

Izolátory z keramického materiálu nebo

skla pro venkovní vedení se jmenovitým napětím

vyšším než 1 000 V - Zkoušky průrazem

ČSN IEC 1211

34 8174

Insulators of ceramic materials or glass for overhead lines with nominal voltage greater than 1 000 V -
Puncture testing

Isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale
supérieure à 1 000 V - Essais de perforation

Keramische oder Glasisolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 000 V -
Durchschlagprüfungen

Tato norma je identická s IEC 1211: 1994.

This standard is identical with IEC Publication 1211: 1994.

Národní předmluva

Citované normy

IEC 60-1: 1989 zavedena v ČSN IEC 60-1 Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice
a požadavky na zkoušky. (34 5640)

IEC 383-1: 1993 zavedena v ČSN IEC 383-1 Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad
1 000 V. Část 1: Keramické nebo skleněné izolátory pro soustavy se střídavým napětím. Definice,
zkušební metody a přejímací kritéria. (34 8052)

IEC 790: 1984 zavedena v ČSN IEC 790 Osciloskopy a vrcholové voltmetry pro impulzní zkoušky. (34
5648)

Vypracování normy

Zpracovatel: EGÚ Praha a. s., laboratoř vvn, 190 11 Praha 9 - Běchovice, IČO 45272484, Ing. Václav
Sklenička, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 97 Elektroenergetika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Ivan Brdička

© Český normalizační institut, 1996

21128

ČSN IEC 1211

MEZINÁRODNÍ NORMA

Izolátory z keramického materiálu nebo skla pro venkovní vedení se jmenovitým napětím vyšším než 1 000 V - Zkoušky průrazem

IEC 1211

První vydání 1994-06

Obsah

Strana

Předmluva..... 4

Úvod..... 5

Kapitola

1 Rozsah platnosti a předmět normy..... 6

2 Normativní odkazy..... 6

3 Klasifikace zkoušek izolátorů průrazem..... 6

4 Zkoušky izolátorů průrazným impulzním napětím ve vzduchu..... 7

4. 1 Obecné požadavky na zkoušku..... 7

4. 2 Montážní uspořádání..... 7

4. 3 Počet zkoušených izolátorů..... 7

4. 4 Měření zkušebního napětí..... 8

4. 5 Zkušební napětí..... 8

4. 6 Zkušební postup..... 8

4. 7 Určení průrazu..... 8

4. 8 Kritéria přijetí..... 9

4. 9 Postup opakované zkoušky..... 9

Obrázky..... 9

Příloha A Metoda pro určení U₅₀ izolátoru jako základ pro hodnoty poměrného přepětí (p. u. 15

Příloha B Informace o měření krátkých vysokonapěťových impulzů..... 16

Příloha C Zkušební požadavky a opakovatelnost zkoušky izolátorů průrazem impulzním napětím ve vzduchu..... 17

Příloha D Proveditelnost výběrových zkoušek..... 21

Příloha E Opakovatelnost průrazné zkoušky izolátorů střídavým napětím průmyslového kmitočtu v oleji..... 22

ČSN IEC 1211

Předmluva

1) IEC (International Electrotechnical Commission) je celosvětová organizace pro standardizaci, která zahrnuje všechny národní elektrotechnické komitáty (IEC National Committees). Úkolem IEC je podpora mezinárodní spolupráce ve všech otázkách týkajících se standardizace v oborech elektrotechniky a elektroniky. Kromě dalších aktivit IEC publikuje mezinárodní standardy. Jejich příprava je svěřena technickým komisím, kterýkoliv národní komitát zájímající se o daný předmět se může účastnit přípravné práce. Mezinárodní, vládní a nevládní organizace, které mají spojení s IEC se také účastní při této přípravě. IEC těsně spolupracuje s mezinárodní organizací pro standardizaci (ISO) podle podmínek určených ve smlouvě těmito dvěma organizacemi.

2) Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek zpracovaných technickými komisemi, v nichž jsou zastoupeny všechny zainteresované národní komitáty, vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají.

3) Mají formu doporučení pro mezinárodní použití publikovaného ve formě norem, technických zpráv nebo směrnic a v tomto smyslu jsou přijímána národními komitáty.

4) Na podporu mezinárodního sjednocení vyjadřuje IEC přání, aby všechny národní komitáty převzaly text doporučení IEC do svých národních předpisů v rozsahu, který národní podmínky dovolují. Jakýkoliv rozdíl mezi doporučením IEC a odpovídajícím národním předpisem musí být v národním předpise jasně vyznačen.

Hlavní úkol technických komisí IEC je příprava mezinárodních norem. Ve vyjíměčných případech může technická komise navrhnout publikaci jako technickou zprávu jednoho z následujících typů:

typ 1, pokud se nepodařilo přes opakované úsilí dosáhnout požadovanou podporu pro publikaci jako mezinárodní normu;

typ 2, pokud se předmět stále technicky vyvíjí nebo pokud z jakýchkoli důvodů je možnost ne ihned, ale v budoucnu sestavit mezinárodní normu;

typ 3, když technická komise shromáždila údaje různého druhu ze kterých se normálně publikuje mezinárodní norma, například "přehled současného stavu".

Technické zprávy typu 1 a 2 se v rozmezí tří let od vydání prověřují, zda by nemohly být převedeny na mezinárodní normu. Technické zprávy typu 3 se nemusí nezbytně prověřovat, pokud je zřejmé, že údaje v nich uvedené nebudou platné nebo užitečné.

IEC 1211 je technická zpráva typu 2, byla připravena podkomisí 36 B: Izolátory pro venkovní vedení, technická komise IEC 36: Izolátory.

Text této technické zprávy je založen na následujících dokumentech:

Návrh komise	Zpráva o hlasování
36 B (SEC) 111	36 B (SEC) 114

Úplné informace o hlasování pro schválení této technické zprávy lze nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v předchozí tabulce.

Tento dokument je v sérii technických zpráv vydán (podle G. 4. 2. 2 části 1, IEC/ICO Direktiv) jako "možná norma pro předběžné použití" v oblasti průrazných zkoušek keramických nebo skleněných izolátorů třídy B, protože je naléhavý požadavek na směrnici, jak by se normy v této oblasti měly použít, aby se vyhovělo zjištěným potřebám.

Tento dokument není považován za mezinárodní normu. Je navržen pro předběžné používání, aby mohly být shromažďovány informace a zkušenosti z praktického používání. Připomínky k obsahu tohoto dokumentu by se měly poslat do centrálního úřadu IEC

Prověření této technické zprávy typu 2 se provede ne později než za tři roky po publikaci s cílem rozhodnout, zda se prodlouží na další tři roky nebo se převede do mezinárodní normy a nebo se vyřadí.

Příloha A tvoří nedílnou část této technické zprávy.

Přílohy B, C, D a E jsou pouze informativní.

4

ČSN IEC 1211

Úvod

Průrazné zkoušky izolátorů v oleji střídavým napětím průmyslového kmitočtu jsou popsány v IEC 383: Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad 1 000 V. Zkoušky impulzním přepětím jsou tam uvedeny jako alternativa bez specifikování metody a přijímacích kritérií. Subkomise 36 B dlouhou dobu uvažovala o otázkách spojených s průraznými zkouškami. Rovněž Národní komitety byly požádány o poskytnutí názorů a zkušeností.

Během doby se značně zvýšil zájem o průrazné zkoušky izolátorů ve vzduchu impulzním napětím.

Tato zpráva obsahuje návrh na normalizovanou průraznou zkoušku impulzním napětím. Tato zkouška je zkouškou impulzním přepětím uvedenou v 15. 2, IEC 383-1.

Hlavní problémem při zavedení průrazné zkoušky impulzním napětím se jeví odpovídající namáhání při zkoušce a za druhé pochybnosti o opakovatelnosti zkoušky obecně a o její proveditelnosti, zejména v laboratořích výrobců izolátorů. Na studiu těchto otázek se značně podílely různé pracovní skupiny ze studijní skupiny CIGRE SC 33, Koordinace izolace. Přílohy A až E shrnují zjištění subkomise a studie po závěrech. Pro podrobnější informace jsou odkazy na zprávu v Elektře, od M. Aro a ostatní: Průrazné zkoušky keramických a skleněných izolátorů. Závěrečná zpráva CIGRE úkolové skupiny 33. 07. 01, vydaná v Elektře 136, červen 1991. Toto vydání je v textu označeno jako [E].

Průrazná zkouška izolátorů ve vzduchu impulzním napětím je opakovatelná, jestliže je místo strmosti předepsána amplituda zkušebního impulzu. Kromě amplitudy musí být dostatečně určen i zkušební postup. Zvláštní pozornost se musí věnovat měření.

Volba předepsané amplitudy místo strmosti vyplývá hlavně z následujících dvou důvodů. Je jednodušší a přesnější měřit amplitudu než strmost. Pokud je namáhání vztaženo k vrcholové hodnotě, pak nezávisí na zkušebním obvodu a ostatních podmínkách zkoušky.

Tato zpráva předpokládá, že výrobce určí výdržné průrazné impulzní napětí jako charakteristickou hodnotu izolátoru. Toto napětí je definováno jako vrcholová hodnota měřeného napětí na izolátoru při skutečné zkoušce. Pro obecnější určení zkušebního napětí různých typů izolátorů je užitečné použít hodnotu poměrného přepětí (p. u.) (viz Příloha A). Doporučuje se, aby se tato informace získala spolu s výsledky průrazné zkoušky pro další úvahy o určení zkušebního napětí.

Odběratel může přijmout určení amplitudy pro izolátor, když vezme v úvahu výpočty přepětí na jedné straně a rovněž zkušební a provozní zkušenosti na straně druhé. Tato zkušenost zejména a nejjasněji v Kanadě podporuje zavedení průrazných zkoušek impulzním napětím. Při úvahách o specifikaci zkoušky změnou kritéria strmosti za kritérium amplitudy byly použity výsledky měření v mnoha laboratořích [E]. V současné době se uvažuje, že specifikace amplitudy musí být udržena v rozsahu namáhání používaných při běžně prováděných zkouškách.

Co se týče zkušebního postupu, polarita impulzu vzhledem k dřívku, počáteční polarita, možná změna polarit a časový interval mezi následnými impulzy mohou ovlivňovat náročnost zkoušky a musí být tedy předepsány.

Bylo zjištěno, že dosažení přijatelné přesnosti měření krátkých napěťových impulzu vyžaduje zvláštní pozornost. Ani revize IEC 60 plně neřeší toto téma. Proto jsou pro tato měření nezbytné zvláštní požadavky a směrnice. Problematika měření je stále ve vývoji a proto se doporučuje nároky na měření spíše zpřísnit. Určitá směrnice je uvedena v Příloze B. V omezených podmínkách lze použít při zkouškách pevné obvody bez měření. Tento případ však občas vyžaduje značnou kalibrační práci. Nicméně některé podmínky způsobují vysoký rozptyl. Proto se zdá, že to není příliš praktická metoda.

Průrazná pevnost izolátorů závisí jak na konstrukci, tak na kvalitě výroby a pro potvrzení výsledků typové zkoušky je třeba provádět výběrové zkoušky. Bylo zjištěno, že tyto výběrové zkoušky mohou být nákladné a časově náročné. Určitá směrnice je uvedena v Příloze D.

V Příloze E jsou uvedeny zjištěné problémy v opakovatelnosti průrazných zkoušek izolátorů v oleji střídavým napětím průmyslového kmitočtu. Při sérii těchto zkoušek byla opakovatelnost velmi malá, protože původně nebyl plně doceněn vliv charakteristik oleje.

Výsledky jsou hlavně ovlivněny charakteristikami oleje, zejména rezistivitou, která se během zkoušky může měnit v širokém rozsahu a také lze očekávat vliv dielektrické pevnosti. Zkoušky však ukázaly, že opakovatelnost by v principu bylo možno zlepšit, např. určením užších rozsahů rezistivity a dielektrické pevnosti oleje. Úprava použitých olejů při zkoušce předepsáním těsnějších tolerancí charakteristik oleje je velmi obtížná.

Může být i nutné určit různé charakteristiky olejů pro různé dielektrické materiály izolátorů. Nejlepší možnost pro určení nezbytných charakteristik oleje pro své izolátory má výrobce.

Doporučuje se ponechat průraznou zkoušku v oleji střídavým napětím průmyslového kmitočtu beze změn dokud se nezískají širší zkušenosti s průraznými zkouškami impulzním napětím. Průrazná zkouška v oleji je navržena pro kontrolu hlavy izolátoru a používá střídavé napětí průmyslového kmitočtu značně vyšší, než se předpokládá při přeskokové zkoušce střídavým napětím za sucha mezi armaturami izolátoru. Přiložení tohoto vyššího napětí umožňuje olej tím, že zvýší přeskokovou hodnotu nad hodnotu danou přeskokovou vzdáleností. Za předpokladu, že při přiložení napětí předepsané hodnoty nedojde k průrazu hlavy izolátoru, je vysoký stupeň jistoty, že výsledky zkoušek a izolátor jsou uspokojivé. Je však důležité, aby byl vybrán olej tak, že zajistí, aby se částečné výboje, přeskok nebo průraz vnějších stříšek nevyskytly pod tímto předepsaným zkušebním napětím.

1 Rozsah platnosti a předmět normy

Technická zpráva se zabývá průraznými zkouškami pouze keramických nebo skleněných izolátorů třídy B. Ačkoliv je málo zkušeností se zkoušením tyčových izolátorů a plnojádrových podpěrek třídy B, dosud získané zkušenosti s talířovými izolátory a roubíkovými podpěrkami umožňují předepsat montážní uspořádání a zkušební postupy pro použití při dalších zkouškách a tím k získání zkušeností.

Tato zpráva se může použít i pro zkoušky izolátorů z jiných materiálů (např. polymery a kompozity). Může být ale účelné podle toho upravit zkušební postup.

Průrazná zkouška izolátorů ve vzduchu impulzním napětím je požadována a používána ve stále větším počtu zemí a větším počtem uživatelů. Použité zkušební postupy se navzájem značně liší. Tato zpráva je publikována se záměrem určit normalizovaný postup pro průrazné zkoušky izolátorů ve vzduchu impulzním napětím, aby zkušenosti získané s touto zkouškou měly společný základ.

Doporučuje se, aby výrobci a provozovatelé získali větší zkušenosti s impulzní zkouškou, které se zahrnou do budoucí normy.