

## ELEKTROMERY

### Prvá časť

1. Táto vyhláska sa vzťahuje na tieto meradlá:
  - a) jednofázové a viacfázové striedavé dynamické (indukčné) elektromery (vrátane dvojtarifných) na priame meranie spotreby elektrickej energie,
  - b) jednofázové a viacfázové striedavé dynamické (indukčné) elektromery na nepriame meranie (pripojené cez meracie transformátory) spotreby elektrickej energie,
  - c) striedavé dynamické (indukčné) elektromery s mechanickým prídavným zariadením na meranie nadspotreby, meranie maxima a viactarifné elektromery,
  - d) jednofázové a viacfázové striedavé statické elektromery s elektronickým meracím systémom,
  - e) striedavé statické elektromery alebo striedavé dynamické (indukčné) elektromery s elektronickým prídavným zariadením na meranie nadspotreby, meranie maxima a viactarifné elektromery.
2. Elektromery podľa bodu 1 písm. a) určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev; podrobnosti sú uvedené v druhej časti tejto prílohy.
3. Všetky druhy elektromerov podľa bodu 1 určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky; podrobnosti sú uvedené v tejto prílohe. Národné technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri prvotnom overovaní elektromerov sú zhodné s požiadavkami Európskych spoločenstiev uvedenými v druhej časti tejto prílohy, pričom jednotlivé ustanovenia sa dopĺňajú podľa tretej časti tejto prílohy.
4. Elektromery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej a tretej časti tejto prílohy.
5. Elektromery schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
6. Elektromery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
7. Elektromery počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu.
8. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

### Druhá časť

#### **Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní elektromerov určených na trh Európskej únie**

#### **1. DEFINÍCIE NIEKTORÝCH POJMOV**

##### **1.1 Ovpływujúca veličina alebo činiteľ**

Lubovoľná veličina vo všeobecnosti okrem elektromera, ktorá by mohla ovplyvniť jeho funkčné vlastnosti.

##### **1.2 Zmena chyby ako dôsledok ovplyvňujúcej veličiny**

Rozdiel medzi chybami elektromera v percentách, v ktorom len jedna ovplyvňujúca veličina postupne dosahuje dve určité hodnoty, z ktorých jedna je referenčnou hodnotou.

##### **1.3 Referenčná hodnota ovplyvňujúcej veličiny**

Hodnota tejto veličiny, na ktorej základe sú stanovené určité vlastnosti elektromerov.

##### **1.4 Základný prúd ( $I_b$ )**

Hodnota prúdu, podľa ktorej je stanovená príslušná prevádzka elektromeru.

##### **1.5 Maximálny prúd ( $I_{max}$ )**

Maximálna hodnota prúdu, pri ktorej musí elektromer vyhovovať požiadavkám tejto vyhlásky.

##### **1.6 Činiteľ skreslenia**

Pomer efektívnej hodnoty harmonického obsahu získanej odpočítaním základného činiteľa od nesínusového priebehu striedavej veličiny a efektívnej hodnoty veličiny nesínusového priebehu. Činiteľ skreslenia je obvykle vyjadrený v percentách.

### 1.7 Menovité otáčky

Menovitá rýchlosť otáčania rotora vyjadrená v otáčkach za minútu za referenčných podmienok elektromera, ktorým tečie menovitý prúd pri jednotkovom účinníku.

### 1.8 Menovitý moment

Menovitá hodnota momentu pôsobiaceho na rotor, aby sa udržal v pokoji vzhľadom na elektromer za referenčných podmienok, ktorým prechádza základný prúd pri jednotkovom účinníku.

### 1.9 Typ

Výraz použitý na definovanie všetkých elektromerov s jedným alebo s viacerými tarifami, ktoré vyrobil ten istý výrobca a ktoré zodpovedajú

- podobným metrologickým vlastnostiam,
  - jednotnosti konštrukcie častí určujúcich tieto metrologické vlastnosti,
  - rovnakému počtu ampérvávitov prúdového vinutia pre základný prúd a rovnaký počet závitov na volt napäťového vinutia pre referenčné napätie,
  - rovnakému pomeru medzi maximálnym prúdom a základným prúdom.
- Typ môže zahŕňať rozdielne základné prúdy a rôzne hodnoty referenčného napätia.

Poznámky:

- Tieto elektromery musí výrobca označiť jednou alebo viacerými skupinami písmen alebo číslíc, alebo kombináciou písmen a číslíc. Každý typ musí mať len jedno označenie.
- Typ musia reprezentovať tri vzorky elektromerov určené na skúšky schválenia typu, ktorých vlastnosti (základný prúd a referenčné napätie) musia byť vybrané príslušnou metrologickou službou z tých vlastností, ktoré sú uvedené v tabuľkách navrhnutých výrobcom (bod 6.1.1).
- V prípade osobitnej výroby jedného typu sa môže výrobok odlišovať v počte závitov vinutia a v hodnote základného prúdu od tých parametrov, ktoré reprezentujú typ. Na získanie celého počtu závitov sa vyberie výrobok s najbližšie vyššou alebo nižšou hodnotou.  
Z tohto dôvodu sa môže počet závitov na volt napäťového vinutia líšiť najviac o 20 % od vinutia vzorky elektromera, ktorý reprezentuje daný typ.
- Pomer najvyššej rýchlosti otáčania k najnižšej rýchlosti otáčania rotora každého elektromera toho istého typu nesmie prekročiť hodnotu 1:5.

## 2. MECHANICKÉ POŽIADAVKY

### 2.1 Všeobecne

Elektromery musia byť navrhnuté a skonštruované tak, aby bolo vylúčené akékoľvek nebezpečenstvo pri bežnom použití za normálnych podmienok a aby sa zabezpečila bezpečnosť

- osôb pred úrazom elektrickým prúdom,
- osôb pred účinkami vysokej teploty,
- pred šírením ohňa.

Všetky časti, ktoré sú za normálnych pracovných podmienok vystavené korozívnym vplyvom, musia byť účinne chránené. Ochranný kryt sa nesmie za normálnych podmienok pri bežnej manipulácii poškodiť ani škodlivo ovplyvniť pôsobením vzduchu.

Elektromer musí mať primeranú mechanickú pevnosť a musí odolávať zvýšenej teplote, ktorá sa môže vyskytnúť za normálnych pracovných podmienok.

Časti elektromera musia byť spoľahlivo upevnené a zabezpečené proti strate počas transportu alebo pri normálnom použití.

Elektrické spoje musia byť urobené tak, aby sa zabránilo akémukoľvek prerušeniu obvodu vrátane akýchkoľvek stavov preťaženia, ktoré sú ustanovené v tejto prílohe.

Konštrukcia elektromerov musí byť taká, aby sa znížilo na minimum nebezpečenstvo skratu cez izoláciu medzi dvomi živými časťami a prístupnými vodivými časťami v dôsledku uvoľnenia vinutia, odskrutkovania skrutičiek atď.

### 2.2 Puzdro

Puzdro elektromera musí byť dostatočne prachotesné a musí sa dať zaplombovať takým spôsobom, že vnútorné časti elektromera sú prístupné len po porušení plomby.

Kryt sa nesmie odkryť bez použitia nástroja, mince alebo podobného prostriedku.

Puzdro musí byť navrhnuté a usporiadané tak, aby akákoľvek netrvalá deformácia nemohla zabrániť zodpovedajúcej činnosti elektromera.

Elektromery určené na pripojenie k sieti s napätím proti zemi väčším než 250 V, ktoré majú kryty s prístupnými kovovými časťami, musia mať ochrannú svorku.

Na elektromeroch určených na pripojenie k sieti s referenčným napätím proti zemi 250 V alebo nižším, ktoré majú kovový alebo čiastočne kovový kryt, musia byť urobené vhodné opatrenia na pripojenie krytu k ochrannému obvodu.

### **2.3 Okienka**

Ak veiko elektromera nie je priehľadné, musí mať jedno alebo viac okienok umožňujúcich odčítanie údaja počítadla a sledovanie otáčavého systému. Tieto okienka musia byť zakryté doštičkami z priehľadného materiálu, ktoré sa nedajú odobrať bez poškodenia plomby.

### **2.4. Svorky - svorkovnice**

Svorky musia byť zoskupené do jednej svorkovnice alebo do viacerých svorkovnic s dostatočnou mechanickou pevnosťou, ktoré umožňujú pripojenie pevných vodičov alebo káblov.

Musí byť možné bez ťažkostí odpojiť napäťové svorky od vstupných prúdových svoriek.

Pripojenie vodičov k svorkám musí byť vyhotovené takým spôsobom, aby bol zabezpečený dostatočný a trvalý kontakt bez nebezpečenstva uvoľnenia alebo nadmerného oteplenia. Otvory v izolačnom materiáli, ktoré predlžujú otvory svorky, musia byť dostatočne veľké, aby umožnili ľahké vykonanie izolácie vodičov. Materiál, z ktorého je vyrobený blok svoriek, musí vyhovovať skúške na teplotu 135 °C.

### **2.5 Kryt svoriek**

Svorky elektromera musia byť zakryté krytom, ktorý sa dá zaplombovať nezávisle od krytu elektromera. Po namontovaní elektromera na panel nesmú byť svorky bez porušenia plomby ich krytu prístupné. Kryt svoriek musí preto zakrývať blok svoriek, skrutky, ktoré držia vodiče vo svorkách, a ak je to nutné, dostatočnú dĺžku pripojených vodičov a ich izoláciu.

### **2.6 Počítadlo (počítací mechanizmus)**

Počítadlo môže byť valčekového alebo ručičkového typu.

Jednotkou počítadla je kilowatthodina (kWh).

Pri valčekových počítadlách sa jednotky vyznačia v blízkosti zostavy valčekov.

Na ručičkových typoch počítadiel sú stupnice (okrem stupnice indikujúcej minimálnu hodnotu) označené v 10 rovnakých úsekoch a očíslované od nuly do deväť. Jednotková stupnica sa označí v delení 1d zodpovedá 1 kWh a v blízkosti každej z ďalších stupnic sa vyznačí počet kWh zodpovedajúcich jednému dieliku tejto stupnice, t. j. 10, 100, 1 000, 10 000. Stupnica počítadla ručičkového typu alebo počítadla valčekového typu, ktorá ukazuje desatiny odčítanej jednotky, musí byť farebne ohraničená.

Okrem toho musí stupnica alebo súvislo sa otáčajúci valček ukazujúci najnižšiu hodnotu obsahovať stupnicu rozdelenú na 100 dielikov alebo musí mať akékoľvek iné usporiadanie, ktoré poskytuje podobnú presnosť odčítania.

Počítadlo musí umožňovať záznam energie od nuly až po hodnotu zodpovedajúcu minimálne 1 500 hodinám pri maximálnom prúde, referenčnom napätí a jednotkovom účinníku. Všetky údaje, ktoré sa objavujú na počítadle, musia byť rozoznateľné a ľahko čitateľné.

### **2.7 Smer otáčania rotora a označenie rotora**

Hrana rotora najbližšia k pozorovateľovi pri čelnom pohľade na elektromer sa musí pohybovať zľava doprava. Smer otáčania musí byť viditeľne a nezmazateľne označený šípkou.

Hrana alebo horný povrch disku musí byť označený hlavnou značkou so šírkou medzi 1/20 až 1/30 obvodu disku, ktorá uľahčuje odpočet počtu otáčok.

Na disku môžu byť aj značky, ktoré umožňujú vykonanie stroboskopických alebo iných skúšok. Tieto značky nesmú brániť použitiu hlavnej značky, keďže sa využíva na fotometrický odpočet počtu otáčok disku.

## **3. ELEKTRICKÉ POŽIADAVKY**

### **3.1 Vlastná spotreba**

#### **3.1.1 Napäťový obvod**

Činná a zdanlivá spotreba v každom napäťovom obvode pri referenčnom napätí, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote nesmú presahovať 2 W a 8 VA pri jednofázových elektromeroch a 2 W a 10 VA pri viacfázových elektromeroch.

#### **3.1.2 Prúdové obvody**

Pri meračoch, ktoré majú základný prúd nižší než 30 A, nesmie strata v žiadnom obvode pri základnom prúde, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote presiahnuť 2,5 VA. Pri vyššom základnom prúde nesmú straty prekročiť 5 VA.

### **3.2 Oteplenie**

Pri použití za obvyklých podmienok nesmie vinutie a izolácia dosiahnuť teplotu, ktorá by mohla nepriaznivo ovplyvniť funkciu elektromera.

Ak je každý obvod napájaný svojím maximálnym prúdom a každý napäťový obvod (pomocné obvody sa napájajú dlhšie, než je ich tepelná časová konštanta) je napájaný 1,2-násobkom referenčného napätia, oteplenie ( $\Delta t$ ) rôznych častí elektromera pri teplote okolia nepresahujúcej 40 °C nesmie presahovať hodnoty uvedené v tabuľke.

Elektromer sa musí skúšať počas dvoch hodín a nesmie byť vystavený prievanu alebo priamemu slnečnému svetlu.

| Časti elektromera     | $\Delta t$ v °C |
|-----------------------|-----------------|
| Vinutia               | 60              |
| Vonkajší povrch krytu | 25              |

Okrem toho elektromer nesmie po skúške vykazovať žiadne poškodenie a musí vyhovieť skúške striedavým napätím podľa bodu 3.3.3.

Teplota vinutia sa stanoví odporovou metódou.

Pri meraní odporu obvodu musí byť prívod k elektromeru dlhý aspoň 100 cm a musí mať taký prierez, aby prúdová hustota bola menšia než 4 A/mm<sup>2</sup>. Meranie zmeny odporu sa vykoná na pripojeniach svorkovnice.

### 3.3 Izolačné vlastnosti

Elektromer a jeho pomocné zariadenia, ak existujú, musia byť také, aby si zachovávali primerané dielektrické vlastnosti za podmienok normálneho použitia s prihliadnutím na atmosférické vplyvy a rôzne napätia, ktorým sú obvody elektromerov pri normálnom použití vystavené.

Preto musí elektromer bez poškodenia vyhovieť izolačným skúškam opísaným v bodoch 3.3.2 a 3.3.3.

Skúšky sa vykonávajú len na kompletnom novom elektromere s namontovaným krytom (okrem ďalej uvedených prípadov) a namontovaným krytom svoriek so skrutkami svoriek zaskrutkovanými k maximálne použiteľnému vodiču zasunutému vo svorkách.

Tieto skúšky sa urobia len raz na akomkoľvek elektromere a ich postup musí zodpovedať skúškam vysokým napätím.

Poznámka: Ak sa usporiadanie svoriek elektromera líši od usporiadania svoriek elektromera, ktorý bol pôvodne schválený, musia sa skúšky dielektrických vlastností vykonať pri všetkých odlišných usporiadaných svorkách.

Na účel týchto skúšok má výraz "zem" tento význam:

- ak je puzdro elektromera vyrobené celé z kovu, zemou je samo puzdro umiestnené na plochom vodivom povrchu,
- ak je puzdro elektromera alebo jeho časť vyrobená z izolačného materiálu, zemou je vodivá fólia pripojená k vodivému povrchu, na ktorom je elektromer umiestnený.

Tam, kde to kryt svoriek dovolí, ponechá sa medzi fóliou a otvormi pre vodiče v kryte svorkovnice medzera približne 2 cm.

Počas impulznej skúšky a skúšky striedavým napätím sa neskúšané obvody musia pripojiť buď ku kostre, alebo k zemi, ako je už uvedené.

Najprv sa vykoná impulzná skúška a potom skúška striedavým napätím.

Počas týchto skúšok nesmie nastať preskok, prieraz alebo prederavenie.

Po týchto skúškach nesmie nastať zmena percentuálnej chyby elektromera väčšia, než je neistota merania. V tejto časti výraz "všetky svorky" znamená celú skupinu svoriek prúdových obvodov, napäťových obvodov, a ak existujú, pomocných obvodov, ktoré majú referenčné napätie nad 40 V.

#### 3.3.1 Všeobecné podmienky na skúšky izolačných vlastností

Tieto skúšky sa musia vykonať za normálnych podmienok použitia. Počas skúšky nesmie byť akosť izolácie ovplyvnená prachom alebo nadmernou vlhkosťou.

Ak nie je ustanovené inak, normálne podmienky na skúšku izolácie sú:

- teplota okolia 15 °C až 25 °C,
- relatívna vlhkosť 45 % až 75 %,
- atmosférický tlak 86.103 až 106.103 Pa (860 mbar až 1 060 mbar).

#### 3.3.2 Skúška impulzným napätím

Skúška impulzným napätím je určená na stanovenie schopnosti elektromera vydržať bez poškodenia krátkodobé prepätie vysokých hodnôt.

Cieľom skúšok podľa bodu 3.3.2.1 je na jednej strane zabezpečiť kvalitu izolácie napäťového vinutia medzi závitmi alebo medzi vrstvami a na druhej strane kvalitu izolácie medzi rôznymi obvody elektromera, ktoré sú pri bežnej prevádzke pripojené k rozdielnym fázam siete a medzi ktorými sa môže vyskytnúť prepätie. Text uvedený v bode 3.3.2.2 má zabezpečiť celkové overenie stavu izolácie všetkých elektrických obvodov elektromera proti zemi. Táto izolácia predstavuje základný bezpečnostný faktor pre osoby v prípade sieťového prepätia.

Energia generátora použitého na túto skúšku musí zodpovedať príslušným požiadavkám. Tvar impulznej vlny je normalizovaných 1,2/50 a jej vrcholová hodnota je 6 kV. Pri každej skúške sa impulzné napätie prikladá desaťkrát s rovnakou polaritou.

### 3.3.2.1 Skúška izolácie napäťových obvodov a izolácie medzi obvodmi

Skúška sa vykoná nezávisle od každého obvodu alebo zostavy obvodov, ktoré sú pri normálnom použití elektromera izolované od ostatných obvodov. Svorčky obvodov, ktoré nie sú impulzným napätím skúšané, sa pripoja k zemi.

Ak sú pri normálnom použití spojené napäťové a prúdové obvody pohonného elementu, skúška sa vykoná na tomto celku. Druhý koniec napäťového obvodu sa pripojí k zemi a impulzné napätie sa prikladá medzi svorku prúdového obvodu a zem.

Ak má niekoľko napäťových obvodov elektromera spoločný bod, tento bod sa musí pripojiť k zemi a impulzné napätie sa postupne prikladá medzi každý voľný koniec (alebo k nemu pripojený prúdový obvod) a zem.

Pomocné obvody určené na pripojenie priamo na sieť, ktoré majú referenčné napätie vyššie než 40 V, podrobia sa skúške impulzným napätím za rovnakých podmienok ako pri napäťových obvodoch. Ostatné pomocné obvody sa neskúšajú.

### 3.3.2.2 Skúška izolácie elektrických obvodov proti zemi

Všetky svorky obvodov elektromera okrem svoriek pomocných obvodov s referenčným napätím nepresahujúcim 40 V sa spoja.

Pomocné obvody s referenčným napätím nepresahujúcim 40 V sa pripoja k zemi.

Impulzné napätie sa prikladá medzi všetky obvody elektromera a zem.

### 3.3.3 Skúška striedavým napätím

Skúška striedavým napätím sa vykoná podľa ďalej uvedenej tabuľky.

Skúšobné napätie s dostatočne sinusovým priebehom s frekvenciou 50 Hz sa prikladá počas jednej minúty. Výkonový zdroj musí byť schopný dodávať najmenej 500 VA.

Počas skúšok podľa bodov A a B uvedených v tabuľke sa obvody, ktoré nie sú skúšané napätím, pripoja ku kostre.

Počas skúšok proti zemi (podľa písmena C uvedeného v tabuľke) sa pomocné obvody, ktorých referenčné napätie nie je vyššie než 40 V, spoja so zemou.

| Skúšobné napätie (efektívna hodnota)  | Bod priloženia skúšobného napätia  |
|---|--|
| 2 kV  | A. Skúšky, ktoré sa môžu vykonať pri odkrytom kryte elektromera a kryte svoriek medzi kostrou a<br>a) každou zostavou vinutí prúd - napätie toho istého hnacieho prvku, ktoré sú pri normálnom použití spojené, ale sú od ostatných obvodov oddelené a vhodne izolované, |
| 2 kV  | b) každým pomocným obvodom alebo skupinou pomocných obvodov, ktoré majú spoločný bod, kde je referenčné napätie väčšie než 40 V,   |
| 500 V   | c) každým pomocným obvodom, ktorý má referenčné napätie menšie než 40 V.   |
| 600 V alebo dvojnásobok napätia prikladaného k napäťovému vinutiu za ref. podmienok, kde je ref. napätie > 300 V (platí vyššia hodnota)     | B. Skúška, ktorá sa môže vykonať bez krytu svoriek, ale s nasadeným krytom, ak je kovový - medzi prúdovým obvodom a napäťovým obvodom každého hnacieho prvku, ktoré sú spojené, pričom toto spojenie sa počas skúšky prechodne preruší.*)                                |
| 2 kV  | C. Skúška sa vykoná s uzavretým puzdrom, kryt a kryt svoriek sú upevnené - medzi všetkými prúdovými a napäťovými obvodmi a tiež medzi pomocnými obvodmi, ktorých ref. napätie je > 40 V, ktoré sú spojené navzájom a zemou elektromera.                                  |
| *) Nejde o skúšku elektrickej pevnosti, ale o prostriedok na overenie, či vzdialenosti sú pri rozpojenom pripojovacom zariadení dostatočné. |  |

## 4. ÚDAJE UVEDENÉ NA ELEKTROMERE

### 4.1 Štítok s menovitými hodnotami

Každý elektromer musí byť označený štítkom, ktorým môže byť buď doska počítadla, alebo štítok upevnený vnútri elektromera.

Na štítku alebo na doske počítadla musia byť nezmazateľne a čitateľne uvedené zvonku viditeľné tieto údaje:

- identifikačná značka výrobcu alebo obchodná značka,
- označenie typu,
- značka potvrdzujúca schválenie typu ES elektromera,

- d) opis počtu a usporiadania hnacích prvkov buď v tvare: jednofázové - dva vodiče, trojfázové - štyri vodiče atď., alebo použitím značiek zhodných s harmonizovanou normou,
- e) referenčné napätie,
- f) základný prúd a maximálny prúd vo forme: 10 - 40 A alebo 10 (40) A,
- g) referenčná frekvencia 50 Hz,
- h) konštanta elektromera v jednom z týchto tvarov: x Wh/ot alebo x ot/kWh,
- i) výrobné číslo elektromera a rok jeho výroby,
- j) referenčná teplota, ak sa líši od 23 °C.

Na elektromere môžu byť aj informácie, ako je miesto sídla výrobcu, obchodný opis, osobitné výrobné číslo, meno dodávateľa elektriny, značka zhody s európskou normou a identifikačné číslo schémy zapojenia. Akékoľvek iné informácie alebo nápisy sú zakázané, ak nie sú osobitne schválené.

#### 4.2 Schéma zapojenia a značenie svoriek

Každý elektromer musí byť označený zrozumiteľnou schémou zapojenia, ktorá ukazuje súvislosť medzi pripojovacími svorkami vrátane svoriek pomocného zariadenia a vodičmi, ktoré sa majú pripojiť. Pri trojfázových elektromeroch musí byť uvedený sled fáz, pre ktoré je elektromer navrhnutý. Schéma zapojenia môže mať referenčné číslo vyznačené na štítku s menovitými hodnotami. Ak sú svorky elektromera označené, musí byť toto označenie uvedené v schéme. Schému zapojenia môže nahradiť referenčné číslo, ktoré je stanovené v národnej norme členského štátu, v ktorom sa elektromer používa.

### 5. METROLOGICKÉ POŽIADAVKY

#### 5.1 Hranice zmien chyby v závislosti od zmeny prúdu

Za referenčných podmienok opísaných v bode 5.2 nesmú chyby jednofázových a viacfázových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. I a chyby viacfázových elektromerov s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. II.

Tabuľka č. I

| Hodnota prúdu           | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba |
|-------------------------|----------|--------------------------|
| $0,05 I_b$              | 1        | 2,5 %                    |
| $0,1 I_b < I < I_{max}$ | 1        | 2,0 %                    |
| $0,1 I_b$               | 0,5 ind. | 2,5 %                    |
| $0,2 I_b < I < I_{max}$ | 0,5 ind. | 2,0 %                    |

Tabuľka č. II

| Hodnota prúdu       | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba |
|---------------------|----------|--------------------------|
| $0,2 I_b < I < I_b$ | 1        | 3,0 %                    |
| $I_b < I_{max}$     | 1        | 4,0 %                    |
| $I_b$               | 0,5 ind. | 3,0 %                    |

Pri základnom prúde a jednotkovom účinníku nesmie rozdiel medzi chybou elektromera pri jednofázovej záťaži a chybou pri vyváženej viacfázovej záťaži prekročiť 2,5 %.

Jednofázovou záťažou sa rozumie, že záťaž je pripojená k napätiu medzi jednou fázou a stredným vodičom vo štvorvodičovom systéme (jeden z nich je stredný) alebo k napätiu medzi dvoma fázami v trojvodičovom systéme (bez stredného vodiča). V každom prípade musí na elektromere zostať kompletný napäťový systém.

#### 5.2 Referenčné podmienky

Okrem výnimiek ustanovených v tejto prílohe sa skúšky na zistenie chýb a ich zmien ako funkcie ovplyvňujúcich veličín vykonávajú za týchto referenčných podmienok:

- a) elektromer musí byť uzatvorený, t. j. kryt elektromera je vo svojej polohe,
- b) v prípade valčekového počítadla je v chode len najrýchlejší sa otáčajúci valček, a to aj v prípade, že ho nevidieť,
- c) pred každým meraním musí byť napätie pripojené počas najmenej jednej hodiny a každý skúšobný prúd musí byť nastavený postupným zvyšovaním alebo znižovaním a musí byť pripojený dostatočne dlho, aby sa rýchlosť otáčania rotora stabilizovala.

Okrem toho pre viacfázové elektromery platí:

- a) poradie fáz musí zodpovedať priamemu sledu (ako je uvedené v schéme zapojenia),
- b) napätia a prúdy musia byť na praktické účely vyvážené, t. j.
  1. každý z prúdov vo vodičoch sa nesmie líšiť viac než o 2 % od strednej hodnoty týchto prúdov,
  2. fázové posunutia medzi týmito prúdmi pri zodpovedajúcom napätí fázy proti strednému vodiču sa nesmú navzájom líšiť viac než o 2° pri akomkoľvek účinníku.

Referenčné hodnoty ovplyvňujúcich veličín sú v tabuľke č. III.

Tabuľka č. III

| Ovplyv. veličiny                          | Referenčná hodnota                          | Tolerancia  |
|---|---|---|
| Teplota okolia                            | Referenčná teplota alebo 23 °C              | 2 °C  |
| Poloha pri použití                        | Vertikálna poloha pri použití <sup>1)</sup> | 0,5o  |
| Napätie                                   | Referenčné napätie                          | 1 %   |
| Frekvencia                                | Referenčná frekvencia 50 Hz                 | 0,5 %   |
| Tvar vlny                                 | Napätie a prúdy sinus. priebehu             | Deformačný činiteľ < 3 %  |
| Magnet. indukcia vonkajšieho pôvodu 50 Hz | Magnetická indukcia rovnajúca sa nule       | Hodnota indukcie pri 50 Hz, ktorá nespôsobí zmenu relatívnej chyby o viac než 0,3 % <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Zabezpečenia vertikálnej polohy pri použití Elektromer musí byť skonštruovaný a zostavený tak, aby bolo zabezpečené jeho upevnenie v správnej vertikálnej polohe (v obidvoch kolmých rovinách, t. j. vertikálnej a horizontálnej), ak

- a) základňa elektromera je kolmo na zvislý povrch,
- b) sprievodná značka (napr. spodná hrana svorkovnice) alebo sprievodná značka na kryte elektromera je horizontálna.

<sup>2)</sup> Skúšobný postup tohto overenia:

- a) pri jednofázovom elektromere zo zistenia chýb najprv s elektromerom pripojeným k sieti bežným spôsobom, potom s reverzovaným zapojením prúdového a napäťového obvodu; polovica rozdielu medzi týmito dvomi chybami je veľkosť zmeny chyby; keďže vonkajšie pole fázy nie je známe, vykoná sa overenie pri 0,1 I<sub>b</sub> s jednotkovým účinníkom a pri 0,2 I<sub>b</sub> s účinníkom 0,5,
- b) pri viacfázovom elektromere z troch meraní pri 0,1 I<sub>b</sub> s jednotkovým účinníkom; po každom meraní je zapojenie prúdových a napäťových obvodov posunuté o 120° (elektrických) bez zmeny sledu fáz. Maximálny rozdiel medzi takto zmeranými chybami a ich aritmetickým priemerom je veľkosť zmeny chyby.

### 5.3 Pôsobenie ovplyvňujúcich veličín

Zmena chyby sa zistí pre každú ovplyvňujúcu veličinu za podmienok stanovených v tabuľke č. IV. Pozorujú sa všetky ďalšie podmienky uvedené v bode 5.2.

Tabuľka č. IV

| Ovplyvňujúca veličina | Spôsob skúšky a podmienky  | Účinník   | Max. hodnota priemernej teploty, koeficient (+) |
|-----------------------|--|-----------|---|
| Teplota <sup>1)</sup> | Od 0,1 I <sub>b</sub> do I <sub>max</sub><br>Od 0,1 I <sub>b</sub> do I <sub>max</sub> | 10,5 ind. | 0,1 % K<br>0,15 % K                             |

<sup>1)</sup> Pre teplotu stanovenú medzi 10 °C a 30 °C je hodnota koeficientu priemernej teploty určená v rozsahu 20 °C so stredom na stanovenej teplote.

| Ovplyvňujúca veličina  | Spôsob skúšky a podmienky   | Účinník               | Zmena najväčšej dovolenej chyby (+ ) |
|--|---|-----------------------|--------------------------------------|
| Poloha   | Na odklon od vertikály o 3° v ľubovoľnom smere:<br>0,05 I <sub>b</sub><br>I <sub>b</sub> a I <sub>max</sub> ,                       | 1<br>1                | 3,0 %<br>0,5 %                       |
| Napätie  | Na zmenu 10 % v akomkoľvek smere od referenčného napätia:<br>0,1 I <sub>b</sub><br>0,5 I <sub>max</sub><br>0,5 I <sub>max</sub>     | 1<br>1<br>0,5 indukt. | 1,5 %<br>1,0 %<br>1,5 %              |
| Frekvencia   | Na zmenu 5 % v akomkoľvek smere oproti 50 Hz:<br>0,1 I <sub>b</sub><br>0,5 I <sub>max</sub><br>0,5 I <sub>max</sub>                 | 1<br>1<br>0,5 indukt. | 1,5 %<br>1,3 %<br>1,5 %              |
| Tvar vlny 1)   | Na zväčšenie tretej harmonickej prúdovej vlny o 10 %:<br>pri I <sub>b</sub>   | 1                     | 0,8 %                                |
| Magnetická indukcia vonkajšieho pôvodu <sup>2)</sup>   | Na magnetickú indukciu 0,5 mT pri referenčnom kmitočte za najmenej priaznivých podmienok fázy a smeru: pri I <sub>b</sub> , 1, 3,0% |                       |                                      |
| Obrátený sled fáz  | Na obrátené poradie sledu fáz: 0,5 I <sub>b</sub> až I <sub>max</sub> (vyvážená záťaž) 0,5 I <sub>b</sub> jednofázová záťaž         | 11                    | 1,5 % 2,0 %                          |
| Magnetické pole príslušenstva  | 0,05 I <sub>b</sub>   | 1                     | 1,0 %                                |
| Mechanická záťaž počítadla alebo každého počítadla viac tarifového elektromera <sup>3)</sup> | 0,05 I <sub>b</sub>   | 1                     | 2,0 %                                |

1) Pri určovaní zmeny chyby ako funkcie tvaru vlny musí harmonický obsah v krivke priebehu napätia zostať menší než 1 % a fáza tretej harmonickej obsahnutej v krivke priebehu prúdu sa musí meniť od nuly do 360°.

2) Požadovaná indukcia sa získa v strede kruhovej cievky so stredným priemerom 1 m, štvorcového prierezu, s malou radiálnou hrúbkou v pomere k priemeru cievky, ktorá poskytuje magnetomotorickú silu zodpovedajúcu 400 ampérvávitom.

3) Vplyv mechanického zaťaženia počítadlom sa musí pri nastavovaní elektromera kompenzovať.

#### 5.4 Vplyv krátkodobých nadprúdov

Skúšobný obvod musí byť neinuktívny. Po priložení prechodného preťaženia musí byť na svorkách udržiavané napätie a elektromer sa ponechá v pokoji dostatočne dlhý čas (asi 1 hodinu), aby sa dosiahla počiatková teplota.

Elektromery musia byť schopné zniesť prúdový ráz (napríklad z vybíjaného kondenzátora alebo zo siete prostredníctvom riadenia tyristorov) s vrcholovou hodnotou rovnajúcou sa 50-násobku maximálneho prúdu (až do 7 000 A) a po celý čas 1 ms hodnotu prúdu väčšiu než 25-násobok maximálneho prúdu (alebo 3 500 A). Na konci tejto skúšky nesmie byť zmena chyby väčšia než 1,5 % pri základnom prúde a jednotkovom účinníku.

#### 5.5 Zmena chyby spôsobená vlastným oteplením

Ak bolo udržiavané referenčné napätie najmenej jednu hodinu bez priechodu prúdu, prúdové vinutie sa zaťažá maximálnym menovitým prúdom. Chyba elektromera sa zistí bezprostredne po jeho uvedení do prevádzky a potom v dostatočne krátkych intervaloch, ktoré dovoľujú správny záznam krivky zmeny chyby ako funkcie času. Skúška prebieha najmenej jednu hodinu a v každom prípade dovtedy, kým sa zaznamenávaná zmena chyby počas 20 minút nezmení viac než o 0,2 %.

Zmena chyby v dôsledku vlastného ohrevu meraná uvedeným spôsobom nesmie byť väčšia ako 1 % pri jednotkovom účinníku a 1,5 % pri účinníku 0,5.

## 5.6 Chod pod napätím

Za podmienok ustanovených v bode 5.2 a pri rozpojených prúdových obvodoch elektromera sa pri hodnote medzi 80 % a 110 % referenčného napätia nesmie rotor elektromera voľne otáčať; rotor sa môže nepatrne otáčať, ale za žiadnych podmienok nesmie dokončiť jednu úplnú otáčku. V prípade počítadla valčekového typu platí táto požiadavka, ak je v chode iba jeden valec počítadla.

## 5.7 Nábeh

Za podmienok ustanovených v bode 5.2 a pri priechode prúdu 0,5-násobku základného prúdu elektromera pri jednotkovom účinníku sa musí elektromer rozbehnúť a trvalo otáčať. Treba overiť, či rotor definitívne skončil otáčku. V prípade počítadla valčekového typu táto požiadavka platí, ak je v chode iba jeden valček počítadla.

## 5.8 Zhoda počítadla s konštantou elektromera

Pomer medzi počtom otáčok rotora elektromera a údajom počítadla musí byť správny.

## 5.9 Rozsahy nastavenia

Elektromer nastavovaný pre zhodu s uvedenými požiadavkami má mať aspoň tieto rozsahy nastavenia:

- a) Nastavenie na plnú záťaž:
  - + 4 % zmeny rýchlosti rotora pre prúd rovnajúci sa polovici maximálneho prúdu pri referenčnom napätí, frekvencii 50 Hz a jednotkovom účinníku.
- b) Nastavenie na ľahkú záťaž:
  - + 4 % zmeny rýchlosti rotora pri 5 % základného prúdu, frekvencii 50 Hz, referenčnom napätí a jednotkovom účinníku.
- c) Nastavenie pri vyradenej fáze (ak je na elektromere takéto nastavenie možné):
  - + 1 % zmeny rýchlosti rotora pri účinníku 0,5 (ind.), pri prúde rovnajúcom sa polovici maximálneho prúdu, frekvencii 50 Hz a referenčnom napätí.

## 6. SCHVÁLENIE TYPU ES

### 6.1 Postup pri schválení typu ES

#### 6.1.1 Technická dokumentácia

Žiadosť o schválenie typu ES musí byť doplnená touto dokumentáciou:

- a) výkresom a pokiaľ možno fotografiou kompletného elektromera,
- b) podrobným opisom konštrukcie elektromera a jeho hlavných častí (vrátane zmien),
- c) výkresmi týchto hlavných častí (vrátane zmien):
  1. základňa, rukoväť a všetky upevňovacie body,
  2. kryt,
  3. blok svorkovnice a kryt,
  4. hnací prvok, vinutie a vzduchová medzera,
  5. rozpojovací prvok a spôsob nastavenia,
  6. počítadlo (počítadlá),
  7. rotor,
  8. horné a spodné ložisko rotora,
  9. zariadenie na teplotnú kompenzáciu,
  10. zariadenie na kompenzáciu preťaženia,
  11. nastavenie indukívnej záťaže,
  12. nastavenie ľahkej záťaže,
  13. pomocné obvody,
  14. štítok s menovitými hodnotami,
- d) schémou vnútorného a vonkajšieho zapojenia (vrátane pomocných obvodov), ktoré ukazuje sled fáz,
- e) tabuľkami napäťových a prúdových vinutí, t. j. počet závitov, rozmer vodičov, izolácie,
- f) tabuľkou konštant elektromera a točivých momentov pre všetky hodnoty napätí a prúdov,
- g) opisom a výkresmi znázorňujúcimi polohy určené na overovacie značky a plomby.

#### 6.1.2 Predkladanie elektromerov na schválenie typu ES

Žiadosť o schválenie typu ES musí byť doplnená predložením troch elektromerov, ktoré reprezentujú typ [pozri bod 1.9 písm. b)].

Oprávnený orgán môže požadovať predloženie ďalších elektromerov, ak

- a) sa žiadosť týka nielen troch elektromerov už uvedených, ale aj ich jedného variantu alebo viacerých variantov (materiál krytu, akékoľvek viacnásobné tarifné zariadenie, diaľková indikácia a antireverzačné zariadenie atď.), ktoré možno považovať za rovnaký typ, najmä v tých prípadoch, keď je rozdielne usporiadanie svoriek,
- b) ide o žiadosť o rozšírenie predchádzajúceho schválenia typu.

## 6.2 Skúšanie na schválenie typu ES

Elektromery musia zodpovedať technickým požiadavkám ustanoveným v bodoch 2 až 4 a metrologickým požiadavkám ustanoveným v bode 5.

Aby sa však mohli vziať do úvahy možné chyby metód merania, môže byť os úsečiek, keď sú zakreslené krivky chýb zodpovedajúce tabuľkám č. I a II, posunutá pre každú z týchto kriviek až o 1 % do rovnobežnej polohy.

## 6.3 Meracie body na skúšku schválenia typu ES

Pri vykonávaní skúšok týkajúcich sa metrologických požiadaviek uvedených v bode 5 sa musí meranie vykonať aspoň v týchto bodoch:

- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 1: 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 %  $I_b$  až do  $I_{max}$ ,
- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 0,5 (ind.): 10 %, 20 %, 50 %, 100 %  $I_b$  a každý násobok  $I_b$  až do  $I_{max}$ ,
- pri viacfázových elektromeroch s jednofázovou záťažou:
  - 20 %, 50 % a 100 %  $I_b$ , 50 %  $I_{ma}$  a
  - $I_{max}$  s účinníkom 1 a  $I_b$  s účinníkom 0,5 (ind.).

Tieto skúšky sa uskutočnia postupne vo všetkých fázach. Účinky ovplyvňujúcich veličín sa skúšajú aspoň v týchto bodoch:

- vplyv teploty okolia pre 0,1 $I_b$  a  $I_{max}$  (účinník 1), 0,2 $I_b$ ,  $I_b$  a  $I_{max}$  (účinník 0,5 ind.),
- vplyv polohy, napätia, frekvencie, tvaru vlny, vonkajšej magnetickej indukcie, magnetickeho poľa príslušenstva a mechanickej záťaže každého počítadla na jednotlivé body a za podmienok ustanovených v tabuľke č. IV,
- vplyv zmeny fáz (viacfázové elektromery) pre 0,5  $I_b$ ,  $I_b$  a  $I_{max}$  s vyváženou záťažou a účinníkom 1 (v každej fáze).

Okrem toho sa vykonávajú tieto skúšky:

- skúšky prechodnej záťaže, vlastného ohrevu, rozbehu a overenia rozsahu nastavenia sa vykonávajú podľa ustanovení v bodoch 5.4, 5.5, 5.7 a 5.9,
- skúšky chodu naprázdno sa vykonávajú pri 80 %, 100 % a 110 % referenčného napätia,
- skúška počítadla sa vykoná za podmienok ustanovených v bode 5.8. Trvanie skúšky musí byť dostatočne dlhé pre odpočet nepresností nepresahujúcej + 0,2 %.

## 6.4 Certifikát schválenia typu ES

Certifikát schválenia typu ES musí byť doplnený opismi, výkresmi a diagramami, ktoré sú nevyhnutné na identifikáciu typu a vysvetlenie funkcie elektromera.

## 7. PRVOTNÉ OVERENIE ES

Prvotné overenie elektromerov musí zahŕňať prijímacie skúšky a preskúšanie zhody so schváleným typom.

### 7.1 Preberacie skúšky

Preberacie skúšky elektromerov musia zaručiť kvalitu podľa bodu 7.1.1.

#### 7.1.1 Druhy preberacích skúšok

- skúška elektrickej pevnosti,
- overenie mechanických vlastností pri nasadenom kryte,
- chod naprázdno,
- rozbeh,
- až 10. skúšky presnosti,
11. overenie konštanty.

Skúšky sa musia prednostne vykonať v uvedenom poradí, ako je to podrobne uvedené v bodoch 7.1.2 a 7.1.3.

#### 7.1.2 Podmienky preberacích skúšok

Tieto skúšky sa musia vykonať na každom elektromere s upevneným krytom okrem určitých mechanických vlastností, a ak je to potrebné, na kontrolu počítadla. Ak sa však prvotné overenie vykonáva v dielňach výrobcu, možno skúšky vykonať s odloženým krytom, ak to bolo už skôr prijaté, pretože to nemá v podstate žiadny vplyv na prevádzku elektromera. Pri kontrole elektrickej pevnosti však musí byť kryt nasadený. Po vyhovujúcom vykonaní skúšky elektrickej pevnosti, ale pred akoukoľvek ďalšou skúškou, je elektromer počas najmenej pol hodiny pripojený k referenčnému napätiu a prechádza ním prúd asi 0,1  $I_b$  pri jednotkovom účinníku. Tým je umožnené predhriatie napäťového obvodu a vykonanie kontroly, či sa rotor voľne otáča.

Skúšky 3 a 11 sa musia vykonať za podmienok uvedených v tabuľke č. III alebo V.

| Ovplyvňujúca veličina                            | Referenčná hodnota | Tolerancia (+ )   |
|--|--------------------|---|
| Teplota okolia                                   | 23 °C              | 2 °C <sup>1)</sup>  |
| Poloha   | Vertikálna         | 1°  |
| Napätie  | Referenčné napätie | 1,5 %   |
| Frekvencia                                       | 50 Hz              | 0,5 %   |
| Tvar vlny napätia a prúdu                        | Sínusový           | Činiteľ skreslenia nie väčší než 5 %  |
| Vonkajšia magnetická indukcia pri kmitočte 50 Hz | Žiadna             | Indukcia nespôsobujúca žiadnu zmenu chyby väčšej než + 0,3 % pri 0,1I <sub>b</sub> pre jednotkový účinník <sup>2)</sup> |
| Navyše pre viacfázové elektromery                |                    |   |
| Sled fáz   | Priame poradie,    |   |
| Nevyváženosť napätia a prúdu <sup>3)</sup>       | Žiadne             | Ako v bode 5.2 písm. e), pričom hodnota 1 % sa nahradí hodnotou 1,5 %   |

1) Skúšky možno vykonávať pri rozsahu vonkajšej teploty 21 °C až 25 °C, ale v rozsahu 15 °C až 30 °C, len ak je vykonaná korekcia vo vzťahu k referenčnej teplote 23 °C pri použití stredného teplotného súčiniteľa, ktorý udáva výrobca.

2) Pozri poznámku v tabuľke č. III.

3) Okrem skúšok s jednofázovou záťažou.

### 7.1.3 Vykonávanie prijímacích skúšok

#### 7.1.3.1 Skúška elektrickej pevnosti (skúška č. 1)

Skúška striedavým napätím sa vykonáva priložením striedavého napätia pri frekvencii 50 Hz a efektívnej hodnote 2 kV počas 1 minúty medzi všetky navzájom spojené svorky a plochý kovový povrch, na ktorom je elektromer umiestnený. Pri tejto skúške sa pomocné obvody s menovitým napätím 40 V alebo menším spoja s plochým kovovým povrchom.

Táto skúška sa vykonáva u výrobcu na jeho náklady na každom prístroji. Príslušná metrologická služba musí vykonať kontrolu.

#### 7.1.3.2 Skúšky vykonávané pri nasadenom kryte (skúška č. 2)

- zjavne dobrý stav puzdra a dosky svorkovnice,
- správna poloha stupnice,
- úplnosť všetkých predpísaných podrobností.

#### 7.1.3.3 Chod naprázdno (skúška č. 3)

Voľba medzi dvomi nasledujúcimi skúškami sa ponechá na príslušnej metrologickej službe:

- ak je elektromer napojený na referenčné napätie s jednotkovým účinníkom pri prúde rovnajúcom sa 0,001 I<sub>b</sub>, rotor nesmie dokončiť celú otočku,
- skúška sa vykoná podľa bodu 5.6.

#### 7.1.3.4 Rozbeh (skúška č. 4)

Po vykonaní skúšky chodu naprázdno za podmienok ustanovených v bode 7.1.3.3 sa skúška rozbehu vykoná takto:

Pri elektromere napájanom referenčným napätím s jednotkovým účinníkom pri prúde rovnajúcom sa 0,006 I<sub>b</sub> sa musí rotor rozbehnúť a otočiť viac než jeden raz.

Ak skúška chodu naprázdno nebola vykonaná za podmienok ustanovených v bode 7.1.3.3, vykoná sa skúška rozbehu podľa bodu 5.7.

Skúšky 3 a 4 sa na viacfázových elektromeroch vykonajú pri zaťažení vo všetkých fázach.

#### 7.1.3.5 Skúšky presnosti (skúšky 5 až 10)

Skúšky presnosti sa vykonajú pri hodnotách prúdu a účinníku, ktoré uvádza tabuľka č. VI. Netreba čakať na dosiahnutie teplotného ustálenia vinutia. Ak podmienky, pri ktorých sa skúšky vykonávajú, nie sú normálnymi podmienkami na schválenie typu, hodnoty v tabuľke č. VI, ktoré poskytujú väčšiu voľnosť, sa použijú namiesto hodnôt stanovených v tabuľkách č. I a II.

| Skúška číslo | Hodnota prúdu | Účinník  | Elektromery              | Záťaž viacfázových elektromerov                           | Najväčšia dovolená chyba (+ ) |
|--------------|---------------|----------|--------------------------|---|-------------------------------|
| 5            | $0,05 I_b$    | 1        | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená  | 3,0 % <sub>1)</sub>           |
| 6            | $I_b$         | 1        | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená  | 2,5 %                         |
| 7            | $I_b$         | 0,5 ind. | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená  | 2,5 %                         |
| 8 a 9        | $I_b$         | 1        | Viacfázový               | Jednofázové zaťaženie (jedna skúška v dvoch z daných fáz) | 3,5 %                         |
| 10           | $I_{max}$     | 1        | Jednofázový a viacfázový | Vyvážená  | 2,5 %                         |

<sup>1)</sup> Pri elektromeroch s maximálnym prúdom väčším, než je štvornásobok základného prúdu, je pri skúške č. 5 najväčšia dovolená chyba v oboch smeroch zväčšená o 0,5 % počas päť a pol roka.

Na elektromeroch s viacerými tarifami sa skúška č. 5 opakuje pre každý odpočet zodpovedajúci rozdielnej tarife. Elektromagnety na nastavenie tarify musia byť napájané elektrickou energiou podľa špecifikácie v schéme zapojenia. Dovolená chyba sa nesmie systematicky využívať v rovnakom smere.

#### 7.1.3.6 Overenie zhody počítadla s konštantou elektromera (skúška č. 11)

Musí sa overiť, či pomer medzi počtom otáčok rotora elektromera a údajom počítadla (počítadiel) je správny.

#### 7.1.3.7 Neistota merania

Vlastnosti meracích prístrojov a ďalších zariadení používaných na vykonanie skúšok číslo 5 až 10, a kde je to potrebné, aj skúšky č. 11, musia byť také, aby nimi spôsobené chyby merania nepresahovali relatívnu hodnotu

- a) + 0,4 % pri účinníku 1,
- b) + 0,6 % pri účinníku 0,5 (ind.).

## 7.2 Preskúšanie zhody so schváleným typom

### 7.2.1 Spôsob preskúšania na posúdenie zhody so schváleným typom

Aby sa určilo, či metrologické vlastnosti elektromerov vyrobených a predložených na prvotné overenie sú zhodné s požiadavkami tejto vyhlášky, môže sa v intervaloch stanovených oprávneným metrologickým orgánom vykonať skúšanie zhody so schváleným typom na troch náhodne vybraných elektromeroch po skúškach na prijatie.

Toto skúšanie sa skladá z jednej skúšky alebo z viacerých skúšok vybraných z tých skúšok, ktoré sú opísané v tejto vyhláške (body 3 a 5), a najmä z tých skúšok, ktoré slúžia na určenie vplyvu ovplyvňujúcich veličín.

Tieto skúšky sa vykonávajú za referenčných podmienok opísaných v bode 5.2 a v meracích bodoch uvedených v bode 6.3.

Po otvorení krytu možno overiť aj tieto skutočnosti:

- a) kvalita povrchovej úpravy, t. j. laku,
- b) prevod súkolia,
- c) spôsob chodu počítadla,
- d) kvalita spájkovania a/alebo zvarov,
- e) dotiahnutie skrutiek,
- f) neprítomnosť nečistôt a kovového prachu,
- g) rozsah nastavenia.

Ak sú elektromery schváleného typu predmetom pravidelnej výroby, je žiaduce, aby počet previerok zhody so schváleným typom bol úmerný objemu výroby. Navyše sa tento postup musí vykonávať zakaždým, keď sa počas prijímacích alebo iných skúšok objavia nejaké zdanlivé systematické chyby.

### 7.3 Overovacie značky ES a plomby

Elektromery, ktoré vyhoveli skúškam prvotného overenia, musia byť označené značkami prvotného overenia ES.

Plomby musia obsahovať značky prvotného overenia ES a musia byť pripevnené takým spôsobom, aby sa zaistilo, že bez poškodenia plomb prvotného overenia ES nebude možný prístup k vnútorným funkčným častiam elektromera.

## Tretia časť

### Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní elektromerov určených na trh Slovenskej republiky

Druhá časť bod 1 sa dopĺňa bodmi:

#### 1.10 Dynamický (indukčný) watthodinový elektromer

Prístroj určený na meranie činnnej energie integrovaním činného výkonu v čase.

#### 1.11 Statický watthodinový elektromer

Elektromer, v ktorom výsledkom pôsobenia prúdu a napätia na nepohyblivé (elektronické) prvky je výstupný signál priamo úmerný watthodinám.

#### 1.12 Dynamický (indukčný) varhodinový elektromer

Prístroj určený na meranie jalovej energie integrovaním jalového výkonu v čase.

#### 1.13 Statický varhodinový elektromer

Elektromer, v ktorom výsledkom pôsobenia prúdu a napätia na nepohyblivé (elektronické) prvky je výstupný signál priamo úmerný varhodinám.

#### 1.14 Elektromagnetické rušenie

Elektromagnetický jav, ktorý môže funkčne alebo metrologicky zhoršiť činnosť prístroja, zariadenia alebo systému alebo nepriaznivo ovplyvniť živú alebo neživú hmotu. Elektromagnetickým rušením môže byť elektromagnetický šum, nežiaduci signál alebo zmeny v prenosovom prostredí.

#### 1.15 Trieda presnosti

Číslo, ktoré predstavuje hranice dovolenej chyby v percentách pre všetky hodnoty v meracom rozsahu pri jednotkovom účinníku (v prípade viacfázových elektromerov so symetrickým zaťažením), ak sa elektromer skúša pri referenčných podmienkach (včítane dovolených tolerancií referenčných hodnôt) podľa definícií v tejto norme.

V tejto prílohe sú elektromery klasifikované (podľa príslušného národného technického predpisu) podľa ich zodpovedajúcich tried presnosti, napr. 0,2S; 0,5S; 1; 2 a 3.

#### 1.16 Chyba elektromera v percentách

Stanovená je týmto vzorcom:

$$\text{Chyba v percentách} = \frac{(\text{energia nameraná elektromerom} - \text{skutočná energia})}{\text{skutočná energia}} \times 100.$$

Keďže sa hodnota energie pri základnej frekvencii nemôže stanoviť absolútne, určuje sa približne hodnotou so stanovenou neistotou, ktorá sa môže určiť v normách dohodnutých medzi výrobcom a používateľom alebo v národných normách.

#### 1.17 Typová skúška

Postup, podľa ktorého sa vykonáva séria skúšok na jednom elektromere alebo na malom počte elektromerov rovnakého typu s identickými charakteristikami vybratých výrobcov na overenie skutočnosti, že typ elektromera vyhovuje všetkým požiadavkám normy v zodpovedajúcej triede presnosti.

Druhá časť bod 2 sa dopĺňa bodmi:

#### 2.8 Počítadlo (počítací mechanizmus)

Počítadlo môže byť valčekového alebo ručičkového typu.

Jednotka počítadla dynamických (indukčných) watthodinových elektromerov je kilowatthodina (kWh) alebo megawatthodina (MWh). Jednotka počítadla dynamických (indukčných) varhodinových elektromerov je kilovarhodina (kvarh) alebo megavarhodina (Mvarh).

Pri valčekových počítadlách sa jednotky vyznačia v blízkosti zostavy valčekov.

Pri ručičkových typoch počítadiel sú stupnice (okrem stupnice indikujúcej minimálnu hodnotu) označené v 10 rovnakých úsekoch a očíslované od nuly do deväť. Jednotkové stupnice dynamických (indukčných) watthodinových elektromerov sa označia v delení 1kWh/dielik alebo 1MWh/dielik a v blízkosti každej z ďalších stupníc sa môžu označiť dekadické násobky, t. j. 10, 100, 1 000, 10 000.

Jednotkové stupnice dynamických (indukčných) varhodinových elektromerov sa označia v delení 1kvarh/dielik alebo 1Mvarh/dielik a v blízkosti každej z ďalších stupníc sa môžu označiť dekadické násobky, t. j. 10, 100, 1 000, 10 000.

Stupnica počítadla ručičkového typu alebo počítadla strojčeka valčekového typu, ktorá ukazuje desatiny odčítanej jednotky, musí byť farebne ohraničená.

Okrem toho musí stupnica alebo súvislo sa otáčajúci valček ukazujúci najnižšiu hodnotu obsahovať stupnicu rozdelenú na 100 dielikov alebo musí mať iné usporiadanie, ktoré poskytuje podobnú presnosť odčítania.

Počítadlo musí umožňovať záznam energie od nuly až po hodnotu zodpovedajúcu minimálne 1 500 hodinám, pri maximálnom prúde, pri referenčnom napätí a jednotkovom účinníku. Všetky údaje, ktoré sa objavujú na počítadle, musia byť ľahko čitateľné.

## 2.9 Zobrazenie nameraných hodnôt

Informácia sa môže zobrazovať buď elektromechanickým registrom, alebo elektronickým displejom. V prípade elektronického displeja zodpovedajúca energeticky nezávislá pamäť musí zachovať namerané údaje minimálne štyri mesiace.

Dlhší čas zachovania nameraných údajov energeticky nezávislej pamäte sa musí dohodnúť v kúpnej zmluve. V prípade viacerých hodnôt zobrazovaných pomocou jediného displeja musí byť možné zobrazenie obsahu všetkých zodpovedajúcich pamätí. Pri zobrazovaní obsahu pamäte musí byť umožnená identifikácia každej zobrazovanej sadzby.

Aktuálna sadzba musí byť označená.

Keď je elektromer bez napájania, údaj elektronického displeja nemusí byť viditeľný.

Základnou jednotkou nameraných hodnôt statického watthodinového elektromera musí byť kilowatthodina (kWh) alebo megawatthodina (MWh).

Základnou jednotkou nameraných hodnôt statického varhodinového elektromera musí byť kilovarhodina (kvarh) alebo megavarhodina (Mvarh).

Pri elektromechanických registroch valčeky najnižších hodnôt, ktoré sa plynulo otáčajú, musia byť označené deleniami a číslicami po každých desiatich dielikoch, medzi dielikmi musí byť čiastkové delenie na ďalších desať častí alebo iné usporiadanie zabezpečujúce rovnakú presnosť odčítania. Valčeky pre desatinné zlomky jednotky, ktoré sú viditeľné, musia byť označené odlišným spôsobom.

Register musí byť schopný zaznamenávať a zobrazovať, začínajúc nulou, minimálne počas 1 500 h energiu nameranú pri maximálnom prúde, referenčnom napätí a pri účinníku rovnajúcim sa jednotke.

Druhá časť bod 3 sa dopĺňa bodmi:

### 3.1.3 Napäťový obvod

Činná a zdanlivá spotreba v každom napäťovom obvode pri referenčnom napätí, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote nesmú presahovať 3 W a 12 VA pre jednofázové a viacfázové watthodinové indukčné elektromery triedy presnosti 0,5 a 1.

### 3.1.4 Prúdové obvody

Zdanlivý výkon odoberaný každým prúdovým obvodom elektromera na priame zapojenie pri základnom prúde, referenčnej frekvencii a referenčnej teplote nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke.

Zdanlivý výkon odoberaný každým prúdovým obvodom elektromera pripojeného cez prúdový transformátor nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke pri prúde rovnajúcom sa menovitému sekundárnemu prúdu príslušného transformátora pri referenčnej teplote a referenčnej frekvencii elektromera.

Menovitý sekundárny prúd je hodnota sekundárneho prúdu prúdového transformátora, na ktorej je založená činnosť transformátora. Normalizované hodnoty maximálneho sekundárneho prúdu sú 120 %, 150 % a 200 % menovitého sekundárneho prúdu.

Zdanlivá vlastná spotreba

| Elektromery              | Trieda presnosti elektromerov |        |        |
|--------------------------|-------------------------------|--------|--------|
|                          | 0,5                           | 1      | 2      |
| Jednofázové a viacfázové | 6,0 VA                        | 4,0 VA | 2,5 VA |

## 3.4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

### 3.4.1 Odolnosť proti elektromagnetickému rušeniu

Elektromer musí byť skonštruovaný tak, aby ho elektromagnetické rušenia šírené vedením alebo vyžarované ani ako elektrostatický výboj nemohli poškodiť ani podstatne ovplyvniť. Elektromer musí vyhovieť skúškam podľa bodov 3.4.2.1 až 3.4.2.4

Rušenia, o ktoré ide:

- elektrostatické výboje,
- vysokofrekvenčné elektromagnetické polia,
- rýchle skupiny impulzov.

### 3.4.2 Potlačenie rádiového rušenia

Elektromer nesmie generovať vedený ani vyžarovaný šum, ktorý by mohol ovplyvniť iné zariadenie. Elektromer musí vyhovieť skúške podľa bodu 3.4.2.5.

#### 3.4.2.1 Všeobecné podmienky skúšok (EMC)

Pri všetkých týchto skúškach musí byť elektromer vo svojej normálnej pracovnej polohe s nasadeným vekom a krytom svorkovnice. Všetky časti, ktoré sa majú uzemniť, musia byť uzemnené.

Po týchto skúškach nesmie elektromer vykazovať znaky poškodenia a musí správne fungovať.

#### 3.4.2.2 Skúška odolnosti proti elektrostatickým výbojom

Skúška sa musí vykonať podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery v týchto podmienkach:

- a) kontaktný výboj,
- b) úroveň prístnosti skúšky 4,
- c) skúšobné napätie
  1. 15 kV pre statické wathodinové elektromery,
  2. 8 kV pre statické varhodinové elektromery,
- d) počet výbojov 10,
- e) Elektromer nie je v činnosti:
  1. napäťové, prúdové a pomocné obvody nesmú byť napájané,
  2. všetky napäťové a pomocné svorky musia byť navzájom spojené a prúdové svorky musia byť rozpojené.

Po aplikácii elektrostatického výboja elektromer nesmie vykazovať znaky poškodenia alebo zmenu údajov a musí spĺňať požiadavky na presnosť ustanovené touto normou.

f) Elektromer je v činnosti:

1. napäťové a pomocné obvody sú napájané referenčným napätím,
2. prúdové obvody sú bez prúdu a prúdové svorky majú byť rozpojené.

Aplikácia elektrostatického výboja nesmie spôsobiť zmenu stavu registra o viac ako x kWh alebo x kvarh a skúšobný výstup nesmie produkovať signál väčší ako x kWh alebo x kvarh. Hodnota x je odvodená z tohto vzorca:

$$x = 10^{-6} \cdot m \cdot U_n \cdot I_{\max},$$

kde

- m je počet meracích systémov,  
 $U_n$  je referenčné napätie vo voltoch,  
 $I_{\max}$  je maximálny prúd v ampéroch.

#### 3.4.2.3 Skúška odolnosti proti elektromagnetickým vysokofrekvenčným poliám

Skúška sa vykoná podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery v týchto podmienkach:

- a) napäťové a pomocné obvody sú napájané referenčným napätím,
- b) frekvenčný rozsah: 27 MHz až 500 MHz,
- c) úroveň prístnosti skúšky: 3,
- d) intenzita skúšobného poľa: 10 V/m,
- e) v prúdových obvodoch nie je prúd a prúdové svorky majú byť rozpojené; aplikácia vysokofrekvenčného poľa nesmie spôsobiť zmenu stavu registra o viac ako x kWh alebo x kvarh a skúšobný výstup nesmie produkovať signál väčší ako x kWh alebo x kvarh; hodnota x je odvodená v bode 3.4.2.2,
- f) pri základnom prúde  $I_b$ , resp. menovitom prúde  $I_n$  a jednotkovom účinníku pri citlivých frekvenciách alebo pri frekvenciách mimoriadneho významu zmena chyby musí byť v hraniciach podľa bodov 5.3.1 až 5.3.5.

#### 3.4.2.4 Skúška rýchlymi prechodovými zákmitmi

Skúška sa musí vykonať podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery v týchto podmienkach:

- a) napäťové obvody a pomocné obvody sú napájané menovitým napätím,
  - b) prúdové obvody sú bez prúdu a prúdové svorky sú rozpojené,
  - c) pomocné obvody, ak sú v normálnej prevádzke oddelené od napäťových obvodov,
  - d) úroveň prístnosti skúšky: 3,
  - e) skúšobné napätie v prúdových a napäťových obvodoch: 2 kV,
  - f) skúšobné napätie v pomocných obvodoch s referenčným napätím nad 40 V: 1 kV,
  - g) trvanie skúšky: rýchle skupiny impulzov sa musia aplikovať trikrát po 1 s rozložené rovnomerne počas 10 min.
- Skúšobné body sú
- a) medzi svorkami každého obvodu normálne pripojeného na sieť,
  - b) medzi hociktorými dvoma nezávislými obvodmi s menovitým napätím nad 40V,
  - c) medzi každým nezávislým obvodom s menovitým napätím nad 40V a zemou,

Aplikácia skúšky rýchlymi prechodovými zákmitmi nesmie spôsobiť zmenu stavu registra o viac ako x kWh alebo x kvarh a skúšobný výstup nesmie produkovať signál väčší ako x kWh alebo x kvarh. Hodnota x je odvodená v bode 3.4.2.2.

#### 3.4.2.5 Meranie rádiového rušenia

Skúška rádiového rušenia pre zariadenie triedy B sa vykoná podľa národných predpisov vzťahujúcich sa na statické elektromery.

Druhá časť bod 5 sa dopĺňa bodmi:

5.1.1 Pri referenčných podmienkach opísaných v bode 5.2.1 nesmú chyby jednofázových a viacfázových dynamických (indukčných) watthodinových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Ia a viacfázové dynamické (indukčné) watthodinové elektromery s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IIa.

Tabuľka č. Ia

| Hodnota prúdu           | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |
|-------------------------|---------------------------|--|-----|
|                         |                           | 0,5  | 1   |
| $0,05 I_b$              | 1                         | 1,0  | 1,5 |
| $0,1 I_b < I < I_{max}$ | 1                         | 0,5  | 1,0 |
| $0,1 I_b$               | 0,5 ind.                  | 1,3  | 1,5 |
|                         | 0,8 kap.                  | 1,3  | 1,5 |
| $0,2 I_b < I < I_{max}$ | 0,5 ind.                  | 0,8  | 1,0 |
|                         | 0,8 kap.                  | 0,8  | 1,0 |

Tabuľka č. IIa

| Hodnota prúdu           | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |
|-------------------------|---------------------------|--|-----|
|                         |                           | 0,5  | 1   |
| $0,2 I_b < I < I_{max}$ | 1                         | 1,5  | 2,0 |
| $0,5 I_b$               | 0,5 ind.                  | 1,5  | 2,0 |
| $I_b$                   | 0,5 ind.                  | 1,5  | 2,0 |

Rozdiel medzi chybou v percentách elektromera zaťaženého v jednej fáze a elektromera so symetrickým zaťažením pri menovitom prúde a účinníku rovnajúcom sa jednej nesmie prekročiť 1 %, resp. 1,5 % pre elektromery tried presnosti 0,5, resp. 1.

5.1.2 Chyby jednofázových a viacfázových varhodinových elektromerov indukčných s vyváženými záťažami nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Ib a viacfázové varhodinové elektromery indukčné s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IIb.

Tabuľka č. Ib

| Hodnota prúdu           | Účinník<br>$\sin \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov triedy presnosti 3 |
|-------------------------|---------------------------|---|
| $0,1 I_b$               | 1                         | 4,0   |
| $0,2 I_b < I < I_{max}$ | 1                         | 3,0   |
| $0,5 I_b < I < I_{max}$ | 0,5                       | 3,0   |

Tabuľka č. IIb

| Hodnota prúdu       | Účinník<br>$\sin \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov triedy presnosti 3 |
|---------------------|---------------------------|---|
| $0,2 I_b < I < I_b$ | 1                         | 4,0   |
| $I_b$               | 0,5                       | 4,0   |

5.1.3 Pri referenčných podmienkach opísaných v bode 5.2.1 nesmú chyby jednofázových a viacfázových statických watthodinových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Ic a viacfázové statické watthodinové elektromery s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IIc.

Tabuľka č. Ic

| Hodnota prúdu                   | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |            |          |
|---------------------------------|---------------------------|--|------------|------------|----------|
|                                 |                           | 0,2S   | 0,5S       | 1          | 2        |
| $0,01I_b \leq I \leq 0,05I_b$ , | 1                         | 0,4  | 1,0        | -          | -        |
| $0,05I_b$                       | 1                         | -  | -          | 1,5        | 2,5      |
| $0,05I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 1                         | 0,2  | 0,5        | -          | -        |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$ , | 1                         | -  | -          | 1,0        | 2,0      |
| $0,02I_b \leq I \leq 0,1I_b$    | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | 0,5<br>0,5   | 1,0<br>1,0 | -          | -        |
| $0,1I_b$                        | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | -  | -          | 1,5<br>1,5 | 2,5<br>- |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$   | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | 0,3<br>0,3   | 0,6<br>0,6 | -          | -        |
| $0,2I_b \leq I \leq I_{\max}$   | 0,5 ind.<br>0,8 kap.      | -  | -          | 1,0<br>1,0 | 2,0<br>- |

Tabuľka č. IIc

| Hodnota prúdu                  | Účinník<br>$\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |      |     |     |
|--------------------------------|---------------------------|--|------|-----|-----|
|                                |                           | 0,2S   | 0,5S | 1   | 2   |
| $0,05I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 1                         | 0,3  | 0,6  | -   | -   |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 1                         | -  | -    | 2,0 | 3,0 |
| $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.                  | 0,4  | 1,0  | -   | -   |
| $0,2I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 0,5 ind.                  | -  | -    | 2,0 | 3,0 |

Rozdiel medzi chybou v percentách elektromera zaťaženého v jednej fáze a elektromera so symetrickým zaťažením pri menovitom prúde a účinníku rovnajúcom sa jednej nesmie prekročiť 0,4 %, resp. 1,0 % pre elektromery tried presnosti 0,2S, resp. 0,5S a nesmie prekročiť 1,5 %, resp. 2,5 % pre elektromery tried presnosti 1, resp. 2.

5.1.4 Pri referenčných podmienkach opísaných v bode 5.2.1 nesmú chyby jednofázových a viacfázových statických varhodinových elektromerov s vyváženými záťažami prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. Id a viacfázové statické varhodinové elektromery s jednofázovými záťažami (pri vyvážených napätiach) nesmú prekročiť chyby uvedené v tabuľke č. IId.

| Hodnota prúdu pre elektromery  |                                 | sin φ<br>(induktívny<br>alebo kapacitný) | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov<br>tried presnosti |      |
|--------------------------------|---------------------------------|--|---|------|
| na priame zapojenie            | na nepriame zapojenie           |  | 2   | 3    |
| $0,05 I_b \leq I \leq 0,1 I_b$ | $0,02 I_n \leq I \leq 0,05 I_n$ | 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  |
| $0,1 I_b \leq I \leq 0,2 I_b$  | $0,05 I_n \leq I \leq 0,1 I_n$  | 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  |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_b$      | $0,1 I_n \leq I \leq I_n$       | 0,25                                     | 7,0   | 10,0 |

Tabuľka č. IId

| Hodnota prúdu pre elektromery |                                | sin φ<br>(induktívny<br>alebo kapacitný) | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov<br>tried presnosti |     |
|-------------------------------|--------------------------------|--|---|-----|
| na priame zapojenie           | na nepriame zapojenie          |  | 2   | 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 |

Rozdiel medzi chybou v percentách elektromera zaťaženého v jednej fáze a elektromera so symetrickým zaťažením pri základnom prúde  $I_b$  a  $\sin \varphi = 1$  pre elektromery na priame zapojenie, resp. pri menovitom prúde  $I_n$  a  $\sin \varphi = 1$  pre elektromery na nepriame zapojenie nesmie prekročiť 2,5 %, resp. 3,5 % pre elektromery tried presnosti 2, resp. 3.

#### 5.2.1 Referenčné podmienky na vykonanie skúšok:

- Elektromer musí byť uzatvorený, t. j. kryt elektromera je v základnej polohe,
- v prípade valčekového počítadla je v chode len najrýchlejšie sa otáčajúci valček,
- pred meraním musí byť napätie pripojené najmenej
  - 4 hodiny pri elektromeroch triedy presnosti 0,5,
  - 2 hodiny pri elektromeroch triedy presnosti 1

a každý skúšobný prúd musí byť nastavený jeho postupným zvyšovaním alebo znižovaním a musí byť pripojený dostatočne dlho, aby sa rýchlosť otáčania rotora stabilizovala.

Okrem toho pre viacfázové elektromery platí:

- poradie fáz musí byť vyznačené v schéme zapojenia,
- napätie a prúdy musia byť na praktické účely vyvážené, t. j.
  - žiadne z fázových alebo združených napätí sa nesmie líšiť viac než o 0,5 %, resp. 1 % pre triedu presnosti 0,5, resp. 1 od strednej hodnoty týchto napätí,
  - žiadny z prúdov vo vodičoch sa nesmie líšiť viac než o 1 %, resp. 2 % pre triedu 0,5, resp. 1 od strednej hodnoty týchto prúdov,
  - fázové posunutia medzi týmito prúdmi pri zodpovedajúcom napätí fázy proti strednému vodiču sa nesmú navzájom líšiť viac než o 20 pri akomkoľvek účinníku.

Referenčné hodnoty ovplyvňujúcich veličín sú uvedené v tabuľke č. III.

| Ovplyvňujúca veličina   | Referenčná hodnota   | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti     |       |
|---|--|--|-------|
|   |  | 0,5  | 1     |
| Teplota okolia  | Referenčná teplota, alebo ak nie je stanovená, 23 °C <sup>1)</sup> | 1 °C   | 2 °C  |
| Napätie   | Referenčné napätie   | 0,5 %  | 1,0 % |
| Pracovná poloha   | Vertikálna pracovná poloha <sup>2)</sup>                           | 0,5°   | 0,5°  |
| Frekvencia  | Referenčná frekvencia  | 0,2 %  | 0,3 % |
| Tvar priebehu   | Harmonické napätia a prúd  | Činiteľ nelineárneho skreslenia menší ako                    |       |
|   |  | 2 %  | 3 %   |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa pri referenčnej frekvencii | Magnetická indukcia rovnajúca sa nule                              | Hodnota indukcie, ktorá spôsobuje zmenu chyby nie väčšiu ako |       |
|   |  | 0,2 %  | 0,3 % |
|   |  | musí byť vždy menšia ako 0,05 mT <sup>3)</sup>               |       |

1) Ak sa skúšky vykonávajú pri inej teplote, ako je referenčná teplota, vrátane dovolených tolerancií, výsledky sa musia korigovať použitím príslušného teplotného koeficientu elektromera.

2) Konštrukcia a montáž elektromera musia byť také, aby zabezpečovali správnu zvislú polohu, ak  
a) základňa elektromera je kolmo na zvislý povrch,  
b) sprievodná značka (napr. spodná hrana svorkovnice) alebo sprievodná značka na kryte elektromera je horizontálna.

3) Skúška sa skladá:

a) pre jednofázové elektromery sa určujú najprv chyby pre elektromer normálne pripojený na sieť, potom po zmene polaroty zapojenia prúdového obvodu a napäťového obvodu; polovica rozdielu medzi dvoma chybami je hodnota zmeny chyby. Keďže fáza vonkajšieho poľa nie je známa, musí sa skúška vykonať pri 0,1 I<sub>b</sub>, resp. 0,05 I<sub>n</sub> a účinníku rovnajúcom sa jednej a pri 0,2 I<sub>b</sub>, resp. 0,1 I<sub>n</sub> a účinníku rovnajúcom sa 0,5 (induktívnych alebo kapacitných),

b) pre trojfázové elektromery sa vykonávajú tri merania pri 0,1 I<sub>b</sub> a účinníku rovnajúcom sa jednej, po každom z nich sa zapojenie prúdových a napäťových obvodov zmení o 120° bez zmeny sledu fáz. Najväčší rozdiel medzi takto stanovenými chybami a ich priemernou hodnotou je hodnota zmeny chyby.

### 5.3.1 Pôsobenie ovplyvňujúcich veličín

Prídavné chyby v percentách dynamických (indukčných) watt hodinových elektromerov následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. IV.

Tabuľka č. IV

| Ovplyvňujúca veličina       | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | Účinník  | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |
|-----------------------------|--|----------|--|-----|
|                             |  |          | 0,5  | 1   |
| Odklon od zvislej polohy 3° | 0,05 I <sub>b</sub>  | 1        | 1,5  | 2,0 |
|                             | I <sub>b</sub> a I <sub>max</sub>  | 1        | 0,3  | 0,4 |
| Zmena napätia 10 %          | 0,1 I <sub>b</sub>   | 1        | 0,8  | 1,0 |
|                             | 0,5 I <sub>max</sub>   | 1        | 0,5  | 0,7 |
|                             | 0,5 I <sub>max</sub>   | 0,5 ind. | 0,7  | 1,0 |
| Zmena frekvencie 5 %        | 0,1 I <sub>b</sub>   | 1        | 0,7  | 1,0 |
|                             | 0,5 I <sub>max</sub>   | 1        | 0,6  | 0,8 |
|                             | 0,5 I <sub>max</sub>   | 0,5 ind. | 0,8  | 1,0 |

|  |  |   |            |            |
|--|--|---|------------|------------|
| Tvar vlny: 10 % tretej harm. v prúde <sup>2)</sup>                                 | $I_b$  | 1 | 1,5        | 2,0        |
| Obrátený sled fáz  | $0,1 I_b \leq I \leq I_{max} 0,1 I_b$ (jednostranné zaťaženie) | 1 | 1,5<br>2,0 | 1,5<br>2,0 |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT <sup>1)</sup>                          | $I_b$  | 1 | 1,5        | 2,0        |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>3)</sup>  | $0,05 I_b$   | 1 | 0,3        | 0,5        |
| Mechanické zaťaženie jedno- alebo viacsadzbového počítačového stroja <sup>4)</sup> | $0,05 I_b$   | 1 | 0,8        | 1,5        |

1) Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT vyvolaná prúdom s rovnakou frekvenciou ako napätie pripojené na elektromer a pri najmenej priaznivých podmienkach fázy a smeru nesmie spôsobiť zmenu chyby elektromera v percentách, ktorá by presahovala hodnoty uvedené v tejto tabuľke. Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod 0,8 Un chyby elektromera môžu kolísať medzi +10 % a -10 %.

2) Činiteľ skreslenia napätia sa musí merať pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti základnému prúdu.

3) Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Vyžaduje sa, aby spojenie s pomocným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou vidlíc a zásuviek, ich prepojenie musí byť nezameniteľné.

4) Vplyv je kompenzovaný pri regulovaní elektromera.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. V.

Tabuľka č. V

| Hodnota prúdu pre elektromery |                                | Účinník $\cos \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/K pre elektromery tr.p. |      |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|---|------|
|                               |                                |                        | 0,5   | 1    |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$ | $0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1                      | 0,03  | 0,05 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$ | $0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$  | 0,5 ind.               | 0,05  | 0,07 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 oC, 10 oC nad a 10 oC pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

5.3.2 Prídavné chyby v percentách dynamických (indukčných) varhodinových elektromerov následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. VI.

Tabuľka č. VI

| Ovplyvňujúca veličina       | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | $\sin \varphi$ (induktívny alebo kapacitný) | Hranice dovolených chýb v % |
|-----------------------------|--|---|-----------------------------|
| Odklon od zvislej polohy 3° | $0,1 I_b$  | 1   | 2,0                         |
|                             | $I_b$ a $I_{max}$  | 1   | 1,0                         |
| Zmena napätia + 10 %        | $0,1 I_b$  | 1   | 2,0                         |
|                             | od $I_b$ do $I_{max}$  | 1   | 1,5                         |

|  |                            |          |            |
|--|----------------------------|----------|------------|
| Zmena frekvencie 5 %   | $0,1 I_b$ a $I_b$<br>$I_b$ | 1<br>0,5 | 2,5<br>2,5 |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT  | $I_b$                      | 1        | 3,0        |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>1)</sup>  | $0,1 I_b$                  | 1        | 1,0        |
| Mechanické zaťaženie jedno- alebo viac-sadzbového počítačového strojčeka <sup>2)</sup> | $0,1 I_b$                  | 1        | 1,5        |

1) Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra.

2) Vplyv je kompenzovaný pri regulovaní elektromera.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. VII.

Tabuľka č. VII

| Hodnota prúdu pre elektromery  | Účinník $\sin \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/°C |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 1                      | 0,15                             |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{\max}$ | 0,5 ind.               | 0,25                             |

5.3.3 Prídavné chyby v percentách statických watt hodinových elektromerov tried presnosti 0,2S, 0,5S následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v bode 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. VIII.

Tabuľka č. VIII

| Ovplyvňujúca veličina                               | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | Účinník $\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|---|--|------------------------|--|------------|
|   |  |                        | 0,2S   | 0,5S       |
| Zmena napätia 10 % <sup>1)</sup>                    | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$              | 1<br>0,5 ind.          | 0,1<br>0,2   | 0,2<br>0,4 |
| Zmena frekvencie 5 %                                | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{\max}$              | 1<br>0,5 ind.          | 0,1<br>0,1   | 0,2<br>0,2 |
| Tvar vlny: 10 % tretej harm. v prúde <sup>2)</sup>  | $0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$  | 1                      | 0,1  | 0,2        |
| Obrátený sled fáz                                   | $0,1 I_b$  | 1                      | 0,05   | 0,1        |
| Napätiová nesymetria <sup>3)</sup>                  | $I_b$  | 1                      | 0,5  | 1          |
| Pomocné napätie 15 % <sup>4)</sup>                  | $0,01 I_b$   | 1                      | 0,05   | 0,1        |
| Fáza pomocného napätia zmenená o 120° <sup>4)</sup> | $0,01 I_b$   | 1                      | 0,1  | 0,2        |
| Trvalá hodnota externej magnetickej indukcie        | $I_b$  | 1                      | 2,0  | 3,0        |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT         | $I_b$  | 1                      | 0,5  | 1,0        |

|   |            |   |      |     |
|---|------------|---|------|-----|
| Elektromagnetické vľ polia <sup>5)</sup>    | $I_b$      | 1 | 1,0  | 2,0 |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>6)</sup> | $0,01 I_b$ | 1 | 0,05 | 0,1 |

1) Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod  $0,8 U_n$  chyby elektromera môžu kolísať medzi +10 % a -10 %.

2) Činiteľ skreslenia napätia musí byť menší ako 1 %. Zmena chyby sa musí merať pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti základnému prúdu.

3) Viacfázové elektromery musia merať s počítačím strojčekom vnútri hraníc zmeny chyby v percentách uvedenej v tejto tabuľke.

4) Používa sa len vtedy, ak pomocné napájanie nie je vnútorne prepojené s napäťovým meracím obvodom.

5) Skúšobné podmienky sú definované v bode 3.4.

6) Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Vyžaduje sa, aby spojenie s pomocným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou vidlic a zásuviek, ich prepojenie musí byť nezameniteľné.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. IX.

Tabuľka č. IX

| Hodnota prúdu pre elektromery  | Účinník $\cos \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/K pre elektromery triedy presnosti |      |
|--------------------------------|------------------------|--|------|
|                                |                        | 0,2S   | 0,5S |
| $0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1                      | 0,01   | 0,03 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$  | 0,5 ind.               | 0,02   | 0,05 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 K, 10 K nad a 10 K pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

5.3.4 Prídavné chyby v percentách statických watt hodinových elektromerov tried presnosti 1 a 2 následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. X.

Tabuľka č. X

| Ovplyvňujúca veličina                              | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery | Účinník $\cos \varphi$ | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|--|--|------------------------|--|------------|
|  |  |                        | 1  | 2          |
| Zmena napätia 10 % <sup>1)</sup>                   | $I_b$<br>$I_b$   | 1<br>0,5 ind.          | 0,7<br>1,0   | 1,0<br>1,5 |
| Zmena frekvencie 5 %                               | $I_b$<br>$I_b$   | 1<br>0,5 ind.          | 0,8<br>1,0   | 1,3<br>1,5 |
| Tvar vlny: 10 % tretej harm. v prúde <sup>2)</sup> | $I_b$  | 1                      | 0,6  | 0,8        |
| Obrátený sled fáz                                  | $0,1 I_b$  | 1                      | 1,5  | 1,5        |
| Napäťová nesymetria <sup>3)</sup>                  | $I_b$  | 1                      | 2,0  | 4,0        |

|  |               |   |     |     |
|--|---------------|---|-----|-----|
| Jednosmerná zložka v striedavom obvode <sup>4)</sup> | $0,5 I_{max}$ | 1 | 3,0 | 6,0 |
| Trvalá hodnota externej magnetickej indukcie         | $I_b$         | 1 | 3,0 | 6,0 |
| Magnetická indukcia vonkajšieho poľa 0,5 mT          | $I_b$         | 1 | 2,0 | 3,0 |
| Elektromagnetické vľ polia <sup>5)</sup>             | $0,1 I_b$     | 1 | 2,0 | 3,0 |
| Magnetické pole príslušenstva <sup>6)</sup>          | $0,05 I_b$    | 1 | 0,5 | 1,0 |

1) Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod  $0,8 U_n$  chyby elektromera môžu kolísať medzi +10 % a -10 %.

2) Činiteľ skreslenia napätia musí byť menší ako 1 %. Zmena chyby sa musí merať pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti základnému prúdu.

3) Viacfázové elektromery musia merať s počítačim strojčekom vnútri hraníc zmeny chyby v percentách uvedenej v tejto tabuľke.

4) Používa sa len vtedy, ak pomocné napájanie nie je vnútorne prepojené s napäťovým meracím obvodom.

5) Skúšobné podmienky sú definované v bode 3.4.

6) Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra. Vyžaduje sa, aby spojenie s pomocným zariadením bolo označené, aby bolo možné jeho správne zapojenie. Ak sú tieto spoje vytvorené pomocou vidlic a zásuviek, ich prepojenie musí byť nezameniteľné.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. XI.

Tabuľka č. XI

| Hodnota prúdu pre elektromery | Účinník $\cos \varphi$ | Stredný teplotný koeficient %/K pre elektromery triedy presnosti |      |
|-------------------------------|------------------------|--|------|
|                               |                        | 1  | 2    |
| $0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1                      | 0,05   | 0,10 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$ | 0,5 ind.               | 0,07   | 0,15 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 K, 10 K nad a 10 K pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

5.3.5 Prídavné chyby v percentách statických varhodinových elektromerov tried presnosti 2 a 3 následkom zmeny ovplyvňujúcich veličín vzhľadom na referenčné podmienky uvedené v 5.2.1 nesmú prekročiť hranice zodpovedajúcej triedy presnosti podľa tabuľky č. XII.

Tabuľka č. XII

| Ovplyvňujúca veličina            | Hodnota prúdu (symetrické zaťaženie, ak nie je stanovené inak) pre elektromery |  | Účinník $\sin \varphi$ (ind. alebo kap.) | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |            |
|----------------------------------|--|--|--|--|------------|
|                                  | na priame zapojenie  | na nepriame zapojenie  |  | 2  | 3          |
| Zmena napätia 10 % <sup>1)</sup> | $0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$                | $0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$<br>$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1<br>0,5                                 | 1,0<br>1,5   | 2,0<br>3,0 |

|  |   |  |          |            |            |
|--|---|--|----------|------------|------------|
| Zmena frekvencie<br>2 %  | $0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$<br>$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$ | $0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$<br>$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1<br>0,5 | 2,5<br>2,5 | 2,5<br>2,5 |
| Tvar vlny: 10 %<br>tretej harmonickej<br>v prúde <sup>2)</sup> | $0,05 I_b \leq I \leq I_{max}$                                  | $0,02 I_n \leq I \leq I_{max}$                                   | 1        | 1,5        | 1,5        |
| Jednosmerná<br>zložka<br>v prúdovom<br>obvode <sup>3)</sup>    | $0,5 I_{max}$   | -  | 1        | 6,0        | 6,0        |
| Trvalá magnetická<br>indukcia<br>vonkajšieho poľa              | $I_b$   | $I_n$  | 1        | 3,0        | 3,0        |
| Magnetická<br>indukcia<br>vonkajšieho poľa<br>0,5 mT           | $I_b$   | $I_n$  | 1        | 3,0        | 3,0        |
| Elektromagnetické<br>vysokofrekvenčné<br>polia <sup>4)</sup>   | $I_b$   | $I_n$  |          | 3,0        | 3,0        |
| Činnosť<br>pomocných<br>zariadení <sup>5)</sup>                | $0,05 I_b$  | $0,05 I_n$   | 1        | 1,0        | 1,0        |

1) Pre napäťové rozsahy od -20 % do -10 % a od +10 % do +15 % hranice zmeny chýb v percentách sú trojnásobkom hodnôt uvedených v tejto tabuľke. Pod  $0,8 U_n$  chyby elektromera môžu kolísať medzi +10 % a -10 %.

2) Zmena chyby v percentách musí byť zmeraná pri najmenej priaznivom fázovom posune tretej harmonickej v prúde oproti prúdu základnej harmonickej.

3) Používa sa len vtedy, ak pomocné napájanie nie je vnútorne prepojené s napäťovým meracím obvodom. Táto skúška sa nepoužíva pre elektromery na nepriame zapojenie.

4) Skúšobné podmienky sú definované v bode 3.4.

5) Príslušenstvo, ktoré je vnútri puzdra elektromera, sa napája prerušovane, napr. elektromagnet viacsadzbového registra.

Stredný teplotný koeficient nesmie prekročiť hranice uvedené v tabuľke č. XIII.

Tabuľka č. XIII

| Hodnota prúdu pre elektromery |                                | Účinník $\sin \varphi$ (ind.<br>alebo kap.) | Stredný teplotný koeficient %/Kpre<br>elektromery tr. p. |      |
|-------------------------------|--------------------------------|---|--|------|
| na priame zapojenie           | na nepriame zapojenie          |   | 2  | 3    |
| $0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$ | $0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$ | 1   | 0,10   | 0,15 |
| $0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$ | $0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$  | 0,5   | 0,15   | 0,25 |

Pri určovaní stredného teplotného koeficientu pre určitú teplotu sa musí vykonať meranie v teplotnom rozsahu 20 K, 10 K nad a 10 K pod touto hodnotou teploty, ale v žiadnom prípade nesmie byť teplota mimo stanoveného rozsahu prevádzkových teplôt.

#### 5.4.1 Vplyv krátkodobých nadprúdov

Krátkodobé nadprúdy nesmú poškodiť elektromer. Elektromer musí fungovať správne pri návrate do svojich pôvodných pracovných podmienok a zmena chyby nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke č. XIV.

a) Elektromer na priame zapojenie

Elektromer musí byť schopný zniesť krátkodobé nadprúdy  $30 I_{max}$  počas jednej polperiódy pri menovitej frekvencii.

b) Elektromer na zapojenie cez prúdový transformátor

Elektromer musí byť schopný zniesť počas 0,5 s prúd rovnajúci sa 20-násobku maximálneho prúdu.

Tabuľka č. XIV (indukčné elektromery)

| Elektromery na   | Hodnota prúdu | Účinník | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |     |     |     |
|------------------|---------------|---------|--|-----|-----|-----|
|                  |               |         | 0,5  | 1   | 2   | 3   |
| priame zapojenie | $I_b$         | 1       | -  | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| zapojenie cez PT | $I_n$         | 1       | 0,3  | 0,5 | 1,0 | 1,0 |

Tabuľka č. XIV (statické elektromery)

| Elektromery na   | Hodnota prúdu | Účinník | Hranice zmien chýb v % pre elektromery tried presnosti |     |     |
|------------------|---------------|---------|--|-----|-----|
|                  |               |         | 1  | 2   | 3   |
| priame zapojenie | $I_b$         | 1       | 1,5  | 1,5 | 1,5 |
| zapojenie cez PT | $I_n$         | 1       | 0,5  | 1,0 | 1,5 |

Statické elektromery tried presnosti 0,2S a 0,5S musia fungovať správne pri návrate do svojich pôvodných pracovných podmienok a zmena chyby nesmie prekročiť hodnotu 0,05 %.

5.5.1 Zmena chyby spôsobená vlastným oteplením

Zmena chyby elektromerov v dôsledku vlastného oteplenia nesmie prekročiť hodnoty uvedené v tabuľke č. XV.

Tabuľka č. XV - Zmeny v dôsledku vlastného oteplenia

| Hodnota prúdu | Účinník | Hranice dovolených chýb (%) elektromerov tried presnosti |      |     |     |     |     |
|---------------|---------|--|------|-----|-----|-----|-----|
|               |         | 0,2S   | 0,5S | 0,5 | 1   | 2   | 3   |
| $I_{max}$     | 1       | 0,1  | 0,2  | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,5 |
|               | 0,5     | 0,1  | 0,2  | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |

5.6.1 Chod pod napätím

Ak je na statický elektromer pripojené napätie bez prúdu v prúdovom obvode, skúšobný výstup elektromera nesmie vyprodukovať viac ako jeden impulz.

5.7.1 Nábeh

Elektromer musí začať registrovať a pokračovať v registrácii pri prúdoch uvedených v tabuľke č. XVI.

Tabuľka č. XVI - Nábehový prúd

| Elektromery na                       | Trieda presnosti elektromera |             |             |             |             | Účinník |
|--------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
|                                      | 0,2S a 0,5S                  | 0,5S        | 0,5         | 1           | 2           |         |
| priame zapojenie                     | $0,001 I_b$                  | $0,001 I_b$ | $0,003 I_b$ | $0,004 I_b$ | $0,01 I_b$  | 1       |
| zapojenie cez prúdové transformátory | $0,001 I_n$                  | $0,001 I_n$ | $0,004 I_n$ | $0,004 I_n$ | $0,005 I_n$ | 1       |

### 5.8.1 Konštanta elektromera

Pomer medzi skúšobným výstupom a údajom displeja musí zodpovedať označeniu na kapacitnom štítku. Výstupné prvky vo všeobecnosti neprodukujú sled homogénnych impulzov. Preto výrobca musí stanoviť potrebný počet impulzov potrebných na zabezpečenie presnosti merania rovnajúcej sa aspoň 1/10 rozsahu triedy presnosti elektromera v rozličných skúšobných bodoch.

### 5.9.1 Rozsah regulácie

Elektromer, ktorý má regulačné prvky a ktorý bol uspokojivo naregulovaný, musí byť schopný ďalšieho naregulovania prinajmenšom v rozsahu uvedenom v tabuľke č. XVII.

Tabuľka č. XVII - Minimálny rozsah regulácií

| Regulácia            | Hodnota prúdu | Účinník  | Minimálny rozsah regulácie rýchlosti otáčania systému elektromera tr. p. v % |   |   |
|----------------------|---------------|----------|--|---|---|
|                      |               |          | 0,5  | 1 | 2 |
| Brzdíaci systém      | $0,5 I_{max}$ | 1        | 2  | 2 | 4 |
| Malé zaťaženie       | $0,05 I_b$    | 1        | 2  | 2 | 4 |
| Induktívne zaťaženie | $0,5 I_b$     | 0,5 ind. | 1  | 1 | - |
|                      | $0,5 I_{max}$ | 0,5 ind. | -  | - | 1 |

Druhá časť bod 6 sa dopĺňa bodmi:

#### 6.1.3 Podmienky skúšok

Všetky skúšky sa vykonávajú pri referenčných podmienkach, ak v príslušnom bode nebolo ustanovené inak.

Typová skúška sa musí vykonať na jednej alebo na niekoľkých vzorkách elektromerov vybraných výrobcom na určenie vlastných charakteristík elektromera, ako aj na overenie zhody s požiadavkami tejto normy.

V prípade modifikácií elektromera, ktoré sa vykonajú po typovej skúške a ktoré ovplyvnia len časť elektromera, stačí vykonať len obmedzený rozsah skúšok na určenie vlastností, ktoré by mohli byť ovplyvnené príslušnou modifikáciou.

#### 6.1.4 Meracie body pre skúšku schválenia typu

Pri vykonávaní skúšok týkajúcich sa metrologických požiadaviek uvedených v bode 5 sa musí meranie vykonať aspoň takto:

- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 1 pri 1 %, 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 %  $I_b$  až do  $I_{max}$ ,
- pri jednofázových elektromeroch a pri viacfázových elektromeroch s vyváženou záťažou a s účinníkom 0,5 (ind.) pri 2 %, 10 %, 20 %, 50 %, 100 %  $I_b$  a každý celistvý násobok  $I_b$  až do  $I_{max}$ ,
- pri viacfázových elektromeroch s jednofázovou záťažou pri 5 %, 10 %, 20 %, 50 % a 100 %  $I_b$ , 50 %  $I_{max}$  a  $I_{max}$  s účinníkom 1 a  $I_b$  s účinníkom 0,5 (ind.).

Tieto skúšky sa vykonávajú postupne vo všetkých fázach.

Účinky ovplyvňujúce veličinu sa vyskúšajú aspoň v týchto bodoch:

- vplyv teploty okolia pri 0,05  $I_b$ ; 0,1  $I_b$  a  $I_{max}$  (účinník 1) a pri 0,1  $I_b$ ; 0,2  $I_b$ ,  $I_b$  a  $I_{max}$  (účinník 0,5 ind.),
- vplyv polohy, napätia, frekvencie, tvaru vlny, vonkajšej magnetickej indukcie, elektromagnetického vlnového poľa, magnetickeho poľa príslušenstva a za podmienok ustanovených v bodoch 5.3.1 až 5.3.6,
- vplyv zmeny fáz (viacfázové elektromery) pri 0,5  $I_b$ ,  $I_b$  a  $I_{max}$  s vyváženou záťažou a účinníkom 1 (táto posledná skúška sa opakuje pre každú fázu).

Okrem toho sa vykonávajú skúšky prechodnej záťaže, vlastného ohrevu, rozbehu a overenia rozsahu nastavenia podľa ustanovení v bodoch 5.6.1, 5.7.1, 5.8.1 a 5.9.1.

Druhá časť bod 7 sa dopĺňa bodmi:

#### 7.1.1.1 Druhy skúšok

Pri overení elektromerov činnnej a jalovej energie sa musia vykonať tieto skúšky:

- chod naprázdno,
- rozbeh,
- skúšky presnosti,
- overenie konštanty.

Skúšky sa musia vykonať za referenčných podmienok uvedených v bode 5.2 a 5.2.1.

#### 7.1.3.3.1 Skúška stavu pod napätím

Počas skúšky musia byť splnené podmienky bodov 5.6 a 5.6.1.

#### 7.1.3.4.1 Skúška podmienok nábehu

Počas skúšky musia byť splnené podmienky bodov 5.7 a 5.7.1.

### 7.1.3.5.1 Skúšky presnosti

Skúšky presnosti indukčných elektromerov činnej a jalovej energie sa vykonajú pri hodnotách prúdu a účinníku, ktoré sú v tabuľke č. XVIII.

Tabuľka č. XVIII

| Hodnota prúdu                                       |            | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba ( ) |     |     |     |
|---|------------|----------|------------------------------|-----|-----|-----|
|   |            |          | 0,5                          | 1   | 2   | 3   |
| Jednofázový a viacfázový súmerne zaťažný elektromer | 0,05 $I_b$ | 1        | 1,0                          | 1,5 | -   | -   |
|   | 0,10 $I_b$ | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 4,0 |
|   | 0,5 $I_b$  | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | 0,5 $I_b$  | 0,5 ind. | 0,8                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | $I_b$      | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | $I_b$      | 0,5 ind. | 0,8                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | $I_{max}$  | 1        | 0,5                          | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| Nesymetrické zaťaženie                              | $I_b$      | 1        | 1,5                          | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
|   | $I_b$      | 0,5 ind. | 1,5                          | 2,0 | 3,0 | 4,0 |

Skúšky presnosti statických elektromerov činnej a jalovej energie sa vykonajú pri hodnotách prúdu a účinníku, ktoré sú v tabuľke č. XIX.

Tabuľka č. XIX

| Hodnota prúdu                                       |            | Účinník  | Najväčšia dovolená chyba ( ) |      |     |     |     |
|---|------------|----------|------------------------------|------|-----|-----|-----|
|   |            |          | 0,2S                         | 0,5S | 1   | 2   | 3   |
| Jednofázový a viacfázový súmerne zaťažný elektromer | 0,01 $I_b$ | 1        | 0,4                          | 1,0  | -   | -   | -   |
|   | 0,05 $I_b$ | 1        | -                            | -    | 1,5 | 2,5 | 4,0 |
|   | 0,10 $I_b$ | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | 0,10 $I_b$ | 0,5 ind. | 0,5                          | 1,0  | 1,5 | 2,0 | 4,0 |
|   | 0,5 $I_b$  | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | 0,5 $I_b$  | 0,5 ind. | 0,3                          | 0,6  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | $I_b$      | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | $I_b$      | 0,5 ind. | 0,3                          | 0,6  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
|   | $I_{max}$  | 1        | 0,2                          | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 3,0 |
| Nesymetrické zaťaženie                              | $I_b$      | 1        | 0,3                          | 0,6  | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
|   | $I_b$      | 0,5 ind. | 0,4                          | 1,0  | 2,0 | 3,0 | 4,0 |

### 7.1.3.8.1 Neistota merania

Chyby meracích staníc na skúšanie elektromerov v danom skúšobnom bode musia byť menšie ako chyba  $\delta_{max}$  uvedená v tabuľke č. XX.

Tabuľka č. XX - Hranice dovolených chýb MS (v %)

| Trieda presnosti | 0,2  |          |          | 0,5  |          |          | 1    |          |          | 2    |          |          |
|------------------|------|----------|----------|------|----------|----------|------|----------|----------|------|----------|----------|
| Účinník          | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. | 1    | 0,5 ind. | 0,5 kap. |
| $\delta_{max}$   | 0,05 | 0,08     | 0,10     | 0,10 | 0,15     | 0,20     | 0,20 | 0,30     | 0,40     | 0,30 | 0,45     | 0,60     |

Hodnoty smerodajnej odchýlky  $s$  pre meracie stanice na overovanie elektromerov v skúšobných bodoch musia byť v medziach pre  $s_{max}$  podľa tabuľky č. XXI.

Tabuľka č. XXI. - Hranice dovolených hodnôt  $s$  (v %)

| Trieda presnosti | 0,2   |          | 0,5  |          | 1    |          | 2    |          |
|------------------|-------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|
| Účinník          | 1     | 0,5 ind. | 1    | 0,5 ind. | 1    | 0,5 ind. | 1    | 0,5 ind. |
| $s_{max}$        | 0,005 | 0,008    | 0,01 | 0,02     | 0,02 | 0,03     | 0,03 | 0,05     |