

ANEKS I

Mjerila reaktivne energije klase 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3

1. Klasa tačnosti

1.1 Za mjerila reaktivne energije definisane su sljedeće klase tačnosti: 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3.

1.2 Proizvođač deklarira klasu tačnosti mjera.

2. Uslovi ispitivanja

2.1 Ispitivanje tipa mjera reaktivne energije obavlja se prema normativnim dokumentima iz člana 5. ovog Pravilnika, te prema odredbama ovog Pravilnika. Ispitivanje tačnosti mjera reaktivne energije vrši se pod sljedećim uslovima:

- (a) Kućište ovog mjera mora biti zatvoreno. a svi dijelovi koji su predviđeni za uzemljavanje moraju biti uzemljeni;
- (b) prije svakog ispitivanja električna kola ova mjerila moraju biti opterećena dovoljno dugo dok se ne postigne termička stabilnost;
- (c) dodatno kod trofaznih mjera reaktivne energije:
 - (1) redoslijed faza mora da odgovara redoslijedu naznačenom na šemi veze;
 - (2) električni naponi i električne struje moraju da budu simetrični. a odstupanja ne smiju da prelaze vrijednosti navedene u Tabeli 1.

Tabela 1. Simetričnost napona i struje za mjerila reaktivne energije
klase tačnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 i 3

Trofazno mjerilo	Tolerancija
Električni napon između faze i nule ili između bilo koje dvije faze ne smije da odstupa od odgovarajuće srednje vrijednosti napona više od	$\pm 1\%$
Bilo koja od faznih struja ne smije da odstupa od odgovarajuće srednje vrijednosti struje više od	$\pm 1\%$
Fazni pomak između fazne struje i faznog napona pri bilo kojem faktoru snage ne smije da odstupa više od	$\pm 2^\circ$
NAPOMENA: Prilikom ispitivanja višefaznih reaktivnih mjera mogu nastati greške ukoliko su ispitni metod i mjerilo koje se ispituje različito osjetljivi na nesimetričnost napona i struje. U ovim slučajevima, referentni napon se mora održavati u najvećem stepenu simetrije.	

2.2 Referentni uslovi za mjerila reaktivne energije dati su u Tabeli 2 i 3

Tabela 2. Referentni uslovi za mjerila reaktivne energije klase tačnosti 2 i 3

Uticajni faktor	Referentna vrijednost	Dozvoljene tolerancije za mjerila el. energije klase tačnosti 2 i 3
Temperatura okoline	Referentna temperatura. 23 °C ako nije naznačena vrijednost	$\pm 2^\circ\text{C}$
Napon	Referentni napon	$\pm 1.0\%$
Frekvencija	Referentna frekvencija	$\pm 0.5\%$
Redoslijed faza	L1 - L2 - L3	-
Asimetrija napona	Sve faze priključene	-
Talasni oblik	Sinusni napon i struja	Faktor izobličenja manji od:
		2 % za klasu 2 3 % za klasu 3

Direktno vanjsko (eksterno) magnetno polje	Jednako nuli	-
Magnetna polja stranog porijekla mrežne frekvencije	Magnetska indukcija jednaka nuli ($B = 0 \text{ T}$)	Kada je $B \leq 0.05 \text{ mT}$ onda ona ne smije da prouzrokuje relativnu grešku u posotcima veću od $\pm 0,3\%$
RF elektromagnetno polje frekvencije 30 kHz - 2 GHz	Jednako nuli	$< 1 \text{ V/m}$
Radni položaj mjerila koji je osjetljiv po ovom pitanju	Ugrađen prema instrukcijama proizvođača	$\pm 3.0^\circ$
Rad pomoćnog uređaja	Nema rada dodatnih uređaja	-
Kondukcione smetnje indukovane RF poljem frekvencije 150 kHz - 80 MHz	Jednako nuli	$< 1 \text{ V}$

Tabela 3. Referentni uslovi za mjerila reaktivne energije klase tačnosti 0,5 S; 1 S i 1

Uticajni faktor	Referentna vrijednost	Dozvoljene tolerancije za mjerila el. energije klase tačnosti 0,5 S, 1 S i 1	
Temperatura okoline	Referentna temperatura. 23 °C ako nije naznačena vrijednost	± 2 °C	
Napon	Referentni napon	± 1.0 %	
Frekvencija	Referentna frekvencija	± 0.3 %	
Redoslijed faza	L1 - L2 - L3	-	
Asimetrija napona	Sve faze priključene	-	
Talasni oblik	Sinusni napon i struja	Faktor izobličenje manji od 2 %	
Direktno vanjsko (eksterno) magnetno polje	Jednako nuli	-	
Magnetna polja stranog porijekla mrežne frekvencije	Magnetska indukcija jednaka nuli (B = 0 T)	Kada je B ≤ 0.05 mT onda ona ne smije da prouzrokuje relativnu grešku u posotcima veću od	
		±0,1 % za klasu 0,5 S	±0,2 % za klase 1 S i 1
RF elektromagnetno polje frekvencije 30 kHz - 2 GHz	Jednako nuli	< 1 V/m	
Radni položaj mjerila koji je osjetljiv po ovom pitanju	Ugrađen prema instrukcijama proizvođača	± 3.0°	
Rad pomoćnog uređaja	Nema rada dodatnih uređaja	-	
Kondukcione smetnje indukovane RF poljem frekvencije 150 kHz - 80 MHz	Jednako nuli	< 1 V	

3. Greške

3.1 Pri referentnim uslovima iz poglavlja 2 ovog Aneksa procentualna greška ne smije preći vrijednosti koje su date u Tabelama 4, 5, 6 i 7 za definisane opsege struje i $\sin \varphi$.

Tabela 4. - Granice procentualne greške za monofazna i trofazna mjerila reaktivne energije klase 2 i 3 pri simetričnim opterećenju

Vrijednost struje za mjerila		$\sin \varphi$ (induktivno ili kapacitivno)	Granice greške za mjerila klase tačnosti u (%)	
direktno priključena u strujni krug	priključena preko mjernih transformatora		2	3
$0.05I_b \leq I < 0.1I_b$	$0.01I_n \leq I < 0.05I_n$	1	± 2.5	± 4.0
$0.1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0.05I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	± 2.0	± 3.0
$0.1I_b \leq I < 0.2 I_b$	$0.05I_n \leq I < 0.1I_n$	0.5	± 2.5	± 4.0

$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	± 2.0	± 3.0
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25	± 2.5	± 4.0

Tabela 5. - Granice procentualne greške jednofazno opterećenog trofaznog mjerila reaktivne energije klase 2 i 3 pri narinutom trofaznom simetričnom naponu

Vrijednost struje za mjerila		sin φ (induktivno ili kapacitivno)	Granice greške za mjerila klase tačnosti u (%)	
direktno priključena u strujni krug	priključena preko mjernih transformatora		2	3
$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05I_n \leq I \leq I_{max}$	1	± 3.0	± 4.0
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	± 3.0	± 4.0

Tabela 6. - Granice procentualne greške za monofazna i trofazna mjerila reaktivne energije klase 0,5 S; 1 S i 1 pri simetričnim opterećenju

Vrijednost struje za mjerila		sin φ (induktivno ili kapacitivno)	Granice greške za mjerila klase tačnosti u (%)	
direktno priključena u strujni krug (samo klase 1)	priključena preko mjernih transformatora (klase 0,5 S i 1 S)		0,5 S	1 S i 1
$0.05I_b \leq I < 0.1I_b$	$0.01I_n \leq I < 0.05I_n$	1	± 1.0	± 1.5
$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05I_n \leq I \leq I_{max}$	1	± 0.5	± 1.0
$0.1I_b \leq I < 0.2I_b$	$0.05I_n \leq I < 0.1I_n$	0.5	± 1.0	± 1.5
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	± 0.5	± 1.0
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25	± 1.0	± 2.0

Tabela 7. - Granice procentualne greške jednofazno opterećenog trofaznog mjerila reaktivne energije klase 0,5 S; 1 S i 1 pri narinutom trofaznom simetričnom naponu

Vrijednost struje za mjerila		sin φ (induktivno ili kapacitivno)	Granice greške za mjerila klase tačnosti u (%)	
direktno priključena u strujni krug (samo klase 1)	priključena preko mjernih transformatora (klase 0,5 S i 1 S)		0,5 S	1 S i 1
$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05I_n \leq I \leq I_{max}$	1	± 0.7	± 1.5
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5	± 1.0	± 2.0
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.25	± 1.5	± 3.0

3.2 Razlika između procentualne greške jednofazno opterećenog trofaznog mjerila reaktivne energije i simetrično opterećenog trofaznog mjerila reaktivne energije pri osnovnoj (baznoj) struji I_b i sin $\varphi=1$, kao i pri nominalnoj struji I_n i sin $\varphi=1$ za priključena preko mjernog transformatora, ne smije preći vrijednosti od 2,5 % i 3,5 % za mjerila reaktivne energije klase tačnosti 2 i 3.

3.3 Razlika između procentualne greške jednofazno opterećenog trofaznog mjerila reaktivne energije i simetrično opterećenog trofaznog mjerila reaktivne energije pri osnovnoj (baznoj) struji I_b i sin $\varphi=1$ za direktno priključena mjerila reaktivne energije ne smije preći vrijednosti od 1,5 % za mjerila reaktivne energije klase tačnosti 1. Pri nominalnoj struji I_n i sin $\varphi=1$ za mjerila reaktivne energije priključena preko mjernog transformatora, ista ne smije preći vrijednosti od 0,7 % i 1,5 % za mjerila reaktivne energije klase tačnosti 0,5 S i 1 S.

3.4 Pri ispitivanju trofaznog mjerila reaktivne energije opterećenog jednofazno potrebno je provesti ispitivanje sukcesivno za svaki pojedinačno za mjerno kolo svake faze.

3.5 Pri referentnim uslovima iz poglavlja 2 ovog Aneksa, konstantnoj struji i $\sin \varphi$ iz definisanog opsega dodatna procentualna greška ne smije preći vrijednosti koje su date u Tabeli 8. i Tabeli 9. u slučaju da se neka od uticajnih veličina (npr. temperatura okoline, napon, frekvencija,...) mijenja ponaosob u definisanom opsegu.

Tabela 8. - Dodatne procentualne greške prouzrokovane promjenom uticajnih veličina za mjerila reaktivne energije klase 2 i 3

Uticajna veličina	Vrijednost struje (simetrično opterećenje osim ako drugačije nije naznačeno)		$\sin \varphi$ (induktivno ili kapacitivno)	Srednja vrijednost temperaturnog koeficijenta %/K za mjerila klase tačnosti	
	Za direktno priključena mjerila	Za mjerila koja su priključena preko mjernih transformatora		2	3
Promjena temperature okoline ⁷⁾	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0,10	0,15
	$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	0,15	0,25
				Granice promjene (varijacije) greške u procentima za mjerila klase tačnosti	
				2	3
Promjena napona $\pm 10\%$ ¹⁾ ²⁾	$0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	1,0	2,0
	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	1,5	3,0
Promjena frekvencije $\pm 2\%$ ²⁾	$0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	2,5	2,5
	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	2,5	2,5
DC (istosmjerna) komponenta strujnog kruga ³⁾	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	-	1	6,0	6,0
Stalna magnetna indukcija vanjskog porijekla ⁴⁾	I_b	I_n	1	3,0	3,0
Magnetna indukcija vanjskog porijekla 0,5 mT ⁵⁾	I_b	I_n	1	3,0	3,0
Elektromagnetna RF polja	I_b	I_n	1	3,0	3,0
Rad dodatnih uređaja ⁶⁾	$0,05 I_b$	$0,05 I_n$	1	1,0	1,0
Provodne smetnje, izazvane radio-frekventnim (RF) poljima	I_b	I_n	1	3,0	3,0
Električne brze prelazne procese (pojave) - burst	I_b	I_n	1	4,0	4,0
Imunitet – otpornost na prigušene oscilatorne talase (oscilacije) ⁸⁾	-	I_n	1	4,0	4,0

1) Za opsege napona od -20 % to -10 % i +10 % to +15 %, granice greške u procentima su su trostruke vrijednosti od navedenih u ovoj Tabeli.

Za napon ispod 0,8 μ n greška mjenila se može kretati između +10 % i -100 %.

2) Preporučena ispitna tačke za varijaciju napona i varijaciju frekvencije je I_b direktno priključena mjerila i I_n za mjerila priključena preko mjernih transformatora.

3) Svrha ovog ispitivanja je jedino provjera strujnog zasićenja senzora.

Ovo ispitivanje se ne primjenjuje na mjerila priključena preko mjernih transformatora. Ispitni uslovi su specificirani u Aneksu A normativnog dokumenta BAS EN 62053-23. Faktor izobličenja napona treba biti manji od 1 %.

4) Ispitni uslovi su specificirani u normativnom dokumentu BAS EN 62053-23.

5) Magnetna indukcija vanjskog porijekla od 0,5 mT stvorena strujom čija je frekvencija jednaka frekvenciji napona priključenog na mjerilo a pri najnepovoljnijim uslovima u pogledu faze i smjera, ne smije izazvati varijaciju procentualne greške mjenila koja bi prelazila vrijednosti navedene u ovoj Tabeli. Magnetnu indukciju treba ostvariti stavljanjem mjerila u središte kružnog kalema srednje vrijednosti prečnika 1 m, kvadratnoga presjeka i male radijalne debljine u odnosu na prečnik, te s 400 amperzavoja (At).

6) Dodatni uređaji smješteni u kućište mjerila napajaju se povremeno, npr. elektromagnet višetarifnog registra.

Potrebno je da priključnice za pomoćne uređaje budu obilježene tako da bi se omogućio ispravan način priključenja. Ako su ove priključnice izvedene pomoću utikača i utičnice, one moraju biti međusobno nezamjenjive.

7) Srednja vrijednost temperaturnog koeficijenta mora biti određena za cijeli opseg rada mjerila. Temperaturni opseg rada mora biti podijeljen na podopsege koji su širine 20 K. Srednja vrijednost temperaturnog koeficijenta se tada određuje za ove podopsege, uzimajući u obzir mjerenja za 10 K iznad i 10 K ispod sredine podopsega. Tokom ispitivanja temperatura ne smije biti izvan radnog temperaturnog opsega.

8) Ovo ispitivanje se primjenjuje samo na mjerila priključena preko mjernih transformatora.

Tabela 9. - Dodatne procentualne greške prouzrokovane promjenom uticajnih veličina za mjerila reaktivne energije klase 0,5 S; 1 S i 1

Uticajna veličina	Vrijednost struje (simetrično opterećenje osim ako drugačije nije naznačeno)		sin ϕ (iinduktivan ili kapacitivan)	Srednja vrijednost temperaturnog Koeficijent %/K za mjerila klase tačnosti	
	Za direktno priključena mjerila	Za mjerila koja su priključena preko mjernih transformatora		0,5 S	1 ili 1S
Promjena temperature okoline ⁷⁾	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0,03	0,05
	$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	0,05	0,10
				Granice varijacije (promjene) greške u procentima za mjerila klase tačnosti	
				0,5 S	1 ili 1 S
Promjena napona $\pm 10\%$ ¹⁾	$0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0,25	0,5
	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	0,5	1,0
Promjena frekvencije $\pm 2\%$ ²⁾	$0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	0,5	1,0
	$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5	0,5	1,0
Harmonijske komponente u strujnim i naponskim kolima ³⁾	I_b	$I_{max} / 2$	1	2,5	2,5
Istosmjerna struja i parni harmonici u strujnim kolima ³⁾	$\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	-	1	-	6,0
Stalna magnetna indukcija vanjskog porijekla ⁴⁾	I_b	I_n	1	2,0	2,0
Magnetna indukcija vanjskog porijekla 0,5 mT ⁵⁾	I_b	I_n	1	1,0	2,0
Elektromagnetna RF polja	I_b	I_n	1	2,0	2,0
Rad dodatnih uređaja ⁶⁾	$0,05 I_b$	$0,05 I_n$	1	0,5	0,5
Provodne smetnje,	I_b	I_n	1	1,5	2,5

uzrokovane radio-frekventnim (RF) poljima					
Električne brze prelazne procese (pojave) - burst	lb	ln	1	2,0	3,0
Imunitet – otpornost na prigušene oscilatorne talase (oscilacije) ⁸⁾	-	ln	1	2,0	3,0

1) Za promjene električnog napona u opsegu od – 20% do – 10% i od + 10% do + 15% granice greške u procentima su trostruke vrijednosti od navedenih u ovoj tabeli.
Za naponsko područje ispod 0,8 Un greška mjerila može se kretati između + 10% i – 100%.

2) Preporučena ispitna tačka za promjenu naponske greške i promjenu frekvencijske greške je lb za mjerila za direktan priključak i ln za mjerila za priključak preko mjernih transformatora.

3) Svrha ovog ispitivanja je samo da se provjeri zasićenost strujnog senzora. Uslovi ispitivanja su specificirani u normativnom dokumentu BAS EN 62053-24. Faktor izobličenja napona mora biti manji od 1 %. Ovo ispitivanje nije primjenjivo na mjerila koja su spojena preko transformatora.

4) Uslovi ispitivanja daju su u normativnom dokumentu BAS EN 62053-24.

5) Magnetna indukcija vanjskoga porijekla od 0,5 mT stvorena strujom čija je frekvencija jednaka frekvenciji napona priključenog na mjerilo a pri najnepovoljnijim uslovima u pogledu faze i smjera, ne smije izazvati promjenu procentne greške mjerila koja bi prelazila vrijednosti navedene u ovoj tabeli.
Magnetna indukcija dobiva se stavljanjem mjerila u središte kružnog kalema srednjega promjera 1 m, kvadratnoga presjeka i male radijalne debljine u odnosu na promjer, te s 400 amperzavoja (Az).

6) Ovakvi dodaci kada su smješteni u kućište mjerila napajaju se odmah npr. elektromagnet za uključivanje višetarifnog brojačnika. Potrebno je da priključnice za dodatne uređaje budu obilježene tako da bi se omogućio ispravan način priključenja. Ako su ove priključnice izvedene pomoću utikača i utičnice, one moraju biti međusobno nezamjenjive.

7) Srednja vrijednost temperaturnog koeficijenta mora biti određen za cijeli opseg rada mjerila. Ovaj opseg mora biti podijeljen na podopsege koji su širine 20 K. Srednja vrijednost temperaturnog koeficijenta mora se odrediti za ove podopsege, uzimajući mjerenja 10 K iznad i 10 K ispod sredine podopsega.
Tokom ovog ispitivanja temperatura mora biti u specificiranom radnom opsegu mjerila.

8) Vidjeti u normativni dokument BAS EN 62052-11.

9) Ispitni uslovi su specificirani u normativnom dokumentu BAS EN 62053-24.

3.6 Ispitivanja za promjene uzrokovane uticajnom veličinom moraju biti provedena nezavisno od svih drugih uticajnih veličina a pri referentnim uslovima (vidjeti Tabelu 2 i Tabelu 3 ovog Aneksa).

4. Najveća dozvoljena greška

Pri referentnim uslovima, greška mjerila reaktivne energije ne smije prelaziti najveće dozvoljene greške koje su navedene u Tabelama 4, 5, 6 i 7 ovog Aneksa. Greške koje se propisuju prilikom verifikacije i nadzora nesmiju biti u koliziji sa definisanim najvećim dozvoljenim greškama koje su navedene u Tabelama 4, 5, 6 i 7 ovog Aneksa.

ANEKS II
Verifikacija mjerila reaktivne energije klase 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3

1. Klasa tačnosti

Za mjerila reaktivne energije definisane su klase tačnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3

2. Referentni uslovi za verifikaciju mjerila reaktivne energije klase tačnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3

Tabela 1. - Referentni uslovi za verifikaciju mjerila reaktivne energije
klase tačnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3

Veličina	Referentni uslovi	Tolerancija	
Napon(i)	U_{nom}	$\pm 1 \%$	
Okolinska temperatura	23 °C	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	
Frekvencija	f_{nom}	2 i 3	0,5 S; 1 S i 1
		$\pm 0.5 \%$	$\pm 0.3 \%$
Talasni oblik	Sinusoida	za klasu 3	za klase 0,5 S; 1 S; 1 i 2
		$d \leq 3 \%$	$d \leq 2 \%$
Magnetna polja stranog porijekla mrežne frekvencije	Magnetska indukcija jednaka nuli ($B = 0 \text{ T}$)	Kada je $B \leq 0.05 \text{ mT}$ onda ona ne smije da prouzrokuje relativnu grešku u posocima veću od $\pm 0.3\%$	
RF elektromagnetno polje frekvencije 30 kHz - 2 GHz	0 V/m	$< 1 \text{ V/m}$	
Radni položaj mjerila koji je osjetljiv po ovom pitanju	Ugrađen prema instrukcijama proizvođača	$\pm 3.0^{\circ}$	
Redosljed faza za trofazna mjerila	L1 - L2 - L3	-	
Rad dodatnih uređaja	Nema rada dodatnih uređaja	-	
Poremećaji izazvani, indukovani RF poljima, 150 kHz do 80 MHz	Jednako nuli	$< 1 \text{ V}$	

3. Verifikacija mjerila reaktivne energije klase tačnosti 0,5 S; 1 S; 1; 2 i 3

3.1 Prilikom verifikacije mjerila reaktivne energije sljedeća ispitivanja prema normativnim dokumentima iz člana 5 ovog Pravilnika moraju biti provedeni:

- (a) vizuelna pregled mjerila;
- (b) ispitivanje bez opterećenja;
- (c) ispitivanje polaska;
- (d) ispitivanje tačnosti mjerila;
- (e) ispitivanje brojača.

3.2 Prilikom verifikacije pri referentnim uslovima iz ovog Aneksa. mjerila reaktivne energije ne smiju preći greške navedene u Tabelama 2, 3, 4 i 5.

Tabela 2. - Dozvoljene greške pri verifikaciji monofaznih mjerila reaktivne energije klase tačnosti 2 i 3

Mjerenje broj	sin φ	Vrijednost struje za mjerila		Granica greške	
		direktno priključena u strujni krug	priključena preko mjernih transformatora	2	3
1	1	5 % I_b	2 % I_n	± 2.5 %	± 4.0 %
2	1	10 % I_b	5 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
3	1	50 % I_b	50 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
4	0.5 ind.	50 % I_b	50 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
5	1	100 % I_b	100 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
6	0.5 ind.	100 % I_b	100 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
7	0.5 cap.	100 % I_b	100 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
8	1	I_{max}	I_{max}	± 2.0 %	± 3.0 %

Tabela 3. - Dozvoljene greške pri verifikaciji monofaznih mjerila reaktivne energije klase tačnosti 0.5 S, 1 S i 1

Mjerenje broj	sin φ	Vrijednost struje za mjerila		Granica greške	
		direktno priključena u strujni krug (samo klase 1)	priključena preko mjernih transformatora (klase 0,5 S i 1 S)	0,5 S	1 S i 1
1	1	5 % I_b	2 % I_n	± 1.0 %	± 1.5 %
2	1	10 % I_b	5 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
3	1	50 % I_b	50 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
4	0.5 ind.	50 % I_b	50 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
5	1	100 % I_b	100 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
6	0.5 ind.	100 % I_b	100 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
7	0.5 cap.	100 % I_b	100 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
8	1	I_{max}	I_{max}	± 0.5 %	± 1.0 %

Tabela 4. - Dozvoljene greške prilikom verifikacije za trofazna mjerila reaktivne energije klase tačnosti 2 i 3

Mjerenje broj	Struja u fazi	sin φ	Vrijednost struje za mjerila		Granica greške	
			direktno priključena u strujni krug	priključena preko mjernih transformatora	2	3
1	L1-L2-L3	1	5 % I_b	2 % I_n	± 2.5 %	± 4.0 %
2	L1-L2-L3	1	10 % I_b	5 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
3	L1-L2-L3	0.5 ind.	10 % I_b	5 % I_n	± 2.5 %	± 4.0 %
4	L1-L2-L3	0.5 cap.	10 % I_b	5 % I_n	± 2.5 %	± 4.0 %
5	L1	1	50 % I_b	50 % I_n	± 3.0 %	± 4.0 %
6 ¹⁾	L2	1	50 % I_b	50 % I_n	± 3.0 %	± 4.0 %
7	L3	1	50 % I_b	50 % I_n	± 3.0 %	± 4.0 %
8	L1-L2-L3	1	100 % I_b	100 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
9	L1-L2-L3	0.5 ind.	100 % I_b	100 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
10	L1-L2-L3	0.5 cap.	100 % I_b	100 % I_n	± 2.0 %	± 3.0 %
11	L1-L2-L3	1	I_{max}	I_{max}	± 2.0 %	± 3.0 %

¹⁾ Za mjerila koja se priključuju preko tri provodnika ova mjerenja treba zanemati.

Tabela 5. - Dozvoljene greške prilikom verifikacije za trofazna mjerila reaktivne energije
klase tačnosti 0,5 S; 1 S i 1

Mjerenje broj	Struja u fazi	sin φ	Vrijednost struje za mjerila		Granica greške	
			direktno priključena u strujni krug (samo klase 1)	priključena preko mjernih transformatora (klase 0,5 S i 1 S)	0,5 S	1 S i 1
1	L1-L2-L3	1	5 % I_b	2 % I_n	± 1.0 %	± 1.5 %
2	L1-L2-L3	1	10 % I_b	5 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
3	L1-L2-L3	0.5 ind.	10 % I_b	5 % I_n	± 1.0 %	± 1.5 %
4	L1-L2-L3	0.5 cap.	10 % I_b	5 % I_n	± 1.0 %	± 1.5 %
5	L1	1	50 % I_b	50 % I_n	± 0.7 %	± 1.5 %
6 ¹⁾	L2	1	50 % I_b	50 % I_n	± 0.7 %	± 1.5 %
7	L3	1	50 % I_b	50 % I_n	± 0.7 %	± 1.5 %
8	L1-L2-L3	1	100 % I_b	100 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
9	L1-L2-L3	0.5 ind.	100 % I_b	100 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
10	L1-L2-L3	0.5 cap.	100 % I_b	100 % I_n	± 0.5 %	± 1.0 %
11	L1-L2-L3	1	I_{max}	I_{max}	± 0.5 %	± 1.0 %

¹⁾ Za mjerila koja se priključuju preko tri provodnika ova mjerenja treba zanemariti.

3.3 Mjerilo reaktivne energije zadovoljava granice greške i može se verifikovati ako su greške tokom ispitivanja mjerila reaktivne energije manje od granica grešaka navedenih u Tabelama 2, 3, 4 i 5 ovog Aneksa.

3.4 Ako mjerilo električne energije mjeri različite tipove energije potrebno ga je za svaki tip energije ponaosob ispitati prema relevantnom propisu. Nakon što zadovolji ispitivanja za svaki tip energije može se izvršiti verifikaciju ovog mjerila.

3.5 Ako se prilikom ispitivanja ustanovi da greške mjerila reaktivne energije sistematski ide u prilog nekoj od strana, u tom slučaju mjerilo treba da zadovolji granice greške bolje klase tačnosti. Ako ovo nije primjenjivo, greška mjerila potrebno je da zadovolji granice greške koja je dva puta manja od propisane za ispitivano mjerilo reaktivne energije.

4. Nadzor

Prilikom nadzora koji se obavlja nad ovim mjerilima reaktivne energije u upotrebi potrebno je da ista zadovolje procentualne greške koje su date u Tabelama 2, 3, 4 i 5 ovog Aneksa za definisane opsege struje i sin φ .