


2004

	Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření - Část 5: Postupy hodnocení stárnutí během provozu	ČSN EN 60544-5 34 6411
---	--	----------------------------------

idt IEC 60544-5:2003

Electrical insulating materials - Determination of the effects of ionizing radiation -
Part 5: Procedures for assessment of ageing in service

Matériaux isolants - Détermination des effets des rayonnements ionisants -
Partie 5: Procédures pour l'estimation du vieillissement en service

Elektroisolierstoffe - Bestimmung der Wirkung ionisierender Strahlung -
Teil 5: Bewertungsverfahren für die Alterung während des Einsatzes

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60544-5:2003. Evropská norma EN 60544-5:2003 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60544-5:2003. The European Standard EN 60544-5:2003 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,
2004

69194

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

Citované normy

IEC 60544-1:1994 zavedena v ČSN EN 60544-1:1997 (34 6411) Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření - Část 1: Interakce ionizujícího záření a dozimetrie (idt EN 60544-1:1994; idt IEC 544-1:1994)

IEC 60544-2:1991 zavedena v ČSN IEC 544-2:1997 (34 6411) Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření - Část 2: Ozařovací a zkušební postupy (idt IEC 544-2:1991)

IEC/TR2 61244-1:1993 dosud nezavedena

IEC/TR2 61244-2:1996 dosud nezavedena

IEC/TR2 61244-3:1998 dosud nezavedena

Informativní údaje z IEC 60544-5:2003

Mezinárodní norma IEC 60544-5 byla připravena subkomisí 15E: Metody zkoušení, technické komise IEC 15: Izolační materiály.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
15E/210/FDIS	15E/214/RVD

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

Tato publikace byla navržena ve shodě se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

IEC 60544 sestává z následujících částí, se společným názvem *Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření*:

Část 1: Interakce ionizujícího záření a dozimetrie

Část 2: Ozařovací a zkušební postupy

Část 3: (nyní začleněna do části 2)

Část 4: Systém klasifikace pro provoz v radiálních prostředích

Část 5: Postupy hodnocení stárnutí během provozu

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn do 2008. K tomuto datu bude publikace

- znovu potvrzena,
- zrušena,
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byla k článku 5.4.1 doplněna informativní národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: Anna Juráková, Praha, IČO 61278386, RNDr. Karel Jurák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Zuzana Nejezchlebová, CSc.

Strana 3

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60544-5 Duben 2003
---	--------------------------

ICS 17.240; 29.035.01

Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření

Část 5: Postupy hodnocení stárnutí během provozu

(IEC 60544-5:2003)

Electrical insulating materials - Determination of the effects of ionizing radiation

Part 5: Procedures for assessment of ageing in service

(IEC 60544-5:2003)

Matériaux isolants - Détermination des effets
des rayonnements ionisants

Partie 5: Procédures pour l'estimation
du vieillissement en service

(CEI 60544-5:2003)

Elektroisolierstoffe - Bestimmung der Wirkung
ionisierender Strahlung -

Teil 5: Bewertungsverfahren für die Alterung
während des Einsatzes

(IEC 60544-5:2003)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2003-04-01. 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

© 2003 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60544-

5:2003 E

Strana 4

Předmluva

Text dokumentu 15E/210/FDIS, budoucího 1. vydání IEC 60544-5, vypracovaný v technické subkomisi SC 15E, Metody zkoušek, technické komise TC 15, Izolační materiály, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60544-5 dne 2003-04-01.

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) 2004-01-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2006-04-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

V této normě je normativní příloha ZA.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60544-5:2003 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 5

Obsah

Strana

Úvod

..... 6

1	Rozsah platnosti a předmět normy.....	6
2	Normativní odkazy	6
3	Zkratky	7
4	Základní informace	7
4.1	Oxidace omezená difuzí (DLO).....	8
4.2	Účinky dávkového příkonu (DRE).....	8
4.3	Zrychlené stárnutí 8	
4.4	Přístupy k hodnocení stárnutí.....	9
5	Techniky monitorování stavu.....	9
5.1	Úvod	9
5.2	Stanovení korelačních křivek pro metody CM.....	9
5.3	Vtlačovací sonda 10	
5.4	Doba indukované oxidace (OIT).....	11
5.5	Teplota indukované oxidace (OITP).....	12
5.6	Termogravimetrická analýza	

(TGA).....	13
5.7 Měření hustoty	14
6 Deponované zařízení	16
6.1 Požadavky na deponát	16
6.2 Instalace deponovaného zařízení.....	17
6.3 Zkoušení vzorků z deponátu.....	17
6.4 Určení intervalů vzorkování..... 18	
6.5 Stárnutí zařízení v reálném čase a provozní zkušenosti.....	18
Bibliografie	27
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	28
Obrázek 1 - Odvození dat stárnutí ze změn prodloužení v tahu a z indikátoru stavu (například modulu pružnosti při vtlačování) - schematicky.....	20
Obrázek 2 - Korelační křivka odvozená z dat na obrázku 1 - schematicky.....	21
Obrázek 3 - Korelační křivka pro modul pružnosti při vtlačování v závislosti na prodloužení v tahu pro materiál CSPE pláště kabelu [7].....	21
Obrázek 4 - Typická závislost síla - posunutí z měření vtlačování sondy, ukazující definici modulu pružnosti při vtlačování	

..... 22

Obrázek 5 - Typický tvar termogramu ze zkoušky OIT, ukazující základní čaru a určení začátku oxidace (metoda B) - schematicky

..... 22

Obrázek 6 - Tvar termogramu ze zkoušky OIT se špatně definovanou základní čarou - schematicky..... 23

Obrázek 7 - Tvar termogramu ze zkoušky OIT s více začátky - schematicky..... 23

Obrázek 8 - Tvar termogramu z typické zkoušky OITP na semikrystalickém materiálu (například XLPE) - schematicky

.....

..... 24

Obrázek 9 - Tvar grafu zkušebních dat z typické zkoušky TGA - schematicky

..... 24

Obrázek 10 - Příklad korelační křivky pro data TGA v závislosti na prodloužení v tahu pro materiál PVC pláště [7].... 25

Obrázek 11 - Opačný teplotní účinek v průběhu stárnutí vlivem záření izolačního materiálu XLPE kabelu

při zvýšené teplotě

[20]..... 25

Obrázek 12 - Stanovení dob předstihu pro deponovaný kabel - schematicky

[21]..... 26

Tabulka 1 - Doporučené hodnoty zkušebních parametrů pro měření vtlačování sondy..... 19

Tabulka 2 - Doporučené zkušební teploty pro měření

OIT..... 19

Strana 6

Úvod

Organické materiály nabízejí celou řadu izolačních materiálů, používaných pro elektrické systémy. Jsou citlivé na ozáření a výsledek velmi závisí na typu materiálu. Je proto důležité určit stupeň možného znehodnocení těchto izolačních materiálů v průběhu jejich životnosti. Tato část IEC 60544 poskytuje doporučené postupy pro sledování stárnutí izolačních materiálů v provozu.

Stanovit míru stárnutí polymerních komponent vystavených v prostředí ionizujícího záření je možné řadou způsobů [1], [2] 1). Jsou založeny na lepším porozumění faktorům ovlivňujícím degradaci stárnutím, které se vyvinuly v posledních 15 letech. V jaderných elektrárnách jsou běžně používány

kvalifikační programy pro výběr komponent včetně těch, které jsou zhotoveny z polymerních materiálů. Tyto počáteční kvalifikační postupy, jako podle IEEE-323 [3], byly napsány dříve, než byl proces stárnutí lépe poznán. Většina z metod diskutovaných v tomto dokumentu se vztahuje na omezení počátečního procesu kvalifikace.

Tato část je pátou z řady, která pojednává o působení ionizujícího záření na izolační materiály.

Část 1 (Interakce záření) je úvodem, který ze široka pojednává o problémech zahrnutých při vyhodnocování účinků záření. Rovněž poskytuje návod k dozimetrické terminologii, některé metody určování expozice a absorbované dávky a metody výpočtu absorbovaných dávek v libovolném specifickém materiálu z použitých dozimetrických metod.

Část 2 (Ozařování a zkušební postupy) popisuje postupy pro udržování sedmi různých typů expozičních podmínek v průběhu ozařování. Rovněž specifikuje kontroly, které musí být prováděny během těchto podmínek tak aby, pokud jsou uváděny výsledky zkoušky, bylo možné provádět spolehlivé srovnání vlastností materiálů. Rovněž uvádí, jak určit závažnost stavu ozáření, zkušební postupy užívané pro určení změny vlastností a odpovídající kritéria koncových bodů.

Část 3 byla zapracována do Části 2.

Část 4 (Systém klasifikace pro provoz v radiačních prostředích) poskytuje doporučený systém třídění pro zařazení izolačních materiálů podle odolnosti vůči záření.

1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato část IEC 60544 pokrývá metody hodnocení stárnutí, které mohou být použity na komponenty z polymerních materiálů (například kabelová izolace a pláště, těsnění z elastomerů, polymerní povlaky, manžety), které jsou používány v prostředí, kde jsou vystaveny záření.

Cílem této části IEC 60544 je poskytnout návody na vyhodnocení stárnutí v provozu. Diskutované přístupy pokrývají programy vyhodnocování stárnutí založené na monitorování stavu (CM), používání zařízení deponovaného v náročných prostředích a výběru komponent vystavených stárnutí v reálném čase.

2 Normativní odkazy

Pro používání tohoto dokumentu jsou nepostradatelné následující citované dokumenty. Pro datované odkazy platí pouze uvedená vydání. Pro nedatované odkazy platí nejnovější vydání citovaného dokumentu (včetně všech změn).

IEC 60544-1:1994 Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření - Část 1: Interakce ionizujícího záření a dozimetrie
(*Electrical insulating materials - Determination of the effects of ionizing radiation - Part 1: Radiation interaction and dosimetry*)

IEC 60544-2:1991 Elektrotechnické izolační materiály - Stanovení účinků ionizujícího záření - Část 2: Ozařovací a zkušební postupy
(*Electrical insulating materials - Determination of the effects of ionizing radiation - Part 2: Procedures for irradiation and test*)

IEC/TR2 61244-1:1993, Stanovení dlouhodobého stárnutí polymerů - Část 1: Techniky monitorování

oxidace omezené difuzí

(Determination of long-term ageing in polymers - Part 1: Techniques for monitoring diffusion-limited oxidation)

-
- 1) Čísla v hranatých závorkách se vztahují na bibliografii.

Strana 7

IEC/TR2 61244-2:1996, Stanovení dlouhodobého stárnutí polymerů - Část 2: Postupy předpovídání stárnutí při nízkých dávkových příkonech

(Determination of long-term ageing in polymers - Part 2: Procedures for predicting ageing at low dose rates)

IEC/TR2 61244-3:1998, Dlouhodobé stárnutí polymerů vlivem záření - Část 3: Postupy provozního monitorování materiálů nízkonapě»ových kabelů

(Long-term radiation ageing in polymers - Part 3: Procedures for in-service monitoring of low-voltage cable materials)

-- Vynechaný text --