

TECHNIKA ZKOUŠEK VYSOKÝM NAPĚTÍM

Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

ČSN IEC 60-1

HD 588. 1. S1

34 5640

High - voltage test techniques

Part 1:

General definitions and test requirements

Techniques des essais à haute tension

Première partie: 1

Définitions et prescriptions générales relatives aux essais

Technik der Hoch-Spannungsprüfungen

Teil I:

Allgemeine Definitionen und Prüfungsanforderungen

Tato norma obsahuje IEC 60 - 1: 1989 a zavádí HD 588. 1. S1: 1991, který je úplným a nezměněným převzetím IEC 60-1: 1989.

Tato norma je přeložena z anglického znění bez redakčních změn. V případě, že by vznikl spor o výklad, použije se původní anglické znění.

Norma platí pro certifikaci v rámci Systémů IEC.

This standard contains IEC Publication 60 - 1: 1989, and implements HD 588. 1. S1: 1991, which is the complete and unchanged adoption of the IEC Publication 60 - 1: 1989.

This standard is translated from the English version without editorial changes. In all cases of interpretation disputes the English version applies.

This standard applies for certification within IEC System.

Národní předmluva

Citované normy

IEC 60-3: 1976 Zavedena v ČSN 34 5642 Elektrická zařízení. Metody měření při zkouškách vysokým napětím

IEC 270: 1981 Zavedena v ČSN 34 5641. Měření částečných výbojů (mod IEC 270: 1981)

IEC 507: 1971 dosud nezavedena

IEC 34-4: 1985 dosud nezavedena

IEC 52: 1960 dosud nezavedena

IEC 60-4: 1977 dosud nezavedena

© Český normalizační institut, 1993

15946

ČSN IEC 60-1 Souvisící normy

ČSN 01 0250 Statistické metody v průmyslové praxi. Všeobecné základy

ČSN 33 0400 Elektrotechnické předpisy. Koordinace izolace v elektrických sítích se jmenovitým napětím nad 1 kV

ČSN 34 6432 Skušobné metody elektroizolačných materiálů. Elektrické vlastnosti kvapalných izolantů

ČSN 34 8000 Priechodky na striedavé napätia nad 1 000 V. Názvoslovie, základné ustanovenia a skúšobné metódy

ČSN 34 8002 Keramické izolátory. Zkoušení izolátora pro venkovní vedení nad 1 kV

ČSN 35 1080 Základné skúšky výkonových transformátorů

ČSN 35 1084 Výkonové transformátory a tlumivky. Metody zkoušek elektrické pevnosti izolace atmosférickým impulsem

ČSN 35 1360 Přístrojové transformátory proudu a napětí (měřící a jistící)

ČSN 35 3054 Rázové zkoušky elektrických spínacích přístrojů vn a vvn

ČSN 35 4200 Vypínače vn a vvn (zpracován IEC 56-1, IEC 56-2, IEC 56-3, IEC 56-4, IEC 56-5, IEC 56-6)

ČSN 35 4210 Odpojovače a uzemňovače na střídavý proud (eqv IEC 129: 1984)

ČSN 35 4211 Vypínače zátěže vn a odpínače vn a vvn

ČSN 35 4212 Úsečníky vn

ČSN 35 4240 Olejové motorové jističe vn

ČSN 35 4720 Pojistky vn

ČSN 35 4870 Ventilové bleskojistky pro střídavé napětí. Všeobecné technické požadavky

ČSN 35 7181 Kovově kryté rozvaděče vn

ČSN 35 8205 Kondenzátory pro silnoproudá zařízení

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazují normy ČSN 34 5640 z 1. 2. 1973 a ČSN 34 5644 z 18. 10. 1989, které tímto pozbývají platnost v celém rozsahu.

Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ Praha, a. s., IČO 45272484, Ing. Jaromír Beran, CSc. Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Vincent Csirik

2

ČSN IEC 60-1

TECHNIKA ZKOUŠEK VYSOKÝM NAPĚTÍM Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

CEI IEC 60 - 1

Drahé vydání 1989-11

Obsah

Strana

Předmluva..... 6

Úvodní údaje..... 6

ODDÍL 1: VŠEOBECNĚ

1 Rozsah platnosti..... 6

2 Předmět normy..... 6

ODDÍL 2: VŠEOBECNÉ DEFINICE

3 Impulsy..... 7

3.1 Atmosférické a spínací impulsy..... 7

4 Charakteristiky průrazných (přeskokových) výbojů a zkušebních napětí..... 7

4.1 Průrazný výboj..... 7

4.2 Charakteristiky zkušebního napětí..... 8

4.3 Přeskokové (průrazné) napětí zkoušeného objektu..... 8

4.4 Statistické charakteristiky přeskokového (průrazného) napětí..... 8

4.5 Výdržné napětí zkoušeného objektu..... 9

4. 6	Zaručené přeskokové (průrazné) napětí zkoušeného objektu.....	9
5	Klasifikace izolace zkoušených objektů.....	9
5. 1	Vnější izolace.....	9
5. 2	Vnitřní izolace.....	10
5. 3	Obnovující se izolace.....	10
5. 4	Neobnovující se izolace.....	10

ODDÍL 3: OBECNÉ POŽADAVKY NA ZKUŠEBNÍ POSTUPY A ZKOUŠENÉ OBJEKTY

6	Obecné požadavky na zkušební postupy.....	10
7	Obecná uspořádání zkoušeného objektu.....	10
8	Zkoušky za sucha.....	11
9	Zkoušky za deště.....	11
9. 1	Normalizovaný postup zkoušky za deště.....	11
9. 2	Tradiční postupy zkoušek střídavým napětím za deště.....	12
10	Zkoušky umělým znečištěním.....	13
10. 1	Příprava zkoušeného objektu.....	13
10. 2	Zkušební postupy.....	13
10. 3	Stupeň znečištění.....	15
11	Atmosférické podmínky.....	15
11. 1	Referenční standardní atmosféra.....	15
11. 2	Atmosférické korekční faktory.....	15
11. 3	Rozdílnost zkoušek vnitřní a vnější izolace.....	16
11. 4	Rozporné požadavky pro zkoušení vnitřní a vnější izolace	17
11. 5	Měření vlhkosti.....	17

ODDÍL 4: ZKOUŠKY STEJNOSMĚRNÝM NAPĚTÍM

12	Definice pro zkoušky stejnosměrným napětím.....	17
12. 1	Hodnota zkušebního napětí.....	17
12. 2	Zvlnění.....	17

ČSN IEC 60-1

13	Zkušební napětí.....	17
13. 1	Požadavky na zkušební napětí.....	17
13. 2	Vytváření (generování) zkušebního napětí.....	18
13. 3	Měření zkušebního proudu.....	18
13. 4	Měření zkušebního napětí.....	19
14	Zkušební postupy.....	19
14. 1	Zkoušky výdržným napětím.....	19
14. 2	Zkoušky přeskokovým (průrazným) napětím.....	20
14. 3	Zkoušky zaručeného přeskokového (průrazného) napětí.....	20
ODDÍL 5: ZKOUŠKY STŘÍDAVÝM NAPĚTÍM		
15	Definice pro zkoušky střídavým napětím.....	20
15. 1	Hodnota zkušebního napětí.....	20
15. 2	Vrcholová hodnota.....	20
15. 3	Efektivní hodnota___.....	20
16	Zkušební napětí.....	21
16. 1	Požadavky na zkušební napětí.....	21
16. 2	Vytváření zkušebního napětí.....	21
16. 3	Měření zkušebního napětí.....	22
17	Postup zkoušek.....	23
17. 1	Zkoušky výdržným napětím.....	23
17. 2	Zkoušky přeskokovým (průrazným) napětím.....	23
17. 3	Zkoušky zaručeného přeskokového (průrazného) napětí.....	23
ODDÍL 6: ZKOUŠKY ATMOSFÉRICKÝM IMPULSNÍM NAPĚTÍM		
18	Definice pro zkoušky atmosférickými impulsy.....	24
18. 1	Definice obecně použitelné.....	24
18. 2	Definice použitelné jen pro useknuté impulsy.....	24

18.3	Voltsekundová charakteristika.....	25
19	Zkušební napětí.....	26
19.1	Normalizovaný atmosférický impuls.....	26
19.2	Tolerance.....	26
19.3	Normalizovaný useknutý atmosférický impuls.....	26
19.4	Zvláštní atmosférický impuls.....	26
19.5	Zdroj zkušebního napětí.....	26
19.6	Měření zkušebního napětí a určení tvaru impulsu.....	27
19.7	Měření proudu během zkoušek impulsním napětím.....	27
20	Zkušební postupy.....	27
20.1	Zkoušky výdržným napětím	27
20.2	Postupy pro zkoušky zaručeného přeskokového (průrazného) napětí	28
ODDÍL 7: ZKOUŠKY SPÍNACÍMI IMPULSY		
21	Definice pro zkoušky spínacími impulsy.....	29
21.1	Spínací impuls.....	29
21.2	Hodnota zkušebního napětí.....	29
21.3	Doba do vrcholu - T_p	29
21.4	Doba půltýlu - T_2	29
21.5	Doba nad 90 % - T_d	29
21.6	Doba poklesu k nule - T_0	29
21.7	Doba do useknutí- T_c	29
21.8	Lineárně rostoucí impuls.....	30
22	Zkušební napětí.....	30
22.1	Normalizovaný spínací impuls.....	30
22.2	Tolerance.....	30
22.3	Zvláštní spínací impuls.....	30
22.4	Vytváření zkušebního napětí.....	30

22. 5	Měření zkušebního napětí a určení tvaru impulsu.....	31
23	Zkušební postupy.....	31
4		

ČSN IEC 60-1

ODDÍL 8: ZKOUŠKY IMPULSNÍM PROUDEM

24	Definice zkoušek impulsním proudem.....	31
24. 1	Impulsní proud.....	31
24. 2	Hodnota zkušebního proudu.....	31
24. 3	Doba čela- T_1	32
24. 4	Skutečný počátek- 0_1	32
24. 5	Doba půltýlu - T_2	32
24. 6	Trvání vrcholu pravoúhlého proudového impulsu - T_d	32
24. 7	Celkové trvání pravoúhlého proudového impulsu - T_t	32
25	Zkušební proud.....	32
25. 1	Normalizované impulsní proudy.....	32
25. 2	Tolerance.....	33
25. 3	Měření zkušebního proudu.....	33
25. 4	Měření napětí během zkoušek impulsním proudem.....	33

ODDÍL 9: KOMBINOVANÉ A SLOŽENÉ ZKOUŠKY

26	Kombinované napěťové zkoušky.....	33
26. 1	Hodnota zkušebního napětí U	34
26. 2	Časové zpoždění A_t	34
26. 3	Skutečné okamžité tvary napětí.....	34
26. 4	Uspořádání zkoušeného objektu.....	34
26. 5	Atmosférické korekční faktory.....	34
27	Zkoušky složeným napětím.....	34
Příloha A: Statistické zpracování výsledků zkoušek.....		35

A. I Klasifikace zkoušek.....	35
A 1. 1. Třída 1: Zkoušky více hladinami.....	35
A. 1. 2 Třída 2: Zkoušky metodou nahoru-dolů.....	35
A. 1. 3 Třída 3: Po sobě jdoucí přeskokové zkoušky.....	35
A. 2 Statistické chování průrazných výbojů (přeskoků).....	35
A. 2. 1 Meze spolehlivosti a statistická chyba.....	36
A. 3 Analýza výsledků zkoušek.....	36
A. 3. 1 Zpracování výsledků zkoušek Třídy 1.....	36
A. 3. 2 Zpracování výsledků zkoušek Třídy 2.....	37
A. 3. 3 Zpracování výsledků zkoušek Třídy 3.....	38
A. 4 Použití věrohodnostních metod.....	38
A. 4. 1 Věrohodnostní funkce.....	38
A. 4. 2 Odhad U50 a z.....	39
Příloha B: Postupy zkoušek při znečištění.....	40
B. I Vytváření slané mlhy.....	40
B. I. 1 Příprava slané roztoku.....	40
B. I. 2 Detaily systému pro vytváření mlhy.....	40
B. 2 Nanášení znečištění, postup nanášení a zvlhčování.....	40
B. 2. 1 Příprava nanášeného materiálu.....	40
B. 2. 2 Hlavní charakteristiky inertních materiálů.....	41
B. 2. 3 Postupy nanášení pevné vrstvy a zvlhčování.....	41
B. 3 Měření stupně znečištění.....	41
B. 3. 1 Měrná povrchová vodivost izolačního povrchu.....	41
B. 3. 2 Ekvivalentní množství chloridu sodného (NaCl) na čtvereční centimetr izolačního povrchu	42
Příloha C: Kalibrace neověřených měřicích systémů jiskřistěm tyč-tyč	
C. I Obecné uspořádání jiskřistě tyč-tyč.....	43
C. 2 Referenční hodnoty.....	43

ČSN IEC 60-1

Předmluva

- 1) Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek zpracovaných technickými komisemi, v nichž jsou zastoupeny všechny zainteresované národní komitěty vyjadřující v největší možné míře mezinárodní shodu na předmět, kterého se týkají.
- 2) Mají formu doporučení pro mezinárodní použití a v tomto smyslu jsou přijímána národními komitěty.
- 3) Na podporu mezinárodního sjednocení vyjadřuje IEC přání, aby všechny národní komitěty převzaly text doporučení IEC do svých národních předpisů v rozsahu, který národní podmínky dovolují. Jakýkoliv rozdíl mezi doporučením IEC a odpovídajícím národním předpisem by měl být pokud možno v národním předpise jasně vyznačen.

Úvodní údaje

Tato norma byla připravena Technickou komisí IEC č. 42: Technika zkoušek vysokým napětím. Znění této normy je založeno na těchto dokumentech:

Šestiměsíční pravidlo	Zpráva o hlasování
42(CO)40	42(CO)41

Úplné informace o hlasování ke schválení této normy lze nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v této tabulce.

ODDÍL 1: VŠEOBECNĚ

1 Rozsah platnosti

Tato norma platí pro:

- dielektrické zkoušky stejnosměrným napětím;
- dielektrické zkoušky střídavým napětím;
- dielektrické zkoušky impulsním napětím;
- zkoušky impulsním proudem;
- zkoušky kombinací výše uvedeného.

Tato norma platí pro zkoušky zařízení s nejvyšším napětím zařízení U_m nad 1 kV.

Tato norma není určena pro zkoušky elektromagnetické kompatibility elektrických nebo elektronických zařízení.

2 Předmět normy

Předmětem této normy je:

- definovat názvy obecného i specifického použití;
- uvést obecné požadavky vztahující se ke zkoušeným objektům a zkušebními postupům;

6

ČSN IEC 60-1

- popsat metody vytváření a měření zkušebních napětí a proudů;
- popsat zkušební postupy;
- popsat metody vyhodnocování výsledků zkoušek a vyznačit kritéria pro vyhovující hodnocení nebo zamítavé hodnocení zkoušek.

Definice a požadavky týkající se schválených měřicích zařízení a kontrolních metod jsou uvedeny v IEC 60-3: Technika zkoušek vysokým napětím - Měřicí zařízení.

Pro dosažení reprodukovatelnosti důležitých výsledků mohou být požadovány jiné zkušební postupy. Výběr vhodného zkušebního postupu by měla provádět příslušná technická komise (IEC).

7