

TEHNIČNI RAZPISNI POGOJI

1. Obseg dobave

Predmet razpisa je izdelava, preizkušanja in dobava 110 kV in 220 kV napetostnih merilnih transformatorjev:

- A. 110 kV napetostni merilni transformatorji - 9 kos
- B. 220 kV napetostni merilni transformatorji - 3 kos

1.1. Splošni pogoji

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 61869-3.

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

1.2. Obratovalni pogoji:

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| - temperatura okolja | - - 25°C do +40°C |
| - nadmorska višina | - pod 1000 m |
| - stopnja onesnaženja | - II |
| - ledene obloge | - Razred 10 |
| - hitrost vetra | - pod 34 m/s |

1.3. Podatki o 110 kV omrežju:

- | | |
|-----------------------------------------------|----------|
| - nazivna napetost omrežja | - 110 kV |
| - najvišja napetost omrežja | - 123 kV |
| - nazivna frekvenca | - 50 Hz |
| - število faz | - 3 |
| - direktno učinkovito ozemljena ničelna točka | |

1.4. Podatki o 220 kV omrežju:

- | | |
|-----------------------------------------------|----------|
| - nazivna napetost omrežja | - 220 kV |
| - najvišja napetost omrežja | - 245 kV |
| - nazivna frekvenca | - 50 Hz |
| - število faz | - 3 |
| - direktno učinkovito ozemljena ničelna točka | |

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 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 (HTV). HTV silikonska guma mora vsebovati od 45 % do 57 % ATH polnila, debelina obloge naj bo vsaj 3 mm. FRP cev izolatorja naj bo izdelana in steklenih vlaken ECR.

Izolatorji morajo biti v celoti izdelani z vlivanjem, brez uporabe lepil. Prirobnice morajo biti izdelane iz vroče pocinkanega nerjavnega jekla ali Al zlitine, tesnjenje izolatorja mora biti izvedeno s posebnim lepilom in kombinacijo silikonskih tesnilnih mas. Minimalna plazilna razdalja mora znašati vsaj 27,8 mm/kV in največja dovoljena električna poljska jakost vzdolž obloge izolatorja ne sme presegati vrednosti 0,42 kV/mm. Najvišja električna poljska jakost ob prirobnicah ne sme presegati vrednosti 1,8 kV/mm in ob trojnih točkah 0,35 kV/mm.

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.

Aktivni del merilnega transformatorja mora biti hermetično zatesnjen in povezan s fleksibilno ekspanzijsko posodo iz nerjavečega jekla ali aluminijeve zlitine. 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 protiekspluzijske varnosti za transformator enake ali podobne konstrukcije.

Zaradi zagotavljanja enakomerne obremenitve izolacijskega materiala, mora biti predviden najmanj en izenačevalni zaslon za vsakih $10/\sqrt{3}$ 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 $\tan \delta$,
- 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 = 19 - 20 mm,
 - 220 kV : 600 x 600 mm, ϕ = 24 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 posrebljenega bakra. Priključki so ploščati in dimenzije po standardu DIN 46206-3, dimenzij vsaj 100(200)x100 mm z luknjami $\phi 14$ mm na razdaljah 50/50 mm.

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

2.1 Transformatorsko olje in izolacijski papir

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. Uporabljeno mora biti nerekiclrano 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 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.

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 $tg \delta$ mora biti pri posameznem merilnem transformatorju manjši od 0,005 pri $U_m/\sqrt{3}$. 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 kolotov 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 %.

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 napetostnega merilnega transformatorja morajo biti v prvi vrsti nameščene po vrstnem redu sekundarne sponke 1a-1n-2a-2n-3a-3n-4a-4n. 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 INOX ali korozijsko zaščenega bakra (E-Cu ali posrebljeni), dimenzije M10. INOX ali nerjavno jeklo mora biti razreda A2-70 oznake EN

1.4541 (AISI 321) ali boljše. 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. Prav tako mora biti ločeno od sekundarnih sponk vgrajen priključek za primarno navitje napetostnega merilnega transformatorja skupaj s pripadajočo ozemljitveno sponko. Poleg tega mora biti ločeno predvidena tudi ozemljitvena letev za izvedbo ozemljitve kabelskih opletov. 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.

2.4 Dodatne zahteve za napetostne merilne transformatorje

Napetostni merilni transformatorji morajo biti izdelani v induktivni izvedbi. Imeti morajo štiri navitja, skladno z zahtevami iz tabel tehničnih podatkov merilnih transformatorjev.

Primarni priključek je obojestranski in v smeri sekundarne omarice, kar omogoča uporabo transformatorja tudi kot podpornega izolatorja.

V sekundarne priključke napetostnega dela merilnega transformatorja mora biti vgrajeno oslabiljeno mesto, ki v primeru kratkega stika na napetostnih merilnih kabelskih vodih po preteku cca. 5 minut prekine merilni tokokrog ter prepreči okvaro in eksplozijo napetostnega dela merilnega transformatorja. Oslabiljeno mesto ne sme biti znotraj oljnega dela napetostnega merilnega transformatorja. Proizvajalec mora predložiti konstrukcijsko rešitev (načrt) in zapisnik tipskega preizkusa delovanja navedene zaščite.

3. Dokumentacija merilnih transformatorjev

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,
- dokazila o izpolnjevanju vseh tehničnih pogojev, ki niso zajeti v obsegu tipskega preizkusa,
- dokazilo o opravljenem testu, ki potrjuje učinkovitost rešitve za zagotovitev protieksplzijske varnosti za transformator enake ali podobne konstrukcije skladno s standardom SIST EN 60869-1,
- konstrukcijsko rešitev (načrt) in zapisnik tipskega preizkusa delovanja vgrajenih oslabiljenih 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,
- izjava proizvajalca, da je naprava sposobna 1 uro obratovati pri 1,15 pu najvišje napetosti sistema.

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:

- 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,
- certifikat o kalibraciji za vse merilne transformatorje,
- krivulje amplitudnega in faznega pogreška,
- 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,
- 3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400).

4. Preizkusi merilnih transformatorjev

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

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 izvedenih kosovnih preizkusov proizvajalca. Kosovni preizkusi se ponovijo na najmanj 10 % celotne količine transformatorjev,
- meritev upornosti sekundarnih navitij,
- meritev kapacitivnosti in izgubnega kota $\tan \delta$,

- 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 (H_2) prirast manjši od 10 ppm,
- acetilen (C_2H_2) prirast manjši od 0,1 ppm,
- plini (C_xH_y) 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.

5. Tabele tehničnih podatkov

- NMT 110kV – 9 kos

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka napetostnega transformatorja	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost naprave	kV	145	
5	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6	Standardna zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (1 min) – VN navitje	kV rms	≥ 275	
7	Standardna zdržna atmosferska udarna napetost (1.2/50 μs)	kV	≥ 650	
8	Zdržna stikalna udarna napetost -oblika vala	-		
9	Inducirana zdržna napetost	kV		
10	Zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (1 min) – NN navitje	kV rms	3	
11	Nazivna moč 1. navitje 2. navitje 3. navitje 4. navitje	VA VA VA VA	5 5 5 5	
12	Razred točnosti 1. navitje 2. navitje 3. navitje 4. navitje	- - - -	0,2 0,2 0,5/3P 0,5/3P	
13	Skupna termična obremenitev sekundarnih tokokrogov	VA		
14	Krivulje amplitudnega in faznega pogreška	-		
15	Prestavno razmerje			
	primarna napetost	V	$110.000/\sqrt{3}$	
	sekundarna napetost: - 1. navitje	V	$100/\sqrt{3}$	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
	- 2. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
	- 3. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
	- 4. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
16	Napetost odprtega tokokroga	V		
17	Kratkostični tok (čas trajanja 1 s)	kA	50	
18	Faktor izgub tgδ	-		
19	Nivo radijskih motenj: RIV stopnja RIV metoda RIV napetost	μV kV		
20	Maksimalni dvig temperature: - pod obratovalnimi pogoji - na testu izvedenem v skladu s SIST EN 61869-1 in SIT EN 61869-3	K K		
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
21	Proizvajalec transformatorskega olja, država		Nynas, Švedska	
22	Oznaka olja	NYTRO 4000X / NYTRO 10XN / NYTRO LYRA X		
23	Stopnja kakovosti olja		TVAI po SIST EN 60296	
24	Material primarnih sponk	-	Aluminij/plošča	
25	Tip in dimenzije primarnih sponk	- mm	plošča ≥ 100(200)/100	
26	Skupna plazilna razdalja	mm	≥ 2460	
27	Način tesnjenja oljne komore			
28	Skupna mehanska sila na primarnih sponkah	N	≥ 5000	
29	Material izolatorja		Kompozit (HTV)	
30	Električna poljska jakost vzdolž obloge	kV/mm	≤ 0,42	
31	Električna poljska jakost ob prirobnicah		≤ 1,8	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
32	Električna poljska jakost ob trojnih točkah	kV/mm	≤ 0,35	
33	Minimalna plazilna razdalja	mm/kV	≥27,8	
34	Debelina obloge	mm	≥ 3	
35	Jedro		FRP cev mora biti izdelana iz ECR steklenih vlaken	
36	Prirobnica		Aluminij ali vroče pocinkano nerjavno jeklo	
37	Profil ohišja - odprti tip, kot naklona kap	°	≤ 20	
DIMENZIJE IN TEŽA				
38	Številka risbe z dimenzijami in izgledom			
39	Skupna masa napetostnega transformatorja	kg		
40	Masa transformatorskega olja v napetostnem transformatorju	kg		
41	Transportna masa	kg		
42	Višina	mm		
43	Širina	mm		
44	Dolžina	mm		
45	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
OSTALE ZAHTEVE				
46	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
47	Dokumentacija za vzdrževanje skladno s SIST EN 13460	DA/NE	DA	
48	Srednji čas med okvarami (MTBF) (čas delovanja / število izpadov)	ure		
49	Srednji čas odprave okvare (MTTR) (čas delovanja / število izpadov)	ure		
50	STP	DA/NE	NE	

- NMT 220kV – 3 kos

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka napetostnega transformatorja	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	220	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost naprave	kV	245	
5	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6	Standardna zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (1 min) – VN navitje	kV rms	≥ 460	
7	Standardna zdržna atmosferska udarna napetost (1.2/50 μs)	kV	≥ 1050	
8	Zdržna stikalna udarna napetost -oblika vala	-		
9	Inducirana zdržna napetost	kV		
10	Zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (1 min) – NN navitje	kV rms	3	
11	Nazivna moč 1. navitje 2. navitje 3. navitje 4. navitje	VA VA VA VA	5 5 5 5	
12	Razred točnosti 1. navitje 2. navitje 3. navitje 4. navitje	- - - -	0,2 0,2 0,5/3P 0,5/3P	
13	Skupna termična obremenitev sekundarnih tokokrogov	VA		
14	Krivulje amplitudnega in faznega pogreška	-		
15	Prestavno razmerje			
16	primarna napetost	V	$220.000/\sqrt{3}$	
	sekundarna napetost: - 1. navitje	V	$100/\sqrt{3}$	
	- 2. navitje	V	$100/\sqrt{3}$	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
	- 3. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
	- 4. navitje	V	100/ $\sqrt{3}$	
17	Napetost odprtega tokokroga	V		
18	Kratkostični tok (čas trajanja 1 s)	kA	50	
19	Faktor izgub tg δ	-		
20	Nivo radijskih motenj: RIV stopnja RIV metoda RIV napetost	μ V kV		
21	Maksimalni dvig temperature: - pod obratovalnimi pogoji na testu izvedenem v skladu s SIST EN 61869-1 in SIT EN 61869-3	K K		
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
22	Proizvajalec transformatorskega olja, država		Nynas, Švedska	
23	Oznaka olja	NYTRO 4000X / NYTRO 10XN / NYTRO LYRA X		
24	Stopnja kakovosti olja		TVAI po SIST EN 60296	
25	Material primarnih sponk	-	Aluminij	
26	Tip in dimenzije primarnih sponk	- mm	plošča $\geq 100(200)/100$	
27	Skupna plazilna razdalja	mm	≥ 4900	
28	Način tesnjenja oljne komore			
29	Skupna mehanska sila na primarnih sponkah	N	≥ 5000	
30	Material izolatorja		Kompozit (HTV)	
31	Električna poljska jakost vzdolž obloge	kV/mm	$\leq 0,42$	
32	Električna poljska jakost ob prirobnicah		$\leq 1,8$	
33	Električna poljska jakost ob trojnih točkah	kV/mm	$\leq 0,35$	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
34	Minimalna plazilna razdalja	mm/kV	≥27,8	
35	Debelina obloge	mm	≥ 3	
36	Jedro		FRP cev mora biti izdelana iz ECR steklenih vlaken	
37	Prirobnica		Aluminij ali vroče pocinkano nerjavno jeklo	
38	Profil ohišja - odprti tip, kot naklona kap	°	≤ 20	
DIMENZIJE IN TEŽA				
39	Številka risbe z dimenzijami in izgledom	-		
40	Skupna masa napetostnega transformatorja	kg		
41	Masa transformatorskega olja v napetostnem transformatorju	kg		
42	Transportna masa	kg		
43	Višina	mm		
44	Širina	mm		
45	Dolžina	mm		
46	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
OSTALE ZAHTEVE				
47	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	
48	Dokumentacija za vzdrževanje skladno s SIST EN 13460	DA/NE	DA	
49	Srednji čas med okvarami (MTBF) (čas delovanja / število izpadov)	ure		
50	Srednji čas odprave okvare (MTTR) (čas delovanja / število izpadov)	ure		
51	STP	DA/NE	NE	