

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 19.080 **Srpen 2011**

## **Technika zkoušek vysokým proudem - Definice a požadavky na zkušební proudy a měřicí systémy**

**ČSN**  
**EN 62475**  
34 5652

idt IEC 62475:2010

High-current test techniques -  
Definitions and requirements for test current and measuring systems

Techniques des essais a haute intensité -  
Définitions et exigences relatives aux courants d'essai et systemes de mesure

Hochstrom-Prüftechnik -  
Begriffe und Anforderungen für Hochstrom-Messungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62475:2010. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 62475:2010. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60051-2:1984 zavedena v ČSN IEC 51-2:1992 (35 6203) Elektrické měřicí přístroje přímopůsobící ukazovací analogové a jejich příslušenství - Část 2: Speciální požadavky pro ampérmetry a voltmetry (idt EN 60051-2:1989, idt IEC 51-2:1984)

IEC 60060-1:2010 zavedena v ČSN EN 60060-1:2011 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky (idt EN 60060-1:2010, idt IEC 60060-1:2010)

IEC 61180-1 zavedena v ČSN EN 61180-1 (34 5650) Technika zkoušek vysokým napětím pro zařízení nízkého napětí - Část 1: Definice, požadavky na zkoušky a zkušební postupy (idt EN 61180-1:1994, idt IEC 1180-1:1992)

Pokyn ISO/IEC 98-3:2008 zaveden v TNI 01 4109-3:2011 (01 4109) Nejistoty měření - Část 3: Pokyn pro vyjádření nejistoty měření (GUM:1995) (Pokyn ISO/IEC 98.3)

Informativní údaje z IEC 62475:2010

Tato mezinárodní norma IEC 62475 byla připravena technickou komisí IEC TC 42: Technika

vysokonapětových a silnoproudých zkoušek.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
42/278/FDIS	42/283/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla navržena podle Směrnic ISO/IEC, Část 2.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC „<http://webstore.iec.ch>“ v termínu příslušejícímu dané publikaci. V tomto roce bude publikace buď:

- znovu schválena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Související normy

ČSN IEC 60050-151:2004 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 60050-300:2003 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Elektrická a elektronická měření a měřicí přístroje – Část 311: Všeobecné termíny měření – Část 312: Všeobecné termíny elektrického měření – Část 313: Typy elektrických měřicích přístrojů – Část 314: Zvláštní termíny podle typu přístroje

ČSN IEC 50-321:2000 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 321: Měřicí transformátory

ČSN EN 60076-5 ed. 2:2007 (35 1001) Výkonové transformátory – Část 5: Zkratová odolnost (idt EN 60076-5:2006, idt IEC 60076-5:2006)

ČSN EN 60099-4 ed. 2:2005 (35 4870) Svodiče přepětí – Část 4: Omezovače přepětí bez jiskřišť pro síť střídavého napětí (idt EN 60099-4:2004, mod IEC 60099-4:2004)

ČSN EN 60265-1:1998 (35 4211) Vysokonapětové spínače – Část 1: Spínače pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV (idt EN 60265-1:1998, idt IEC 60265-1:1998)

ČSN EN 60282-1 ed. 3:2010 (35 4720) Pojistky vysokého napětí – Část 1: Pojistky omezující proud (idt EN 60282-1:2009, idt IEC 60282-1:2009)

ČSN EN 60947-1 ed. 4:2008 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení (idt EN 60947-1:2007, idt IEC 60947-1:2007)

ČSN EN 60947-2 ed. 3:2007 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 2: Jističe (idt EN 60947-2:2006, idt IEC 60947-2:2006)

ČSN EN 60947-3 ed. 3:2010 (35 4101) Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 3: Spínače,

odpojovače, odpínače a pojistkové kombinace (idt EN 60947-3:2009, idt IEC 60947-3:2008)

ČSN EN 61000-4-5 ed. 2:2007 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impulz – Zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-5:2006, idt IEC 61000-5:2005)

ČSN EN 61083-1 ed. 2:2002 (34 5649) Přístroje a programové vybavení pro měření při zkouškách impulzy vysokého napětí – Část 1: Požadavky na přístroje (idt EN 61083-1:2001, idt IEC 61083-1:2001)

ČSN EN 61083-2:2000 (34 5649) Číslicové zapisovače pro měření při zkouškách impulzy vysokého napětí – Část 2: Vyhodnocení programu použitého pro určení parametrů tvaru vlny (idt EN 61083-2:1997, idt IEC 61083-1:1996)

ČSN EN 61180-2:1997 (34 5650) Technika zkoušek vysokým napětím pro zařízení nízkého napětí – Část 2: Zkušební zařízení (idt EN 61083-2:1997, idt IEC 61083-1:1996)

ČSN EN 61230 ed. 2:2009 (35 9722) Práce pod napětím – Přenosné uzemňovací nebo uzemňovací a zkratovací soupravy (idt EN 61230:2008, idt IEC 61230:2008)

ČSN EN 61643-11:2003 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Přepětivá ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí – Výkonové zařízení a zkušební metody (idt EN 61643-110:2002, mod IEC 61643-11:1998)

ČSN EN 61643-21:2002 (34 1392) Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 21: Ochrany před přepětím zapojené v telekomunikačních a signalizačních sítích – Požadavky na funkci a zkušební metody (idt EN 61643-21:2001, idt IEC 61643-21:2000)

ČSN EN 62271-1:2009 (35 4205) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení (idt EN 62271-1:2008, idt IEC 62271-1:2007)

ČSN EN 62271-100 ed. 2:2009 (35 4220) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 100: Vypínače střídavého proudu (idt EN 62271-100:2009, idt IEC 62271-100:20087)

ČSN EN 62271-101:2007 (35 4222) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 101: Syntetická zkouška (idt EN 62271-101:2006, idt IEC 62271-101:2006)

ČSN EN 62271-102:2003 (35 4210) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 102: Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu (idt EN 62271-102:2009, idt IEC 62271-102:2009)

ČSN EN 62271-104:2010 (35 4211) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 104: Spínače střídavého proudu pro jmenovitá napětí 52 kV a vyšší (idt EN 62271-104:2009, idt IEC 62271-104:2009)

ČSN EN 62271-105:2003 (35 4230) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 105: Kombinace spínače s pojistkami na střídavý proud (idt EN 62271-105:2003, idt IEC 62271-105:2002)

ČSN EN 62271-110 ed. 2:2010 (35 4224) Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 110: Spínání induktivní zátěže (idt EN 62271-110:2009, idt IEC 62271-110:2009)

ČSN EN 62305-1:2006 (34 1390) Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy (idt EN 62305-

1:2006, idt IEC 62305-1:2006)

ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 (01 5253) Posuzování shody – Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří (idt EN ISO/IEC 17025:2005, idt IEC ISO/IEC 17025:2005)

Vypracování normy

Zpracovatel: EGU-HV Laboratory a. s., 190 11 Praha 9 – Běchovice, IČ 25634330, Ing. Pavel Křemen, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97, Elektroenergetika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jiří Holub

**EVROPSKÁ NORMA EN 62475**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Prosinec 2010

ICS 19.080

**Technika zkoušek vysokým proudem –**  
**Definice a požadavky na zkušební proudy a měřicí systémy**  
**(IEC 62475:2010)**

High-current test techniques –  
Definitions and requirements for test current and measuring systems  
(IEC 62475:2010)

Techniques des essais a haute intensité – Définitions  
et exigences relatives aux courants d'essai  
et systemes de mesure  
(CEI 62475:2010)

Hochstrom-Prüftechnik – Begriffe und Anforderungen für  
Hochstrom-Messungen  
(IEC 62475:2010)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2010-12-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltý, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

**CENELEC**

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**  
**Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2010 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.  
Ref. č. EN 62475:2010 E

## Předmluva

Text dokumentu 42/278/FDIS, budoucího 1. vydání IEC 62475, vypracovaný v technické komisi IEC TC 42, Technika vysokonapěťových a silnoproudých zkoušek, byl předložen IEC-CENELEC k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 62475 dne 2010-12-01.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nelze činit odpovědnými za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu

(dop) 2011-09-01

(dow) 2013-12-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

## Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62475:2010 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

## Obsah

Strana

- 1** Rozsah platnosti 12
- 2** Citované normativní dokumenty 12
- 3** Termíny a definice 12
  - 3.1** Měřicí systémy 12
  - 3.2** Součásti měřicího systému 13
  - 3.3** Konstanty 14
  - 3.4** Jmenovité hodnoty 14
  - 3.5** Definice vztahující se k dynamickému chování 15

<b>3.6</b>	Definice vztahující se k nejistotě	16
<b>3.7</b>	Definice vztahující se ke zkouškám měřicích systémů	17
<b>4</b>	Postupy pro kvalifikaci a použití měřicího systému	18
<b>4.1</b>	Obecné principy	18
<b>4.2</b>	Plán provozních zkoušek	18
<b>4.3</b>	Plán provozních kontrol	18
<b>4.4</b>	Požadavky na zápis o vlastnostech	18
<b>4.4.1</b>	Obsah zápisu o vlastnostech	18
<b>4.4.2</b>	Výjimky	19
<b>4.5</b>	Provozní podmínky	19
<b>4.6</b>	Nejistota	19
<b>5</b>	Zkoušky a zkušební požadavky pro osvědčený měřicí systém	20
<b>5.1</b>	Obecné požadavky	20
<b>5.2</b>	Kalibrace – Stanovení konstanty	20
<b>5.2.1</b>	Kalibrace měřicího systému porovnáním s referenčním měřicím systémem (upřednostňovaná metoda)	20
<b>5.2.2</b>	Určení konstanty měřicího systému z konstant jeho součástí	23
<b>5.3</b>	Zkouška linearity	24
<b>5.3.1</b>	Použití	24
<b>5.3.2</b>	Alternativní metody v pořadí podle vhodnosti	25
<b>5.4</b>	Dynamické chování	26
<b>5.5</b>	Krátkodobá stabilita	26
<b>5.5.1</b>	Metoda	26
<b>5.5.2</b>	Ustálený proud	26
<b>5.5.3</b>	Impulzní proud a krátkodobý proud	27
<b>5.5.4</b>	Periodický impulzní proud a periodický krátkodobý proud	27
<b>5.6</b>	Dlouhodobá stabilita	28
<b>5.7</b>	Vliv okolní teploty	28

- 5.8** Vliv sousedních proudových drah 28
- 5.9** Vliv software 30
- 5.10** Výpočet nejistoty 30
  - 5.10.1** Všeobecně 30
  - 5.10.2** Nejistota kalibrace 31
  - 5.10.3** Nejistota měření při použití osvědčeného měřicího systému 31
- 5.11** Výpočet nejistoty měření časových parametrů (pouze impulzní proudy) 32

Strana

- 5.11.1** Všeobecně 32
- 5.11.2** Nejistota kalibrace časových parametrů 32
- 5.11.3** Nejistota měření časových parametrů při použití osvědčeného měřicího systému 33
- 5.12** Zkouška rušení 34
  - 5.12.1** Použití 34
  - 5.12.2** Proudové bočníky a proudové transformátory se železem 34
  - 5.12.3** Induktivní měřicí systém bez železa (Rogowského cívky) 35
- 5.13** Zkoušky odolnosti 36
  - 5.13.1** Zkoušky výdržným napětím 36
  - 5.13.2** Zkoušky výdržným proudem 36
- 6** Ustálený stejnosměrný proud 36
  - 6.1** Použití 36
  - 6.2** Termíny a definice 37
  - 6.3** Zkušební proud 37
    - 6.3.1** Požadavky 37
    - 6.3.2** Tolerance 37
  - 6.4** Měření zkušebního proudu 37
    - 6.4.1** Požadavky na osvědčený měřicí systém 37
    - 6.4.2** Příspěvky nejistoty 37
    - 6.4.3** Dynamické chování 37

- 6.4.4** Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému 38
- 6.4.5** Provozní kontrola 38
- 6.5** Měření amplitudy zvlnění 39
  - 6.5.1** Požadavky na osvědčený měřicí systém 39
  - 6.5.2** Příspěvky nejistoty 39
  - 6.5.3** Dynamické chování zvlnění 39
  - 6.5.4** Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému zvlněného proudu 39
  - 6.5.5** Měření konstanty při kmitočtu zvlnění 40
  - 6.5.6** Provozní kontrola měřicího systému zvlněného proudu 40
- 6.6** Zkušební postupy 40
- 7** Ustálený střídavý proud 40
  - 7.1** Použití 40
  - 7.2** Termíny a definice 40
  - 7.3** Zkušební proud 41
    - 7.3.1** Požadavky 41
    - 7.3.2** Tolerance 41
  - 7.4** Měření zkušebního proudu 41
    - 7.4.1** Požadavky na osvědčený měřicí systém 41
    - 7.4.2** Příspěvky nejistoty 41
    - 7.4.3** Dynamické chování 41
    - 7.4.4** Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému 43
    - 7.4.5** Provozní kontrola 44
  - 7.5** Zkušební postupy 44
- 8** Krátkodobý stejnosměrný proud 44
  - 8.1** Použití 44
  - 8.2** Termíny a definice 45
  - 8.3** Zkušební proudy 45



- 8.3.1** Požadavky na zkušební proud 46
- 8.3.2** Tolerance 46
- 8.4** Měření zkušebního proudu 46
  - 8.4.1** Požadavky na osvědčený měřicí systém 46
  - 8.4.2** Příspěvky nejistoty 46
  - 8.4.3** Dynamické chování 46
  - 8.4.4** Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému 47
  - 8.4.5** Provozní kontrola 48
  - 8.4.6** Zkouška linearity 48
- 8.5** Zkušební postup 48
- 9** Krátkodobý střídavý proud 48
  - 9.1** Použití 48
  - 9.2** Termíny a definice 49
  - 9.3** Zkušební proud 49
    - 9.3.1** Požadavky na zkušební proud 49
    - 9.3.2** Tolerance 50
  - 9.4** Měření zkušebního proudu 50
    - 9.4.1** Požadavky na osvědčený měřicí systém 50
    - 9.4.2** Příspěvky nejistoty 50
    - 9.4.3** Dynamické chování 50
    - 9.4.4** Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému 52
    - 9.4.5** Provozní kontrola 52
    - 9.4.6** Zkouška linearity 53
    - 9.4.7** Zkouška rušení 53
  - 9.5** Zkušební postupy 53
- 10** Impulzní proudy 53
  - 10.1** Použití 53
  - 10.2** Termíny a definice 53

<b>10.3</b>	Zkušební proud	57
<b>10.3.1</b>	Všeobecně	57
<b>10.3.2</b>	Tolerance	57
<b>10.4</b>	Měření zkušebního proudu	58
<b>10.4.1</b>	Požadavky na osvědčený měřicí systém	58
<b>10.4.2</b>	Příspěvky nejistoty	58
<b>10.4.3</b>	Dynamické chování	58
<b>10.4.4</b>	Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému	59
<b>10.4.5</b>	Provozní kontrola	60
<b>10.5</b>	Zkušební postupy	60
<b>11</b>	Měření proudu při dielektrických zkouškách vysokým napětím	61
<b>11.1</b>	Použití	61
<b>11.2</b>	Termíny a definice	61
<b>11.3</b>	Měření zkušebního proudu	61
<b>11.3.1</b>	Požadavky na osvědčený měřicí systém	61
<b>11.3.2</b>	Příspěvky nejistot	61
<b>11.3.3</b>	Dynamické chování	61
<b>11.3.4</b>	Kalibrace a zkoušky osvědčeného měřicího systému	61
<b>11.3.5</b>	Provozní kontrola	62
<b>11.3.6</b>	Zkouška linearit	62
<b>11.3.7</b>	Rušení	62
<b>11.4</b>	Zkušební postupy	62
<b>12</b>	Referenční měřicí systémy	63
<b>12.1</b>	Všeobecně	63
<b>12.2</b>	Interval mezi následujícími kalibracemi referenčních měřicích systémů	63
<b>Příloha A</b>	(informativní) Nejistota měření	64
<b>Příloha B</b>	(informativní) Příklady výpočtu nejistoty při měřeních vysokých proudů	71

- Příloha C** (informativní) Měření odezvy na skok 76
- Příloha D** (informativní) Metoda konvoluce pro odhad dynamického chování z měření odezvy na skok 78
- Příloha E** (informativní) Omezení pro určité tvary vln 81
- Příloha F** (informativní) Oteplení měřicích rezistorů 83
- Příloha G** (informativní) Určení efektivních hodnot krátkodobého střídavého proudu 84
- Příloha H** (informativní) Příklady norem IEC týkajících se zkoušení vysokým proudem 90
- Bibliografie 92
- Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 95
- Obrázek 1 - Příklady amplitudově-kmitočtové odezvy pro mezní kmitočty ( $f_1$ ;  $f_2$ ) 15
- Obrázek 2 - Kalibrace porovnáním v celém přiřazeném rozsahu měření 22
- Obrázek 3 - Příspěvky nejistot kalibrace (příklad s minimálně pěti proudovými hladinami) 22
- Obrázek 4 - Kalibrace porovnáním v omezeném proudovém rozsahu, se zkouškou linearity (viz 5.3) poskytující rozšíření k největší hodnotě v přiřazeném měřicím rozsahu 23
- Obrázek 5 - Zkouška linearity měřicího systému s lineárním zařízením v rozšířeném napěťovém rozsahu 25
- Obrázek 6 - Zkouška krátkodobé stability pro ustálený proud 27
- Obrázek 7 - Zkouška krátkodobé stability pro impulzní a krátkodobý proud 27
- Obrázek 8 - Zkouška krátkodobé stability pro periodický impulzní proud a periodický krátkodobý proud 27
- Obrázek 9 - Zkušební obvod pro působení sousedních proudových drah pro proudové bočníky a proudové transformátory se železem 29
- Obrázek 10 - Zkušební obvod pro působení sousedních proudových drah pro induktivní měřicí systém bez železa (Rogowského cívky) 30
- Obrázek 11 - Princip obvodu pro zkoušku rušení 34
- Obrázek 12 - Zkouška rušení měřicího systému  $i_1(t)$  založeného na proudovém bočníku nebo proudovém transformátoru se železem v typickém 3fázovém zkratovém uspořádání (příklad) 35
- Obrázek 13 - Zkušební obvod pro zkoušku rušení induktivních systémů bez železa 36
- Obrázek 14 - Přijatelná normalizovaná amplitudově-kmitočtová odezva měřicího systému střídavého proudu určená

pro jeden základní kmitočet  $f_{\text{nom}}$  42

Obrázek 15 – Přijatelná normalizovaná amplitudově-kmitočtová odezva měřicího systému střídavého proudu určená pro řadu základních kmitočetů od  $f_{\text{nom1}}$  do  $f_{\text{nom2}}$  43

Obrázek 16 – Příklady krátkodobého stejnosměrného proudu 45

Obrázek 17 – Příklad krátkodobého střídavého proudu 48

Obrázek 18 – Exponenciální impulzní proud 54

Obrázek 19 – Exponenciální impulzní proud – Oscilace v týlu 54

Obrázek 20 – Impulzní proud – Pravoúhlý, hladký 55

Obrázek 21 – Impulzní proud – Pravoúhlý s oscilacemi 55

Strana

Obrázek A.1 – Normální rozdělení pravděpodobnosti  $p(x)$  spojitě náhodné veličiny  $x$  70

Obrázek A.2 – Symetrické obdélníkové rozdělení pravděpodobnosti  $p(x)$  odhadu  $x$  vstupní veličiny  $X$  70

Obrázek B.1 – Porovnání mezi systémem  $X$ , který je kalibrován a referenčním systémem  $N$  75

Obrázek C.1 – Obvod pro generování proudových skoků používající koaxiální kabel 76

Obrázek C.2 – Obvod pro generování proudových skoků používající kondenzátor 76

Obrázek C.3 – Definice parametrů odezvy ve vztahu k odezvě na skok 77

Obrázek E.1 – Dosažitelná kombinace časových parametrů (stínovaná oblast) pro impulz 8/20 při maximálně 20% vrcholu opačné polaritě a pro 20% toleranci časových parametrů 81

Obrázek E.2 – Geometrické místo bodů pro mez dosažitelných časových parametrů jako funkce povolených vrcholů opačné polaritě pro impulz 8/20 82

Obrázek E.3 – Geometrické místo bodů pro mez dosažitelných časových parametrů jako funkce povolených vrcholů opačné polaritě pro impulz 30/80 82

Obrázek G.1 – Ekvivalentní obvod zkratové zkoušky 84

Obrázek G.2 – Symetrická střídavá složka střídavého zkratového proudu 85

Obrázek G.3 – Numerické vyhodnocení efektivní hodnoty zobrazující okamžitý proud a kvadrát okamžité hodnoty proudu 86

Obrázek G.4 – Metoda tří vrcholů 86

Obrázek G.5 – Vyhodnocení dohodnuté efektivní hodnoty proudu oblouku metodou tří vrcholů 87

Obrázek G.6 – Vyhodnocení ekvivalentní efektivní hodnoty krátkodobého proudu při zkratové zkoušce

Obrázek G.7 – Vztah mezi vrcholovým činitelem  $k$  a účíníkem  $\cos(\varphi)$  89

Tabulka 1 – Požadované zkoušky pro ustálený stejnosměrný proud 38

Tabulka 2 – Požadované zkoušky pro proud zvlnění 39

Tabulka 3 – Požadované zkoušky pro ustálený střídavý proud 43

Tabulka 4 – Požadavky na tolerance parametrů zkušebního proudu pro krátkodobý stejnosměrný proud 46

Tabulka 5 – Požadované zkoušky pro krátkodobý stejnosměrný proud 47

Tabulka 6 – Požadavky na tolerance parametrů krátkodobého střídavého zkušebního proudu 50

Tabulka 7 – Seznam typických zkoušek ve výkonové zkušebně a požadovaný minimální kmitočtový rozsah měřicího systému 51

Tabulka 8 – Požadavky na tolerance konstanty 51

Tabulka 9 – Požadované zkoušky pro krátkodobý střídavý proud 52

Tabulka 10 – Příklady typů exponenciálních impulzních proudů 57

Tabulka 11 – Požadované zkoušky pro impulzní proud 59

Tabulka 12 – Požadované zkoušky pro impulzní proud při dielektrických zkouškách vysokým napětím 61

Tabulka A.1 – Činitel rozšíření  $k$  pro efektivní stupeň volnosti  $n_{\text{eff}}$  ( $p = 95,45\%$ ) 68

Tabulka A.2 – Znárodnění rozpočtu nejistoty 69

Tabulka B.1 – Výsledky porovnávacího měření 72

Tabulka B.2 – Výsledek porovnávacího měření 73

Tabulka B.3 – Rozpočet nejistoty pro kalibraci konstanty  $F_x$  73

Tabulka B.4 – Výsledek zkoušky linearity 74

Tabulka B.5 – Rozpočet nejistoty pro kalibraci konstanty  $F_{x,\text{mes}}$  74

Tabulka H.1 – Seznam typických zkoušek krátkodobým střídavým proudem 90

Tabulka H.2 – Seznam typických zkoušek exponenciálním impulzním proudem 90

Tabulka H.3 – Seznam typických zkoušek obdélníkovým impulzním proudem 91

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma platí pro zkoušky velkými proudy a měření na vysokonapěťových a nízkonapěťových zařízeních. Zabývá se ustáleným a krátkodobým stejnosměrným proudem (s jakými se například setkáváme při výkonových zkouškách stejnosměrným proudem), ustáleným

a krátkodobým střídavým proudem (s jakými se například setkáváme při výkonových zkouškách střídavým proudem) a impulzním proudem. Obecně jsou v této mezinárodní normě uvažovány proudy nad 100 A, i když se při zkouškách mohou vyskytnout proudy menší.

**POZNÁMKA** Tato mezinárodní norma také zahrnuje detekci poruchy, například během zkoušky atmosférickým impulzem.

Tato norma:

- definuje použité termíny;
- definuje parametry a jejich tolerance;
- popisuje metody odhadu nejistot měření vysokých proudů;
- stanovuje požadavky, které musí splňovat kompletní měřicí systém;
- popisuje metody pro schvalování měřicího systému a pro kontrolu jeho součástí;
- popisuje postup pomocí kterého musí uživatel prokázat, že měřicí systém splňuje požadavky této normy, včetně mezí stanovených pro nejistotu měření.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.