

На основу члана 33 Закона о мерним јединицама и мерилима ( Службени лист СФРЈ", бр 9/84, 59/86, 20/89, 9/90 и 53/91), директор Савезног завода за мере и драгоцене метале прописује

## **П РА В И Л Н И К**

### **О МЕТРОЛОШКИМ УСЛОВИМА ЗА СТАТИЧКА БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ КЛАСЕ ТАЧНОСТИ 1 И 2**

#### **1 ОПШТЕ ОДРЕДБЕ**

##### **Члан 1**

Овим правилником прописују се метролошки услови које морају испуњавати статичка (електронска) бројила активне електричне енергије класе тачности 1 и 2 (у даљем тексту бројило)

да се при нормалним условима рада обезбеди заштита од струјног удара, превисоке температуре и ширења ватре.

Делови бројила који су при нормалним условима рада подложни корозији, морају да буду заштићени од корозије. Та заштита не сме бити подложна оштећењу при руковању и излагању ваздуху при нормалним условима рада.

Бројило мора да има одговарајућу механичку чврстоћу и мора да издржи повишену температуру насталу у нормалним условима рада.

Бројило мора да има одговарајући степен заштите од продирања прашине и воде у кућиште бројила.

Конструкција бројила мора да буде таква да је сведена на минимум могућности настајања кратког споја на изолацији између делова под напоном и приступачних проводних делова.

Компоненте бројила морају да буду добро причвршћене и осигуране од разлабљивања. Електрични спојеви морају да буду такви да спрече свако прекидање струјног кола услед разлабљивања или непричвршћености проводника и завртња и под условима преоптерећења прописаним овим правилником.

#### Члан 5

Кућиште бројила израђује се тако да трајно омогућава заштиту од продирања прашине и воде и да се бројило може жигосати.

Кућиште бројила мора у потпуности да заштити унутрашњост жигосаног бројила од неприметних захвата којима би трајно или повремено могла да се мењају својства бројила.

Ако поклопац бројила није провидан, бројило мора да има један или више прозорчића за посматрање показних уређаја за утврђивање стања бројача и података о бројилу ако се они налазе у унутрашњости кућишта. Прозорчићи су затворени плочом од провидног материјала. Величина и смештај прозорчића су такви да се са удаљености од 2 m подаци о бројилу могу лако читати и да се приликом испитивања бројила може лако посматрати излаз за испитивање.

Делови за вешање и причвршћивање бројила морају да имају елипсоидне руке које омогућавају учвршћивање бројила са завртњем М5 или већим.

#### Члан 6

Прикључница бројила израђује се тако да омогућава трајну и добру електричну везу свих електричних кола бројила са спољашњим колицама.

Прикључница која не чини неразводну целину са основном плочом бројила причвршћује се на основну плочу бројила тако да не може да се извади ни поново да се уметне без оштећења жиға на кућишту бројила.

Изолациони материјал прикључнице мора да буде топлотно постојан, нехигроскопан, механички чврст и довољно отпоран према ватри и мора бити трајно добар изолатор.

Стезаљке морају да буду смештене у прикључницу тако да се из ње не могу извадити, а да се то не учини.

Редослед напонских и струјних стезаљки и стежаљки помоћних кола бројила мора да одговара условима прописаним 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 стежаљки у унутрашњости изолационе масе или помоћу преграде од изолационог материјала.

Прикључне стезаљке за причвршћивање спољашњих проводника на бројило могу бити чаурасте еластичне и у виду ножева, односно челова. Чаурасте стезаљке за причвршћивање проводника морају да буду снабђене најмање са два притезна завртња од материјала одговарајуће механичке чврстоће.

За причвршћивање проводника помоћних кола, стежаљке могу да буду снабђене само једним притезним завртњем.

Најмање димензије чаурастих стежаљки дате су у табели 1.

Табела 1

Врста стежаљки	Максимална струја (А)	Најмањи пречник отвора стежаљке (mm)	Најмањи пречник притезног завртња (mm)	Пресеци проводника за које мора бити омогућено причвршћивање (mm <sup>2</sup> )
Струјне стежаљке бројила за директан прикључак	до 60	6,5	5	од 2,5 до 25
	до 100	8,5	6	од 10 до 35
Струјне и напонске стежаљке трансформаторских бројила	до 10	4,5	4	од 1,5 до 10
Стежаљке помоћних кола	до 2	3,3	2,8	од 1,5 до 6

Отвор у изолационом материјалу прикључнице бројила за директан прикључак, који води до отвора прикључне стежаљке, већи је за најмање 2 mm од отвора прикључне стежаљке. Ако су отвори у изолационом материјалу прикључнице кружног облика, они су конични према отвору прикључне стежаљке.

Код бројила за директан прикључак мора да постоји могућност да се напонско коло растави од припадајућег струјног кола помоћу одговарајућег дела на прикључници (нпр. моста). Место тог дела мора да одговара шеми веза.

Ваздушна растојања и струјне стазе стежаљки у прикључници, као и ваздушна растојања и струјне стазе између стежаљки и најближих делова кућишта, ако су они од метала, не смеју да буду мањи од вредности датих у табели 2.

Табела 2

Фазни напон (V)	Ваздушно растојање (mm)	Струјна стаза (mm)	
		Бројило у затвореном	Бројило на отвореном
≤ 50	0,8	1,2	1,9
≤ 100	0,8	1,4	2,2
≤ 150	1,5	1,6	2,5
≤ 300	3,0	3,2	5,0
≤ 600	5,5	6,3	10,0

#### Члан 7

Прикључница бројила има поклопац који се жигосе независно од поклопаца бројила. Поклопац прикључнице је таква да прекрива крајеве спољашњих проводника као и доње делове за причвршћивање бројила. Код прикљученог бројила мора да буде онемогућен приступ стежаљкама и крајевима спољашњих проводника, а да се претходно не одстрани или оштети жиғ којим је жигосан поклопац прикључнице.

Ако је поклопац прикључнице од метала, ваздушно растојање између њега и горње површине завртња у прикључници, када је причвршћен проводник на већем пресеку, не сме да буде мањи од вредности датих у табели 2.

#### Члан 8

Бројило са металним поклопцем или основном плочом, које је грађено за напон према земљи већи од 250 V, мора да буде снабђено делом за уземљење. Део за уземљење налази се непосредно поред прикључнице бројила и означен је симболом за уземљење.

Део за уземљење бројила димензионише се тако да се на њега може прикључити бакарни проводник пресека јед-

наког пресеку проводника струјног кола бројила, при чему је тај пресек у границама од 6 mm<sup>2</sup> до 16 mm<sup>2</sup>.

Део за уземљење мора да буде такав да се после уградње бројила не може олабавити без употребе алата

#### Члан 9

Податак о измереној енергији бројило приказује помоћу електромеханичког бројчаника или електронског дисплеја. Ако бројило има електронски дисплеј, одговарајућа меморија мора бити непроменљива и таква да задржи податак о измереној енергији најмање четири месеца.

Ако се на једном електронском дисплеју приказују разне измерене вредности, дисплеј мора бити такав да приказује одговарајуће меморије. Када бројило није под напоном, дисплеј не мора да буде видљив.

Бројило измерену енергију показује у киловатчасовима или мегаватчасовима.

Код електромеханичког бројчаника са кестуровима, котур најмање месне вредности на ободу има 100 једнаких подељака, при чему је сваки десети подељак обележен бројем, сваки пети подељак је дужи од осталих, а сви подеоци су једнаке дебљине.

За читање бројача електромеханичког бројчаника, бројчаник има одговарајући индекс. Ширина индекса, односно његов облик треба да буде такав да је омогућено лако и једнозначно читање стања бројача. Децимална места бројача обележавају се бојом која се разликује од боје којом су обележена цела места бројача и одвојена су зарезом.

Непосредно уз бројаче вишестарифног електромеханичког бројчаника и електронског дисплеја мора да стоји број који означава тарифни став. Код двотарифног бројчаника број 1 означава бројач вишег тарифног става, а број 2 – бројач нижег тарифног става.

Вишестарифни електромеханички бројчаник има индикатор који показује који бројач региструје енергију у односном тренутку, односно ког тарифног става је енергија која се региструје.

Бројач вишестарифног електромеханичког бројчаника мора да буде обезбеђен да не региструје енергију за време за које није укључен у рад.

Електромеханички бројчаник и електронски дисплеј морају да имају капацитет бројача такав да могу почет од нуле да региструју енергију за време од најмање 1500 часова при максималној струји, референтном напону и фактору снаге једнаком један.

#### Члан 10

Бројило има излаз за испитивање, који мора бити такав да је могуће испитивање бројила стандардном опремом за испитивање бројила. Тај излаз мора бити приступачан са предње стране бројила.

#### Члан 11

Стандардне вредности референтног напона бројила дате су у табели 3.

Табела 3

Врста бројила	Стандардне вредности референтног напона (V)	
	Бројило за директан прикључак	Бројило за прикључак преко мерних трансформатора
Једнофазно	230	$100/\sqrt{3}$ 100
Трофазно	$3 \times 230/400$ 3 x 400	$3 \times 100/\sqrt{3}$ 3 x 100

Осим вредности референтних напона датих у табели 3, бројило за директан прикључак може имати и друге вредности стандардног референтног напона до 600 V а

бројило за прикључак преко мерних трансформатора вредност стандардног референтног напона до 200 V.

Изузетно од вредности датих у табели 3, бројило може имати вредност референтног напона 220 V 3 x 200/380 V и 3 x 380 V.

#### Члан 12

Стандардне вредности основне струје бројила дате су у табели 4.

Табела 4

Бројило	Стандардне вредности основне струје (A)
за директан прикључак	5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 40 – 50
за прикључак преко мерних трансформатора	1 – 2 – 5

#### Члан 13

Максимална струја бројила за директан прикључак је цео умножак основне струје (нпр 4 x основна струја).

Струјни мерни опсег бројила које се прикључује преко мерног трансформатора прилагођен је секундарној струји струјног мерног трансформатора.

Називна максимална струја бројила које се прикључује преко мерног трансформатора једнака је 1,2 x основна струја или 2 x основна струја.

#### Члан 14

Референтна фреквенција бројила је 50 Hz или 60 Hz. Стандардна вредност референтне температуре је 23 °C.

Температурни опсег бројила дат је у табели 5.

Табела 5

	Бројило у затвореном	Бројило на отвореном
Називни радни температурни опсег	од -10 °C до 45 °C	од -25 °C до 55 °C
Гранични радни температурни опсег	од -20 °C до 55 °C	од -25 °C до 60 °C

### III МЕТРОЛОШКА СВОЈСТВА

#### Члан 15

Сопствена потрошња напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури и референтној фреквенцији не сме да премази вредности дате у табели 6.

Табела 6

Врста бројила	Бројило класе тачности	
	1	2
Једнофазно и трофазно	2 W и 10 VA	2 W и 10 VA

Мерење сопствене потрошње напонског кола бројила из става 1 овог члана врши се под условима прописаним у члану 29 овог правилника, а тачност мерења мора да буде боља од ± 5%.

#### Члан 16

Сопствена потрошња струјног кола бројила за директан прикључак, при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури и бројила за прикључак

преко мерних трансформатора, при струји једнакој називној секундарној струји струјног мерног трансформатора, при референтној температури и референтној фреквенцији, не сме да прелази вредности дате у табели 7

Табела 7

Врста бројила	Бројило класе тачности	
	1	2
Једнофазно и трофазно	4 0 VA	2,5 VA

Мерење сопствене потрошње струјног кола бројила из става 1 овог члана врши се под условима прописаним у члану 29 овог правилника, а тачност мерења мора да буде боља од  $\pm 5\%$

## Члан 17

Напон напајања бројила мора да буде у следећим границама

- 1) називни радни опсег од 90% до 110% референтног напона бројила
- 2) гранични радни опсег од 80% до 115% референтног напона бројила

## Члан 18

Испитивање утицаја падова напона и краткотрајних прекида напона напајања бројила врши се под следећим условима

- 1) напонска и помоћна кола бројила прикључена на референтни напон
- 2) струјна кола отворена,
- 3) прекид напона  $\Delta U = 100\%$ 
  - време трајања прекида напона 1 s
  - број прекида напона 3
  - време трајања поново успостављеног напона 50 ms,
- 4) прекид напона  $\Delta U = 100\%$ 
  - време трајања прекида напона 20 ms
  - број прекида напона 1,
- 5) пад напона  $\Delta U = 50\%$ 
  - време трајања пада напона 1 минут
  - број падова напона 1

Утицај падова напона и краткотрајних прекида напона напајања бројила под условима из става 1 овог члана не сме да изазове промену стања бројача већу од 0,01 kWh, а излаз за испитивање бројила не сме да даје број импулса који одговара енергији већој од 0,01 kWh. Код бројила које се прикључује преко мерних трансформатора, при одређивању тих промена, узима се у обзир однос трансформације

## Члан 19

Бројило за директан прикључак мора да издржи краткотрајно струјно преоптерећење од 30 пута вредност максималне струје бројила у трајању једне полупериоде при називној фреквенцији

Бројило за прикључак преко струјног мерног трансформатора мора да издржи краткотрајно струјно преоптерећење од 20 пута вредност максималне струје бројила у трајању 0,5 s

Испитивање утицаја краткотрајног струјног преоптерећења врши се под следећим условима

- 1) истинито коло без индуктивности
- 2) бројило враћено на почетну температуру са напонским колица прикљученим 1 час на референтни напон после излаза краткотрајном струјном преоптерећењу. Варијације грешака проузроковане краткотрајним струјним преоптерећењем не смеју да прелазе вредности дате у табели 8

Табела 8

Врста бројила	Вредност струје	Фактор снаге $\cos \varnothing$	Варијација грешке у (%)	
			Бројило класе тачности 1	2
Бројило за директан прикључак	100% $I_0$	1	1,5	1,5
Бројило за прикључак преко струјног мерног трансформатора	100% $I_0$	1	0,5	1,0

## Члан 20

Варијације грешака бројила проузроковане сопственим загревањем не смеју да прелазе вредности дате у табели 9

Табела 9

Вредност струје	Фактор снаге $\cos \varnothing$	Варијација грешке у (%)	
		Бројило класе тачности 1	2
$I_m$	1	0,7	1,0
$I_m$	0,5 ind	1,0	1,5

Испитивање утицаја сопственог загревања бројила врши се под следећим условима

- 1) при отвореним струјним колица, напонска кола бројила класе тачности 1 прикључена на референтни напон најмање 2 часа, а напонска кола бројила класе тачности 2 - најмање 1 час,
- 2) бројило се оптерети максималном струјом при фактору снаге једнаком један, при чему се непосредно пре оптерећењу одреди грешка бројила при фактору снаге једнаком 1 и 0,5 ind. Испитивање траје један час а варијације грешке за време од 20 минута не сме бити већа од 0,2%

## Члан 21

При нормалним условима рада бројила, његова електрична кола и изолација не смеју да се загреју до температуре која би могла да утиче на исправан рад бројила

Ако се свако струјно коло оптерети максималном струјом, а свако напонско коло прикључи на напон који износи 1,15 пута вредност референтног напона, пораст температуре спољашње површине кућишта бројила не сме да пређе 25 K при температури средине која не прелази 40 °C

Одредбе става 2 овог члана односе се и на помоћна кола бројила која су периодично прикључена за време дужи од времена које одговара њиховој временској термичкој константи

За време испитивања које траје 2 часа, бројило не сме да буде изложено струјању издуха или директном сунчевом зрачењу

После испитивања бројило не сме да покаже оштећења и мора да испуњава услове прописане у чл. 22 до 24 овог правилника

## Члан 22

Изолациони материјали морају да имају диелектричну чврстоћу, чија промена при нормалном раду бројила не утиче битно на метролошка својства бројила

Бројило са металним кућиштем мора да издржи диелектрично испитивање највишим напонем синусног облика ефективне вредности 2000 V, фреквенције 50 Hz у трајању од једног минута између свих струјних и напон-

ских кола као и помоћних кола чији је референтни напон већи од 40 V, и металног кућишта бројила

Бројило са целим кућиштем од изолационог материјала мора да издржи диелектрично испитивање наизменичним напонам синусног облика ефективне вредности 4060 V фреквенције 50 Hz у трајању од једног минута између свих струјних и напонских кола као и помоћних кола чији је референтни напон већи од 40 V и кућишта бројила

При испитивању диелектричне чврстоће бројило из става 3 овог члана омота се металном фолијом са којом се споје сви приступачни метални делови кућишта. Струјна напонска и помоћна кола бројила међусобно се повежу. Испитни напон прикључује се између струјних стезалки и металне фолије, односно неизоловане плоче са којом се фолија додирује. Поклопац прикључнице бројила мора да буде постављен на прикључницу, а метална фолија се прикључује на размак од 2 cm ако то поклопац омогућава

#### Члан 23

Испитивање диелектричне чврстоће врши се само једанпут на потпуно састављеном бројилу, затвореном кућишту и постављеном поклопцу прикључнице

Испитивање из става 1 овог члана врши се под следећим условима

- 1) температура средине од 15 °C до 25 °C,
- 2) релативна влажност ваздуха од 45% до 75%
- 3) атмосферски притисак од 86 kPa до 106 kPa

#### Члан 24

Струјна, напонска и помоћна кола бројила која имају референтни напон већи од 40 V морају издржати испитивање диелектричне чврстоће ударним напонам темене вредности 6 kV и 1,2/50  $\mu$ s и то

- 1) између свих кола и кућишта бројила
- 2) између појединих кола која су при нормалном раду бројила међусобно изолована

Испитивање из става 1 овог члана врши се тако да се изврши 10 удара при једном поларитету, а затим се исто понавља при променећем поларитету. Време између два узастопна удара је 3 секунде

Испитивање из става 1 овог члана врши се посебно за свако коло (или скуп кола) које је изоловано од других кола при нормалном раду бројила. Прикључци кола која нису подвргнута том испитивању морају да буду спојени са кућиштем бројила

Испитивање из става 1 овог члана врши се пре испитивања наизменичним напонам

#### Члан 25

Бројило треба да буде конструисано тако да електромагнетне сметње путем провођења и зрачења као и електростатичко прањење не утичу битно на његов рад нити да га оштећују

Испитивање утицаја из става 1 овог члана врши се при затвореном кућишту бројила и уземљеним деловима за које је у земљавање предвиђено

#### Члан 26

Испитивање отпорности бројила на електростатичка прањења врши се у складу са југословенским стандардом JUS L N4 208 прописаним Правилником о југословенским стандардима за мерење и управљање у индустријским процесима ( Службени лист СФРЈ , бр 51/89) под следећим условима

- 1) испитни напон 15 kV
- 2) број прањења 10
- 3) напонска и помоћна кола бројила прикључена на референтни напон
- 4) струјна кола бројила отворена

Електростатичка прањења примењују се под условима из става 1 овог члана не смеју да изазову промену стања бројача веће од 0,01 kWh а излаз за испитивање бројила не сме да даје број импулса који одговара енергији већој од 0,01 kWh. Код бројила које се прикључује преко

мерних трансформатора, при одређивању тих промена узима се у обзир однос трансформације

После примене електростатичких прањења из става 1 овог члана на бројило при отвореним струјним и напонским колима, бројило не сме бити оштећено нити променити показивање, а у погледу тачности мора испуњавати услове прописане овим правилником

#### Члан 27

Испитивање отпорности бројила на електромагнетна високофреквентна поља врши се у складу са југословенским стандардом JUS L N4 209, прописаним Правилником о југословенском стандарду за мерење и управљање у индустријским процесима ( Службени лист СФРЈ , бр 9/90) под следећим условима

- 1) напонска и помоћна кола бројила прикључена на референтни напон
- 2) фреквентни опсег од 27 MHz до 500 MHz,
- 3) јачина испитног поља 10 V/m

Примена електромагнетног поља из става 1 овог члана на бројило при отвореним струјним колима не сме да изазове промену стања бројача већу од 0,01 kWh. Код бројила које се прикључује преко мерних трансформатора при одређивању тих промена узима се у обзир однос трансформације

Применом електромагнетног поља из става 1 овог члана на бројило оптерећено са 100% I<sub>n</sub> и при фактору снаге једнаком 1, на осетљивим фреквенцијама поља или фреквенцијама поља које су од посебног интереса, варијација грешке бројила мора бити у границама датим у табели 14

#### Члан 28

Испитивање утицаја брзих прелазних појава на бројило врши се под следећим условима

- 1) напонска и помоћна кола бројила прикључена на референтни напон
- 2) струјна кола бројила отворена
- 3) испитни напон 2 kV,
- 4) трајање испитивања најмање 60 s

Испитивање из става 1 овог члана врши се

- 1) између свих кола бројила, која су при нормалном раду бројила прикључена на мрежу
- 2) између било које два независна кола бројила чији је референтни напон већи од 40 V
- 3) између сваког независног кола бројила чији је референтни напон већи од 40 V и земље

Утицај брзих прелазних појава при испитивањима из става 2 овог члана не сме да изазове промену стања бројача већу од 0,01 kWh а излаз за испитивање бројила не сме да даје број импулса који одговара енергији већој од 0,01 kWh. Код бројила које се прикључује преко мерних трансформатора при одређивању ових утицаја, узима се у обзир однос трансформације

#### Члан 29

Испитивање тачности бројила врши се под следећим условима

- 1) кућиште бројила затворено
- 2) одговарајући делови бројила уземљени
- 3) код трофазног бројила редослед фаза да одговара шеми веза. Напони и струје морају да буду уравнотежени а одступања не смеју да прелазе вредности дате у табели 10

Табела 10

	Бројило класе тачности	
	1	2
Напон између фаза и нуле или између било које две фаза не сме да одступа од одговарајућег средњег напона за више од	± 1%	± 1%
Било која од струја не сме да одступа од одговарајућег средњег струје за више од	± 2%	± 2%

	Бројило класе тачности	
	1	2
Фазни став струје према одговарајућем напону између фазе и нуле не сме при било ком фактору снаге да одступа за више од	2°	2°

4) утицајне величине морају имати референтну вредност са одступањима датим у табели 11

Табела 11

Утицајна величина	Референтна вредност	Дозвољена одступања	
		Бројило класе тачности	
		1	2
Температура средине	Референтна температура или 23 °C ако није назначена 1)	± 2 °C	± 2 °C
Напон	Референтни напон	± 1,0%	± 1,0%
Фреквенција	Референтна фреквенција	± 0,3%	± 0,5%
Облик таласа	Синусоидни напон и струја	Фактор изобличења мањи од 2%	2%
Магнетна индукција страног порекла при референтној фреквенцији	Магнетна индукција једнака нули	Вредност индукције не сме да буде већа од 0,5 mT и не сме да проузрокује варијацију грешке већу од 2) 0,2% 0,3	

- Напомена**
- ако је испитивање вршено на температури која се разликује од референтне, укључујући и дозвољена одступања резултат се коригује применом одговарајућег температурног коефицијента бројила
  - испитивање се врши тако што се
    - код једнофазног бројила одреди грешка при нормалном прикључку, а затим при обрнутом прикључку струјног и напонског кола. Половина разлике између те две грешке је вредност варијације грешке. Због непознате фазе магнетне индукције страног порекла, испитивање се врши при 10%  $I_m \cos \varnothing = 1$  и 20%  $I_m \cos \varnothing = 0,5$
    - код трофазног бројила врше три мерења при оптерећењу 10%  $I_m \cos \varnothing = 1$  после сваког мерења прикључци струјних и напонских кола промене за 120°, без промене редоследа фаза. Вредност варијације грешке је највећа разлика између сваке од грешака и њихове средње вредности
  - пре почетка испитивања бројила, напонска кола бројила прикључују се на референтни напон, и то
    - 2 часа за бројила класе тачности 1
    - 1 час за бројила класе тачности 2

Струје при којима се врши испитивање бројила подешавају се постепено до вредности испитивања у порасту или у опадању. Струје морају бити успостављене довољно времена да би се постигла термичка стабилност бројила

## Члан 30

Када бројило ради при референтним условима, односно када се испитује под условима датим у члану 29 овог правилника, процентуалне грешке не смеју да прелазе границе дате у табелама 12 и 13

Границе процентуалних грешака једнофазног и трофазног бројила при уравнотеженом оптерећењу

Табела 12

Вредност струје	Фактор снаге $\cos \varnothing$	Границе грешке у процентима	
		Бројило класе тачности	
		1	2
5% $I_n$	1	± 1,5	± 2,5
10% $I_o$ до $I_m$	1	± 1,0	± 2,0
10% $I_o$	0,5 ind 0,8 kap	± 1,5 ± 1,5	± 2,5
20% $I_o$ до $I_m$	0,5 ind 0,8 kap	± 1,0 ± 1,0	± 2,0 -
На посебан захтев корисника 20% $I_o$ до $I_m$	0,25 ind 0,5 kap	± 3,5 ± 2,5	- -

Границе процентуалних грешака трофазног бројила оптерећеног једнофазно, при уравнотеженим трофазним напонима

Табела 13

Вредност струје	Фактор снаге $\cos \varnothing$	Границе процентуалне грешке	
		Бројило класе тачности	
		1	2
20% $I_o$ до $I_m$	1	± 2,0	± 3,0
20% $I_o$ до $I_m$	0,5 ind	± 2,0	± 3,0

При испитивању трофазног бројила оптерећеног једнофазно испитивање се врши sukcesивно за сваки систем. Разлика између процентуалне грешке трофазног бројила оптерећеног једнофазно и процентуалне грешке бројила оптерећеног трофазним уравнотеженим оптерећењем при основној струји и фактору снаге једнаком 1 не сме да износи више од

- ± 1,5% за бројила класе тачности 1
- ± 2,5% за бројила класе тачности 2

## Члан 31

При одређивању варијације грешке проузроковане променом једне од утицајних величина морају да буду испуњени услови под којима се врши испитивање тачности бројила прописани у члану 29 овог правилника

Утицајне величине за одређивање референтних услова под којима се врши испитивање и одређивање варијација грешака проузрокованих њиховом променом, су

- напон
- фреквенција
- облик таласа
- редослед фаза
- неуравнотежени напони
- DC компонента
- стална магнетна индукција страног порекла
- магнетна индукција страног порекла

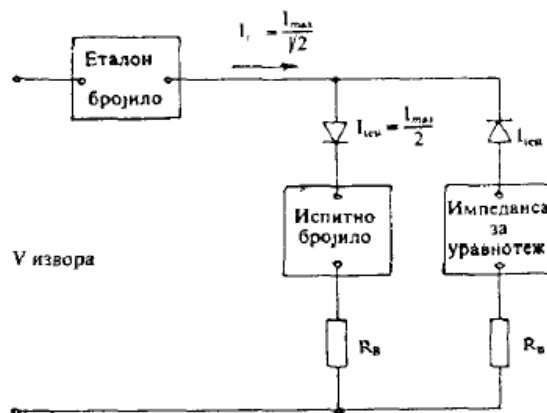
- 9) електромагнетна високофреквентна поља
- 10) рад додатних направа,
- 11) температура средине

Границе варијације грешака проузроковане променом утицајних величина не смеју да прелазе вредности дате у табели 14

Табела 14

Промена утицајне величине у односу на референтне услове	Вредност струје (уравнотежено оптерећење ако није другачије предвиђено)	Фактор снаге $\cos \phi$	Границе варијације грешке $\gamma$ (%)	
			Бројило класе тачности 1	2
Напон $U$ $\pm 10\%$	$100\% I_0$ $100\% I_0$	1 0,5 ind	0,7 1,0	1,0 1,5
Фреквенција $\pm 5\%$	$100\% I_0$ $100\% I_0$	1 0,5 ind	0,8 1	1,3 1,5
Облик таласа 10% трећег хармоника у струји 2)	$100\% I_0$	1	0,6	0,8
Процењени редослед фаза	$10 I_0$	1	1,5	1,5
Неуравнотежени напони прекид једне или две фазе трофазне мреже 3)	$100\% I_0$	1	2,0	4,0
DC компонента у AC струјном колу 4)	$50\% I_m$	1	3,0	6,0
Стална магнетна индукција страног порекла 5)	$100\% I_0$	1	3,0	6,0
Магнетна индукција страног порекла 0,5 mT 6)	$100\% I_0$	1	2,0	3,0
Електромагнетна VF поља 7)	$100\% I_0$	1	2,0	3,0
Рад додатних направа 8)	$5\% I_0$	1	0,5	1,0

- Напомена 1) за промене напона од  $-20\%$  до  $-10\%$  и од  $+10\%$  до  $+15\%$  референтног напона бројила границе варијације грешке износе три пута вредност дате у табели
- За вредности напона испод  $80\%$  референтног напона бројила грешка бројила може да буде између  $+10\%$  и  $-100\%$
- 2) фактор изобличења напона мора да буде мањи од  $1\%$
  - 3) вишефазно бројило мора да мери и региструје енергију у границама варијације грешке датим у табели ако су једна или две фазе у трофазној мрежи на коју је бројило прикључено прекинуте
  - 4) ово испитивање не примењује се на трансформаторско бројило Испитивање утицаја DC компоненте врши се по следећој шеми и под условима



- a) да би се осигурала тачност мерења, импеданса за уравнотежење мора бити једнака импеданси бројила које се испитује,
- b) импеданса за уравнотежење може да буде бројило истог типа као и бројило које се испитује
- c) исправљачке диоде морају да буду истог типа
- d) да би се побољшали услови уравнотежења додатни отпорник  $R_B$  може да се стави у обе гране Његова вредност треба да буде приближно 10 пута већа од вредности бројила које се испитује
- e) ефективна вредност струје  $I_{иср}$  која пролази кроз бројило које се испитује смањује се за фактор  $\sqrt{2}$  у односу на ефективну вредност струје  $I_{ref}$  која пролази кроз еталон-бројило Због тога ефективна вредност струје  $I_{ref}$  која пролази кроз еталон-бројило мора да се повећа за фактор  $\sqrt{2}$  у односу на  $I_m$  бројила које се испитује
- 5) стална магнетна индукција страног порекла може се добити користећи електромагнет који се напаја једносмерном струјом Електромагнетно поље треба да делује на све површине бројила када се оно постави у нормални положај употребе Вредност магнетномоторне силе електромагнета треба да буде  $1000$  ампернавојака
- 6) магнетна индукција страног порекла од  $0,5$  mT произведена од струје исте фреквенције као и напон прикључен на бројило, под најнеповољнијим условима не сме да проузрокује варијацију грешке у процентима већу од вредности дате у табели Бројило је изложено магнетној индукцији од  $0,5$  mT ако се постави у центар кружног калема средњег пречника  $1$  m, квадратног пресека мале радијалне дебљине у односу на пречник и који има  $400$  ампернавојака,
- 7) услови испитивања прописани су у члану 27 овог правилника
- 8) додатне направе смештене у кућиште бројила, напајане повремено (нпр магнет вешетарифног бројачника) Потребно је да стезалке додатних направа буду обележене да би се омогућило исправан начин везивања Ако су те везе изведене помоћу утикача и утичнице оне треба да буду такве да нису могуће замене при везивању

Члан 32

Средњи температурни коефицијент не сме да прелазе вредности дате у табели 15

Табела 15

Вредност струје	Фактор снаге $\cos \varnothing$	Средњи температурни коефицијент (%K)	
		Бројило класе	тачности
10% $I_n$ до $I_m$	1	0,05	0,10
20% $I_n$ до $I_m$	0,5 ind	0,07	0,15

Одређивање средњег температурног коефицијента бројила за дату температуру врши се у температурном опсегу од 20 K, и то 10 K изнад и 10 K испод те температуре. При одређивању температурног коефицијента бројила температура не сме да буде испод  $-10^\circ\text{C}$  нити изнад  $+45^\circ\text{C}$ .

## Члан 33

Испитивање празног хода и осетљивости бројила врши се под условима прописаним у члану 29 овог правилника.

Бројило мора бити у потпуности спремно за исправан рад после 5 s од прикључења бројила на референтни напон.

Без струје у стружном коду (колима), а напонским колом (колима) прикљученим на напон вредности од 80%  $U_n$  до 110%  $U_n$  бројило не сме да има празан ход, односно извод за испитивање тачности бројила сме да произведе највише један импулс за време испитивања које траје 60000/K (минута), где је K константа бројила ( $\text{imp/kWh}$ ).

Бројило мора да почне да ради и да настави да региструје, односно да је осетљиво при вредности струје датог у табели 16.

Табела 16

	Бројило класе		Фактор снаге $\cos \varnothing$
	тачности		
Струја у (%) основне струје	0,4	0,5	1

## Члан 34

Однос између импулса извода за испитивање тачности бројила и показивања бројача, односно електронског дисплеја мора одговарати константи бројила наведеној на натписној плочици.

На изводу за испитивање тачности бројила који не производи хомогени низ импулса узима се такав број импулса који осигурава тачност мерења од најмање 1/10 класе тачности бројила при свим тачкама испитивања.

## IV НАТПИСИ И ОЗНАКЕ

## Члан 35

Бројило мора на видном месту да има натписну плочицу на којој су на једном од језика и писачма народа Југославије исписани натписи и ознаке.

Натписи и ознаке из става 1 овог члана као и симболи на натписној плочици морају бити јасни, добро видљиви у радним условима и исписани тако да се не могу избрисати или скинути.

## Члан 36

На натписној плочици бројила из члана 35 овог правилника морају бити назначени:

1) ознака мерне јединице на плочици бројачника или међу основним подацима бројила са kWh или MWh

2) ознака врсте бројила (нпр „Једнофазно бројило“, „Трофазно бројило“, „Трофазно трансформаторско бројило“).

3) Специјална намена бројила не мора да буде назначена ако се она јасно види из самог облика бројила при затвореном кућишту бројила. То важи и за бројила са вишетајерним бројачником.

4) службена ознака Савезног завода за мере и драгоцене метале (нпр F-6-20),

5) фабричка ознака типа бројила

6) фабрички број бројила (нпр 28 064 123),

7) подаци о референтном напону, у V (нпр 220 V,  $3 \times 400$  V,  $3 \times 230/400$  V, 100 V,  $3 \times 100$  V,  $3 \times 100/\sqrt{3}$  V),

8) подаци о основној струји а за бројило са проширеним струјним мерним опсегом и подаци о максималној струји, у A (нпр 10 A, 10-40 A), с тим да се максимална струја бројила која износи 1,2 пута вредност основне струје не означава.

Код трансформаторског бројила испред вредности струје бројила мора се назначити податак о називној секундарној струји струјног мерног трансформатора, који се ставља испред заграде (нпр I(1) A, 5(5) A, I(1,5) A, 5(7,5) A, I(2) A, 5(10) A).

9) подаци о референтној фреквенцији, у „Hz“ (нпр 50 Hz)

10) класа тачности бројила (нпр 2 или k1 2),

11) константа бројила у  $\text{imp/kWh}$ , односно  $\text{imp/MWh}$  (нпр 15000  $\text{imp/kWh}$ )

12) референтна температура ако се разликује од  $23^\circ\text{C}$ ,

13) шема веза или број шеме веза

14) година производње бројила (нпр 1992 или 92)

15) фирма, односно назив произвођача или његов заштитни знак

16) натпис „супротно регистровање спречено“ или одговарајући симбол – за бројила са направом за спречавање супротног регистровања.

17) натпис трофазно трансформаторско бројило“, односно одговарајући симбол за бројила са прикључак преко мерних трансформатора. Тај натпис може да се испише на посебној натписној плочици или да се комбинује са осталим главним подацима о бројилу, на пример, трофазно трансформаторско бројило. Трансформаторско бројило мора да има посебну натписну плочицу на којој ће моћи накнадно да се упишу подаци о мерним трансформаторима и о константи трансформације којом се множи показивање бројача да би се добила енергија на примарној страни мерних трансформатора.

18) податак о константи давача импулса за даљинско мерење у Wh/imp, односно kWh/imp

19) подаци о импулсима давача импулса за даљинско мерење

- време трајања или пауза импулса

- напон импулса,

- снага кола којим давач импулса директно управља (нпр 80 ms, 100 V, 1A).

20) подаци о напону помоћних кола ако та кола нису повезана са напонским колима бројила (нпр  $U_p = 3 \times 100$  V,  $U_r = 100$  V).

21) ознака за бројило намењено за мерење енергије у оба смера

Подаци о импулсима давача импулса за даљинско мерење могу се назначити на посебној натписној плочици која се може поставити на поклопац кућишта бројила.

Ако је натписна плочица на којој су назначени подаци о бројилу из става 1 овог члана смештена на поклопац кућишта бројила фабрички број бројила мора да се назначи на носачу мерног система или на основној плочи бројила.

На прикључници морају бити обележене све стезаљке према шематској вези.

Ако се повећава капацитет бројача са когуровима то мора да буде означено на плочици бројачника (нпр  $\times 100 \times 1000$  итд.)

## Члан 37

На бројилу мора бити назначена шема веза и то бројем на натписној плочици бројила, односно цртежом на



једном делу плочице бројчаника или на унутрашњој страни поклопца прикључнице

Шема веза из става 1 овог члана показује везу спољашњих проводника са електричним колима бројила, а по потреби, и унутрашњу везу бројила са додатним и тарифним направама. Из шеме веза бројила које ради у вези са другим направама (нпр са мерним трансформаторима или уклопним часовником) мора да се види начин везивања бројила са тим направама

Шема веза црта се симболима и ознакама утврђеним југословенским стандардом JUS N A3 008, прописаним Правилником о југословенским стандардима за графичке симболе за примену у електричним шемама („Службени лист СФРЈ”, бр 10/87)

Ознаке на прикључници бројила морају да одговарају ознакама у шеми веза

#### У ЗАВРШНА ОДРЕДБА

##### Члан 38

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у Службеном листу СФРЈ

Бр 0401 2008/1  
20 децембра 1991 године  
Београд

Директор  
Савезног завода за мере и  
драгоцене метале,  
Михаил Ежов, с р