



Правилник о бројилима реактивне електричне енергије класе тачности 2 и 3 („Службени гласник РС”, бр. 118/13)

Татјана Цинцар – Вујовић
Лазар Лешњак

ДМДМ, април 2014. год.



Закон о метрологији



Уредбе и Правилници



**Обавезујући прописи,
технички и други засновани на
OIML Препорукама,
(SRPS)ISO/IEC, ...**



**Добровољни стандарди
на међународној,
регионалној
и националној основи**

Национални закон о метрологији је
јединствен у односу на домаће услове

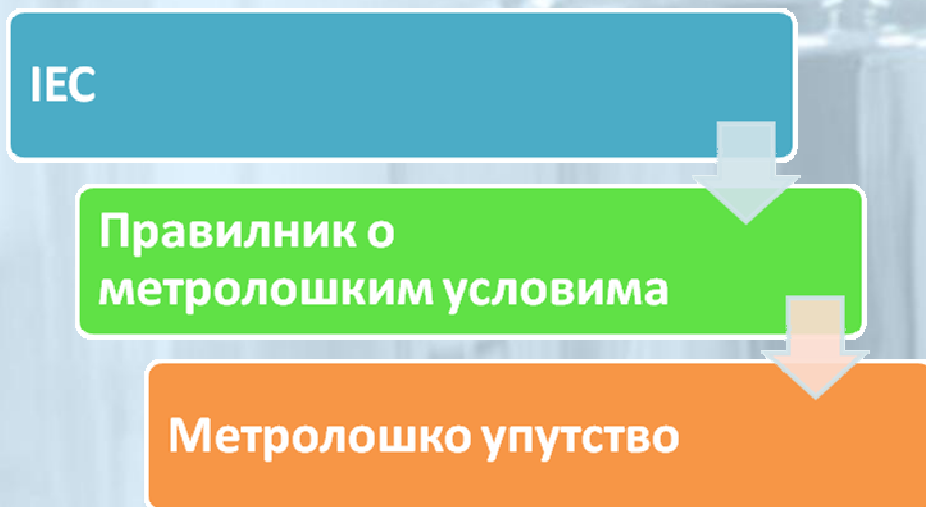
Све потребне информације, које нису
дефинисане Законом, дефинишу се
Уредбама и Правилницима, ...
у надлежности Министарства

Обавезујући технички
прописи,
OIML Препоруке

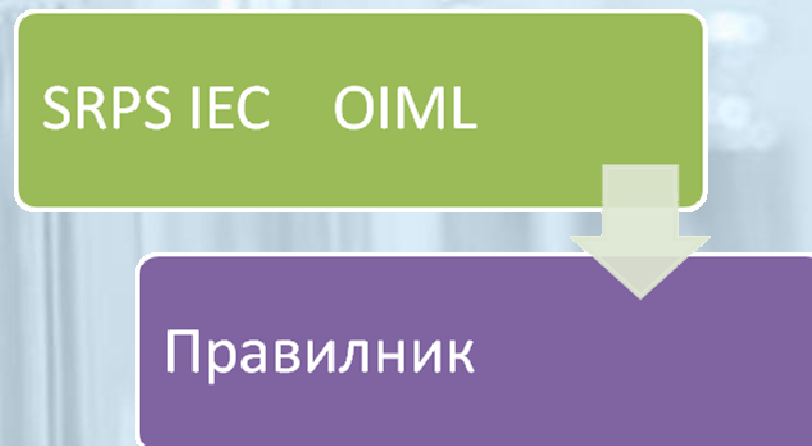
Смернице



„Стари приступ”



„Нови приступ”





Структура Правилника





Општи део /1

Члан 5

Бројило испуњава захтеве ако испуњава одговарајуће

- Опште захтеве (тач. 5, 6. и 7.) SRPS EN 62052-11 Опрема за мерила електричне енергије наизменичне струје – Општи захтеви, испитивање и услови – Део 11: Мерна опрема
- Посебне захтеве (тачка 7.) SRPS EN 62053-23 Опрема за мерење електричне енергије наизменичне струје – Део 23: Статичка бројила реактивне енергије (класе 2 и 3).



Општи део /2

Члан 6 Натписи и ознаке:

Натписи и ознаке	
Службена ознака	Број фаза, број проводника
Назив произвођача	Референтни напон
Тип/модел	Основна и максимална струја
Серијски број	Референтна фреквенција
Година производње	Константа бројила
Ознака класе тачности	Референтна температура*
Шема веза бројила	Симбол за изолацију класе заштите II

Натписи и ознаке постављени тако да буду видљиве, читљиве и неизбрисиве, односно да их није могуће уклонити без трајног оштећења.



Општи део /3

Члан 10

Бројило за које је од дана ступања на снагу овог правилника издато уверење о одобрењу типа, оверава се у складу са овим правилником ако, у погледу захтева за оверавање испуњава захтеве из овог правилника.





Прилог 1 Захтеви за бројила /1





Прилог 1 Захтеви за бројила /2

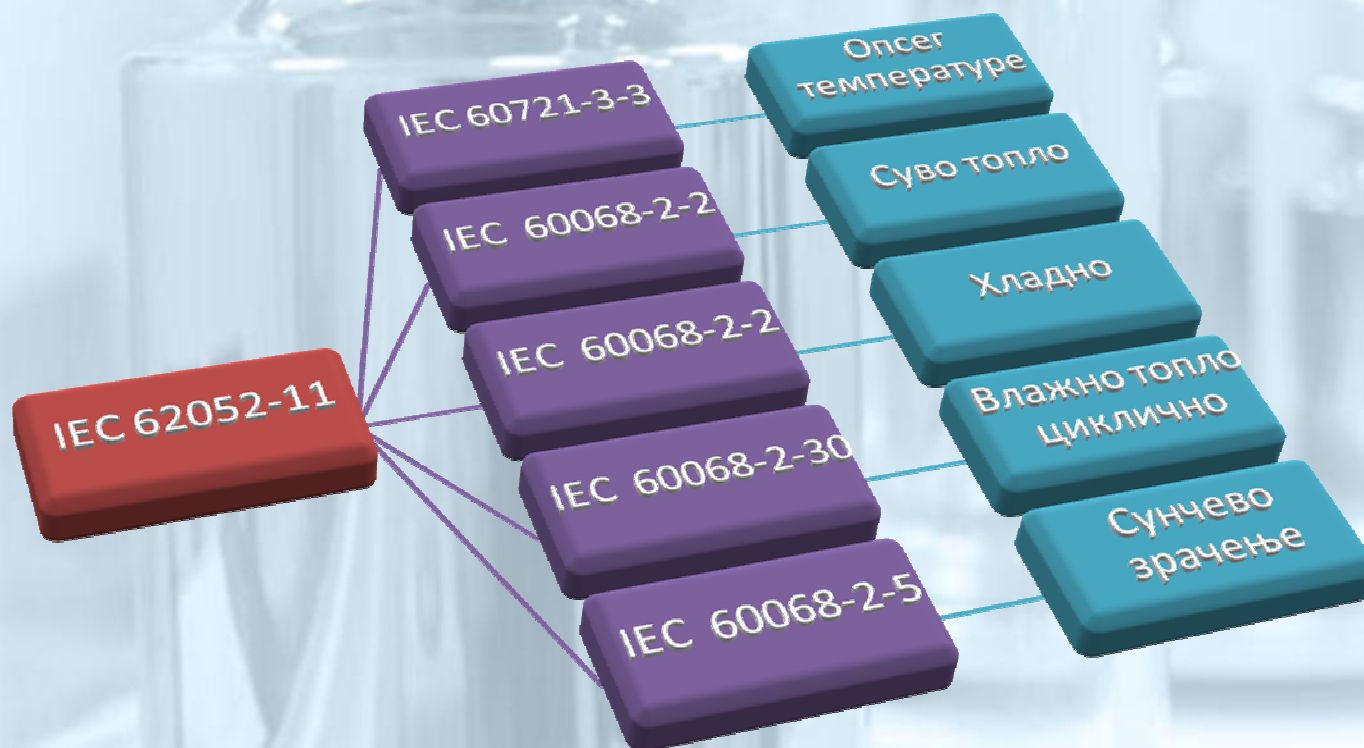
Механичка испитивања





Прилог 1 Захтеви за бројила /3

Климатска испитивања





Прилог 1 Захтеви за бројила /4

Електрична испитивања

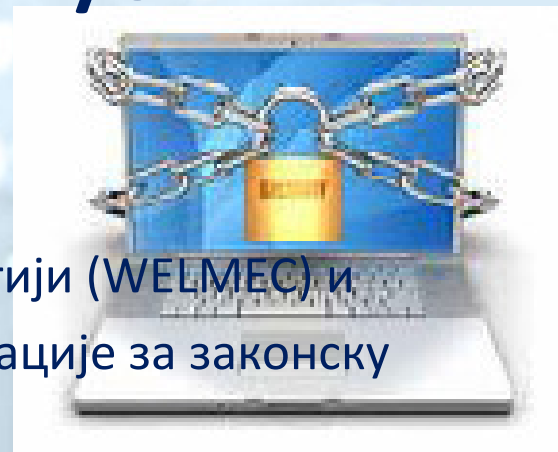




Прилог 1 Захтеви за бројила /5

Софтвер

- ☐ Правилник о мерилима (MID),
- ☐ Водич 7.2 Европске сарадње у законској метрологији (WELMEC) и
- ☐ Нормативни документ R46 Међународне организације за законску метрологију (OIML).



- 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 релевантног софтвера бројила у употреби сматра се преправком бројила, а поновно инсталирање исте верзије софтвера сматра се поправком бројила.
- Бројило које је преправљано или поправљено, подлеже ванредном оверавњу у складу са законом којим се уређује метрологија.



Прилог 2 Испитивање типа бројила /1

Опрема

Проширена МН
методе мерења
1/3 од
одговарајућих
вредности НДГ

Следивост

РЕ који се користе
за испитивање су
еталонирани и
сведиви до
националних или
међународних
еталона

Рефере- нтни услови





Прилог 2 Испитивање типа бројила /2

Испитивања		
Почетак функционисања	Компонента једносмерне струје у струјном колу	Електростатичко пражњење
Празан ход	Континуална магнетска индукција страног порекла	Краткотрајни пренапони
Осетљивост	магнетска индукција страног порекла вредности 0,5 mT	Сопствена потрошња
Константа бројила	Електромагнетска RF поља	Краткотрајно струјно преоптерећење
Варијација струје	Сметње изазване радио-фреквентним пољима	Сопствено загревање
Варијација напона	Брзе прелазне појаве	Краткотрајни пропади и прекиди електричног напона
Варијација фреквенције	Пригушене осцилације	Импулсни и наизменични електрични напон
Климатска испитивања	Механичка испитивања	Рад додатних уређаја



Упоредни преглед дела захтева МУС - SRPS EN

Врсте испитивања	Правилник о метролошким условима за електронска (статичка) бројила реактивне електричне енергије класе тачности 2 и 3 („Службени лист СРЈ“, бр. 47/98),	SRPS EN 62053-23 Статичка бројила реактивне електричне енергије класе тачности 2 и 3
Утицај сопственог загревања	тачка 20.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 7.3
Границе грешке услед промене струје	тачка 33.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 8.1
Границе грешке услед утицајних величина: варијација напона, варијација фреквенције...	тачка 34.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 8.2 део испитивања
Почетак функционисања бројила	тачка 36.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 8.3.1
Празан ход	тачка 36.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 8.3.2
Почетак регистравања	тачка 36.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 8.3.3
Провера константе бројила	тачка 37.	SRPS EN 62053-23:2008, тачка 8.4



Прилог 3 Оверавање бројила /1

Опрема за преглед

Еталони и мерна опрема за преглед бројила имају одговарајућу класу тачности, тако да, проширена мерна несигурност мерног система за преглед бројила буде најмање три пута мања од НДГ бројила.

За процену и изражавање мерне несигурности, користи се Упутство за изражавање мерне несигурности при мерењу (ISO *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*).



2.1 МУП

2.1. Испитивање бројила врши се на мерној опреми, односно еталонима који морају испуњавати прописане услове и која имају важећа уверења Завода за мере и драгоцене метале.



Прилог 3 Оверавање бројила /2

Следивост

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



2.1 МУП

2.1. Испитивање бројила врши се на мерној опреми, односно еталонима који морају испуњавати прописане услове и која имају важећа уверења Завода за мере и драгоцене метале.



Прилог 3 Оверавање бројила /3

Референтни услови

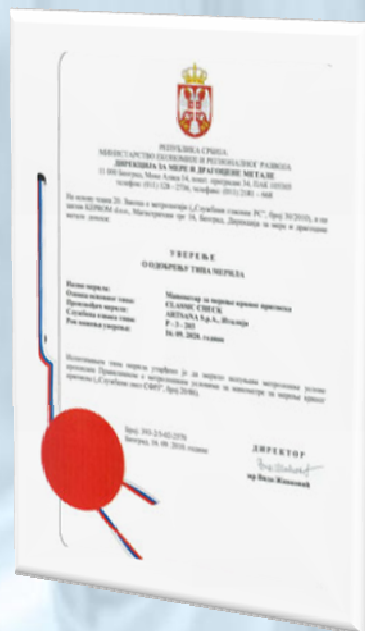
Величина	Референтни услов	Толеранција
Електрични напон	U_{nom}	$\pm 2 \%$
Температура амбијента	$23 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Фреквенција	f_{nom}	$\pm 0,5 \%$
Облик таласа	синусоидалан	$d \leq 2\%$
Магнетна индукција страног порекла на референтној фреквенцији	0 T	$B \leq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



Прилог 3 Оверавање бројила /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 као и да ли постоје оштећења показног уређаја или других делова мерила, а која онемогућавају правилно функционисање мерила.



3.1 МУП

3.1.1. Визуелним прегледом утврђује се да ли постоје сви саставни делови бројила, односно да ли одговарају опису у решењу о одобрењу типа мерила, да ли је бројило састављено на одговарајући начин и да ли се налази у стању употребљивости.



Прилог 3 Оверавање бројила /5

Загревање бројила

Бројило се температурно стабилиште најмање 24 часа у референтним условима за температуру амбијента $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ и претходно загреје, тако да његова напонска кола пре почетка испитивања буду прикључена на референтни електрични напон најмање 1 час.



28 °C

18 °C

3.2.2 МУП

3.2.2.2. Да би се бројило претходно загрејало, његова напонска кола пре почетка испитивања треба да буду прикључена на референтни напон најмање: 1 час код бројила активне енергије, класе тачности 2 и код бројила реактивне електричне енергије класе тачности 2 и 3.



Прилог 3 Оверавање бројила /6

Испитивања

У поступку прегледа бројила спроводе се испитивања:

- Празан ход
- Почетак регистровања бројила (осетљивост)
- Варијација електричне струје

3.2 МУП

3.2.3. Испитивање празног хода

3.2.4. Испитивање поласка (почетка регистрације)

3.2.5. Испитивање тачности



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 се израчунава:

$$\Delta t \geq \frac{480 \cdot 10^6}{K \cdot m \cdot U_r \cdot I_m} [\text{min}], \text{ за бројила класе 2}$$

$$\Delta t \geq \frac{300 \cdot 10^6}{K \cdot m \cdot U_r \cdot I_m} [\text{min}], \text{ за бројила класе 3}$$

где је

K – број импулса који бројило емитује на излазу у киловар-часовима (imp/kvarh);

m – број мерних елемената;

U - 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.

3.2.3 МУП

Почетак регистравања бројила (осетљивост)

Бројило почиње да ради и наставља да региструје електричну енергију, односно осетљиво је при вредностима електричне струје датим у табели. Трофазна бројила се испитују при уравнотеженом оптерећењу.

Врста бројила	Класа бројила		sinφ (индуктивно или капацитивно)
	2	3	
Бројило за директно прикључење	0,005 I_b	0,01 I_b	1
Бројило за прикључење преко струјних трансформатора	0,003 I_n	0,005 I_n	1



Варијација електричне струје

Пре почетка мерења, бројило је прикључено на референтни електрични напон најмање 1 h и оптерећено струјом $0,1 I_b$, односно $0,05 I_n$.

3.2.5 МУП

Вредност електричне струје		sinφ (индуктивно или капацитивно)	НДГ у процентима	
Бројила за директно прикључење	Бројила за прикључење преко мерних трансформатора		класа тачности 2	класа тачности 3
$0,05 I_b \leq I \leq 0,1 I_b$	$0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1	±2,5	±4,0
$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	±2,0	±3,0
$0,1 I_b \leq I < 0,2 I_b$	$0,05 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5	±2,5	±4,0
$0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5	±2,0	±3,0
$0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,25	±2,5	±4,0

Струје оптерећења $\%I_n(I_o)$		sin φ	Границе релативне грешке (%)	
Бројила за директан прикључак	Трансформаторска бројила		Класе тачности	
			2	3
-	5	1	±2,0	±3,0
50	50	0,5 ind.	±2,0	±3,0
100	100	1	±2,0	±3,0
I_m	I_m	1 0,5 ind.	±2,0 ±2,0	±3,0 ±3,0

Вредност електричне струје		sinφ (индуктивно или капацитивно)	НДГ у процентима	
Бројила за директно прикључење	Бројила за прикључење преко мерних трансформатора		класа тачности 2	класа тачности 3
$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	± 3,0	± 4,0
$0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{\max}$	0,5	± 3,0	± 4,0

Струје оптерећења $\%I_n(I_o)$		sin φ	Границе релативне грешке (%)	
Бројила за директан прикључак	Трансформаторска бројила		Класе тачности	
			2	3
5	5	1	±3,0	±4,0
100	100	1	±3,0	±4,0
I_m	I_m	1 0,5 ind.	±3,0 ±3,0	±4,0 ±4,0



Прилог 3 Оверавање бројила /7

Провера регистра

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

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

$$E_{\min} = \frac{R \cdot 10}{\text{дозвољена_грешка}(\%)}$$

То је минимална енергија коју треба пропустити кроз бројило. Може већа!

Разлика између задате енергије и очитане енергије на регистру не може бити већа од 1/10 дозвољене грешке при номиналним вредностима.

Испитивање се врши на једној вредности струје:

$$I \geq 0,2 \cdot I_n (I_b)$$

За време праћења показивања бројчаника, региструје се број импулса на импулсном излазу, у времену у коме је забележена промена енергије на бројчанику од $E_{\min}$ (или веће!).

3.4.1 МУП



Прилог 3 Оверавање бројила /8

Жигосање

Уколико се у поступку оверавања утврди да бројило испуњава прописане метролошке захтеве, бројило се жигосује у складу са законом којим се уређује метрологија, прописом донетим на основу тог закона и уверењем о одобрењу типа мерила за тај тип бројила.

4. МУП

4.1. Бројила за која се прегледом утврди да испуњавају прописане метролошке услове, жигосује годишњим жигом.



ХВАЛА НА ПАЖЊИ

Татјана Цинцар – Вујовић
Лазар Лешњак