

На основу члана 23. став 7. и члана 25. став 3. Закона о метрологији („Службени гласник РС”, број 15/16) и члана 17. став 4. и члана 24. став 2. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон),

Министар привреде доноси

Правилник о оверавању бројила активне електричне енергије класе тачности А, В, С, 2, 1 и 0,5 S

Правилник је објављен у "Службеном гласнику РС", бр. 14/2024 од 23.2.2024. године, ступио је на снагу 2.3.2024, а примењује се од 1.1.2025.

Члан 1.

Овим правилником ближе се прописују начин и услови периодичног и ванредног оверавања (у даљем тексту: оверавање) бројила активне електричне енергије (у даљем тексту: бројило), захтеви које бројило мора да испуни при оверавању, као и начин утврђивања испуњености тих захтева.

Члан 2.

Овај правилник се примењује на бројила у употреби, и то на: једнофазна и трофазна, електромеханичка и електронска бројила индекса класе А, В и С, на индукциона бројила класе тачности 2 и 1, као и на електронска бројила класе тачности 2, 1 и 0,5 S.

Члан 3.

Поједини изрази употребљени у овом правилнику имају следеће значење:

- 1) бројило је уређај који мери електричну енергију;
- 2) активна електрична енергија је електрична енергија расположива за претварање у други облик енергије (нпр. механичку, топлотну, хемијску, светлосну или звучну);
- 3) статичко бројило (електронско) је бројило у којем струја и напон делују на полупроводничке (електронске) делове стварајући излазни сигнал сразмеран енергији која се мери;
- 4) индукционо бројило (електромеханичко) је бројило код којег магнетски токови произведени од струја у намотајима непокретних електромагнета и система за кочење делују на индуковане струје у покретном делу – ротору, што изазива његово кретање, које је сразмерно оптерећењу;
- 5) двосмерно бројило је бројило које мери електричну енергију у два смера:
 - (1) смер +, позитивни смер, пријем, потрошња, импорт;
 - (2) смер –, негативни смер, предаја, производња, експорт;
- 6) комбиновано бројило је статичко бројило које унутар једног кућишта има мерне системе за мерење активне и реактивне електричне енергије и оно може бити и двосмерно;
- 7) директно бројило је бројило које је намењено за директан прикључак на електричну мрежу;
- 8) трансформаторско бројило је бројило намењено за прикључак на електричну мрежу преко једног или више мерних трансформатора;
- 9) вишестарифно бројило је бројило са више бројчаника (регистара енергије), који у одређеним временским размацима памте електричну енергију различитих тарифа;
- 10) бројило за регистрацију вршне електричне снаге (бројило са показивањем максимума) је бројило са додатним уређајем који мери највећу вредност средње активне електричне снаге у узастопним временским размацима једнаког трајања (у раздобљу између два узастопна читавања);
- 11) бројило са давачем импулса је бројило које служи за даљинско мерење и које има додатни уређај који даје импулсе, који одговарају одређеној количини електричне енергије;
- 12) еталон бројило је бројило намењено да служи као референца за контролисање (преглед) бројила;
- 13) регистар бројила је електромеханички или електронски уређај који обухвата меморију и приказивач (дисплеј), односно који чува и приказује измерене вредности електричне енергије. Један електронски дисплеј може се користити са више електронских меморија, како би се формирало више електронских регистара;
- 14) стање бројчаника или стање регистра бројила је бројчана вредност одређена положајем колута, бубњева, кружних казальки или приказаним цифрама на приказивачу (дисплеју), узимајући у обзир могућу децималну поделу, односно фактор за повишење месне вредности. Стање бројчаника (рестра бројила) изражава се у јединицама назначене мерене величине (kWh);
- 15) индикатор рада је део бројила који даје сигнал да бројило ради;
- 16) приказивач (дисплеј) је део бројила који приказује резултат мерења, односно садржај меморије, континуално или давањем команде;
- 17) меморија је део бројила у којем се чувају информације у дигиталном облику, а трајна меморија може сачувати податке и у одсуству напајања;
- 18) кућиште бројила је део бројила који се састоји од основне плоче бројила и поклопца бројила;

19) мерни елемент је део бројила помоћу кога се добија излазни сигнал који је пропорционалан електричној енергији;

20) константа бројила представља однос између електричне енергије коју је регистровало бројило и одговарајуће вредности добијене на излазу за испитивање бројила;

21) 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;

22) називни услови рада су услови за које одређена метролошка својства бројила треба да се налазе унутар датих граница;

23) референтни услови су услови употребе прописани за оцењивање техничких карактеристика бројила или за међусобно упоређивање резултата мерења;

24) највећа дозвољена грешка (у даљем тексту: НДГ) је екстремна вредност грешке дозвољене спецификацијама или прописима за одређено бројило;

25) електрична струја I је електрична струја која тече кроз бројило;

26) називна (назначена) струја I_n је вредност електричне струје за коју је бројило прикључено преко струјних мерних трансформатора намењено (пројектовано) и једнака је двадесетострукој вредности прелазне (транзијентне) струје (I_{tr}): $I_n = 20 \times I_{tr}$, такође је и референтна струја за коју је пројектовано бројило које се прикључује преко трансформатора;

27) референтна струја I_{ref} је вредност електричне струје бројила за директан прикључак и једнака је десетострукој вредности прелазне (транзијентне) струје (I_{tr}):

$I_{ref} = 10 \times I_{tr}$, где је $I_{ref} = I_b$ је референтна струја за коју је пројектовано бројило које се прикључује директно;

28) основна, (базна) струја I_0 (I_b) је ефективна вредност електричне струје бројила према којој се одређују одређене карактеристике бројила;

29) струја поласка I_{st} је најнижа наведена вредност електричне струје при којој бројило региструје активну електричну енергију при фактору снаге $\cos \varphi = 1$ (вишефазна бројила при уравнотеженом оптерећењу). Вредност I_{st} износи:

Индекс класе тачности	A	B	C
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}	$\leq 0,06 I_{tr}$	$\leq 0,04 I_{tr}$	$\leq 0,02 I_{tr}$

30) најмања (минимална) струја I_{min} је вредност електричне струје I изнад које се грешка налази у границама НДГ (вишефазна бројила с уравнотеженим оптерећењем). I_{min} је најмања вредност струје за коју се наводе захтеви у погледу тачности. При струји I_{min} и струји већој од ње све до I_{tr} примењују се блажи захтеви у погледу тачности. Вредност I_{min} износи:

Индекс класе тачности	A	B	C
Директан прикључак, I_{min}	$\leq 0,5 I_{tr}$	$\leq 0,5 I_{tr}$	$\leq 0,3 I_{tr}$
Прикључак преко струјних трансформатора, I_{min}	$\leq 0,4 I_{tr}$	$\leq 0,2 I_{tr}$ ($\leq 0,4 I_{tr}$ за електромеханичка бројила)	$\leq 0,2 I_{tr}$

31) прелазна (транзијентна) струја I_{tr} је вредност електричне струје I изнад које грешка лежи унутар најмање дозвољене грешке која одговара индексу класе тачности бројила. Прелазна струја I_{tr} је вредност електричне струје I при којој се и изнад које се све до I_{max} примењују потпуни захтеви у погледу тачности. I_{tr} је транзијентна струја, вредност електричне струје I изнад које се грешка налази у оквирима најмање вредности НДГ која одговара индексу класе бројила;

32) највећа (максимална) струја I_{max} је вредност електричне струје I за коју се грешка налази у границама НДГ. Вредност I_{max} износи:

Индекс класе тачности	A	B	C
Директан прикључак, I_{max}	$\geq 50 I_{tr}$	$\geq 50 I_{tr}$	$\geq 50 I_{tr}$
Прикључак преко струјних трансформатора, I_{max}	$\geq 1,2 I_n$	$\geq 1,2 I_n$	$\geq 1,2 I_n$

33) напон U је електрични напон који се доводи на бројило;

34) фреквенција напона f је фреквенција напона који се доводи на бројило;

35) фактор снаге ($\cos \varphi$) је косинус фазне разлике φ између I и U .

Други изрази који се употребљавају у овом правилнику, а нису дефинисани у ставу 1. овог члана, имају значење дефинисано законима којима се уређују метрологија и стандардизација.

Члан 4.

Захтеви за оверавање бројила дати су у Прилогу 1 – Захтеви (у даљем тексту: Прилог 1.), који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Методe мерења и начин испитивања бројила дати су у прилогу 2 – Утврђивање испуњености захтева (у даљем тексту: Прилог 2.), који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 5.

Оверавање бројила обухвата:

- 1) визуелни преглед и проверу функционалности бројила на начин описан у одељку 2. Прилога 2;
- 2) жигосање.

Бројила се оверавају појединачно. При оверавању бројила користи се опрема и обезбеђује се следивост, у складу са пододељком 1.1. Прилога 2.

Испитивања која се спроводе у циљу оверавања бројила спроводе се у референтним условима из пододељка 1.1. Прилога 1.

Бројила за која се прегледом утврди да испуњавају прописане метролошке услове, жигосу се одговарајућим жигом.

Зависно од конструкције бројила, жиг се ставља на место које је предвиђено за жигосање бројила, као што је наведено у исправи о одобрењу типа/исправи о усаглашености. Жигови се, по правилу, постављају на бројила, тако да без оштећења жига није могуће извршити било какве измене које утичу на метролошке карактеристике бројила, укључујући и законски релевантан софтвер.

Бројило се жигосуе жиговима у складу са законом којим се уређује метрологија и прописом донетим на основу тог закона.

Члан 6.

Бројило се може оверавати само ако је за њега издата исправа о одобрењу типа или ако је извршено оцењивање усаглашености у складу са законом којим се уређује метрологија и подзаконским прописима донетим за његово спровођење.

Члан 7.

Бројила активне електричне енергије која су до дана почетка примене овог правилника стављена у употребу, након почетка примене овог правилника оверавају се уколико задовољавају захтеве овог правилника.

Даном почетка примене овог правилника престаје да важи Прилог 5. Правилника 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), у делу који се односи на редовно и ванредно оверавање.

Члан 8.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”, а примењује се од 1. јануара 2025. године.

Број 000388017 2023 10810 007 007 012 001

У Београду, 13. фебруара 2024. године

Министар,
Слободан Цветковић, с.р.

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 инд	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,6
I_o	I_n	L1L2L3	0,8 кап	/	±1,0	/	±1,0	±0,6
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	0,5 инд	/	±1,0	/	±1,0	±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	A	B	C
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 $I_{ref} = I_0$ 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, **ΔМ 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:

$$G = \frac{K}{K_e} \cdot \frac{N - N_e}{N_e} \cdot 100 \quad (1)$$

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 плombe;

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 A, B и C, 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) A;

– На натписној плочици бројила индекса класе тачности A, B и C, 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 A;

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

на пример 0,01–1(6) A

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

на пример 10(40) A или 10–40 A

– 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) A или 5(6) A.

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 ($23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$) 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 A 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 $\cos \phi = 1$.

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:

$$\Delta t \geq \frac{240 \cdot 10^3}{k \cdot m \cdot U_{test} \cdot I_{st}} \quad (2)$$

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

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

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

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 додељку 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 I	Бројило за прикључак преко струјног трансформатора I	Оптерећена фаза	cos φ	НДГ (%)										
				A	B	A	B	C	2	1	2	1	0,5 S	
I_{min}	I_{min}	L1L2L3	1	±2,5	±1,5	±2,5	±1,5	±1,0	/	/	/	/	/	
/	1% I_n	L1L2L3	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	±1,0	
5% I_o	2% I_n	L1L2L3	1	/	/	/	/	/	±2,5	±1,5	±2,5	±1,5	/	
I_o	I_n	L1L2L3	0,5 инд	/	/	/	/	/	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,6	
I_{max}	I_{max}	L1L2L3	1	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±0,5	±2,0	±1,0	±2,0	±1,0	±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.