuljav na pogon	-	2	
	DIMENZIJE IN TEŽA			
57	Priporočena minimalna medosna razdalj med posameznimi poli odklopnika	mm		
58	Skupna širina enega pola	mm		
59	Skupna dolžina enega pola	mm		
60	Skupna višina enega pola	mm		
61	Teža enega pola odklopnika	kg		
62	Teža pogonskega mehanizma	kg		
63	Skupna teža enega pola odklopnika	kg		
	PODPORNA KONSTRUKCIJA			
64	Višina jeklenega podstavka odklopnika	m	3,00	
	OSTALE ZAHTEVE			
65	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
66	STP	DA/NE	DA	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

3 MERILNI TRANSFORMATORJI 110 KV

3.1 SPLOŠNO

Tokovni merilni transformatorji bodo vgrajeni v nevtralni točki 220 kV navitja transformatorjev 220/110 kV T211 in T212. Vgrajena bosta dva tokovna merilna transformatorja za napetostni nivo 123 kV s petimi jedri in s prestavnim razmerjem 1000/1/1/1/1/1 A.

Merilni transformatorji morajo biti izdelani za zunanjo postavitev. So enofazni, enopolno izolirani, izolacija je papir in olje. Zunanja izolacija je kompozitna s silikonsko gumo.

Merilni transformatorji morajo biti izdelani v skladu z zadnjimi izdajami standardov:

- SIST EN 61869-1,
- SIST EN 61869-2,
- ~~SIST EN 61869-3~~,

in pripadajočimi standardi, ki jih pojasnjujejo in dopolnjujejo ter z zahtevami družbe ELES. Veljajo zadnje izdaje standardov z vsemi amandmaji.

3.2 TEHNIČNE ZAHTEVE

Ohišja merilnih transformatorjev morajo biti izdelana iz korozijsko visoko odporne Al zlitine, vijačni material mora biti iz nerjavečega jekla. Konstrukcija merilnih transformatorjev mora omogočati uporabo minimalne količine olja.

V merilnih transformatorjih morajo biti vgrajeni izolatorji iz kompozitnih materialov, izdelani na področju EU, Švice, Norveške ali na Japonskem v skladu s standardom SIST EN 61462. Jedro izolatorja mora biti izdelano iz umetnih smol, ojačenih s steklenimi vlakni, izolacijska obloga pa mora biti iz silikonske gume (SIR), vulkanizirane pri visoki temperaturi. Izolatorji morajo biti v celoti izdelani z vlivanjem, brez uporabe lepil. Prirobnice morajo biti izdelane iz litega železa, tesnjenje izolatorja mora biti izvedeno s posebnim lepilom in kombinacijo silikonskih tesnilnih mas. Na izolatorjih morajo biti jasno navedeni tip, proizvajalec in serijske številke posameznih izolatorjev, ki se morajo ujemati s predloženo dokumentacijo o izvedenih kosovnih preizkusih, skladno s pripadajočimi standardi. Dobavitelj mora najkasneje pred prevzemom priložiti kopijo tipskega, serijskega in kosovnega ter prevzemnega preizkusa za vsakega od vgrajenih kompozitnih izolatorjev v skladu s standardom SIST EN 61462.

Za tesnjenje je dovoljena uporaba izključno obročnih tesnil, vlitih v celoti, brez uporabe lepil. Tesnjenje ohišja mora biti pred vgradnjo atestirano na neprepustnost. Tesnjenje mora biti takšne izvedbe, da zagotavlja zanesljivost in popolno hermetičnost ter brez potrebe po vzdrževanju v celotni življenjski dobi naprav.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Aktivni del merilnega transformatorja mora biti hermetično zatesnjen in povezan s fleksibilno ekspanzijsko posodo iz nerjavečega jekla. Tesnjenje primarnih in sekundarnih izvodov proti olju mora biti izvedeno s podvojenimi tesnili ter fizično ločeno od sekundarnih priključnih sponk.

Zaradi varnosti mora imeti ohišje merilnih transformatorjev šibko mesto, ki ob eksploziji deluje kot varovalka, zato je treba priložiti tudi dokazilo o opravljenem atestu, ki dokazuje učinkovitost rešitve za zagotovitev protieksplozijske varnosti za transformator enake ali podobne konstrukcije.

Zaradi zagotavljanja enakomerne obremenitve izolacijskega materiala, mora biti predviden najmanj en izenačevalni zaslon za vsakih 10/√3 kV nazivne napetosti.

Merilni transformatorji morajo imeti tudi:

- vgrajen ventil s povratnim tesnjenjem za varen odvzem vzorcev izolacijskega olja,
- izveden priključek za meritve izgubnega kota izolacije tg δ,
- indikator stanja izolacijskega olja v kompenzacijski posodi, ki mora biti dobro viden s tal (zahtevana obstojnost barvnih oznak),
- tipske dimenzije podnožja za montažo in sicer:
  - 110 kV: 450 x 450 mm, ϕ = 20 mm,
- na podnožju morata biti predvidena dva vijačna priključka najmanj dimenzij M12 za ozemljitev ohišja, označena v skladu z SIST EN 60417, simbol št. 5019.

Primarni priključki merilnih transformatorjev morajo biti izdelani iz aluminijastih (Al) zlitin ali posrebrenega bakra. Priključki so ploščati in dimenzije po standardu DIN 46206-3, dimenzij 100(200)x100 mm z luknjami ϕ14 mm na razdaljah 50/50 mm.

Jekleni podstavki niso vključeni v dobavo merilnih transformatorjev.

Merilni transformatorji morajo biti izdelani iz materialov in v tehnologiji, ki omogoča življenjsko dobo vsaj 25 let.

3.2.1 Transformatorsko olje

Merilni transformatorji morajo biti izdelani s papirno izolacijo ter izolacijskim oljem. Uporaba kremenčevega peska je prepovedana.

Za izolacijo mora biti uporabljeno inhibirano mineralno olje tipa TVAI, skladno s standardom SIST EN 60296, Ed.5. Uporabljeno mora biti nereciklirano transformatorsko olje proizvajalca NYNAS in sicer tip NYTRO 4000X, NYTRO 10XN ali NYTRO LYRA X. Vsebnost vlage izolacijskega olja pred polnjenjem sme biti v skladu s standardom SIST EN 60296 max. 30 ppm, če je izolacijsko olje dobavljeno v cisterni, oziroma max.40 ppm, če gre za dobavo v sodih oz. IBC cisternah. Prebojna napetost mineralnega izolacijskega olja pred polnjenjem merilnih transformatorjev mora biti vsaj 30 kV pred degazacijo olja oz. vsaj 70 kV po njej.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Dopustna vsebnost vlage po polnjenju merilnih transformatorjev je največ 5 ppm, prebojna napetost olja pa minimalno 60 kV.

Olje ne sme vsebovati polikloriranih bifenilov (PCB). Olje v novih transformatorjih mora biti v skladu s standardom SIST EN 60422 – tabela 3 tega standarda.

Papirna in oljna izolacija morata biti osušeni ter razplinjeni z vakuumskim in temperaturnim postopkom. Izgubni faktor izolacije tg δ mora biti pri posameznem merilnem transformatorju manjši od 0,005 pri Um/√3. Vrednosti izgubnega faktorja izolacije v seriji dobavljenih merilnih transformatorjev se od srednje vrednosti ne smejo razlikovati za več kot 20 %.

Pred pričetkom izdelave transformatorja se opravi preiskava stopnje polimerizacije papirne izolacije skladno z SIST EN 60450. Vzorec se odvzame iz vseh kolutov papirja, ki bodo uporabljeni pri izdelavi transformatorjev.

Vzorci morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- povprečna stopnja polimerizacije DPv ne sme biti nižja od 1.100,
- vsebnost vlage mora biti nižja od 0,3 %.

3.2.2 Sekundarna priključna omarica

Sekundarni priključki morajo biti nameščeni v omaricah s stopnjo zaščite najmanj IP 54 skladno s standardom SIST EN 60529 in morajo biti dovolj prostorne za priklop priključnih kablov. Sekundarna priključna omarica tokovnika mora biti nameščena na isti strani kot primarni priključek P1.

V priključnih omaricah tokovnega merilnega transformatorja morajo biti v prvi vrsti nameščene po vrstnem redu sekundarne sponke 1S1-1S2-2S1-2S2-3S1-3S2-4S1-4S2-5S1-5S2. V drugi vrsti pod sekundarnimi sponkami mora biti nameščena ozemljitvena letev, ki omogoča pregledno ozemljevanje katerekoli sekundarne sponke z ozemljitvenim mostičem.

Sekundarni priključki morajo biti izdelani iz korozijsko zaščitenega bakra (E-Cu) ali posrebreni, dimenzije M10. Za vsako sekundarno sponko mora biti na voljo priključek na ozemljitveno letev z mostičem. Sekundarne sponke merilnega transformatorja morajo biti pregledne, tako da sta priključka za vsako sekundarno navitje ter pripadajoča ozemljitvena sponka vgrajena vertikalno eden pod drugim, ločeno od ostalih sponk. Poleg tega mora biti ločeno predvidena tudi ozemljitvena letev za izvedbo ozemljitve kabelskih opletov. Omarici s sekundarnimi priključki morata biti ločeni za tokovne sponke. Oznake sekundarnih priključkov morajo biti navedene neposredno pri priključnih sponkah. Za zagotovitev trajnih in kakovostnih galvanskih povezav morajo biti vsa sekundarna navitja spojena s priključnimi sponkami s spajkanjem.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

3.2.3 Dodatne zahteve za tokovne merilne transformatorje

Tokovni merilni transformatorji morajo imeti pet jeder, skladno z zahtevami iz tabel tehničnih podatkov merilnih transformatorjev. Ustrezati morajo razširjenemu obsegu obremenitve v skladu s SIST EN 61869-2.

Merilna jedra transformatorjev morajo biti izvedena v zgornjem delu merilnega transformatorja.

Jedra in sekundarna navitja morajo biti zaščitena z metalnim oklopom, ki preprečuje poškodbo navitja v primeru havarijskega preboja izolacije. Tako je zagotovljeno pravilno delovanje relejne zaščite tudi v teh razmerah.

3.3 DOKUMENTACIJA

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo ob predložitvi v fazi predaje ponudbe:

- kopijo z rezultati poročil o opravljenih tipskih preizkusih na enakem tipu merilnega transformatorja in kompozitnih izolatorjev,
- kopijo odobritve tipa merilnih transformatorjev s strani pooblaščenega organa v EU,
- dokazila o izpolnjevanju vseh tehničnih pogojev, ki niso zajeti v obsegu tipskega preizkusa,
- dokazilo o opravljenem testu, ki potrjuje učinkovitost rešitve za zagotovitev protieksplozijske varnosti za transformator enake ali podobne konstrukcije skladno s standardom SIST EN 60869-1,
- konstrukcijsko rešitev (načrt) in zapisnik tipskega preizkusa delovanja vgrajenih oslabljenih mest, ki v primeru kratkega stika na napetostnih merilnih kabelskih vodih prekine merilni tokokrog,
- dokument o akreditaciji laboratorija,
- statistika okvar za vsak tip merilnega transformatorja v garancijski dobi in izven nje.

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo pred izdelavo:

- merske skice merilnih transformatorjev s podnožji, električnimi priključki (primarni in sekundarni), vezalne sheme s tehničnimi podatki,
- načrt napisne tablice,
- dokumentacijo o tehnični opremljenosti in sledljivosti merilnega laboratorija in usposobljenosti osebja za izvajanje prevzemnih preizkusov merilnih transformatorjev,
- QA program prevzemnih preizkušanj,
- opis merilnih postopkov z vezalnimi shemami.

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo pred prevzemom:

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

- merilno dokumentacijo o opravljenih kosovnih preizkusih na vseh merilnih transformatorjih brez prisotnosti družbe ELES,
- kopijo tipskega, serijskega in kosovnega prevzemnega preizkusa za vsakega od vgrajenih izolatorjev v skladu s standardom SIST EN 61462,
- certifikati za uporabljeno izolacijsko olje (angl. certificate of analysis, technical data sheet) vključno z rezultati preiskave kakovosti novega transformatorskega olja pred polnjenjem, ki jo je izdelal akreditirani laboratorij,
- certifikati za uporabljen izolacijski papir, vključno z rezultati preiskave akreditiranega laboratorija stopnje polimerizacije vzorcev izolacijskega papirja,
- certifikati za uporabljeni bakreni vodnik,
- dokazilo o izvedeni priključni omarici z ustrezno stopnjo zaščite pred zunanjimi vplivi.

Nabor dokumentov, ki se zahtevajo ob prevzemu:

- poročilo o opravljenih prevzemnih preizkusih na dogovorjenem vzorcu merilnih transformatorjev,
- opis transformatorjev z navodili za transport, montažo, priklop, vzdrževanje in varno obratovanje,
- izjavo proizvajalca o skladnosti proizvoda z evropskimi predpisi.

En mesec po prevzemu merilnega transformatorja je treba priložiti še potrdilo o izvedeni prvi overitvi merilnih transformatorjev, ki ga izda pooblaščeni laboratorij proizvajalca v skladu z navodili oziroma pooblastilom meroslovnega organa RS.

3.4 PREIZKUSI

Tipski, posebni in kosovni preizkusi morajo biti izvedeni v skladu s standardi SIST EN 61869-1, SIST EN 61869-2 in IEC/TR 61869-103.

Kopijo poročil o opravljenih tipskih preizkusih na enakem tipu merilnih transformatorjev je treba predati že v fazi oddaje ponudbe. ~~Proizvajalec mora pri preizkusu segrevanja dokazati upoštevanje sončnega sevanja 1.000 W/m2.~~

Dobavitelj mora pridobiti dokazilo o akreditaciji laboratorija in aneks o obsegu akreditiranih postopkov, v katerem je bilo opravljeno tipsko preizkušanje.

Prevzemni preizkusi v laboratoriju proizvajalca, ki se bodo izvajali v prisotnosti predstavnikov družbe ELES obsegajo naslednje:

- pregled skladnosti, splošna vizualna in dimenzijska kontrola, skladno z zahtevami razpisne dokumentacije in potrjene tehnične dokumentacije dobavitelja,
- kosovni preizkusi v skladu s priporočili standardov in zahtevami razpisne dokumentacije se bodo ponovili na vzorcih, ki jih bo izbral ELES glede na velikost dobave in rezultate že

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

izvedenih kosovnih preizkusov proizvajalca. Kosovni preizkusi se ponovijo na najmanj 10 % celotne količine transformatorjev,
- meritev upornosti sekundarnih navitij,
- meritev kapacitivnosti in izgubnega kota tg δ,
- na 1. merilnem transformatorju iz serije, v primeru večjih količin pa skupno na 5 % oz. 10 % merilnih transformatorjev se skladno z zahtevami klasifikacije olja po SIST EN 60296 in specifikacijo olja s strani proizvajalca izvede preizkus kakovosti polnjenega olja.
- na 10 % vzorcu naprav se pred prevzemnimi preizkusi in po njih na stroške dobavitelja izvede plinsko-kromatografska preiskava DGA (angl. dissolved gas analysis) preizkus po standardu SIST EN 60567 in SIST EN 61181.

ELES priznava samo rezultate DGA in fizikalno-kemijskih preiskav izvedenih v akreditiranem laboratoriju.

Kriterij za rezultate fizikalno-kemijskih analiz je doseganje zahtevanih parametrov skladno z zahtevami klasifikacije olja po SIST EN 60296-tabela 3 za olja klasificirana kot Tip A in specifikacijo olja s strani proizvajalca olja.

Kriteriji za DGA in fizikalno-kemijske parametre po izvedenih preizkusih:

- vodik (H2) prirast manjši od 10 ppm,
- acetilen (C2H2) prirast manjši od 0,1 ppm,
- plini (CxHy) prirast manjši od 1 ppm,
- celokupna vsebnost plinov manjša od 20 ml/l,
- vsebnost vode maks. 5 mg/kg olja,
- medpovršinska napetost min. 40 mN/m,
- vsebnost inhibitorja DBPC skladno s specifikacijo proizvajalca olja.

V primeru preseženih kriterijev DGA in fizikalno-kemijskih parametrov bo ELES odločil o sprejemljivosti naprave.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

3.5 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
	SPLOŠNI PODATKI			
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka kombiniranega merilne transformatorja	-		
	VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE			
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	123	
5	Nazivni primarni tok (I_n):	A	1000	
6	Nazivno prestavno razmerje	A	1000/1/1/1/1/1	
7	Trajni dopustni termični tok	A	1,5 x In	
8	Nazivno razširjeno območje primarnega toka	%	150	
9	Kratkostični tok (čas trajanja 1s)	kA	50	
10	Nazivni kratkostični vklopni tok	kA	125	
11	Nazivna frekvenca	Hz	50	
12	Standardna kratkotrajna zdržna napetost omrežne frekvence – VN navitje	kV	≥ 275	
13	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost	kV	≥ 650	
14	Inducirana zdržna napetost	kV		
15	Standardna kratkotrajna zdržna napetost obratovalne frekvence (1 min) – NN navitje	kV	3	
16	Nivo radijskih motenj: - RIV stopnja - RIV metoda - RIV napetost	 µV kV		
17	Maksimalni dvig temperature pri nazivnem trajnem obratovalnem toku: - pod obratovalnimi pogoji - na testu izvedenem v skladu z IEC 60185	 K K		
18	Nazivni sekundarni tok: 1. jedro (meritve)	 A	 1	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
	2. jedro (meritve)	A	1	
	3. jedro (zaščita)	A	1	
	4. jedro (zaščita)	A	1	
	5. jedro (zaščita)	A	1	
19	Nazivna moč			
	1. jedro (meritve)	VA	2,5	
	2. jedro (meritve)	VA	2,5	
	3. jedro (zaščita)	VA	1,5	
	4. jedro (zaščita)	VA	1,5	
	5. jedro (zaščita)	VA	1,5	
20	Razred točnosti			
	1. jedro (meritve)		0,2S FS10	
	2. jedro (meritve)		0,2S FS10	
	3. jedro (zaščita)		5PR200	
	4. jedro (zaščita)		5PR200	
	5. jedro (zaščita)		5PR200	
21	Razširjen obseg obremenitve skladno z SIST-EN-61869-2	DA/NE	DA	
22	Faktor varnosti	-		
23	Faktor meje točnosti	-		
24	Krivulje pogreškov amplitude in faze pri različnih izhodih (priloga)	DA/NE	DA	
25	Magnetilni tok	A		
26	Magnetilna krivulja	DA/NE	DA	
	KONSTRUKTORSKE ZNAČILNOSTI			
27	Proizvajalec transformatorskega olja, država	-	Nynas, Švedska	
28	Oznaka olja	-	NYTRO 4000X / NYTRO 10XN / NYTRO LYRA X	
29	Stopnja kakovosti olja	-	TVAI po SIST EN 60296	
30	Material in tip primarnega priključka	-	Aluminij / plošča	
31	Dimenzije primarnega priključka	mm		
32	Skupna plazilna razdalja (min.)	mm	≥ 2460	
33	Položaj tokovnega transformatorja med transportom (vertikalni, horizontalni ali poševni)	-		
34	Material izolatorja	-	kompozit	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
35	Način tesnjenja oljne komore			
36	Skupna mehanska sila na primarnih sponkah	N	≥ 5000	
	DIMENZIJE IN MASA			
37	Masa kompletnega tokovnega transformatorja	kg		
38	Masa olja v enem tokovnem transformatorju	kg		
39	Transportna masa	kg		
40	Številka risbe z dimenzijami (ang. drawing ID)	-		
41	Višina	mm		
42	Širina	mm		
43	Dolžina	mm		
44	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
	OSTALE ZAHTEVE			
45	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
46	STP	DA/NE	DA	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Fizikalno kemijske zahteve za transformatorsko olje

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
1	proizvajalec		Nynas	
2	država			
3	oznaka olja		NYTRO 4000X	
4	stopnja kakovosti olja		transformatorsko olje	
5	izgled		bistro, brez suspenzijskih delcev	
6	barva (VDEW)		maks. 1	
7	gostota pri 20 °C	kg/cm^3	maks. 0,895	
8	kinematična viskoznost pri 40 °C	mm^2/s	maks. 12,0	
9	plamenišče	°C	min. 135	
10	strdišče	°C	maks. -40	
11	medpovršinska napetost pri 25 °C (pred polnjenjem)	10^{-3} N/m	min. 46	
12	nevtralizacijsko število	mg KOH/g	maks. 0,01	
13	vsebnost vode (pred polnjenjem)	ppm	maks. 10	
14	korozivno žveplo		non korozivno	
15	antioksidant	% (m/m)	min. 0,36	
16	prebojna napetost po IEC 60156	kV	min. 70	
17	faktor dieleketričnih izgub tg delta pri 90 °C		maks. 0,001	
18	vsebnost PCB	ppm	<0,01	
19	vsebnost 2FAL	ppm	<0,01	
20	Oksidacijska stabilnost po IEC 61125 - metoda B:			
	- indukcijska perioda	h	min. 240	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
21	Oksidacijska stabilnost po IEC 61125 - metoda C (lastnosti po 500 urah staranja):		po IEC 60296, tč. 7.1	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

4 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI 220 KV

4.1 SPLOŠNO

Prenapetostni odvodniki bodo nameščeni v 220 kV transformatorskih poljih AD01 (T212) in AD02 (T211).

Prenapetostni odvodniki morajo biti kovinsko oksidne izvedbe brez iskrišč, izdelani iz kovinsko oksidnih nelinearnih uporovnih elementov. Ustrezati morajo zahtevam standarda SIST EN 60099-4.

Prenapetostni odvodniki morajo biti izbrani tako, da je upoštevan osnovni izolacijski nivo preostalih naprav v stikališču. Prenapetostni odvodniki morajo biti grajeni za povečane torzijske in natezne sile zaradi neugodnih klimatskih pogojev (območje večjih vetrovnih obremenitev in obremenitev zaradi ledenih oblog). Izolatorji morajo biti izdelani iz kakovostnega kompozita in proizvedeni v državah EU, Švice, Norveške, ali na Japonskem. Biti morajo homogeni in ne smejo biti porozni.

Aktivni del prenapetostnega odvodnika sestavlja ustrezno povezano in utrjeno jedro iz kovinsko oksidnih diskov, nameščenih v hermetično zaprtem izolatorju iz silikonske gume. Silikonski material mora biti odporen na vse vremenske vplive na mestu montaže in na staranje. Izolator ne sme dovoljevati dostopa vlage. Ustrezno mora biti zaščiten proti posledicam prevelikega tlaka v notranjosti prenapetostnega odvodnika. Odvodnik mora biti konstruiran tako, da tudi v primeru prevelikega tlaka prenapetostni odvodnik ali njegovi deli ne morejo poškodovati opreme ali ljudi v okolici.

Vsi kovinski deli prenapetostnega odvodnika morajo biti zaščiteni proti koroziji s postopkom vročega cinkanja, razen tam, kjer se zahteva drugačna protikorozijska zaščita.

Primarni priključek mora biti aluminijasta plošča za povezavo z aluminijastim priključkom.

Prenapetostni odvodniki morajo biti opremljeni z ustreznim monitorjem delovanja prenapetostnega odvodnika, ki mora biti istega proizvajalca, kot je prenapetostni odvodnik, ter s pripadajočimi podpornimi izolatorji. Monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika morajo poleg štetja praznitev omogočati še meritev skupnega uhajavega toka ter meritve ohmske komponente uhajavega toka in shranjevanje merilnih podatkov. Merilni podatki morajo biti opremljeni s podatkom o času meritve. Monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika morajo delovati brez dodatnega zunanjega napajanja. Napajanje monitorjev delovanja prenapetostnega odvodnika mora omogočati avtonomno delovanje monitorja in mora biti izvedeno z baterijo in/ali na sončne celice z življenjsko dobo naprav za napajanje najmanj za 5 let. Monitorji delovanja morajo biti takšne izvedbe, da se jih lahko namesti neposredno na ozemljitveni priključek prenapetostnega odvodnika. Odčitavanje in prenos merilnih podatkov mora biti daljinsko/brezžično.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Skupaj z monitorji delovanja prenapetostnega odvodnika mora biti dobavljena tudi ustrezna oprema za odčitavanje in programska oprema za prenos in shranjevanje podatkov.

Vse oznake in napisne tablice odvodnika morajo biti v skladu s standardom SIST EN 62271- 100 v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala.

Prenapetostni odvodnik mora imeti priložena navodila za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku ter glede na parametre omrežja tudi izračun skupaj z vsemi tabelami.

4.2 PREIZKUSI

Tipski in kosovni preizkusi prenapetostnih odvodnikov morajo biti izvedeni v skladu s standardom SIST EN 60099-4.

Tudi prevzemni preizkusi prenapetostnih odvodnikov morajo biti izvedeni v skladu s standardom SIST EN 60099-4 in zajemajo:

- merjenje referenčne napetosti pri referenčnemu toku,
- meritev preostale napetosti pri udarnem toku 20 kA (8/20 µs),
- merjenje izgub pri Uc,
- merjenje uhajavega toka pri Uc,
- meritev delnih praznitev pri 0,9 Ur,
- vizualno in dimenzijsko kontrolo.

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

4.3 TABELA TEHNIČNIH PODATKOV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
	SPLOŠNI PODATKI			
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
	VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE			
3	Nazivna napetost sistema	kV	220	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	245	
5	Nazivna napetost prenapetostnega odvodnika U_r po IEC 60099-4	kV		
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7	Nazivni praznilni tok 8/20 μs	kA	20	
8	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
9	Klasifikacija po IEC 60099-4	SH/SM/SL	SH	
10	Sposobnost absorpcije energije pri U_r	kJ/kV	≥10	
11	Dolgotrajna napetostna frekvenčna vzdržnost (2000 μs)	A		
12	Maksimalna preostala napetost pri tokovnem impulzu 8/20 μs: 5 kA 10 kA 20 kA	 kV kV kV		
13	Časna prenapetost za čas 1 s	kV rms	Izračun pripravi dobavitelj	
14	Čas delovanja zaščite	s	≤1	
15	Faktor zemeljskega stika		1,07	
16	Najvišja trajna obratovalna napetost U_c po IEC 60099-4	kV rms	≥192	
17	Energijski razred po IEC 60099-4		4	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
18	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti U_{pl}	kV		
19	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti U_{pl}	kV		
20	Uhajavi tok preko prenapetostnega odvodnika pri: - nazivni napetosti - 60% nazivne napetosti	 mA mA		
21	Vzdržne preizkusne napetosti izolatorja: - napetost obratovalne frekvence (1 min.) - napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 μs)	 kV kV	 460 1050	
22	Delne razelektritve	pC	<10	
	KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI			
23	Material in tip primarnih priključkov	-	Aluminij / plošča	
24	Dimenzije primarnih priključkov	Mm		
25	Skupna plazilna razdalja	mm	≥4900	
26	Material izolatorja	-	Kompozit	
27	Maksimalna trajna horizontalna sila na primarnih sponkah	N	≥3000	
28	Maksimalna trajna horizontalna sila na primarnih sponkah (v primeru kratkega stika)	N	≥6000	
	DIMENZIJE IN TEŽA			
29	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
30	Transportna masa	kg		
31	Višina	mm		
32	Širina	mm		
33	Dolžina	mm		
34	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
	OSTALE ZAHTEVE			
35	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena/ garantirana vrednost
36	STP	DA/NE	DA	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

5 PODPORNI IZOLATORJI 220 kV

5.1 SPLOŠNO

Podporni izolatorji bodo nameščeni za podporo tokovnih zvez med odklopnikom Q0 in zbiralničnim ločilnikom Q1 v polju AD02.

Podporni izolatorji morajo v celoti ustrezati standardu IEC 60273. Izdelani morajo biti v državah EU, Švice, Norveške, ali na Japonskem oz. morajo biti enake ali boljše kakovosti od tovrstnih izdelkov. Primerni morajo biti za zunanjo montažo v vertikalnem položaju.

Podporni izolatorji morajo biti narejeni iz mokro oblikovanega, homogenega in neporoznega porcelana C130 po SIST EN 60672. Površina mora biti gladka, trdna in enakomerna ter odporna na vse zunanje atmosferske vplive. Zunanja površina porcelana mora biti rjavo glazirana (RAL 8017).

Priključne prirobnice na VN strani morajo biti narejene iz materiala, ki omogoča direktno montažo aluminijastih sponk. Na izolator morajo biti pritrjene s portlandskim cementom. Prirobnica na zgornji strani podpornih izolatorjev mora imeti štiri luknje z navojem M16 na krožnici premera 127 mm.

5.2 PREIZKUSI

Tipski in kosovni preizkusi zajemajo električne in mehanske preizkuse skladno s standardom SIST EN 60168.

Vzorčni preizkusi se izvajajo ob prevzemu v tovarni in predstavljajo ponovitev kosovnih preizkusov in morajo zajemati tudi porušitveni preizkus, skladno z zadnjo verzijo standarda SIST EN 60168 ali skladno z zahtevo v razpisni dokumentaciji

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

5.3 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
	SPLOŠNI PODATKI			
1	Proizvajalec	-		
2	Tip podpornega izolatorja	-	C12.5-1050	
	VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE			
3	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	245	
4	Standardna zdržna kratkotrajna napetost omrežne frekvence v mokrem	kV	≥ 460	
5	Standardna zdržna atmosferska udarna napetost v suhem	kV	≥ 1050	
	MEHANSKE VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE			
6	Največje mehansko breme	N		
7	Največja upogibna sila	N	min. 12.500	
8	Največji upogib	mm		
9	Največja torzijska obremenitev	Nm	≥6000	
10	Maksimalna aksialna natezna sila	N		
11	Maksimalna tlačna sila	N		
	KOSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI			
12	Izolacijski material	-	porcelan	
13	Material za prirobnice	-		
	DIMENZIJE IN TEŽA			
14	Obločna razdalja	mm		
15	Plazilna razdalja	mm	≥4900	
16	Skupna masa	kg		

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

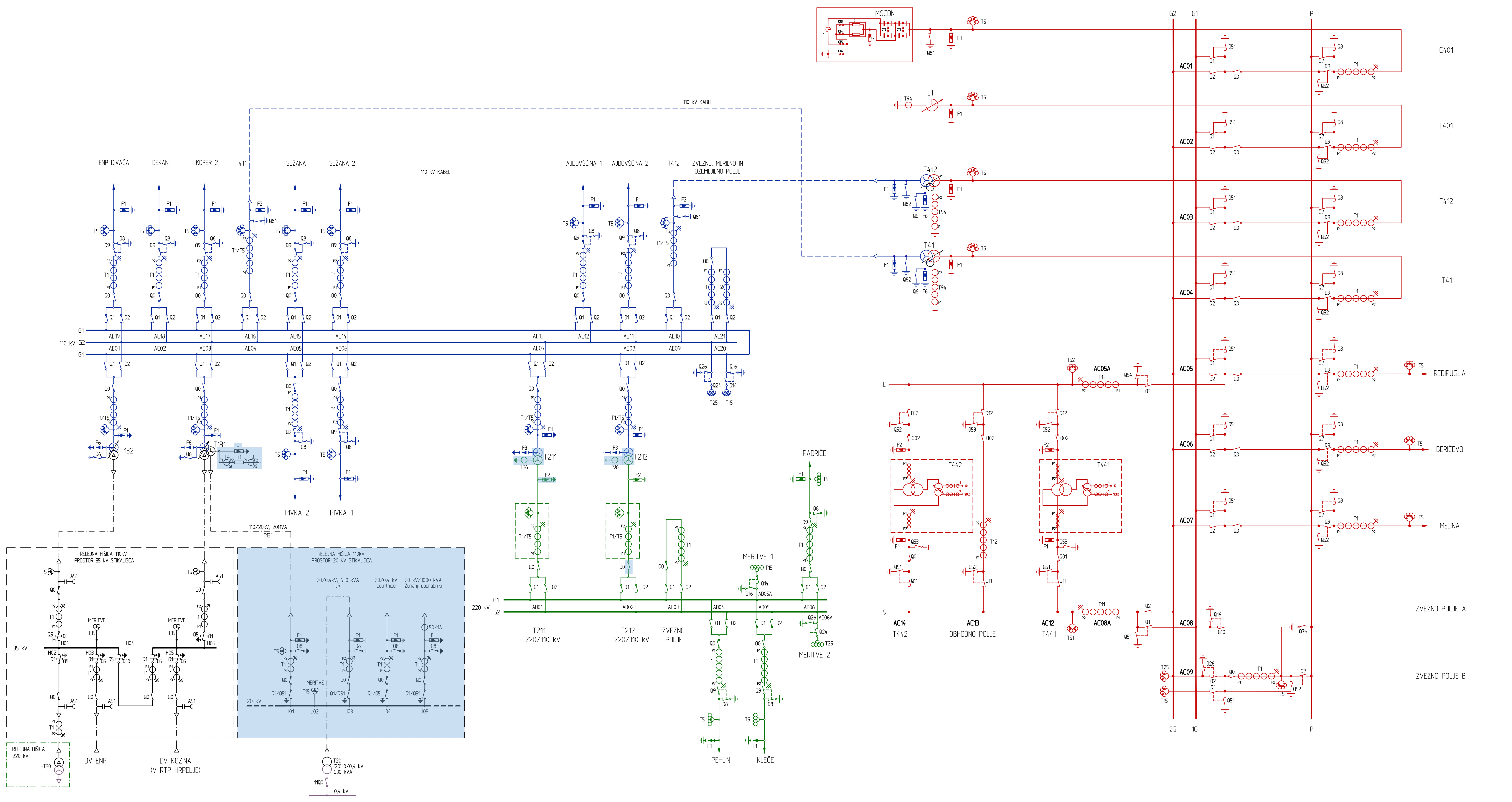
Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
17	Največji premer	mm		
18	Višina	mm		
19	Širina	mm		
20	Dolžina	mm		
	OSTALE ZAHTEVE			
21	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
22	STP	DA/NE	DA	

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

TEHNIČNI PRIKAZI

INVESTITOR		
ime in priimek ali naziv družbe		**ELES, d.o.o.**
naslov ali sedež družbe		**Hajdrihova ulica 2,1000 LJUBLJANA**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**RTP 400/110-220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV**
DOKUMENTACIJA		
vrsta dokumentacije		**Dokumentacija za razpis (DZR)**
številka projekta		**R4DI01-A025/601**
PODATKI O DOKUMENTACIJI		
strokovno področje	**3** **3/1**	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE** **Dobava visokonapetostne opreme**
številka načrta		**R4DI01-6E/07**

© IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana



110 kV STIKALNA OPREMA ZA DALJNOVODNO,TRANSFORMATORSKO,ZVEZNO IN OBHODNO POLJE

110 kV ODKLOPNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AE01,AE03 AE07,AE08 AE10	Q0	LTB 145D1/B	ABB	3150	40 kA / 100 kA
AE05, AE06 AE11, AE12 AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	Q0	LTB 145D1/B	ABB	3150	40 kA / 100 kA
AE16, AE21	Q0	GL 311 F1	Alstom	3150	40 kA / 100 kA

110 kV LOČILNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AE01,AE03 AE06, AE07 AE08, AE11 AE12, AE14 AE15, AE17 AE18, AE19	Q1, Q2	D300-121631M/H	Alstom	1600	31,5 kA/1s
AE05, AE10	Q1, Q2	S2DA 123	Alstom	2000	40kA x1s
AE16, AE21	Q1, Q2	SDC 550-2000	Coelme	2000	40/100
AE20	Q14/Q16 Q24/Q26	SDCT 550-2000	Coelme	2000	40/100
AE01, AE03 AE10	Q6	STA 123	Alstom		40kA x1s
AE06, AE11 AE12, AE14 AE15, AE17 AE18, AE19	Q8/Q9	D300-121631M /E1M/N	Alstom	1600	31,5 kA/1s
AE05	Q8/Q9	S2DAT	Alstom	2000	40kA x1s
AE10	Q81	STA 123	Alstom		40kA x1s
	Q82	STA 123	Alstom		40kA x1s
AE16, AE21	Q1, Q2	SDC 550-2000	Coelme	2000	40/100
AE16	Q81	LT 550-40 tripolni pogon	Coelme	2000	40/100
	Q82	LT 550-40 ročni pogon	Coelme	2000	40/100
	Q6	LT 550-40 ročni pogon	Coelme		40 1S
AE20	Q14/Q16 Q2/Q26	SDCT 550-2000	Coelme	2000	40/100

110 kV TOKOVNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	RAZMERJE (A) / NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AE01, AE03	T1/T5	VAU123 Rade Končar T1	1	2x100/1	5	0.2FS10
			2	2x100/1	10	0.5FS10
			3	2x100/1	30	5P20
			4	2x100/1	30	5P20
		T5	1	0.11-0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE05	T1	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2SFS10
			2	1000/1	10	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AE06	T1	OSKF123 Ritz	1	2x300/1	5	0.2FS10
			2	2x300/1	10	0.5FS10
			3	2x300/1	30	5P20
			4	2x300/1	30	5P20
AE07, AE08	T1/T5	VAU123 Rade Končar T1	1	2x600/1	5	0.2FS10
			2	2x1000/1	10	0.5FS10
			3	2x1000/1	30	5P20
			4	2x1000/1	30	5P20
		T5	1	0.11-0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE10, AE16	T1/T5	VAU123 Rade Končar T1	1	2000/1	5	0.2SFS10
			2	2000/1	10	0.2SFS10
			3	2000/1	30	5P30
			4	2000/1	30	5P30
			5	2000/1	30	5P30
		T5	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	0.5/3P
			4	0.1//3	30	0.5/3P
AE11, AE12	T1	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2FS10
			2	1000/1	10	0.2FS10
			3	1000/1	30	5P20
			4	1000/1	30	5P20
			5	1000/1	30	5P20
AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	T1	JOF123 Pfifner	1	2x300/1	5	0.2FS5
			2	2x300/1	10	0.5FS5
			3	2x300/1	30	5P20
			4	2x300/1	30	5P20
AE21	T1, T2	JOF123 Pfifner	1	2x600/1	10	0.2
			2	2x1000/1	10	0.2
			3	2x1000/1	30	5P20
			4	2x1000/1	30	5P20
			5	2x1000/1	30	5P20

110 kV NAPETOSTNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AE05	T5	VPU-123 Rade Končar	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	0.5/3P
			4	0.1//3	30	0.5/3P
AE06	T5	OTEF 123 Ritz	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE11, AE12 AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	T5	OTEF 123 Ritz	1	0.11-0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AE20	T15, T25	OTEF 123 Ritz	1	0.11-0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P

110 kV ODVODNIKI PRENAPETOSTI

POLJE	OZNAKA	
AE01, AE03	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
	F6	ABB, PEXLIM Q072-YN123; 72 kV, 10 kA
AE05, AE06 AE11, AE12 AE14, AE15 AE17, AE18 AE19	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
AE07, AE08	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
	F3	ABB, PEXLIM Q072-YN123; 72 kV, 10 kA
AE10	F1	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
	F2	ABB, PEXLIM Q108-YV123; 108 kV, 10 kA
AE16	F1	ABB, PEXLIM Q108-XH123; 108 kV, 10 kA
	F2	ABB, PEXLIM Q108-XH123; 108 kV, 10 kA
	F6	

110 kV ENERGETSKI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA	
AE01	T132	EBG, DOR 25000/110, 20 MVA
AE03	T131	

110 kV KABELSKA OPREMA

POLJE	OZNAKA	
AE16	kabel	ABB, FXLJ 1x1400 mm2
	končnik	ABB, tip APEC 145

220 kV STIKALNA OPREMA ZA DALJNOVODNO,TRANSFORMATORSKO,ZVEZNO IN OBHODNO POLJE

220 kV ODKLOPNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AD01, AD03	Q0	HGF114/1A	Alstom	3150	40
AD02	Q0	...	....	....	...
AD04, AD05 AD06	Q0	HGF114/1A	Alstom	3150	31,5

220 kV LOČILNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AD01,AD02 AD03, AD04 AD05, AD06	Q1, Q2	S2DA	Areva	2000	40
AD04, AD05 AD06	Q8/ Q9	S2DAT	Areva	2000	40
AD06A	Q24/ Q26	S2DAT	Areva	2000	40
AD05A	Q14/ Q16				

220 kV TOKOVNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	RAZMERJE (A) / NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AD01, AD02	T1/T5	VAU245 Rade Končar T1	1	2x300/1	5	0.2
			2	2x500/1	10	0.5
			3	2x500/1	30	5P
			4	2x500/1	30	5P
		T5	1	011-0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1/3	30	3P
AD03	T1	AGU-245 Rade Končar	1	1000/1	10	0.2SFS10
			2	1000/1	15	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AD04, AD05 AD06	T1	JOF 245	1	2x300/1	5	0.2S
			2	2x500/1	10	0.2S
			3	2x500/1	30	5P20
			4	2x500/1	30	5P20
			5	2x500/1	30	5P20
AD01, AD02	T96					

220 kV NAPETOSTNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AD04, AD05 AD05A, AD06 AD06A	T5	VPU 245 Rade Končar	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	0.5/3P
			4	0.1//3	30	0.5/3P

220 kV ENERGETSKI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA	
AD01	T211	....
AE02	T212	....

220 kV ODVODNIKI PRENAPETOSTI

POLJE	OZNAKA	
AD01	F2	Ohio Brass, VN152; 192 kV , 10 kA
	F3	ABB, PEXLIM Q0180-XV012ME; 24/24 kV, 10 kA
AD02	F2	ABB, PEXLIM Q210-AM245, 210 kV
	F3	ASEA, XMO 14.4B, 24/24 kV, 10 kA
AD04, AD05 AD06	F1	Ohio Brass, VN152; 192 kV , 10 kA

400 kV STIKALNA OPREMA ZA DALJNOVODNO,TRANSFORMATORSKO,ZVEZNO IN OBHODNO POLJE

400 kV ODKLOPNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AC01,AC02,AC03	Q0	LTB 420E2	ABB	4000	50
AC04, AC06 AC07	Q0	FXT16	Alstom	3150	40/100
AC05,AC08/09	Q0	GL316	Areva	3150	50
AC12,AC14	Q01,Q02	GL316	Areva	3150	50
AC13	Q02	GL316	Areva	3150	50

400 kV LOČILNIKI

POLJE	OZNAKA	TIP	PROIZVAJALEC	NAZIVNI TOK / A	KRATKOSTIČNI TOK / kA
AC01, AC02	Q1/Q51	SPOT	GE	2000	50 kAx1s
AC01, AC02	Q2	SPO	GE	2000	50 kAx1s
AC01, AC02	Q7/Q8 Q9/Q52	SPOT	GE	2000	40 kAx1s
AC01	Q81	STB	GE		40 kAx1s
AC03	Q1/Q51 Q7/Q8 Q9/Q52	SPOT	Alstom	4000	40 kAx1s
AC04, AC05 AC06, AC07 AC08A	Q1/Q51 Q7/Q8 Q9/Q52	S2DAT	Alstom	3150	40/100
AC03	Q2	SPO	Alstom	4000	40 kAx1s
AC04, AC05 AC06,AC07 AC08A	Q2	S2DA	Alstom	3150	40/100
AC05A	Q3/Q54	SPOT	Areva	3150	40/100
AC08	Q10/Q16	S2DAT	Alstom	3150	40/100
	Q76	S2DA	Alstom	3150	40/100
AC08/09	Q1/Q51 Q2/Q26 Q7/Q52	S2DAT	Alstom	3150	40/100
AC12,AC14	Q53	STB	Areva		40
AC12, AC13 AC14	Q11/Q51	SPOT	Areva	3150	40
	Q12/Q52	SPOT	Areva	3150	40

400 kV TOKOVNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	RAZMERJE (A)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AC01, AC02 AC03	T1	AGU 420 Rade Končar	1	500/1	5	0.2SFS10
			2	500/1	10	0.2SFS10
			3	500/1	30	5P30
			4	500/1	30	5P30
			5	500/1	30	5P30
AC02	T94	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2SFS10
			2	1000/1	10	0.2SFS10
			3	1000/1	30	5P30
			4	1000/1	30	5P30
			5	1000/1	30	5P30
AC03,AC04	T94	AGU 123 Rade Končar	1	1000/1	5	0.2
			2	1000/1	10	0.2
			3	1000/1	30	5P20
			4	1000/1	30	5P20
			5	1000/1	30	5P20
AC04	T1	IOSK 420 Trench	1	2x500/1	5	0.2S
			2	2x800/1	10	0.2S
			3	2x800/1	30	5P
			4	2x800/1	30	5P
			5	2x800/1	30	5P
AC05	T1	IOSK 420 Trench	1	2x1000/1	5	0.2S
			2	2x1600/1	10	0.2S
			3	2x1600/1	30	5P
			4	2x1600/1	30	5P
			5	2x1600/1	30	5P
AC05A	T13	AGU-420 Končar	1	3000/1	5	0.2
			2	3000/1	10	0.2
			3	3000/1	30	5P
			4	3000/1	30	5P
			5	3000/1	30	5P
AC06	T1	IOSK 420 Trench	1	2x500/1	5	0.2S
			2	2x800/1	10	0.2S
			3	2x800/1	30	5P
			4	2x800/1	30	5P
			5	2x800/1	30	5P
AC07	T1	IOSK 420 Trench	1	2x500/1	5	0.2S
			2	2x800/1	10	0.2S
			3	2x800/1	30	5P
			4	2x800/1	30	5P
			5	2x800/1	30	5P
AC08A	T11	AGU-420 Končar	1	3000/1	5	0.2
			2	3000/1	10	0.2
			3	3000/1	30	5P
			4	3000/1	30	5P
			5	3000/1	30	5P
AC09	T1	IOSK Trench	1	2x1000/1	5	0.2S
			2	2x1600/1	10	0.2S
			3	2x1600/1	30	5P
			4	2x1600/1	30	5P
			5	2x1600/1	30	5P
AC13	T12	AGU-420 Končar	1	3000/1	5	0.2
			2	3000/1	10	0.2
			3	3000/1	30	5P
			4	3000/1	30	5P
			5	3000/1	30	5P

400 kV NAPETOSTNI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA		ŠT.JEDRA	NAZ.SEK.NAP.(kV)	NAZIVNA MOČ (VA)	RAZRED
AC01, AC02 AC03	T5	VPU-420 Končar	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	0.5/3P
			4	0.1//3	30	0.5/3P
AC04, AC07	T5	OTEF 420 Ritz	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1//3	30	3P
AC05, AC06	T5	OTEF 420 Ritz	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1//3	30	3P
AC05A	T52	VPU-420 Končar	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	0.5/3P
			4	0.1//3	30	0.5/3P
AC08A	T51	VPU-420 Končar	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.2
			3	0.1//3	30	0.5/3P
			4	0.1//3	30	0.5/3P
AC09	T5, T15 T25	OTEF 420 Ritz	1	0.1//3	10	0.2
			2	0.1//3	15	0.5
			3	0.1//3	30	3P
			4	0.1//3	30	3P

400 kV ODVODNIKI PRENAPETOSTI

POLJE	OZNAKA	
AC03	F1	ABB, Pexlim P330-XH420; 330 kV 20 kA
AC04	F1	ABB, Pexlim Q366-XH420; 336 kV 10 kA
AC12, AC14	F1, F2	Siemens, PEXLIM P330-HQ420

400 kV ENERGETSKI TRANSFORMATORJI

POLJE	OZNAKA	
AC03	T412	
AC04	T411	ETRA , TR 300 000-400
AC12	T441	Siemens, TDQ-405A44F9K-99; 600 MVA, 400/400 kV TDQ-405L44F9K-99
AC14	T442	Siemens, TDQ-405A44F9K-99; 600 MVA, 400/400 kV TDQ-405L44F9K-99

400 kV KONDENZATOR

POLJE	OZNAKA	
AC01	C401	ABB; 100 MVAr, 400 kV, 50 Hz

400 kV DUŠILKA

POLJE	OZNAKA	
AC02	L401	Siemens, TMQ-714L44S9K-99; 75-150 MVAr, 400 kV

LEGENDA:

Predmet zamenjave

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: ELES

Gradnja/objekt: RTP 400/110 - 220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

Vrsta dokumentacije: DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Vodja svetovanja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Izvajalec svetovanja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Izdelal:	I.E.	
Datum izdelave:	05.2023	Merilo:

Vsebina risbe (dokumenta): Enopolna shema Zamenjava T211 in T212

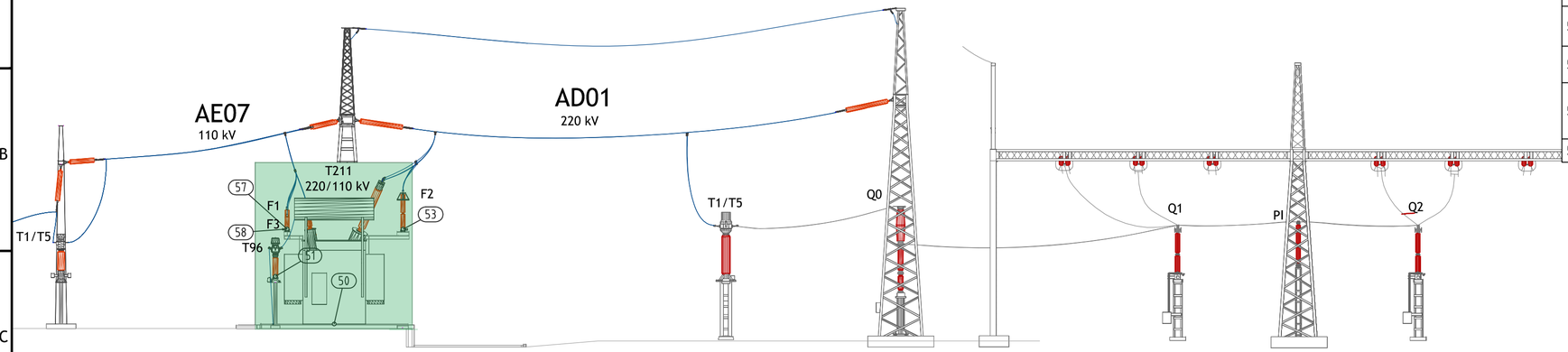
Številka projekta: R4DI01-A025/601 | Vrsta projekta: DZR

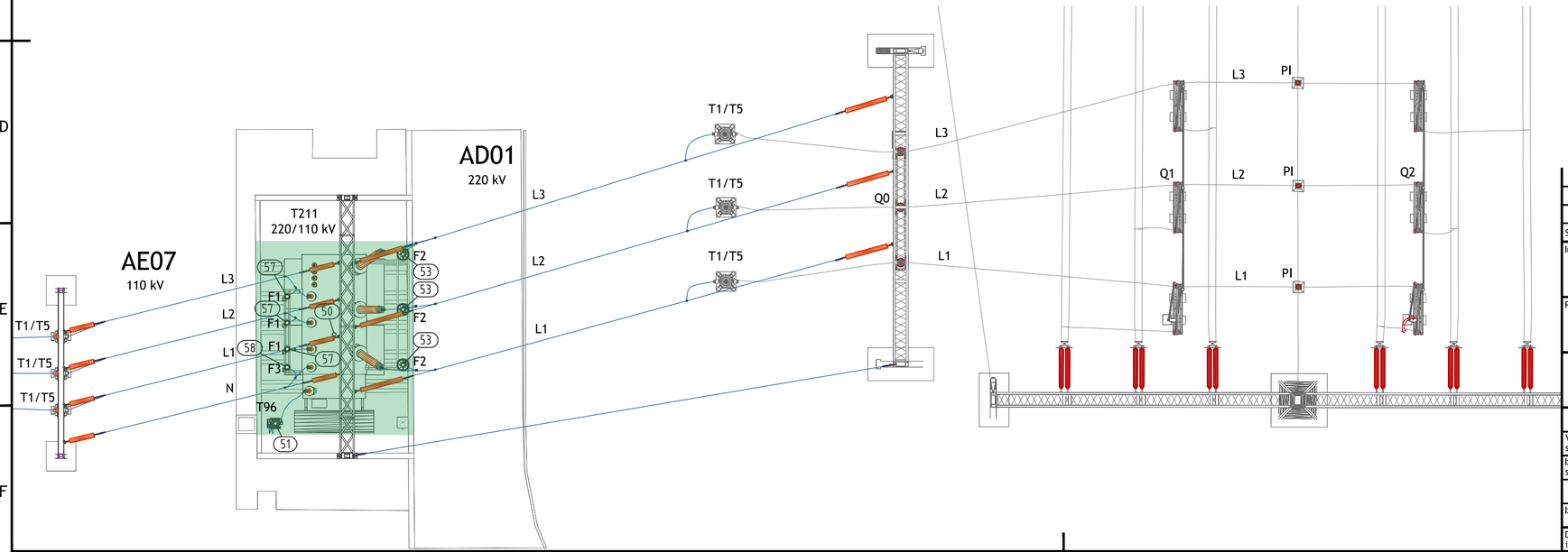
Klasifikacijska oznaka: Y D | Stran/strani: 1/1

Identifikacijska oznaka: R 4 D I 0 1 - 6 E 3 0 0 1 | Spr.:

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.





POZICIJE VN APARATOV

poz.	oznaka	OPIS	št.kos.
50	T211	Energetski transformator, 220/115/10,5 kV, 150 MVA	1
51	F1	Prenapetostni odvodnik v fazi, kovinsko oksidni, najvišja obratovalna napetost sistema 123 kV, 10 kA, s števcem delovanj in pripadajočo opremo	3
52	F2	Prenapetostni odvodnik s silikonskim ohišjem, 245 kV, plazilna razdalja 8289 mm	3
53	F3	Prenapetostni odvodnik v zvezdišču 110 kV navitja energetskega transformatorja, kovinsko oksidni, nazivne napetosti 72 kV, 10 kA, s števcem delovanj in pripadajočo opremo	1
54	T96	Tokovni merilni transformator, 123 kV, Ith= 40 kA x 1 s, 1000/1/1/1/1/1 A	1

LEGENDA:

Predmet razpisa zamenjave VN opreme

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: ELES

Gradnja/objekt: RTP 400/110 - 220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

Vrsta dokumentacije: DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS

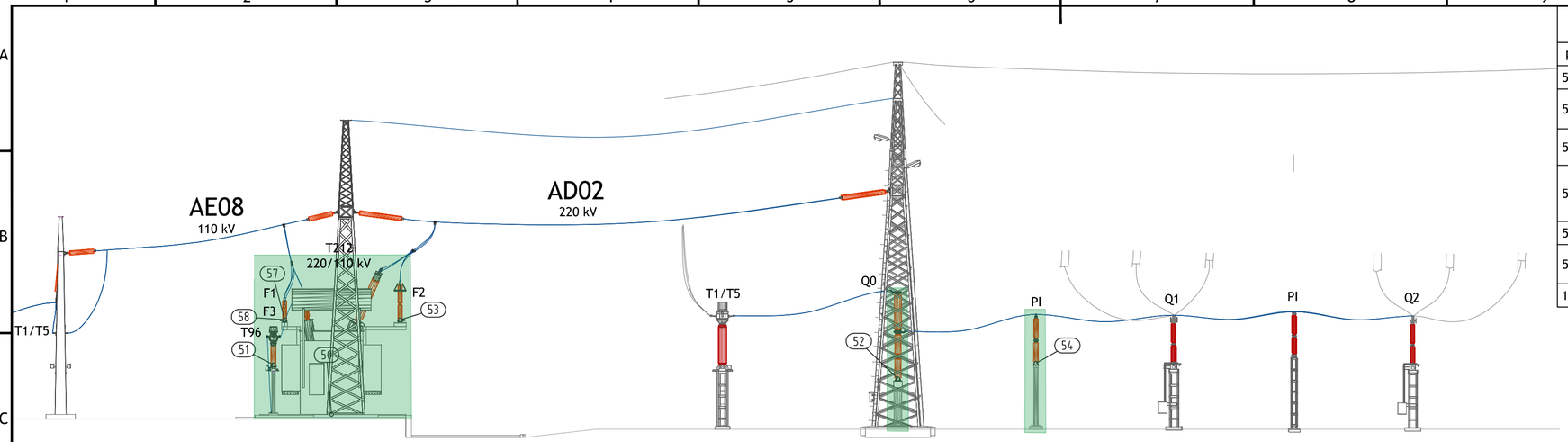
	Ime in priimek:	Ident. št.:
Vodja svetovanja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Izvajalec svetovanja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Izdelal:	Igor Ebner	
Datum izdelave:	02.2025	Merilo: 1:200

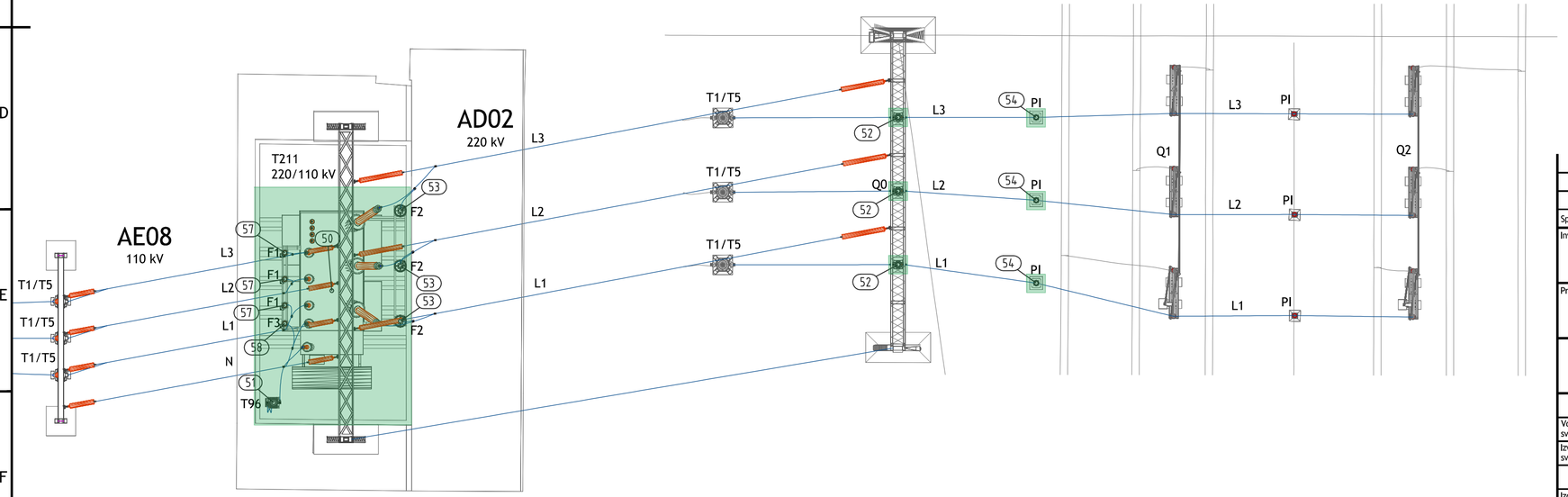
Vsebina risbe (dokumenta): Transformatorsko polje AD01/AE07, T211, 220/110 kV pozicije VN aparatov tloris in stranski ris

Številka projekta:	R4DI01-A025/601	Vrsta projekta:	DZR
Klasifikacijska oznaka:	Y,D,	Stran/strani:	1/1
Identifikacijska oznaka:	R,4,D,I,0,1,-,6,E,4,1,1,0	spr.:	

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.





POZICIJE VN APARATOV

poz.	oznaka	OPIS	št.kos.
50	T212	Energetski transformator, 220/115/10,5 kV, 150 MVA	1
51	F1	Prenapetostni odvodnik v fazi, kovinsko oksidni, najvišja obratovalna napetost sistema 123 kV, 10 kA, s števcem delovanj in pripadajočo opremo	3
52	F2	Prenapetostni odvodnik s silikonskim ohišjem, 245 kV, plazilna razdalja 8289 mm	3
53	F3	Prenapetostni odvodnik v zvezdišču 110 kV navitja energetskega transformatorja, kovinsko oksidni, nazivne napetosti 72 kV, 10 kA, s števcem delovanj in pripadajočo opremo	1
54	T96	Tokovni merilni transformator, 123 kV, Ith= 40 kA x 1 s, 1000/1/1/1/1/1 A	1
55	Q0	Tripolni odklopnik 220kV, elektromotorno vzmetni pogon 230(400) V AC, gašenje loka, s plinom SF6, krmiljenje 220 V DC	3
121	PI	Podporni izolator	3

LEGENDA:

Predmet razpisa zamenjave VN opreme

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: ELES

Gradnja/objekt: RTP 400/110 - 220/110/35/10 kV Divača / Rekonstrukcija transformacije 220/110 kV

Projektant: IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

Vrsta dokumentacije: DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Vodja svetovanja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Izvajalec svetovanja:	mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.	E-1293
Izdelal:	Igor Ebner	
Datum izdelave:	02.2025	Merilo: 1:200

Vsebina risbe (dokumenta): Transformatorsko polje AD02/AE08, T212, 220/110 kV pozicije VN aparatov tloris in stranski ris

Številka projekta:	R4DI01-A025/601	Vrsta projekta:	DZR
Klasifikacijska oznaka:	Y.D.	Stran/strani:	1/1
Identifikacijska oznaka:	R.4.D.I.0.1.-.6.E.4.1.1.2	spr.:	

© IBE d.d.
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.