

ELEKTROMERY NA MERANIE ČINNEJ ELEKTRICKEJ ENERGIE (MI-003)

Pre elektromer určený na meranie činnej elektrickej energie v domácnostiach, na obchodné účely a v ľahkom priemysle platia uplatniteľné požiadavky prílohy č. 1 a osobitné požiadavky a postupy posudzovania zhody podľa tejto prílohy.

Elektromer sa môže používať v kombinácii s externým meracím transformátorom podľa použitého spôsobu merania. Táto príloha sa týka len elektromera, a nie meracieho transformátora.

VYMEDZENIE POJMOV

Elektromer na meranie činnej elektrickej energie je prístroj, ktorý meria činnú elektrickú energiu spotrebovanú v elektrickom obvode.

I	elektrický prúd pretekajúci cez elektromer,
I_n	určený menovitý prúd, pre ktorý bol elektromer s transformátorom navrhnutý,
I_{st}	najmenšia deklarovaná hodnota prúdu I , pri ktorej elektromer zaznamenáva činnú elektrickú energiu pri jednotkovom účinníku (a pri súmernom zaťažení pri viacfázovom elektromere),
I_{min}	hodnota prúdu I , nad ktorou je chyba elektromera v hraniciach najväčšej dovolenej chyby (a pri súmernom zaťažení pri viacfázovom elektromere),
I_{tr}	hodnota prúdu I , nad ktorou je chyba elektromera v hraniciach najmenšej hodnoty najväčšej dovolenej chyby zodpovedajúcej vyznačenej triede elektromera,
I_{max}	najväčšia hodnota prúdu I , pri ktorej je chyba elektromera v hraniciach najväčšej dovolenej chyby,
U	elektrické napätie, na ktoré je elektromer pripojený,
U_n	určené menovité napätie,
f	frekvencia napätia, na ktoré je elektromer pripojený,
f_n	určená menovitá frekvencia,
PF	účinník = $\cos \phi$ = kosínus fázového posunu ϕ medzi I a U .

OSOBITNÉ POŽIADAVKY

1. Presnosť

Výrobca určí triedu elektromerov. Triedy sú definované ako trieda A, B alebo trieda C.

2. Predpísané pracovné podmienky

Výrobca určí predpísané pracovné podmienky pre elektromer.

Hodnoty f_n , U_n , I_n , I_{st} , I_{min} , I_{tr} a I_{max} pre elektromer. Pre určené hodnoty prúdov musí elektromer spĺňať podmienky uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1

	Trieda A	Trieda B	Trieda C
Pre priamo pripojený elektromer			
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}	$\geq 50 \cdot I_{tr}$	$\geq 50 \cdot I_{tr}$	$\geq 50 \cdot I_{tr}$
Pre elektromer pracujúci s transformátorom			
I_{st}	$\leq 0,06 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,04 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,02 \cdot I_{tr}$
I_{min}	$\leq 0,4 \cdot I_{tr}$	$\leq 0,2 \cdot I_{tr}^*$	$\leq 0,2 \cdot I_{tr}$
I_n	$20 \cdot I_{tr}$	$20 \cdot I_{tr}$	$20 \cdot I_{tr}$
I_{max}	$\geq 1,2 \cdot I_n$	$\geq 1,2 \cdot I_n$	$\geq 1,2 \cdot I_n$
*) Pre elektromechanický elektromer triedy B platí $I_{min} \leq 0,4 \cdot I_{tr}$.			

Rozsahy napätia, frekvencie a účinníka, v ktorých musí elektromer spĺňať požiadavky na najväčšie dovolené chyby, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 2. Rozsahy zohľadňujú charakteristiky elektrickej energie dodávanej verejnými distribučnými sieťami.

Rozsahy napätia a frekvencie musia byť

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

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

a rozsah účinníka musí byť od $\cos \phi = 0,5$ – indukčný, do $\cos \phi = 0,8$ – kapacitný.

3. Najväčšie dovolené chyby

Vplyv rôznych meraných veličín a ovplyvňujúcich veličín (a, b, c, \dots) sa vyhodnocuje samostatne, pričom všetky ostatné merané veličiny a ovplyvňujúce veličiny sa udržiavajú relatívne konštantné na svojich referenčných hodnotách. Chyba merania, ktorá nesmie prekročiť najväčšiu dovolenú chybu z tabuľky č. 2, sa vypočíta podľa vzorca

$$\text{chyba merania} = \sqrt{(a^2 + b^2 + c^2)}$$

Ak elektromer pracuje pri kolísavom prúdovom zaťažení, chyby v percentách nesmú prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 2

Najväčšie dovolené chyby v predpísaných pracovných podmienkach, definovaných úrovniach prúdového zaťaženia a pracovnej teplote												
	Pracovné teploty			Pracovné teploty			Pracovné teploty			Pracovné teploty		
	+5 °C ... +30 °C			-10 °C ... +5 °C alebo +30 °C ... +40 °C			-25 °C ... -10 °C alebo +40 °C ... +55 °C			-40 °C ... -25 °C alebo +55 °C ... +70 °C		
Trieda elektromera	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Jednofázový elektromer, viacfázový elektromer pri súmernom zaťažení												
$I_{\min} \leq I < I_{tr}$	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
Viacfázový elektromer pri zaťažení jednej fázy												
$I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$, výnimka nižšie	4	2,5	1	5	3	1,3	7	4	1,7	9	4,5	2
Pre elektromechanický viacfázový elektromer je rozsah prúdu pri jednofázovom zaťažení obmedzený na $5 I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$												

Pre činnosť elektromera v rôznych teplotných rozsahoch platia príslušné najväčšie dovolené chyby.

Pri elektromere nesmie dochádzať k zneužívaniu najväčšej dovolenej chyby ani k systematickému zvýhodňovaniu niektorej zo strán.

4. Prípustný vplyv rušenia

4.1. Všeobecne

Elektromer musí vyhovovať elektromagnetickému prostrediu E2 a ďalším požiadavkám podbodov 4.2 a 4.3.

Elektromagnetické prostredie a prípustné vplyvy zohľadňujú stav, kedy ide o dlhodobé rušenie, ktorého vplyv na presnosť nesmie presiahnuť kritické hodnoty zmeny, ako aj o prechodové javy, ktoré môžu spôsobiť dočasný pokles funkčnosti alebo stratu funkčnosti alebo výkonnosti, ale po ich skončení elektromer musí znovu pracovať tak, aby nedošlo k ovplyvneniu presnosti presahujúcemu kritické hodnoty zmeny.

Ak je elektromer určený na použitie v prostredí s predpokladaným vysokým rizikom výskytov bleskov alebo na miestach s prevažne nadzemným elektrickým vedením, musia byť metrologické vlastnosti meradla chránené.

4.2. Vplyv dlhodobého rušenia

Tabuľka č. 3

Kritické hodnoty zmeny pre dlhodobé rušenie			
Rušenie	Kritické hodnoty zmeny v percentách pre elektromer triedy		
	A	B	C
Obrátený sled fáz	1,5	1,5	0,3
Napäťová asymetria (platí len pre viacfázový elektromer)	4	2	1
Harmonické zložky v prúdových obvodoch ^{*)}	1	0,8	0,5
Jednosmerné zložky a harmonické zložky v prúdovom obvode ^{*)}	6	3	1,5
Rýchle prechodové impulzy	6	4	2
Magnetické polia; vysokofrekvenčné (vyžarované) elektromagnetické pole; rušenie vo vedeniach indukované vysokofrekvenčnými poľami; odolnosť proti oscilačným vlnám	3	2	1
^{*)} Pri elektromechanickom elektromere sa pre harmonické zložky v prúdových obvodoch a pre jednosmerné zložky a harmonické zložky v prúdových obvodoch kritické hodnoty zmeny nedefinujú.			

4.3. Prípustný vplyv prechodových elektromagnetických javov

4.3.1. Ovplyvnenie elektromeru elektromagnetickým rušením môže byť len také, že počas rušenia a tesne po ňom

- žiaden výstup určený na skúšanie presnosti elektromeru nevysiela impulzy alebo signály zodpovedajúce energii väčšej, ako je kritická hodnota zmeny,
- a v primeranom čase po rušení elektromer musí
- obnoviť svoju činnosť v hraniciach najväčšej dovolenej chyby,
 - mať zabezpečené všetky meracie funkcie,
 - umožniť obnovu všetkých údajov merania nameraných bezprostredne pred rušením a
 - nesmie indikovať zmenu zaregistrovanej energie väčšiu, ako je kritická hodnota zmeny.

Kritická hodnota zmeny vyjadrená v kWh je $m \cdot U_n \cdot I_{\max} \cdot 10^{-6}$

kde m je počet meracích prvkov elektromera, U_n vo voltoch a I_{\max} v ampéroch.

4.3.2. Pre prúdové preťaženie je kritická hodnota zmeny 1,5 %.

5. Vhodnosť

5.1. Pri napätí nižšom, ako je predpísané pracovné napätie, nesmie kladná chyba elektromera prekročiť 10 %.

5.2. Indikačné zariadenie celkovej energie musí mať taký počet číslic, aby sa po 4 000 hodinách prevádzky elektromera pri plnom zaťažení ($I = I_{\max}$, $U = U_n$ a $PF = 1$) indikácia nevrátila na počiatočnú hodnotu, a počas používania sa indikačné zariadenie nesmie dať vynulovať.

- 5.3. Po výpadku siete sa namerané množstvo elektrickej energie musí dať odčítať najmenej počas štyroch mesiacov.
- 5.4. *Prevádzka bez záťaže*
Pri pôsobení napätia bez pretekania prúdu obvodom (elektrický obvod je otvorený) elektromer nesmie pri napätiach od $0,8 \cdot U_n$ do $1,1 \cdot U_n$ registrovať žiadnu energiu.
- 5.5. *Nábeh*
Elektromer musí začať zaznamenávať energiu a pokračovať v jej zaznamenávaní pri U_n a $PF = 1$ (viacfázový elektromer so súmerným zaťažením) a pri prúde I_{st} .
- 6. Meracie jednotky**
Elektromer musí nameranú elektrickú energiu indikovať v kilowatthodinách alebo megawatthodinách.
- 7. Uvedenie do používania**
- Meranie v domácnosti sa môže vykonať elektromerom triedy A. Na osobitné účely je možné požadovať elektromer triedy B.
 - Meranie na obchodné účely alebo v rámci ľahkého priemyslu sa môže vykonať elektromerom triedy B. Na osobitné účely je možné požadovať elektromer triedy C.
 - Distribučná spoločnosť alebo osoba, ktorá je oprávnená inštalovať elektromer, určí rozsah prúdu tak, aby elektromer bol vhodný na presné meranie predpokladanej spotreby.

POSUDZOVANIE ZHODY

Výrobca môže na účely posúdenia zhody podľa § 12 použiť postup B + F alebo B + D alebo H1.