

Типско испитивање мерила извршено је према:

- 1) Правилнику о начину на који се врши типско испитивање мерила ("Службени лист СФРЈ", бр.29/76);
- 2) Правилнику о метролошким условима за ваге са неаутоматским функционисањем класе тачности (III) ("Службени лист СФРЈ", бр.34/76);
- 3) Међународној препоруци бр.28 OIML, технички прописи за ваге са неаутоматским функционисањем;
- 4) Међународној препоруци бр.3 OIML, метролошки прописи за ваге са неаутоматским функционисањем;
- 5) Посебним прописима о баждарењу СР Немачке, EICHORDNUNG E09, неаутоматске ваге.

ДИРЕКТОР,  
Милисав Војичић, с.р.

0204-7166/1  
1982-12-29

На основу члана 202. Закона о општем управном поступку ("Службени лист СФРЈ", бр.32/78) и члана 31. Закона о мерним јединицама и мерилима ("Службени лист СФРЈ", бр.13/76 и 74/80), на захтев "Ириса" из Љубљане, Цигалетова бр.9. доноси се

#### РЕШЕЊЕ

1. Усвраћује се издавање ОДОБРЕЊА на основу ког се могу подносити на преглед мерила: медицински инјекциони шприцеви, типа: 35 ml, LUMR LOCK, произвођача: SHERWOOD MEDICAL Esshbora - BRD, подносиоцу захтева за типско испитивање: "Ирис", Љубљана, Цигалетова бр.9.
2. Мерило из тачке 1. овог решења није подесно за употребу у јавном саобраћају.

#### Образложење

Захтевом "Ириса" из Љубљане, број 7166/2 од 16.12.1982. године, тражено је издавање одобрења на основу ког се мерило из тачке 1. овог решења могу подносити на преглед.

Извршеним типским испитивањем је утврђено да мерило из тачке 1. овог решења није подесно за употребу у јавном саобраћају, јер не испуњава одредбе чл.2. и 11. Закона о мерним јединицама и мерилима, пошто имају недозвољену ознаку мерне јединице запремине.

ДИРЕКТОР,  
Милисав Војичић, с.р.

НАПОМЕНА: Напред наведена решења дата су у изводу, а из њих су изостављени следећи делови:

1. Упутство о правном средству:  
Против овог решења може се изјавити жалба Савезном извршном већу у року од 15 дана од дана достављања решења, прено овог завода. Жалба не задржава извршење решења. Жалба се таксира са 40.- динара административне таксе.

2. Такса по тар.бр.1. и 3. Закона о Тарифи савезних административних такси ("Службени лист СФРЈ", бр.5/82), за рад савезних органа, у износу од 8.- и 40.- динара наплаћена је од подносиоца захтева и поништена.

На основу члана 40. Закона о мерним јединицама и мерилима ("Службени лист СФРЈ", бр.13/76 и 74/80), директор Савезног завода за мере и драгоцене метале прописује

#### МЕТРОЛОШКО УПУТСТВО ЗА ПРЕГЛЕД ИНДУКЦИОНИХ БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

##### 1. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

1.1. Овим упутством прописује се начин прегледа и жигосања индукционих једнофазних и трофазних бројила активне електричне енергије, класе тачности: 2,5; 2; 1; 0,5 и бројила реактивне електричне енергије, класе тачности 3 (у даљем тексту: бројила).

1.2. Метролошко упутство за преглед индукционих бројила електричне енергије означава се скраћено ознаком МУР. Р-4/1.

1.3. Прегледом према овом метролошком упутству утврђује се да ли бројила из тачке 1.1. овог упутства испуњавају услове прописане у Правилнику о метролошким условима за индукциона бројила за електричну енергију ("Службени лист СФРЈ", бр.40/77), Правилнику о метролошким условима за индукциона бројила за електричну енергију, класе тачности 2,5 ("Службени лист СФРЈ", бр.29/77, 52/78, 31/81) и Правилнику о метролошким условима за показиваче максимума класе 1,0 ("Службени лист СФРЈ", бр.46/78).

1.4. Према овом метролошком упутству вршиће се први и повремени преглед бројила.

1.5. Пријем бројила на преглед

1.5.1. На преглед се примају бројила за која је Савезни завод за мере и драгоцене метале издао одобрење за преглед.

1.5.2. Бројила морају одговарати опису у одобрењу за преглед, као и општим условима у погледу конструкције и натписа и ознака, прописаних у Правилнику о метролошким условима, с обзиром на врсту и класу тачности бројила.

1.5.3. При пријему бројила на преглед орган контроле мора се придржавати Правилника о начину на који органи контроле врше обавезан преглед мерила ("Службени лист СФРЈ", бр.14/78).

1.5.4. На преглед се не примају бројила, и ако су испуњени услови из тач.1.5.1., 1.5.2. и 1.5.3. овог упутства, у следећим случајевима:

- 1) ако не постоји одговарајућа опрема за испитивање бројила те врсте и класе тачности;
- 2) ако се на први поглед утврде: механичка оштећења, већа оштећења услед корозије или електрична оштећења (бројила се не налазе у стању употребљивости, напукло или разбијено стакло на прозорчићу за посматрање података о бројилу, улубљено кућиште, оштећена прикључница и сл.).

##### 2. ОПРЕМА ЗА ПРЕГЛЕД

2.1. Испитивање бројила врши се на мерној опреми, која мора испуњавати услове прописане у Правилнику о условима које треба да испуњавају радне просторије и опреме за преглед и жигосање бројила електричне енергије, као и радници у одређеним организацијама удруженог рада у погледу стручне спреме, ако се стављају на располагање органу контроле при прегледу и жигосању тих бројила ("Службени лист СФРЈ", бр.49/77) и која има важеће уверење Савезног завода за мере и драгоцене метале о исправности (жиг).

2.2. Руковање мерном опремом при испитивању бројила врши се према упутству за руковање које даје произвођач опреме.

2.3. Мерна опрема мора се користити тако да обезбеђује референтне вредности утицајних и осталих величина, са дозвољеним одступањима прописаним у Правилнику о метролошким условима за врсту и класу тачности бројила која се испитују.

2.4. Опрему за климатизацију радних просторија у којима се врши преглед бројила треба подесити тако да за време прегледа релативна влажност ваздуха буде у границама од 40% до 70%, а температура, зависно од врсте и класе тачности бројила која се испитују, треба да се одржава у границама од:

- 1) 20°C до 25°C, за време испитивања бројила активне енергије класе тачности 2,5 и 2 и бројила реактивне енергије класе тачности 3;
- 2) 23°C + 1°C, за време испитивања бројила активне енергије класе тачности 0,5 и 1.

### 3. НАЧИН ПРЕГЛЕДА

#### 3.1. Визуелни преглед

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

3.1.2. Даља испитивања бројила не врше се ако се визуелним прегледом утврди да бројило не испуњава неки од услова из тачне 3.1.1., односно ако се утврди неки од следећих недостатака:

- 1) да подаци на натписној плочици, односно плочици бројчаника нису прописано и довољно читко назначени;
- 2) да је плочица бројчаника неправилно постављена или деформисана;
- 3) да се котурови бројчаника заустављају у таквом положају да није могуће лако и тачно читати стања. Бројке на котуровима не смеју да оду даље од прозорчића на више од 1/5 своје висине. (Овај услов не односи се на крајњи десни котурић и на друге котуриће ако се они покрећу заједно са крајњим десним котурићем нада пролазе преко нуле);
- 4) да је кућиште оштећено и да је стање фарбе кућишта незадовољавајуће;
- 5) да је прикључница оштећена или лоше причвршћена;
- 6) да је стакло на поклопцу кућишта нестабилно причвршћено или напукло;
- 7) да је лоше налагање између поклопца бројила и основце плоче, прикључнице и основне плоче, прикључнице и поклопца прикључнице;
- 8) да су оштећена места за жигосање;
- 9) да унутар кућишта постоје страни предмети, прашина, метални опилци и др.;
- 10) да је стање противкорозионе заштите незадовољавајуће (оштећен лан и др.);
- 11) да није приложена шема везе или није назначен број шеме везе.

3.1.3. Утврђивање да ли су бројила састављена (монтирана) на одговарајући начин врши се тако што се отвори и детаљно прегледа 1% бројила од количине бројила поднетих на преглед, и то случајним избором, при чему број бројила која се отварају не сме бити мањи од 5.

Ако се утврди недостатак, на пример да су делови слабо причвршћени, да се неизоловани проводници додирају са металним деловима и сл., врши се преглед још 1% бројила, такође случајним избором, и ако се поново утврди неки од недостатака,

сва бројила поднета на преглед сматрају се неисправним и враћају се подносиоцу бројила на преглед.

#### 3.2. Испитивање изолације

3.2.1. Испитивање изолације бројила врши се из сигурносних разлога.

То испитивање, пре подношења бројила на преглед, врше организације удруженог рада које производе, односно сервисирају бројила.

3.2.2. Испитивање изолације врши се на потпуно састављеном бројилу, на прописаним уређајима за испитивање изолације, према условима прописаним у Правилнику о метролошким условима.

3.2.3. Испитивање изолације врши се за време од једног минута синусним напонам ефективне вредности 2000 V, фреквенције 50 Hz између:

- 1) струјних и напонских кола, с једне стране, и металних делова који су при затвореном бројилу приступачни споља, с друге стране;
- 2) завртња у стезаљкама прикључнице и поклопца прикључнице.

Испитивање изолације обавља се на следећи начин:

- 1) струјна и напонска кола се међусобно повежу проводницима највећег пресека за који је омогућено причвршћење у стезаљкама прикључнице помоћу завртња. Поклопац прикључнице причврсти се на прикључницу. Испитни напон прикључује се између међусобно повезаних струјних и напонских стезаљки, с једне стране и металних делова који су при затвореном бројилу приступачни споља, с друге стране;
- 2) бројило са кућиштем од изолационог материјала обавије се металном фолијом или се задњом страном постави на равну металну плочу са којом се повежу сви метални делови који су при затвореном бројилу приступачни споља. Испитни напон прикључује се између међусобно повезаних струјних и напонских кола и носача мерних система, с једне стране, и металне фолије, односно металне плоче, с друге стране. При овом испитивању стезаљке у прикључници морају бити удаљене од металне фолије, односно металне плоче најмање 2 cm.

3.2.4. Испитивање изолације између струјних и напонских кола која су намењена за прикључак на исту фазу, а у нормалном раду бројила су повезана мостићем, врши се за време од једног минута синусним напонам ефективне вредности 1000 V, фреквенције 50 Hz, на следећи начин:

- 1) код једнофазних бројила међусобно се раздвоје струјно и напонско коло. Испитни напон прикључује се између напонске стезаљке, с једне стране, и струјне стезаљке, с друге стране;
- 2) код трофазних бројила међусобно се раздвоје струјна и напонска кола. Струјна кола међусобно се повежу. Испитни напон прикључује се између напонске стезаљке, с једне стране и међусобно повезаних струјних стезаљки, с друге стране.

3.2.5. У свим случајевима испитивања изолације бројила, стезаљке додатних струјних кола погонског напона до 40 V треба да се повежу са споља приступачним металним деловима, односно металном плочом на коју се бројило поставља при испитивању изолације.

3.2.6. Испитни напон треба равномерно да се повећава од нуле до одређене вредности и да се на њој задржи један минут, после чега треба равномерно да се смањи на нулу.

3.2.7. Изолација испуњава прописане услове ако за време испитивања не наступи прескок или пробој изолације. У то се уверава визуелним посматрањем, односно посматрањем индикатора

струје пробоја или преснона.

### 3.3. Мернотехничко испитивање

#### 3.3.1. Припрема за испитивање

##### 3.3.1.1. Испитивање бројила врши се под следећим условима:

- 1) нуђиште бројила мора бити затворено. На местима за жигосање треба да буду постављене плоче;
- 2) бројила морају бити постављена на сталне за испитивање тако да одступања од вертикалног радног положаја буду у дозвољеним границама;
- 3) бројила морају бити везана према одговарајућој шеми везе за испитивање;
- 4) трофазна бројила испитују се при редоследу фаза који је назначен у шеми веза. Систем напона и систем струја морају бити симетрични. Одступања напона, струја и фазног става морају бити у дозвољеним границама;
- 5) утицајне величине: температура средине, напон, фреквенција, облик таласа и магнетна индукција на месту вешања бројила морају имати референтну вредност у границама дозвољених одступања. Ано је утицај страног магнетног поља неизбежан, бројило се мора тако обесити да је тај утицај што је могуће мањи;
- 6) зависно од врсте испитивања, у захвату са ротором бројила може да буде само дозвољени број котурова бројчаника;
- 7) бројила не смеју за време испитивања да буду изложена потресима.

#### 3.3.2. Претходно загревање

3.3.2.1. Пре почетка мернотехничких испитивања, напонска кола бројила и мерна опрема на којој се врши испитивање (ватметри, контролна бројила, волтметри итд.) морају бити довољно дуго прикључени на референтни напон да би се загрејали, односно температурно стабилисали.

Ако су услед прекида испитивања напонска кола била искључена дуже од 15 минута, пре наставе испитивања претходно загревање се мора поновити.

3.3.2.2. Да би се бројило претходно загрејало, његова напонска кола пре почетка испитивања треба да буду прикључена на референтни напон најмање:

- 1) 4 часа, код бројила активне енергије, класе тачности 0,5;
- 2) 2 часа, код бројила активне енергије, класе тачности 1;
- 3) 1 час, код бројила активне енергије, класе тачности 2 и 2,5 и бројила реактивне енергије, класе тачности 3.

Претходно загревање бројила активне енергије, класе тачности 2 и 2,5 и бројила реактивне енергије, класе тачности 3 може се вршити и тако што се бројила, најмање 20 минута пре почетка испитивања, оптерете референтним напоном и половином максималне струје при фактору снаге, односно фактору реактивности једнаком један.

Минимално време претходног загревања може се повећати ако се то наводи у техничкој документацији бројила.

#### 3.3.3. Испитивање празног хода

3.3.3.1. Пре почетка испитивања празног хода, ротор бројила се доведе у положај најјачег међусобног деловања заставице и пара за спречавање празног хода, тј. у положај да се цео знак на колуту ротора види у отвору таблице, односно прозорчићу.

Код отворених струјних кола, напонска кола бројила прикључе се на пренапон који одговара 110% (највећег) референтног напона бројила у траја-

њу од 30 минута, а затим на поднапон који одговара 80% (најмањег) референтног напона бројила, такође у трајању од 30 минута.

Сматра се да бројило испуњава услове празног хода ако је за време испитивања пренапона и за време испитивања поднапона ротор бројила заустављен тако да се у отвору таблице види цео знак на колуту ротора.

3.3.3.2. За време испитивања празног хода бројила која имају бројчаник са котуровима, у раду (захвату) са осовином ротора може да буде само котур најниже месне вредности бројача, тј. котур који се најбрже окреће.

При испитивању празног хода бројило може да буде изложено лакој потреси.

Ако за време испитивања празног хода бројило зуји, сматра се да је неисправно.

3.3.3.3. За време испитивања празног хода бројила са показивачем максимума, показивач максимума треба да буде искључен. Ивачило и уређај за показивање максимума не смеју бити у међусобном захвату.

Испитивање празног хода бројила са двотарифним бројчаником врши се тако што је релеј за укључење бројача пола времена испитивања празног хода побуђен, а пола времена непобуђен, тј. при укљученом једном бројачу, а затим при укљученом другом бројачу.

#### 3.3.4. Испитивање поласка

3.3.4.1. При напонским колима прикљученим на референтни напон, фактору снаге, односно фактору реактивности једнаком један и струји чија је вредност зависно од врсте и класе тачности бројила дата у следећој табели, ротор бројила треба да крене и да се равномерно окреће.

	Бројила активне енергије, класе тачности				sin $\psi$	Бројила реактивне енергије кл. тач. 3
	0,5	1	2	2,5		
Струја поласка у % $I_0$	1	0,3	0,4	0,5	0,7	1

Бројило испуњава услове поласка ако ротор при напред наведеном оптерећењу начини најмање један пун обртај за време које не прелази 125% времена израчунатог за један обртај ротора при истом оптерећењу.

Код бројила са двотарифним бројчаником испитивање поласка врши се на исти начин, посебно при сваком укљученом бројачу бројчаника.

3.3.4.2. За време испитивања поласка бројила која имају бројчаник са котуровима, у раду (захвату) са осовином ротора могу да буду највише два котура бројача.

За време испитивања поласка бројило не сме да буде изложено потреси.

3.3.4.3. Испитивање поласка бројила са показивачем максимума врши се при укљученом показивачу максимума. Уређај за показивање максимума треба да се налази у положају који одговара мерном опсегу - крајњој вредности снаге како га ивачило не би померало.

Поступак испитивања је исти као код бројила без показивача максимума. Ротор бројила треба да крене и да се равномерно окреће при струји поласка која је за 0,5% вредности основне струје бројила већа од струје поласка бројила без показивача максимума.

Зависно од врсте и класе тачности бројила, вредности струје поласка бројила са показивачем максимума дате су у следећој табели:

	Бројила активне енергије			Бројила реактивне енергије		
	$\cos\psi$	кл. тачности		$\sin\psi$	кл. тачности	
	0,5	1	2	2,5	3	3
Струја поласка у % $I_0$	1	0,8	0,9	1	1,2	1,5

Испитивање поласка бројила са двотарифним бројчанином и показивачем максимума врши се на исти начин, посебно при сваком укљученом бројачу бројчанина.

Бројило са показивачем максимума испуњава услове поласка ако ротор при напред наведеном оптерећењу начини најмање један пун обртај за време

које не прелази 125% времена израчунатог за један обртај ротора при истом оптерећењу.

### 3.3.5. Испитивање тачности

3.3.5.1. Утврђивање процентуалних грешака бројила (испитивање тачности) врши се под референтним вредностима утицајних величина, при следећим оптерећењима:

1) једнофазна бројила и трофазна бројила при уравнотеженом оптерећењу:

Испитно оптерећење	Дозвољене границе грешке, у %						
	Вредност струје	$\cos\psi$	Бројила активне енергије, класе тачности				$\sin\psi$
2,5			2	1	0,5	3	
5% $I_0$			+ 2,5	+ 1,5	+ 1,0	-	-
10% $I_0$			+ 4,0	-	-	1	+ 4,0
20% $I_0$			-	+ 2,0	+ 1,0	+ 0,5	-
		0,5 ind.	-	-	+ 1,0	+ 0,8	-
		0,8 кап.	-	-	+ 1,0	+ 0,8	-
50% $I_0$	1		+ 2,5	-	-	-	-
		0,5 ind.	+ 2,5	-	-	-	-
100% $I_0$	1		+ 2,5	+ 2,0	+ 1,0	+ 0,5	1
		0,5 ind.	-	+ 2,0	+ 1,0	+ 0,8	0,5
		0,8 кап.	-	-	+ 1,0	+ 0,8	-
$I_m$	1		+ 2,5	+ 2,0	+ 1,0	+ 0,5	1
		0,5 ind.	-	-	+ 1,0	+ 0,8	-
		0,8 кап.	-	-	+ 1,0	+ 0,8	-

2) трофазна бројила оптерећена једнофазно при симетричном систему напона:

Испитно оптерећење	Дозвољене границе грешке, у %						
	Вредност струје	$\cos\psi$	Бројила активне енергије, класе тачности				$\sin\psi$
2,5			2	1	0,5	3	
20% $I_0$	1		-	-	+ 2,0	+ 1,5	-
100% $I_i$	1		+ 3,0	+ 3,0	+ 2,0	+ 1,5	1
		0,5 ind.	-	-	+ 2,0	+ 1,5	-

При испитивању тачности, напонска кола бројила прикључују се на референтни напон. Бројила реактивне енергије која су намењена за капацитивно оптерећење треба капацитивно оптеретити.

При испитивању трансформаторских бројила код којих основна струја бројила није једнака називној секундарној струји струјног мерног трансформатора, за основну струју бројила ( $I_0$ ) узима се први податак, а за максималну струју бројила ( $I_m$ ) узима се други податак дат у загради у ознаци струје на натписној плочици бројила, на пример: 5(3-6). Подаци имају значење: 5 - називна секундарна струја струјног мерног трансформатора, 3 - основна струја бројила, 6 - максимална струја бројила.

3.3.5.2. Испитивање тачности трофазних бројила активне енергије, класе тачности 0,5 и 1, при неуравнотеженом оптерећењу, врши се

тако што се утврђује процентуална грешка за сваку фазу.

Испитивање тачности трофазних бројила активне енергије, класе тачности 2 и 2,5 и бројила реактивне енергије, класе тачности 3, при неуравнотеженом оптерећењу, врши се тако што се утврди процентуална грешка само за једну фазу (за прву фазу, ако није другачије наведено), а остале две фазе упоређују се у противспоју са фазом којој су мерењем утврђене процентуалне грешке. Ако се упоређивањем у противспоју уочи већа разлика између фаза, мерењем се мора утврдити процентуална грешка и за фазу која се испитује противспојем.

3.3.5.3. Резултате испитивања тачности трофазних бројила треба међусобно упоређивати, при чему разлика између процентуалне грешке бројила оптерећеног једнофазно, основном

струјом при фактору снаге једнаком један и процентуалне грешке при истом уравнотеженом оптерећењу не сме да износи више од:

- 1) 1% за бројила активне енергије, класе тачности 0,5;
- 2) 1,5% за бројила активне енергије, класе тачности 1;
- 3) 2,5% за бројила активне енергије, класе тачности 2 и бројила реактивне енергије, класе тачности 3.

3.3.5.4. Испитивање тачности бројила са двотарифним бројчанином врши се за сваки бројач. Цео план испитивања тачности спроводи се при укљученом релеју за укључивање бројача.

При укљученом релеју за укључивање бројача испитивање тачности врши се само при максималном оптерећењу, при чему се истовремено проверава и исправност другог бројача бројчаника.

3.3.5.5. Испитивање тачности бројила са показивачем максимума врши се под истим условима и на исти начин као код бројила без показивача максимума. При испитивању тачности бројила са показивачем максимума, показивач максимума треба да буде укључен, при чему квачило не сме покретати уређај за показивање максимума.

Бројило са показивачем максимума испуњава захтеве тачности ако су његове процентуалне грешке унутар граница грешака које важе за бројила без показивача максимума.

3.3.5.6. При испитивању тачности трофазних бројила реактивне енергије, систем напона треба подесити да буде симетричан. Сматра се да је систем напона симетричан ако ефективна вредност сваког појединачног напона не одступа од њихове аритметичке средине више од 1%.

3.3.5.7. Ако се на основу резултата спроведених испитивања закључи да је неопходно вршити испитивања при другим оптерећењима, органи контроле могу вршити испитивање при оптерећењима која се разликују од испитних оптерећења датих у тачки 3.3.5.1.

3.3.6. Методе испитивања тачности

Методе испитивања тачности су:

- 1) метода мерења времена и снаге;
- 2) метода мерења рада - упоређивање са еталон-бројилом (контролним бројилом).

3.3.6.1. Поступак време - снага са бројањем броја обртаја ротора испитиваног бројила (поступак време - снага - ротор)

Код овог поступка испитивања тачности бројила мери се време за које ротор бројила при константном испитном оптерећењу направи потребан број обртаја.

Испитивање се може вршити само за цео број обртаја ротора.

При визуелном посматрању колута ротора и мерењу времена механичким секундомерима најмањег подеона снаге 0,1 с, зависно од врсте и класе тачности бројила, број обртаја ротора бројила при свим испитним оптерећењима треба тако одабрати да интервал времена не буде мањи од:

- 1) 25 секунди при испитивању бројила активне енергије, класе тачности 2,5 и бројила реактивне енергије, класе тачности 3;
- 2) 50 секунди при испитивању бројила активне енергије, класе тачности 2;
- 3) 100 секунди при испитивању бројила активне енергије, класе тачности 1 и 0,5.

При употреби електронских мерача времена и фотоелектричних уређаја за одбројавање броја

обртаја ротора бројила, који су покретливи, дозвољени су краћи интервали времена. Интервали времена не смеју бити краћи од 10 секунди при испитивању бројила свих врста и класа тачности. Грешка бројила у (%) израчунава се према обрасцу:

$$G = \frac{t - t_m}{t_m} \cdot 100$$

где је:  $t$  - права вредност времена у секундама за које ротор бројила треба да направи одређени број обртаја ( $N$ ) при испитном оптерећењу

$t_m$  - време измерено секундомером за одређени број обртаја ротора бројила ( $N$ ) при истом испитном оптерећењу.

Права вредност времена израчунава се према обрасцу:

$$t = \frac{3600 \cdot 1000 \cdot N}{P \cdot C}$$

где је:  $P$  - испитна снага у ватима, која је подељена на ватметрима уређаја за испитивање

$C$  - константа бројила (о./кWh), назначена на натписној плочици бројила.

Ако се при овом поступку испитивања тачности бројила време мери механичким секундомерима, потребно је извршити мерење најмање два интервала времена за свако испитно оптерећење. Мерење времена при одбројавању одређеног броја обртаја ротора може се вршити два пута једним секундомером или једанпут истовремено са два секундомера. За стварну вредност измереног времена за дато оптерећење узима се аритметичка средња вредност за два читавања на секундомеру, искључујући читавања са грешкама у бројању обртаја ротора или због краткотрајне неочекиване промене оптерећења.

Ако се вредност грешке бројила која је одређена на основу два читавања времена на механичком секундомеру покаже блиском граници дозвољених грешака, треба да се изврше још два допусна мерења времена при датом оптерећењу и израчунава се аритметичка средња вредност времена свих читавања.

Изузетно од описаног начина мерења и одређивања ( $t_m$ ) вредности времена, код истовременог испитивања више бројила, где се не израчунава процентуална грешка него се у записник о испитивању уписује само измерено време, довољно је само једно мерење времена.

3.3.6.2. Поступак време - снага са читавањем бројчаника испитиваног бројила (поступак време - снага - бројчаник)

За одређено време, бројила истог мерног опсега и истог распореда места бројача бројчаника оптерећују се константним испитним оптерећењем (као код поступка у тачки 3.3.6.1.). Време оптерећивања, које се мери секундомером, одабере се тако да котур најниже месне вредности бројача направи најмање два пуна обртаја, при чему се претпоставља да је котур најниже месне вредности бројача подељен на 100 једнаких делова. За повећање мерне сигурности препоручливо је, не узимајући у обзир мала оптерећења (5%  $I_0$  односно 10%  $I_0$ ), време оптерећивања продужити на пет пуних обртаја котура најниже месне вредности бројача.

Пре укључења, а затим после искључења испитног оптерећења, читају се стања бројчаника свих бројила.

Грешке бројила у (%) израчунавају се према обрасцу:

$$G = \frac{A_m - A}{A} \cdot 100$$

где је:  $A_m$  - енергија коју измери испитивано бројило (израчуна се као разлика читавања бројчаника), у (kWh),

$A$  - права вредност енергије (испитна снага пута време трајања укључења), у (kWh)

Време трајања укључења - оптерећивања (права вредност времена)  $t$ , у секундама, израчунава се према обрасцу:

$$t = \frac{N \cdot 3600 \cdot 10^3}{P \cdot 10^{x-1}}$$

где је:  $P$  - константно одржавана снага оптерећивања у (W) за време  $t$ ;

$N$  - број обртаја нотура најниже месне вредности бројача (последњи нотур бројача),

$x$  - број нотурова на којима је показивање иза зареза бројача (број нотурова иза зареза на којима су децимална места бројача).

При испитивању, бројила не смеју бити изложена потресима.

Празан ход бројчаника искључује се ако се бројила пре почетка испитивања краткотрајно оптерете.

3.3.6.3. Поступак упоређивања са еталон-бројилом и бројањем броја обртаја испитиваног бројила (поступак контролног бројила)

Контролно бројило и бројило које се испитује истовремено се укључују и искључују, а затим се упоређују бројеви обртаја њихових ротора. Време мерења, односно укључења испитног оптерећења које не мора бити константно не сме бити мање од 50 секунди, а ротор испитиваног бројила мора да начини најмање један пун обртај.

Контролно бројило изводи се тако што се на његовој скали непосредно читава енергија у (kWh) или број обртаја његовог ротора.

Ако се на скали контролног бројила читава енергија у (kWh), грешка бројила у (%) израчунава се према обрасцу:

$$G = \frac{A_m}{A_e} \cdot (100 + G_e) - 100$$

Ако се на скали контролног бројила читавају обртаји ротора, грешка бројила у (%) израчунава се према обрасцу:

$$G = \frac{N \cdot C_e}{N_e \cdot C} \cdot (100 + G_e) - 100$$

где је:  $C$  - константа испитиваног бројила у (о./kWh), назначена на натписној плочици;

$N$  - број обртаја које начини ротор испитиваног бројила;

$A_m$  - енергија коју измери испитивано бројило у (kWh) ( $A_m = N/C$ );

$C_e$  - константа контролног бројила у (о./kWh), назначена у његовој документацији;

$N_e$  - број обртаја које начини ротор контролног бројила;

$A_e$  - енергија коју измери контролно бројило, у (kWh),

$G_e$  - сопствена грешка контролног бројила, у (%).

Контролно бројило може бити изведено тако да даје број импулса пропорционалан енергији, који се воде у посебан уређај за поређење. У овај уређај такође се доводе и импулси пропорционални броју обртаја ротора испитиваног бројила,

који се одбројавају помоћу фотоелектричног уређаја. У том случају дозвољено је краће време мерења, под следећим условима:

1) испитивања се морају вршити за најмање један обртај испитиваног бројила;

2) одабрани потребан број импулса контролног бројила за одређени број обртаја ротора испитиваног бројила не сме да буде мањи од 1000 импулса при сваком испитном оптерећењу.

Грешка бројила у (%) израчунава се према обрасцу:

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

а ако се узме у обзир сопствена грешка контролног бројила  $G_e$  у (%), грешка бројила у (%) израчунава се према обрасцу:

$$G = \frac{N_e}{N} \cdot (100 + G_e) - 100$$

где је:  $N_e$  - број импулса које даје контролно бројило,

$N$  - број импулса испитиваног бројила који се читају на уређају за бројање помоћу фотоелектричног уређаја.

У том случају, контролно бројило може да се прикључује преко струјних и напонских мерних трансформатора, односно да се користи при тзв. поступку једнаког оптерећења.

3.3.6.4. Поступак упоређивања са еталон-бројилом и читавањем бројчаника (поступак трајног оптерећења)

Испитивана бројила исте врсте и истих мерних опсега међусобно се повезу са контролним бројилом и трајно се оптерећују испитним оптерећењем, које не мора бити константно. Из међусобног упоређивања показивања испитиваног и контролног бројила, грешка испитиваног бројила у (%) одређује се према обрасцу:

$$G = \frac{A_m}{A_e} \cdot (100 + G_e) - 100$$

где је:  $A_m$  - енергија коју измери испитивано бројило, у (kWh);

$A_e$  - енергија коју измери контролно бројило, у (kWh),

$G_e$  - сопствена грешка контролног бројила, у (%).

Нао контролно бројило треба користити бројило које има бројчаник са више децималних места, тако да је могуће тачније читавање стања.

Накнадно рачунско узимање у обзир сопствене грешке контролног бројила може се избећи ако се она већ при мерењу урачуна у његово показивање. Према томе, за унапред одређену праву вредност енергије  $A$ , бројила која се испитују треба да буду укључена толико дуго док контролно бројило не региструје енергију:

$$A_e = A \left(1 + \frac{G_e}{100}\right)$$

Грешка бројила у (%) израчунава се према обрасцу:

$$G = \frac{A_m - A}{A} \cdot 100$$

где је:  $A$  - права вредност енергије коју треба да региструју бројила, која се унапред одреди, у (kWh);

$A_m$  - енергија коју региструје испитивано бројило, у (kWh),

$G_e$  - сопствена грешка контролног бројила, у (%).

Поступак трајног оптерећења мора се спроводити толико дуго док нотор најниже месне вредности бројача испитиваних бројила и контролног бројила не начини најмање два пуна обртаја, при чему се претпоставља да је нотор најниже месне вредности бројача подвезан на 100 једнаких делова. За повећање мерне сигурности препоручливо је, не узимајући у обзир мала оптерећења ( $5\% I_0$  односно  $10\% I_0$ ), време оптерећења продужити на пет пуних обртаја нотора најниже месне вредности бројача.

Уместо очитавања бројача контролног бројила може се, такође, потребан број обртаја његовог ротора узети као основа за испитивање. При том се ови импулси могу користити за аутоматско укључење и искључење испитиваних бројила, а такође се може извршити корекција услед сопствене грешке контролног бројила.

Уместо посебног контролног бројила, за контролно бројило може се узети неко од бројила из серије бројила која се испитују, при чему је потребно одредити његову сопствену грешку по поступку време - снага.

При испитивању великих серија бројила не врши се појединачно израчунавање процентуалне грешке сваког испитиваног бројила. Довољно је да се у записник о испитивању упише вредност енергије коју региструју испитивана бројила, као и вредност енергије коју региструје контролно бројило, узимајући у обзир његову грешку.

Из обрасца за процентуалну грешку бројила израчунавају се границе у којима треба да буде показивање испитиваних бројила, зависно од њихове класе тачности.

### 3.3.7. Испитивање преносног односа бројчаника

Поред испитивања тачности бројила, потребно је извршити додатно испитивање преносног односа бројчаника, којим се утврђује да ли је тачан број обртаја ротора по kWh, назначен на бројилу. Ако се испитивање тачности бројила врши поступцима код којих је предвиђено очитавање стања бројчаника, додатно испитивање преносног односа бројчаника није потребно. Код свих осталих поступака испитивања тачности бројила мора се извршити додатно испитивање тачности преносног односа бројчаника.

Испитивање тачности преносног односа бројчаника врши се поступком трајног оптерећења (тачка 3.3.6.4.) основном или максималном струјом бројила, при чему време испитивања треба одабрати тако да нотор најниже месне вредности бројача направи најмање један пун обртај.

Сматра се да је преносни однос бројчаника тачан ако процентуална грешка бројила утврђена при испитивању бројчаника не одступа више од 1% од познате грешке бројила при истом оптерећењу.

Ако је одступање веће од 1%, испитивање преносног односа бројчаника мора се поновити, а ако је потребно - и испитивање тачности.

Да би се повећала тачност мерења при поновљеном испитивању преносног односа бројчаника, време испитивања треба тако одабрати да нотор најниже месне вредности бројача направи најмање два пуна обртаја.

Утврђивање тачне вредности преносног односа бројчаника може се вршити и пребројавањем броја зуба преносних зупчаника. После сваког испитивања преносног односа бројчаника бројањем броја зуба, мора се, у кратком временском интервалу, проверити да ли бројчаник региструје.

### 3.3.8. Испитивање додатних направа

Релеј за укључавање бројача вишестарифног бројчаника, направа за спречавање супротног регистровања, показивач максимума и давач импулса за даљинско мерење морају се посебно испитати.

#### 3.3.8.1. Испитивање релеја вишестарифног бројчаника

Испитивање исправности рада релеја за укључавање бројача вишестарифног бројчаника врши се узастопним укључивањем и искључивањем релеја на напон који има вредност 120%, односно 90% референтног напона релеја, при оптерећењу бројила основном снагом. Ако у шеми везе бројила није посебно назначено, један крај помоћног кола релеја прикључује се на средњу фазу.

Визуелно се посматра правилан положај индикатора, који показује који бројач региструје, док остали бројачи не смеју регистровати.

Ако релеј за укључавање бројача зуји, сматра се неисправним.

#### 3.3.8.2. Испитивање направе за спречавање супротног регистровања

Испитивање исправности рада направе за спречавање супротног регистровања врши се при успостављеној струји у струјним колима тако да се ротор бројила врти у супротном смеру.

Визуелно се посматра да би направа за спречавање супротног регистровања не омогућује супротно регистровање енергије веће од регистровања које одговара једном обртају ротора.

#### 3.3.8.3. Испитивање показивача максимума

Испитивање тачности показивача максимума бројила са показивачем максимума врши се тако што се бројило за време укључења показивача максимума (време укључења + време искључења = мерни период) оптерети константном снагом и по истeku времена укључења очита се снага коју показује показивач максимума.

Пре почетка испитивања показивача максимума, његова казалица за показивање максимума мора се отклонити напред из нултог положаја толико да за време од 9/10 времена укључења квачило не помера казалицу, а остатак времена квачило мора да је захвати и помера изнад скале за показивање максимума.

Грешка показивања максимума у (%) израчунава се према обрасцу:

$$G_m = \frac{P_m - P}{P} \cdot 100$$

а сопствена грешка показивача максимума у (%) према обрасцу:

$$G_{ms} = (G_m - G) \cdot \frac{P}{P_k}$$

где је:  $P_m$  - снага коју покаже показивач максимума по истeku времена укључења;

$P$  - константна снага којом се за време укључења показивача максимума оптерећује бројило;

$P_k$  - снага која одговара крајњој вредности скале показивача максимума,

$G$  - грешка бројила у (%) одређена при снази при којој се испитује показивач максимума.

Испитивање тачности показивача максимума врши се при основној струји бројила, а код трансформаторских бројила са показивачем максимума - при струји која одговара називној секундарној струји струјног мерног трансформатора преко кога се бројило прикључује. Сматра се да показивач максимума испуњава услове тачности ако

његова сопствена грешка не прелази границе дозвољене грешке  $\pm 1\%$ .

Нод бројила активне енергије, класе тачности 2,5, са показивачем максимума, утврђује се само грешка показивача максимума, која треба да буде у границама класе тачности основног бројила ( $\pm 2,5\%$ ).

Назачка за показиваче максимума не сме да мења свој отклон ако се бројило изложи лакшим потресима.

### 3.3.8.4. Испитивање давача импулса за даљинско мерење

Испитивање давача импулса за даљинско мерење може се вршити истовремено са испитивањем тачности преносног односа бројчаника. За исто време колико траје испитивање бројчаника поступком трајног оптерећења основном или максималном струјом бројила, одговарајућим бројачем импулса броје се импулси које даје давач импулса. Затим се изврши међусобно поређење вредности енергије коју је регистровао бројчаник бројила и вредности енергије која се добије умножењем константе давача импулса и броја импулса које је регистровао бројач прикључен на давач импулса.

Давач импулса је исправан, односно податан о његовој константи је тачан ако међусобна разлика вредности енергије коју региструје бројчаник бројила и вредности енергије која се региструје преко давача импулса није већа од вредности енергије која одговара једном импулсу који даје давач импулса.

### 3.3.9. Записник о прегледу бројила

О извршеном прегледу бројила води се записник.

Ако се преглед бројила врши у организацијама удруженог рада које производе, односно сервисирају бројила, записник о извршеном прегледу бројила може да има назив "Дневник прегледаних бројила".

## 4. ЖИГОСАЊЕ

4.1. Бројила за која се прегледом утврди да испуњавају прописане метролошке услове жигошу се одговарајућим жигом.

4.2. Зависно од конструкције кућишта, жигошу се два, односно три завртња који спајају целокупност са основном плочом бројила.

## 5. ПРЕЛАЗНА И ЗАВРШНА ОДРЕДБА

5.1. За испитивања при првом прегледу бројила код организација удруженог рада које производе бројила, за која нису дата упутства у овом метролошком упутству (испитивања на аутоматским уређајима, статистична испитивања и др.) примењиваће се метролошко упутство МУР.Г-4/2.

5.2. Даном ступања на снагу овог метролошког упутства престаје да важи: Техничко-стручни поступак при прегледу, испитивању и жигосању струјомера са додатним направама, број 05-276/1 од 22. I 1960. године.

5.3. Ово метролошко упутство ступа на снагу даном објављивања у "Гласнику" Завода.

Број: 0214-5572/1  
25. августа 1982.  
Београд

ДИРЕКТОР,  
Милисав Војичић, с.р.

На основу члана 40. Закона о мерним јединицама и мерилима ("Службени лист СФРЈ", бр. 13/76 и 74/80), директор Савезног завода за мере и драгоцене метале прописује

## МЕТРОЛОШКО УПУТСТВО

ЗА ПРЕГЛЕД ИНСТРУМЕНАТА ЗА МЕРЕЊЕ  
ОТПОРНОСТИ УЗЕМЉЕЊА ЧИЈИ СЕ РАД  
ЗАСНИВА НА КОМПЕНЗАЦИОНОЈ МЕТОДИ

### 1. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

1.1. Овим упутством прописује се начин прегледа инструмената за мерење отпорности уземљења чији се рад заснива на компензационој методи (у даљем тексту: инструменти).

1.2. Ово упутство се означава скраћено ознаком МУР.Е-7/1.

1.3. Метролошки услови за инструменте обухваћене овим упутством прописани су Правилником о метролошким условима за инструменте за мерење отпорности уземљења чији се рад заснива на компензационој методи - ознаке МУС Е-7/1 ("Службени лист СФРЈ", бр. 59/82).

### 1.4. Типско испитивање инструмената

1.4.1. При типском испитивању инструмената обављају се испитивања свих мерно-техничких особина инструмената, прописаних метролошким условима МУС Е-7/1, и то испитивања:

- 1) натписа, ознака и упутства за употребу, сходно чл.9. и 10;
- 2) фреквенције излазног напона, сходно члану 4;
- 3) уређаја за контролу батерије, сходно члану 5;
- 4) основне грешке, сходно чл.6. и 8;
- 5) варијације услед положаја инструмента, сходно члану 7. под 2 и члану 8;
- 6) варијације услед температуре околине и напона напајања инструмента, сходно члану 7. под 1, 6, и 7. и члану 8;
- 7) варијације услед отпора сонде и помоћног уземљивача, сходно члану 7. под 3. и 4. и члану 8;
- 8) варијације услед напона сметњи, сходно члану 4. став 2, члану 7. под 5. и члану 8;
- 9) употребне грешке, сходно члану 8; као и испитивања:
- 10) безбедности и механичне чврстоће, сходно одговарајућем југословенском стандарду;
- 11) обухваћена Правилником о метролошким условима за електричне показне мерне инструменте са непосредним дејством и њихов прибор ("Службени лист СФРЈ", бр.49/80 и 35/81).

### 1.5. Преглед инструмената

1.5.1. При првом прегледу и повременим прегледима инструмената обухваћених овим упутством, по правилу обављају се испитивања наведена под 1, 4, 5, 9. и 10. у тачки 1.4.1. овог упутства.

### 2. НАТПИСИ И УПУТСТВО ЗА УПОТРЕБУ ИНСТРУМЕНТА

2.1. Испитивање натписа и упутства за употребу састоји се у провери тачности и потпуности натписа, односно у установљивању њихове сагласности са метролошким условима МУС Е-7/1 и одговарајућим југословенским стандардом.

2.2. Постојаност натписа на инструменту испитује се на начин утврђен у одговарајућем југословенском стандарду.