

ПРАВИЛНИК О БРОЈИЛИМА
АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ КЛАСЕ ТАЧНОСТИ 0,2 S
(„Службени гласник Републике Србије”, број 104/16)

Предмет

Члан 1.

Овим правилником прописују се захтеви и натписи и ознаке за бројила активне електричне енергије класе тачности 0,2 S, начин утврђивања испуњености тих захтева, карактеристике опреме за утврђивање испуњености захтева, као и начин и услови оверавања бројила активне електричне енергије класе тачности 0,2 S.

Примена

Члан 2.

Овај правилник примењује се на бројила активне електричне енергије класе тачности 0,2 S (у даљем тексту: бројило) намењена мерењу активне електричне енергије наизменичне струје, фреквенције 50 Hz, која се прикључују преко мерних трансформатора и чији напон на прикључници не прелази 600 V.

Значење појединих израза

Члан 3.

Поједини изрази који се употребљавају у овом правилнику имају следеће значење:

- 1) бројило је уређај који мери активну електричну енергију утрошену у колу;
- 2) индикатор рада је део бројила који даје сигнал да бројило ради;
- 3) показни уређај, односно дисплеј, је део бројила који приказује резултат мерења, односно садржај меморије, континуално или давањем команде;
- 4) меморија је део бројила у којем се чувају информације у дигиталном облику, а трајна меморија може сачувати податке и у одсуству напајања;
- 5) регистар је електромеханички или електронски уређај, који обухвата меморију и дисплеј, односно који чува и приказује измерене вредности активне електричне енергије. Један електронски дисплеј може се користити са више електронских меморија, како би се формирало више електронских регистара;
- 6) кућиште бројила је део бројила који се састоји од основне плоче бројила и поклопца бројила;
- 7) мерни елемент је део бројила помоћу кога се добија излазни сигнал који је пропорционалан утрошеној активној електричној енергији;
- 8) константа бројила представља однос између активне електричне енергије коју је регистровало бројило и одговарајуће вредности добијене на излазу за испитивање бројила;
- 9) 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.

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

Мерне јединице

Члан 4.

Резултат мерења бројилом изражава се у киловатчасовима (kWh) или мегаватчасовима (MWh).

Захтеви

Члан 5.

Захтеви за бројила дати су у Прилогу 1 – Захтеви за бројила, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Сматра се да бројило испуњава захтеве из става 1. овог члана ако испуњава одговарајуће опште захтеве из тач. 5, 6. и 7. српског стандарда SRPS EN 62052-11 - Опрема за мерила електричне енергије наизменичне струје – Општи захтеви, испитивање и услови – Део 11: Мерна опрема, као и посебне захтеве из тачке 7. српског стандарда SRPS EN 62053-22 - Опрема за мерење електричне енергије наизменичне струје – Део 23: Статичка бројила активне енергије (класе 0,2 S и 0,5 S).

Члан 6.

Метролошке карактеристике бројила се заштићују, а законски релевантан софтвер бројила обезбеђује се од неовлашћене модификације или промене меморијских уређаја.

Законски релевантан софтвер бројила се јасно идентификује.

Идентификација софтвера, као и начин и средства те идентификације наводе се у уверењу о одобрењу типа мерила.

Модификација законски релевантаног софтвера бројила у употреби сматра се преправком бројила, а поновно инсталирање исте верзије софтвера сматра се поправком бројила.

Бројило које је преправљено или поправљено, у смислу става 4. овог члана, подлеже ванредном оверавању у складу са законом којим се уређује метрологија.

Члан 7.

На бројило се постављају следећи натписи и ознаке:

- 1) службена ознака типа из уверења о одобрењу типа мерила;
- 2) пословно име, односно назив произвођача бројила;
- 3) ознака типа, односно модел бројила;
- 4) серијски број и година производње. Уколико је серијски број назначен на поклопцу бројила, налази се и на основној плочи бројила или у трајној меморији бројила;
- 5) ознака класе тачности бројила;
- 6) број фаза и број проводника за које је бројило пројектовано, или графички симболи у складу са српским стандардом SRPS EN 62053-52 – Опрема за мерење електричне енергије (AC) – Посебни захтеви – Део 52: Симболи;
- 7) референтни напон, у неком од следећих облика:
 - број мерних елемената и напон на прикључцима напонских кола бројила;
 - називни мрежни напон или секундарни напон трансформатора на који се бројило прикључује;

8) називна секундарна струја трансформатора на који се бројило прикључује код трансформаторских бројила (нпр. /5 А или 5(6) А);

9) референтна фреквенција изражена у Hz;

10) константа бројила изражена у imp/kWh или kWh/imp за статичка електронска бројила;

11) референтна температура, уколико се разликује од 23 °C;

12) симбол за изолацију класе заштите II у складу са српским стандардом SRPS EN 62053-52 - Опрема за мерење електричне енергије (AC) – Посебни захтеви – Део 52: Симболи;

13) шема веза бројила или, ако то није могуће због димензија бројила, ознаку која упућује на то где се та шема налази.

Натписи и ознаке из става 1. овог члана постављају се тако да буду видљиве, читљиве и неизбрисиве, односно да их није могуће уклонити без трајног оштећења.

Члан 8.

Бројило подлеже одобрењу типа и првом, периодичном и ванредном оверавању у складу са законом којим се уређује метрологија и прописима донетим на основу тог закона.

Начин утврђивања испуњености метролошких захтева

Члан 9.

Утврђивање испуњености метролошких захтева бројила врши се испитивањем типа бројила које обухвата провере и испитивања којима се утврђује да ли бројило испуњава све захтеве из чл. 5. до 7. овог правилника који се на то бројило примењују.

Поступак испитивања типа бројила, односно методе мерења и испитивања из става 1. овог члана дате су у Прилогу 2 – Испитивање типа бројила, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 10.

Оверавање бројила обухвата:

1) идентификацију бројила да би се утврдила усаглашеност са одобреним типом;

2) испитивање бројила у складу са овим правилником;

3) жигосање.

Бројила се оверавају појединачно.

Начин и услови оверавања из става 1. овог члана дати су у Прилогу 3 – Оверавање бројила, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Клаузула о узајамном признавању

Члан 11.

Захтеви овог прописа се не примењују на бројило које је законито стављено на тржиште осталих земаља Европске уније или Турске, односно законито произведено у држави потписници ЕФТА Споразума.

Изузетно од става 1. овог члана, може се ограничити стављање на тржиште или повући са тржишта бројило из става 1. овог члана, уколико се после спроведеног поступка из Уредбе ЕЗ бр. 764/2008, утврди да такво бројило не може да испуни захтеве еквивалентне захтевима који су прописани овим прописом.

Завршна одредба

Члан 12.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”, а примењује се од 1. јануара 2017. године, осим члана 11. који се примењује даном приступања Републике Србије Европској унији.

ПРИЛОГ 1

ЗАХТЕВИ ЗА БРОЈИЛА

1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

1.1. Стандардне вредности референтног електричног напона

Стандардне вредности референтног електричног напона дате су у Табели 1 овог прилога.

Табела 1 – Стандардне вредности референтног електричног напона

Врста бројила	Стандардне вредности напона у волтима	Додатне вредности напона у волтима
Бројило за прикључење преко мерних трансформатора	57,7-63,5-100-110-115-120-200	173-190-220

1.2. Стандардне вредности електричне струје

Стандардне вредности референтне електричне струје дате су у Табели 2 овог прилога.

Табела 2 – Стандардне вредности референтне електричне струје

Врста бројила	Стандардне вредности електричне струје у амперима	Додатне вредности електричне струје у амперима
Бројило за прикључење преко мерних трансформатора (I_n)	1-2-5	1,5-2,5

1.2.1. Максимална вредност електричне струје

Мерни опсег бројила за прикључење преко мерних трансформатора прилагођен је секундарној електричној струји струјног мерног трансформатора. Максимална електрична струја трансформаторског бројила може имати вредност: $1,2 I_n$, $1,5 I_n$ или $2 I_n$.

1.3. Стандардна вредност референтне фреквенције

Стандардна вредност референтне фреквенције је 50 Hz.

2. МЕТРОЛОШКИ ЗАХТЕВИ

2.1. Највеће дозвољене грешке услед варијација електричне струје

У референтним условима датим у Табели 1 одељка 3. Прилога 2 овог правилника, грешке у процентима не могу бити веће од највећих дозвољених грешака (у даљем тексту: НДГ) датим у табелама 3 и 4 овог прилога.

Табела 3 - НДГ у процентима (једнофазна и трофазна бројила при уравнотеженом оптерећењу)

Вредност електричне струје	$\cos \varphi$	НДГ (%)
$0,01 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1	$\pm 0,4$
$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	$\pm 0,2$
$0,02 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5 индуктивно	$\pm 0,5$
$0,02 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,8 капацитивно	$\pm 0,5$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 индуктивно	$\pm 0,3$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,8 капацитивно	$\pm 0,3$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,25 индуктивно	$\pm 0,5^*$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 капацитивно	$\pm 0,5^*$

* на посебан захтев корисника

Табела 4 - НДГ у процентима (трофазна бројила оптерећена једнофазно при симетричном систему електричног напона)

Вредност електричне струје	$\cos \varphi$	НДГ (%)
$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	$\pm 0,3$
$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 индуктивно	$\pm 0,4$

Разлика између грешке у процентима при једнофазном оптерећењу бројила и уравнотеженом трофазном оптерећењу на струји I_n и $\cos \varphi = 1$, не може бити већа од 0,4 %.

Напомена: приликом испитивања према вредностима из Табеле 4 овог прилога, испитна електрична струја се, по правилу, примењује на сваки мерни елемент у секвенци.

2.2. НДГ услед промене утицајних величина

НДГ услед промене разних утицаја у односу на референтне услове, нису веће од вредности датих у Табели 5 овог прилога.

Табела 5 – НДГ у процентима услед промене утицајних величина

Утицајна величина	Вредност електричне струје (уравнотежено оптерећење, осим ако није другачије дефинисано)	$\cos \varphi$	Средња вредност температурног коефицијента %/К
Промена амбијенталне температуре ⁹⁾	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	0,01
	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 индуктивно	0,02
			Границе варијације (%)
Промена електричног напона ± 10 % ^{1) 8)}	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	0,1
	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 индуктивно	0,2
Промена фреквенције ± 2 % ⁸⁾	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	0,1
	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5 индуктивно	0,1
Промена редоследа фаза	$0,1 I_n$	1	0,05
Неуравнотежени напони ³⁾	I_n	1	0,5
Помоћни напон ± 15 % ⁴⁾	$0,01 I_n$	1	0,05

Хармонијске компоненте у струјним и напонским колима ⁵⁾	$0,5 I_{\max}$	1	0,4
Под-хармоници у а.с. струјном колу ⁵⁾	$0,5 I_n$ ²⁾	1	0,6
Континуална магнетска индукција страног порекла ⁵⁾	I_n	1	2,0
Магнетска индукција страног порекла, вредности $0,5 \text{ mT}$ ⁶⁾	I_n	1	0,5
Електромагнетска RF поља	I_n	1	1,0
Рад додатних направа ⁷⁾	$0,01 I_n$	1	0,05
Кондукционе сметње индуковане радио-фреквенцијским пољима	I_n	1	1,0
Брзе прелазне промене	I_n	1	1,0
Пригушене осцилације	I_n	1	1,0

¹⁾ За промене напона од -20% до -10% и од $+10\%$ до $+15\%$ референтног електричног напона бројила процентуалне варијације грешке су мултиплициране три пута у односу на вредности из ове табеле.

Испод вредности електричног напона од $0,8 U_n$ грешка бројила може варирати између $+10\%$ и -100% .

²⁾ Фактор дисторзије електричног напона мора бити мањи од 1% . Услови испитивања су специфицирани у поделу 4.12. Прилога 2 овог правилника.

³⁾ Бројила са три мерна елемента морају да мере и региструју, унутар границе варијације у процентима датим у овој табели, ако су следеће фазе у прекиду

- у трофазној мрежи са четири проводника, једна или две фазе у прекиду;

- у трофазној мрежи са три проводника (ако је бројило пројектовано за ову услугу), једна од три фазе.

Наведено се односи само на прекид фазе (фаза) и не односи се на случајеве као што је прекид осигурача трансформатора.

⁴⁾ Применљиво је само ако помоћни напон није интерно повезан са напонским мерним колом.

⁵⁾ Услови испитивања су специфицирани у поделу 4.11. и 4.13. Прилога 2 овог правилника.

⁶⁾ Магнетска индукција страног порекла од $0,5 \text{ mT}$ индукована струјом исте фреквенције као напона на који је бројило прикључено и под најнеповољнијим условима фазе и смера несме изазвати варијацију процентуалне грешке бројила која прелази вредности дате у овој табели.

Магнетска индукција се мора производи смештањем бројила у центар кружног калема, пречика 1 m , квадратног пресека и мале радијалне дебљине у односу на пречник, са 400 An .

⁷⁾ Додатна направа која се налази унутар кућишта бројила и повремено је под напоном, као нпр. електромагнет или виштарифни регистар.

Препоручује се да конекција са додатном направом буде обележена како би се указало на правилну методу повезивања. Ако се конекција врши помоћу утикача и утичница, они треба да буду неповратни.

Ако конекција није обележена или утикачи и утичнице нису неповратни, варијација процентуалне грешке бројила несме да прелази вредности дате у овој табели, ако се бројило испитује са конекцијом датом у најнеповољнијим условима.

⁸⁾ Препоручена мерна тачка за промену напона и фреквенције је I_n .

⁹⁾ Средња вредност температурног коефицијента мора се одредити за цео опсег рада. Опсег радне температуре се дели на подопсеге од 20 K . Средња вредност температурног коефицијента се мора одредити за ове опсеге користећи мерења од 10 K изнад и 10 K испод средине опсега. Током испитивања, температура ни у ком случају не сме бити изван опсега радне температуре.

2.3. Сопствена потрошња

Сопствена потрошња електричних напонских и струјних кола бројила мора бити одређена у референтним условима датим у одељку 4. Прилога 2 овог правилника. Максимална грешка мерења сопствене потрошње не сме да пређе 5 %.

Активна и привидна сопствена потрошња на референтној температури и референтној фреквенцији, сваког струјног кола при референтном електричном напону не сме бити већа од вредности датих у Табели 6 овог прилога.

Табела 6 – Сопствена потрошња укључујући напајање

	Напајање повезано са напонским колим	Напајање није повезано са напонским колима
Напонско коло	2 W и 10 VA	0,5 VA
Струјно коло	1 VA	1 VA
Помоћно напајање	-	10 VA

НАПОМЕНА 1: Како би се ускладио електрични напон трансформатора са бројилом, произвођач бројила за прикључење преко мерних трансформатора, наглашава да ли је оптерећење индуктивно или капацитивно.

НАПОМЕНА 2: Вредности приказане у овој табели су средње вредности. Прекидачка напајања са вршним вредностима су дозвољена, али се обезбеђује одговарајућим напонским трансформаторима.

НАПОМЕНА 3: За мултифункционална бројила, погледати стандард SRPS EN 62053-61 – Опрема за мерење електричне енергије наизменичне струје – Посебни захтеви – Део 61: Потрошња електричне енергије и напонски захтеви.

2.4. Краткотрајно струјно преоптерећење

Краткотрајно струјно преоптерећење не сме оштетити бројило. Бројило мора да ради исправно када се врати у почетне услове рада и варијација грешке на I_n и $\cos \varphi = 1$ не сме да пређе 0,05 %.

Испитно коло мора бити практично индуктивно и испитивања се, на вишефазним бројилима, врше фаза по фаза.

После краткотрајног струјног преоптерећења, са напоном на теминалима, бројило мора да се врати на почетну температуру у напонским колима под напоном (око 1 h).

Бројило мора да 0,5 s издржи струју једнаку $20 I_{\max}$ са реалтивном толеранцијом од +0 % до -10 %.

2.5. Сопствено загревање

Варијације грешке проузрокована сопственим загревањем бројила није већа од вредности датих у Табели 7 овог прилога.

Табела 7 – Варијација у процентима проузрокована сопственим загревањем

Вредност електричне струје	$\cos \varphi$	Границе варијације (%)
I_{\max}	1	0,1
	0,5 индуктивно	0,1

2.6. Електромагнетска компатибилност

Бројило се пројектује и израђује тако да електромагнетске сметње путем провођења или зрачења, као и електростатичко пражњење, не утичу битно на његов рад нити да га оштећују.

Сметњама се сматрају:

- електростатичка пражњења;
- електромагнетска радио-фреквентна поља;
- брзе прелазне појаве;
- електрични напони индуковани радио-фреквентним пољима;
- пренапон;

- осцилаторни таласи;
- сметње индуковане радиофреквентним таласима.

3. ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ

3.1. Климатски услови

3.1.1. Опсег радне температуре

Опсег радне температуре бројила дат је у Табели 8 овог прилога. Вредности су дате према Табели 1 српског стандарда SRPS EN 60721-3-3 – Класификација услова околине – Део 3: Класификација група параметара околине и њихових строгиости – Одељак 3: Стационарна употреба на локацијама заштићеним од временских утицаја, са изузетком тачака које се односе на кондензацију и формирање леда.

Табела 8 – Опсег радне температуре

	Бројило за унутрашњу употребу	Бројило за спољашњу употребу
Назначени радни опсег	-10 °C до 45 °C (класа 3K5 mod.)	-25 °C до 55 °C (класа 3K6)
Границе опсега рада	-25 °C до 55 °C (класа 3K6)	-40 °C до 70 °C (класа 3K7)
Границе опсега при складиштењу и транспорту	-25 °C до 70 °C (класа 3K8H)	-40 °C до 70 °C (класа 3K7)
<p>НАПОМЕНА 1: За специјалне употребе, остале вредности температуре могу се користити, према захтеву корисника према произвођачу, нпр. за ниске температурне услове рада бројила за унутрашњу употребу, класе 3K7.</p> <p>НАПОМЕНА 2: Рад, складиштење и транспорт бројила у екстремним вредностима (класа 3K7) не може бити дуже од 6 h.</p>		

3.1.2. Релативна влажност ваздуха

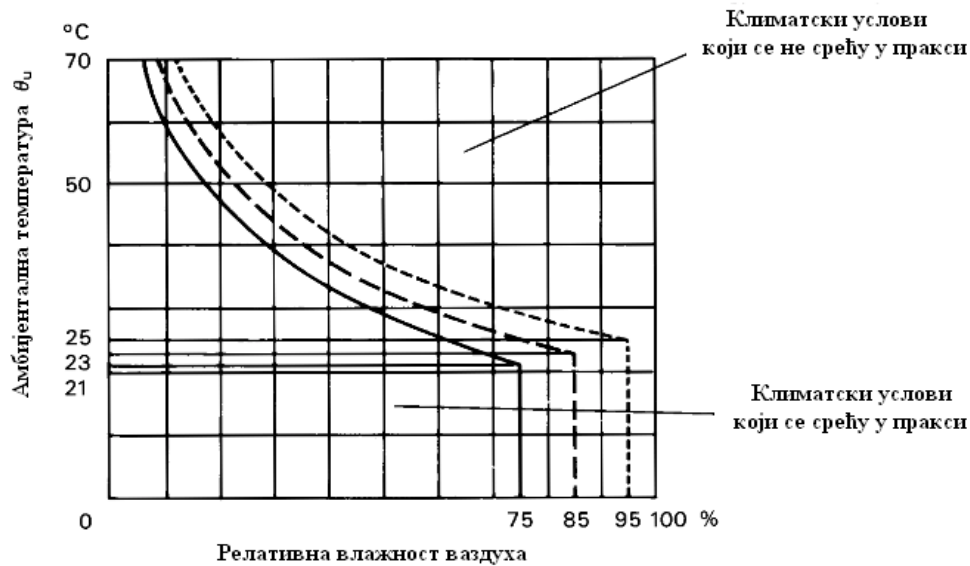
Бројило се пројектује и израђује тако да издржи климатске услове дефинисане у Табели 9 овог прилога.

Табела 9 – Релативна влажност ваздуха

Вредност годишњег просека	< 75 %
Вредност за временски период од 30 дана (који нису узети у континуалном периоду)	95 %
Најчешћа вредност осталим данима	85 %

Границе релативне влажности као функције амбијенталне температуре приказане су на Слици 1 овог прилога.

Слика 1 - Границе релативне влажности као функције амбијенталне температуре



- Вредност за временски период од 30 дана (који нису узети у континуалном периоду)
- - - - - Границе вредности осталих дана
- Годшњи просек

3.2. Механички захтеви

Бројило се пројектује и израђује тако да се, исправним коришћењем при нормалним условима рада, обезбеди лична заштита нарочито од струјног удара и превисоке температуре, као и заштита од ширења пожара и продирања прашине и воде у кућиште бројила.

Сви делови бројила који су, при нормалним условима рада, подложни корозији, морају бити ефикасно заштићени. Та заштита не сме бити подложна оштећењу при руковању и излагању ваздуху при нормалним условима рада.

Бројила намењена за спољашњу уградњу морају да издрже сунчево зрачење.

НАПОМЕНА: За бројила за посебне намене у корозивним атмосферама, на захтев, одређују се додатни захтеви (на пример: испитивање утицаја слане магле према SRPS IEC 60068-2-11).

Бројило има кућиште које се може жигосати тако да су унутрашњи делови бројила доступни само после оштећења жига.

Поклопац бројила се пројектује и израђује тако да се не може уклонити без употребе алата.

Кућиште бројила се пројектује и израђује тако да било каква тренутна деформација не може спречити исправан рад бројила.

Ако другачије није одређено, бројила која имају кућиште које је потпуно или делимично израђено од метала, а предвиђена су за прикључивање на електрични напон који при референтним условима прелази 250 V према земљи, имају заштитни прикључак за уземљење.

Ако поклопац бројила није провидан, он има један или више прозора за читање регистра или посматрање индикатора рада, ако постоји. Прозори су од провидног материјала и обезбеђује се да се они не могу уклонити без оштећења жига којим је бројило жигосано.

Крајеви електричних кола бројила су, по правилу, груписани у прикључницу бројила, која има одговарајућу електричну изолацију и механичку чврстоћу.

Прикључница бројила се израђује тако да омогућава трајну и добру електричну везу свих електричних кола бројила са спољашњим колима, тако да нема ризика од слабљења

контакта и повишеног загревања. Притисак електричних контаката у стезаљкама прикључнице не може да се преноси на њен изолациони материјал.

Прикључница бројила која не чини нераздвојиву целину са основном плочом бројила, причвршћена је за основну плочу бројила тако да не може да се извади и поново уметне без оштећења жига на поклопцу бројила.

Стезаљке су смештене у прикључници тако да се из ње не могу извадити, а да се то не уочи.

Редослед напонских стезаљки, струјних стезаљки и стезаљки помоћних кола бројила означава се на шеми веза бројила у складу са овим правилником.

Стезаљке које су на различитим потенцијалима, осим струјних стезаљки истих струјних кола са малом потенцијалном разликом, заштићују се од случајног кратког споја. Заштита може да буде изведена помоћу степенастог размештаја стезаљки у унутрашњости изолациног материјала или помоћу преграда од изолационог материјала.

Отвор у изолационом материјалу прикључнице бројила, који води до отвора прикључне стезаљке, по правилу је довољно велик да се може сместити проводник са изолацијом.

Зазори и пузне стазе између стезаљки у прикључници и између стезаљки и најближих делова кућишта бројила, ако су они од метала, не могу да буду мањи од вредности датих у табелама 10 и 11 овог прилога.

Табела 10 – Зазор и пузна стаза за изоловано бројило у кућишту, заштитне класе I

Електрични напон фазе према земљи називног системског напона (V)	Номинални електрични импулсни напон (V)	Минимални зазор		Минимална пузна стаза	
		Бројило за унутрашњу употребу (mm)	Бројило за спољашњу употребу (mm)	Бројило за унутрашњу употребу (mm)	Бројило за спољашњу употребу (mm)
≤100	1500	0,5	1,0	1,4	2,2
≤150	2500	1,5	1,5	1,6	2,5
≤300	4000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤600	6000	5,5	5,5	6,3	10,0

Табела 11 - Зазор и пузна стаза за изоловано бројило у кућишту, заштитне класе II

Електрични напон фазе према земљи називног системског напона (V)	Номинални електрични импулсни напон (V)	Минимални зазор		Минимална пузна стаза	
		Бројило за унутрашњу употребу (mm)	Бројило за спољашњу употребу (mm)	Бројило за унутрашњу употребу (mm)	Бројило за спољашњу употребу (mm)
≤100	2500	1,5	1,5	2,0	3,2
≤150	4000	3,0	3,0	3,2	5,0
≤300	6000	5,5	5,5	6,3	10,0
≤600	8000	8,0	8,0	12,5	20,0

Бројило класе заштите II има кућиште направљено у потпуности од изолационог материјала, укључујући и поклопац прикључнице.

Прикључница бројила има поклопац који се може жигосати независно од поклопца бројила. Поклопац прикључнице је такав да прекрива крајеве спољашњих проводника којима је бројило повезано, као и доње делове за причвршћивање бројила. Код прикљученог бројила онемогућен је приступ стезаљкама и крајевима спољашњих проводника, а да се претходно не оштети жиг којим је жигосан поклопац прикључнице.

Прикључак за уземљење бројила са металним поклопцем или основном плочом, које је предвиђено за електрични напон према земљи већи од 250 V, је саставни део основне плоче бројила. По правилу, прикључак за уземљење се поставља одвојено од прикључнице бројила.

Податак о измереној електричној енергији може бити приказан електромеханичким регистром или електронским дисплејом. У случају електронског дисплеја, одговарајућа трајна меморија задржава информације најмање четири месеца. Дужи временски период задржавања информација трајне меморије може се посебно захтевати од стране корисника.

У случају када се више величина приказује на једном електронском дисплеју, дисплеј је такав да постоји могућност приказа садржаја свих релевантних меморија. При приказу садржаја, могућа је идентификација сваке тарифе, а за аутоматске дисплеје, сваки приказ информације регистра везане за тарифирање се приказује на дисплеју најмање 5 s.

Тарифни став, коме одговара електрична енергија коју показује дисплеј у датом тренутку, јасно је назначен.

Када бројило није под напоном, дисплеј, по правилу, не приказује информације.

Код електромеханичких регистара, ознаке су неизбрисиве и лако читљиве. Котур најниже месне вредности, по правилу, има на свом ободу 100 једнаких подељака, при чему је сваки десети обележен бројем, сваки пети подељак је дужи од осталих, а сви подељци су једнаке дебљине.

Сваки нумерички елемент електронског дисплеја има могућност приказа свих бројева од нула до девет.

Регистар бележи и приказује, почевши од нуле, најмање 1500 h, вредности енергије која одговара максималној електричној струји на референтном електричном напону и $\cos\varphi = 1$. Вредности преко 1500 h се посебно назначују у захтеву корисника према произвођачу.

Не може бити могуће ресетовање индикатора укупне кумулативне електричне енергије. Регуларан повратак вредности индикатора на почетну вредност (нулу) се не сматра ресетовањем.

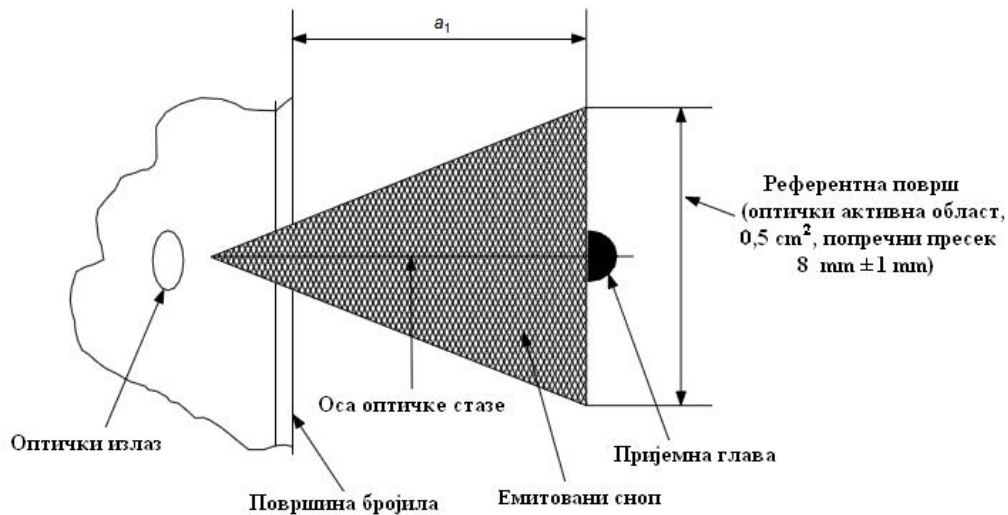
Бројило има излаз за испитивање који је такав да је могуће испитивање бројила стандардном опремом за испитивање бројила. Тај излаз је приступачан и налази се са предње стране бројила.

Излаз не мора да производи хомогене импулсне секвенце. Произвођач због ове појаве одређује и наводи потребан број импулса који осигурава мерну тачност вредности најмање 1/10 класе тачности бројила, на различитим испитним тачкама.

За електрични излаз за испитивање, погледати SRPS EN 62053-31 - Опрема за мерење електричне енергије наизменичне струје - Посебни захтеви - Део 31: Импулсни излазни уређаји за електромеханичка и електронска бројила (само двожицна).

Оптички излаз за испитивање је приказан на Слици 2 овог прилога.

Слика 2 – Оптички излаз за испитивање

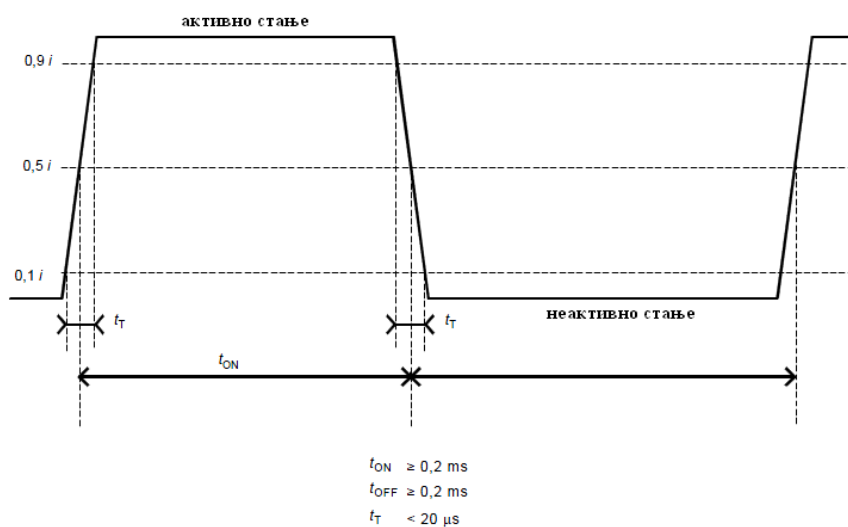


Импулс емитован оптичким излазом за испитивање је такав да испуњава следеће захтеве:

- максимална фреквенција импулса није већа од 2,5 kHz;
- модулисани и немодулисани излазни импулси су дозвољени. Немодулисани излазни импулси имају облик приказан на Слици 3 овог прилога;
- таласна дужина емитованог импулса је од 550 nm до 1000 nm;
- емитовани сигнал снаге E_t , који се простире кроз дефинисану област (оптички активну), удаљености $a_1 = 10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ од површине бројила (приказано на Слици 2 овог прилога), има следеће граничне вредности:

- активно стање: $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_t \leq 1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$;
- неактивно стање: $E_t \leq 2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

Слика 3 – Таласни облик емитованог импулса



ИСПИТИВАЊЕ ТИПА БРОЈИЛА

1. ОПРЕМА ЗА ИСПИТИВАЊЕ БРОЈИЛА

Еталони и мерни уређаји, односно опрема за испитивање бројила, су такви да је проширена мерна несигурност методе мерења најмање три пута мања од одговарајућих вредности НДГ прописаних овим правилником.

При испитивању бројила доступна је техничка документација произвођача и упутство за употребу.

2. СЛЕДИВОСТ

Референтни еталони који се користе за испитивање бројила су еталонирани, односно следиви до националних или међународних еталона.

3. РЕФЕРЕНТНИ УСЛОВИ

У просторији у којој се врши испитивање бројила одржавају се референтни услови, дати у Табели 1 овог прилога.

Табела 1 – Референтни услови

Врста утицаја	Референтне вредности	Дозвољена толеранција
Амбијентална температура	23 °C или референтна температура коју је назначио произвођач ¹⁾	± 2 °C
Напон	Референтни напон	± 1,0 %
Фреквенција	Референтна фреквенција	± 0,3 %
Редослед фаза	L1 – L2 – L3	-
Неуравнотеженост напона	Све фазе повезане	-
Таласни облик	Синусни електрични напон	Фактор дисторзије мањи од 2 %
Континуална магнетска индукција спољашњег порекла	Једнака нули	-
Магнетска индукција спољашњег порекла на референтној фреквенцији	Магнетска индукција једнака нули	Индукована вредност која узрокује варијацију грешке није већа од ± 0,1 % Али, у сваком случају, треба бити мања од 0,05 mT ²⁾
Електромагнетска RF поља, 30 kHz до 2 GHz	Једнако нули	< 1 V/m
Рад додатних уређаја	Нема рада додатних уређаја	-
Поремећаји изазвани, индуковани RF пољима, 150 kHz до 80 MHz	Једнако нули	< 1 V

¹⁾ Уколико се испитивања врше на температурама различитим од референтне температуре, укључујући дозвољене толеранције, резултати се морају кориговати применом одговарајућег температурног коефицијента бројила.

²⁾ Испитивање се састоји од:

а) за једнофазно бројило, прво се одреди грешка бројила нормално повезаног на мрежу и онда после обрнуте везе струјног и напонског кола. Половина разлика између две грешке је вредност варијације грешке. Због непознатог спољашњег поља, испитивање треба извршити за вредност струје $0,05 I_n$ при $\cos\varphi = 1$ и за вредност струје $0,1 I_n$ при $\cos\varphi = 0,5$;

б) за трофазно бројило, врше се три мерења на $0,05 I_n$ при $\cos\varphi = 1$, а после сваког мерења везе са струјним и напонским колима се мењају преко 120° , све док се фазна секвенца не промени. Највећа разлика између сваке од грешака тако одређене и њихове средње вредности је вредност варијације грешке.

4. ИСПИТИВАЊА

Испитивања бројила врше се у следећим условима:

а) бројило се испитује у свом кућишту, а делови за које је то предвиђено су уземљени;

б) пре почетка испитивања, бројило се прикључује на називни електрични напон одређено време, како би се постигла термална стабилност;

в) додатно, за трофазна бројила:

- фазни став је исти као на шеми веза бројила коју је назначио произвођач;
- електрични напони и струје су уравнотежени, у складу са Табелом 2 овог прилога;

Табела 2 – Уравнотежење струје и напона

Електрични напон између фазе и нуле или између било које две фазе не одступа од одговарајућег средњег електричног напона више од	$\pm 1 \%$
Било која од електричних струја не одступа од одговарајуће средње електричне струје више од	$\pm 1 \%$
Фазни став електричне струје према одговарајућем електричном напону између фазе и нуле, при било ком фактору снаге, не одступа више од	2°
НАПОМЕНА: Ако при испитивању трофазног бројила несиметрија електричног напона и електричне струје изазивају повећане грешке бројила које се испитује или еталона којим се бројило испитује, врши се одговарајуће подешавање референтног електричног напона.	

г) референтни услови су дати у Табели 1 овог прилога;

д) захтеви за еталонску и мерну опрему дати су у одељку 1 овог прилога.

4.1. Почетак функционисања бројила

У року од 5 s по прикључењу на референтни електрични напон, бројило је, по правилу, спремно за исправан рад.

4.2. Празан ход

Без струје у струјним колима (отворена струјна кола), а напонска кола прикључена на електрични напон од 115 % вредности референтног електричног напона, бројило не може да има празан ход, односно излаз за испитивање бројила не производи више од једног електричног импулса.

Минимални период испитивања Δt , у минутима, се израчунава:

$$\Delta t \geq \frac{900 \times 10^6}{k m U_n I_{max}}$$

где је

k – број импулса који бројило емитује на излазу у киловат-часовима (imp/kWh);

m – број мерних елемената;

U_n - референтни електрични напон у волтима;

I_{max} - максимална вредност електричне струје у амперима.

За бројила за прикључења преко мерних трансформатора, константа k обавезно одговара вредностима секундарног електричног напона и електричне струје.

4.3. Почетак регистровања бројила (осетљивост)

Бројило почиње да ради и наставља да региструје електричну енергију, односно осетљиво је при вредности електричне струје $0,001 I_n$ и $\cos\varphi = 1$. Трофазна бројила се испитују при уравниоженем оптерећењу.

Ако је бројило пројектовано да мери енергију у оба смера, онда се ово испитивање примењује у оба смера енергије.

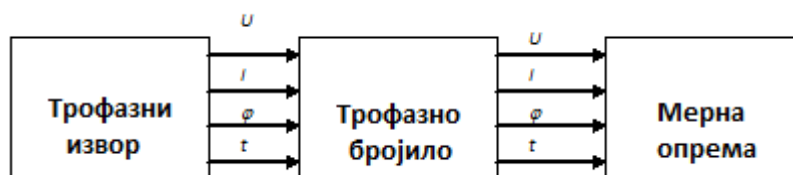
4.4. Константа бројила

Однос између излаза за испитивање бројила и приказивања на дисплеју бројила, мора бити у складу са вредностима назначеним на натписној плочици бројила.

4.5. Варијација електричне струје

Мерење се врши у референтним условима, датим у одељку 4. овог прилога за вредности електричне струје датим у табелама 3 и 4. пододељка 2.1. Прилога 1 овог правилника, према блок шеми датој на Слици 1 овог прилога.

Слика 1- Блок шема



Ако је бројило пројектовано да мери енергију у оба смера, онда се ово испитивање примењује у оба смера енергије.

Одређени резултати испитивања могу бити изван граница датих у табелама 3 и 4 пододељка 2.1. Прилога 1, било због мерне несигурности бројила или других параметара који могу утицати на испитивање. Међутим, ако се апсцисна оса помери паралелно самој себи за 0,1 % а сви резултати испитивања при том остану у границама грешке у процентима, датим у табелама 3 и 4 пододељка 2.1. Прилога 1, бројило се сматра исправним.

4.6. Промена електричног напона

Испитивање утицаја промене електричног напона $\pm 10\%$, врши се при вредностима електричне струје датим у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Промена електричног напона), према блок шеми приказаној на Слици 1 овог прилога.

4.7. Промена фреквенције

Испитивање утицаја промене фреквенције $\pm 2\%$, врши се при вредностима електричне струје датим у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Промена фреквенције), према блок шеми приказаној на Слици 1 овог прилога.

4.8. Промена редоследа фаза

Испитивање утицаја промене редоследа фаза врши се при вредности електричне струје дате у Табели 5 поделељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Промена редоследа фаза).

4.9. Неуравнотежени напони

Испитивање утицаја неуравнотежених напона врши се при вредности електричне струје дате у Табели 5 поделељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Неуравнотежени напони).

4.10. Помоћни напон

Испитивање утицаја помоћног напона $\pm 15\%$, врши се при вредности електричне струје дате у Табели 5 поделељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Помоћни напон).

4.11. Хармонијске компоненте у струјним и напонским колима

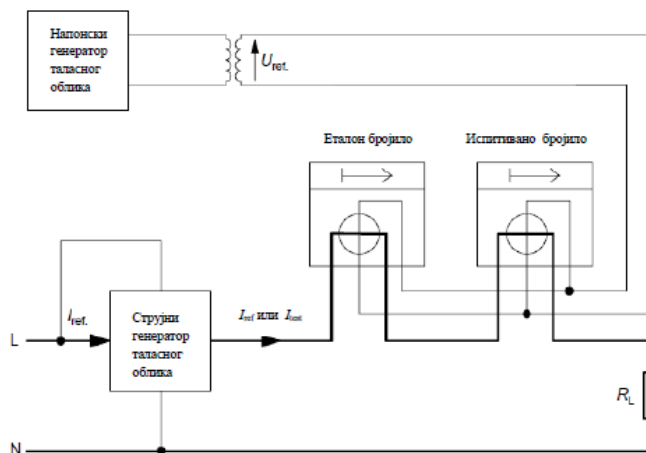
Испитивање утицаја хармонијских компонената у струјним и напонским колима врши се при вредности електричне струје дате у Табели 5 поделељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Хармонијске компоненте у струјним и напонским колима) и при:

- садржају петог хармоника у напону $U_5 = 10\% U_n$;
- садржају петог хармоника у струји $I_5 = 40\% I_n$;
- фактору снаге хармоника једнак јединици;
- U_n и U_5 су у фази.

4.12. Под-хармонци у а.с. струјном колу

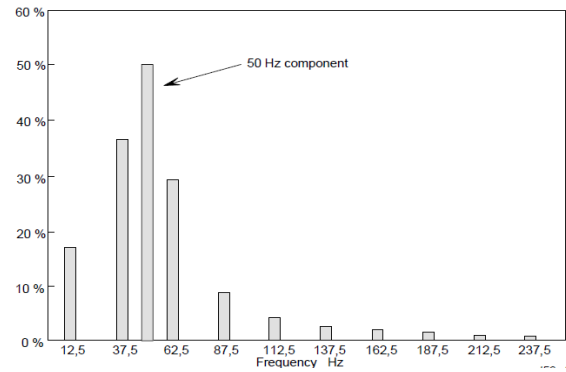
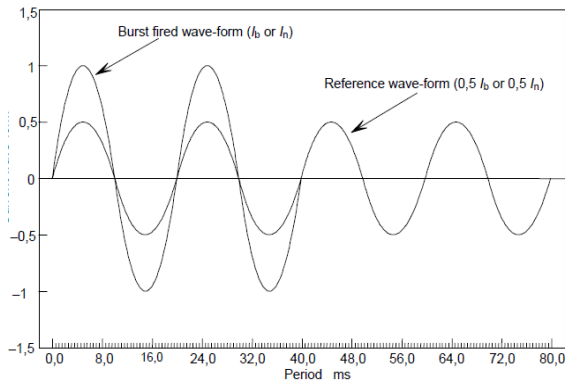
Испитивање утицаја под-хармоника у а.с. струјном колу врши се при вредности електричне струје дате у Табели 5 поделељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Под-хармонци у а.с. струјном колу). Шема повезивања приказана је на Слици 2, а облик таласа и садржај хармоника на сликама 3 и 4.

Слика 2 - Шема повезивања



Слика 3 - Облик таласа

Слика 4 - Садржај хармоника



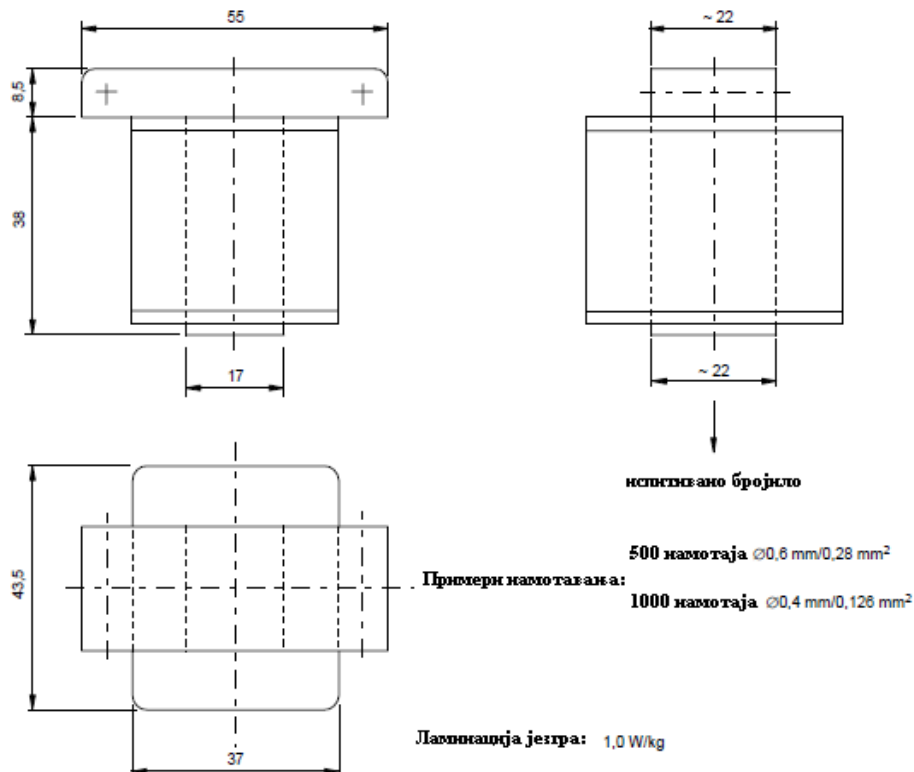
4.13. Континуална магнетска индукција страног порекла

Испитивање утицаја Континуална магнетска индукција страног порекла врши се при вредности електричне струје дате у Табели 5 поделјка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Континуална магнетска индукција страног порекла).

Континуално магнетно поље се може произвести коришћењем електромагнета приказаног на Слици 5 овог прилога, помоћу једносмерне електричне струје. Ово магнетно поље се примењује за све доступне површине бројила када је постављено за нормалну употребу. Вредност примењене магнетно-моторне силе је 1000 ампернавојака.

Слика 5 – Спецификација електромагнета

размера 1:1 (димензије магнета приказане у милиметрима)



4.14. Магнетска индукција страног порекла вредности 0,5 mT

Испитивање утицаја магнетске индукције страног порекла вредности 0,5 mT се врши при вредности електричне струје дате у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника, (магнетска индукција страног порекла, вредности 0,5 mT).

4.15. Електромагнетска РФ поља

Испитивање утицаја електромагнетског РФ поља се врши при вредности електричне струје дате у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника, (Електромагнетска РФ поља).

Испитивање утицаја РФ поља, врши се према блок шеми приказаној на Слици 6 овог прилога, према српском стандарду SRPS EN 61000-4-3 – Електромагнетска компатибилност (EMC) – Део 4-3: Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на зрачено, радиофреквенцијско електромагнетско поље, под следећим условима:

- испитивање се врши у лабораторији;
- дужина проводника, изложеног магнетном пољу: 1 m;
- опсег фреквенције: 80 MHz до 2000 MHz;
- носилац модулисан са 80 % АМ при 1 kHz сигналом синусног таласног облика.

а) Испитивање са оптерећењем

- бројило у оперативном стању;
- главна и помоћна напонска кола прикључена на референтни електрични напон;
- електрична струја I_n , из Табеле 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Електромагнетска РФ поља);
- немодулисана снага поља: 10 V/m.

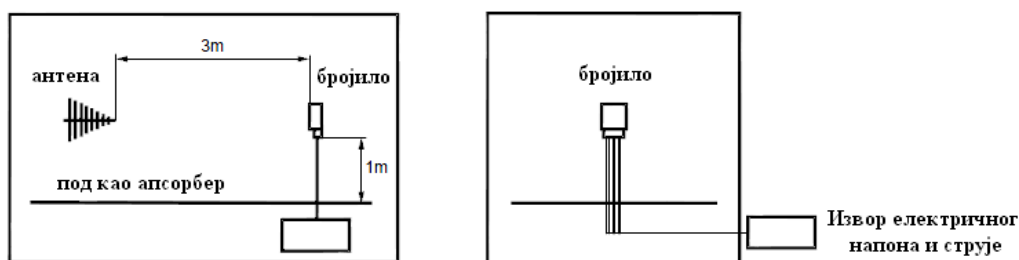
б) Испитивање без оптерећења

- бројило у оперативном стању;
- основна и помоћна напонска кола прикључена на референтни електрични напон;
- без присуства електричне струје у струјним колима (отворена кола);
- немодулисана снага поља: 30 V/m.

Примена РФ поља не може узроковати промену садржаја регистара већу од X и сигнал на излазу за испитивање не може бити већи од X. Формула за израчунавање X дата је у пододељку 4.25. овог прилога.

Током испитивања, привремена деградација или губитак функције и перформанси је прихватљив.

Слика 6 – Испитивање имуности на електромагнетска РФ поља



НАПОМЕНА: како би се постигло поље од 30 V/m, могуће је редуковати растојање између антене и бројила на 1,5 m. У овом случају, подешавање појачавача мора бити контролисано преко сензора поља.

4.16. Рад додатних направа

Испитивање утицаја рада додатних направа се врши при присуству електричног напона на нпр. електромагнету или вишетарифном регистру бројила и при вредностима електричне струје датим у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Рад додатних направа).

4.17. Кондукционе сметње индуковане радио-фреквенцијским пољима

Испитивање утицаја сметњи изазваних радио-фреквенцијским пољима, врши се према српском стандарду SRPS EN 61000-4-6 - Електромагнетска компатибилност (ЕМС) - Део 4-6: Технике испитивања и мерења - Имуност на кондукционе сметње индуковане радиофреквенцијским пољем, под следећим условима:

- испитивање се врши у лабораторији;
- бројило у оперативном стању;
- основна и помоћна напонска кола прикључена на референтни електрични напон;
- електрична струја I_n , из Табеле 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Кондукционе сметње индуковане радио-фреквенцијским пољима);
- опсег фреквенције: од 150 kHz до 80 MHz;
- вредност електричног напона: 10 V.

Током испитивања, привремена деградација или губитак функције и перформанси је прихватљив и вредност грешке у процентима је у границама датим у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Кондукционе сметње индуковане радио-фреквенцијским пољима).

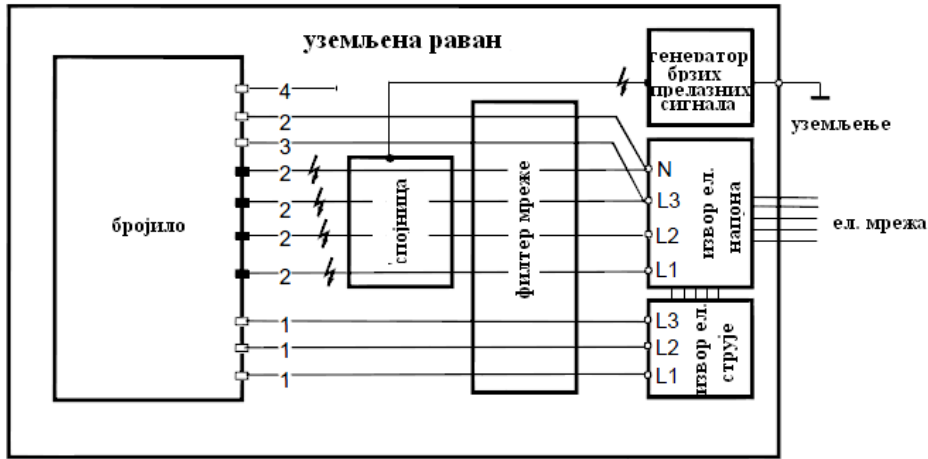
4.18. Брзе прелазне промене

Испитивање утицаја брзих прелазних промене, врши се према блок шемама приказаним на сликама 7 и 8, према српском стандарду SRPS EN 61000-4-4 – Електромагнетска компатибилност (ЕМС) – Део 4-4. Техничка испитивања и мерења – Испитивање имуности на електрични брзи транзијент/рафал, под следећим условима:

- испитивање се врши у лабораторији;
- бројило је у оперативном стању;
- основна и помоћна напонска кола прикључена су на референтни електрични напон;
- електрична струја I_n , из Табеле 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Брзе прелазне промене);
- дужина проводника који спаја уређај који се испитује и спојницу је 1 m;
- испитни напон се прикључује на одговарајући начин према земљи, а примењује се на следећа електрична кола: напонска кола, струјна кола, ако су одвојена од напонских кола при нормалном раду бројила; помоћна кола, ако су одвојена од напонских кола при нормалном раду бројила;
- испитни електрични напон струјних и напонских кола је 4 kV;
- испитни електрични напон помоћних кола, референтног електричног напона већег од 40 V је 2 kV;
- време трајања испитивања је 60 секунди при сваком поларитету.

Током испитивања, рад опреме се не може прекидати и вредност грешке у процентима је у границама датим у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Брзе прелазне промене).

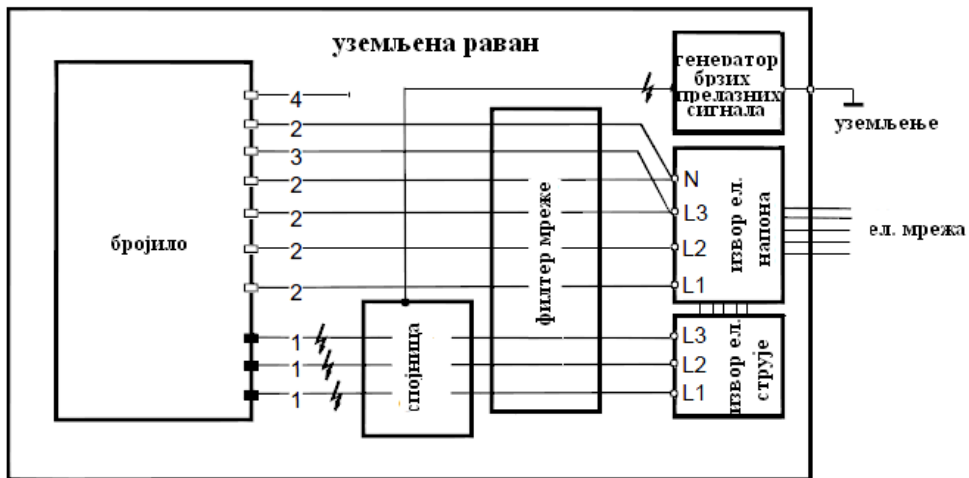
Слика 7 – Испитивање напонских кола



Легенда:

- 1 струјна кола
- 2 напонска кола
- 3 помоћна кола референтног електричног напона већег од 40 V
- 4 помоћна кола референтног електричног напона мањег од 40 V

Слика 8 – Испитивање струјних кола



Легенда:

- 1 струјна кола
- 2 напонска кола
- 3 помоћна кола референтног електричног напона већег од 40 V
- 4 помоћна кола референтног електричног напона мањег од 40 V

4.19. Пригушене осцилације

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 61000-4-12 - Електромагнетска компатибилност (ЕМС) – Део 4-12. Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на осцилаторне таласне облике напона, под следећим условима:

- искључиво се испитују бројила намењена прикључењу преко трансформатора, а испитивање се врши у лабораторији;
- бројило је у оперативном стању;
- главна и помоћна напонска кола прикључена су на референтни електрични напон;
- номинална струја I_n и $\cos\phi$ имају вредност дату у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Пригушене осцилације);
- испитни електрични напон на помоћним електричним колима референтног напона преко 40 V је за заједнички режим 2,5 kV, а за диференцијални режим је 1,0 kV;
- испитне фреквенције: 100 kHz, учестаност понављања: 40 Hz; 1 MHz, учестаност понављања: 400 Hz;
- време трајања испитивања: 60 s (15 циклуса са 2 s активног и 2 s неактивног стања, по свакој фреквенцији).

Током испитивања, опрема не може бити померана и вредност грешке у процентима је у границама датим у Табели 5 пододељка 2.2. Прилога 1 овог правилника (Пригушене осцилације).

4.20. Електростатичко пражњење

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 61000-4-2 - Електромагнетска компатибилност (ЕМС) – Део 4-2. Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на електростатичко пражњење, под следећим условима:

- испитивање се врши у лабораторији;
- бројило је у оперативном стању;
- напонска и помоћна кола су прикључена на референтни напон;
- без електричне струје у струјним колима (отворена кола);
- контактено пражњење;
- испитни напон је 8 kV;
- број пражњења је 10 (на најосетљивијем поларитету).

Уколико контактено пражњење није могуће јер нема металних делова на спољашњости бројила, бесконтактно пражњење се врши напоном од 15 kV.

Примена електростатичког пражњења не може узроковати промену садржаја регистара већу од X и сигнал на излазу за испитивање не може бити већи од X. Формула за израчунавање X дата је у пододељку 4.25. овог прилога.

Током испитивања, привремена деградација или губитак функције и перформанси је прихватљив.

4.21. Краткотрајни пренапони

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 61000-4-5 - Електромагнетска компатибилност (ЕМС) – Део 4-5. Технике испитивања и мерења – Испитивање имуности на напонске ударе, под следећим условима:

- бројило је у оперативном стању;
- основна и помоћна напонска кола прикључена су на референтни електрични напон;
- без електричне струје у струјним колима (отворена кола);
- дужина проводника између генератора пренапона и бројила је 1 m;
- диференцијална испитна метода;
- фазни угао: импулси фазног угла 60° и 240° у односу на наизменични електрични напон извора;
- испитни електрични напон на струјним и напонским колима (главним) је 4 kV; - импеданса извора електричног напона је 2Ω ;
- испитни електрични напон на помоћним колима референтног електричног напона преко 40 V је 1 kV;
- импеданса извора електричног напона је 42Ω ;
- број испитивања је 5 позитивних и 5 негативних;
- учесталост понављања је максимално један по минути.

Примена краткотрајних пренапона не може узроковати промену садржаја регистара већу од X и сигнал на излазу за испитивање не може бити већи од X . Формула за израчунавање X дата је у пододељку 4.25. овог прилога.

4.22. Сопствена потрошња

Сопствена потрошња напонских и струјних кола бројила се испитује при референтним условима датим у одељку 4. овог прилога, при којима су измерене вредности у границама датим у Табели 6 пододељка 2.3. Прилога 1 овог правилника.

Укупна максимална грешка мерења потрошње енергије не сме да прелази 5 %.

4.23. Краткотрајно струјно преоптерећење

Испитивање утицаја краткотрајног струјног преоптерећења се врши у складу са пододељком 2.4. Прилога 1 овог правилника.

4.24. Сопствено загревање

Испитивање утицаја сопственог загревања се врши при вредности електричне струје дате у Табели 7 пододељка 2.5. Прилога 1 овог правилника.

Испитивање утицаја сопственог загревања бројила се врши под следећим условима: без електричне струје у струјним колима, напонска кола бројила прикључе се на референтни електрични напон најмање 2 часа. Потом се бројило оптерети I_{\max} и у довољно кратким временским интервалима, који омогућавају коректно цртање криве промене грешке као функције времена, одређује грешка бројила. Ово испитивање траје најмање један час и у сваком случају толико дуго, све док варијација грешке за време од 20 min не прелази 0,05 %.

Исто испитивање се може обавити на $\cos\varphi = 0,5$ (индуктивно).

Проводник који се користи за напајање бројила има дужину од 1 m и попречни пресек између $1,5 \text{ mm}^2$ и $2,5 \text{ mm}^2$.

4.25. Краткотрајни пропади и прекиди електричног напона

Утицај краткотрајних пропада и прекида електричног напона напајања бројила не може да изазове промену стања регистра већу од $X \text{ kWh}$, а излаз за испитивање бројила не може дати број импулса већи од оног који одговара енергији од $X \text{ kWh}$. Вредност X се израчунава по следећој формули:

$$X = 10^{-6} \cdot m \cdot U_n \cdot I_m$$

где су:

m – број мерних елемената;

U_n – референтни електрични напон у волтима;

I_m – максимална електрична струја у амперима.

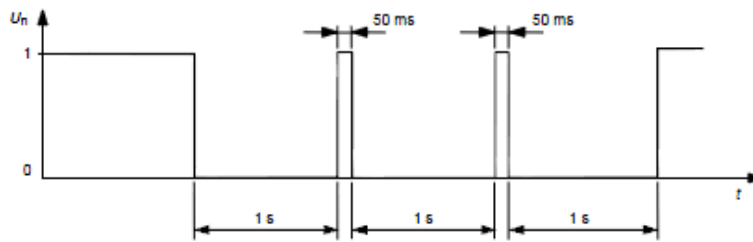
Када се електрични напон напајања поново успостави, бројило не може да промени своје метролошке карактеристике.

За испитивање, регистар електричног бројила има резолуцију од најмање 0,01.

Испитивање утицаја краткотрајних пропада и прекида електричног напона напајања бројила врши се под следећим условима:

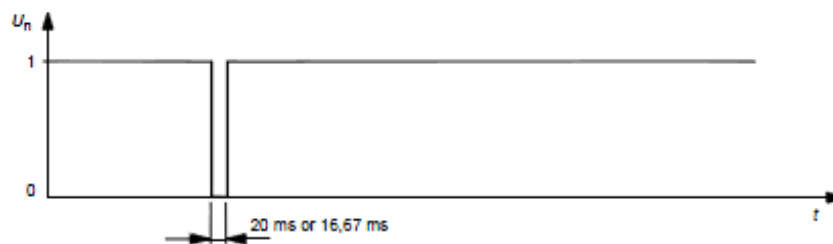
- напонска и помоћна кола бројила прикључена су на референтни електрични напон;
- без електричне струје у струјним колима;
- а) прекиди електричног напона $\Delta U = 100 \%$, у складу са Сликаом 9 овог прилога:
 - време трајања прекида електричног напона је 1 s;
 - број прекида електричног напона је 3;
 - време трајања поновно успостављеног електричног напона је 50 ms;

Слика 9 - Прекиди електричног напона $\Delta U = 100 \%$



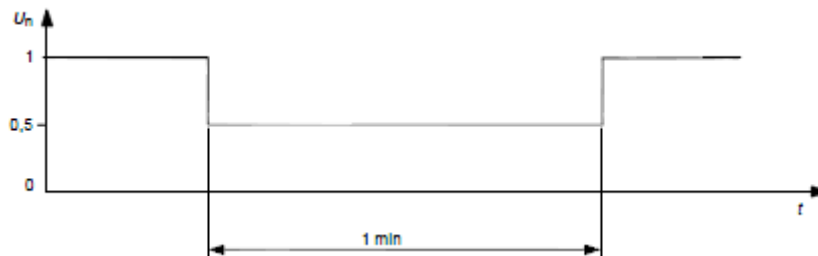
- б) прекиди електричног напона $\Delta U = 100 \%$, у складу са Сликаом 10 овог прилога:
- време трајања прекида електричног напона је један циклус на назначеној фреквенцији;
 - број прекида електричног напона је 1;

Слика 10 - Прекиди електричног напона $\Delta U = 100 \%$



- в) пропад електричног напона $\Delta U = 50 \%$, у складу са Сликаом 11 овог прилога:
- време трајања пада електричног напона је 1 min;
 - број падова електричног напона је 1;

Слика 11 - Пропад електричног напона $\Delta U = 50 \%$



4.26. Импулсни и наизменични електрични напон

Прво се изводи испитивање импулсним електричним напоном, затим наизменичним електричним напоном.

Испитивање изолације при испитивању типа бројила важе само за онај распоред стезаљки бројила за који је извршено испитивање. При различитим распоредима стезаљки бројила, обавезно се врше сва испитивања изолације за сваки распоред стезаљки.

За потребе испитивања, термин „уземљење” може значити следеће:

а) уколико је кућиште бројила израђено од метала, „уземљење” је само кућиште, постављено на равну проводну површину;

б) уколико је кућиште бројила или његов део израђен од изолационог материјала, „уземљење” је проводна фолија обмотана око бројила, која додирује све приступачне проводне делове и повезана је са равном проводном површином на којој је бројило постављено. Уколико поклопац прикључнице бројила то омогућава, проводна фолија је, по правилу, примакнута прикључцима и отворима за проводнике, на удаљеност не већу од 2 cm.

Током испитивања импулсним и наизменичним електричним напоном, електрична кола која се не испитују су повезана са уземљењем.

Након испитивања, промене релативних грешака бројила у процентима, при референтним условима не могу бити веће од мерне несигурности. Такође, не може бити механичких оштећења.

У овом случају, израз „сви прикључци” се односи на све прикључке струјних кола, напонска кола и, уколико постоје, додатних напонских кола чији је референтан напон већи од 40 V.

Испитивање се врши у нормалним условима рада. Током испитивања, квалитет изолације не може бити нарушен прашином или влагом.

Ако није другачије наведено, нормални услови рада су:

- амбијентална температура: 15 °C до 25 °C;
- релативна влажност ваздуха: 45 % до 75 %;
- атмосферски притисак: 86 kPa до 106 kPa.

Уколико је, из било ког разлога, потребно поновити испитивање изолације, оно се врши на другом узорку бројила.

4.26.1. Импулсни напон

Испитивање се врши под следећим условима:

- таласни облик импулса: 1,2/50 μ s;
- време пораста електричног напона: ± 30 %;
- време опадања електричног напона: ± 20 %;
- импеданса извора: 500 $\Omega \pm 50 \Omega$;
- енергија извора: 0,5 J $\pm 0,05$ J;
- испитни електрични напон: у складу са вредностима из табела 10 и 11 поделеља

3.2. Прилога 1 овог правилника;

- толеранција испитног напона: + 0 – 10 %.

Испитивање импулсним електричним напоном врши се тако да се изврши 10 испитивања при једном поларитету, затим 10 испитивања при промењеном поларитету. Време између импулса не може бити краће од три секунде.

Испитивање напонских кола импулсним електричним напоном се врши за свако електрично коло (или групу електричних кола), које је изоловано од осталих електричних кола, при нормалној употреби. Прикључци електричних кола која се не испитују, прикључују се на уземљење.

Када су струјно и напонско коло истог мерног система бројила, у нормалној употреби међусобно повезана, испитивање изолације импулсним електричним напоном се на њих примењује као целину. Други крај напонског кола се повезује са уземљењем, а импулсни електрични напон се прикључује између прикључака струјног кола и уземљења. Када више напонских кола бројила има заједничку тачку, та тачка се повезује са уземљењем, а импулсни електрични напон прикључује се заредом између сваког слободног краја напонског кола (или струјног кола повезаног са њим) и уземљења.

Када су струјно и напонско коло истог мерног система бројила одвојени и одговарајуће изоловани у нормалној употреби бројила (нпр. свако коло повезано са мерним трансформатором), испитивање изолације импулсним електричним напоном врши се посебно за свако струјно и напонско коло бројила.

За време испитивања струјног кола бројила, прикључци осталих електричних кола се повезују са уземљењем, а импулсни електрични напон се прикључује између једног од прикључака струјног кола и уземљења. За време испитивања напонског кола бројила, прикључци осталих електричних кола и један од прикључака напонског кола које се испитује се повезују са уземљењем, а импулсни електрични напон се прикључује између другог иприкључка напонског кола бројила и уземљења.

Помоћна кола бројила референтног напона већег од 40 V, која су намењена било за директно прикључивање на главна кола или на исте напонске трансформаторе као и напонска кола бројила, подвргавају се испитивањима изолације импулсним електричним напоном под

истим условима који су наведени за напонска кола бројила. Остала помоћна кола се не испитују.

Испитивање изолације електричних кола импулсним електричним напонам у односу на земљу се врши тако да се сви прикључци електричних кола бројила, укључујући и помоћна кола бројила референтног напона већег од 40 V повежу заједно. Помоћна кола бројила референтног напона једнаког или мањег од 40 V су повезана са уземљењем.

Импулсни електрични напон се прикључује између свих електричних кола и уземљења. За време овог испитивања не може доћи до прескока, пробоја или оштећења изолације.

4.26.2. Наизменични електрични напон

Испитивање се врши према упутствима датим у Табели 3 овог прилога.

Испитни напон је синусоидалног таласног облика, фреквенције између 45 Hz до 65 Hz, време трајања један минут. Снага извора напајања има вредност од најмање 500 VA.

Испитивање се врши при затвореном кућишту бројила, а поклопац прикључнице и поклопац бројила су постављени на своје место.

Током испитивања у односу на земљу, помоћна кола бројила референтног напона једнаког или мањег од 40 V су повезана са уземљењем.

За време овог испитивања не може доћи до прескока, пробоја или оштећења изолације.

Табела 3 – Испитивање наизменичним напонам

Испитивање	Примењиво на	Средња вредност испитног напона	Тачке примене испитног наизменичног електричног напона
А	бројила заштитне класе I	2 kV	а) између, са једне стране, свих напонских и струјних кола као и помоћних кола чији је референтан напон већи од 40 V, повезаних заједно и са друге стране уземљења
		2 kV	б) између електричних кола бројила за која није предвиђено да буду повезана заједно при употреби бројила
Б	бројила заштитне класе II	4 kV	а) између, са једне стране, свих напонских и струјних кола као и помоћних кола чији је референтан напон већи од 40 V, повезаних заједно и са друге стране уземљења
		2 kV	б) између електричних кола бројила за која није предвиђено да буду повезана заједно при употреби бројила
		-	в) визуелна контрола усклађености са условима изолације класе тачности II

4.27. Климатска испитивања

Након сваког испитивања утицаја климатских услова, бројило функционише правилно, не може бити оштећено нити приказивати промењене информације.

4.27.1. Повишена температура без влаге

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 60068-2-2 – Испитивање утицаја околине – Део 2-2: Испитивања – Испитивање Б: Повишена температура без влаге, под следећим условима:

- бројило је у неоперативном стању;
- испитна температура: $+70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- време трајања испитивања: 72 h.

4.27.2. Сnižена температура

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 60068-2-1 – Испитивање утицаја околине – Део 2-1: Испитивања – Испитивање А: Сnižена температура, под следећим условима:

- бројило је у неоперативном стању;
- испитна температура: $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ код бројила за унутрашњу употребу, односно $-40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ код бројила за спољашњу употребу;
- време трајања испитивања: 72 h код бројила за унутрашњу употребу, односно 16 h код бројила за спољашњу употребу.

4.27.3. Повишена температура са влагом - циклично

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 60068-2-30 – Испитивање утицаја околине – Део 2-30: Испитивања – Испитивања Db: Повишена температура са влагом, циклично променљива (циклус 12 + 12 сати), под следећим условима:

- главна и споредна напонска кола су под референтним напоном;
- без струје у струјним колама;
- испитна варијанта 1;
- горње вредности температуре: $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ код бројила за унутрашњу употребу, односно $+55\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ код бројила за спољашњу употребу;
- никакве посебне мере предострожности не треба предузимати поводом уклањања влаге на површини;
- трајање испитивања је 6 циклуса.

Двадесетчетири часа након завршетка овог испитивања, бројило се подвргава следећим испитивањима:

- испитивање изолације у складу са пододељком 4.26. овог прилога, с тим што се вредност импулсног електричног напона помножи фактором 0,8;
- провера функционалности: бројило функционише правилно, не може бити оштећено нити приказивати промењене информације.

Испитивање повишене температуре са влагом је такође и испитивање корозивности. Резултати испитивања се могу запазити визуелно. Уколико се примети корозија, она не може утицати на функционалне особине бројила.

4.27.4. Соларно зрачење

Бројило за спољашњу употребу је отпорно на соларно зрачење.

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 60068-2-5 - Испитивање утицаја околине – Део 2-5: Испитивања – Поступак Sa: Дејство вештачког сунчевог зрачења на нивоу земље и упутство за испитивање сунчевог зрачења, при следећим условима:

- искључиво се испитују бројила за спољашњу употребу;
- бројило је у неоперативном стању;
- изводи се процедура испитивања А (8 h ирадијације, 16 h мрака);
- максимална вредност температуре је $+55\text{ °C}$;
- трајање испитивања: 3 циклуса или 3 дана.

Након испитивања, бројило се визуелно прегледа. Изглед и нарочито читљивост ознака нису промењене.

4.28. Механичка испитивања

4.28.1. Чекић са опругом

Механичка чвстоћа кућишта бројила се испитује чекићем са опругом према српском стандарду SRPS EN 60068-2-75 – Испитивање утицаја околине – Део 2-75: Испитивања – Испитивање Eh: Испитивање чекићем.

Бројило се поставља у нормални радни положај и затим се чекићем са опругом делује на спољашност поклопаца бројила (укључујући и прозор) кинетичком енергијом од $0,2 \text{ J} \pm 0,02 \text{ J}$.

Резултат испитивања је задовољавајући уколико кућиште бројила и поклопац не претрпе оштећења која могу да утичу на функционалност бројила и уколико након испитивања није могуће додирнути делове бројила под напоном. Мања оштећења, која не смањују заштиту од индиректног контакта или продора чвстих објеката, прашине и воде, су прихватљива.

4.28.2. Шок

Испитивање шоком се изводи према српском стандарду SRPS EN 60068-2-27 – Поступци основних испитивања утицаја околине – Део 2: Испитивања – Испитивања Ea и упутство: Удари, под следећим условима:

- бројило је у неоперативном стању;
- полу-синусни електрични импулс је испоручен;
- вршно убрзање: $30 g_n$ (300 m/s^2)
- време трајања импулса је 18 ms.

Након испитивања, бројило не може бити оштећено, не може приказивати различите информације и оперативно је.

4.28.3. Вибрације

Испитивање се изводи према српском стандарду SPRS EN 60068-2-6 – Испитивање утицаја околине – Део 2-6: Испитивања – Испитивање Fc: Вибрације (синосоидне), под следећим условима:

- бројило је у неоперативном стању;
- опсег фреквенције: 10 Hz до 150 Hz;
- испитна фреквенција: 60 Hz;
- $f < 60 \text{ Hz}$, константна амплитуда померања 0,075 mm;
- $f > 60 \text{ Hz}$, константно убрзање $9,8 \text{ m/s}^2$ (1 g);
- једна тачка контроле;
- број циклуса по оси је 10;
- напомена: 10 циклуса = 75 min.

Након испитивања, бројило не може бити оштећено, не може приказивати различите информације и оперативно је.

4.28.4. Отпорност на топлоту и ватру

Блок прикључака, поклопац прикључака и кућиште бројила обезбеђују сигурност од ширења пожара. Не могу бити запаљиви при термалном преоптерећењу делова под напоном, при контакту са њима. Како би се проверила отпорност на ове утицаје, изводи се испитивање према српском стандарду стандарду SRPS EN 60695-2-11 – Испитивања опасности од пожара – Део 2-11: Методе испитивања горивости са пламеном готових производа ужареном жицом, на следећим температурама:

- блок прикључака: $960 \text{ }^\circ\text{C} \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$;
- поклопац прикључака и кућиште бројила: $650 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$;
- трајање примењене температуре: $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

Контакт са извором топлоте (ужарена/врела жица) може бити на било којој тачки бројила. Уколико је блок прикључака интегрисан са основном плочом бројила, испитивање се врши само на блоку прикључака.

4.28.5. Продор прашине и влаге

Бројило има степен заштите према српском стандарду SRPS EN 60529 – Степени заштите електричне опреме остварени помоћу заштитних кућишта (IP код)

- бројила за унутрашњу употребу: IP51 (без усиса у бројило);
- бројила за спољашњу употребу: IP54.

Испитивање се врши према српском стандарду SRPS EN 60529 – Степени заштите електричне опреме остварени помоћу заштитних кућишта (IP код), под следећим условима:

а) Заштита од продора прашине:

- бројило се у неоперативном стању поставља на зид за испитивање;
- испитивање се врши узорцима проводника (изложени крајеви запечаћени), чији тип специфицира произвођач, са постављеним поклопцем прикључака;
- при испитивању бројила за унутрашњу употребу, атмосферски притисак је исти у унутрашњости и спољашњости бројила;
- први карактер је цифра: 5 (IP5X)

Било који продор прашине не може бити у количини која угрожава оперативност бројила. Изводи се испитивање изолације електричним напоном у складу са пододељком 4.26. овог прилога.

б) Заштита од продора воде

- бројило у неоперативном стању;
- други карактер је цифра: 1 (IPX1) код бројила за унутрашњу употребу, односно 4 (IPX4) код бројила за спољашњу употребу.

Било који продор воде не може бити у количини која може да угрози оперативност бројила. Изводи се испитивање изолације електричним напоном у складу са пододељком 4.26. овог прилога.

ПРИЛОГ 3

ОВЕРАВАЊЕ БРОЈИЛА

1. Опрема за преглед

Еталони и мерна опрема који чине мерни систем за преглед бројила имају одговарајућу тачност тако да проширена мерна несигурност мерног система за преглед бројила буде најмање три пута мања од највеће дозвољене грешке бројила.

При прегледу бројила упутство за употребу је доступно.

2. Следивост

Еталони и мерна опрема за преглед бројила су еталонирани, ради обезбеђивања следивости до националних или међународних еталона.

3. Референтни услови

У просторији у којој се врши преглед бројила, при оверавању бројила, одржавају се референтни услови, дати у Табели 1 овог прилога.

Табела 1

Величина	Референтни услов	Толеранција
Електрични напон	U_{nom}	$\pm 2 \%$

Температура амбијента	23 °C	± 5 °C
Фреквенција	f_{nom}	± 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 V/m
Радни положај за бројила осетљива на положај	Постављање као што је навео произвођач бројила	± 3,0 °
Редослед фаза за вишефазна бројила	L1, L2, L3	-
Уравнотежено оптерећење	Једнака електрична струја у свим струјним колима	± 5 % и ± 5 °

Пре почетка испитивања, систем за преглед бројила је довољно дуго (према упутству за употребу) прикључен на референтни електрични напон како би се загрејао и температурно стабилисао у условима из Табеле 1 овог прилога.

4. Визуелни преглед бројила и провера функционалности

Визуелним прегледом бројила утврђује се:

- да ли је бројило у потпуности у складу са уверењем о одобрењу типа мерила 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 или других делова бројила, а која онемогућавају правилно функционисање бројила.

Код бројила са софтвером, мора бити обезбеђена лака идентификација софтвера који је назначен у Уверењу о одобрењу типа мерила.

5. Загревање бројила

Бројило се температурно стабилише најмање 24 h у референтним условима за температуру амбијента из Табеле 1 овог прилога и претходно загреје, тако да његова напонска кола пре почетка испитивања буду прикључена на референтни електрични напон најмање два часа или за време које је специфицирао произвођач и које је наведено у Уверењу о одобрењу типа.

6. Испитивања

У поступку прегледа бројила спроводе се испитивања описана у пододелјцима 4.2, 4.3. и 4.5. Прилога 2 овог правилника.

7. Провера регистра

Провера регистра врши се тако што се у бројило доведе енергија да би се утврдила једнакост импулсног излаза и регистра енергије.

Минимална енергија изражена у ватчасовима потребна за проверу регистра израчунава се по обрасцу:

$$E_{min} = \frac{1000 \cdot R}{b}$$

где су:

R – резолуција регистра енергије;

b – НДГ у процентима.

Разлика између задате енергије и очитане енергије на регистру не може бити већа од једне десетине дозвољене грешке при номиналним вредностима. Испитивање се врши на једној вредности струје $I \geq 0,05 I_n$.

За бројила са давачем импулса за даљинско мерење и комуникационим излазима (комуникациони порт, кориснички интерфејс), врши се провера да ли су све информације на излазу интерфејса за даљу обраду мерних података из бројила, усаглашене/једнаке са информацијама које су регистроване у бројилу, као што су метролошки релевантни подаци о бројилу, стање у регистрима бројила и др.

8. Жигосање

Уколико се у поступку прегледа утврди да бројило испуњава прописане метролошке захтеве, бројило се жигосе у складу са законом којим се уређује метрологија, прописом донетим на основу тог закона и уверењем о одобрењу типа мерила за тај тип бројила, тако да се сви метролошки битни параметри бројила, као и софтвер који је од пресудног значаја за метролошке карактеристике бројила, заштите.