ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.220.99; 29.035.01 **Říjen**
2007

Elektroizolační materiály - Stanovení elektrolytické koroze způsobené elektroizolačními materiály - Metody zkoušek	ČSN EN 60426 34 6491

idt IEC 60426:2007

Electrical insulating materials - Determination of electrolytic corrosion caused by insulating materials - Test methods

Matériaux isolants électriques - Détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants -
Méthodes d'essais

Elektroisolierstoffe - Prüfungen zur Bestimmung der elektrolytischen Korrosionswirkung von Isoliermaterialien

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60426:2007. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60426:2007. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN IEC 426 (34 5791) z března 1993.

© Český normalizační institut, 2007
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Na rozdíl od původní normy byl zlepšen popis prováděných metod. Byl zrevidován postup vizuální prohlídky a pevnosti v tahu a odstraněna omezení z předchozího vydání. Starší metody byly pro informaci přesunuty do příloh.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60684-3-4:2001 zavedena v ČSN EN 60684-3-4:2002 (34 5791) Zkoušení vlivů prostředí - Část 3-4: Doprovodná dokumentace a návod - Zkoušky vlhkým teplem (idt EN 60684-3-4:2002)

IEC 60454-2 zavedena v ČSN EN 60454-2 Specifikace samolepících pásek pro elektrotechnické účely - Část 2: Zkušební metody (idt IEC 454-2:1994) *)

Informativní údaje z IEC 60426:2007

Mezinárodní norma IEC 60426 byla připravena technickou komisí IEC TC 112: Hodnocení a kvalifikace elektroizolačních materiálů a systémů.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 1973 a představuje jeho technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
112/45/FDIS	112/55/RVD

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

Tato publikace byla navržena v souladu s Částí 2 Směrnic ISO/IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese http://webstore.iec.ch v termínu příslušejícímu dané publikaci. K tomuto datu bude publikace

· znovu potvrzena;

· zrušena;

· nahrazena revidovaným vydáním nebo

· změněna.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

anglický termín	**obvyklé termíny**	**použitý termín**
central value	· střední hodnota (třídy) · prostřední hodnota (mezí třídy)	střední hodnota

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

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

---

*) Připravuje se nové vydání IEC 60454-2.

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60426 Únor 2007

ICS 17.220.99; 29.035.01

Elektroizolační materiály - Stanovení elektrolytické koroze způsobené elektroizolačními materiály - Metody zkoušek
(IEC 60426:2007)
Electrical insulating materials - Determination of electrolytic corrosion caused by insulating materials -Test methods
(IEC 60426:2007)

Matériaux isolants électriques - Détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants - Méthodes d'essais (CEI 60426:2007)	Elektroisolierstoffe - Prüfungen zur Bestimmung der elektrolytischen Korrosionswirkung von Isoliermaterialien (IEC 60426:2007)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2007-02-01. 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 komitéty Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, ©panělska, ©védska a ©výcarska.

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
© 2007 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60426:2007 E

Předmluva

Text dokumentu 112/45/FDIS, budoucího 2. vydání IEC 60426, vypracovaný v technické komisi IEC TC 112 Hodnocení a kvalifikace elektroizolačních materiálů a systémů byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60426 dne 2007-02-01.

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) 2007-11-01

- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2010-02-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60426:2007 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 6

1 Rozsah platnosti .....

7

2 Citované normativní dokumenty..... 7

3 Termíny a definice 7

4 Všeobecný popis zkušební metody..... 8

5 Zkušební vzorky 8

5.1 Všeobecně 8

5.2 Povrchy řezu neohebných materiálů (bloky, tabule, listy nebo polotovary materiálů)..... 8

5.3 Odlévané, tvářené, vstřikované a lisované materiály..... 8

5.4 Povrchy řezu ohebných filmů, fólií a tenkých listů..... 9

5.5 Samolepicí pásky 9

5.6 Ohebné trubičky a hadičky..... 9

5.7 Laky a izolační nátěry 9

5.8 Čistota kontaktních povrchů..... 10

5.9 Počet zkušebních vzorků..... 10

6 Zkušební pásky 10

6.1 Všeobecně 10

6.2 Příprava zkušebních pásků..... 10

6.3 Čistota zkušebních pásků..... 10

7 Zkušební zařízení 11

8 Zkušební podmínky 12

9 Zkušební postup 12

10 Hodnocení 12

10.1 Celkové hodnocení 12

10.2 Vizuální prohlídka zkušebních pásků..... 12

10.3 Pevnost v tahu zkušebních pásků..... 13

11 Hodnocení koroze měděných pásků..... 14

12 Protokol o zkoušce 15

Příloha A (normativní) Tabulky hodnocení koroze mosazných nebo hliníkových pásků..... 16

Příloha B (informativní) Poznámky k vizuálnímu hodnocení..... 18

Příloha C (informativní) Metoda měření pevnosti měděného drátu v tahu..... 19

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace..... 24

Obrázek 1 - Zkušební vzorek neohebného materiálu, například textilní laminát 8

Obrázek 2 - Zkušební vzorek ohebného materiálu, například ohebných filmů, fólií atd. 9

Obrázek 3 - Zkušební pásek..... 10

Obrázek 4 - Zkušební zařízení pro stanovení elektrolytické koroze..... 11

Obrázek C.1 - Přípravek pro stanovení elektrolytické koroze pro neohebné izolační materiály..... 20

Obrázek C.2 - Přípravek pro stanovení elektrolytické koroze pro ohebné izolační materiály..... 21

Tabulka 1 - Stupně koroze měděných pásků..... 14

Tabulka A.1 - Stupně koroze mosazných pásků..... 16

Tabulka A.2 - Stupně koroze hliníkových pásků..... 17

Úvod

Elektroizolační materiály mohou při zvýšené vzdušné vlhkosti a vlivem elektrického namáhání vyvolávat korozi kovových částí, které jsou s nimi v kontaktu. Tato elektrolytická koroze závisí na složení izolačního materiálu a na povaze kovu, je ovlivněna teplotou, relativní vlhkostí, druhem napětí a dobou expozice. Stejnosměrné napětí vyvolává mnohem rychlejší a rozsáhlejší korozi než střídavé napětí. Koroze je zřetelnější na kladné elektrodě.

Nejen měď, ale také většina ostatních kovů s výjimkou vzácných kovů, jakými jsou platina nebo zlato, podléhá elektrolytické korozi. Elektrolytická koroze se však obvykle stanoví pro izolační materiály ve styku s mědí, mosazí nebo hliníkem. Měď je základní kov, který se používá nejčastěji v elektrotechnických, teletechnických a elektronických zařízeních, zejména pro části vedoucí proud. Měď byla proto zvolena jako základní zkušební kov. Pokud je to nezbytné, mohou být pro zvláštní účely použity jiné kovy, avšak výsledky se mohou lišit od výsledků, které jsou popsány v této metodě.

Elektrolytická koroze může vyvolat poruchu přerušením elektrického obvodu ve vodičích a v zařízeních. Může napomáhat vzniku nízkoodporových svodových drah po povrchu nebo objemem elektrické izolace a produkty koroze mohou i jinak komplikovat provoz elektrických zařízení, mohou např. bránit fungování kontaktů atd.

Elektronické zařízení, které pracuje v podmínkách vysoké vlhkosti a vysoké teploty může selhat zvláště vlivem elektrolytické koroze. Proto je pro takové aplikace důležitý výběr izolačních materiálů, které nevyvolávají elektrolytickou korozi.

Zkušební metoda, popsaná v tomto druhém vydání, nahrazuje dvě samostatné metody z prvního vydání - vizuální metodu a metodu pevnosti v tahu. Původní zkouška pevnosti v tahu z prvního vydání, která používala měděné dráty, je zachována v informativní příloze. Musí se zdůraznit, že výhoda této nové metody, na rozdíl od metody, která byly popsána v prvním vydání, spočívá v použití stejného pásku jak pro vizuální prohlídku, tak následně pro zkoušku pevnosti v tahu. Je tedy zjevnější vzájemný vztah mezi pevností v tahu a vizuální prohlídkou.

1 Rozsah platnosti

Tato norma stanoví schopnost izolačních materiálů vyvolávat pod vlivem elektrického namáhání, vysoké vlhkosti a zvýšené teploty elektrolytickou korozi na kovech, které jsou s nimi v kontaktu.

Vliv elektrolytické koroze se posuzuje jednou zkouškou, která obsahuje dvě po sobě následující metody:

· vizuální semikvantitativní metoda, která spočívá ve vizuálním porovnání projevů koroze na anodových a katodových kovových páscích se vzorky na referenčních obrázcích.

Tato metoda spočívá v přímém vizuálním posouzení stupně koroze dvou měděných pásků, použitých jako anoda resp. katoda, které jsou v kontaktu se zkoušeným izolačním materiálem, při stejnosměrném napětí mezi pásky, za stanovených podmínek prostředí. Stupeň koroze se posuzuje vizuálně porovnáváním známek koroze na anodových a katodových kovových páscích se známkami koroze na referenčních obrázcích;

· kvantitativní metoda, která obsahuje měření pevnosti v tahu, které se provádí na anodových a katodových kovových páscích po vizuální prohlídce.

Další kvantitativní zkušební metoda pro stanovení elektrolytické koroze, která obsahuje měření pevnosti měděného drátu, je popsána v informativní příloze C.

2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené citované dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání citovaného dokumentu (včetně změn).

IEC 60068-3-4:2001 Environmental testing - Part 3-4: Supporting documentation and guidance - Damp heat tests

(Zkoušení vlivů prostředí - Část 3-4: Doprovodná dokumentace a návod - Zkoušky vlhkým teplem)

IEC 60454-2:- Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes - Part 2: Methods of test[1]

(Samolepicí pásky pro elektrotechnické účely - Část 2: Metody zkoušek)

3 Termíny a definice

Pro účely této normy se používají tyto termíny a definice:

3.1
elektrolytická koroze *(electrolytic corrosion)*
druh galvanické koroze, vyvolaný společným působením vnějšího zdroje stejnosměrného napětí a některých látek, obsažených v určitých organických materiálech, při vysoké vlhkosti a zvýšené teplotě

3.2
zkušební pásek *(test strip)*

a) pozitivní
kovový pásek spojený s kladným pólem zdroje stejnosměrného proudu, který tvoří anodu v kontaktním systému: kov - izolační materiál

b) negativní
kovový pásek spojený se záporným pólem zdroje stejnosměrného proudu, který tvoří katodu v kontaktním systému: kov - izolační materiál

3.3
kontaktní povrch *(surface of contact)*

a) zkoušeného materiálu
část vzorku izolačního materiálu, který je v přímém kontaktu s kovovým páskem

b) kovového pásku
část kovového pásku (pozitivního nebo negativního), která je v přímém kontaktu se vzorkem izolačního materiálu

---

[1] Bude vydána.

4 Všeobecný popis zkušební metody

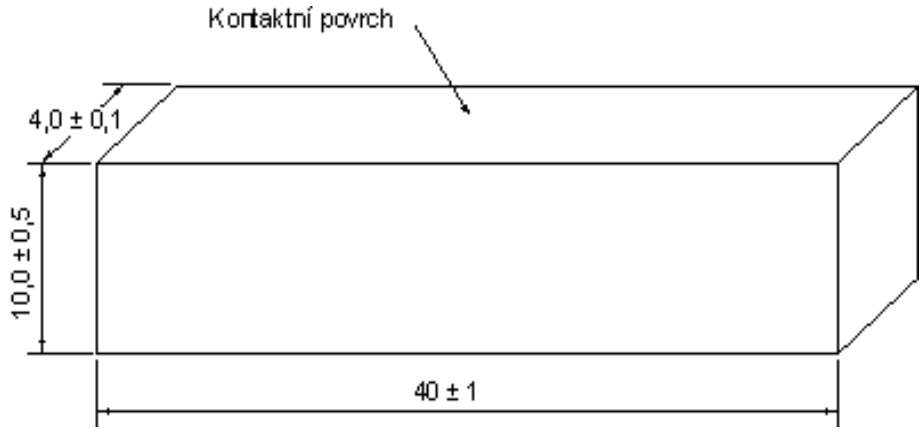
Zkouška spočívá v působení stanoveného prostředí a stejnosměrného napětí mezi dvěma rovnoběžnými měděnými pásky, vzdálenými od sebe 3 mm, které představují anodu a katodu. Zkoušený izolační materiál (zkušební vzorek) se umístí přes tyto dva pásky. Aby se získal dobrý a rovnoměrný kontakt mezi kovovými pásky a zkoušeným materiálem, přitlačí se zkoušený vzorek k páskům pomocí válcovité zatěžovací trubičky.

5 Zkušební vzorky

5.1 Všeobecně

Příprava vzorků závisí na druhu materiálu a formě, ve které se dodává. Tvar a rozměry zkušebního vzorku jsou uvedeny na obrázku 1. Postup přípravy zkušebního vzorku je popsán dále (5.2 až 5.7).

Rozměry v milimetrech



Obrázek 1 - Zkušební vzorek neohebného materiálu, například textilní laminát

5.2 Povrchy řezu neohebných materiálů (bloky, tabule, listy nebo polotovary materiálů)

Zkušební vzorky se musí vyříznout nebo získat ze zkoušeného materiálu strojovým opracováním na tlouš»ku 4 mm suchou cestou bez použití řezných olejů nebo maziv, aniž by došlo k přehřátí či poškození zkoušených materiálů. Doporučuje se odebrat několik zkušebních vzorků z různých vrstev výrobku.

Je přípustné používat zkušební vzorky o tlouš»kách pod 4 mm, nikoliv tenčí než 2 mm.

Kontaktní povrch zkušebního vzorku se musí ohladit pomocí brusného papíru. Je třeba věnovat pozornost tomu, aby protilehlé povrchy zkušebního vzorku zůstaly rovnoběžné, aby se zajistil dobrý kontakt zkušebního vzorku a kovových pásků. Kontaktní povrch by neměl vykazovat žádné trhliny, praskliny, vměstky ani bubliny.

Brusný papír nesmí obsahovat žádné nečistoty, které by zvyšovaly index koroze, například sloučeniny obsahující halogeny.

5.3 Odlévané, tvářené, vstřikované a lisované materiály

Z izolačních materiálů dodávaných jako kapalná pryskyřice, lisovací prášek nebo granulát musí být vyrobeny zkušební vzorky v tvarech a rozměrech, které jsou zobrazeny na obrázku 1. Vzorky se musí vyrobit odléváním nebo lisováním do speciální formy, přičemž se musí přesně dodržet pokyny výrobce zkoušeného materiálu.

Zkušební vzorek a kontaktní povrch se musí připravit, jak je uvedeno v 5.2.

5.4 Povrchy řezu ohebných filmů, fólií a tenkých listů

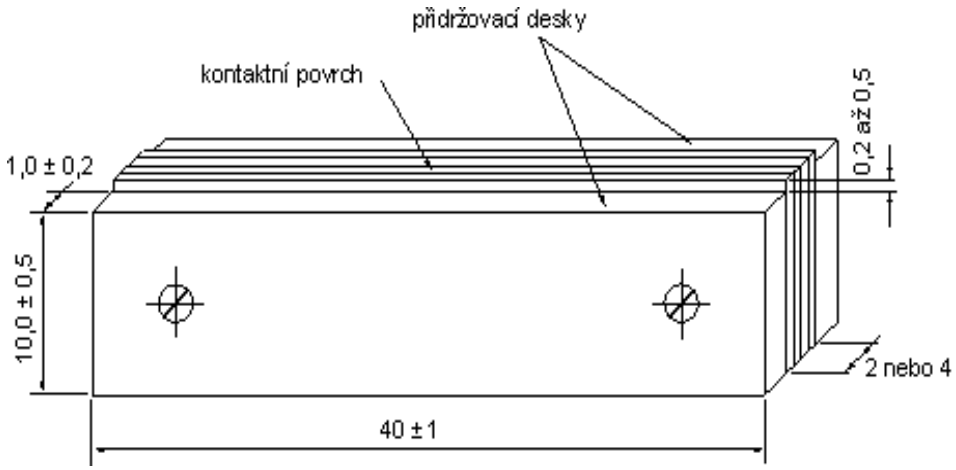
Zkušební vzorky z těchto výrobků se vytvoří naskládáním vrstev do malých balíčků, umístěných mezi vhodné přidržovací desky z izolačního materiálu, který sám o sobě nepůsobí elektrolytickou korozi, například polymethylmethakrylátu (Plexiglas® 2). Tlouš»ka přidržovacích desek je přednostně 1 mm ± 0,2 mm.

Tlouš»ka balíčku by měla být přibližně 4 mm nebo 2 mm, v závislosti na tlouš»ce zkoušených fólií. Hodnota 4 mm se doporučuje, pokud je tlouš»ka jednotlivé fólie menší než 2 mm a větší než 0,5 mm. Tlouš»ka 2 mm se doporučuje, pokud je tlouš»ka jednotlivé fólie menší než 0,5 mm.

Tyto zkušební bloky se stlačí pomocí šroubů vyrobených ze stejného materiálu jako přidržovací desky a poté opracují na vhodný tvar, který je zobrazený na obrázku 2. Zkoušený materiál by měl přečnívat 0,2 mm až 0,5 mm přes přidržovací desky.

Jinak se použijí podrobnosti uvedené v 5.2.

Rozměry v milimetrech



Obrázek 2 - Zkušební vzorek ohebného materiálu, například ohebných filmů, fólií atd.

5.5 Samolepicí pásky

Pro samolepicí pásky se doporučuje metoda uvedená v kapitole 7 z IEC 60454-2.

5.6 Ohebné trubičky a hadičky

Trubičky a hadičky (vyrobené z lakovaných tkanin i protlačováním) se rozřežou na ploché listy, které se pak upravují stejným způsobem jako filmy (viz 5.4).

5.7 Laky a izolační nátěry

Zkoušené laky nebo izolační nátěry se nanesou postupem, který doporučuje výrobce, na povrch zkušebního vzorku ve tvaru, který je uveden na obrázku 1 a popsán v 5.2. Nosný materiál zkušebního vzorku musí být korozně neagresivní plast, jakým je polymethylmethakrylát.

Pokud je rozpouštědlo nekompatibilní nebo je teplota sušení elektroizolačního laku pro nosný materiál příliš vysoká, použije se jiný vhodný nosný materiál. Jako takový se hodí korozně neagresivní epoxidová pryskyřice, tvrditelná při vysokých teplotách nebo sklo. Pokud je lak nebo izolační nátěr určen pro ochranu jiných materiálů proti korozi, musí se použít zkušební vzorek z tohoto materiálu.

Zkoušený lak nebo izolační nátěr se nanese stříkáním, ponorem nebo jiným způsobem na požadovanou tlouš»ku a poté se vypálí, pokud to je nezbytné, podle toho, jak je stanoveno nebo podle pokynů výrobce.

Pokud není tlouš»ka povlaku určena specifikací nebo přímo od výrobce, musí být (30 ± 10) mm.

---

2 Plexiglas® je příklad vhodného, komerčně dostupného produktu. Tato informace je uvedena jako vhodná pro uživatele tohoto dokumentu, nepředstavuje však podporu tohoto produktu ze strany IEC.

5.8 Čistota kontaktních povrchů

Při přípravě a opracování zkušebních vzorků se musí zabránit veškerému znečistění zkušebních povrchů, například potu z rukou. Zkušebních vzorků je možno se dotýkat pouze pomocí páru pinzet nebo ochranných rukavic, vyrobených z korozně neagresivních materiálů (například polyethylenu). Po oříznutí nebo obrobení zkušebních vzorků musí být jejich povrch očištěn měkkým kartáčem. Před čištěním se musí kartáč ponořit do 96% ethanolu a pak osušit.

Po očištění nesmí povrch kontaktu vykazovat žádné cizí částice, zbytky oleje nebo maziva, zbytky lisovací hmoty atd.

5.9 Počet zkušebních vzorků

Musí se současně zkoušet nejméně pět zkušebních vzorků, vyrobených z téhož materiálu.

Pokud je to nutné, může být použit specifický výběrový postup, který by měl být popsán.

6 Zkušební pásky

6.1 Všeobecně

Zkušební pásky o tlouš»ce 0,1 mm musí být vyrobeny z polotvrdé mědi čistoty 99,9. Jejich šířka je 10 mm a délka 200 mm. Zkušební pásky musí být rovné, bez ohybů a otřepů na okrajích a bez dalších mechanických vad nebo nečistot na zkušebním povrchu, které mohou ovlivnit výsledky zkoušky.

POZNÁMKA Stejně se mohou vyrobit zkušební pásky z mosazi nebo hliníku.

6.2 Příprava zkušebních pásků

Z každého nového kotouče pásky (dodávaného jako polotovar) se několik prvních decimetrů pásku

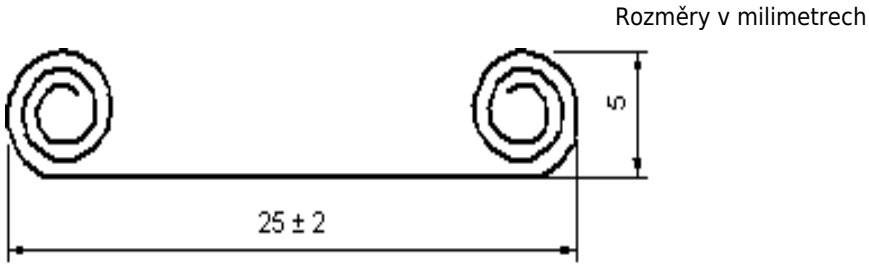
vyřadí a pak se odřízne vhodný počet segmentů pásků, každý v délce 200 mm.

Měděné pásky se musí odmastit pomocí organického rozpouštědla s nízkým bodem varu (tj. acetonu nebo hexanu) a pak naleptat. Leptání se provádí při laboratorní teplotě roztokem o následujícím složení: 73 % hmotnostních dílů kyseliny sírové (1,82), 26 % hmotnostních dílů kyseliny dusičné (1,33), 0,5 % hmotnostních dílů chloridu sodného a 0,5 % hmotnostních dílů sazí. Doba leptání musí být v rozmezí mezi 20 s až 60 s. Všechny pásky, které jsou určeny pro jednu sadu zkoušek, se musí leptat současně. Měděný pásek se leptá tak dlouho, dokud nemá rovnoměrně matný lesk. Pásky se pak omyjí destilovanou vodou, poté ponoří do ethanolu a osuší savým papírem.

POZNÁMKA Nestejnoměrnost povrchu pásku může mít vliv na zabarvení a může vést ke špatnému posouzení. Povrch, který je rovnoměrně matný, vykazuje intenzivnější zabarvení než povrch, který je lehce zkorodovaný, polomatný nebo lesklý.

Po odmaštění a leptání se oba konce pásku musí volně smotat do tvaru, který je uveden na obrázku 3.

Takto připravený zkušební pásek musí být neprodleně (do 20 min) upevněn do zkušebního zařízení, připraveného pro provedení zkoušky, podle obrázku 4.



Obrázek 3 - Zkušební pásek

6.3 Čistota zkušebních pásků

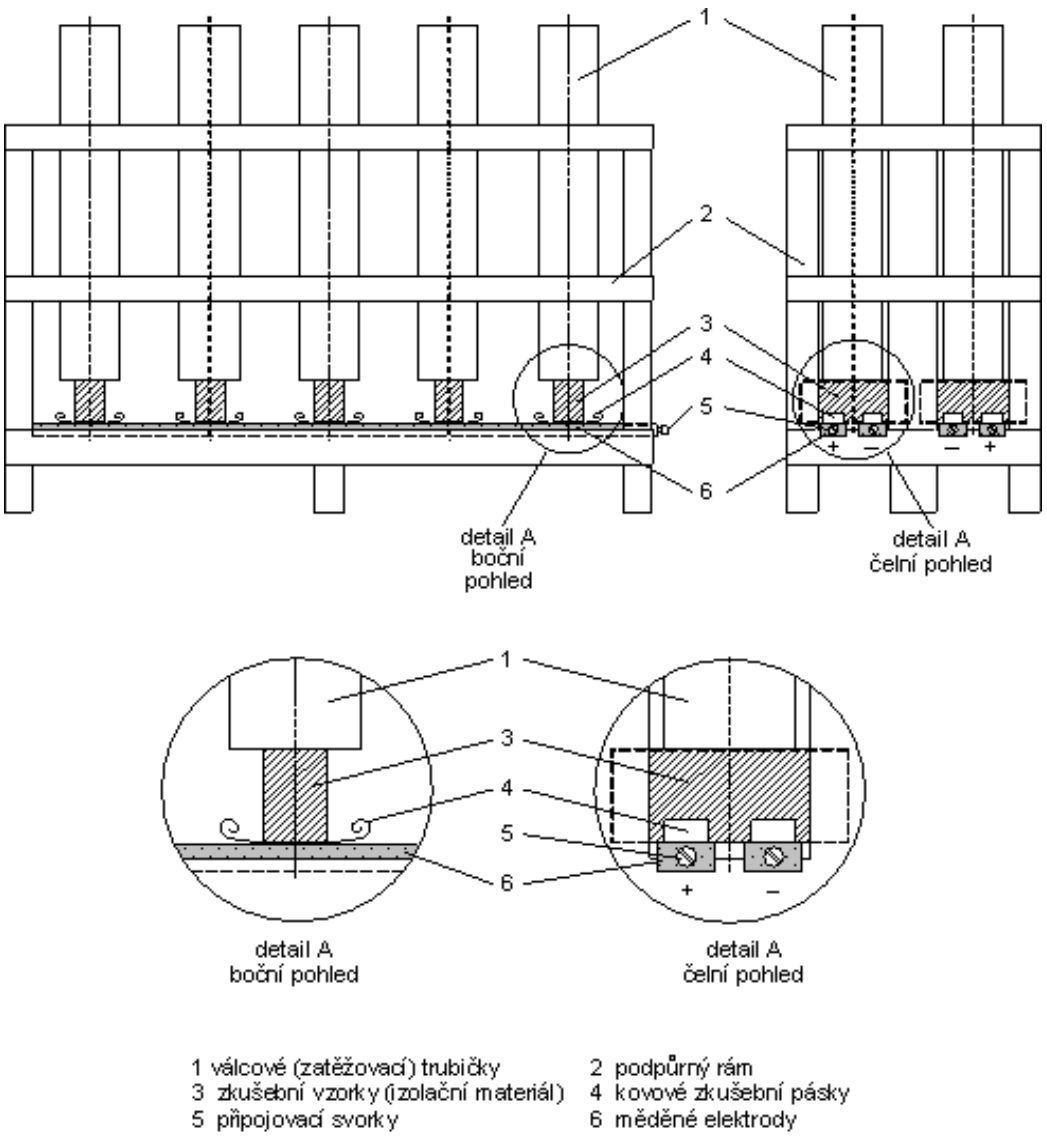
Po odmaštění a leptání se pásky nemají brát holýma rukama. Zacházet s pásky by se mělo pouze pomocí páru pinzet a smotávání konců zkušebních pásků by se mělo provádět pomocí ochranných rukavic.

7 Zkušební zařízení

Zkušební zařízení musí být vyrobeno z izolačního materiálu, který sám o sobě není korozně agresivní, například polymethylmethakrylátu (Plexiglas® 3). Zkušební zařízení musí být schopné současně zkoušet všechny zkušební vzorky, vyrobené z jedné dávky izolačního materiálu (alespoň pět vzorků).

Tlak zkušebního vzorku na zkušební pásky musí být 10 N/cm^2. Tlaku se dosáhne pomocí válcové trubičky (vyrobené z materiálu, který nevyvolává korozi) na zkušební vzorek a naplněné přiměřeným množstvím olověných broků, které zajistí požadovaný tlak.

Doporučené zkušební zařízení je znázorněno na obrázku 4.



Obrázek 4 - Zkušební zařízení pro stanovení elektrolytické koroze

Před započetím každé zkoušky a upevňováním zkušebních vzorků se musí zkušební přípravek vyčistit, aby se odstranily všechny korozní zbytky z předchozích zkoušek. Ostatní části zkušebního zařízení se musí opatrně očistit látkou navlhčenou ethanolem.

Ve zkušebním zařízení tlačí válcová trubička zkušební vzorek proti dvěma sousedním měděným elektrodám o šířce 10 mm se vzdáleností 4 mm od sebe. Dva zkušební pásky se umístí mezi zkoušený povrch vzorku a podél dvou měděných elektrod, jak je zobrazeno na obrázku 4 (detail A).

---

3 Plexiglas® je příklad vhodného, komerčně dostupného produktu. Tato informace je uvedena jako vhodná pro uživatele tohoto dokumentu, nepředstavuje však podporu tohoto produktu ze strany IEC.

8 Zkušební podmínky

Zkoušky se musí provádět v klimatizační komoře za těchto podmínek:

– teplota: (55 ± 1) °C;

– relativní vlhkost vzduchu: (93 ± 2) %;

– trvání zkoušky: (240 ± 2) h.

Musí se použít zdroj stejnosměrného napětí (120 ± 5) V, například suchá baterie. Pokud se používá usměrňovač, nesmí zvlnění usměrněného napětí překročit 1 % celkového napětí.

Metody umožňující přesné řízení teploty a vlhkosti jsou popsány v IEC 60068-3-4.

9 Zkušební postup

Zkušební vzorky se společně se zkušebními pásky umístí do zkušebního zařízení postupem popsaným v kapitole 7. Měděné elektrody zařízení (viz obrázek 4) nesmí být znečištěny na povrchu, který přichází do styku s měděnými pásky (např. zbytky koroze).

Do zkušebního zařízení se upevní nejméně pět zkušebních vzorků stejného izolačního materiálu.

Zkušební zařízení s upevněnými zkušebními vzorky a zkušebními pásky se umístí do klimatizační komory. Na vývody zkušebního zařízení se přivádí na (240 ± 2) h stejnosměrné napětí (120 ± 5) V, pokud v příslušné specifikaci není stanovena jiná doba.

Před vložením do klimatizační komory se zkušební zařízení se zkušebními vzorky a zkušebními pásky musí ohřát na teplotu, která je o (5 ± 1,0) K vyšší, než je teplota v klimatizační komoře, aby se předešlo kondenzaci vlhkosti na povrchu.

V průběhu zkoušky a na jejím konci se musí na vývodech umístěných na zkušebním zařízení měřit přiložené napětí (viz obrázek 4, detail A, čelní pohled), aby se zajistilo, že hodnota napětí se udržuje ve stanovených mezích.

Na konci zkoušky se napětí odpojí a zkušební zařízení se vyjme z klimatizační komory a ochladí na pokojovou teplotu.

Zkušební pásky se opatrně vyjmou ze zkušebního zařízení, provede se vizuální prohlídka a měření pevnosti v tahu.

POZNÁMKA Není povoleno skladovat zkušební pásky po provedení zkoušky. Jak vizuální prohlídka, tak měření pevnosti v tahu se musí provést neprodleně (do 30 min) po vyjmutí zkušebních pásků ze zkušební komory.

10 Hodnocení

10.1 Celkové hodnocení

Celkové hodnocení elektrolytické koroze sestává ze dvou posouzení:

a) vizuální prohlídka - kvalitativní hodnocení,

b) měření pevnosti v tahu - kvantitativní hodnocení.

Jako první se provádí vizuální prohlídka a poté měření pevnosti v tahu na stejném vzorku. Výsledky obou posouzení dávají celkové hodnocení zkoušky.

POZNÁMKA Místo měděných pásků je možné použít jiné zkušební kovy, jako je mosaz nebo hliník. Indexy koroze pro mosazné a hliníkové pásky jsou uvedeny v příloze A (tabulky A.1 a A.2).

10.2 Vizuální prohlídka zkušebních pásků

Pásky (pozitivní i negativní) se musí prohlížet na straně, která je v přímém kontaktu se zkoušeným povrchem vzorku.

Prohlídka zkoušeného kovového povrchu by se měla provádět pouhým okem, nebo pomocí zvětšovací lupy se zvětšením 5´.

Vzhled pozitivních i negativních pásků se musí srovnávat s tabulkou 1 a popsat pomocí indexů koroze, které jsou v této tabulce uvedeny. Pro každou polaritu se za index, který charakterizuje korozi materiálu, považuje nejnepříznivější index koroze z pěti pásků.

POZNÁMKA V případě výrazných rozdílů v získaných výsledcích by se měla zkouška opakovat, aby se zjistilo, zda neodpovídala příprava nebo provedení zkoušky nebo zda jsou rozdílné výsledky způsobeny nehomogenitou zkoušeného materiálu.

10.3 Pevnost v tahu zkušebních pásků

Musí se zkoušet alespoň pět vzorků neexponovaných pásků na pevnost v tahu F_0 , aby se stanovil srovnávací faktor. ®ádná z jednotlivě získaných hodnot se nesmí lišit od střední hodnoty o více než 2 %. Pokud neexponované pásky nevyhovují těmto požadavkům, musí se zkoušet pět dalších vzorků. ®ádná z druhých pěti zkoušek se nesmí lišit od střední hodnoty o více než 2 %. Pokud je odchylka vyšší než 2 %, musí se pásky pro zkoušku vyřadit a musí se použít nová role pásků.

Po expozici a vizuální prohlídce se zkušební pásky opatrně rozvinou. Pak se stejným způsobem, jako u neexponovaných pásků, stanoví pevnost v tahu F_1 zkušebních pozitivních pásků.

POZNÁMKA Kontrola měření pevnosti v tahu negativních pásků je užitečná, ale nikoli nezbytná. Snížení pevnosti v tahu negativních pásků se obvykle neliší o více než 1 % od střední hodnoty pro neexponované pásky.

Náchylnost zkoušeného vzorku ke korozi se vypočte jako:

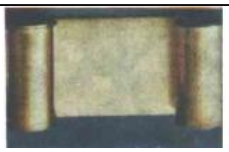
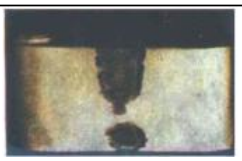
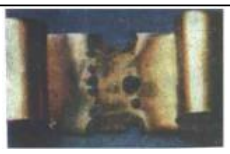
Faktor náchylnosti ke korozi: $$K = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \times 100$$

F_0 je střední hodnota pevnosti v tahu neexponovaných pásků;
F_1 střední hodnota pevnosti v tahu pozitivních pásků, stanovená po expozici vlhkosti a napětí v klimatizační komoře

Střední hodnota (*central value*) faktoru náchylnosti ke korozi *K* zkoušeného vzorku se stanoví jako střední hodnota poklesu pevnosti v tahu nejméně z pěti pozitivních pásků, vyjádřená v procentech. Vypočtená hodnota faktoru *K* se srovná s odpovídajícím rozsahem faktorů náchylnosti ke korozi, uvedeném v tabulce 1 (pokud je třeba, s faktory uvedenými v tabulkách A.1 a A.2 pro mosaz, případně pro hliník).

11 Hodnocení koroze měděných pásků

Tabulka 1 - Stupně koroze měděných pásků

Negativní pásek			**Pozitivní pásek**			**Faktor náchylnosti ke korozi z pevnosti v tahu *K* %**	**Celkové hodnocení**
Popis vizuálního vzhledu	**Znázornění**	**Vizuální index koroze**	**Popis vizuálního vzhledu**	**Znázornění**	**Vizuální index koroze**		
žádná změna nebo výskyt lehkého základního zbarvení na povrchu kontaktu se vzorkem		K 1	žádná změna nebo výskyt lehkého základního zbarvení na kontaktním povrchu se vzorkem		A 1	*K* £ 3	žádná koroze
tmavě hnědé nebo černé skvrny pokrývající až 50 % kontaktního povrchu, na zbývajícím povrchu žádné změny nebo lehké zabarvení		K 2	matně hnědé skvrny nebo jednotlivé červeně zbarvené leptané skvrny, které pokrývají až 50 % kontaktního povrchu		A 2	3 < *K* <15	lehce korodováno
černé skvrny, které pokrývají celý nebo převažující část kontaktního povrchu, rovněž na druhé straně pásku		K 3	50 % až 100 % kontaktního povrchu pokryto hnědým (cihlově červeným) nánosem nebo červenými leptanými skvrnami; možný vzhled zelených skvrn		A 3	15 < *K* £ 30	korodováno
intenzivní černé skvrny, rozprostírající se po kontaktním povrchu a na druhé straně pásku, černé nebo hnědé skvrny se nemusejí objevit na kontaktním povrchu		K 4	celý kontaktní povrch pokryt silným hnědým nánosem nebo hluboké leptání (červeně zbarvené) nebo velké množství zelených produktů koroze; možnost křížového proleptání pásku		A 4	*K* > 30	silně korodováno

12 Protokol o zkoušce

Protokol o zkoušce by měl obsahovat alespoň tyto informace:

– označení zkoušeného materiálu (název, typ a tvar);

– tlouš»ka a rozměry materiálu, ze kterého se připravuje vzorek;

– typ kovového pásku (pokud je jiný než měděný);

– poloha zkušebního vzorku v materiálu;

– zkušební zařízení (pokud se liší od zařízení popsaného v kapitole 7);

– přísnosti zkoušky, jak je uvedeno v kapitole 8;

– trvání zkoušky, jak je uvedeno v kapitolách 8 a 9;

– počet zkušebních vzorků;

– jednotlivé indexy vizuální koroze a pevnosti v tahu, získané pro jednotlivé vzorky;

– zvláštní nebo další pozorování;

– jakékoliv odchylky od podmínek, uvedených v této metodě;

– datum zkoušky.

Příloha A (normativní)

Tabulky pro hodnocení koroze mosazných nebo hliníkových pásků

Tabulka A.1 - Stupně koroze mosazných pásků

Negativní pásek			**Pozitivní pásek**			**Faktor náchylnosti ke korozi z pevnosti v tahu *K* %**	**Celkové hodnocení**
Popis vizuálního vzhledu	**Znázornění**	**Vizuální index koroze**	**Popis vizuálního vzhledu**	**Znázornění**	**Vizuální index koroze**		
žádná změna nebo lehké zabarvení		K 1	žádná změna nebo výskyt lehké změny zabarvení		A 1	*K* £ 3	žádná koroze
tmavě hnědé skvrny pokrývající až 50 % kontaktního povrchu		K 2	lehce červené zbarvení (počínající koroze mosazi) a/nebo hnědé skvrny, které pokrývají až 50 % kontaktního povrchu		A 2	3 < *K* < 15	lehce korodováno

černé skvrny, které pokrývají až 100 % kontaktního povrchu, rovněž na druhé straně pásku		K 3	červené zbarvení a možný výskyt bílého nánosu na 50 % až 100 % kontaktního povrchu		A 3	15 < *K* £ 30	korodováno
spojité černé zbarvení, přesahující oblast kontaktního povrchu a rovněž na druhé straně pásku		K 4	silné červené zbarvení (pokročilá koroze mosazi) na celém kontaktním povrchu a možný výskyt bílého nebo černého nánosu		A 4	*K* > 30	silně korodováno

Tabulka A.2 - Stupně koroze hliníkových pásků

Negativní pásek			**Pozitivní pásek**			**Faktor náchylnosti ke korozi z pevnosti v tahu *K* %**	**Celkové hodnocení**
Popis vizuálního vzhledu	**Znázornění**	**Vizuální index koroze**	**Popis vizuálního vzhledu**	**Znázornění**	**Vizuální index koroze**		
žádná změna		K 1	žádná změna		A 1	*K* £ 3	žádná koroze
bílé skvrny pokrývající převážnou část kontaktního povrchu		K 2	lehké leptání ve tvaru bílých skvrn nebo bílého nánosu, který pokrývá až 50 % povrchu kontaktu		A 2	3 < *K* < 15	lehce korodováno
tenký bílý povlak na celé oblasti kontaktního povrchu, který se může rozšířit za tuto oblast a také na druhé straně pásku		K 3	převážná část kontaktního povrchu pokrytá bílým nánosem produktů koroze hliníku a jednotlivé otvory důlkové koroze		A 3	15 < *K* £ 30	korodováno
silný bílý nános produktů koroze hliníku, který pokrývá celou oblast kontaktního povrchu, rozšiřující se za tuto oblast. Na opačné straně velké bílé skvrny a silný bílý nános		K 4	celá oblast kontaktního povrchu je pokryta silným bílým nánosem produktů koroze hliníku rovněž přesahující oblast kontaktu a velký počet hlubokých korozních důlků, místy pronikajících povlakem		A 4	*K* > 30	silně korodováno

Příloha B (informativní)

Poznámky k vizuálnímu hodnocení

Pokud u neželezných kovů dochází k lehké elektrolytické korozi, projevuje se zabarvením, u mosazi

například hnědým, černým nebo červeným (odzinkování). V případě závažné elektrolytické koroze dochází k zelenému zabarvení na kladném pólu. Tato zelená zabarvení jsou nebezpečnější, protože indikují elektrolytickou korozi kovu na kladném pólu, která například v případě navinutých drátů v důsledku zmenšení jejich průměru způsobuje destrukci cívky.

Ořezané okraje laminátů a jiných izolačních materiálů obvykle způsobují větší korozi než lisované povrchy materiálů s vysokým obsahem pryskyřice nebo materiály lakované či s povlakem materiálu o lepších izolačních vlastnostech. To znamená, že impregnovaný papír nebo tkanina, skleněné rohože, dřevitá moučka a další plniva mohou mít rovněž vliv na průběh elektrolýzy. Zkušební metoda upřednostňuje jako zkušební povrch ořezané okraje izolačních materiálů. Pro zabezpečení toho, pokud to lze, jsou všechny impregnované materiály zahrnuty do zkoušky na povrchu řezu, zkoušený povrch by měl být ohlazen a zarovnán například frézováním. Při použití nůžek může být velmi velká variabilita zkoušek, způsobená nerovností okrajů zkušebních vzorků.

Jelikož nečistoty, jako jsou chloridové ionty, vznikající při pocení rukou, napomáhají elektrolytické korozi, nemělo by se zkoušeného povrchu po přípravě vzorků dotýkat prsty.

Další úprava může rovněž snížit kvalitu povrchů izolačních materiálů s ohledem na proces elektrolýzy. Pro umožnění popisu kvality povrchu, pokud to je nezbytné, jsou do metody zahrnuty rovněž další podrobnosti o zkoušeném povrchu.

Při zkoušce dochází k elektrolýze na páscích, umístěných mezi zkušebním vzorkem a elektrodami. Tyto zkušební pásky musí být dokonale rovné, čisté, s pololesklým povrchem bez jakýchkoliv otřepů. Pásky, které jsou zmačkané nebo s otřepy (od řezání) vyvolají mylné představy o korozi. Po očistění se pásky jako zkušební vzorky nemají brát holýma rukama. Proto je vhodné při umís»ování pásků používat pinzety. Stejně důležitý je rovněž postup čištění pásků. Aby nedošlo k chybám vyhodnocení nebo nedorozuměním, je popsán zvláštní postup pro čistění pásků, přičemž se pásky nejprve dokonale odmastí. Vždy se doporučuje čistit velké množství pásků a poté je skladovat v exsikátoru. Zkušební vzorky by se měly ochránit před kondenzací, protože jinak by kapající kapalina mohla způsobit mnohem silnější elektrolýzu, která by vedla k špatnému hodnocení materiálu.

Příloha C (informativní)

Metoda měření pevnosti měděného drátu v tahu

C.1 Princip metody

Zkouška spočívá v použití stejnosměrného napětí mezi dvěma rovnoběžnými měděnými dráty, vzdálenými 6 mm, sloužícími jako anoda resp. katoda a přiloženými na povrch zkoušeného materiálu, za stanovených podmínek. Aby se dosáhl dobrý kontakt mezi dráty a zkoušeným materiálem a zajistila rovnoběžnost drátů, jsou zkušební povrchy válcovité.

Vliv elektrolytické koroze se posuzuje měřením pevnosti v tahu měděných drátů.

C.2 Zkušební vzorky

Následující články uvádějí přehled různých zkušebních vzorků.

C.2.1 Tvar

C.2.1.1 Všeobecně

Tvar zkušebních vzorků závisí na typu materiálu a formě, v jaké je dodáván.

C.2.1.2 Polotovary materiálů (bloky, desky) nebo lisované části (tvarované lisováním, vstřikováním, odléváním atd.)

Vzorky se zkoušejí ve tvaru kotoučů nebo tyčí, přednostně o průměru 50 mm a tlouš»ce 12 mm až 75 mm. Výrobky tenčí než 12 mm (např. tenké lamináty) se mohou vrstvit a spojovat pod tlakem. Velmi tenké ohebné lamináty (obvykle 0,25 mm nebo méně) se musí zkoušet stejným postupem jako filmy (viz C.2.1.3).

Okraj kotouče představuje aktivní zkoušenou oblast. Může se zkoušet jako výlisek, odlitek nebo se může povrch obrobit suchou cestou bez použití maziv či řezných olejů, pokud není předmětem zkoumání účinek těchto maziv. Pokud jsou tenké materiály slaminovávány, musí se věnovat pozornost prevenci vzniku otřepů na jednotlivých okrajích. Takové tenké materiály mohou být často opracovávány do konečné podoby tak, že se přitlačují přítlačnými šrouby.

C.2.1.3 Filmy a tenké listy, včetně lakovaných papírů a samolepicích pásek

Zkušební vzorky musí být ve tvaru pásků dlouhých 150 mm, o šířce 12 mm až 75 mm. Materiály širší než 75 mm by měly být oříznuty na šířku 75 mm. U materiálů dodávaných v rolích se mají odstranit tři vnější vrstvy. Je třeba používat čistý nůž nebo nůžky, aby nedošlo ke znečištění. Pokud se zkoušejí materiály ve tvaru filmu, je dovoleno vytvořit požadovaný průměr zkušebního vzorku těsným srolováním.

C.2.1.4 Trubičky a hadičky

Trubičky a hadičky (jak z lakované tkaniny, tak vytlačované) se řežou na vzorky dlouhé 150 mm. Po narovnání musí mít šířku alespoň 12 mm. Pokud je to uvedeno, musí být trubičky a hadičky podélně rozříznuté a rozvinuté do tvaru pásku, který rovněž musí být nejméně 12 mm široký.

Jinak se mohou trubičky zkoušet v nerozříznutém tvaru. Trubičkou se provlékne měděný drát a napětí se zavede mezi drát a měděnou fólii, připevněnou na válcovitý povrch buď velkého, nebo malého zkušebního zařízení.

C.2.1.5 Laky a izolační nátěry

Laky a nátěry, které zasychají při pokojové nebo nízkých teplotách, se mohou nanést na kruhovitý povrch trubek z borokřemičitého skla nebo polymethylmethakrylátových tyčí o průměru 50 mm a délce 75 mm nebo delších, aby nedocházelo ke korozi nosného materiálu. Je možné použít také opracované kotouče o průměru 50 mm a tlouš»ce 12 mm nebo silnější. Laky, které jsou vytvrzovány při relativně vysokých teplotách, se musí aplikovat na zakřivený povrch borokřemičitých skleněných trubek o průměru 50 mm a délce 75 mm nebo na tyče odlité z neplněných epoxidových pryskyřic, které samy nevyvolávají žádnou nebo jen malou elektrolytickou korozi, jak bylo stanoveno touto zkouškou. Epoxidové tyče mohou být rovněž vhodnější pro povlakové materiály, které obsahují rozpouštědla, která by mohla působit na polymethylmethakrylát.

Pokud je to stanoveno, mohou být laky a nátěry také hodnoceny nanesené na jiných podkladových materiálech. Laky se mohou například hodnotit po nanesení na tkanou pásku. V takových případech musí zkušební vzorek odpovídat C.2.1.3.

C.2.2 Čistota zkoušených povrchů

Při přípravě a manipulaci se zkušebními vzorky se musí zamezit veškerému znečištění zkoušených povrchů, například potem z rukou. Vzorků se smí dotýkat pouze pinzetami nebo v ochranných rukavicích, vyrobených z materiálů, které nepůsobí korozi (například polyethylen).

C.2.3 Počet zkušebních vzorků

Pro stanovení kontrolních hodnot se musí použít a zkoušet nejméně pět vzorků. Pokud se vyskytnou značné rozdíly, doporučuje se odzkoušet deset nebo více zkušebních vzorků.

C.3 Zkušební zařízení

C.3.1 Všeobecně

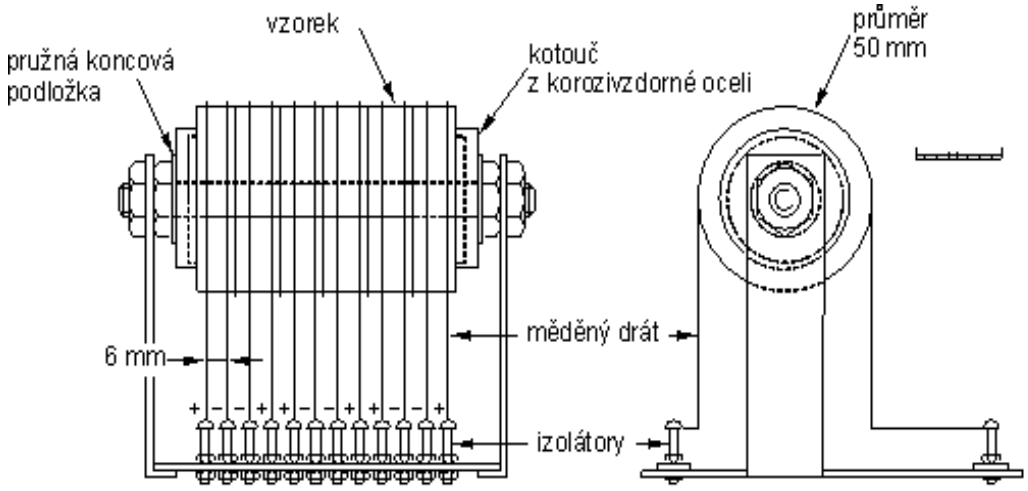
Existují dva druhy přípravků:

– malý přípravek pro zkoušení vzorků popsaných v C.2.1.2, C.2.1.4 a C.2.1.5;

– velký přípravek pro zkoušení vzorků popsaných v C.2.1.3 a C.2.1.4.

C.3.2 Malý přípravek

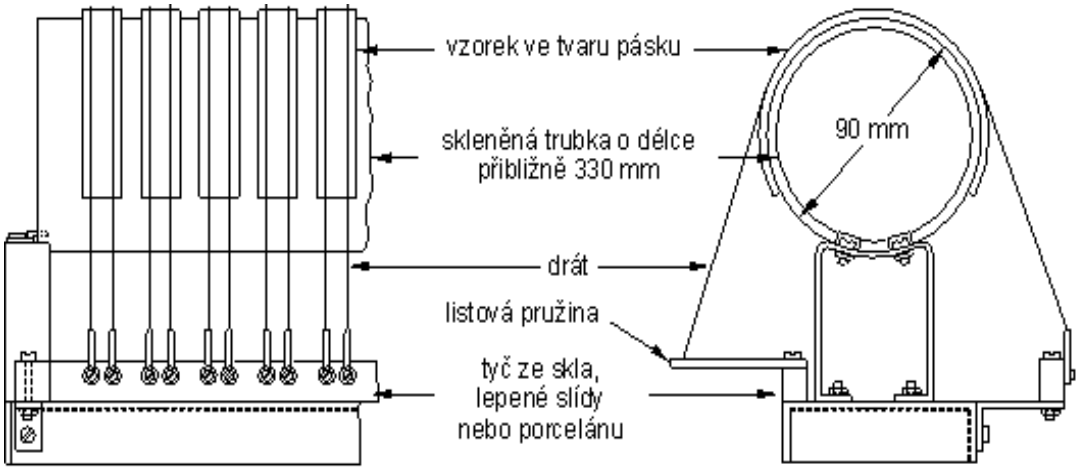
Kotouče zkoušeného materiálu o průměru 50 mm se spojí pomocí šroubu z korozivzdorné oceli (nebo mosazi), který prochází jejich středem, a koncových podložek z korozivzdorné oceli (nebo mosazi), jak je zobrazeno na obrázku C.1. Průchozí šroub drží ve vodorovné poloze pomocí rámu z korozivzdorné oceli (nebo poniklované mosazi), na který jsou rovněž upevněny rovnoběžně se šroubem dvě řady keramických izolátorů pro montážní odstup. Izolátory jsou v každé řadě ve vzdálenosti 6 mm. Na jednu řadu izolátorů jsou vodorovně připojeny listové pružiny z fosforového bronzu tak, aby dva zkušební dráty (viz C.3.3) každého zkušebního tělesa byly v kontaktu s polovinou obvodu tohoto kotouče a aby byly ve vzájemné vzdálenosti 6 mm. Listové pružiny z fosforového bronzu jsou připojeny na protilehlý izolátor v poloze, která odpovídá pájecím očkům na opačném izolátoru. Listové pružiny by měly mít při zatížení 0,5 N průhyb alespoň 3 mm.



Obrázek C.1 - Přípravek pro stanovení elektrolytické koroze pro neohebné izolační materiály

C.3.3 Velký přípravek

Přípravek (viz obrázek C.2), který nese ohebné zkušební vzorky, sestává z trubky z borokřemičitého skla o délce přibližně 330 mm a průměru 90 mm, jejíž oba konce jsou vhodně upevněny na rám z korozivzdorné oceli (nebo poniklované mosazi). Rám podepírá ve vodorovné poloze skleněnou trubku a také dva izolační pásky z elektrotechnického porcelánu rovnoběžně po obou stranách s osou skleněné trubky. Pájecí očka a listové pružiny jsou připojeny k izolačním páskům, jak je uvedeno v C.3.2 výše.



Obrázek C.2 - Přípravek pro stanovení elektrolytické koroze pro ohebné izolační materiály

C.3.4 Zkušební dráty

Holý žíhaný drát z elektrolytické mědí o průměru 0,2 mm se nastříhá na kusy délky 380 mm, které slouží během zkoušky jako anody a katody a také poskytují vzorky pro zkoušení počáteční pevnosti nezkouženého drátu. Drát musí být hladký, rovný, bez smyček nebo jiných vad. Pro zkoušení jednoho materiálu musí být použit drát z jedné cívky.

C.3.5 Čištění přípravku a zkušebních drátů

Před každou zkouškou, před montáží vzorků se musí zkušební přípravek vyčistit tak, aby se odstranily všechny zbytky koroze z předchozích zkoušek. Kovové části se musí opatrně odmastit a důkladně očistit proplachováním horkou vodou z vodovodu a poté destilovanou vodou. Nakonec se musí opatrně otřít polyamidovou tkaninou, navlhčenou čistým methanolem. Skleněná trubka se musí čistit důkladným proplachováním horkou vodovodní vodou a nakonec destilovanou vodou a otřít čistou tkaninou.

Zkušební dráty se musí opatrně otřít polyamidovou tkaninou, navlhčenou čistým uhlovodíkovým rozpouštědlem (např. hexanem) s nízkým bodem varu, aby se odstranil navíjecí olej, pokud je přítomen. Na závěr se zkušební dráty čistí čistou polyamidovou tkaninou, navlhčenou čistým methanolem.

C.3.6 Zařízení pro zkoušku tahem

Pro stanovení pevnosti zkoušených drátů v tahu se používá standardní zkušební zařízení pro zkoušení v tahu, přednostně s konstantní rychlostí posuvu, s možností celkového zatížení 10 N, s přesností nastavení alespoň 0,05 N. Rychlost posuvu musí být při každé zkoušce rovnoměrná, a to přibližně 125 mm/min.

C.3.7 Zkušební podmínky

Zkoušky se provádějí v klimatizační komoře. Pro zkoušky elektrolytické koroze se doporučují tři druhy kondicionování a specifikace jednotlivých materiálů musí stanovit, který z těchto tří druhů kondicionování se použije a jak dlouho se vzorek exponuje.

(23 ± 2) °C;	(93 ± 2) % relativní vlhkosti
(40 ± 2) °C;	(93 ± 2) % relativní vlhkosti
(55 ± 0,5) °C;	(93 ± 1) % relativní vlhkosti

Při vložení do komory musí mít vzorek teplotu vyšší, než je teplota v komoře, aby nedošlo ke kondenzaci na povrchu, běžně bývá vhodná teplota vyšší o 5 °C, než je teplota v komoře.

C.3.8 Zdroj energie

Používá se zdroj stejnosměrného napětí, například suchá baterie (240 ± 5) V. Do série s každým zkoušeným vzorkem je zapojen rezistor 4 700 W, aby se omezil zkratový proud.

C.4 Zkušební postup

C.4.1 Montáž zkušebního vzorku

Neohebné zkušební vzorky jsou spojeny průchozím šroubem a upnuty do zkušebního rámu průchozím šroubem a koncovými podložkami, aby se utvořila tyč dlouhá zhruba 75 mm.

Ohebné zkušební vzorky se umístí po obvodu vnějšího povrchu zkušební trubice. Konce zkoušeného materiálu by měly být připevněny ke skleněné trubici pomocí malých kousků samolepicí pásky, která nevyvolává elektrolytickou korozi. Pokud má zkoušený vzorek na každé straně jiný charakter, musí se pro každou stranu provádět samostatné zkoušky.

C.4.2 Montáž zkušebních drátů

Každý zkušební drát je připájen ke vhodnému očku pomocí pryskyřičného pájecího tavidla (přebytek tavidla se musí odstranit pomocí methanolu). Na zkušební drát se pomocí vhodného tahového snímače působí tahem přibližně 0,5 N a snímač je přiložen na povrch zkušebního vzorku. Opačný konec zkušebního drátu se pak připojí na pružinu předpruženou tak, aby udržovala pnutí drátu 0,5 N. Po upevnění prvního drátu se stejně připevní druhý drát rovnoběžně s prvním ve vzdálenosti 6 mm od něj po celé délce, která je v kontaktu se zkušebním vzorkem. Pro udržování vhodných mezer při pokládání drátů se může použít vhodná mezivložka, avšak je třeba věnovat pozornost tomu, aby nedošlo ke znečištění nebo mechanickému poškození drátu.

C.4.3 Působení napětí a vlhkosti

Zkušební zařízení se musí zahřát na teplotu o 5 °C vyšší, než je teplota v klimatizační komoře (viz C.3.7), a pak umístit do klimatizační komory. Poté se na vývody přikládá zkušební napětí (240 ± 5) V tak, aby sousední dráty sousedních vzorků byly na stejném potenciálu. Pokud není stanoveno jinak, provádí se expozice po dobu 4 nebo 15 dní.

Na konci zkoušky se změří napětí na svorce, která je vzdálenější od té, na kterou je napětí připojeno, aby se zjistilo, že se udrželo ve stanovených mezích.

C.4.4 Pevnost zkušebních drátů v tahu

Při zkoušce pevnosti v tahu se zkouší nejméně deset vzorků neexponovaného drátu. ®ádná z jednotlivých hodnot se nesmí odchýlit od střední hodnoty o více než ±1 %. Pokud neexponovaný drát této podmínce nevyhoví, musí se zkoušet dalších deset drátů,. Ani jeden výsledek z druhé skupiny zkoušek se nesmí odchýlit od střední hodnoty o více než ±1 %. Střední hodnota zatížení při přetržení se u neexpono-vaného vzorku musí pohybovat mezi 8 N a 9 N.

Po expozici se musí drát nejprve prohlédnout, zda nevykazuje změny barvy a vzhledu, pak se odřízne u pájecích oček a opatrně vyjme ze zkušební sestavy. Drát s kladnou polaritou se pak musí opatrně prohlédnout, zda nevykazuje důlky/jamky nebo jiné projevy koroze, a pak se stanoví pevnost v tahu postupem stejným jako u neexponovaného drátu.

Na vlastním vzorku se kontrolují změny zabarvení, poznamená se, zda toto se projevuje ve tvaru souvislých čar nebo pouze skvrn.

POZNÁMKA Vhodná je kontrola měřením pevnosti v tahu drátů se zápornou polaritou. Snížení pevnosti v tahu drátů se zápornou polaritou se obvykle neliší více než o 0,5 % od střední hodnoty měření neexponovaného drátu.

C.5 Hodnocení

Náchylnost zkoušeného vzorku ke korozi se vypočítá jako

faktor náchylnosti ke korozi: $$K = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \times 100$$

F_0 je střední hodnota pevnosti v tahu neexponovaných drátů;
F_1 střední hodnota pevnosti v tahu drátů s kladnou polaritou, stanovená po expozici vlhkosti a napětí v klimatizační komoře

Měla by být stanovena střední hodnota faktoru náchylnosti ke korozi.

C.6 Protokol o zkoušce

Protokol o zkoušce by měl obsahovat alespoň tyto informace:

– označení výrobku;

– typ výrobku;

– tvar zkušebního vzorku: válcovitý kotouč nebo ohebný list;

– počáteční tlouš»ka výrobku a počet vrstev (pokud jsou), použitých ve zkušebním vzorku;

– jakékoliv odchylky od podmínek nebo postupů zde popsaných;

– vizuální vzhled vzorků a zkušebních drátů v závěru zkoušky;

– stupeň důlkové koroze zkušebního drátu s kladnou polaritou;

– jednotlivé hodnoty a střední hodnota pevnosti neexponovaných zkušebních drátů v tahu;

– rychlost oddalování čelistí při tahové zkoušce;

– jednotlivé hodnoty a střední hodnota vypočteného faktoru náchylnosti ke korozi;

– zvláštní nebo další pozorování;

– datum zkoušky.

Příloha ZA (normativní)

Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

POZNÁMKA Pokud byla mezinárodní publikace upravena společnou modifikací, vyznačenou pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

Publikace	Rok	Název	EN/HD	Rok
IEC 60068--4	2001	Zkoušení vlivů prostředí - Část 3-4: Doprovodná dokumentace a návod - Zkoušky vlhkým teplem	EN 60684-3-4	2002
IEC 60454-2	-[1)]	Specifikace samolepicích pásek pro elektrotechnické účely - Část 2: Metody zkoušek	-	-

[1)] V návrhu.

-- Vynechaný text --