


2003

	Výkonové transformátory - Část 4: Průvodce zkouškami atmosférickým a spínacím impulzním napětím - Výkonové transformátory a tlumivky	ČSN EN 60076-4 35 1001
---	--	----------------------------------

idt IEC 60076-4:2002

Power transformers -

Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors

Transformateurs de puissance -

Partie 4: Guide pour les essais au choc de foudre et au choc de manoeuvre - Transformateurs de puissance et bobines d'inductance

Leistungstransformatoren -

Teil 4: Leitfaden zur Blitz-und Schaltstoßspannungsprüfung von Leistungstransformatoren und Drosselspulen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60076-4:2002. Evropská norma EN 60076-4:2002 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60076-4:2002. The European Standard EN 60076-4:2002 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2003

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

67378

Národní předmluva

Citované normy

IEC 60060-1 zavedena v ČSN IEC 60-1 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky (idt IEC 60-1:1989; idt HD 588.1 S1:1991)

IEC 60060-2 zavedena v ČSN EN 60060-2 (34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 2: Měřicí systémy (idt EN 60060-2:1994; idt IEC 60-2:1994)

IEC 60076-3 zavedena v ČSN EN 60076-3 (35 1001) Výkonové transformátory - Část 3: Izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti (idt EN 60076-3:2001; idt IEC 60076-3:2000)

IEC 60289 zavedena v ČSN EN 60289 (35 1200) Tlumivky (idt EN 60289:1994; mod IEC 289:1988)

IEC 61083-1 zavedena v ČSN EN 61083-1 ed.2 (34 5649) Přístrojové 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)

IEC 61083-2 zavedena v ČSN EN 61083-2 (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 1083-2:1996)

Obdobné mezinárodní normy

IEC 60076-4:2002 Power transformers - Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors

(Výkonové transformátory - Část 4: Průvodce zkouškami atmosférickým a spínacím impulzním napětím - Výkonové transformátory a tlumivky)

Informativní údaje z IEC 60076-4:2002

Mezinárodní norma IEC 60076-4 byla připravena technickou komisí IEC TC 14: Výkonové transformátory.

Tato mezinárodní norma ruší a nahrazuje IEC 60722 publikovanou v roce 1982 a ustanovuje technickou revizi tohoto dokumentu.

Text této normy je založen na následujících dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
14/413/FDIS	14/446/RVD

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

Tato publikace byla navržena podle směrnic ISO/IEC, Část 3.

Přílohy A a B jsou pouze informativní.

IEC 60076 se skládá z následujících částí pod všeobecným názvem: Výkonové transformátory:

Část 1: Všeobecně

Část 2: Oteplení

Část 3: Izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti

Část 4: Průvodce zkouškami atmosférickým a spínacím impulzním napětím - Výkonové transformátory a tlumivky

Část 5: Zkratová odolnost

Část 8: Pokyny pro použití

Část 10: Stanovení hladin hluku

Strana 3

Komise rozhodla, že obsah základní publikace zůstává platný až do roku 2007. V tomto roce bude publikace

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

Upozornění na národní poznámky

Do normy k článkům 7.5.4.2, 8.2.2.1 a 8.2.4.2 byly doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ-Laboratoř vvn a.s., 190 11 Praha 9 - Běchovice, IČO 25634330, Ing. Jonko Totev, Ing. Jaroslav Vokálek, CSc., Ing. Leoš Valenta, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

Strana 4

Prázdná strana

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60076-4
Září 2002

ICS 29.180

Výkonové transformátory

Část 4: Průvodce zkouškami atmosférickým a spínacím impulzním napětím - Výkonové transformátory a tlumivky
(IEC 60076-4:2002)

Power transformers

Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing -
Power transformers and reactors
(IEC 60076-4:2002)

Transformateurs de puissance -
Partie 4: Guide pour les essais au choc de
foudre
et au choc de manoeuvre - Transformateurs
de
puissance et bobines d'inductance
(CEI 60076-4:2002)

Leistungstransformatoren -
Teil 4: Leitfaden zur Blitz-und
Schaltstoßspannungsprüfung von
Leistungstransformatoren und Drosselspulen
(IEC 60076-4:2002)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2002-09-01. 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, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

© 2002 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60076-4:2002

E

Předmluva

Text dokumentu 14/413/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 60076-4, vypracovaný v technické komisi IEC TC 14 Výkonové transformátory, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60076-4 dne 2002-09-01.

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 (dop) 2003-06-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) 2005-09-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

Přílohy označené jako „informativní“ jsou určeny pouze pro informaci.

V této normě je příloha ZA normativní a přílohy A a B jsou informativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60076-4:2002 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

	Strana
1 Rozsah platnosti	9
2 Normativní odkazy	9
3	

Všeobecně

..... 9

4 Jmenovité tvary

vln.....
10

5 Zkušební

obvod
.....
10

6

Kalibrace
.....
..... 11

7 Zkoušky atmosférickým

impulzem..... 11

7.1 Tvary

vln
.....
..... 11

7.2 Impulzy useknuté v

týlu..... 12

7.3 Spojení fázových svorek a metody použitelné pro detekci

poruch..... 12

7.4 Zkušební

postupy
.....
13

7.5 Záznamy

zkoušek
.....
13

8 Zkoušky spínacím

impulzem..... 16

8.1 Zvláštní

požadavky
..... 16

8.2

Transformátory
.....

. 16

8.3

Tlumivky

..... 19

9 Interpretace oscilogramů nebo digitálních záznamů..... 20

9.1 Atmosférický impulz

..... 20

9.2 Spínací impulz

.. 22

10 Digitální zpracování, zahrnující metodu přenosové funkce..... 23

11 Protokoly z impulzních zkoušek..... 24

Příloha A (informativní) Principy ovlivňování tvaru vlny..... 29

Příloha B (informativní) Typické oscilogramy a digitální záznamy..... 35

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace..... 55

Obrázek 1 Typický obvod pro impulzní zkoušku..... 25

Obrázek 2 Zapojení fázových svorek při zkoušce atmosférickým impulzem a metody použitelné pro detekci poruch
..... 26

Obrázek 3 Průběhy získané při zkouškách transformátoru a tlumivky spínacím impulzem..... 27

Obrázek 4 Zapojení fázových svorek při zkoušce spínacím impulzem a metody použitelné pro detekci poruch
..... 28

Obrázek A.1 Parametry ovlivňující tvar vlny u vysokoimpedančních vinutí..... 29

Obrázek A.2 Parametry ovlivňující tvar vlny u nízkoimpedančních vinutí.....	30
Obrázek A.3 Tlumená oscilace.....	31
Obrázek A.4 Jevy způsobené zkrácením délky týlu vlny.....	33
Obrázek A.5 Uzemnění vinutí přes rezistor.....	34
Obrázek A.6 Odporové uzemnění nízkoimpedančních vinutí.....	34
Obrázek B.1 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce plnou vlnou - Průraz fáze proti společnému bodu vinutí podél zkoušeného vinutí vyššího napětí blokového transformátoru 400 kV.....	36
Obrázek B.2 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce plnou vlnou - Průraz mezi disky na vstupu do vinutí vyššího napětí transformátoru 115 kV.....	37
Obrázek B.3 Atmosférický impulz, průraz mezi vrstvami hrubého odbočkového vinutí na transformátoru 400/220 kV.....	38
Strana 8	
Strana	
Obrázek B.4 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce plnou vlnou - Průraz mezi přívody dvou 1,1% sekcí vnějšího odbočkového vinutí blokového transformátoru 400 kV.....	39
Obrázek B.5 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce plnou vlnou - Průraz zkratující jednu sekci jemného odbočkového vinutí transformátoru 220 kV.....	40
Obrázek B.6 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce plnou vlnou - Průraz mezi paralelními vodiči hlavního vinutí vyššího napětí transformátoru 220/110 kV.....	40
Obrázek B.7 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce plnou vlnou - Průraz mezi fóliemi průchodky 66 kV zkoušeného vinutí.....	41
Obrázek B.8 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce useknutou vlnou - Průraz mezi závitů hlavního vinutí vyššího napětí transformátoru 115 kV.....	42

Obrázek B.9 Atmosférický impulz, porucha při zkoušce useknutou vlnou - Průraz mezi závitů v jemném odbočkovém vinutí transformátoru 220 kV.....	43
Obrázek B.10 Useknutý atmosférický impulz - Impulzy s rozdílnými hladinami napětí se stejnými dobami do useknutí při zkoušce transformátoru 115 kV.....	43
Obrázek B.11 Useknutý atmosférický impulz - Výsledek vlivu rozdílné doby do useknutí při zkoušce transformátoru 220 kV.....	44
Obrázek B.12 Plný atmosférický impulz - Vliv nelineárních odporů zapojených ve středním bodu přepínače odboček transformátoru s oddělenými vinutími.....	45
Obrázek B.13 Plný atmosférický impulz - Vliv různých dob zapálení generátoru při různých hladinách napětí během zkoušky transformátoru 400 kV.....	46
Obrázek B.14 Spínací impulz - Vyhovující zkouška blokového trojfázového transformátoru 400 kV.....	47
Obrázek B.15 Spínací impulz - Průraz způsobený přeskokem v axiálním směru po hlavním vinutí vyššího napětí jednofázového blokového transformátoru 525 kV.....	48
Obrázek B.16 Spínací impulz - Vyhovující zkouška jednofázové kompenzační tlumivky 33 MVar, 525 kV.....	49
Obrázek B.17 Atmosférický impulz - Srovnání přenosové funkce plné a useknuté vlny.....	50
Obrázek B.18 Plný atmosférický impulz - Vyhodnocení nestandardního tvaru vlny - Vliv algoritmů pro vyhlazení tvaru vlny vestavěných v číslicovém zapisovači.....	51
Obrázek B.19 Plný atmosférický impulz - Nestandardní tvar vlny, superponované oscilace s > 50% amplitudou a kmitočtem < 0,5 MHz.....	51
Obrázek B.20 Plný atmosférický impulz - Nestandardní useknutá vlna na polohovém vinutí.....	52
Obrázek B.21 Plný atmosférický impulz - Nestandardní tvar vlny, srovnání stejných záznamů nestandardních tvarů vln sejmutých číslicovými zapisovači různého provedení.....	52
Obrázek B.22 Plný atmosférický impulz - Problém zkušební obvodu vyvolaný přeskokem z měřícího kabelu k zemi

Obrázek B.23 Plný atmosférický impulz - Digitální záznam poruchy způsobené přeskokem mezi přívody odboček přepínače odboček a přeskokem mezi hrubými a jemnými odbočkovými vinutími..... 54

Tabulka B.1 Přehled ukázek oscilogramů a digitálních záznamů..... 35

1 Rozsah platnosti

Tato Část IEC 60076 poskytuje směrnice a vysvětlující komentáře k již existujícím postupům při zkouškách výkonových transformátorů atmosférickým a spínacím impulzem k doplnění požadavků uvedených v IEC 60076-3. Obecně je použitelná pro zkoušky tlumivek (viz IEC 60289) a tam, kde je to vyžadováno, jsou uvedeny modifikace zkušebních postupů pro výkonové transformátory.

Uvádí se informace týkající se tvarů vln, zkušebních obvodů včetně zkušebních zapojení, způsobů uzemnění, metod pro detekci poruch, zkušebních postupů, měřících technik a interpretace výsledků.

Tam, kde je to vhodné, odpovídají zkušební metody metodám doporučeným v IEC 60060-1 a IEC 60060-2.

2 Normativní odkazy

Následující odkazy jsou nezbytné pro použití tohoto dokumentu. Pro datované odkazy se použijí pouze citovaná vydání. Pro nedatované odkazy platí poslední vydání uvedeného dokumentu (včetně všech změn).

IEC 60060-1 Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky
(*High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements*)

IEC 60060-2 Technika zkoušek vysokým napětím - Část 2: Měřicí systémy
(*High-voltage test techniques - Part 2: Measuring systems*)

IEC 60076-3 Výkonové transformátory - Část 3: Izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti
(*Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air*)

IEC 60289 Tlumivky
(*Reactors*)

IEC 61083-1 Přístrojové a programové vybavení pro měření při zkouškách impulzu vysokého napětí - Část 1: Požadavky na přístroje

(Instruments and software used for measurement in high-voltage impulse tests - Part 1: Requirements for instruments)

IEC 61083-2 Číslicové zapisovače pro měření při zkouškách impulzy vysokého napětí - Část 2:
Vyhodnocení programu použitého pro určení parametrů tvaru vlny

(Digital recorders for measurements in high-voltage impulse tests - Part 2: Evaluation of software used for the determination of the parameters of impulse waveforms)

-- Vynechaný text --