

540.

Na osnovu člana 14 stav 4 Zakona o metrologiji ("Službeni list CG", broj 79/08) i člana 6 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju usaglašenosti ("Službeni list CG", broj 53/11), Ministarstvo ekonomije donijelo je

PRAVILNIK O METROLOŠKIM I TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA ZA MJERNE TRANSFORMATORE

("Službeni list Crne Gore", br. 032/18 od 11.05.2018)

Predmet

Član 1

Ovim pravilnikom propisuju se metrološki i tehnički zahtjevi za mjerne transformatore i način označavanja mjernih transformatora.

Mjerni transformatori

Član 2

Mjerni transformatori, u smislu ovog pravilnika, su transformatori namijenjeni za prenos električnih signala mjernim instrumentima, brojlama električne energije, zaštitnim i kontrolnim uređajima.

Primjena

Član 3

Ovaj pravilnik primjenjuje se na mjerne transformatore koji se koriste za obračun električne energije u kolima naizmjenične struje, frekvencije 50 Hz, i to:

- 1) strujni mjerni transformatori;
- 2) strujni mjerni transformatori sa proširenim mjernim opsegom;
- 3) grupa strujnih mjernih transformatora, izrađena kao cjelina od dva ili tri strujna mjerna transformatora;
- 4) jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori;
- 5) dvopolno izolovani naponski mjerni transformatori, pojedinačan, ili dva transformatora u V-spoju, u zajedničkom kućištu sa tri izolatora;
- 6) kapacitivni naponski mjerni transformatori;
- 7) kombinovani mjerni transformatori; i
- 8) grupa mjernih transformatora izrađena kao cjelina od dva ili tri strujna mjerna transformatora, sa dva ili tri naponska mjerna transformatora u zajedničkom kućištu.

Vrste mjernih transformatora

Član 4

Strujni mjerni transformator je mjerni transformator kod kojeg je sekundama struja, pri normalnim uslovima rada, proporcionalna primarnoj struji i koja se razlikuje u fazi za ugao koji je približno nula za određeni pravac veza.

Naponski mjerni transformator je mjerni transformator kod kojeg je sekundarni napon, pri normalnim uslovima rada, proporcionalan primarnom naponu i koji se razlikuje u fazi za ugao koji je približno nula za određeni pravac veza.

Kapacitivni naponski mjerni transformator je naponski mjerni transformator koji se sastoji od kapacitivnog djelitelja i elektromagnetske jedinice tako konstruisanih i spojenih da je sekundarni napon elektromagnetske jedinice proporcionalan primarnom naponu i koji se razlikuje u fazi za ugao koji je približno nula za određeni pravac veza.

Kombinovani mjerni transformator je mjerni transformator izrađen od jednog strujnog mjernog transformatora i jednog naponskog mjernog transformatora u zajedničkom kućištu.

Značenje izraza

Član 5

Izrazi upotrijebljeni u ovom pravilniku imaju sljedeća značenja:

- 1) nazivna primarna struja (I_{pr}) je vrijednost primarne struje prema kojoj se određuju osobine mjernih transformatora;
- 2) nazivna sekundarna struja (I_{sr}) je vrijednost sekundarne struje prema kojoj se određuju osobine mjernih transformatora;
- 3) nazivni primarni napon (U_{pr}) je vrijednost primarnog napona koja se upisuje na natpisnu pločicu i prema kojoj se određuju osobine mjernih transformatora;
- 4) nazivni sekundarni napon (U_{sr}) je vrijednost sekundarnog napona koja se upisuje na natpisnu pločicu i prema kojoj se određuju osobine mjernih transformatora;
- 5) nazivni odnos transformacije (k_r) je odnos između nazivnog primarnog napona ili struje i nazivnog sekundarnog napona ili struje;
- 6) teret je provodnost (ili otpor) sekundarnog kola izražen u simensima ili omima sa naznačenim faktorom snage i najčešće se izražava kao prividna snaga u voltamperima sa naznačenim faktorom snage i nazivnim sekundarnim naponom ili strujom;
- 7) nazivni teret je vrijednost tereta na kome se zasnivaju granice dozvoljenih grešaka propisane ovim pravilnikom;
- 8) nazivna snaga (S_r) je vrijednost prividne snage, u voltamperima (VA) sa naznačenim faktorom snage, koju mjerni transformator može da daje sekundarnom kolu pri nazivnom sekundarnom naponu ili struji i priključenom nazivnom teretu;
- 9) greška prenosa (ϵ) je greška koju mjerni transformator unosi u mjerenja i koja nastaje uslijed razlike odnosa transformacije i nazivnog odnosa transformacije;
- 10) strujna greška prenosa je greška prenosa izražena u procentima, a data je izrazom:

$$\epsilon = \frac{k_r I_s - I_p}{I_p} \times 100\%,$$

pri čemu je k_r nazivni odnos transformacije, I_p efektivna vrijednost primarne struje, a I_s efektivna vrijednost sekundarne struje koja odgovara primarnoj struji I_r u datim uslovima mjerenja;

- 11) naponska greška prenosa je greška mjerenja izražena u procentima, a data je izrazom:

$$\epsilon = \frac{k_r U_s - U_p}{U_p} \times 100\%,$$

pri čemu je k_r nazivni odnos transformacije, U_p efektivna vrijednost primarnog napona, a U_s efektivna vrijednost sekundarnog napona koja odgovara primarnom naponu U_p u datim uslovima mjerenja;

- 12) fazna greška ($\Delta\phi$) je fazna razlika između fazora primarnog napona ili struje i sekundarnog napona ili struje, pri čemu se smjer fazora odabira tako da je ugao nula za idealni mjerni transformator;
- 13) nazivna kratkotrajna termička struja (I_{th}) je maksimalna vrijednost primarne struje pri kojoj mjerni transformator kratkotrajno neće pretrpjeti značajna oštećenja, pri čemu je sekundarni namotaj kratko spojen;
- 14) nazivna dinamička struja (I_{dyn}) je maksimalna vrijednost primarne struje koju mjerni transformator može izdržati bez električnih ili mehaničkih oštećenja izazvanih elektromagnetnim silama, pri čemu je sekundarni namotaj kratko spojen.

Zahtjevi za mjerne transformatore

Član 6

Mjerni transformatori moraju da ispunjavaju metrološke i tehničke zahtjeve crnogorskih standarda i to:

- 1) MEST EN 61869-1:2010 Mjerni transformatori (Dio 1: Opšti zahtjevi);
- 2) MEST EN 61869-2:2010 Mjerni transformatori (Dio 2: Dodatni zahtjevi za strujne transformatore);
- 3) MEST EN 61869-3:2012 Mjerni transformatori (Dio 3: Dodatni zahtjevi za induktivne naponske transformatore);
- 4) MEST EN 61869-4:2016 Mjerni transformatori (Dio 4: Dodatni zahtjevi za kombinovane mjerne transformatore); i

5) MEST EN 61869-5:2012 Mjerni transformatori (Dio 5: Dodatni zahtjevi za kapacitivne naponske transformatore).

Nazivne vrijednosti strujnih mjernih transformatora

Član 7

Standardne vrijednosti nazivnih primarnih struja strujnih mjernih transformatora su: 10 A, 12,5 A, 15 A, 20 A, 25 A, 30 A, 40 A, 50 A, 60 A i 75 A, kao i njihovi decimalni umnošci ili djelovi.

Standardne vrijednosti nazivnih sekundarnih struj strujnih mjernih transformatora su: 1 A i 5 A.

Klase tačnosti strujnih mjernih transformatora su: 0,1; 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3 i 5.

Nazivne snage strujnih mjernih transformatora su: 2,5 VA; 5,0 VA; 10 VA; 15 VA i 30 VA.

Nazivne vrijednosti naponskih mjernih transformatora

Član 8

Standardne vrijednosti nazivnih sekundarnih napona naponskih mjernih transformatora su:

100	110	200
100 V, ----- V,	110 V, ----- V,	200 V i ----- V.
$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$

Klase tačnosti naponskih mjernih transformatora su: 0,1; 0,2; 0,5; 1 i 3.

Klase tačnosti kapacitivnih naponskih mjernih transformatora su: 0,2; 0,5; 1 i 3.

Nazivne snage naponskih mjernih transformatora uz faktor snage 1, su: 1,0 VA, 2,5 VA, 5,0 VA i 10 VA i predstavljaju teret opsega I.

Nazivne snage naponskih mjernih transformatora uz induktivni faktor snage 0,8, su: 10 VA, 25 VA, 50 VA i 100 VA i predstavljaju teret opsega II.

Temperaturne kategorije mjernih transformatora

Član 9

Temperaturne kategorije mjernih transformatora su:

- 1) -5/40 (minimalna temperatura -5 °C, a maksimalna temperatura 40 °C);
- 2) -25/40 (minimalna temperatura -25 °C, a maksimalna temperatura 40 °C);
- 3) -40/40 (minimalna temperatura -40 °C, a maksimalna temperatura 40 °C).

Strujni mjerni transformatori klase tačnosti 0,1; 0,2; 0,5 i 1

Član 10

Za strujne mjerne transformatore klase tačnosti 0,1; 0,2; 0,5 i 1, strujna greška prenosa i fazna greška pri nazivnoj frekvenciji ne smiju da prelaze vrijednosti date u sljedećoj tabeli, kada teret ima bilo koju vrijednost od 25 % do 100 % nazivne snage:

Klasa tačnosti	Strujna greška prenosa				Fazna greška							
	±%				± minuta				± centiradijana			
	Pri struji (% od nazivne)				Pri struji (% od nazivne)				Pri struji (% od nazivne)			
	5	20	100	120	5	20	100	120	5	20	100	120
0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	15	8	5	5	0,45	0,24	0,15	0,15
0,2	0,75	0,35	0,2	0,2	30	15	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3
0,5	1,5	0,75	0,5	0,5	90	45	30	30	2,7	1,35	0,9	0,9
1	3,0	1,5	1,0	1,0	180	90	60	60	5,4	2,7	1,8	1,8

Strujni mjerni transformatori klase tačnosti 0,2S i 0,5S

Član 11

Za strujne mjerne transformatore klase tačnosti 0,2S i 0,5S strujna greška prenosa i fazna greška pri nazivnoj frekvenciji ne smiju da prelaze vrijednosti date u sljedećoj tabeli, kada teret ima bilo koju vrijednost od 25 % do 100 % nazivne snage:

Klasa tačnosti	Strujna greška prenosa					Fazna greška									
	±%					± minuta					± centiradijana				
	Pri struji (% od nazivne)					Pri struji (% od nazivne)					Pri struji (% od nazivne)				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0,2 S	0,75	0,35	0,2	0,2	0,2	30	15	10	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3	0,3
0,5 S	1,5	0,75	0,5	0,5	0,5	90	45	30	30	30	2,7	1,35	0,9	0,9	0,9

Strujni mjerni transformatori klase tačnosti 3 i 5

Član 12

Za strujne mjerne transformatore klase tačnosti 3 i 5 strujna greška prenosa pri nazivnoj frekvenciji ne smije da prelazi vrijednosti date u sljedećoj tabeli, kada teret ima bilo koju vrijednost od 50 % do 100 % nazivne snage:

Klasa tačnosti	Strujna greška prenosa ±%	
	50	120
3	3	3
5	5	5

Za strujne mjerne transformatore svih klasa tačnosti teret treba da ima induktivni faktor snage 0,8, osim kada je vrijednost tereta manja od 5 VA uz faktor snage 1 minimalne vrijednosti snage od 1 VA.

Naponski mjerni transformatori

Član 13

Za naponske mjerne transformatore naponska greška prenosa i fazna greška pri nazivnoj frekvenciji ne smiju da prelaze vrijednosti date u sljedećoj tabeli za vrijednosti napona od 80 % do 120 % nazivnog napona, kada teret:

- 1) ima vrijednost od 0 % do 100 % nazivnog tereta, uz faktoru snage 1, za teret opsega I; i
- 2) ima vrijednost između 25 % i 100 % nazivnog tereta, uz induktivni faktor snage 0,8, za teret opsega II.

Klasa tačnosti	Naponska greška prenosa ±%		Fazna greška	
	±%	± minuta	± minuta	± centiradijana
0,1	0,1	5	5	0,15
0,2	0,2	10	10	0,3
0,5	0,5	20	20	0,6
1	1,0	40	40	1,2
3,0	3,0	-	-	-

Naponska greška prenosa se određuje na priključcima naponskog mjernog transformatora i uključuje uticaj osigurača ili otpornika koji čine sastavni dio naponskog mjernog transformatora.

Kombinovani mjerni transformatori

Član 14

Za kombinovane mjerne transformatore strujna greška prenosa i fazna greška za strujni dio ne smiju da prelaze vrijednosti iz čl. 10, 11 i 12 ovog pravilnika, a naponska greška prenosa i fazna greška za naponski dio ne smiju da prelaze vrijednosti iz člana 13 ovog pravilnika.

Natpisi i oznake

Član 15

Mjerni transformatori moraju da sadrže:

- 1) naziv ili oznaku proizvođača;
- 2) serijski broj i godinu proizvodnje;
- 3) nazivnu frekvenciju;
- 4) najviši pogonski napon;

- 5) oznaku vrste mjernog transformatora;
 - 6) oznaku tipa/modela mjernog transformatora;
 - 7) nazivne vrijednosti primarne i sekundarne struje, odnosno primarnog i sekundarnog napona;
 - 8) nazivnu snagu i klasu tačnosti;
 - 9) nazivne snage i klase tačnosti, za mjerne transformatore sa više nazivnih snaga i klase tačnosti;
 - 10) nazivnu kratkotrajnu termičku struju (I_{th}) za strujne mjerne transformatore;
 - 11) nazivnu dinamičku struju (I_{dyn}) za strujne mjerne transformatore, ako se razlikuje od $25 \times I_{th}$;
 - 12) oznaku priključaka i jezgara ili namotaja, ako mjerni transformator ima dva ili više jezgara, odnosno namotaja;
 - 13) temperaturnu kategoriju;
 - 14) masu u kg (kada je ≥ 25 kg);
 - 15) kategoriju mehaničkih zahtjeva (za $U_m \geq 72$ kV);
 - 16) toplotnu klasu izolacije, ako se razlikuje od klase A;
 - 17) tip izolacionog ulja kojim je mjerni transformator napunjen;
 - 18) nazivni pritisak punjenja;
 - 19) minimalni funkcionalni pritisak mjernog transformatora;
 - 20) zapreminu, odnosno masu izolacionog ulja u mjernom transformatoru;
 - 21) oznaku proširenog mjernog opsega;
 - 22) faktor sigurnosti;
 - 23) nazivni faktor napona i pripadajuće nazivno vrijeme za naponske mjerne transformatore;
 - 24) službenu oznaku tipa.
- Natpisi i oznake iz stava 1 ovog člana moraju da budu postavljeni na vidnom mjestu, jasno čitljivi i postavljeni na način da se ne mogu lako izbrisati ili ukloniti.

Mjerni transformatori u upotrebi

Član 16

Mjerni transformatori koji na dan stupanja na snagu ovog pravilnika imaju važeće odobrenje tipa, mogu se podnositi na prvo ovjeravanje i ovjeravati ukoliko ispunjavaju zahtjeve iz ovog pravilnika.

Prestanak primjene

Član 17

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje primjena Pravilnika o metrološkim uslovima za mjerne transformatore za brojila električne energije ("Službeni list SFRJ", broj 66/84).

Stupanje na snagu

Član 18

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom listu Crne Gore".

Broj: 330-65/2018-3

Podgorica, 3. maja 2018. godine

Ministarka,

Dragica Sekulić, s.r.