1. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA MJERNE TRANSFORMATORE

1. STRUJNI TRANSFORMATORI

1.1 OPŠTA KONSTRUKCIJA

Strujni transformatori moraju da budu jednofazni za spoljašnju montažu. Strujni tranformatori treba da koriste kao izolaciono sredstvo ulje – papir, SF6 gas nije dozvoljen. Strujni tranformatori moraju da budu hermetički zatvoreni. Vanjska izolacija strujni tranformatora moraju da bude kompozitni izolator sa silikonskim rebrima. Strujni tranformatori moraju da odgovaraju zahtjevima MEST EN 61869-1 i MEST EN 61869-2. Strujni tranformatori moraju biti proizvedeni sa mogućnošću primarnog prevezivanja.

1.2 OPREMA

Potrebno je da strujni tranformatori budu opremljeni najmanje sa:

- Ekspanzionim sudom / membranom;
- Mebrana mora biti punjena uljem;
- Pokazivač nivoa izolacionog medijuma;
- Ventil za ispuštanje ulja i uzimanje uzorka;
- Priključak za mjerenje C i tgδ;
- Niskonaponska priključna kutija sa pristupom priključcima sa prednje strane
- Priključakom za uzemljenje;
- Predvidjeti mogućnosti plombiranja nakon provjere klase tačnosti.

1.3 VISOKONAPONSKI PRIKLJUČCI

Visokonaponski priključci moraju da budu:

- Horizontalni;
- Okrugli Ø 40mm;
- Za aluminijumsku stezaljku.

1.4 NATPISNA PLOČICA

Natpisna pločica mora da sadrži sledeće podatke.

Logo firme
Ime i lokacija firme
Tip: Serijski broj:

Godina:				
Nazivni napon:				kV
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon				kV
Nazivni podnosivi sklopni udarni napon				kV
Nazivni podnosivi napon nazivne frekvencije				kV
Nazivna frekvencija				Hz
Nazivna kratkotrajna termička podnosiva struja Ith, 1sec				kA
Nazivna dinamička struja Idyn				kA
Nazivna trajna termička struja (na 40°C)	Nazivni podnosivi odnos	Klasa tačnosti	Nazivna snaga	Faktor sigurnosti
I				
I				
III				
IV				
V				
VI				
Masa ulja				kg
Ukupna masa				kg
Temperatura ambijenta				
Standard				

Natpisna pločica mora biti izrađena na način da se jasno vide svi podaci, pločicu izgraditi graviranjem od materijala namijenjenog za vanjsku upotrebu koji je otporan na vremenske uslove.

1.5 MEHANIČKA ZAŠTITA

Konstrukcija mjernih transformatora mora da obezbijedi hermetičko zatvaranje aktivnih djelova u transformatoru. Sekudarna priključna kutija mora da bude izvedena za stepen mehaničke zaštite minimalno IP54.

1.6 ZAŠTITA OD KOROZIJE

Svi spoljašnji metalni djelovi mjernih tranformatora podložni koroziji moraju da budu od aluminijuma ili nerđajućeg čelika i za to je potrebno dostaviti izjavu proizvođača. Ukoliko nisu potrebno je dostaviti izjavu proizvođača mjernih tranformatora da spoljašnji djelovi ne zahtijevaju tretman antikorozivnom zaštitom u

eksploatacionom periodu od 30 godina pri normalnim uslovima rada. Zavrtnji i ostali spojni materijal mora da bude isključivo od nerđajućeg čelika.

1.7 PAKOVANJE OPREMA I TRANSPORT

Isporučilac mora da pripremi, upakuje i transportuje opremu do mjesta koje odredi Naručilac i odgovoran je za sva eventualna oštećenja koja mogu nastati do trenutka prijema opreme od strane Naručioca. Svaki isporučeni mjerni transformator mora biti posebno upakovan.

1.8 KONTROLA I ISPITIVANJE

1.8.1 Opšte

Ispitivanja moraju se sprovesti da bi se utvrdilo da li materijal i oprema odgovaraju traženim karakteristikama. Sva ispitivanja koja se obavljaju na materijalu i opremi treba da se obave u skladu sa zahtijevanim standardima. Ispitivanja ne smiju umanjiti karakteristike i pouzdanost predmeta ispitivanja ili mu skratiti životni vek.

1.8.2 ispitivanja

Sledeća ispitivanja treba sprovesti na svakom komadu opreme predviđene za isporuku:

- Vizuelna provjera ispravnosti i kompletnosti i provjera označavanja izvoda;
- Ispitivanje podnosivim naponom industrijske frekvencije;
- Mjerenje parcijalnih pražnjenja;
- Mjerenje kapaciteta;
- Mjerenje ugla gubitaka (tgδ);
- Ispitivanje naponom industrijske učestanosti sekundarnih namotaja;
- Ispitivanje naizmjeničnim naponom između sekcija;
- Ispitivanje međuzavojne izolacije;
- Provjera faktora sigurnosti;
- Provjera graničnog faktora tačnosti;
- Provjera klase tačnosti;

Prijemna ispitivanja treba sprovesti na 1/3 isporuke u laboratorijama proizvođača, u prisustvu predstavnika Naručioca. Prijemna ispitivanja treba sprovesti prema programu definisanih ispitivanja.

1.9 TABELA SA TEHNIČKIM PODACIMA

1.9.1 Strujni mjerni transformatori 123 kV

R.br	Opis	Jed.	Zahtijevano
1. OPŠTE			
1.1.	U skladu sa standardom		MEST EN 61869-1 MEST EN 61869-2
1.2.	Tip strujnog transformatora		Za spoljašnju montažu
1.3.	Zaptivenost		hermetički zatvoren
1.4.	Maksimalna temperatura vazduha u okruženju	°C	+40
1.5.	Minimalna temperatura vazduha u okruženju	°C	-25
1.6.	Maksimalna nadmorska visina	m	1000
1.7.	Maksimalni pritisak vjetra	Pa	700
2. KARAKTERISTIKE			
2.1.	Naznačeni napon	kV(r.m.s)	123
2.2.	Nazivna frekvencija	Hz	50
2.3.	Uzemljenje neutralne tačke		Direktno
2.4.	Faktor uzemljenja		1.4
2.5.	Nazivni izolacioni nivo		
	Nazivni podnosivi udarni - faza prema zemlji	kV	550
	Nazivni ispitni napon industrijske frekvencije – faza prema zemlji	kV	230
	Nazivna		

R.br	Opis	Jed.	Zahtijevano
2.6.	kratkotrajna termička podnosiva struja Ith, 1sec	kA	≥ 40
2.7.	Nazivna dinamička struja Idyn	kA	≥100
2.8	Nazivna trajna termička struja (na 40°C) za oba tipa strujnih transformatora		
	I jezgro	%In	120
	II jezgro	%In	120
	III jezgro	%In	120
	IV jezgro	%In	120
	V jezgro	%In	120
	VI jezgro	%In	120
2.9	Nazivni prenosni odnos za strujne transformatore 600-1200/1		
	I jezgro	A/A	600-1200/1
	II jezgro	A/A	600-1200/1
	III jezgro	A/A	600-1200/1
	IV jezgro	A/A	600-1200/1
	V jezgro	A/A	600-1200/1
	VI jezgro	A/A	600-1200/1
2.10	Nazivni prenosni odnos za strujne transformatore 200-400/1		
	I jezgro	A/A	200-400/1
	II jezgro	A/A	200-400/1
	III jezgro	A/A	200-400/1
	IV jezgro	A/A	200-400/1
	V jezgro	A/A	200-400/1
	VI jezgro	A/A	200-400/1
2.11	Klasa tačnosti za oba tipa strujnih transformatora		
	I jezgro		0.2s
	II jezgro		0.2s

R.br	Opis	Jed.	Zahtijevano
	III jezgro		0.5
	IV jezgro		5P20
	V jezgro		5P20
	VI jezgro		5P20
2.12	Faktor sigurnosti za oba tipa strujnih transformatora		
	I jezgro		Fs=10
	II jezgro		Fs=10
	III jezgro		Fs=10
2.13.	Nazivna snaga za oba tipa strujnih transformatora		
	I jezgro	VA	5
	II jezgro	VA	5
	III jezgro	VA	10
	IV jezgro	VA	20
	V jezgro	VA	20
	VI jezgro	VA	20
2.14.	Podnosivo statičko opterećenje na primarne priključke	N	≥2000
3. IZGLED I KONSTRUKCIJA			
3.1.	Materijal izolatora		silikon
3.2.	Izolacioni medijum		ulje i papir
3.3.	minimalna dužina puzne staze	mm/kV	≥31
3.4.	Maksimalne radio – smetnje na 0.5-2MHz	μV	Maksimum 2500
3.5	Dozvoljeni nivo parcijalnih pražnjenja		
3.6	Ispitni napon 1.2*Um/ $\sqrt{3}$	pC	Maksimum ≤5
	Ispitni napon Um	pC	≤10

2. NAPONSKI TRANSFORMATORI

2.1 OPŠTA KONSTRUKCIJA

Naponski transformatori moraju da budu jednofazni za spoljašnju montažu. Treba da bude induktivnog tipa. Naponski tranformatori treba da koriste kao izolaciono sredstvo ulje – papir, SF6 gas nije dozvoljen. Naponski tranformatori moraju da budu hermetički zatvoreni. Naponski tranformatori moraju da odgovaraju zahtjevima iz standarda MEST EN 61869-1 i MEST EN 61869-3 .

2.2 OPREMA

Potrebno je da naponski tranformatori budu opremljeni najmanje sa:

- Ekspanzionim sudom / membranom;
- Mebrana mora biti punjena uljem;
- Membrana mora biti metalna;
- Pokazivač nivoa izolacionog medijuma;
- Ventil za ispuštanje ulja i uzimanje uzorka;
- Priključak za mjerenje C i tgδ;
- Niskonaponskom priključnom kutijom;
- Priključak za uzemljenje;
- Predvidjeti mogućnosti plombiranja nakon provjere klase tačnosti;

2.3 VISOKONAPONSKI PRIKLJUČCI

Visokonaponski priključci moraju da budu:

- Vertikalni;
- Okrugli Ø 40mm;
- Za aluminijumsku stezaljku.

2.4 NATPISNA PLOČICA

Natpisna pločica mora da sadrži sljedeće podatke.

Logo firme	
Ime i lokacija firme	
Tip: Serijski broj: Godina:	
Nazivni napon:	kV
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon	kV
Nazivni podnosivi sklopni udarni napon	kV
Nazivni podnosivi napon nazivne frekvencije	kV

Nazivna frekvencija			Hz
Faktor napona			p.u/s
	Nazivni sekundarni napon	Klasa tačnosti	Nazivna snaga
I			
I			
III			
Masa ulja			kg
Ukupna masa			kg
Temperatura ambijenta			
Standard			

Natpisna pločica mora biti izrađena na način da se jasno vide svi podaci, pločicu izgraditi graviranjem od materijala namijenjenog za vanjsku upotrebu koji je otporan na vremenske uslove.

2.5 MEHANIČKA ZAŠTITA

Konstrukcija mjernih transformatora mora da obezbijedi hermetičko zatvaranje aktivnih djelova u transformatoru. Sekudarna priključna kutija mora da bude izvedena za stepen mehaničke zaštite minimalno IP54.

2.6 ZAŠTITA OD KOROZIJE

Svi spoljašnji metalni djelovi mjernih tranformatora podložni koroziji moraju da budu od aluminijuma ili nerđajućeg čelika i za to je potrebno dostaviti izjavu proizvođača. Ukoliko nisu potrebno je dostaviti izjavu proizvođača mjernih tranformatora da spoljašnji djelovi ne zahtijevaju tretman antikorozivnom zaštitom u eksploatacionom periodu od 30 godina pri normalnim uslovima rada. Zavrtnji i ostali spojni materijal mora da bude isključivo od nerđajućeg čelika.

2.7 PAKOVANJE, OTPREMA I TRANSPORT

Isporučilac mora da pripremi, upakuje i transportuje opremu do mjesta koje odredi Naručilac i odgovoran je za sva eventualna oštećenja koja mogu nastati do trenutka prijema opreme od strane Naručioca. Svaki isporučeni mjerni transformator mora biti posebno upakovan.

2.8 KONTROLA I ISPITIVANJE

2.8.1 Opšte

Ispitivanja moraju se sprovesti da bi se utvrdilo da li materijal i oprema odgovaraju traženim karakteristikama. Sva ispitivanja koja se obavljaju na materijalu i opremi moraju da se obave u skladu sa zahtijevanim standardima. Ispitivanja ne smiju umanjiti karakteristike i pouzdanost predmeta ispitivanja ili mu skratiti životni vek.

2.8.2 Ispitivanja

Sledeća ispitivanja treba sprovesti na svakom komadu opreme predviđene za isporuku, a u svrhu otkrivanja kvarova u materijalu ili konstrukciji:

- Vizuelna provjera ispravnosti i kompletnosti i provjera označavanja izvoda;
- Ispitivanje podnosivim naponom industrijske frekvencije;
- Mjerenje parcijalnih pražnjenja;
- Mjerenje kapaciteta;
- Mjerenje ugla gubitaka (tgδ);
- Ispitivanje naponom industrijske učestanosti sekundarnih namotaja;
- Ispitivanje naizmjeničnim naponom između sekcija;
- Ispitivanje međuzavojne izolacije;
- Provjera faktora sigurnosti;
- Provjera graničnog faktora tačnosti;
- Provjera klase tačnosti;

Prijemna ispitivanja moraju sprovesti na svakom tipu mjernog transformatora. Prijemna ispitivanja treba sprovesti na najmanje jednom komadu, odnosno na najmanje jednoj trećini od predviđene isporuke, u laboratorijama proizvođača, u prisustvu predstavnika Naručioca. Prijemna ispitivanja moraju se sprovesti prema programu definisanih ispitivanja.

2.9 TABELA SA TEHNIČKIM PODACIMA

2.9.1 Naponski mjerni transformatori 123 kV -

R.br	Opis	Jed.	Zahtijevano
1. OPŠTE			
1.1.	U skladu sa standardom		MEST EN 61869-1 MEST EN 61869-3
1.2.	Tip naponskog transformatora		Induktivni za spoljašnju

R.br	Opis	Jed.	Zahtijevano
			montažu
1.3.	Zaptivenost		hermetički zatvoren
1.4.	Maksimalna temperatura vazduha u okruženju	˚C	+40
1.5.	Minimalna temperatura vazduha u okruženju	˚C	-25
1.6.	Maksimalna nadmorska visina	m	1000
1.7.	Maksimalni pritisak vjetra	Pa	700
2. KARAKTERISTIKE			
2.1.	Naznačeni napon	kV(r.m.s)	123
2.2.	Nazivna frekvencija	Hz	40
2.3.	Uzemljenje neutralne tačke		Direktno
2.4.	Faktor uzemljenja		1.4
2.5.	Nazivni izolacioni nivo		
	Nazivni podnosivi udarni - faza prema zemlji	kV	550
	Nazivni ispitni napon industrijske frekvencije – faza prema zemlji	kV	230
2.6.	Nazivni primarni napon	kV	$110/\sqrt{3}$
2.7	Nazivni sekudarni napon		
	I namotaj	V	$100/\sqrt{3}$
	II namotaj	V	$100/\sqrt{3}$
	III namotaj	V	$100/\sqrt{3}$
2.8	Klasa tačnosti		
	I namotaj	V	0.2
	II namotaj	V	0.2
	III namotaj		1/3P
2.9	Nazivna snaga		
	I namotaj	VA	30

R.br	Opis	Jed.	Zahtijevano
	II namotaj	VA	50
	III namotaj	VA	100
2.10.	Opterećenje		simultano
2.11.	Faktor napona	p.u/s	1.5/30
2.12.	Podnosivo statičko opterećenje na primarne priključke	N	≥1000
2.13.	Nazivni ispitni napon industrijske frekvencije na niskim naponskim granama, 1 min	kV(r.m.s)	3
3. IZGLED I KONSTRUKCIJA			
3.1.	Materijal izolatora		silikon
3.2.	Izolacioni medijum		ulje i papir
3.3.	Minimalna dužina puzne staze	mm/kV	≥31
3.4.	Maksimalne radio – smetnje na 0.5-2MHz	μV	Maksimum 2500
3.5	Dozvoljeni nivo parcijalnih pražnjenja		
	Ispitni napon 1.2*Um/ $\sqrt{3}$	pC	Maksimum ≤5
	Ispitni napon Um	pC	≤10