ČESKÝ METROLOGICKÝ INSTITUT

Okružní 31, 638 00 Brno
legmet@cmi.cz
+420 545 555 414

V E Ř E J N Á V Y H L Á Š K A

Český metrologický institut (dále jen „ČMI“), jako orgán věcně a místně příslušný ve věci stanovování metrologických a technických požadavků na stanovené měřidlo a stanovování zkoušek při schvalování typu, ověřování a přezkušování stanoveného měřidla dle § 14 odst. 1 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákona o metrologii“), a dle ustanovení § 172 a následujících zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „SprŘ“), zahájil z moci úřední dne 15. 9. 2023 správní řízení dle § 46 SprŘ, a na základě podkladů vydává toto:

I.
O P A T Ř E N Í O B E C N É P O V A H Y

číslo: 0111-OOP-C022-24

kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení při schvalování typu, ověřování a přezkušování stanovených měřidel:

„elektroměry“

S ohledem na relevantní právní úpravu EU a národní právní úpravu ČR jsou elektroměry druhem měřidel, jejichž uvádění na trh, resp. do oběhu, a do provozu, se z hlediska působnosti této právní úpravy rozděluje na dvě skupiny, a to:

a) elektroměry pro měření činné energie třídy A, B a C, které jsou určeny k použití v obchodních a bytových prostorách a v lehkém průmyslu;

b) elektroměry pro měření činné energie určené pro jiné použití než v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu, a ty funkce elektroměrů podle tohoto odstavce a odstavce a), které mají tyto elektroměry mimo funkci měření činné energie, např. měření jalové energie.

V případě elektroměrů podle bodu a) je proces uvedení na trh a do provozu včetně technických a metrologických požadavků na měřidla a metod jejich zkoušení upraven zvláštními právními předpisy[1]. Pro tyto elektroměry toto opatření obecné povahy uvádí metrologické a technické požadavky a stanovuje metody zkoušení, které se uplatní při ověření těchto měřidel po uvedení do provozu, tj. při následném ověření podle kapitoly 7.

---

[1] Zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh.

Nařízení vlády č. 120/2016 Sb., o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh, kterým je zapracována do českého právního řádu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/32/EU z 26. února 2014, o měřidlech (MID).

V případě elektroměrů a funkcí elektroměru podle bodu b), které nejsou pokryty působností zvláštních právních předpisů[1], stanovuje toto opatření jak metrologické a technické požadavky a metody zkoušení, které se uplatní při uvedení do oběhu, tj. při schválení typu podle kapitoly 5 a při prvotním ověření podle kapitoly 6, tak metrologické a technické požadavky a metody zkoušení při následném ověření podle kapitoly 7, prováděném po uvedení do oběhu. Tyto činnosti nejsou předmětem evropské právní úpravy a podléhají působnosti zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů.

1 Základní pojmy

Pro účely tohoto opatření obecné povahy platí termíny a definice podle VIM a VIML[2] a následující:

1.1
elektroměr na měření energie

přístroj určený k měření energie integrováním výkonu za daný čas

1.1.1
činný elektroměr, watthodinový elektroměr

přístroj určený k měření činné energie integrováním činného výkonu za daný čas

1.1.2
jalový elektroměr, varhodinový elektroměr

přístroj určený k měření jalové energie integrováním jalového výkonu za daný čas

1.2
elektromechanický elektroměr, indukční elektroměr

elektroměr, ve kterém proudy v pevných cívkách vzájemně působí s proudy indukovanými ve vodivém pohyblivém rotoru (rotorech), což způsobuje jeho (jejich) pohyb úměrný měřené energii

1.3
statický elektroměr

elektroměr, v němž proud a napětí působí na pevné statické (elektronické) prvky tak, že vytváří výstupní signál úměrný měřené energii

1.4
přímo připojený elektroměr

elektroměr určený k použití v přímém připojení k elektrické síti

1.5
elektroměr připojený přes transformátor

elektroměr určený k použití v připojení přes jeden nebo více vnějších přístrojových transformátorů k elektrické síti

POZNÁMKA Uvedené připojení elektroměru je označováno také jako „nepřímé“.

1.6
vícesazbový elektroměr

elektroměr vybavený několika registry, z nichž každý pracuje ve specifikovaných intervalech odpovídajících různým tarifům

---

[2] TNI 01 0115 Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM) a Mezinárodní slovník termínů v legální metrologii (VIML) jsou součástí sborníku technické harmonizace „Terminologie v oblasti metrologie“ veřejně dostupného na www.unmz.cz.

1.7
třída elektroměru

označení kvality elektroměrů, které splňují technické a metrologické požadavky stanovené pro danou třídu elektroměrů

1.7.1
třídy přesnosti elektroměrů 0,5; 1; 2; 3; 0,1 S; 0,2 S; 0,5 S a 1 S

označení kvality elektroměrů, které splňují technické a metrologické požadavky stanovené relevantními technickými normami a jejichž typ byl schválen podle zákona o metrologii; číslo v označení třídy vyjadřuje třídu přesnosti elektroměru

1.7.2
třídy elektroměrů A, B a C

označení kvality elektroměrů, které splňují technické a metrologické požadavky pro uvedení na trh a do provozu stanovené zvláštním právním předpisem[1].

1.8
proud, I

elektrický proud tekoucí elektroměrem

1.8.1
náběhový proud, I_{st}

nejnižší deklarovaná hodnota proudu, při které elektroměr zaznamenává elektrickou energii při jednotkovém účiníku (u třífázových elektroměrů při souměrné zátěži)

1.8.2
minimální proud, I_{min}

nejnižší hodnota proudu, pro kterou tento předpis specifikuje požadavky na přesnost; od I_{min} do I_{tr} platí mírnější požadavky na přesnost

1.8.3
přechodový proud, I_{tr}

hodnota proudu, od níž až do I_{max} platí v plném rozsahu požadavky tohoto předpisu na přesnost

1.8.4
maximální proud, I_{max}

nejvyšší hodnota proudu, při které elektroměr ještě splňuje požadavky na přesnost dané tímto předpisem

1.8.5
jmenovitý proud, I_n

hodnota proudu, ke které jsou vztaženy rozhodující vlastnosti elektroměru

1.8.6
základní proud, I_b

hodnota proudu, ke které jsou vztaženy rozhodující vlastnosti přímo připojeného elektromechanického elektroměru

1.8.7
referenční proud, I_{ref}

pro přímo připojené elektroměry to je desetinásobek přechodového proudu

POZNÁMKA 1 Tato hodnota je stejná jako jmenovitý proud I_n nebo základní proud I_b.

pro elektroměry připojené přes transformátor proudu to je dvacetinásobek přechodového proudu

POZNÁMKA 2 Tato hodnota je stejná jako jmenovitý proud I_n.

1.9
referenční napětí, U_n
hodnota napětí, ke které jsou vztaženy rozhodující vlastnosti elektroměru
POZNÁMKA Referenčním napětím může být více než jedna hodnota nebo stanovený rozsah.

1.10
referenční kmitočet, f_n
hodnota kmitočtu, ke které jsou vztaženy rozhodující vlastnosti elektroměru

1.11
relativní chyba
relativní chyba v % je dána vzorcem:

$$\text{relativní chyba (v \%)} = \frac{\text{energie zaznamenaná elektroměrem – skutečná energie}}{\text{skutečná energie}} \times 100 \qquad (1)$$

1.12
největší dovolená chyba (MPE)
největší dovolená chyba za stanovených pracovních podmínek a při nepřítomnosti rušení

1.13
software
programové vybavení elektroměru, které vedle funkce měření plní další funkce. Software se dělí na legálně relevantní software a legálně nerelevantní software

1.13.1
legálně relevantní software
část softwaru včetně specifických parametrů daného typu, která plní funkce podléhající kontrole z hlediska legální metrologie či je pro metrologické vlastnosti zásadní (dále jen „LRSW“)

1.13.2
legálně nerelevantní software
část softwaru měřidla, která může koexistovat v zařízení spolu s LRSW. Na rozdíl od LRSW se na legálně nerelevantní software (dále jen „LNRSW“) nevztahují požadavky tohoto předpisu; aktualizací LNRSW nevzniká důvod pro konec platnosti ověření

1.14
přídavná zařízení
komunikační a tarifní zařízení, která jsou součástmi elektroměru nebo jsou k němu přímo připojena

2 Metrologické požadavky

Na měřidla se při ověřování uplatňují metrologické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení na trh nebo uvedení do oběhu.

V případě měřidel uváděných na trh podle zvláštního právního předpisu[1] se uplatňují požadavky stanovené tímto zvláštním právním předpisem.

V případě, že metrologické požadavky jsou stanoveny zvláštním právním předpisem[1], platí požadavky uvedené v této kapitole pouze pro účely následného ověřování.

2.1 Stanovené pracovní podmínky

2.1.1 Rozsah napětí

Elektroměry musí měřit energii v mezích největších dovolených chyb v rozsahu napětí ±10 % jmenovitého napětí.

2.1.2 Rozsah kmitočtů

Elektroměry musí měřit energii v mezích největších dovolených chyb v rozsahu kmitočtů ±2 % jmenovitého kmitočtu.

2.1.3 Rozsah proudů

Elektroměry musí měřit energii v mezích největších dovolených chyb v rozsahu proudů od I_{min} do I_{max} při cos φ = 0,5 induktivní až cos φ = 0,8 kapacitní, resp. sin φ = 0,5 induktivní až sin φ = 0, 5 kapacitní ve směru odběr i dodávka.

2.1.4 Rozsah teploty okolí

Elektroměry musí měřit energii v mezích největších dovolených chyb v rozsahu teploty okolí specifikovaném výrobcem.

2.2 Největší dovolené chyby

2.2.1 Největší dovolené chyby pro činné elektromechanické elektroměry třídy přesnosti 0,5 při schvalování typu

Největší dovolené chyby pro schvalování typu uvedené dále platí pouze pro činné elektromechanické elektroměry třídy přesnosti 0,5 (tyto elektroměry nejsou pokryty působností zvláštního právního předpisu[1], neboť nejsou určeny pro použití v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu).

Relativní chyby elektroměrů nesmí při referenčních podmínkách překročit největší dovolené chyby uvedené v tabulkách 1 a 2.

Pokud je elektroměr navržen pro měření energie v obou směrech, platí hodnoty uvedené v tabulkách 1 a 2 pro oba směry energie.

Tabulka 1 – Největší dovolené chyby pro jednofázové a třífázové elektroměry třídy přesnosti 0,5 se symetrickým zatížením

Hodnota proudu		Účiník	Největší dovolená chyba (%)
pro přímo připojené elektroměry	pro elektroměry připojené přes měřicí transformátory		
$0,05\ I_b \le I < 0,1\ I_b$	$0,02\ I_n \le I < 0,05\ I_n$	1	±1,0
$0,1\ I_b \le I \le I_{max}$	$0,05\ I_n \le I \le I_{max}$	1	±0,5
$0,1\ I_b \le I < 0,2\ I_b$	$0,05\ I_n \le I < 0,1\ I_n$	0,5 induktivní 0,8 kapacitní	±1,3 ±1,3
$0,2\ I_b \le I \le I_{max}$	$0,1\ I_n \le I \le I_{max}$	0,5 induktivní 0,8 kapacitní	±0,8 ±0,8

Tabulka 2 – Největší dovolené chyby pro třífázové elektroměry třídy přesnosti 0,5 při zatížení jediné fáze, ale se symetrickým třífázovým napětím přivedeným na napěťové obvody

Hodnota proudu		Účiník	Největší dovolená chyba (%)
pro přímo připojené elektroměry	pro elektroměry připojené přes měřicí transformátory		
$0{,}2\ I_b \le I < I_b$	$0{,}1\ I_n \le I \le I_n$	1	±1,5
$0{,}5\ I_b$	$0{,}2\ I_n$	0,5 induktivní	±1,5
I_b	I_n	0,5 induktivní	±1,5
$I_b \le I \le I_{max}$	$I_n \le I \le I_{max}$	1	–

2.2.2 Největší dovolené chyby pro činné statické elektroměry třídy přesnosti 0,1 S; 0,2 S a 0,5 S při schvalování typu

Největší dovolené chyby pro schvalování typu uvedené dále platí pouze pro činné statické elektroměry třídy přesnosti 0,1 S; 0,2 S a 0,5 S (tyto elektroměry nejsou pokryty působností zvláštního právního předpisu[1], neboť nejsou určeny pro použití v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu).

Relativní chyby elektroměrů nesmí při referenčních podmínkách překročit největší dovolené chyby uvedené v tabulce 3. Pokud je elektroměr navržen pro měření energie v obou směrech, platí hodnoty uvedené v tabulce 3 pro oba směry energie.

Tabulka 3 – Největší dovolené chyby pro jednofázové a třífázové činné elektroměry třídy přesnosti 0,1 S; 0,2 S a 0,5 S se symetrickým nebo jednofázovým zatížením

Hodnota proudu	Účiník	Největší dovolené chyby v % u elektroměrů třídy přesnosti		
		0,1 S	0,2 S	0,5 S
$I_{min} \le I < 0{,}05\ I_n$	1	±0,2	±0,4	±1,0
$0{,}05\ I_n \le I \le I_{max}$	1	±0,1	±0,2	±0,5
$0{,}02\ I_n \le I < 0{,}1\ I_n$	0,5 induktivní 0,8 kapacitní	±0,25 ±0,25	±0,5 ±0,5	±1,0 ±1,0
$0{,}1\ I_n \le I \le I_{max}$	0,5 induktivní 0,8 kapacitní	±0,15 ±0,15	±0,3 ±0,3	±0,6 ±0,6
$0{,}1\ I_n \le I \le I_{max}$ *)	0,25 induktivní 0,5 kapacitní 0,25 kapacitní	±0,25 ±0,25 ±0,25	±0,5 ±0,5 ---	±1,0 ±1,0 ---
*) pokud je uživatelem speciálně požadováno				

2.2.3 Největší dovolené chyby pro statické elektroměry při měření jalové energie

Největší dovolené chyby při měření jalové energie platí pouze pro zkoušky přesnosti prováděné při schvalování typu statických elektroměrů určených k měření tohoto druhu energie, které není pokryto působností zvláštního právního předpisu[1].

Relativní chyby elektroměru nesmí při referenčních podmínkách překročit největší dovolené chyby uvedené v tabulce 4.

Tabulka 4 – Největší dovolené chyby pro jednofázové a třífázové jalové elektroměry se symetrickým nebo jednofázovým zatížením

Hodnota proudu		sin φ (induktivní nebo kapacitní)	Největší dovolené chyby v % pro elektroměry třídy přesnosti			
pro přímo připojené elektroměry	pro elektroměry připojené přes měřicí transformátory		0,5 S	1 a 1 S	2	3
$I_{min} \le I < 0{,}1\ I_n$	$I_{min} \le I < 0{,}05\ I_n$	1	±1,0	±1,5	±2,5	±4,0
$0{,}1\ I_n \le I \le I_{max}$	$0{,}05\ I_n \le I \le I_{max}$	1	±0,5	±1,0	±2,0	±3,0
$0{,}1\ I_n \le I < 0{,}2\ I_n$	$0{,}05\ I_n \le I < 0{,}1\ I_n$	0,5	±1,0	±1,5	±2,5	±4,0
$0{,}2\ I_n \le I \le I_{max}$	$0{,}1\ I_n \le I \le I_{max}$	0,5	±0,5	±1,0	±2,0	±3,0
$0{,}2\ I_n \le I \le I_{max}$	$0{,}1\ I_n \le I \le I_{max}$	0,25	±1,0	±2,0	±2,5	±4,0

Tabulka 5 – Minimální proudy pro třídy přesnosti 0,1 S; 0,2 S; 0,5 S; 1 S; 0,5; 1; 2 a 3

Elektroměr	Třída přesnosti	
	0,1 S; 0,2 S; 0,5 S a 1 S	0,5; 1; 2 a 3
Statický pro přímé připojení	–	$0{,}05\ I_n$
Statický pro připojení přes transformátor	$0{,}01\ I_n$	$0{,}02\ I_n$

2.2.4 Největší dovolené chyby při ověřování

Elektroměry nesmí při ověřování při referenčních podmínkách překročit meze chyby uvedené pro jednotlivé druhy elektroměrů a použité proudy v tabulkách 30 až 37.

2.3 Chod naprázdno

Elektroměr nesmí zaznamenávat žádnou energii, pokud jím neteče proud.

2.4 Náběh elektroměru

2.4.1 Náběh činných elektroměrů

Elektroměr musí začít měřit činnou energii a pokračovat v jejím zaznamenávání při referenčním napětí U_n, účiníku cos $\varphi = 1$ a stanoveném proudu podle příslušné tabulky 6, 7a, případně 7b.

Tabulka 6 – Náběhové proudy pro třídy přesnosti 0,1 S; 0,2 S; 0,5 S; 0,5; 1 a 2

Elektroměr	Třída přesnosti					
	0,1 S	0,2 S	0,5 S	0,5	1	2
Elektromechanický pro přímé připojení	–	–	–	$0{,}003\ I_b$	$0{,}004\ I_b$	$0{,}005\ I_b$
Elektromechanický pro připojení přes transformátor	–	–	–	$0{,}002\ I_n$	$0{,}002\ I_n$	$0{,}003\ I_n$
Statický pro přímé připojení	–	–	$0{,}001\ I_n$	–	$0{,}004\ I_n$	$0{,}005\ I_n$
Statický pro připojení přes transformátor	$0{,}001\ I_n$	$0{,}001\ I_n$	$0{,}001\ I_n$	–	$0{,}002\ I_n$	$0{,}003\ I_n$

Tabulka 7a – Náběhové proudy pro třídy A, B a C určené z přechodového proudu

Elektroměr	Třída		
	A	B	C
Elektromechanický pro přímé připojení	0,05 I_{tr}	0,04 I_{tr}	–
Elektromechanický pro připojení přes transformátor	0,06 I_{tr}	0,04 I_{tr}	–
Statický pro přímé připojení	0,05 I_{tr}	0,04 I_{tr}	0,04 I_{tr}
Statický pro připojení přes transformátor	0,06 I_{tr}	0,04 I_{tr}	0,02 I_{tr}

Tabulka 7b – Náběhové proudy pro třídy A, B a C určené z referenčního nebo jmenovitého proudu

Elektroměr	Třída		
	A	B	C
Elektromechanický pro přímé připojení	0,005 I_{ref}	0,004 I_{ref}	–
Elektromechanický pro připojení přes transformátor	0,003 I_n	0,002 I_n	–
Statický pro přímé připojení	0,005 I_{ref}	0,004 I_{ref}	0,004 I_{ref}
Statický pro připojení přes transformátor	0,003 I_n	0,002 I_n	0,001 I_n

2.4.2 Náběh jalových elektroměrů

Elektroměr musí začít měřit jalovou energii a pokračovat v jejím zaznamenávání při jmenovitém napětí U_n, účiníku sin $\varphi = 1$ a stanoveném proudu podle tabulky 8.

Tabulka 8 – Náběhové proudy pro třídy přesnosti 0,5 S; 1; 1 S; 2 a 3

Elektroměry pro	Třída přesnosti			
	0,5 S	1 a 1 S	2	3
Přímé připojení	–	0,004 I_n	0,005 I_n	0,010 I_n
Připojení přes transformátor	0,001 I_n	0,002 I_n	0,003 I_n	0,005 I_n

3 Technické požadavky

Na měřidla se při ověřování uplatňují technické požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení na trh nebo uvedení do oběhu.

V případě měřidel uváděných na trh podle zvláštního právního předpisu[1] se uplatňují požadavky stanovené tímto zvláštním právním předpisem.

V případě, že technické požadavky jsou stanoveny zvláštním právním předpisem[1], platí požadavky uvedené v této kapitole pouze pro účely následného ověřování.

3.1 Konstrukce elektroměru

Elektroměry musí být konstruovány tak, aby si zachovaly odpovídající stabilitu svých metrologických vlastností po celou dobu zamýšleného používání (tato doba je odhadnuta výrobcem) za předpokladu, že jsou správným způsobem instalovány, udržovány a používány v souladu s pokyny výrobce v podmínkách prostředí, pro které jsou určeny.

3.2 Pouzdro

Elektroměr musí mít pouzdro, které lze zajistit tak, že vnitřní části elektroměru nejsou přístupné bez porušení úřední značky.

Vrchní kryt nesmí být odstranitelný bez použití nástroje.

Mechanická pevnost pouzdra elektroměru musí být dostatečná, aby jakákoliv dočasná deformace nebránila správné činnosti elektroměru.

3.3 Počítadlo

Elektroměry musí být vybaveny metrologicky kontrolovaným počítadlem. Může to být mechanické zařízení ve formě bubínků nebo elektronický displej.

U elektroměrů určených pro měření více druhů energie musí být indikováno, která energie je právě měřena.

U vícesazbových elektroměrů musí být indikováno, která sazba je právě v činnosti.

Údaje počítadla musí odpovídat otáčkám rotoru resp. počtu impulzů zkušební diody nebo počtu impulzů pro dálkové měření. Tento vztah je dán konstantou vyznačenou na štítku elektroměru.

Počítadlo celkové elektrické energie musí mít dostatečný počet míst, aby bylo zajištěno, že se indikovaný údaj nevrátí na svou počáteční hodnotu, jestliže bude elektroměr v provozu po dobu 4 000 hodin při plném zatížení ($I = I_{max}$, $U = U_n$ a cos φ (resp. sin φ) = 1). Počítadlo, a to ani celkové ani tarifní, nesmí být možné vynulovat bez odstranění úřední značky.

V případě elektronického počítadla s energeticky nezávislou pamětí musí být minimální doba uchování uložených dat čtyři měsíce.

3.4 Software

U softwaru se rozlišuje, zda se jedná o legálně relevantní software (LRSW), nebo legálně nerelevantní software (LNRSW). LNRSW musí být jednoznačně oddělen a změna LNRSW nesmí ovlivnit LRSW a naměřená data, která jsou legálně relevantní. Není-li aplikováno jednoznačné oddělení softwaru na LRSW a LNRSW, považuje se software za legálně relevantní (LRSW).

3.4.1 Legálně relevantní software

Legálně relevantní software, který je pro metrologické vlastnosti zásadní, musí být identifikovatelný. Identifikace LRSW a prokázaní integrity LRSW (např. pomocí kontrolního součtu nebo alternativní metody např. HASH funkce) musí být umožněno jednoduchým způsobem bez použití dodatečných zařízení. LRSW musí být zabezpečen proti náhodným, neúmyslným nebo úmyslným změnám provedeným přes jednotlivá komunikační nebo uživatelská rozhraní. Během životnosti elektroměru lze změnit LRSW za jiný schválený typ LRSW, pouze po porušení zajišťovacích značek výrobce nebo úředních značek a následném ověření. V případě, že elektroměr disponuje funkcionalitou, která umožňuje změnu LRSW bez porušení úředních, případně zajišťovacích značek, potom musí výrobce zajistit taková opatření, která znemožní použití této funkcionality. O každém zásahu do LRSW musí být k dispozici důkaz.

U elektroměrů, u kterých nelze elektronicky vyčíst verzi LRSW a prokázaní integrity LRSW (nemají elektronický displej a ani žádné komunikační rozhraní) musí být tyto údaje vyznačené na elektroměru.

Do oblasti LRSW patří všechny části (programové jednotky, podprogramy, procesy, knihovny apod.), které se podílejí na:

- výpočtu naměřených hodnot nebo je ovlivňují;
- pomocných funkcích jako je zobrazovaní dat, zabezpečení dat, ukládání dat, identifikace softwaru, integrita softwaru, přenos nebo ukládání dat v elektroměru, ověření přijatých a uložených dat v elektroměru apod., v případě, že jde o legálně relevantní data;
- ochranném rozhraní mezi LRSW a LNRSW.

Všechny proměnné, dočasné soubory a parametry, které ovlivňují nebo mohou ovlivnit naměřená data nebo na LRSW, rovněž patří do LRSW. Rovněž tak do LRSW patří části softwaru zajišťující či podílející se na zabezpečení parametrů.

V případě nastavování parametrů je nutno rozlišovat:

Zajištění typu A: Lze měnit pouze po porušení úředních nebo zajišťovacích značek a případné změny polohy příslušného hardwarového přepínače nebo případně pomocí autentizačních, autorizačních metod využívající např. hesla, šifrovací klíče, certifikáty.

Zajištění typu B: Lze měnit za použití autentizace uživatele pomocí autorizačních metod bez nutnosti porušení úředních, nebo zajišťovacích značek a případné změny polohy příslušného přepínače.

V případě použití autentizace uživatele autorizační metodou je nutné pro ochranu významných metrologických vlastností dle typu A aplikovat záznamník událostí (event logger), který nesmí být přepisovatelný a nesmí ho být možné vymazat nebo změnit bez porušení úřední značky nebo zajišťovací značky. Čtení záznamů ze záznamníků událostí musí být možné pomocí LRSW.

Pro ochranu vlastností definovaných typem B, je nutné aplikovat záznamník událostí, který po zaplnění adekvátního počtu záznamů může přepsat nejstarší záznam. Záznamník událostí pro typ B musí obsahovat adekvátní počet záznamů a nesmí být možné vymazat či přepsat libovolný záznam.

Typ A: transformační poměr, konstanty, a další parametry, které mají vliv na naměřené hodnoty a data potřebná k jejich legálně relevantnímu použití.

Typ B: nastavení tarifů (TOU tabulky), reálný čas (RTC), správa hesel, apod.

Data měření uchovávaná v elektroměru či data přenášená určená pro pozdější použití k legálně relevantním účelům musí být kompletní, musí obsahovat veškeré informace potřebné k rekonstrukci jejich původu a musí být zabezpečena proti náhodným, neúmyslným nebo úmyslným změnám.

3.4.2 Legálně nerelevantní software (LNRSW)

LNRSW nesmí mít vliv na LRSW, metrologické vlastnosti elektroměru a naměřená data pro legálně relevantní účely. LNRSW musí být jasně odlišitelný od LRSW. Data, která jsou generována nebo poskytnuta pomocí LNRSW a jsou zobrazitelná pomocí LRSW, musí být jasně odlišitelná od dat, která jsou generována nebo poskytnuta pomocí LRSW. Taková data není možné použít pro legálně relevantní účely. Pokud elektroměr bude disponovat LNRSW, musí být splněny požadavky WELMEC Guide 7.2 v aktuálně platném znění, rozšíření S (Separace softwaru).

3.5 Přídavná zařízení

Metrologické vlastnosti měřidla nesmějí být žádným způsobem ovlivněny připojením jiného přídavného zařízení k tomuto měřidlu, žádnou vlastností přídavného připojeného zařízení, ani dálkově připojeným přídavným zařízením, které s měřidlem komunikuje.

3.6 Mechanické požadavky

Výrobce musí specifikovat mechanické prostředí, pro které je elektroměr určen. Výrobce dále musí specifikovat, zda je elektroměr určen pro vnitřní nebo venkovní použití.

3.7 Klimatické podmínky

Výrobce musí specifikovat horní a dolní mezní hodnotu teploty pro stanovený pracovní rozsah, pro mezní pracovní rozsah a pro skladovací a dopravní podmínky.

3.8 Elektrické požadavky

3.8.1 Oteplení

Za jmenovitých pracovních podmínek nesmí elektrické obvody a izolace dosáhnut teploty, která by mohla nepříznivě ovlivnit činnost elektroměru.

3.8.2 Izolace

Elektroměr a jeho zabudovaná přídavná zařízení, pokud jsou, musí být taková, aby si za běžných podmínek použití uchovaly odpovídající izolační vlastnosti, přičemž se bere ohled na vlivy vnějšího prostředí a různých napětí, kterým jsou za běžných podmínek použití vystaveny.

3.8.3 Vliv zkratových nadproudů

Krátkodobá proudová přetížení nesmí poškodit elektroměr. Po obnovení původních pracovních podmínek musí elektroměr pracovat správně a změna chyby při referenčním proudu a jednotkovém účiníku nesmí překročit hodnoty v tabulce 12.

3.9 Elektromagnetická kompatibilita

Elektroměr musí vyhovovat elektromagnetickému prostředí třídy E2, a kromě toho musí splňovat následující požadavky.

Při výskytu elektromagnetického rušení a bezprostředně po jeho ukončení

a) nesmí žádný z výstupů určený pro zkoušení přesnosti elektroměru vysílat impulzy nebo signály odpovídající elektrické energii větší, než je hodnota kritické změny,

b) a v přiměřeném časovém úseku po skončení působení poruchy elektroměr:
   - musí obnovit svoji funkci v mezích největší dovolené chyby (MPE),
   - musí zajišťovat všechny měřicí funkce,
   - musí umožnit obnovu všech hodnot naměřených bezprostředně před začátkem působení poruchy,
   - nesmí indikovat změnu zaznamenané elektrické energie větší, než je hodnota kritické změny.

   Hodnota kritické změny x, v kWh, je dána rovnicí:

$$x = m \cdot U_n \cdot I_{max} \cdot 10^{-6}, \quad (2)$$

   kde m je počet měřicích prvků elektroměru, U_n je ve voltech a I_{max} v ampérech.

3.10 Odolnost proti neoprávněné manipulaci

Elektroměr musí být konstruován takovým způsobem, aby jakékoliv mechanické působení na pouzdro, okénko nebo kryt svorkovnice, schopné ovlivnit přesnost měření, způsobilo viditelné trvalé poškození měřidla nebo úředních případně zabezpečovacích značek, a tak poskytnout důkaz o neoprávněném zásahu.

LRSW a metrologicky relevantní data, které by mohly být neoprávněně změněny přes komunikační nebo uživatelské rozhraní, musí být chráněny dle požadavků aktuálního znění WELMEC Guide 7.2.

LNRSW může být změněn bez porušení úřední nebo zajišťovací značky (viz WELMEC Guide 7.2, rozšíření S), změna LNRSW nesmí ovlivnit LRSW.

Zabezpečení SW musí odpovídat bodu 3.4, veškeré změny LRSW musí být zaznamenány v záznamníku událostí.

Změna LRSW bez porušení úředních nebo zajišťovacích značek není přípustná. Pokud elektroměr tuto funkci obsahuje, tato funkce musí být deaktivovaná hardwarovým způsobem.

4 Značení měřidel

Na měřidla se při značení uplatňují požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení na trh nebo uvedení do oběhu.

V případě měřidel uváděných do oběhu podle zvláštního právního předpisu[1] se uplatňují požadavky stanovené tímto zvláštním právním předpisem.

4.1 Umístění značení na měřidle

Na elektroměru musí být viditelně uvedeny alespoň tyto informace čitelné v instalované poloze:

a) název výrobce nebo jeho obchodní značka; u elektroměrů uvedených na trh s posouzením shody dle zvláštního právního předpisu[1] také adresa výrobce;
b) označení druhu a typu měřidla;
c) výrobní číslo a rok výroby;
d) označení třídy elektroměru;
e) referenční napětí;
f) referenční (nebo základní nebo jmenovitý) proud;
g) maximální proud;
h) minimální proud;
i) referenční kmitočet;
j) konstanta elektroměru;
k) stanovený pracovní rozsah teplot;
l) typ rozvodné sítě (grafický symbol);
m) značka dvojitého čtverce pro celoizolovaný elektroměr (pokud je) třídy ochrany II;
n) schéma zapojení elektroměru do sítě (nemusí být na identifikačním štítku, ale např. na krytu svorkovnice);
o) značka schválení typu nebo označení shody;
p) jmenovité impulzní napětí;
q) kategorie použití, pro které byl elektroměr schválen (UC1 až UC4), platí pouze pro přímo připojené elektroměry;
r) odkaz na normy, dle kterých byl typ elektroměru schválen;
s) jmenovitá hodnota a rozsah přídavného napájecího napětí a kmitočet;
t) označení síťových, případně pomocných svorek;
u) upozornění na nebezpečí požáru, pokud elektroměr obsahuje baterii;
v) transformační poměr (může být také na displeji).

4.2 Umístění úřední značky

Umístění úředních značek je stanoveno certifikátem o schválení typu, certifikátem ES (EU) přezkoušení typu, nebo jiným dokumentem aplikovaným v rámci posouzení shody při uvedení na trh a do provozu.

5 Schvalování typu měřidla

V případě měřidel uváděných na trh s posouzením shody dle zvláštního právního předpisu[1] se ustanovení o schvalování typu dle zákona o metrologii nepoužijí.

Při schvalování typu elektroměru pro měření činné složky elektrické energie určené pro jiné použití než v obytných a obchodních prostorách a v lehkém průmyslu se aplikují stejné požadavky jako v případě měřidel uváděných na trh s posouzením shody dle zvláštního právního předpisu[1].

Schvalování typu elektroměru pro měření jalové složky elektrické energie se provede dle ustanovení této kapitoly.

5.1 Všeobecně

Proces schvalování typu elektroměru zahrnuje následující zkoušky:

a) vnější prohlídku;
b) zkoušky odolnosti elektroměru proti mechanickým vlivům;
c) zkoušky odolnosti proti vlivům vnějšího prostředí;
d) zkoušky vlivů elektrických vlastností;
e) zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC);
f) funkční zkoušky;
g) zkoušky softwaru.

5.2 Vnější prohlídka

Při vnější prohlídce elektroměru se posuzuje:

- úplnost a správnost předepsané technické dokumentace;
- shoda metrologických a technických charakteristik specifikovaných výrobcem v dokumentaci s požadavky tohoto předpisu, uvedenými v článcích 2 a 3;
- úplnost a stav elektroměru podle předepsané technické dokumentace.

5.3 Provádění zkoušek při schvalování typu

5.3.1 Požadavky na zkušební zařízení

Měřicí stanice pro zkoušení elektroměrů musí být vybavena referenčním elektroměrem s platnou metrologickou návazností. Měřicí stanice jako celek musí být prověřena tzv. funkční zkouškou stanice.

Zkušební zařízení musí umožnit zjištění chyb elektroměrů s nejistotou rovnající se nejvýše 1/5 mezí relativních chyb uvedených v tabulkách 1 až 5. Při zkoušení elektroměrů třídy 0,1 S postačuje poměr 1/3 těchto mezí chyb.

5.3.2 Referenční podmínky pro zkoušky

Zkoušky se provádějí v referenčních podmínkách na elektroměrech s nasazeným krytem, zapojených na zkušebním zařízení podle schématu zapojení daném výrobcem.

Pro referenční podmínky platí hodnoty uvedené v tabulkách 27 až 29.

Mimo těchto specifikovaných podmínek nesmí být v laboratoři rušivé mechanické vibrace.

5.3.3 Příprava elektroměrů pro zkoušky

Před vlastními zkouškami musí být elektroměry teplotně stabilizovány v místnosti s teplotou (23 ± 5) °C po dobu nejméně 6 hodin.

Před provedením jednotlivých zkoušek musí být pro dosažení pracovní teploty připojeny napěťové obvody elektroměrů na referenční napětí nejméně:

30 minut pro elektromechanické elektroměry;

5 minut pro statické elektroměry.

5.4 Zkoušky odolnosti elektroměru proti mechanickým vlivům

5.4.1 Zkouška pružinovým kladívkem

Zkouška mechanické pevnosti pouzdra elektroměru musí být provedena pomocí pružinou ovládaného kladívka na elektroměru upevněném v jeho normální pracovní poloze.

Pružinové kladívko musí působit na vnější povrch vrchního krytu elektroměru (včetně okének) a na kryt svorek kinetickou energií 0,2 J ± 0,02 J.

Výsledek této zkoušky je vyhovující, pokud se pouzdro elektroměru a kryt svorek nepoškodí tak, že by to mohlo ovlivnit funkci elektroměru a umožnilo dotyk živých částí. Mírné poškození, které nezmenšuje ochranu proti nepřímému dotyku nebo proti vniknutí pevných předmětů, prachu a vody, je dovoleno.

5.4.2 Zkouška rázem

Zkouška odolnosti proti rázům musí být provedena na elektroměru v neprovozním stavu půlsinusovými impulzy se špičkovým zrychlením $30g_n$ (300 m/s^2) s dobou trvání impulzu 18 ms. Rázy musí být aplikovány na elektroměr upnutý ve zkušebním zařízení ve všech třech osách a v obou směrech.

Po této zkoušce nesmí elektroměr vykazovat žádné poškození ani změnu údajů a musí správně pracovat podle požadavků.

5.4.3 Vibrační (sinusová) zkouška

Zkouška odolnosti proti sinusovým vibracím musí být provedena na elektroměru v neprovozním stavu působením sinusových vibrací kmitočtovém rozsahu 10 Hz až 150 Hz s přechodovým kmitočtem 60 Hz, kde pro:

f < 60 Hz je konstantní amplituda pohybu 0,075 mm;

f > 60 Hz je konstantní zrychlení 9,8 m/s^2.

Zkouška se provádí v jednom kontrolním bodě 10 opakovacími cykly na osu.

Po této zkoušce nesmí elektroměr vykazovat žádné poškození ani změnu údajů a musí správně pracovat podle požadavků.

5.4.4 Zkouška odolnosti proti teplu a ohni

Svorkovnice, kryt svorkovnice a pouzdro elektroměru musí zajišťovat dostatečnou bezpečnost proti šíření ohně. Neměly by se vznítit při tepelném přetížení živých částí, které jsou s nimi ve styku.

Zkouška odolnosti proti teplu a ohni musí být provedena žhavicí smyčkou na svorkovnici při teplotě 960 °C ± 15 °C a na krytu svorek a pouzdru elektroměru při teplotě 650 °C ± 10 °C. Doba působení žhavicí smyčky je 30 s ± 1 s.

Ke kontaktu se žhavicí smyčkou smí dojít v libovolném místě. Je-li svorkovnice nedílnou částí pouzdra elektroměru, je postačující provést tuto zkoušku pouze na svorkovnici.

5.4.5 Zkouška odolnosti proti vniknutí prachu a vody

Zkoušky odolnosti proti vniknutí prachu a vody musí být provedeny na elektroměru v neprovozním stavu upevněném na umělé zdi. Přívodní kabely jsou upevněny ve svorkách elektroměru a kryt svorkovnice je nasazen.

Elektroměr musí odpovídat stupni ochrany IP51 pro vnitřní prostředí a stupni ochrany IP54 pro venkovní prostředí.

5.4.5.1 Zkouška odolnosti proti vniknutí prachu

U elektroměrů pro vnitřní prostředí se uvnitř elektroměru udržuje stejný atmosférický tlak jako vně elektroměru (ani podtlak, ani přetlak).

Prach smí vniknout do elektroměru pouze v takovém množství, které nezhorší jeho činnost. Elektroměr pak musí vyhovět zkouškám pevnosti elektrické izolace podle článku 5.6.2.

5.4.5.2 Zkouška odolnosti proti vniknutí vody

Voda smí vniknout do elektroměru pouze v takovém množství, které nezhorší jeho činnost. Elektroměr pak musí vyhovět zkouškám pevnosti elektrické izolace podle článku 5.6.2.

5.5 Zkoušky odolnosti proti vlivům klimatického prostředí

5.5.1 Zkouška suchým teplem

Zkouška suchým teplem musí být provedena na elektroměru v neprovozním stavu metodou s pozvolnou změnou teploty na teplotu okolí +70 °C ± 2 °C a vystavení této teplotě po dobu 72 h. Po dokončení zkoušky nesmí elektroměr vykazovat žádné poškození nebo změnu údajů a musí pracovat správně.

5.5.2 Zkouška chladem

Zkouška chladem musí být provedena na elektroměru v neprovozním stavu s postupnou změnou teploty.

Elektroměr se vystaví teplotě okolí −25 °C ± 3 °C po dobu 72 h u vnitřních elektroměrů nebo teplotě okolí −40 °C ± 3 °C po dobu 16 h u venkovních elektroměrů. Po dokončení zkoušky nesmí elektroměr vykazovat žádné poškození nebo změnu údajů a musí pracovat správně.

5.5.3 Cyklická zkouška vlhkým teplem

Cyklická zkouška vlhkým teplem musí být provedena na elektroměru bez proudu, ale s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody.

Elektroměr se vystaví teplotě okolí +40 °C ± 2 °C u vnitřních elektroměrů nebo teplotě okolí +55 °C ± 2 °C u venkovních elektroměrů po dobu 12 h. Poté teplotě okolí +25 °C ± 3 °C rovněž po dobu 12 h (cyklus 12 h + 12 h). Relativní vlhkost vzduchu je v obou případech 95 %. Doba trvání zkoušky je šest cyklů.

24 hodin po dokončení této zkoušky musí být elektroměr podroben následujícím zkouškám:

a) zkoušce pevnosti elektrické izolace podle článku 5.6.2 s tím, že impulzní napětí musí být vynásobeno faktorem 0,8;
b) funkční zkoušce; elektroměr nesmí vykazovat žádné poškození nebo změnu údajů a musí správně pracovat.

Zkouška vlhkým teplem slouží rovněž jako korozní zkouška. Výsledek se posuzuje vizuálně. Nesmí být patrné žádné stopy po korozi, které by mohly ovlivnit funkční vlastnosti elektroměru.

5.5.4 Zkouška odolnosti proti slunečnímu záření

Zkouška odolnosti proti slunečnímu záření se provádí jen na elektroměrech pro venkovní použití v neprovozním stavu. Elektroměr je ozářen světlem po dobu 8 h, pak ponechán ve tmě po dobu 16 h (cyklus 8 h + 16 h). Horní teplota okolí se udržuje na +55 °C. Zkouška trvá tři cykly. Celkové ozáření při tomto postupu je 8,96 kWh/m^2 za jednodenní cyklus.

Tabulka 9 – Spektrální složení energie

Spektrální oblast	Ultrafialová B *	Ultrafialová A	Viditelná	Infračervená	Celkové záření
Šířka pásma	300 nm až 320 nm	320 nm až 400 nm	400 nm až 800 nm	800 nm až 2 450 nm	300 nm až 2 450 nm
Ozářenost	4,06 W/m^2	70,5 W/m^2	604,26 W/m^2	411,2 W/m^2	1 090 W/m^2
Přibližný podíl z celkového záření	0,4 %	6,4 %	55,4 %	37,8 %	100 %
* Záření s kratší vlnovou délkou než 300 nm, které dosahuje na zemský povrch, je nevýznamné.					

Po zkoušce nesmí být vnější vzhled a zejména čitelnost značek změněn. Činnost elektroměru nesmí být zhoršena.

5.6 Zkoušky vlivů elektrických vlastností

5.6.1 Zkoušky oteplení

Zkouška oteplení se provádí zátěží každého proudového obvodu maximálním proudem I_{max} a každého napěťového obvodu $1{,}15U_n$, po dobu 2 hodin. Maximální dosažená teplota se koriguje na jmenovitou maximální okolní teplotu elektroměru přidáním rozdílu mezi okolní teplotou dosaženou během zkoušky a jmenovitou maximální okolní teplotou. Žádná korigovaná teplota nesmí překročit jmenovitou teplotu materiálu nebo změřené součástky.

Po zkoušce nesmí elektroměr vykazovat žádné poškození a musí vyhovět zkouškám pevnosti elektrické izolace podle článku 5.6.2.

5.6.2 Zkoušky pevnosti elektrické izolace

5.6.2.1 Všeobecně

Zkoušky se provádí na kompletním elektroměru, s krytem svorkovnice a se šrouby svorek zašroubovanými do jádra vodiče o maximálním použitelném průměru.

Během zkoušek napěťovým impulzem i zkoušek střídavým napětím musí být obvody, které se nezkouší, uzemněny.

Během zkoušky nesmí dojít k žádnému průrazu ani přeskoku. Po této zkoušce nesmí elektroměr při referenčních podmínkách vykázat změnu relativní chyby větší než opakovatelnost měření a nesmí dojít k žádnému mechanickému poškození zařízení.

5.6.2.2 Zkouška napěťovým impulzem

Zkoušky pevnosti elektrické izolace se provádí napěťovými impulzy v jednotlivých obvodech, mezi obvody a proti zemi.

Zdroj impulzů musí být schopen generovat normalizovaný napěťový impulz 1,2/50 μs s dobou náběhu ±30 % a doběhu ±20 % s energií 0,5 J ± 0,05 J, přičemž jeho impedance je 500 Ω ± 50 Ω.

Tabulka 10 – Jmenovitá napětí a jmenovitá impulzní napětí

Třífázové čtyřvodičové sítě	Jednofázové dvouvodičové sítě	Jmenovité impulzní napětí (V)	
		Základní a doplňková izolace	Zesílená izolace
57,7/100 63,5/110 66,5/115 69/120	---	1 500	2 500
120/208 127/220	100 110, 120, 127	2 500	4 000
220/380 230/400 240/415 277/480	230 240	4 000	6 000
347/600 380/660 400/690	480	6 000	8 000

U každé zkoušky se napěťový impulz aplikuje vždy desetkrát v jedné polaritě a potom desetkrát v druhé polaritě. Minimální doba mezi impulzy musí být 3 sekundy.

5.6.2.3 Zkouška střídavým napětím

Zkouška střídavým napětím se provádí napětím o kmitočtu 45 Hz až 65 Hz po dobu 1 minuty. Napětí se přiloží mezi

a) všechny napěťové, proudové a pomocné obvody spojené dohromady a zem;
b) mezi obvody, které nejsou za provozu elektroměru propojeny.

Tabulka 11 – Zkušební napětí pro pevné izolace síťových obvodů

Napětí mezi vodičem a zemí odvozené ze jmenovitých napětí (V)	Zkušební napětí efektivní hodnota (V)	
	Základní izoace a přídavná izolace	Zesílená izolace
≤150	1 350	2 700
>150 ≤ 300	1 500	3 000
>300 ≤ 600	1 800	3 600

5.6.3 Zkouška zkratem

Zkouška zkratem se provádí proudem podle tabulky 12, který se nechá působit po stanovenou dobu.

Tabulka 12 – Zkratové proudy

Elektroměr	Třída přesnosti	Zkratový proud	Doba působení	Dovolená změna chyby
Činný elektromechanický pro připojení přes transformátor	0,5	20 I_{max}	0,5 s	±0,3 %
Činný statický pro přímé připojení	1 a 2	30 I_{max}	½ cyklu	±1,5 %
Činný statický pro přímé připojení	0,5	30 I_{max}	½ cyklu	±1,0 %
Činný statický pro připojení přes transformátor	2	20 I_{max}	0,5 s	±1,0 %
Činný statický pro připojení přes transformátor	1	20 I_{max}	0,5 s	±0,5 %
Činný statický pro připojení přes transformátor	0,5 S	20 I_{max}	0,5 s	±0,2 %
Činný statický pro připojení přes transformátor	0,2 S	20 I_{max}	0,5 s	±0,1 %
Činný statický pro připojení přes transformátor	0,1 S	20 I_{max}	0,5 s	±0,05 %
Jalový statický pro přímé připojení	1, 2 a 3	30 I_{max}	½ cyklu	±1,5 %
Jalový statický pro připojení přes transformátor	3	20 I_{max}	0,5 s	±1,5 %
Jalový statický pro připojení přes transformátor	2	20 I_{max}	0,5 s	±1,0 %
Jalový statický pro připojení přes transformátor	1 a 1 S	20 I_{max}	0,5 s	±0,5 %
Jalový statický pro připojení přes transformátor	0,5 S	20 I_{max}	0,5 s	±0,2 %

Po krátkodobém působení zkratových nadproudů a teplotním ustálení se změří chyba při jmenovitém proudu a jednotkovém účiníku. Změna chyby oproti hodnotě před zkouškou musí být menší než hodnoty dovolené změny chyby uvedené v tabulce 12.

Přímo připojené elektroměry se navíc zkoušejí simulovanými zkratovými proudy dle tabulky 13.

Tabulka 13 – Zkratové proudy přímo připojených elektroměrů

	Kategorie užití			
	UC1	UC2	UC3	UC4
Jmenovitý provozní proud, rovný maximálnímu proudu elektroměru	≤ 63 A	≤ 100 A	≤ 125 A	≤ 200 A
Jmenovitý bezpečný zkratový výdržný proud	3 000 A	4 500 A	6 000 A	10 000 A

Elektroměr může být poškozen, ale žádné nebezpečné živé části nesmí být odkryty, nesmí dojít k požáru, nebo pokud k němu dojde, musí být ohraničen v elektroměru.

5.7 Zkoušky elektromagnetické kompatibility

5.7.1 Zkoušky odolnosti proti krátkodobým poklesům napětí a krátkým přerušením napětí

Zkoušky odolnosti krátkodobým poklesům napětí a krátkým přerušením napětí musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody, proudové obvody jsou bez proudu.

Zkouší se:

a) třikrát přerušením napětí $\Delta U = 100\ \%\ U_n$ po dobu 1 sekundy při době obnovení mezi přerušeními 50 ms;
b) jedním přerušením napětí $\Delta U = 100\ \%\ U_n$ po dobu 1 periody při referenčním kmitočtu;

c) jedním krátkodobým poklesem napětí $\Delta U = 50\ \%\ U_n$ po dobu 1 minuty.

Aplikace krátkodobých poklesů a přerušení napětí nesmí způsobit změnu v počítadle větší než *x* jednotek a zkušební výstup nesmí vyslat signál odpovídající více než *x* jednotkám u každé (definice *x* viz kapitolu 3.9).

5.7.2 Zkoušky odolnosti proti elektrostatickým výbojům

Zkoušky odolnosti elektrostatickým výbojům musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody, proudové obvody jsou bez proudu. Zkouší se jako stolní zařízení.

Aplikuje se 10 kontaktních výbojů o zkušebním napětí 8 kV na kovové části pouzdra nebo 10 vzduchových výbojů o zkušebním napětí 15 kV na části pouzdra vyrobené z izolačního materiálu (u elektroměrů třídy ochrany II).

Aplikace všech elektrostatických výbojů nesmí způsobit změnu v počítadle větší než *x* jednotek a zkušební výstup nesmí vyslat signál odpovídající více než *x* jednotkám (definice *x* viz kapitolu 3.9).

Během zkoušky je přípustné dočasné zhoršení či ztráta funkce nebo vlastností.

5.7.3 Zkoušky odolnosti proti vyzařovaným vysokofrekvenčním elektromagnetickým polím

Tato zkouška se neprovádí u elektromechanických elektroměrů.

Zkouška musí být provedena pro rušení v kmitočtovém pásmu 80 MHz až 2 000 MHz s modulací 80 % AM při sinusové vlně o kmitočtu 1 kHz. Zkouší se jako stolní zařízení.

5.7.3.1 Zkouška s proudem

Na napěťové a pomocné obvody je připojeno referenční napětí, na proudové obvody připojen referenční (resp. jmenovitý, základní) proud, cos φ (resp. sin φ) = 1. Intenzita nemodulovaného zkušebního pole je 10 V/m. Během zkoušky nesmí být chod elektroměru rušen. Přídavná chyba nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce 14.

Tabulka 14 – Hodnota kritické změny při zkoušce odolnosti proti vf elektromagnetickým polím

Elektroměr	Třída přesnosti	Hodnota kritické změny
Činný statický	2	±3,0 %
Činný statický	1	±2,0 %
Činný statický	0,5 S	±2,0 %
Činný statický	0,2 S	±1,0 %
Činný statický	0,1 S	±0,5 %
Jalový statický	2 a 3	±3,0 %
Jalový statický	1 a 1 S	±2,0 %
Jalový statický	0,5 S	±2,0 %

5.7.3.2 Zkouška bez proudu

Na napěťové a pomocné obvody je připojeno referenční napětí, proudové obvody jsou bez proudu (obvod rozpojen). Intenzita nemodulovaného zkušebního pole je 30 V/m.

Aplikací vysokofrekvenčního pole nesmí být způsobena změna v počítadle větší než *x* jednotek a zkušební výstup nesmí vyslat signál odpovídající více než *x* jednotkám (definice *x* viz kapitolu 3.9).

Během zkoušky je přípustné dočasné zhoršení či ztráta funkce nebo vlastností.

5.7.4 Zkoušky odolnosti proti rychlým přechodným jevům/skupinám impulzů

Zkouška odolnosti proti rychlým přechodným jevům/skupinám impulzů musí být provedena na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody. Na proudové obvody je připojen referenční proud, cos φ (resp. sin φ) = 1. Zkouší se jako stolní zařízení.

Délka kabelu mezi spínacím zařízením a elektroměrem je 1 metr. Opakovací kmitočet je 5 kHz a trvání zkoušky je 60 s při každé polaritě.

Zkušební napětí 4 kV musí být aplikováno na napěťové obvody a proudové obvody; jsou-li v normálním provozu odděleny od napěťových obvodů. Zkušební napětí 2 kV musí být aplikováno na pomocné obvody s referenčním napětím vyšším než 40 V.

Během zkoušky je přípustné dočasné zhoršení či ztráta funkce nebo vlastností. Přídavná chyba nesmí překročit hodnoty kritické změny v tabulce 15.

Tabulka 15 – Hodnota kritické změny při zkoušce odolnosti proti rychlým přechodným jevům/skupinám impulzů

Elektroměr	**Třída přesnosti**	**Hodnota kritické změny**
Činný statický	2	±6,0 %
Činný statický	1	±4,0 %
Činný statický	0,5 S	±2,0 %
Činný statický	0,2 S	±1,0 %
Činný statický	0,1 S	±0,5 %
Jalový statický	2 a 3	±6,0 %
Jalový statický	1 a 1 S	±4,0 %
Jalový statický	0,5 S	±2,0 %

5.7.5 Zkoušky odolnosti proti rušením šířeným vedením indukovanými vysokofrekvenčními poli

Zkoušky odolnosti proti rušením šířeným vedením indukovanými vysokofrekvenčními poli musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody. Na proudové obvody je připojen referenční proud, cos φ (resp. sin φ) = 1. Zkouší se jako stolní zařízení. Kmitočtový rozsah rušení je 150 kHz až 80 MHz a úroveň rušivého napětí je 10 V.

Během zkoušky nesmí být chod elektroměru ovlivněn a přídavná relativní chyba nesmí překročit hodnoty kritické změny v tabulce 16.

Tabulka 16 – Hodnota kritické změny při zkoušce odolnosti proti rušením šířeným vedením indukovaným vysokofrekvenčními poli

Elektroměr	**Třída přesnosti**	**Hodnota kritické změny**
Činný statický	2	±3,0 %
Činný statický	1	±2,0 %
Činný statický	0,5 S	±2,0 %
Činný statický	0,2 S	±1,0 %
Činný statický	0,1 S	±0,5 %
Jalový statický	2 a 3	±3,0 %
Jalový statický	1 a 1S	±2,0 %
Jalový statický	0,5 S	±2,0 %

5.7.6 Zkoušky odolnosti rázovým impulzům

Zkoušky odolnosti rázovým impulzům musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody, proudové obvody jsou bez proudu.

Délka kabelu mezi generátorem rázových impulzů a elektroměrem je jeden metr a zkouší se v diferenciálním módu (fáze–fáze).

Aplikují se rázové impulzy s fázovým posunem 60° a 240° vzhledem k průchodu střídavého napájení nulou. Zkušební napětí 4 kV se použije při zkoušce proudových a napěťových obvodů, 1 kV při zkoušce pomocných obvodů s referenčním napětím vyšším než 40 V.

Aplikuje se 5 pozitivních a 5 negativních impulzů s četností opakování max. 1/min.

Aplikace rázového napěťového impulzu nesmí způsobit změnu v počítadle větší než *x* jednotek a zkušební výstup nesmí vyslat signál odpovídající více než *x* jednotkám (definice *x* viz kapitolu 3.9).

Během zkoušky je přípustné dočasné zhoršení či ztráta funkce nebo výkonu.

5.7.7 Zkoušky odolnosti proti tlumeným oscilačním vlnám

Zkoušky odolnosti proti tlumeným oscilačním vlnám se provádí jen u elektroměrů připojených přes transformátor napětí, určených pro použití v elektrárnách a vysokonapěťových měnírnách.

Zkoušky musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné obvody s referenčním napětím >40 V. Na proudové obvody je připojen referenční proud, cos φ (resp. sin φ) = 1. Zkouší se jako stolní zařízení.

Na napěťové a pomocné obvody se aplikují tlumené oscilační vlny s kmitočtem 100 kHz (kmitočet opakování 40 Hz) a 1 MHz (kmitočet opakování 400 Hz) při soufázovém napětí 2,5 kV a diferenciálním napětí 1,0 kV.

Doba trvání zkoušky je 60 sekund (pro každý kmitočet 15 cyklů při 2 s zapnuto, 2 s vypnuto).

Během zkoušky nesmí být chod elektroměru rušen a přídavná relativní chyba nesmí překročit hodnoty kritické změny v tabulce 17.

Tabulka 17 – Hodnota kritické změny při zkoušce odolnosti proti tlumeným oscilačním vlnám

Elektroměr	Třída přesnosti	Hodnota kritické změny
Činný statický	2	±3,0 %
Činný statický	1	±2,0 %
Činný statický	0,5 S	±2,0 %
Činný statický	0,2 S	±1,0 %
Činný statický	0,1 S	±0,5 %
Jalový statický	3	±4,0 %
Jalový statický	2	±3,0 %
Jalový statický	0,5 S a 1 S	±2,0 %

5.7.8 Zkoušky odolnosti střídavým magnetickým polím vnějšího původu

Zkoušky odolnosti střídavým magnetickým polím vnějšího původu musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím a referenčním proudem, cos φ (resp. sin φ) = 1. Zkouší se jako stolní zařízení.

Na elektroměr se aplikuje střídavé magnetické pole 0,5 mT o referenčním kmitočtu ve třech kolmých rovinách.

Během zkoušky nesmí být chod elektroměru rušen a přídavná relativní chyba nesmí překročit hodnoty kritické změny v tabulce 18.

Tabulka 18 – Hodnota kritické změny při zkoušce odolnosti proti střídavým magnetickým polím vnějšího původu

Elektroměr	Třída přesnosti	Hodnota kritické změny
Činný statický	2 nebo A	±3,0 %
Činný statický	1 nebo B	±2,0 %
Činný statický	0,5 S nebo C	±1,0 %
Činný statický	0,2 S	±0,5 %
Činný statický	0,1 S	±0,25 %
Jalový statický	3	±4,0 %
Jalový statický	2	±3,0 %
Jalový statický	1 a 1 S	±2,0 %
Jalový statický	0,5 S	±2,0 %

5.7.9 Zkoušky odolnosti proti stejnosměrným magnetickým polím vnějšího původu

Zkoušky odolnosti proti stejnosměrným magnetickým polím vnějšího původu musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím a referenčním proudem, cos φ (resp. sin φ) = 1. Na všechny přístupné povrchy elektroměru se postupně aplikuje stejnosměrné magnetické pole s hodnotou magnetomotorického napětí F_m = 1 000 Az (ampérzávitů).

Během zkoušky nesmí být chod elektroměru rušen a přídavná relativní chyba nesmí překročit hodnoty kritické změny stanovené v tabulce 19.

Tabulka 19 – Hodnota kritické změny při zkoušce odolnosti stejnosměrným magnetickým polím vnějšího původu

Elektroměr	Třída přesnosti	Hodnota kritické změny
Činný statický	2 nebo A	±3 %
Činný statický	1 nebo B	±2 %
Činný statický	0,5 S, 0,2 S a 0,1 S	±2 %
Činný statický	C	±1 %
Jalový statický	2 a 3	±3 %
Jalový statický	1; 1 S a 0,5 S	±2 %

5.7.10 Potlačení vysokofrekvenčního rušení

Zkoušky potlačení vysokofrekvenčního rušení musí být provedeny na elektroměru s připojeným referenčním napětím na napěťové a pomocné svorky a s proudem mezi $0{,}1I_{ref}$ a $0{,}2I_{ref}$ (resp. jmenovitého, nebo základního proudu) při cos φ (resp. sin φ) = 1. Zkouší se jako stolní zařízení třídy B. Pro připojení napěťových obvodů se musí pro každou svorku použít nestíněný kabel délky 1 m.

Měří se úroveň emise vysokofrekvenčního rušení šířeného vedením v kmitočtovém pásmu 0,15 MHz až 30 MHz a šířeného vyzařováním v kmitočtovém pásmu 30 MHz až 1 GHz.

Výsledky zkoušky nesmí překročit meze pro elektromagnetické rušení uvedené v následujících tabulkách.

Tabulka 20 – Požadavky pro emise šířené vedením ze vstupů/výstupů (portů) AC napájení – – zařízení třídy B

Kmitočtový rozsah (MHz)	**Meze dB (μμ)**	
	Typ detektoru / Šířka pásma	
	Kvazivrcholový / 9 kHz	**Střední hodnoty / 9 kHz**
0,15 až 0,5	66 až 56	56 až 46
0,5 až 5	56	46
5 až 30	60	50
POZNÁMKA 1 Pro kmitočty rozhraní pásem platí nižší meze. POZNÁMKA 2 V pásmu 0,15 MHz až 0,50 MHz klesá mez lineárně s logaritmem kmitočtu.		

Tabulka 21 – Požadavky pro emise šířené zářením na kmitočtech do 1 GHz pro zařízení třídy B

Kmitočtový rozsah (MHz)	**Kvazivrcholové meze** dB (μV/m) Typ detektoru: kvazivrcholový / 120 kHz
30 až 230	30
230 až 1 000	37

Tabulka 22 – Požadavky pro emise šířené zářením na kmitočtech nad 1 GHz pro zařízení třídy B

Kmitočtový rozsah (MHz)	**Kvazivrcholové meze** dB (μV/m)	
	Typ detektoru / Šířka pásma	
	Vrcholový / 1 MHz	Střední hodnoty / 1 MHz
1 000 až 3 000	70	50
3 000 až 6 000	74	54

5.7.11 Zkouška odolnosti proti rušením vedením v pásmu 2 kHz až 150 kHz

Zkouška odolnosti proti těmto rušením musí být provedena na elektroměru s připojeným referenčním napětím a s referenčním proudem I_{ref} a kmitočtem 50 Hz. Rušivý proud (2 až 150) kHz o velikosti podle tabulky 23 musí být dodáván z odděleného zdroje. Měří se přídavná chyba elektroměru vznikající rušením. Tato chyba musí být menší než největší dovolené přídavné chyby uvedené v tabulce 23.

Tabulka 23 – Největší dovolené přídavné chyby pro přímo a nepřímo zapojené elektroměry

Největší dovolená přídavná chyba pro přímo zapojené elektroměry						
Frekvenční rozsah (kHz)	**Hodnota rušivého proudu**	**Proud 50 Hz**	**cos φ 50 Hz**	**Třída A**	**Třída B**	**Třída C**
2 až 30	2 A	I_{ref}	> 0,9	±6 %	±4 %	±2 %
30 až 150	1 A	I_{ref}	> 0,9	±6 %	±4 %	±2 %
2 až 30	2 %·I_{max}	I_{ref}	> 0,9	±6 %	±4 %	±2 %
30 až 150	1 %·I_{max}	I_{ref}	> 0,9	±6 %	±4 %	±2 %

5.8 Funkční zkoušky

5.8.1 Zkouška chodu naprázdno

Zkouška chodu naprázdno se provádí podle článku 7.4.

5.8.2 Zkouška náběhu

Zkouška náběhu se provádí podle článku 7.5.

5.8.3 Zkouška přesnosti

Zkouška přesnosti se provádí podle článku 7.6.

5.8.4 Zkouška vlivu okolní teploty

Přídavná chyba v důsledku změny teploty (ve stanoveném pracovním rozsahu elektroměru) vzhledem k chybě v referenčních podmínkách nesmí překročit meze pro danou třídu přesnosti. Tyto meze jsou uvedeny v tabulce 24 ve formě mezí teplotního koeficientu v %/K.

Tabulka 24 – Největší dovolené chyby teplotního koeficientu v %/K při zkoušce vlivu okolní teploty na elektroměr

Připojení k síti	Zátěž		Činné elektroměry – Statické				
	Proud	Účiník	Třída přesnosti				
			2	1	0,5 S	0,2 S	0,1 S
přímé	I_{min} až I_{max}	1	±0,10	±0,05	±0,03	–	–
	0,2 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±0,15	±0,07	±0,05	–	–
přes transformátor	I_{min} až I_{max}	1	±0,10	±0,05	±0,03	±0,01	±0,005
	0,1 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±0,15	±0,07	±0,05	±0,02	±0,01

Připojení k síti	Zátěž		Činné elektroměry – Elektromechanické		
	Proud	Účiník	Třída přesnosti		
			2	1	0,5
přímé	0,1 I_b až I_{max}	1	±0,10	±0,05	±0,03
	0,2 I_b až I_{max}	0,5 ind.	±0,15	±0,07	±0,05
přes transformátor	0,05 I_n až I_{max}	1	±1,5	±1,0	±0,8
	0,1 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±1,0	±0,7	±0,5

Připojení k síti	Zátěž		Jalové elektroměry (statické)			
	Proud	Účiník	Třída přesnosti			
			3	2	1 a 1 S	0,5 S
přímé	I_{min} až I_{max}	1	±0,15	±0,10	±0,05	–
	0,2 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±0,25	±0,15	±0,07	–
přes transformátor	I_{min} až I_{max}	1	±0,15	±0,10	±0,05	±0,03
	0,1 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±0,25	0,15	±0,07	±0,05

5.8.5 Zkouška vlivu změny napětí

Přídavná chyba v důsledku změny napětí ±10 % U_n vzhledem k chybě v referenčních podmínkách nesmí pro danou třídu přesnosti překročit největší dovolené hodnoty uvedené v tabulce 25.

Tabulka 25 – Největší dovolené přídavné chyby v % při zkoušce vlivu změny napětí ±10 % U_n

Připojení k síti	Zátěž		Činné elektroměry – statické				
	Proud	Účiník	Třída přesnosti				
			2	1	0,5 S	0,2 S	0,1 S
přímé	I_{min} až I_{max}	1	±1,0	±0,5	±0,25	–	–
	0,10 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±1,5	±1,0	±0,5	–	–
přes transformátor	I_{min} až I_{max}	1	±1,0	±0,5	±0,25	±0,1	±0,05
	0,05 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±1,5	±1,0	±0,5	±0,2	±0,1

Připojení k síti	Zátěž		Činné elektroměry – elektromechanické		
	Proud	Účiník	Třída přesnosti		
			2	1	0,5
přímé	0,1 I_b	1	±1,5	±1,0	±0,8
	0,5 I_{max}	1	±1,0	±0,7	±0,5
	0,5 I_{max}	0,5 ind.	±1,5	±1,0	±0,7
přes transformátor	0,1 I_n	1	±1,5	±1,0	±0,8
	0,5 I_{max}	1	±1,0	±0,7	±0,5
	0,5 I_{max}	0,5 ind.	±1,5	±1,0	±0,7

Připojení k síti	Zátěž		Jalové elektroměry (statické)			
	Proud	Účiník	Třída přesnosti			
			3	2	1 a 1 S	0,5 S
přímé	I_{min} až I_{max}	1	±2,0	±1,0	±0,5	–
	0,1 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±3,0	±1,5	±1,0	–
přes transformátor	I_{min} až I_{max}	1	±2,0	±1,0	±0,5	±0,25
	0,05 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±3,0	±1,5	±1,0	±0,5

5.8.6 Zkouška vlivu změny kmitočtu

Přídavná chyba v důsledku změny kmitočtu ±2 %·f_n teploty vzhledem k chybě v referenčních podmínkách nesmí překročit největší dovolenou chybu pro danou třídu přesnosti v tabulce 26.

Tabulka 26 – Největší dovolené přídavné chyby v % při zkoušce vlivu změny kmitočtu ±2 %·fn

Připojení k síti	Zátěž		Činné elektroměry – statické				
	Proud	Účiník	Třída přesnosti				
			2	1	0,5 S	0,2 S	0,1 S
přímé	I_{min} až I_{max}	1	±0,8	±0,5	±0,2	–	–
	0,10 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±1,0	±0,7	±0,2	–	–
přes transformátor	I_{min} až I_{max}	1	±0,8	±0,5	±0,2	±0,1	±0,05
	0,05 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±1,0	±0,7	±0,2	±0,1	±0,05

Připojení k síti	Zátěž		Činné elektroměry – elektromechanické		
	Proud	Účiník	Třída přesnosti		
			2	1	0,5
přímé	0,1 I_b	1	±1,5	±1,0	±0,7
	0,5 I_{max}	1	±1,3	±0,8	±0,6
	0,5 I_{max}	0,5 ind.	±1,5	±1,0	±0,8
přes transformátor	0,1 I_n	1	±1,5	±1,0	±0,7
	0,5 I_{max}	1	±1,3	±0,8	±0,6
	0,5 I_{max}	0,5 ind.	±1,5	±1,0	±0,8

Připojení k síti	Zátěž		Jalové elektroměry (statické)			
	Proud	Účiník	Třída přesnosti			
			3	2	1 a 1 S	0,5 S
přímé	I_{min} až I_{max}	1	±3,0	±2,0	±1,0	±0,5
	0,10 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±3,0	±2,0	±1,0	±0,5
přes transformátor	I_{min} až I_{max}	1	±3,0	±2,0	±1,0	±0,5
	0,05 I_n až I_{max}	0,5 ind.	±3,0	±2,0	±1,0	±0,5

5.8.7 Zkouška počítadla

Zkouška počítadla se provádí podle článku 7.7.

5.9 Zkouška softwaru

Zkoušky softwaru se provádějí na základě předložené dokumentace a funkčních kontrol.

5.9.1 Dokumentace

Posuzuje se, zda dokumentace obsahuje následující informace včetně těch, které jsou uvedeny v dalších odstavcích:

- popis softwaru z pohledu jeho funkce a funkce přístroje;
- popis přesnosti výpočetních algoritmů;
- popis uživatelského rozhraní, nabídek a dialogů;
- jednoznačnou identifikaci softwaru;
- popis hardwarových částí (např. blokový diagram, popis PCB, pokud tyto údaje nejsou uvedeny v manuálu k softwaru);
- operační a uživatelský manuál k softwaru elektroměru.

5.9.2 Identifikace

a) Kontrola dokumentace:

Posuzuje se, zda je algoritmus vytváření identifikace popsán v dokumentaci a zda je jeho součástí dynamická část, která je generována za chodu.

b) Funkční kontrola – kontroluje se, zda:

- identifikace souhlasí s údaji výrobce.
- je možné vyvolat zobrazení identifikace za chodu přístroje. Pokud má přístroj více režimů, ve kterých je možné identifikaci zobrazit, testují se všechny.

5.9.3 Funkčnost

a) Kontrola dokumentace:

Posuzuje se, zda je součástí dokumentace základní popis funkce přístroje, případně popis výpočetních algoritmů a toku dat.

b) Funkční kontrola:

Kontroluje se, zda přístroj funguje v souladu s dokumentací. Provádí se testování metodou černé skříňky (black box) a porovnání vstupů a výstupů se simulovanými nebo nezávisle čtenými vstupy a výstupy. Tato zkouška může být nahrazena dalším testováním v rámci schvalování typu.

5.9.4 Ovlivnění uživatelským a komunikačním rozhraním

a) Kontrola dokumentace – posuzuje se, zda součástí dokumentace je:
- popis realizace uživatelského a komunikačního rozhraní;
- popis fyzického zhotovení (případně fyzického zabezpečení rozhraní);
- kompletní seznam všech příkazů uživatelského a komunikačního rozhraní s dostatečným popisem a přirazením k funkcím nebo operacím s daty;
- deklarace o úplnosti seznamu všech příkazů.

b) Funkční kontrola – testují se:
- náhodně vybrané příkazy uživatelského rozhraní (např. položky nabídek na displeji). Výrobce musí dodat všechna potřebná příslušenství, aby bylo možné vybrané komunikační příkazy otestovat laboratorních podmínkách.
- reakce na požadavky mimo specifikaci výrobce – jiné příkazy, jiné rozsahy hodnot, přerušení komunikace, výměna přístroje během komunikace.

5.9.5 Ochrana proti změnám

a) Kontrola dokumentace:

Posuzuje se, zda je součástí dokumentace popis ochrany proti náhodným i úmyslným změnám a posuzuje se vhodnost návrhu těchto ochran.

b) Funkční kontrola – testuje se:
- odezva přístroje na výpadek napájení a výpadky komunikačních prostředků (pokud jsou použity);
- zda jsou všechny případné dialogy uživatelského rozhraní modifikující data v přístroji implementovány takovým způsobem, aby bylo od uživatele vyžadováno potvrzení voleb.

5.9.6 Ochrana přenášených dat *(pokud je vyžadována)*

a) Kontrola dokumentace – posuzuje se, zda jsou součástí dokumentace:
- seznam položek, které se přenášejí;
- informace potřebné k rekonstrukci přenášených dat;
- popis ochrany proti náhodným a záměrným změnám během přenosu;
- popis komunikačních rozhraní a komunikačních protokolů;
- prokázaní autenticity přenášených dat;
- popis detekce chybných dat vzniklých během přenosu;
- popis ochrany při zpoždění nebo přenosu komunikačními rozhraními.

b) Funkční kontrola – testuje se:
- přenos dat s ohledem na jeho možné výpadky – reakce na přerušení komunikace a reakce na poškozená data.
- zda bloky dat obsahují všechny údaje potřebné pro jejich identifikaci. V případě, že je pro komunikaci vytvořen vlastní protokol, testuje se jeho implementace. Pokud je použit standardní

protokol (běžně používaný s využitím standardních knihoven), kontroluje se jeho správné použití s ohledem na tok dat v softwaru.

5.9.7 Ochrana uchovávaných dat *(pokud se vyžaduje)*

a) Kontrola dokumentace – posuzuje se, zda jsou součástí dokumentace:
   - seznam položek, které se ukládají;
   - popis ochrany proti náhodným a záměrným změnám uchovávaných dat;
   - prokázaní autenticity uložených dat;
   - popis zobrazení uchovávaných dat;
   - popis operace pro ukládání uchovávaných dat;
   - popis kapacity a managmentu pro uchovávaní dat.

b) Funkční kontrola – testuje se:
   - reakce systému na výpadek napájení s ohledem na uchování relevantních dat;
   - zda je paměť fyzicky chráněna proti výměně nebo resetování uživatelem;
   - zobrazení uchovávaných dat.

5.9.8 Separace softwaru *(pokud se vyžaduje)*

a) Kontrola dokumentace – posuzuje se, zda jsou součástí dokumentace:
   - seznam položek, které jsou součástí LRSW,
   - popis, jak je indikace legálně relevantních informací chráněna před záměnou s informacemi, generovanými LNRSW,
   - popis ochranného rozhraní a jeho implementace.

b) Funkční kontrola:

   Testuje se, zda zobrazení dat na displeji generovaných z LRSW je dostatečně odlišitelné od dat na displeji generovaných z LNRSW.

6 Prvotní ověření

V případě měřidel uváděných na trh podle zvláštního právního předpisu[1] se ustanovení zákona o metrologii o prvotním ověření nepoužijí.

Ustanovení této kapitoly se použijí u elektroměrů, které podléhají schválení typu podle zákona o metrologii.

Při prvotním ověření se aplikuje postup identický s následným ověřením podle kapitoly 7.

7 Následné ověření

Na měřidla se při ověřování uplatňují požadavky, které byly rozhodné pro jejich uvedení na trh nebo uvedení do oběhu.

Při následném ověřování elektroměrů musí být vykonány následující zkoušky:

a) vnější prohlídka,
b) zkouška funkčnosti,
c) zkouška chodu naprázdno,
d) zkouška náběhu,
e) zkouška přesnosti,
f) zkouška počítadla.

7.1 Vnější prohlídka

Kontroluje se, zda

- se elektroměr shoduje se schváleným typem nebo s provedením měřidla, u kterého byla prohlášena shoda v rámci uvedení na trh;
- správnost a čitelnost označení odpovídá článku 4.1;
- elektroměr není mechanicky poškozený.

Elektroměry, které nevyhoví požadavkům vnější prohlídky, se dále nezkouší.

7.2 Zkouška funkčnosti

Kontroluje se, zda

- u elektroměru s elektronickým displejem jsou po připojení do sítě viditelné všechny znaky na displeji;
- údaje v registrech elektroměru odečtené přes optické, případně jiné rozhraní se shodují s údaji zobrazovanými na displeji elektroměru;
- se výrobní číslo elektroměru v příslušném registru shoduje s výrobním číslem uvedeným na štítku elektroměru;
- se shoduje verze softwaru a integrity s údaji uvedenými v certifikátu o schválení typu;
- jsou funkční doplňkové funkcionality elektroměru.

Elektroměry, které nevyhoví požadavkům zkoušky funkčnosti, se dále nezkouší.

7.3 Zkušební podmínky

7.3.1 Požadavky na zkušební zařízení

Měřicí stanice pro zkoušení elektroměrů musí být vybavena referenčním elektroměrem s platným kalibračním listem. Měřicí stanice jako celek musí být prověřena tzv. funkční zkouškou stanice jako celku.

Zkušební zařízení musí umožnit zjištění chyb elektroměrů s nejistotou rovnající se nejvýše 1/4 mezí chyb v tabulkách 30 až 37. Při zkoušení elektroměrů třídy 0,1 S a 0,2 S postačuje poměr 1/3 těchto mezí chyb.

Zařízení musí rovněž umožnit jednoznačně kontrolu splnění požadavků 2.2, 2.3 a 2.4.

7.3.2 Referenční podmínky pro zkoušky

Zkoušky se provádějí v referenčních podmínkách na elektroměrech s nasazeným víkem, zapojených na zkušebním zařízení podle schématu zapojení daném výrobcem.

Pro ověřování elektroměrů platí referenční podmínky uvedené v tabulkách 27 až 29.

Mimo těchto specifikovaných podmínek nesmí být v laboratoři rušivé mechanické vibrace.

Tabulka 27 – Referenční podmínky pro činné elektromechanické elektroměry

Ovlivňující veličina	Referenční hodnota	Dovolené tolerance pro elektroměry třídy přesnosti			Dovolené tolerance pro elektroměry třídy	
		0,5	1	2	A	B
Teplota okolí	Referenční teplota, nebo není-li uvedena, pak 23 °C	±1 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C
Napětí	Referenční napětí	±0,5 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %
Kmitočet	Referenční kmitočet	±0,2 %	±0,3 %	±0,5 %	±0,5 %	±0,3 %
Sled fází	L1 – L2 – L3	–	–	–	–	–
Nesymetrie napětí	Všechny fáze zapojeny	–	–	–	–	–
Tvar vlny	Sinusová napětí a proudy	Činitel zkreslení menší než:				
		2 %	2 %	3 %	3 %	2 %
Stejnosměrné magnetické pole vnějšího původu	Rovnající se nule	–	–	–	–	–
Střídavé magnetické pole vnějšího původu s kmitočtem sítě	Rovnající se nule	Hodnota indukce vyvolávající změnu chyby ne větší než:				
		±0,1 %	±0,2 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,2 %
Činnost přídavných zařízení	Přídavné zařízení není v provozu	–	–	–	–	–
Pracovní poloha	Vertikální pracovní poloha [c]	±0,5 º	±0,5 º	±0,5 º	±0,5 °	±0,5 °
Rušení šířená vedením indukovaná vysokofrekvenčními elektromagnetickými poli, 150 kHz až 80 MHz	Rovnající se nule	< 1 V	< 1 V	< 1 V	< 1 V	< 1 V

Tabulka 28 – Referenční podmínky pro činné statické elektroměry

Ovlivňující veličina	Referenční hodnota	Dovolené tolerance pro elektroměry třídy přesnosti				Dovolené tolerance pro elektroměry třídy		
		0,1 S a 0,2 S	0,5 S	1	2	A	B	C
Teplota okolí	Referenční teplota, nebo není-li uvedena, pak 23 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C
Napětí	Referenční napětí	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %
Kmitočet	Referenční kmitočet	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,5 %	±0,5 %	±0,3 %	±0,3 %
Sled fází	L1 – L2 – L3	–	–	–	–	–	–	–
Nesymetrie napětí	Všechny fáze zapojeny	–	–	–	–	–	–	–
Tvar vlny	Sinusová napětí a proudy	Činitel zkreslení menší než:						
		2 %	2 %	2 %	3 %	3 %	2 %	2 %
Stejnosměrné magnetické pole vnějšího původu	Rovnající se nule	–	–	–	–	–	–	–
Střídavé magnetické pole vnějšího původu s kmitočtem sítě	Rovnající se nule	Hodnota indukce vyvolávající změnu chyby ne větší než:						
		±0,1 % nebo <0,05 mT	±0,1 % nebo <0,05 mT	±0,2 %	±3 %	±0,3 %	±0,2 %	±0,1 %
Elektromagnetická vysokofrekvenční pole, 30 kHz až 2 GHz	Rovnající se nule	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m
Činnost přídavných zařízení	Přídavné zařízení není v provozu	–	–	–	–	–	–	–
Rušení šířená vedením indukovaná vysokofrekvenč-ními elektro-magnetickými poli, 150 kHz až 80 MHz	Rovnající se nule	<1 V	<1 V	<1 V	<1 V	<1 V	<1 V	<1 V

Tabulka 29 – Referenční podmínky pro jalové statické elektroměry

Ovlivňující veličina	Referenční hodnota	Dovolené tolerance pro elektroměry třídy přesnosti			
		0,5 S	1 a 1S	2	3
Teplota okolí	Referenční teplota nebo, není-li uvedena, 23 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C	±2 °C
Napětí	Referenční napětí	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %	±1,0 %
Kmitočet	Referenční kmitočet	±0,3 %	±0,3 %	±0,5 %	±0,5 %
Sled fází	L1 – L2 – L3	–	–	–	–
Napěťová nesymetrie	Všechny fáze zapojeny	–	–	–	–
Tvar vlny	Sinusová napětí a proudy	Činitel nelineárního zkreslení menší než			
		2 %	2 %	2 %	3 %
Stejnosměrná magnetická indukce vnějšího původu	Rovnající se nule	–	–	–	–
Střídavá magnetická indukce vnějšího původu při referenčním kmitočtu	Rovnající se nule	Hodnota indukce vyvolávající změnu chyby ne větší než:			
		±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Elektromagnetická vysokofrekvenční pole, 30 kHz až 2 GHz	Rovnající se nule	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m	<1 V/m
Činnost přídavných zařízení	Přídavné zařízení není v provozu	–	–	–	–
Poruchy indukované vysokofrekvenční elektromagnetickými poli, 150 kHz až 80 MHz a šířené po vedení	Rovnající se nule	<1 V	<1 V	<1 V	<1 V

7.3.3 Příprava elektroměrů pro zkoušky

Před vlastními metrologickými zkouškami musí být elektroměry teplotně stabilizovány v místnosti s teplotou (23 ± 5) °C po dobu nejméně 6 hodin.

Před provedením jednotlivých zkoušek při ověřování musí být pro dosažení pracovní teploty připojeny napěťové obvody elektroměrů na referenční napětí nejméně:

30 min pro elektromechanické elektroměry;

5 min pro statické elektroměry.

7.4 Zkouška chodu naprázdno

Na napěťové obvody elektroměru se připojí napětí s hodnotou 115 % referenčního napětí, přičemž proudové obvody elektroměru nejsou napájeny. Minimální doba zkoušky v minutách se vypočítá z rovnice:

$$t = \frac{240 \cdot 10^3}{k \cdot m \cdot U_{\text{test}} \cdot I_{\text{st}}} \tag{3}$$

kde k ..... je konstanta elektroměru (imp/kWh nebo imp/kvarh) pro statické elektroměry nebo konstanta elektroměru X (r/kWh nebo r/kvarh) pro elektromechanické elektroměry,

m ..... počet měřicích prvků,

U_{test} ..... zkušební napětí ve voltech,

I_{st} ..... náběhový proud dle tabulek 6, 7a, 7b nebo 8 v ampérech.

Doba zkoušky statických elektroměrů musí být minimálně 15 minut, i když je vypočítaná doba t kratší.

Zkouška je vyhovující, jestliže zkušební svítící dioda nebo výstup impulzů pro dálkové měření nevyslaly žádný nebo maximálně 1 impulz.

7.5 Zkouška náběhu

Při zkoušce náběhu musí elektroměr začít měřit energii po připojení referenčního napětí U_n, při cos φ (resp. sin φ) = 1 a přivedení proudu podle odpovídající tabulky 6, 7a, 7b nebo 8 do proudových obvodů. Sleduje se otáčení rotoru resp. vydávání impulzů na zkušebním výstupu.

Různá provedení elektroměrů se zkouší za doplňujících podmínek:

- elektromechanické elektroměry s mechanickým počítadlem: v záběru nesmí být více jak dva bubínky,
- elektromechanické elektroměry s mechanickým měřičem maxima: ukazatel maxima nesmí být v záběru,
- elektroměry s několika referenčními napětími: u elektroměrů s více referenčními napětími nebo s celým rozsahem referenčních napětí se zkouška náběhu provádí při maximálním a minimálním napětí uvedeném na štítku,
- elektroměry se dvěma základními proudy: zkouška náběhu se provádí při náběhovém proudu vypočítaném z menšího základního proudu.

Elektromechanický elektroměr je vyhovující, pokud se rotor elektroměru rozběhl a vykonal aspoň jednu plnou otáčku. Zkouška se provádí tak dlouho, až jsou popsané podmínky splněny, nejdéle však po dobu, za kterou by rotor zkoušeného elektroměru vykonal teoreticky 3 otáčky (pokud by měřil při náběhovém proudu bez chyb).

Statický elektroměr je vyhovující, pokud zkušební svítící dioda nebo výstup impulzů pro dálkové měření vyslaly aspoň 2 impulzy. Zkouška se provádí tak dlouho, až jsou popsané podmínky splněny, nejdéle však po dobu, za kterou by zkušební dioda zkoušeného elektroměru nebo výstup impulzů pro dálkové měření při náběhovém proudu vyslaly 4 impulzy.

Doba zkoušky v minutách se vypočítá z rovnice

$$\Delta t = 3 \cdot \frac{6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U_{\text{n}} \cdot I_{\text{st}}} \tag{4}$$

7.6 Zkouška přesnosti

7.6.1 Všeobecně

Při zkoušce přesnosti se zjišťují chyby elektroměrů při proudech podle tabulek 30 až 37. Zkouška přesnosti musí být provedena buď:

a) metodou snímání otáček kotouče nebo impulzů zkoušeného elektroměru, nebo
b) metodou odečtu údaje z číselníku zkoušeného elektroměru.

Před začátkem měření chyby při daném nastaveném proudu je nutno vyčkat nejméně 5 sekund.

7.6.2 Nejistoty měření

Chyby měření elektroměrů musí být zjištěny s nejistotami menšími než 1/4 mezí dovolených chyb podle tabulek 30 až 37. Výjimkou jsou statické elektroměry třídy přesnosti 0,1 S a 0,2 S, kde nejistoty měření musí být menší 1/3 mezí dovolených chyb podle tabulky 32.

7.6.3 Zvláštní požadavky na zkoušky

U elektroměrů s mechanickým počítadlem může být při zkouškách prováděných metodou snímání otáček kotouče nebo impulzů zkoušeného elektroměru v záběru pouze bubínek nejnižšího řádu. Při metodě odečtu údaje počítadla mohou být v záběru nejvýše 2 poslední bubínky.

Pro elektroměry s přídavným zařízením platí stejné zkušební podmínky a stejné meze chyb jako pro elektroměry bez přídavných zařízení. Výjimku tvoří elektroměry s mechanickým přídavným zařízením pro měření maxima, kdy unašeč nesmí přímo pohánět ukazatel maxima.

Pro speciální vyhotovení elektroměrů se zkoušky přesnosti provedou za těchto podmínek:

a) elektroměry s několika referenčními napětími:
u elektroměrů s více referenčními napětími nebo s celým rozsahem referenčních napětí se zkouška provádí při maximálním a minimálním napětí uvedeném na štítku,

b) elektroměry se dvěma základními proudy:
zkouška se provádí na nejnižším zkušebním bodě při menším základním proudu. Ve všech ostatních zkušebních bodech se provádí při vyšším základním proudu,

c) elektroměry s datovým rozhraním:
místo vizuálně odečítaných údajů může být pro zkoušky použito přístrojové odečítání obsahů příslušných registrů. Takto odečtené hodnoty a hodnoty zobrazené na displeji však musí být (alespoň na viditelných řádových místech zobrazeného údaje) totožné. Toto porovnání musí být provedeno v průběhu zkoušky přesnosti nejméně jednou,

d) vysílací elektroměry:
u elektroměrů vybavených svorkami s výstupem impulzů pro dálkové měření energie musí být kromě všech uvedených zkoušek provedena dodatečná zkouška tohoto výstupu. Použitá zkušební stanice musí být vybavena elektronickým zařízením schopným přijímat ten typ impulzů, který elektroměr vysílá. Zkouška výstupu impulzů pro dálkové měření se provádí při referenčním napětí, základním proudu a účiníku, při kterém bude hodnota výkonu maximální,

e) elektroměry s měřičem maxima:
zkouší se pouze na stanici, která je pro toto měření vybavena. Zkouší se při referenčním napětí, libovolném proudu od základního po maximální a účiníku = 1. Použije se měřicí perioda podle nastavení elektroměru (např. 5 nebo 15 minut). Před začátkem zkoušky se provede kumulace registru střední hodnoty výkonu. Zkušební zařízení pomocí komunikačního rozhraní provede odečty registrů před zkouškou a po provedení zkoušky. Chyba změřené hodnoty středního výkonu v měřicí periodě musí být menší než hodnoty dovolených chyb v tabulkách 1 až 6. Zkouška se provede pro činnou a jalovou energii, a to pro odběr i dodávku,

f) vícesazbový elektroměr:
provedou se všechny zkoušky podle kapitoly 7 při základním nastavení sazby a dále:
- u elektromechanických elektroměrů se provede navíc zkouška počítadla při druhé, případně každé další nastavené sazbě a také zkouška přesnosti podle 7.6 a to pouze při nejnižším definovaném proudu v tabulce pro měření přesnosti;
- u statických elektroměrů s mechanickými počítadly se provede navíc zkouška počítadla při druhé, případně každé další nastavené sazbě;
- u statických elektroměrů s elektronickým displejem se provede ještě zkouška počítadla při nastavení aspoň jedné z ostatních sazeb;

g) elektroměr pro připojení přes měřicí transformátor a ukazující energii na primární straně:
se zkouší pro transformátor s vhodně zvoleným převodovým poměrem (může se zvolit takový poměr, aby se dosáhlo maximální rozlišovací schopnosti při zkoušce číselníku; poté se musí poměr změnit na hodnotu transformátoru, který bude použit na měřicím místě),

h) elektroměr pro odběr a dodávku energie:
provedou se všechny zkoušky podle kapitoly 7 pro směr toku energie „odběr“. Pro směr toku energie „dodávka“ se provede pouze zkouška náběhu (u statických elektroměrů se zkouška náběhu pro směr „dodávka“ vynechá), zkouška počítadla pro jednu sazbu a zkouška přesnosti, která se redukuje pouze na zkoušku při základním proudu v souměrném zatížení a účiníku cos(sin) $\varphi = 1$,

i) elektroměr pro současné měření činné a jalové energie:
se zkouší tak, jako by se jednalo o dva oddělené elektroměry. Jeden pro činnou energii a druhý pro jalovou energii,

j) elektroměr pro měření jalové energie s oddělenými počítadly pro kapacitní a induktivní zátěž:
provedou se všechny zkoušky podle kapitoly 7 a dále zkouška počítadla při sin $\varphi = 0{,}99k$, sin$\varphi = 0{,}99i$, sin $\varphi = -0{,}99k$, *sin* $\varphi = -0{,}99i$,

k) elektroměr s brzdou zpětného chodu
se zkouší při jmenovitém proudu a obráceném směru toku energie. Elektroměr je vyhovující, pokud u elektromechanických elektroměrů kotouč elektroměru nevykonal žádnou otáčku a u statických elektroměrů nevyslala metrologická dioda žádný impulz,

l) ověření algoritmu výpočtu celkové energie:
zkušební zařízení musí umožnit vyhodnocení měření podle zvoleného výpočtu registrované energie elektroměrem. Během zkoušky se zjišťuje, jestli elektroměr správně podle způsobu kalkulace agregované energie registruje do odpovídajících registrů. Elektroměr se napájí jmenovitým napětím a souměrným proudem v rozmezí jmenovitého (resp. základního) až maximálního, přičemž jedna z fází je zapojena ve směru dodávky elektrické energie a zbývající dvě fáze jsou ve směru odběru elektrické energie:
   - součet podle vektorů (Ferraris): elektroměr je vyhovující, pokud je 1/3 celkového množství energie zaznamenána v registru odběru a v registru dodávky je nulové navýšení,
   - dva oddělené součty odběru a dodávky: elektroměr je vyhovující, pokud 2/3 celkového množství energie bylo zaregistrováno do registru odběru a 1/3 celkového množství do registru dodávky.
   - součet absolutních hodnot: elektroměr je vyhovující, pokud je celkové množství energie zaznamenáno v registru odběru.

7.6.4 Vyhodnocení zkoušky přesnosti

Elektroměr je vyhovující, pokud jsou zjištěné chyby měření elektroměru menší než největší dovolené chyby uvedené v tabulkách 30 až 37 (nejistota měření zkušebního zařízení se při stanovení chyby elektroměru neuvažuje).

Tabulka 30 – Největší dovolené chyby pro jednofázové činné elektromechanické a statické elektroměry tříd přesnosti 0,5, 1 a 2

Měření číslo	Proud [1]	cos φ	Třída přesnosti pro přímé připojení			Třída přesnosti pro připojení přes měřicí transformátor		
			0,5	1	2	0,5	1	2
1 [2]	I_{min} (5 % I_b)	1	±1,0 %	±1,5 %	±2,5 %	±1,0 %	±1,5 %	±2,5 %
2	100 % I_n	1	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %
3	100 % I_n	0,5 ind.	±0,6 %	±1,0 %	±2,0 %	±0,6 %	±1,0 %	±2,0 %
4	$I_{max.}$	1	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %

[1] Pro elektromechanické elektroměry platí pro proud I_b

[2] Elektromechanické elektroměry vyrobené do konce roku 1993 se zkouší při proudu 10 % I_b.

Tabulka 31 – Největší dovolené chyby pro jednofázové jalové elektromechanické a statické elektroměry tříd přesnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3

Měření číslo	Proud [1]	sin φ	Třída přesnosti pro přímé připojení				Třída přesnosti pro připojení přes měřicí transformátor		
			0,5	1	2	3	0,5 S	1 a 1 S	2
1 [2]	I_{min}	1	±1,0 %	±1,5 %	±2,5 %	±4,0 %	±1,0 %	±1,5 %	±2,5 %
2	100 % I_n	1	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %	±3,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %
3	100 % I_n	0,5 ind.	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %	±3,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %
4	$I_{max.}$	1	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %	±3,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %

[1] Pro elektromechanické elektroměry platí pro proud I_b

[2] Elektromechanické elektroměry vyrobené do konce roku 1993 se zkouší při proudu 10 % I_b.

Tabulka 32 – Největší dovolené chyby pro třífázové činné elektromechanické a statické elektroměry tříd přesností 0,5, 1 a 2

Měření číslo	Proud	Proud ve fázích	cos φ	Třída přesnosti pro přímé připojení		Třída přesnosti pro připojení přes měřicí transformátor		
				1	2	0,5 [1]	1 a 1 S	2
1 [2]	I_{min} (5 % I_b)	L1-L2-L3	1	±1,5 %	±2,5 %	±1,0 %	±1,5 %	±2,5 %
2	50 % I_n	L1	1	±2,0 %	±3,0 %	±1,5 %	±2,0 %	±3,0 %
3 [3]	50 % I_n	L2	1	±2,0 %	±3,0 %	±1,5 %	±2,0 %	±3,0 %
4	50 % I_n	L3	1	±2,0 %	±3,0 %	±1,5 %	±2,0 %	±3,0 %
5	50 % I_n	L1	0,5 ind.	–	–	±1,5 %	±2,0 %	–
6 [3]	50 % I_n	L2	0,5 ind.	–	–	±1,5 %	±2,0 %	–
7	50 % I_n	L3	0,5 ind.	–	–	±1,5 %	±2,0 %	–
8	100 % I_n	L1-L2-L3	1	±1,0 %	±2,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %
9	100 % I_n	L1-L2-L3	0,5 ind.	±1,0 %	±2,0 %	±0,8 %	±1,0 %	±2,0 %
10	$I_{max.}$	L1-L2-L3	1	±1,0 %	±2,0 %	±0,5 %	±1,0 %	±2,0 %

[1] Třída přesnosti 0,5 pouze pro elektromechanické elektroměry.

[2] Elektromechanické elektroměry vyrobené do konce roku 1993 se zkouší při proudu 10 % I_b.

[3] U třívodičových elektroměrů se měření č. 3 a č. 6 vynechá.

Tabulka 33 – Největší dovolené chyby pro třífázové činné statické elektroměry tříd přesností 0,1 S, 0,2 S a 0,5 S

Měření číslo	Proud	Proud ve fázích	cos φ	Třída přesnosti pro přímé připojení	Třída přesnosti pro připojení přes měřicí transformátor		
				0,5 S	0,1 S	0,2 S	0,5 S
1	I_{min}	L1-L2-L3	1	–	±0,2 %	±0,4 %	±1,0 %
3	2 % I_n	L1-L2-L3	0,5 ind.	±1,0 %	±0,25 %	±0,5 %	±1,0 %
4	2 % I_n	L1-L2-L3	0,8 kap.	±1,0 %	±0,25 %	±0,5 %	±1,0 %
2	5 % I_n	L1-L2-L3	1	±0,5 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
5	5 % I_n	L1	1	±0,6 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
6 [1)]	5 % I_n	L2	1	±0,6 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
7	5 % I_n	L3	1	±0,6 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
8	10 % I_n	L1-L2-L3	1	±0,5 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
9	50 % I_n	L1	1	±0,6 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
10 [1)]	50 % I_n	L2	1	±0,6 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
11	50 % I_n	L3	1	±0,6 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
12	50 % I_n	L1	0,5 ind.	–	±0,15 %	±0,3 %	±0,6 %
13 [1)]	50 % I_n	L2	0,5 ind.	–	±0,15 %	±0,3 %	±0,6 %
14	50 % I_n	L3	0,5 ind.	–	±0,15 %	±0,3 %	±0,6 %
15	100 % I_n	L1-L2-L3	1	±0,5 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %
16	100 % I_n	L1-L2-L3	0,5 ind.	±0,6 %	±0,15 %	±0,3 %	±0,6 %
17	100 % I_n	L1-L2-L3	0,8 kap.	±0,6 %	±0,15 %	±0,3 %	±0,6 %
18	$I_{max.}$	L1-L2-L3	1	±0,5 %	±0,1 %	±0,2 %	±0,5 %

[1)] U třívodičových elektroměrů se měření č. 6, č. 10 a č. 13 neprovede.

Tabulka 34 – Největší dovolené chyby pro jednofázové činné elektromechanické a činné statické elektroměry třídy A, B a C

Měření číslo	Proud	cos φ	Třída A	Třída B	Třída C [1)]
1	I_{min}	1	±2,5 %	±1,5 %	±1,0 %
2	I_{tr}	1	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
3	I_{tr}	0,5 ind.	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
4	I_{ref}	1	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
5	I_{ref}	0,5 ind.	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
6	I_{ref}	0,8 kap.	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
7	I_{max}	1	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %

[1)] Třída C pouze pro statické elektroměry.

POZNÁMKA I_{tr} = 10 % I_{ref} pro přímo připojené elektroměry;
I_{tr} = 5 % I_n pro elektroměry pro připojení přes transformátory.

Tabulka 35 – Největší dovolené chyby pro třífázové činné elektromechanické a činné statické elektroměry třídy A, B a C

Měření číslo	Proud	cos φ	Proud ve fázích	Třída A	Třída B	Třída C [1)]
1	I_{min}	1	L1-L2-L3	±2,5 %	±1,5 %	±1,0 %
2	I_{tr}	1	L1-L2-L3	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
3	I_{tr}	0,5 ind.	L1-L2-L3	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
4	50 % I_{ref}	1	L1	±3,0 %	±2,0 %	±1,0 %
5	50 % I_{ref}	1	L2	±3,0 %	±2,0 %	±1,0 %
6	50 % I_{ref}	1	L3	±3,0 %	±2,0 %	±1,0 %
7	50 % I_{ref}	0,5 ind.	L1	–	±2,0 %	±1,0 %
8	50 % I_{ref}	0,5 ind.	L2	–	±2,0 %	±1,0 %
9	50 % I_{ref}	0,5 ind.	L3	–	±2,0 %	±1,0 %
10	I_{ref}	1	L1-L2-L3	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
11	I_{ref}	0,5 ind.	L1-L2-L3	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
12	I_{ref}	0,8 kap.	L1-L2-L3	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %
13	I_{max}	1	L1-L2-L3	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %

[1)] Třída C pouze pro statické elektroměry.

POZNÁMKA I_{tr} = 10 % I_{ref} pro přímo připojené elektroměry;
I_{tr} = 5 % I_n pro elektroměry pro připojení přes transformátory.

Tabulka 36 – Největší dovolené chyby pro třífázové jalové statické elektroměry tříd přesností 0,5 S, 1 a 1 S

Měření číslo	Proud ve fázích	sin φ	Hodnota proudu pro elektroměr		Třída přesnosti	
			pro přímé připojení	pro připojení přes měřicí transformátor	0,5 S	1 a 1 S
1	L1-L2-L3	1	I_{min}	I_{min}	±1,0 %	±1,5 %
2	L1-L2-L3	1	10 % I_n	5 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
3	L1-L2-L3	0,5 ind.	10 % I_n	5 % I_n	±1,0 %	±1,5 %
4	L1-L2-L3	0,5 kap.	10 % I_n	5 % I_n	±1,0 %	±1,5 %
5	L1	1	50 % I_n	50 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
6 [1)]	L2	1	50 % I_n	50 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
7	L3	1	50 % I_n	50 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
8	L1-L2-L3	1	100 % I_n	100 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
9	L1-L2-L3	0,5 ind.	100 % I_n	100 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
10	L1-L2-L3	0,5 kap.	100 % I_n	100 % I_n	±0,5 %	±1,0 %
11	L1-L2-L3	1	I_{max}	I_{max}	±0,5 %	±1,0 %

[1)] U třívodičových elektroměrů se měření č. 6 vynechá.

Tabulka 37 – Největší dovolené chyby pro třífázové jalové statické elektroměry tříd přesností 2 a 3

Měření číslo	Proud ve fázích	sin φ	Hodnota proudu pro elektroměr		Třída přesnosti	
			pro přímé připojení	pro připojení přes měřicí transformátor	2	3
1	L1-L2-L3	1	I_{min}	I_{min}	±2,5 %	±4,0 %
2	L1-L2-L3	1	10 % I_n	5 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
3	L1-L2-L3	0,5 ind.	10 % I_n	5 % I_n	±2,5 %	±4,0 %
4	L1-L2-L3	0,5 kap.	10 % I_n	5 % I_n	±2,5 %	±4,0 %
5	L1	1	50 % I_n	50 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
6 [1)]	L2	1	50 % I_n	50 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
7	L3	1	50 % I_n	50 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
8	L1-L2-L3	1	100 % I_n	100 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
9	L1-L2-L3	0,5 ind.	100 % I_n	100 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
10	L1-L2-L3	0,5 kap.	100 % I_n	100 % I_n	±2,0 %	±3,0 %
11	L1-L2-L3	1	I_{max}	I_{max}	±2,0 %	±3,0 %

[1)] U třívodičových elektroměrů se měření č. 6 vynechá.

7.7 Zkouška počítadla

Zkouška počítadla se provádí pouze v případě, že zkouška přesnosti byla provedena podle článku 7.6.1, odstavce a) metodou snímání otáček rotoru nebo impulzů zkoušeného elektroměru.

Zkouška počítadla se provádí při účiníku cos φ (sin φ) = 1 a libovolném proudu od referenčního (základního, jmenovitého) po maximální.

POZNÁMKA Pokud na štítku elektroměru není vyznačen maximální proud I_{max}, pak se pro účely tohoto předpisu rovná 1,2násobku jmenovitého (základního) proudu vyznačeného na štítku.

Elektroměr je vyhovující, pokud jsou zjištěné rozdíly chyb metodou snímání otáček rotoru anebo impulzů zkoušeného elektroměru a metodou odečtu údaje počítadla zkoušeného elektroměru při stejném proudu menší než 1/10 meze chyby při referenčních podmínkách. U elektroměrů s mechanickým počítadlem je tento poměr zvýšen na 1/4 meze chyby.

U elektroměrů třídy přesnosti 0,1 S je tento poměr zvýšen na 0,02 % největší dovolené chyby.

7.8 Prodloužení platnosti ověření na základě statistické výběrové zkoušky

Platnost ověření základního souboru elektroměrů instalovaných v distribuční síti se prodlužuje na základě kladného výsledku statistické výběrové zkoušky.

7.8.1 Základní soubor pro statistickou výběrovou zkoušku

Základní soubor mohou tvořit pouze elektroměry od jednoho výrobce, stejného typu se stejným referenčním napětím a stejným referenčním a maximálním proudem. Jednou takto vytvořený soubor je neměnný a elektroměry v něm zařazené již nelze zařadit do jiného základního souboru k dalšímu prodloužení ověření statistickou výběrovou zkouškou.

Poslední platné ověření elektroměrů, resp. posouzení shody elektroměrů, při uvedení do provozu v základním souboru nesmí být provedeno ve větším časovém rozptylu, než jsou dva po sobě následující roky.

7.8.2 Použitá statistická metoda

Statistickou výběrovou zkoušku lze provést metodou jednoho nebo dvou výběrů ze základního souboru elektroměrů podle uznávaných statistických metod. Provedený výběr smí obsahovat specifikovaný soubor náhradních elektroměrů pro doplnění zkoušeného výběru v průběhu zkoušek.

Logistické a další detaily provedení statistické výběrové zkoušky včetně přejímacích plánů stanoví metrologický orgán provádějící ověření svým vnitřním předpisem.

7.8.3 Prováděné zkoušky

Všechny elektroměry předloženého výběru jsou podrobeny v plném rozsahu zkouškám předepsaným pro následné ověření elektroměrů podle článků 7.1, 7.2 a 7.4 až 7.7. Pokud elektroměr z výběru nevyhoví při vnější prohlídce podle článku 7.1 nebo zkoušce funkčnosti podle článku 7.2, lze jej nahradit elektroměrem ze souboru náhradních elektroměrů.

Elektroměr je klasifikován jako neshodný, jestliže nevyhověl při zkoušce chodu naprázdno podle článku 7.4 a zkoušce náběhu podle článku 7.5 a zjištěná hodnota chyby měření při zkoušce přesnosti podle článku 7.6 je větší než největší dovolené chyby uvedené pro jednotlivé druhy elektroměrů v tabulkách 25 až 31.

7.8.4 Vyhodnocení výsledků statistické výběrové zkoušky

Kontrolovaný výběr elektroměrů je hodnocen jako vyhovující, byly-li splněny požadavky na přijetí podle předem přijatého přejímacího plánu výběrové kontroly. V opačném případě se jedná o výsledek nevyhovující.

Pokud výběrová kontrola skončí s nevyhovujícím výsledkem, hodnotí se jako nevyhovující všechny elektroměry základního souboru.

8 Přezkoušení měřidla

Při přezkušování měřidel podle § 11a zákona o metrologii na žádost osoby, která může být dotčena jeho nesprávným měřením, se provedou všechny relevantní zkoušky dle kapitoly 7, u kterých je to technicky proveditelné. Poslední věta článku 7.1 a poslední věta článku 7.2 se nepoužijí.

Jako největší dovolené chyby se uplatní dvojnásobné hodnoty největších dovolených chyb uvedených pro jednotlivé druhy elektroměrů v tabulkách 30 až 37. Při tomto přezkoušení se požadavky na náběh, chod naprázdno a počítadlo nemění.

9 Oznámené normy

ČMI oznámí pro účely specifikace metrologických a technických požadavků na měřidla a pro účely specifikace metod zkoušení při schvalování jejich typu a ověřování, vyplývajících z tohoto opatření obecné povahy, české technické normy, další technické normy nebo technické dokumenty mezinárodních, popřípadě zahraničních organizací, nebo jiné technické dokumenty obsahující podrobnější technické požadavky (dále jen „oznámené normy“). Seznam těchto oznámených norem s přiřazením k příslušnému opatření oznámí ČMI společně s opatřením obecné povahy veřejně dostupným způsobem (na webových stránkách www.cmi.gov.cz).

Splnění oznámených norem nebo splnění jejich částí se považuje v rozsahu a za podmínek stanovených tímto opatřením obecné povahy za splnění těch požadavků stanovených tímto opatřením, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

Shoda s oznámenou normou je jedním ze způsobů, jak prokázat splnění požadavků. Tyto požadavky mohou být splněny i jiným technickým řešením garantujícím stejnou nebo vyšší úroveň ochrany oprávněných zájmů.

II.
O D Ů V O D N Ě N Í

ČMI vydává podle § 14 odst. 1 písmeno j) zákona o metrologii k provedení § 6 odst. 2, § 9 odst. 1 a 9 a § 11a odst. 3 zákona o metrologii toto opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla a zkoušky při schvalování typu, ověřování a přezkušování stanovených měřidel – „elektroměry“.

Vyhláška č. 345/2002 Sb., *kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů*, zařazuje v příloze Druhový seznam stanovených měřidel uvedený druh měřidel pod položkami 5.1.1, a 5.1.2 mezi měřidla podléhající schvalování typu a ověřování.

Tento předpis (Opatření obecné povahy) byl oznámen v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2015/1535 ze dne 9. září 2015 o postupu při poskytování informací v oblasti technických předpisů a předpisů pro služby informační společnosti.

III.
P O U Č E N Í

Proti opatření obecné povahy nelze podat opravný prostředek § 173 odst.2 SprŘ.

Dle ustanovení § 172 odst. 5 SprŘ se proti rozhodnutí o námitkách nelze odvolat ani podat rozklad.

Soulad opatření obecné povahy s právními předpisy lze posoudit v přezkumném řízení dle ust. § 94 až § 96 SprŘ. Účastník může dát podnět k provedení přezkumného řízení ke správnímu orgánu, který toto opatření obecné povahy vydal. Jestliže správní orgán neshledá důvody k zahájení přezkumného řízení, sdělí tuto skutečnost s uvedením důvodů do třiceti dnů podateli. Usnesení o zahájení přezkumného řízení lze dle ust. § 174 odst. 2 SprŘ vydat do tří let od účinnosti opatření obecné povahy.

IV.
Z R U Š O V A C Í U S T A N O V E N Í

Opatření obecné povahy číslo: 0111-OOP-C022-18, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení pro ověřování stanovených měřidel: „elektroměry“ se zrušuje.

V.
Ú Č I N N O S T

Toto opatření obecné povahy nabývá účinnost patnáctým dnem od dne vyvěšení na úřední desce (§ 24d zákona o metrologii).

doc. RNDr. Jiří Tesař, Ph. D. v.r.

generální ředitel

Za správnost vyhotovení: Mgr. Tomáš Hendrych

Účinnost: 12. 9. 2024

Podpis oprávněné osoby, vyznačující účinnost: Mgr. Tomáš Hendrych v.r.