

## Števci delovne električne energije (MI-003)

Ustrezne zahteve iz Priloge 1 tega pravilnika, posebne zahteve iz te priloge in postopki za ugotavljanje skladnosti, ki so navedeni v tej prilogi, se uporabljajo za števce delovne električne energije, ki so namenjeni za uporabo v gospodinjstvih, komercialno uporabo in uporabo v lahki industriji.

Števci električne energije se lahko uporabljajo skupaj z zunanji merilnimi transformatorji, odvisno od uporabljenih tehnik merjenja. Ta priloga velja le za števce električne energije in ne za merilne transformatorje.

Če števec meri tudi jalovo energijo, morajo biti meroslovne lastnosti takega kombiniranega števca, ki se nanašajo na merjenje jalove energije, skladne z zahtevami predpisa o meroslovnih zahtevah za statične števce jalove električne energije točnostnih razredov 2 in 3.

### DEFINICIJE

»Števec delovne električne energije (v nadaljnjem besedilu: števec)« je naprava, ki meri delovno električno energijo, ki se porabi v električnem tokokrogu;

»I« je električni tok, ki teče skozi števec;

»I<sub>n</sub>« je določeni nazivni tok, za katerega je bil zasnovan števec z merilnim transformatorjem;

»I<sub>st</sub>« najnižja navedena vrednost I, pri kateri števec registrira delovno električno energijo pri faktorju moči, ki je enak 1 (večfazni števci s simetričnim bremenom);

»I<sub>min</sub>« je vrednost I, nad katero je pogrešek v okviru NDP (večfazni števci s simetričnim bremenom);

»I<sub>tr</sub>« vrednost I, nad katero je pogrešek v okviru najmanjših NDP glede na razred točnosti števca;

»I<sub>max</sub>« največja vrednost I, pri kateri je pogrešek v okviru NDP;

»U« je napetost, s katero se napaja števec;

»U<sub>n</sub>« nazivna napetost;

»f« frekvenca napajalne napetosti števca;

»f<sub>n</sub>« nazivna frekvenca;

»PF« je faktor moči =  $\cos\varphi$  = kosinus fazne razlike  $\varphi$  med I in U.

### POSEBNE ZAHTEVE

#### 1. Točnost

Proizvajalec mora določiti razred števca. Razredi točnosti so opredeljeni kot: razred A, B in C.

#### 2. Naznačeni obratovalni pogoji

Proizvajalec mora določiti naznačene obratovalne pogoje za števec, zlasti:

Vrednosti  $f_n$ ,  $U_n$ ,  $I_n$ ,  $I_{st}$ ,  $I_{min}$ ,  $I_{tr}$  in  $I_{max}$ , ki veljajo za števec. Za podane vrednosti tokov mora števec izpolnjevati pogoje iz preglednice 1.

	Razred A	Razred B	Razred C
Za neposredno priključene števce			
$I_{st}$	$\leq 0,05 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,04 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,04 \cdot I_{tr}$
$I_{min}$	$\leq 0,5 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,5 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,3 \cdot I_{tr}$

$I_{max}$	$\geq 50 \cdot I_{tr}$	$\geq 50 \cdot I_{tr}$	$\geq 50 \cdot I_{tr}$
Za števec, priključene preko merilnih transformatorjev			
$I_{st}$	$\leq 0,06 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,04 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,02 \cdot I_{tr}$
$I_{min}$	$\leq 0,4 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,2 \cdot I_{tr}^{(1)}$	$\leq 0,2 \cdot I_{tr}$
$I_n$	$= 20 \cdot I_{tr}$	$= 20 \cdot I_{tr}$	$= 20 \cdot I_{tr}$
$I_{max}$	$\geq 1,2 \cdot I_n$	$\geq 1,2 \cdot I_n$	$\geq 1,2 \cdot I_n$
<sup>(1)</sup> Za razred B elektromehanskih števecv velja, da je $I_{min} \leq 0,4 \cdot I_{tr}$ .			

Preglednica 1

Območja napetosti, frekvence in faktorja moči, v okviru katerih mora števec izpolnjevati zahteve v zvezi z NDP, so navedeni v preglednici 2. Ta območja morajo upoštevati tipične značilnosti električne energije iz javnih električnih omrežij.

Območji napetosti in frekvence morata biti vsaj:

$$0,9 \cdot U_n \leq U \leq 1,1 \cdot U_n$$

$$0,98 \cdot f_n \leq f \leq 1,02 \cdot f_n$$

območje faktorja moči vsaj od  $\cos\varphi = 0,5$  induktivno do  $\cos\varphi = 0,8$  kapacitivno.

### 3. NDP

Učinki različnih merjenih veličin in vplivnih veličin (a, b, c,...) se ocenijo ločeno, pri čemer se vse ostale merjene veličine in vplivne veličine ohranijo kot relativno konstantne pri svojih nazivnih vrednostih. Pogrešek meritve, ki ne sme preseči NDP, navedene v preglednici 2, se izračuna kot:

$$\text{pogrešek meritve} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 \dots}$$

Če števec deluje pod spreminjajočim bremenskim tokom, pogreški v odstotkih ne smejo preseči meja iz preglednice 2.

NDP v odstotkih pri naznačenih obratovalnih pogojih in določenih nivojih bremenskega toka ter delovni temperaturi												
	Delovne temperature +5 °C ... +30 °C			Delovne temperature -10 °C ... +5 °C ali +30 °C ... +40 °C			Delovne temperature -25 °C ... -10 °C ali +40 °C ... +55 °C			Delovne temperature -40 °C ... -25 °C ali +55 °C ... +70 °C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Razred števc												
Enofazni števec; večfazni števec, če deluje s simetrično obremenitvijo												
$I_{min} \leq I < I_{tr}$	3,5	2	1	5	2,5	1,3	7	3,5	1,7	9	4	2
$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	3,5	2	0,7	4,5	2,5	1	7	3,5	1,3	9	4	1,5
Večfazni števec, če deluje z enofazno obremenitvijo												
$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$ , glej izjeme spodaj	4	2,5	1	5	3	1,3	7	4	1,7	9	4,5	2
Za elektromehanske večfazne števec je tokovno območje za enofazno obremenitev omejeno na $5 I_{tr} \leq I \leq I_{max}$												

Preglednica 2

Kadar števec deluje v različnih temperaturnih območjih, veljajo ustrezne vrednosti NDP.

Števec ne sme izkoriščati NDP ali sistematično dajati prednosti kateri koli strani.

#### 4. Dopustni učinek motenj

##### 4.1 Splošno

Ker so števeci neposredno priključeni v električne omrežje in ker je električni tok v omrežju ena izmed merjenih veličin, se za števec uporablja posebno elektromagnetno okolje.

Števec mora ustrezati elektromagnetnemu okolju E2 in dodatnim zahtevam iz točk 4.2 in 4.3.

Elektromagnetno okolje in dopustni učinki odražajo razmere z dolgotrajnimi motnjami, ki ne smejo vplivati na točnost več kot znaša kritična vrednost spremembe, in s prehodnimi motnjami, ki lahko povzročijo začasno poslabšanje ali izpad funkcije ali delovanja, iz katerih pa se števec mora povrniti v prvotno stanje in ki ne smejo vplivati na točnost, več kot znaša kritična vrednost spremembe.

Če obstaja predvidljivo visoko tveganje zaradi strele ali kjer prevladujejo nadzemna električna omrežja, morajo biti meroslovne lastnosti števca zaščitene.

##### 4.2 Učinek dolgotrajnih motenj

Kritične vrednosti spremembe za dolgotrajne motnje			
Motnja	Kritične vrednosti spremembe v odstotkih za števec razreda		
	A	B	C
Zamenjano fazno zaporedje	1,5	1,5	0,3
Nesimetričnost napetosti (velja samo za večfazne števec)	4	2	1
Harmonski deleži v tokovnih krogih <sup>(1)</sup>	1	0,8	0,5
Enosmerni tok in višje harmonske komponente v tokovnem krogu <sup>(1)</sup>	6	3	1,5
Hitre prehodne motnje	6	4	2
Magnetna polja; visokofrekvenčno (sevano RF) elektromagnetno polje; motnje, povzročene z radiofrekvenčnimi polji; odpornost proti oscilacijskim valovom	3	2	1

<sup>(1)</sup> Za elektromehanske števec niso določene kritične vrednosti spremembe za vsebnost harmonskih komponent v tokovnem tokokrogu in za enosmerni tok ter višje harmonske komponente v tokovnem tokokrogu.

Preglednica 3

##### 4.3 Dopustni učinek prehodnih elektromagnetnih pojavov

4.3.1 Učinek elektromagnetne motnje na števec mora biti tak, da med in takoj po motnji:

- noben izhod, predviden za preskus točnosti števca, ne ustvarja pulzov ali signalov, ki ustrezajo energiji, večji od kritične vrednosti spremembe, in v primernem času po motnji mora števec:
- obnoviti delovanje v okviru NDP ter
- zavarovati vse merilne funkcije ter
- omogočati obnovitev vseh merilnih podatkov, prisotnih pred motnjo, in

— ne sme kazati spremembe registrirane energije, ki bi presegala kritično vrednosti spremembe.

Kritična vrednost spremembe v kWh je  $m \cdot U_n \cdot I_{\max} \cdot 10^{-6}$ , pri čemer je „m“ številno merilnih elementov števca,  $U_n$  v voltih in  $I_{\max}$  v amperih.

4.3.2 Kritična vrednost spremembe za tokovno preobremenitev je 1,5 %.

## 5. Primernost

5.1 Pod naznačeno delovno napetostjo pozitivni pogrešek ne sme preseči 10 %.

5.2 Prikazovalnik seštevka energije mora imeti zadostno število števk, da bo zagotovljeno, da se po 4.000 urah delovanja števca ob polni obremenitvi ( $I = I_{\max}$ ,  $U = U_n$  in  $PF = 1$ ) kazanje ne povrne na začetno vrednost. Prikazovalnika seštevka energije med uporabo ne sme biti mogoče ponastaviti na začetno vrednost.

5.3 V primeru izpada elektrike v omrežju morajo biti vrednosti izmerjene električne energije še naprej na voljo za odčitavanje vsaj 4 mesece.

## 5.4 Prosti tek

Če je priključena samo napetost brez toka v tokovnem tokokrogu (tokovne sponke so odprte), števec ne sme registrirati energije pri napetostih med  $0,8 \cdot U_n$  in  $1,1 U_n$ .

## 5.5 Zagon

Števec mora začeti in nadaljevati registriranje pri  $U_n$ ,  $PF = 1$  (večfazni števec s simetričnimi obremenitvijo) in toku, ki je enak  $I_{st}$ .

## 6. Enote

Izmerjena električna energija mora biti prikazana v kilovatnih ali megavatnih urah.

## 7. Dajanje v uporabo

Merjenje pri gospodinjski uporabi se lahko izvaja s poljubnim števcem razreda A. Za posebne namene se lahko zahteva poljuben števec razreda B.

Merjenje pri komercialni uporabi in/ali uporabi v lahki industriji se lahko izvaja s poljubnim števcem razreda B. Za posebne namene se lahko zahteva poljuben števec razreda C.

Distribucijsko podjetje ali oseba, ki je odgovorna za vgraditev števca, določi tokovno območje tako, da je števec primeren za točno merjenje predvidene ali predvidljive porabe.

## UGOTAVLJANJE SKLADNOSTI

Postopki ugotavljanja skladnosti iz 14. člena tega pravilnika, med katerimi lahko proizvajalec izbira, so:

B + F ali B + D ali H1.