

**2002**

|                                                                                   |                                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | Elektroizolační laky -<br>Část 2: Zkušební metody | ČSN<br>EN 60464-2<br><br>34 6580 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|

idt IEC 60464-2:2001

Varnishes used for electrical insulation -  
Part 2: Methods of test

Vernis utilisés pour l'isolation électrique -  
Partie 2: Méthodes d'essai

Elektroisolierlacke -  
Teil 2: Prüfverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60464-2:2001. Evropská norma EN 60464-2:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60464-2:2001. The European Standard EN 60464-2:2001 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN IEC 464-2 (34 6535) z února 1996.

© Český normalizační institut,  
2002

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

**64951**

---

## Národní předmluva

### Změny proti předchozí normě

V této normě je oproti původní normě definován kromě ocelového povrchu i substrát ze skelné tkaniny, dále je zde uvedeno navíc hodnocení tepelných vlastností (přilnavost při zvýšené teplotě a teplotní index), lepkavosti, odolnosti proti vodě a proti plísním. Nejsou zde naopak zkoušky stálosti laku v uzavřené nádobě, reakce s mědí, hodnocení doby zasychání tenkých filmů a odolnosti proti plazivým proudům.

### Citované normy

IEC 60050(212):1990 zavedena v ČSN IEC 50(212):1995 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 212: Tuhé, kapalné a plynné izolanty

IEC 60068-2-10:1988 zavedena v ČSN 34 5791-2-10:1989 Elektrotechnické a elektronické výrobky - Základní zkoušky vlivu vnějších činitelů prostředí - Část 2-10: Zkouška J a návod: Zkouška plísněmi (eqv IEC 68-2-10:1988)

IEC 60093:1980 zavedena v ČSN IEC 93:1993 (34 6460) Skúšky tuhých elektroizolačných materiálov - Metódy merania vnútornej rezistivity a povrchovej rezistivity tuhých elektroizolačných materiálov (idt IEC 93:1980)

IEC 60216 (soubor) postupně zaváděn v souboru ČSN EN 60216 (34 6416) Pokyny pro stanovení tepelné odolnosti elektroizolačních materiálů

IEC 60243-1:1998 zavedena v ČSN EN 60243-1:1999 (34 6463) Elektrická pevnost izolačních materiálů - Zkušební metody - Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech

IEC 60250:1969 zavedena v ČSN IEC 250:1998 (34 6466) Doporučené postupy ke stanovení permitivity a ztrátového činitele elektroizolačních materiálů při průmyslových, akustických a rozhlasových kmitočtech včetně metrových vlnových délek (idt IEC 250:1969)

IEC 60296:1982 dosud nezavedena

IEC 60464 (soubor) postupně zaváděn v souboru ČSN EN 60464 (34 6580) Elektroizolační laky

IEC 60641-3-1:1992 zavedena v ČSN EN 60641-3-1:1996 (34 6564) Specifikace tvrzené lepenky a tvrzeného papíru pro elektrotechnické účely - Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů - List 1: Požadavky na tvrzenou lepenku, typy B.0.1, B.2.1, B.2.3, B.3.1, B.3.3, B.4.1, B.4.3, B.5.1, B.6.1 a B.7.1 (idt IEC 641-3-1:1992)

IEC 60851-4:1996 zavedena v ČSN EN 60851-4:1998 (34 7308) Vodiče pro vinutí - Zkušební metody - Část 4: Chemické vlastnosti (idt IEC 851-4:1996)

IEC 61033:1991 zavedena v ČSN IEC 1033:2002 (34 6492) Zkušební metody pro stanovení pevnosti spojení impregnačních prostředků k podložce typu lakovaný vodič

IEC 61099:1992 zavedena v ČSN EN 61099:1996 (34 6732) Technické podmínky pro nové syntetické organické estery pro elektrotechnické účely (idt IEC 1099:1992)

ISO 291:1997 zavedena v ČSN EN ISO 291:1998 (64 0204) Plasty - Standardní prostředí pro kondicionování a zkoušení

ISO 558:1980 zavedena v ČSN ISO 558:1996 (03 8802) Aklimatizace a zkoušení - Standardní prostředí - Definice

ISO 1144:1973 zavedena v ČSN ISO 1144:1998 (80 0050) Textilie - Jednotný systém pro označování délkové hmotnosti (Systém Tex)

ISO 1513:1992 zavedena v ČSN EN ISO 1513:1996 (67 3010) Nátěrové hmoty - Prohlídka a příprava vzorků před zkoušením

ISO 1514:1993 zavedena v ČSN EN ISO 1514:1998 (67 3009) Nátěrové hmoty - Normalizované podklady pro zkušební nátěry

ISO 1519:1973 zavedena v ČSN ISO 1519:1994 (67 3079) Nátěrové hmoty - Ohybová zkouška (na válcovém trnu)

ISO 1520:1999 zavedena v ČSN EN ISO 1520:2002 (67 3081) Nátěrové hmoty - Zkouška hloubením

ISO 1523:1983 dosud nezavedena

Strana 3

---

ISO 2078:1993 zavedena v ČSN EN ISO 2078:1998 (64 4021) Textilní sklo - Nitě - Označování

ISO 2113:1996 dosud nezavedena

ISO 2431:1993 zavedena v ČSN EN ISO 2431:1997 (67 3013) Nátěrové hmoty - Stanovení výtokové doby výtokovými pohárky

ISO 2555:1989 zavedena v ČSN ISO 2555:1997 (64 0346) Plasty - Pryskeřice v kapalném, emulgovaném nebo dispergovaném stavu - Stanovení zdánlivé viskozity podle Brookfielda

ISO 2578:1993 zavedena v ČSN EN ISO 2578:1999 (64 0768) Plasty - Stanovení mezních hodnot čas-teplota po dlouhotrvajícím působení tepla

ISO 2592:2000 dosud nezavedena

ISO 2808:1997 zavedena v ČSN EN ISO 2808:2000 (67 3061) Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru

ISO 2811 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN ISO 2811 (67 3012) Nátěrové hmoty - Stanovení hustoty

ISO 2812-1:1993 zavedena v ČSN EN ISO 2812-1:1996 (67 3099) Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti kapalinám - Část 1: Obecné zkušební metody

ISO 3219:1993 zavedena v ČSN EN ISO 3219:1996 (64 0347) Plasty - Polymery/pryskeřice v kapalném nebo emulgovaném nebo dispergovaném stavu - Stanovení viskozity rotačním viskozimetrem s definovanou smykovou rychlostí

ISO 3251:1993 zavedena v ČSN EN ISO 3251:1997 (67 3031) Nátěrové hmoty - Stanovení netěkavých

podílů v nátěrových hmotách a pojivech pro nátěrové hmoty

ISO 3679:1983 zavedena v ČSN EN 456:1997 (67 3016) Nátěrové hmoty a podobné výrobky - Stanovení bodu vzplanutí - Rychlá rovnovážná metoda (idt EN 456:1991)

ISO 15528:2000 zavedena v ČSN EN ISO 15528:2001 (67 3007) Nátěrové hmoty a jejich suroviny - Vzorkování

Informativní údaje z IEC 60464-2:2001

Tato mezinárodní norma byla připravena subkomisí 15C „Specifikace“ technické komise IEC 15 „Izolační materiály“.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání, publikované v roce 1974 a představuje jeho technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| FDIS          | Zpráva o hlasování |
| 15C/1224/FDIS | 15C/1253/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 se směrnicemi ISO/IEC, Část 3.

Komise rozhodla, že obsah tohoto vydání zůstane nezměněn do roku 2005. Poté bude vydání:

- přepracováno;
- zrušeno;
- nahrazeno revidovaným vydáním, nebo
- změněno.

Souvisící ČSN

ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích

Strana 4

---

Vypracování normy

Zpracovatel: SYNPO, a. s. Pardubice, IČO 46504711, Ing. Oldřich Horák, CSc., Hana Flegrová

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

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

Strana 5

ICS 17.220.99; 29.035.01

Elektroizolační laky  
Část 2: Zkušební metody  
(IEC 60464-2:2001)  
Varnishes used for electrical insulation  
Part 2: Methods of test  
(IEC 60464-2:2001)

Vernis utilisés pour l'isolation électrique  
Partie 2: Méthodes d'essai  
(CEI 60464-2:2001)

Elektroisolierlacke  
Teil 2: Prüfverfahren  
(IEC 60464-2:2001)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2001-10-01. 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 kteréhokoli 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, Irsko, Islandu, Itálie, Lucemburska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédska 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**

© 2001 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky

Ref. č. EN 60464-2:2001 E

jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

„Specifikace“, technické komise IEC TC 15 „Izolační materiály“, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60464-2 dne 2001-10-01.

Byla stanovena následující 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) 2002-07-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s EN v rozporu (dow) 2004-10-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

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

V této normě je příloha ZA normativní.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60464-2:2001 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

Obsah

Strana

Úvod...

..... 8

**1** Rozsah platnosti

..... 8

**2** Normativní  
odkazy

..... 10

**3**  
Definice

..... 10

**4** Všeobecné požadavky na zkušební  
metody..... 10

|            |                                                               |    |
|------------|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>5</b>   | Zkušební metody pro laky nezaschlé a/nebo<br>nevytvrzené..... | 10 |
| <b>5.1</b> | Bod<br>vzplanutí<br>.....                                     | 10 |
| <b>5.2</b> | Hustota<br>.....                                              | 11 |
| <b>5.3</b> | Viskozita<br>.....                                            | 11 |
| <b>5.4</b> | Obsah netěkavých<br>látek.....                                | 11 |
| <b>5.5</b> | Ředitelnost<br>.....                                          | 11 |
| <b>5.6</b> | Stabilita laku v otevřené<br>nádobě.....                      | 11 |
| <b>5.7</b> | Zasychání a/nebo vytvrzování v silné<br>vrstvě.....           | 11 |
| <b>5.8</b> | Vliv laku na lakovaný<br>vodič.....                           | 13 |
| <b>6</b>   | Zkušební metody pro laky zaschlé a/nebo<br>vytvrzené.....     | 13 |
| <b>6.1</b> | Zkušební<br>vzorek<br>.....                                   | 13 |
| <b>6.2</b> | Mechanické<br>vlastnosti<br>.....                             | 14 |
| <b>6.3</b> | Tepelné<br>vlastnosti<br>.....                                | 15 |
| <b>6.4</b> | Chemické<br>vlastnosti                                        |    |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| .....                                                                                                              | 15 |
| <b>6.5 Elektrické vlastnosti</b>                                                                                   |    |
| .....                                                                                                              | 17 |
| Obrázek 1 - Uspořádání zkoušky při měření vnitřní rezistivity                                                      |    |
| .....                                                                                                              | 19 |
| Obrázek 2 - Příklad uspořádání elektrod                                                                            |    |
| .....                                                                                                              | 20 |
| Tabulka 1 - Stav na vrchní straně                                                                                  |    |
| .....                                                                                                              | 12 |
| Tabulka 2 - Stav na spodní straně                                                                                  |    |
| .....                                                                                                              | 12 |
| Tabulka 3 - Stav uvnitř                                                                                            |    |
| .....                                                                                                              | 13 |
| <b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace | 21 |

# Úvod

Tato část IEC 60464 je jednou ze řady norem pojednávajících o elektroizolačních lacích. Uvedená řada se skládá ze tří částí:

- Část 1: Definice a všeobecné požadavky (IEC 60464-1)
- Část 2: Zkušební metody (IEC 60464-2)
- Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů (IEC 60464-3)

## 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60464 předepisuje zkušební metody pro hodnocení elektroizolačních laků. Obsahuje zkušební metody pro laky před zaschnutím/vytvrzením i po něm.

## 2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených normativních dokumentů, na něž jsou odkazy v

textu této části IEC 60464. U datovaných odkazů se na pozdější změny nebo revize kterékoli z těchto publikací nebere zřetel. Všechny normy podléhají revizím a účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této části IEC 60464, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených normativních odkazů. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60050(212):1990 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 212: Tuhé, kapalné a plynné izolanty

(International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases)

IEC 60068-2-10:1988 Základní zkoušky vlivu vnějších činitelů prostředí - Část 2: Zkouška J a návod: Zkouška plísňemi

(Environmental testing - Part 2: Tests - Test J and guidance: Mould growth)

IEC 60093:1980 Metody měření vnitřní rezistivity a povrchové rezistivity pevných elektroizolačních materiálů

(Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials)

IEC 60216 (všechny části) Pokyny pro stanovení tepelné odolnosti elektroizolačních materiálů

(Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials)

IEC 60243-1:1998 Elektrická pevnost izolačních materiálů - Zkušební metody - Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech

(Electrical strength of insulating materials - Test methods - Part 1: Tests at power frequencies)

IEC 60250:1969 Doporučené postupy ke stanovení permitivity a ztrátového činitele elektroizolačních materiálů při průmyslových, akustických a rozhlasových kmitočtech včetně metrových vlnových délek

(Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths)

IEC 60296:1982 Specifikace nepoužitých minerálních izolačních olejů pro transformátory a rozvaděče

(Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear)

IEC 60464 (všechny části) Elektroizolační laky

(Varnishes used for electrical insulation)

IEC 60641-3-1:1992 Specifikace tvrzené lepenky a tvrzeného papíru pro elektrotechnické účely - Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů - List 1: Požadavky na tvrzenou lepenku, typy B.0.1, B.2.1, B.2.3, B.3.1, B.3.3, B.4.1, B.4.3, B.5.1, B.6.1 a B.7.1

(Specification for pressboard and presspaper for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 1: Requirements for pressboard, types B.0.1, B.2.1, B.2.3, B.3.1, B.3.3, B.4.1, B.4.3, B.5.1, B.6.1 and B.7.1)

IEC 60851-4:1996 Vodiče pro vinutí - Zkušební metody - Část 4: Chemické vlastnosti

IEC 61033:1991 Zkušební metody pro stanovení pevnosti spojení impregnačních prostředků k podložce typu lakovaný vodič

(Test methods for the determination of bond strength of impregnating agents to an enamelled wire substrate)

IEC 61099:1992 Specifikace pro nové syntetické organické estery pro elektrotechnické účely

(Specifications for unused synthetic organic esters for electrical purposes)

ISO 291:1997 Plasty - Standardní prostředí pro kondicionování a zkoušení

(Plastics - Standard atmospheres for conditioning and testing)

ISO 558:1980 Aklimatizace a zkoušení - Standardní prostředí - Definice

(Conditioning and testing - Standard atmospheres - Definitions)

ISO 1144:1973 Textilie - Jednotný systém pro označování délkové hmotnosti (Systém Tex)

(Textiles - Universal system for designating linear density (Tex System))

ISO 1513:1992 Nátěrové hmoty - Prohlídka a příprava vzorků před zkoušením

(Paints and varnishes - Examination and preparation of samples for testing)

ISO 1514:1993 Nátěrové hmoty - Normalizované podklady pro zkušební nátěry

(Paints and varnishes - Standard panels for testing)

ISO 1519:1973 Nátěrové hmoty - Ohybová zkouška (na válcovém trnu)

(Paints and varnishes - Bend test (cylindrical mandrel))

ISO 1520:1999 Nátěrové hmoty - Zkouška hloubením

(Paints and varnishes - Cupping test)

ISO 1523:1983 Nátěrové hmoty, ropné výrobky a podobné výrobky - Stanovení bodu vzplanutí - Rovnovážná metoda v uzavřeném kelímku

(Paints, varnishes, petroleum and related products - Determination of flash point - Closed cup equilibrium method)

ISO 2078:1993 Textilní sklo - Nitě - Označování

(Textile glass - Yarns - Designation)

ISO 2113:1996 Vyztužující vlákna - Tkaniny - Základy pro specifikaci

(Reinforcement fibres - Woven fabrics - Basis for a specification)

ISO 2431:1993 Nátěrové hmoty - Stanovení výtokové doby výtakovými pohárky

(Paints and varnishes - Determination of flow time by use of flow cups)

ISO 2555:1989 Plasty - Pryskyřice v kapalném, emulgovaném nebo dispergovaném stavu - Stanovení zdánlivé viskozity podle Brookfielda

(Plastics - Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of apparent viscosity by the Brookfield Test method)

ISO 2578:1993 Plasty - Stanovení mezních hodnot čas-teplota po dlouhotrvajícím působení tepla

(Plastics - Determination of time-temperature limits after prolonged exposure to heat)

ISO 2592:2000 Stanovení bodu vzplanutí a bodu hoření - Metoda v otevřeném kelímku podle Clevelanda

(Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method)

ISO 2808:1997 Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru

(Paints and varnishes - Determination of film thickness)

ISO 2811 (všechny části) Nátěrové hmoty - Stanovení hustoty

(Paints and varnishes - Determination of density)

ISO 2812-1:1993 Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti kapalinám - Část 1: Obecné zkušební metody

(Paints and varnishes - Determination of resistance to liquids - Part 1: General methods)

ISO 3219:1993 Plasty - Polymery/pryskyřice v kapalném nebo emulgovaném nebo dispergovaném stavu - Stanovení viskozity rotačním viskozimetrem s definovanou smykovou rychlostí

(Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate)

Strana 10

---

ISO 3251:1993 Nátěrové hmoty - Stanovení netěkavých podílů v nátěrových hmotách a pojivech pro nátěrové hmoty

(Paints and varnishes - Determination of non-volatile matter of paints, varnishes and binders for paints and varnishes)

ISO 3679:1983 Nátěrové hmoty a podobné výrobky - Stanovení bodu vzplanutí - Rychlá rovnovážná metoda

(Paints, varnishes, petroleum and related products - Determination of flashpoint - Rapid equilibrium

method)

ISO 15528:2000 Nátěrové hmoty a jejich suroviny - Vzorkování

(Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes - Sampling)

---

**-- Vynechaný text --**