

PRAVILNIK

O OVERAVANJU BROJILA AKTIVNE ELEKTRIČNE ENERGIJE KLASE TAČNOSTI A, B, C, 2, 1 I 0,5 S



("Sl. glasnik RS", br. 14/2024)

Član 1

Ovim pravilnikom bliže se propisuju način i uslovi periodičnog i vanrednog overavanja (u daljem tekstu: overavanje) brojila aktivne električne energije (u daljem tekstu: brojilo), zahtevi koje brojilo mora da ispuni pri overavanju, kao i način utvrđivanja ispunjenosti tih zahteva.

Član 2

Ovaj pravilnik se primenjuje na brojila u upotrebi, i to na: jednofazna i trofazna, elektromehanička i elektronska brojila indeksa klase A, B i C, na indukciona brojila klase tačnosti 2 i 1, kao i na elektronska brojila klase tačnosti 2, 1 i 0,5 S.

Član 3

Pojedini izrazi upotrebljeni u ovom pravilniku imaju sledeće značenje:

- 1) brojilo je uređaj koji meri električnu energiju;
- 2) aktivna električna energija je električna energija raspoloživa za pretvaranje u drugi oblik energije (npr. mehaničku, toplotnu, hemijsku, svetlosnu ili zvučnu);
- 3) statičko brojilo (elektronsko) je brojilo u kojem struja i napon deluju na poluprovodničke (elektronske) delove stvarajući izlazni signal srazmeran energiji koja se meri;
- 4) indukciono brojilo (elektromehaničko) je brojilo kod kojeg magnetski tokovi proizvedeni od struja u namotajima nepokretnih elektromagneta i sistema za kočenje deluju na indukovane struje u pokretnom delu - rotoru, što izaziva njegovo kretanje, koje je srazmerno opterećenju;
- 5) dvosmerno brojilo je brojilo koje meri električnu energiju u dva smera:
 - (1) smer +, pozitivni smer, prijem, potrošnja, import;
 - (2) smer -, negativni smer, predaja, proizvodnja, eksport;
- 6) kombinovano brojilo je statičko brojilo koje unutar jednog kućišta ima merne sisteme za merenje aktivne i reaktivne električne energije i ono može biti i dvosmerno;
- 7) direktno brojilo je brojilo koje je namenjeno za direktan priključak na električnu mrežu;
- 8) transformatorsko brojilo je brojilo namenjeno za priključak na električnu mrežu preko jednog ili više mernih transformatora;
- 9) višetarifno brojilo je brojilo sa više brojačnika (registara energije), koji u određenim vremenskim razmacima pamte električnu energiju različitih tarifa;
- 10) brojilo za registraciju vršne električne snage (brojilo sa pokazivanjem maksimuma) je brojilo sa dodatnim uređajem koji meri najveću vrednost srednje aktivne električne snage u uzastopnim vremenskim razmacima jednakog trajanja (u razdoblju između dva uzastopna očitavanja);
- 11) brojilo sa davačem impulsa je brojilo koje služi za daljinsko merenje i koje ima dodatni uređaj koji daje impulse, koji odgovaraju određenoj količini električne energije;
- 12) etalon brojilo je brojilo namenjeno da služi kao referenca za kontrolisanje (pregled) brojila;
- 13) registar brojila je elektromehanički ili elektronski uređaj koji obuhvata memoriju i prikazivač (displej), odnosno koji čuva i prikazuje izmerene vrednosti električne energije. Jedan elektronski displej može se koristiti sa više elektronskih memorija, kako bi se formiralo više elektronskih registara;
- 14) stanje brojačnika ili stanje registra brojila je brojčana vrednost određena položajem koluta, bubnjeva, kružnih kazaljki ili pokazanim ciframa na prikazivaču (displeju), uzimajući u obzir moguću decimalnu podelu, odnosno faktor za povišenje mesne vrednosti. Stanje brojačnika (registra brojila) izražava se u jedinicama naznačene merene veličine (kWh);
- 15) indikator rada je deo brojila koji daje signal da brojilo radi;
- 16) prikazivač (displej) je deo brojila koji prikazuje rezultat merenja, odnosno sadržaj memorije, kontinualno ili davanjem

komande;

17) memorija je deo brojila u kojem se čuvaju informacije u digitalnom obliku, a trajna memorija može sačuvati podatke i u odsustvu napajanja;

18) kućište brojila je deo brojila koji se sastoji od osnovne ploče brojila i poklopca brojila;

19) merni element je deo brojila pomoću koga se dobija izlazni signal koji je proporcionalan električnoj energiji;

20) konstanta brojila predstavlja odnos između električne energije koju je registrovalo brojilo i odgovarajuće vrednosti dobijene na izlazu za ispitivanje brojila;

21) zakonski relevantan softver čine programi, podaci i parametri koji su sastavni deo brojila i koji određuju ili izvršavaju funkcije koje su predmet zakonske kontrole merila;

22) nazivni uslovi rada su uslovi za koje određena metrološka svojstva brojila treba da se nalaze unutar datih granica;

23) referentni uslovi su uslovi upotrebe propisani za ocenjivanje tehničkih karakteristika brojila ili za međusobno upoređivanje rezultata merenja;

24) najveća dozvoljena greška (u daljem tekstu: NDG) je ekstremna vrednost greške dozvoljene specifikacijama ili propisima za određeno brojilo;

25) električna struja I je električna struja koja teče kroz brojilo;

26) nazivna (naznačena) struja I_n je vrednost električne struje za koju je brojilo priključeno preko strujnih mernih transformatora namenjeno (projektovano) i jednaka je dvadesetostrukoj vrednosti prelazne (tranzijentne) struje (I_{tr}): $I_n = 20 \times I_{tr}$, takođe je i referentna struja za koju je projektovano brojilo koje se priključuje preko transformatora;

27) referentna struja I_{ref} je vrednost električne struje brojila za direktan priključak i jednaka je desetostrukoj vrednosti prelazne (tranzijentne) struje (I_{tr}):

$I_{ref} = 10 \times I_{tr}$, gde je $I_{ref} = I_b$ je referentna struja za koju je projektovano brojilo koje se priključuje direktno;

28) osnovna, (bazna) struja I_o (I_b) je efektivna vrednost električne struje brojila prema kojoj se određuju određene karakteristike brojila;

29) struja polaska I_{st} je najniža navedena vrednost električne struje pri kojoj brojilo registruje aktivnu električnu energiju pri faktoru snage $\cos \varphi = 1$ (višefazna brojila pri uravnoteženom opterećenju). Vrednost I_{st} iznosi:

Indeks klase tačnosti	A	V	S
Direktan priključak, I_{st}	$\leq 0,05$ I_{tr}	$\leq 0,04$ I_{tr}	$\leq 0,04$ I_{tr}
Priključak preko strujnih transformatora, I_{st}	$\leq 0,06$ I_{tr}	$\leq 0,04$ I_{tr}	$\leq 0,02$ I_{tr}

30) najmanja (minimalna) struja I_{min} je vrednost električne struje I iznad koje se greška nalazi u granicama NDG (višefazna brojila s uravnoteženim opterećenjem). I_{min} je najmanja vrednost struje za koju se navode zahtevi u pogledu tačnosti. Pri struji I_{min} i struji većoj od nje sve do I_{tr} primenjuju se blaži zahtevi u pogledu tačnosti. Vrednost I_{min} iznosi:

Indeks klase tačnosti	A	V	S
Direktan priključak, I_{min}	$\leq 0,5$ I_{tr}	$\leq 0,5 I_{tr}$	$\leq 0,3$ I_{tr}
Priključak preko strujnih transformatora, I_{min}	$\leq 0,4$ I_{tr}	$\leq 0,2 I_{tr}$ ($\leq 0,4 I_{tr}$ za elektromehanička brojila)	$\leq 0,2$ I_{tr}

31) prelazna (tranzijentna) struja I_{tr} je vrednost električne struje I iznad koje greška leži unutar najmanje dozvoljene greške koja odgovara indeksu klase tačnosti brojila. Prelazna struja I_{tr} je vrednost električne struje I pri kojoj se i iznad koje se sve do I_{max} primenjuju potpuni zahtevi u pogledu tačnosti. I_{tr} je tranzijentna struja, vrednost električne struje I iznad koje se greška nalazi u okvirima najmanje vrednosti NDG koja odgovara indeksu klase brojila;

32) najveća (maksimalna) struja I_{max} je vrednost električne struje I za koju se greška nalazi u granicama NDG. Vrednost I_{max} iznosi:

Indeks klase tačnosti	A	V	S
Direktan priključak, I_{max}	$\geq 50 I_{tr}$	$\geq 50 I_{tr}$	$\geq 50 I_{tr}$

Priključak preko strujnih transformatora, I_{\max}	$\geq 1,2$ I_n	$\geq 1,2$ I_n	$\geq 1,2$ I_n
---	---------------------	---------------------	---------------------

- 33) napon U je električni napon koji se dovodi na brojilo;
- 34) frekvencija napona f je frekvencija napona koji se dovodi na brojilo;
- 35) faktor snage ($\cos \varphi$) je kosinus fazne razlike φ između I i U .

Drugi izrazi koji se upotrebljavaju u ovom pravilniku, a nisu definisani u stavu 1. ovog člana, imaju značenje definisano zakonima kojima se uređuju metrologija i standardizacija.

Član 4

Zahtevi za overavanje brojila dati su u Prilogu 1 - Zahtevi (u daljem tekstu: Prilog 1.), koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Metode merenja i način ispitivanja brojila dati su u prilogu 2 - Utvrđivanje ispunjenosti zahteva (u daljem tekstu: Prilog 2.), koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Član 5

Overavanje brojila obuhvata:

- 1) vizuelni pregled i proveru funkcionalnosti brojila na način opisan u odeljku 2. Priloga 2;
- 2) žigosanje.

Brojila se overavaju pojedinačno. Pri overavanju brojila koristi se oprema i obezbeđuje se sledivost, u skladu sa pododeljkom 1.1. Priloga 2.

Ispitivanja koja se sprovode u cilju overavanja brojila sprovode se u referentnim uslovima iz pododeljka 1.1. Priloga 1.

Brojila za koja se pregledom utvrdi da ispunjavaju propisane metrološke uslove, žigošu se odgovarajućim žigom.

Zavisno od konstrukcije brojila, žig se stavlja na mesto koje je predviđeno za žigosanje brojila, kao što je navedeno u ispravi o odobrenju tipa/ispravi o usaglašenosti. Žigovi se, po pravilu, postavljaju na brojila, tako da bez oštećenja žiga nije moguće izvršiti bilo kakve izmene koje utiču na metrološke karakteristike brojila, uključujući i zakonski relevantan softver.

Brojilo se žigoše žigovima u skladu sa zakonom kojim se uređuje metrologija i propisom donetim na osnovu tog zakona.

Član 6

Brojilo se može overavati samo ako je za njega izdata isprava o odobrenju tipa ili ako je izvršeno ocenjivanje usaglašenosti u skladu sa zakonom kojim se uređuje metrologija i podzakonskim propisima donetim za njegovo sprovođenje.

Član 7

Brojila aktivne električne energije koja su do dana početka primene ovog pravilnika stavljena u upotrebu, nakon početka primene ovog pravilnika overavaju se ukoliko zadovoljavaju zahteve ovog pravilnika.

Danom početka primene ovog pravilnika prestaje da važi Prilog 5. Pravilnika o merilima ("Službeni glasnik RS", br. 3/18, 86/23 - dr. propis, 86/23 - dr. propis, 87/23 - dr. propis, 90/23 - dr. propis, 93/23 - dr. propis i 4/24 - dr. propis), u delu koji se odnosi na redovno i vanredno overavanje.

Član 8

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije", a primenjuje se od 1. januara 2025. godine.

Tip dokumenta:	Propis
Naslov:	PRAVILNIK O OVERAVANJU BROJILA AKTIVNE ELEKTRIČNE ENERGIJE KLASA TAČNOSTI A, B, C, 2, 1 I 0,5 S ("Sl. glasnik RS", br. 14/2024)
Rubrika:	X-4 - Standardizacija i akreditacija i sertifikacija/Metrologija
Nivo dokumenta:	Republike Srbije
Glasi:	Službeni glasnik RS, broj 14/2024 od 23/02/2024
Vrsta propisa:	Pravilnici
Propis na snazi:	02/03/2024 -
Verzija na snazi:	02/03/2024 -
Početak primene:	01/01/2025
Osnov za donošenje:	Na osnovu člana 23. stav 7. i člana 25. stav 3. Zakona o metrologiji ("Službeni glasnik RS", broj 15/16) i člana 17. stav 4. i člana 24. stav 2. Zakona o Vladi ("Službeni glasnik RS", br. 55/05, 71/05 - ispravka, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 - US, 72/12, 7/14 - US, 44/14 i 30/18 - dr. zakon), Ministar privrede donosi PRAVILNIK O OVERAVANJU BROJILA AKTIVNE ELEKTRIČNE ENERGIJE KLASA TAČNOSTI A, B, C, 2, 1 I 0,5 S
Donosilac:	Ministarstvo privrede
Komentar uz ugašene propise:	Danom početka primene ovog pravilnika, odnosno 1. januara 2025. godine, prestaje da važi Prilog 5. Pravilnika o merilima ("Sl. glasnik RS", br. 3/2018, 86/2023 - dr. pravilnici, 87/2023 - dr. pravilnik, 90/2023 - dr. pravilnik, 93/2023 - dr. pravilnik i 4/2024 - dr. pravilnik), u delu koji se odnosi na redovno i vanredno overavanje.
Natpropisi:	1. ZAKON O VLADI ("Sl. glasnik RS", br. 55/2005, 71/2005 - ispr., 101/2007, 65/2008, 16/2011, 68/2012 - odluka US, 72/2012, 7/2014 - odluka US, 44/2014 i 30/2018 - dr. zakon) 2. ZAKON O METROLOGIJI ("Sl. glasnik RS", br. 15/2016)
Ugašeni propisi:	-
Uneto u bazu:	27/02/2024
Komentar urednika:	Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Sl. glasniku RS", odnosno 2. marta 2024. godine, a primenjuje se od 1. januara 2025. godine.
Radi dobijanja potpunijih informacija o svim verzijama ovog propisa, aktivirajte tab "lična karta propisa".	
Komentar korisnika:	-

[Menjanje komentara korisnika](#)



ПРАВИЛНИК

О ОВЕРАВАЊУ БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ КЛАСЕ ТАЧНОСТИ А, В, С, 2, 1 И 0,5 S

("Сл. гласник РС", бр. 14/2024)

ПРИЛОГ 1.

Захтеви

1. Метролошки захтеви

1.1. У просторији у којој се врши оверавање бројила, одржавају се референтни услови, дати у Табели 1.

Табела 1.

Величина	Референтни услов	Толеранција
Електрични напон	U_{nom}	$\pm 2\%$
Температура амбијента	23 °C	$\pm 5\text{ °C}$
Фреквенција	f_{nom}	$\pm 0,5\%$
Облик таласа	Синусоидалан	$d \leq 2\%$
Магнетна индукција страног порекла на референтној фреквенцији	0 T	$B \leq 0,1\text{ mT}$
Електромагнетно RF поље 30 kHz – 6 GHz	0 V/m	$< 2\text{ V/m}$
Радни положај за бројила осетљива на положај	Постављање као што је навео произвођач бројила	$\pm 3,0\text{ °}$
Редослед фаза за вишефазна бројила	L1, L2, L3	–
Уравнотежено оптерећење	Једнака електрична струја у свим струјним колима	$\pm 5\%$ и $\pm 5\text{ °}$

1.2. Празан ход

Бројило испуњава услове празног хода ако не даје више од једног импулса на изводу за испитивање код статичких бројила, или ако ротор не направи пун обрт (револуција) код електромеханичких бројила.

1.3. Струја поласка

Бројило испуњава услове струје поласка ако излаз производи импулсе (или обртања), односно при струји поласка I_{st} и јединичном фактору снаге, бројило бележи активну електричну енергију.

Бројило почиње да ради и наставља да региструје електричну енергију, односно осетљиво је при вредностима електричне струје I_{st} .

1.4. НДГ услед варијација електричне струје

При називним радним условима и када не постоје сметње, бројила морају бити у складу са захтевима за НДГ.

НДГ, у препорученим мерним тачкама, не смеју бити веће од вредности датих у Табели 2.

Табела 2.

Бројило за директан прикључак I	Бројило за прикључак преко струјног трансформатора I	Оптерећена фаза	$\cos j$	НДГ (%)				
				електромеханичко		електронско		
				A	B	A	B	C
I_{min}	I_{min}	L1L2L3	1	±2,5	±1,5	±2,5	±1,5	±1,0
$I_{tr} (=10\% I_{ref})$	$I_{tr} (=5\% I_n)$	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
$I_{tr} (=10\% I_{ref})$	$I_{tr} (=5\% I_n)$	L1L2L3	0,5 инд	/	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
$10 \times I_{tr} (=I_{ref})$	$20 \times I_{tr} (=I_n)$	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
$10 \times I_{tr} (=I_{ref})$	$20 \times I_{tr} (=I_n)$	L1	1	±3,0	±2,0	±2,0	±1,0	±0,5
$10 \times I_{tr} (=I_{ref})$	$20 \times I_{tr} (=I_n)$	L2	1	±3,0	±2,0	±2,0	±1,0	±0,5
$10 \times I_{tr} (=I_{ref})$	$20 \times I_{tr} (=I_n)$	L3	1	±3,0	±2,0	±2,0	±1,0	±0,5
$10 \times I_{tr} (=I_{ref})$	$20 \times I_{tr} (=I_n)$	L1L2L3	0,5 инд	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
$10 \times I_{tr} (=I_{ref})$	$20 \times I_{tr} (=I_n)$	L1L2L3	0,8 кап	/	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	0,5 инд	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
Бројило за директан прикључак I	Бројило за прикључак преко струјног трансформатора I	Оптерећена фаза	$\cos j$	НДГ				
				индукционо		електронско		
				2	1	2	1	0,5 S
/	1% I_n	L1L2L3	1	/	/	/	/	±1,0
5% I_o	2% I_n	L1L2L3	1	±2,5	±1,5	±2,5	±1,5	/
10% I_o	5% I_n	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
10% I_o	5% I_n	L1L2L3	0,5 инд	/	±1,0	/	±1,0	±0,6
I_o	I_n	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
I_o	I_n	L1	1	±3,0	±2,0	±3,0	±2,0	±0,6
I_o	I_n	L2	1	±3,0	±2,0	±3,0	±2,0	±0,6
I_o	I_n	L3	1	±3,0	±2,0	±3,0	±2,0	±0,6
I_o	I_n	L1L2L3	0,5	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,6

			инд					
I_o	I_n	L1L2L3	0,8 кап	/	$\pm 1,0$	/	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	0,5 инд	/	$\pm 1,0$	/	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$

За бројила индекса класе тачности А, В и С, разлика између грешке при једнофазном оптерећењу (L1, L2, L3) и грешке при трофазном уравнотеженом оптерећењу (L1L2L3), при референтној струји бројила за директан прикључак $I_{ref} = I_b = 10 \times I_{tr}$ односно референтној струји бројила за прикључак преко трансформатора $I_{ref} = I_n = 20 \times I_{tr}$ и јединичном фактору снаге, не сме прелазити вредности дате у Табели 3.

Табела 3.

Класа	А	В	С
Електромеханичка бројила	2,5%	1,5%	/
Електронска бројила	2,5%	1,5%	1,0%

За индукциона бројила класе тачности 2 и 1 и електронска бројила класе тачности 0,5 S, разлика између грешке при једнофазном оптерећењу (L1, L2, L3) и грешке при трофазном уравнотеженом оптерећењу (L1L2L3), при референтној струји бројила $I_{ref} = I_o$ и јединичном фактору снаге, не сме прелазити вредности дате у Табели 4.

Табела 4.

Класа	индукционо бројило класе тачности 2	индукционо бројило класе тачности 1	електронско бројило класе тачности 0,5 S
Разлика	2,5%	1,5%	1,0%

1.5. Натписи и ознаке

На натписној плочици бројила морају бити прегледно и видљиво означене информације важне за оверавање. Бројила произведена у складу са Правилником о мерилима („Службени гласник РС”, бр. 3/18, 86/23 – др. пропис, 86/23 – др. пропис, 87/23 – др. пропис, 90/23 – др. пропис, 93/23 – др. пропис и 4/24 – др. пропис), на натписној плочици, између осталог, морају имати број Сертификата о прегледу типа, ознаку у форми $\Delta M_{xx} И 045$, при чему су xx две последње цифре године, у којој је, за поједини примерак бројила завршена прва верификација, односно комплетирана оцена усаглашености, као и податке о минималној, референтној/називној и максималној струји $I_{min} - I_{ref}$ (I_{max}). Бројила произведена пре доношења Правилника о мерилима на натписној плочици, између осталог, морају имати службену ознаку типа, најчешће у форми F-06-xxx која је дефинисана у Уверењу о одобрењу типа, као и податке о референтној/називној и максималној струји I_{ref} (I_{max}).

Код бројила са софтвером, мора бити обезбеђена лака идентификација софтвера који је назначен у исправи о усаглашености. Законски релевантан софтвер чине програми, подаци и параметри који су саставни део бројила и који одређују или извршавају функције које су предмет законске контроле мерила.

ПРИЛОГ 2.

Утврђивање испуњености захтева

1. Опрема за испитивање

1.1. Мерна опрема

За испитивање бројила користи се еталон бројило које мора имати следивост до компетентних лабораторија за еталонирање или до националне метролошке институције.

Еталони и мерна опрема који чине мерни систем за преглед бројила имају одговарајућу (довољну) тачност тако да проширена мерна несигурност мерног система за преглед бројила буде најмање три пута мања од НДГ бројила.

Пре почетка испитивања, мерни систем за преглед бројила је довољно дуго (према упутству за употребу) прикључен на референтни електрични напон како би се загрејао и температурно стабилисао.

1.2. Метода мерења

За контролисање бројила користи се метода поређења са еталон бројилом.

Бројила и еталон бројило се међусобно повежу и оптерећују снагом која одговара тачки контролисања бројила (мерна тачка). За исто време, одговарајућим бројачима се броје импулси које даје еталон бројило и импулси које даје бројило које је предмет оверавања.

Релативна грешка бројила у % израчунава се по обрасцу:

$$G = \frac{\frac{K}{K_e} \cdot N - N_e}{N_e} \cdot 100$$

(1)

где су:

K – константа бројила

K_e – константа еталон бројила

N – број импулса које даје бројило

N_e – број импулса које даје еталон бројило.

Одређивање грешке бројила може се вршити помоћу електронских уређаја који аутоматски одређују и показују грешку на основу доведених импулса из еталон бројила и импулса из бројила.

2. Испитивање бројила

2.1. Визуелни преглед бројила

Визуелним прегледом бројила утврђује се:

– да ли је бројило у потпуности у складу са исправама о одобрењу типа мерила/исправама о усаглашености, издатим за то бројило, а нарочито условима у погледу конструкције, прописаних натписа и ознака као и опција за жигосање;

– да ли постоје оштећења показног уређаја (дисплеја) или других делова бројила, а која онемогућавају правилно функционисање бројила.

Утврђивање да ли су бројила састављена (монтирана) на одговарајући начин врши се тако што се отвори и детаљно прегледа најмање 1% бројила од количине бројила истог типа поднетих на преглед, случајним избором, при чему број бројила која се отварају не сме бити мањи од два. Ако је на преглед поднето само једно бројило неког типа, мора се утврдити да ли је оно састављено на одговарајући начин.

Ако се утврди недостатак, врши се преглед још 1% бројила, такође случајним избором, и ако се поново утврди неки од недостатака, сва бројила поднета на преглед сматрају се неисправним и враћају се подносиоцу бројила на преглед.

Утврђивање да ли су бројила хардверски и софтверски заштићена од неовлашћеног приступа, ради промене параметара бројила, након оверавања, врши се тако што се визуелно провери стање хардверске заштите, а одговарајућим софтверским алатом (софтвер који је наведен у исправама о одобрењу типа мерила/исправама о усаглашености или у техничкој документацији произвођача бројила), читају се стања софтверске заштите.

Бројила су мерила типа „P” – цео софтвер је пројектован за потребе мерења и као такав се третира као целина, осим у случају када постоји сепарација софтвера по екстензији „S”. Могућност програмирања или промене софтвера не постоји, осим ако то није дозвољено екстензијом „D”.

Бројила спадају у групу мерила класе ризика „C”, где су сви захтеви на средњем нивоу. Због осигурања правичне размене електричне енергије између свих заинтересованих страна, неопходно је осигурати адекватан ниво заштите функционалних параметара бројила, мерних података који се складиште у бројилу и даљинског преноса мерних података.

Испитивање бројила врши се под следећим условима:

- 1) кућиште бројила треба да је затворено, а на местима за жигосање су постављене пломбе;
- 2) бројила су постављена на сталке за испитивање тако да је одступање од вертикалног радног положаја у дозвољеним границама, или су постављена у радни положај који је назначио произвођач;
- 3) бројила су везана према одговарајућој шеми веза за испитивање;
- 4) трофазна бројила се испитују при редоследу фаза који је назначен у шеми веза. Систем напона и систем струја морају бити симетрични. Одступање напона, струје и фазног става морају бити у дозвољеним границама.

Пример 1:

Струјни мерни опсег:

– На натписној плочици бројила индекса класе тачности А, В и С, за директан прикључак, означене су струје: минимална струја (I_{\min}), референтна струја (I_{ref}) и максимална струја (I_{\max}),

на пример 0,5–10(80) А;

– На натписној плочици бројила индекса класе тачности А, В и С, за прикључак преко струјних трансформатора, означене су струје: минимална струја (I_{\min}) и називна секундарна струја струјних трансформатора на које се бројило прикључује,

на пример 0,05–/5 А;

или минимална струја (I_{\min}), називна струја (I_n) и максимална струја (I_{\max}),

на пример 0,01–1(6) А

– На натписној плочици бројила класе тачности 2, 1 и 0,5 S, за директан прикључак, означене су струје: основна (базна) I_0 и максимална струја I_{\max} у Амперима,

на пример 10(40) А или 10–40 А

– На натписној плочици бројила класе тачности 2, 1 и 0,5 S, , за прикључак преко струјних трансформатора, означене су струје: називна струја (I_n) и максимална струја (I_{max}) у Амперима, на пример 1(2) А или 5(6) А.

2.2. Загревање бројила

Потребно је да бројило неко време, пре почетка мерења, буде прикључено. Дужина загревања зависи од типа бројила и треба да буде унапред одређена.

Бројило се температурно стабилише најмање 6 h у референтним условима за температуру амбијента из Табеле 1 ($23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$) Прилога 1. овог правилника и претходно загреје, тако да његова напонска кола пре почетка испитивања буду прикључена на референтни електрични напон за време које је специфицирао произвођач и које је наведено у исправама о одобрењу типа мерила/исправама о усаглашености.

Дужина периода загревања зависи од бројила, по правилу је одређује произвођач и наведена је у исправама о одобрењу типа мерила/исправама о усаглашености.

Уколико није дата информација о дужини периода загревања бројила, бројило се претходно загреје, тако да његова напонска кола, пре почетка испитивања, буду прикључена на референтни електрични напон најмање:

- 30 минута, у случају електромеханичких бројила;
- пет минута, у случају статичких бројила.

Напомена 1:

Бројила индекса класе тачности А и класе тачности 2 могу се загрејати и тако да се 20 минута пре почетка испитивања прикључе на референтни напон и оптерете струјом вредности пола максималне струје ($I_{max}/2$) при фактору снаге $\cos \varphi = 1$.

2.3. Програм испитивања бројила

Минимални програм испитивања бројила састоји се од:

- испитивања празног хода;
- провере струје поласка;
- провере тачности;
- провере регистра;
- идентификације софтвера (код бројила са софтвером).

2.3.1. Празан ход

Бројило испуњава услове празног хода ако не даје више од једног импулса на изводу за испитивање код статичких бројила, или ако ротор не направи пун обрт (револуција) код електромеханичких бројила.

Ако бројило има више референтних електричних напона, испитивање се понавља за сваку вредност U_n .

Услови за испитивање празног хода бројила дати су у Табели 1.

Табела 1.

Класа бројила	А и В	А, В и С	2 и 1	2 и 1	0,5 S
Врста бројила	електромеханичко	електронско	индукционо	електронско	електронско
Минимално време испитивања у минутима	Ротор бројила не сме да направи комплетну револуцију, при било ком напону између 80% U_n и 110% U_n	$\Delta t \geq \frac{240 \cdot 10^3}{k \cdot m \cdot U_{test} \cdot I_{st}}$ где су: k - број емитованих импулса бројила по kWh (imp/kWh). За трансформаторска бројила k одговара вредностима секундарног електричног напона и електричне струје; m - број мерних елемената; I_{st} - струја поласка.	30 min при 110% U_n а затим, 30 min при 80% U_n када је ротор заустављен. Ако за време испитивања празног хода бројило зуји, сматра се да је неисправно.	класа 1: $\Delta t \geq \frac{600 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_m}$ класа 2: $\Delta t \geq \frac{480 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_m}$ где су: k - број емитованих импулса бројила по kWh (imp/kWh); m - број мерних елемената; I_m - максимална струја.	$\Delta t \geq \frac{600 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_m}$ где су: k - број емитованих импулса бројила по kWh (imp/kWh); m - број мерних елемената; I_m - максимална струја.
Без струје у сутрујном колу и при напону U_{test}	Било који напон између 80% U_n и 110% U_n	115% U_n	110% U_n 80% U_n	115% U_n	115% U_n

Напомена 2:

На натписној плочици бројила индекса класе тачности А, В и С, уписана је вредност минималне струје (I_{min}), референтне струје (I_{ref}) или називне струје (I_n) за трансформаторска бројила и максималне струје (I_{max}). Струја поласка (I_{st}) се прорачунава из односа са прелазном струјом (I_{tr}):

Класа	А	В	С
Директан прикључак, I_{st}	$\leq 0,05 I_{tr}$	$\leq 0,04 I_{tr}$	$\leq 0,04 I_{tr}$
Прикључак преко струјних трансформатора, I_{st}	$\leq 0,06 I_{tr}$	$\leq 0,04 I_{tr}$	$\leq 0,02 I_{tr}$

Прелазна струја (I_{tr}) се прорачунава из податка о референтној струји или називној струји. За бројила за директно прикључење $I_{tr} = 1/10 I_{ref} = 10\% I_{ref}$ а за трансформаторска бројила $I_{tr} = 1/20 I_n = 5\% I_n$.

Пример 2:

Трофазно електронско бројило индекса класе тачности В

Минимално време испитивања у минутима се израчунава:

(2)

$$\Delta t \geq \frac{240 \cdot 10^3}{k \cdot m \cdot U_{test} \cdot I_{st}}$$

где су:

$k = 1000 \text{ imp/kWh}$ (број емитованих импулса бројила по kWh)

$m = 3$ (број мерних елемената)

$U_{test} = 115\% U_n = 1,15 \times 230 \text{ V} = 264,5 \text{ V}$

$I_{st} = 0,04 I_{tr} = 0,04 \times (I_{ref}/10) = 0,04 \times (5 \text{ A}/10) = 0,04 \times 0,5 \text{ A} = 0,02 \text{ A}$

Минимални период испитивања је $(240 \times 10^3)/(1000 \times 3 \times 264,5 \times 0,02) = 15,12$ минута.

2.3.2. Провера струје поласка

Бројило испуњава услове струје поласка ако излаз производи импулсе (или обртања), односно при струји поласка I_{st} и јединичном фактору снаге, бројило бележи активну електричну енергију.

Бројило почиње да ради и наставља да региструје електричну енергију, односно осетљиво је при вредностима електричне струје I_{st} .

Ако је бројило пројектовано за мерење енергије у оба смера, испитивање се врши у оба смера.

Услови за испитивање струје поласка бројила дати су у Табели 2.

Табела 2.

Класа бројила	А и В	А, В и С	2 и 1	2 и 1	0,5 S
Врста бројила	електромеханичко	електронско	индукционо	електронско	електронско
Директан прикључак, при струји поласка I_{st} и $\cos \varphi = 1$	A: $0,05 I_{tr}$ B: $0,04 I_{tr}$	A: $0,05 I_{tr}$ B: $0,04 I_{tr}$ C: $0,04 I_{tr}$	1: $0,4\% I_o$ 2: $0,5\% I_o$	1: $0,4\% I_o$ 2: $0,5\% I_o$	$0,1\% I_o$
Прикључак преко трансформатора, при струји поласка I_{st} и $\cos \varphi = 1$	A: $0,06 I_{tr}$ B: $0,04 I_{tr}$	A: $0,06 I_{tr}$ B: $0,04 I_{tr}$ C: $0,02 I_{tr}$		1: $0,4\% I_n$ 2: $0,5\% I_n$	$0,1\% I_n$

Напомена 3:

За бројила која имају више референтних напона испитивање поласка бројила треба обавити само при најнижем напону.

При испитивању поласка индукционих бројила која имају бројчаник с котуровима, при испитивању у захвату (раду) с осовином ротора могу бити највише два котура.

Резултат испитивања индукционог бројила је исправан ако ротор бројила при оптерећењу струјом поласка направи најмање један пуни окретај.

Резултат испитивања покретања статичких бројила је исправан ако испитивано бројило оптерећено струјом поласка генерише најмање два импулса на испитном излазу (LED) и настави давати излазне импулсе.

Пример 3:

Трофазно електронско бројило индекса класе тачности В

за директан прикључак, $U = 3 \times 230/400 \text{ V}$, при $\cos \varphi = 1$, почиње да ради и наставља да региструје електричну енергију, односно осетљиво је при вредностима електричне струје

$$I_{st} = 0,04 \quad I_{tr} = 0,04 \times (I_{ref}/10) = 0,04 \times (5 \text{ A}/10) = 0,04 \times 0,5 \text{ A} = 0,02 \text{ A}$$

За бројила индекса класе тачности А, В и С, може се при I_{st} и $\cos \varphi = 1$ измерити основна максимална грешка бројила, која не сме бити већа од вредности изражених у процентима, датих у Табели 3.

Табела 3.

I	cos φ	Индекс класе тачности		
		A	B	C
I_{st}	1	$\pm 2,5 \cdot I_{min}/I_{st}$	$\pm 1,5 \cdot I_{min}/I_{st}$	$\pm 1,0 \cdot I_{min}/I_{st}$

Пример 4:

За трофазно електронско индекса класе тачности В

за директан прикључак, $U = 3 \times 230/400 \text{ V}$, при I_{st} и $\cos \varphi = 1$, основна максимална грешка бројила не сме бити већа од вредности изражене у процентима:

$$\pm 1,5 \cdot I_{min}/I_{st} = \pm 1,5 \times 0,5 \cdot I_{tr}/0,04 \cdot I_{tr} = \pm 18,75\%$$

2.3.3. Провера тачности

При називним радним условима и када не постоје сметње, бројила морају бити у складу са захтевима за НДГ, датим у пододељку 1.4. Прилога 1. овог правилника.

Испитивање бројила намењених за мерење енергије у оба смера преноса, врши се тако што се цео план провере тачности спроводи за позитивни (+) смер енергије (Табела 2, Прилога 1. овог правилника), а за негативни (-) смер енергије, потребно је обавити испитивања према Табели 4. овог прилога.

За бројила која имају више референтних напона или проширен напонски опсег, цео план испитивања тачности бројила (Табела 2, Прилога 1. овог правилника) треба обавити при једном од напона, а за други напон је потребно обавити испитивања према Табели 4. овог прилога.

За двосмерна бројила која имају више референтних напона или проширен напонски опсег цео план испитивања тачности бројила (Табела 2, Прилога 1. овог правилника) треба обавити при једном од напона за позитивни (+) смер тока енергије, а за други напон потребно је извршити испитивања за позитивни (+) смер и негативни (-) смер тока енергије према Табели 4. овог прилога.

Табела 4.

Бројило за директан прикључак	Бројило за прикључак преко струјног трансформатора	Оптерећење на фаза	cos φ	НДГ (%)												
				A	B	A	B	C	2	1	2	1	0,5 S			

I	I												
I_{min}	I_{min}	L1L2L3	1	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	/	/	/	/	/
/	$1\% I_n$	L1L2L3	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	$\pm 1,0$
$5\% I_o$	$2\% I_n$	L1L2L3	1	/	/	/	/	/	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	/
I_o	I_n	L1L2L3	0,5 ин д	/	/	/	/	/	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$

2.3.4. Провера регистра

Провера регистра се врши при јединичном фактору снаге и струји датој у Табели 5.

Табела 5.

Класа бројила	A и B	A, B и C	2 и 1	2 и 1	0,5 S
Врста бројила	електромеханичко	електронско	електромеханичко	електронско	електронско
I	$I \geq I_{tr}$	$I \geq I_{tr}$	I_o или I_{max}	I_o или I_{max}	I_o или I_{max}
Провера регистра	Релативна разлика између забележене енергије на регистру и енергије која је пропуштена кроз бројило класе A, B и C, у виду броја импулса на излазу за испитивање не сме бити већа од једне десетине НДГ.		Бројчаник бројила класе 2 је тачан ако грешка бројила у% утврђена при испитивању бројчаника не одступа више од 1% од познате грешке бројила при истом оптерећењу (I_n или I_{max}), а време испитивања је време потребно да котур најниже месне вредности бројача направи најмање два пуна обртаја.	Испитивање приказивача се врши у временским интервалима који нису краћи од 20 s	Време трајања овог испитивања треба изабрати тако да се однос вредности енергије која је добијена множењем константе давача импулса и броја импулса које је регистровао бројач импулса прикључен на давач импулса за

				даљинско мерење, може одредити са тачношћу најмање 2%
--	--	--	--	---

Напомена 4:

Време испитивања приказивача енергије, регистра енергије, може да се скрати ако бројило поседује ТЕСТ мод који је наведен у исправи о одобрењу типа мерила/исправи о усаглашености.

Испитивањем бројчаника бројила и давача импулса за даљинско мерење утврђује се да ли је тачан податак о константи бројила и податак о константи давача импулса за даљинско мерење.

Испитивање се врши за сваки бројчаник поступком непрекидног оптерећења назначеном (основном) струјом бројила. Време трајања овог испитивања бира се тако да се однос вредности енергије коју региструје бројчаник бројила и вредност енергије која се добије израчунавањем (множењем константе давача импулса и броја импулса које је регистровао бројчаник импулса прикључен на давач импулса за даљинско мерење), може одредити са тачношћу која је најмање четири пута већа од класе тачности испитиваног бројила.

Давач импулса за даљинско мерење не треба испитивати, ако се испитивање тачности бројила барем у једној испитној тачки обави преко импулса из давача импулса за даљинско мерење.

2.3.5. Идентификација софтвера

Код бројила са софтвером, мора бити обезбеђена лака идентификација софтвера који је назначен у исправи о усаглашености.

Законски релевантан софтвер чине програми, подаци и параметри који су саставни део бројила и који одређују или извршавају функције које су предмет законске контроле мерила.

Ако се у поступку контролисања утврди да функције које су предмет законске контроле мерила нису заштићене, бројило се сматра неисправним.