

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 29.035.20

Únor

**2005**

Izolační materiály - Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely -  
Část 2: Zkušební metody

ČSN  
EN 60893-2  
ed. 2  
34 6572

idt IEC 60893-2:2003

Insulating materials - Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes -

Part 2: Methods of test

Matériaux isolants - Stratifiés industriels rigides en planches à base de résines thermodurcissables à usages électriques -

Partie 2: Méthodes d'essai

Isolierstoffe - Tafeln aus technischen Schichtpressstoffen auf der Basis warmehärtender Harze für elektrotechnische

Zwecke -

Teil 2: Prüfverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60893-2:2004. Evropská norma EN 60893-2:2004 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60893-2:2004. The European Standard EN 60893-2:2004 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2007-05-01 se ruší ČSN EN 60893-2 (34 6572) z března 1996, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.



© Český normalizační institut, 2005

**72373**

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

Strana 2

## Národní předmluva

### Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může používat do 2007-05-01 dosud platná ČSN EN 60893-2 (34 6572) Specifikace desek z technických vrstvených materiálů na základě teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely - Část 2: Zkušební metody (IEC 893-2:1992) z března 1996 v souladu s předmluvou k EN 60893-2:2004.

### Změny proti předchozí normě

Popisy jednotlivých metod byly upřesněny a rozšířeny, měření permitivity a ztrátového činitele je zcela přepracováno. Bylo vypuštěno měření stlačitelnosti, elektrolytické koroze a teploty průhybu při zatížení. Byly doplněny přílohy a řada nových obrázků.

### Citované normy

IEC 60112 zavedena v ČSN EN 60112 (34 6468) Metody určování zkušebních indexů a porovnávacích indexů odolnosti tuhých izolačních materiálů proti plazivým proudům (idt IEC 60112:2003, idt EN 60112:2003)

IEC 60167:1964 zavedena v ČSN IEC 167:1993 (34 6461) Skúšky tuhých elektroizolačných materiálů - Skúšobné metódy na stanovenie izolačného odporu tuhých elektroizolačných materiálů (idt IEC 167:1964, idt HD 568 S1:1990)

IEC 60212:1971 zavedena v ČSN IEC 212:1997 (34 6401) Standardní podmínky používané před zkoušením a během zkoušení pevných elektroizolačních materiálů (idt IEC 212:1971, idt HD 437 S1:1984)

IEC 60216-1:2001 zavedena v ČSN EN 60216-1:2002 (34 6416) Elektroizolační materiály - Vlastnosti tepelné odolnosti - Část 1: Proces stárnutí a vyhodnocení výsledků zkoušky (idt EN 60216-1:2001)

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 (idt EN 60243-1:1998)

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 nezavedena

IEC 60587:1984 zavedena v ČSN IEC 587:1992 (34 6472) Skúšky tuhých elektroizolačných materiálů -

Metódy hodnotenia odolnosti proti plazivým prúdom a erózii elektroizolačných materiálov používaných v sťažených podmienkach okolitého prostredia (idt IEC 587:1984, idt HD 380 S2:1987)

IEC 60695-11-10:1999 zavedena v ČSN EN 60695-11-10:2000 (34 5615) Zkoušení požárního nebezpečí - Část 11-10: Zkoušky plamenem - Zkouška plamenem o výkonu 50 W při vodorovné a při svislé poloze vzorku (idt EN 60695-11-10:1999)

IEC 60893-1:2004 zavedena v ČSN EN 60893-1 ed. 2:2004 (34 6572) Izolační materiály - Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely - Část 1: Definice, označení a všeobecné požadavky (idt EN 60893-1:2004)

IEC 60893-3 soubor zaveden v souboru ČSN EN 60893-3 (34 6572) Izolační materiály - Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely - Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů

IEC 60893-4:2003 nezavedena

ISO 62:1999 zavedena v ČSN EN ISO 62:1999 (64 0112) Plasty - Stanovení nasákavosti ve vodě (idt EN ISO 62:1999)

ISO 178:2001 zavedena v ČSN EN ISO 178:2003 (67 0607) Plasty - Stanovení ohybových vlastností (idt EN ISO 178:2003)

ISO 179-1:2000 zavedena v ČSN EN ISO 179-1:2001 (67 0612) Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Charpy - Část 1: Neinstrumentovaná rázová zkouška (idt EN ISO 179-1:2000)

ISO 179-2:1997 zavedena v ČSN EN ISO 179-2:2000 (67 0612) Plasty - Stanovení rázové houževnatosti Charpy - Část 2: Instrumentovaná rázová zkouška (idt EN ISO 179-2:1999)

Strana 3

---

ISO 180:2000 zavedena v ČSN EN ISO 180:2001 (67 0616) Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Izod (idt EN ISO 180:2000)

ISO 527-1:1993 zavedena v ČSN EN ISO 527-1:1997 (67 0604) Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Základní principy (idt EN ISO 527-1:1996)

ISO 527-4:1997 zavedena v ČSN EN ISO 527-4:1998 (67 0604) Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 4: Zkušební podmínky pro izotropní a orthotropní plastové kompozity vyztužené vlákny (idt EN ISO 527-4:1997)

ISO 604:2002 zavedena v ČSN EN ISO 604:2004 (67 0606) Plasty - Stanovení tlakových vlastností (idt EN ISO 604:2003)

ISO 1183:1987 zavedena v ČSN 64 0111:1993 (64 0111) Plasty - Stanovení hustoty a relativní hustoty nelehčených plastů

ISO 3611:1978 zavedena v ČSN ISO 3611:1995 (25 1402) Třmenové mikrometry pro vnější měření

Informativní údaje z IEC 60893-2:2003

Mezinárodní norma IEC 60893-2 byla vypracována v subkomisi 15C: Specifikace, technické komise IEC TC 15: Izolační materiály.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání publikované v roce 1992 a představuje jeho technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
15C/1488/FDIS	15C/1514/RVD

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

Tato publikace byla vypracována v souladu se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane beze změny do roku 2005. K tomuto datu bude publikace

- ponechána v platnosti;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním nebo
- změněna.

Vypracování normy

Zpracovatel: Mgr. Nataša Bednářová -TechNorm, IČ 41107829, RNDr. Pavel Dušek, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Antonín Plaček

Strana 4

---

Prázdná strana

Strana 5

---

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN 60893-2  
Červen 2004

Izolační materiály -  
Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných  
pryskyřic pro elektrotechnické účely  
Část 2: Zkušební metody  
(IEC 60893-2:2003)  
Insulating materials -  
Industrial rigid laminated sheets  
based on thermosetting resins for electrical purposes  
Part 2: Methods of test  
(IEC 60893-2:2003)

Matériaux isolants -  
Stratifiés industriels rigides en planches à  
base de  
résines thermodurcissables à usages  
électriques  
Partie 2: Méthodes d'essai  
(CEI 60893-2:2003)

Isolierstoffe -  
Tafeln aus technischen Schichtpresstoffen  
auf der Basis warmehärtender Harze  
für elektrotechnische Zwecke  
Teil 2: Prüfverfahren  
(IEC 60893-2:2003)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2004-05-01. 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, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, 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**

© 2004 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60893-

2:2004 E

---

## Předmluva

Text dokumentu 15C/1488/FDIS, budoucí druhé vydání IEC 60893-2, vypracovaný v subkomisi 15C: Specifikace, technické komise IEC TC 15: Izolační materiály, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60893-2 dne 2004-05-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 60893-2:1994.

Během revize souboru IEC 60893 byly provedeny tyto hlavní změny:

- a) byly zařazeny nové typy materiálů;
- b) u některých stávajících typů byly provedeny změny v požadavcích na vlastnosti;
- c) byly doplněny nové metody zkoušení permitivity a ztrátového činitele;
- d) všechny údaje, které nemají charakter specifikace, byly pro jednotlivé typy přesunuty do nové části 4 - IEC/TR 60893-4: Typické hodnoty.

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) 2005-02-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s EN v rozporu (dow) 2007-05-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60893-2:2003 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

---

Strana 7

## Obsah

Strana

### Úvod

..... 8

#### **1** Rozsah platnosti

..... 9

<b>2</b>	Normativní odkazy	9
<b>3</b>	Aklimatizace (kondicionování) zkušebních vzorků	10
<b>4</b>	Rozměry	10
<b>4.1</b>	Tloušťka	10
<b>4.2</b>	Rovinnost	11
<b>5</b>	Mechanické zkoušky	11
<b>5.1</b>	Pevnost v ohybu	11
<b>5.2</b>	Modul pružnosti v ohybu	12
<b>5.3</b>	Pevnost v tlaku	12
<b>5.4</b>	Vrubová houževnatost	12
<b>5.5</b>	Pevnost ve smyku podél vrstev	13
<b>5.6</b>	Pevnost v	

tahu	
.....	
.....	13
<b>6</b> Elektrické zkoušky	
.....	
.....	14
<b>6.1</b> Elektrická pevnost a průrazné napětí.....	14
<b>6.2</b> Permittivita a ztrátový činitel	
.....	
.....	15
<b>6.3</b> Izolační odpor po ponoření do vody.....	22
<b>6.4</b> Porovnávací indexy a indexy odolnosti proti plazivým proudům.....	23
<b>6.5</b> Odolnost proti plazivým proudům a erozi.....	23
<b>7</b> Tepelné zkoušky	
.....	
.....	24
<b>7.1</b> Tepelná odolnost	
.....	
.....	24
<b>7.2</b> Hořlavost	
.....	
.....	24
<b>8</b> Ostatní zkoušky	
.....	
.....	24
<b>8.1</b> Hustota	
.....	
.....	24
<b>8.2</b> Nasákavost ve vodě	



.....	25
<b>Příloha A</b> (informativní) Způsoby reprezentace kondenzátorů.....	31
<b>Příloha B</b> (informativní) Kapaliny se známou permitivitou.....	32
Bibliografie	33
<b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	34
Obrázek 1a - Vzorek pro zkoušky vrubové houževnatosti metodou Charpy.....	26
Obrázek 1b - Vzorek pro zkoušky vrubové houževnatosti metodou Izod.....	26
Obrázek 2 - Zařízení na zkoušení pevnosti ve smyku podél vrstev.....	27
Obrázek 3 - Příklad soustavy elektrod pro metodu A.....	28
Obrázek 4 - Příklad soustavy elektrod pro metodu B.....	29
Obrázek 5 - Příklad soustavy elektrod pro metodu C.....	30
Obrázek A.1 - Ekvivalentní paralelní a sériová reprezentace kondenzátoru.....	31
Tabulka 1 - Sled používaný při běžných měřeních.....	21

## Úvod

Tato část IEC 60893 je jednou ze souboru norem pojednávajících o technických neohebných laminátových deskách na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely.

Tento soubor se skládá ze čtyř částí:

- Část 1: Definice, označení a všeobecné požadavky (IEC 60893-1)

- Část 2: Zkušební metody (IEC 60893-2)
- Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů (IEC 60893-3)
- Část 4: Typické hodnoty (IEC 60893-4)

## 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60893 popisuje metody zkoušení materiálů definovaných v IEC 60893-1 (citované také jako část 1).

## 2 Normativní odkazy

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).

IEC 60112 Metody určování zkušebních indexů a porovnávacích indexů odolnosti tuhých izolačních materiálů proti plazivým proudům

(Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions)

IEC 60167:1964 Zkušební metody stanovení izolačního odporu tuhých elektroizolačních materiálů

(Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials)

IEC 60212:1971 Standardní podmínky používané před zkoušením a během zkoušení pevných elektroizolačních materiálů

(Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials)

IEC 60216-1:2001 Elektroizolační materiály - Vlastnosti tepelné odolnosti - Část 1: Proces stárnutí a vyhodnocení výsledků zkoušky

(Electrical insulating materials - Properties of thermal endurance - Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results)

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

(Electric strength of solid 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 permitivity 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 spínače

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

IEC 60587:1984 Metody hodnocení odolnosti proti plazivým proudům a erozi elektroizolačních materiálů používaných ve ztížených podmínkách okolního prostředí

(Test method for evaluating resistance to tracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions)

IEC 60695-11-10:1999 Zkoušení požárního nebezpečí - Část 11-10: Zkoušky plamenem - Zkouška plamenem o výkonu 50 W při vodorovné a při svislé poloze vzorku

(Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods)

IEC 60893-1 Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely - Část 1: Definice, označení a všeobecné požadavky 1

(Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes - Part 1: Definitions, designations and general requirements)

IEC 60893-3 (všechny části 3) Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely - Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů

(Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials)

IEC 60893-4:2003 Technické neohebné laminátové desky na bázi teplem tvrditelných pryskyřic pro elektrotechnické účely - Část 4: Typické hodnoty

(Industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes - Part 4: Typical values)

---

1 Po jeho publikování se použije druhé vydání.

ISO 62:1999 Plasty - Stanovení nasákavosti ve vodě

(Plastics - Determination of water absorption)

ISO 178:2001 Plasty - Stanovení ohybových vlastností

(Determination of flexural properties)

ISO 179-1:2000 Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Charpy - Část 1: Neinstrumentovaná rázová zkouška

(Plastics - Determination of Charpy impact properties - Part 1: Non-instrumented impact test)

ISO 179-2:1997 Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Charpy - Část 2: Instrumentovaná rázová zkouška

(Plastics - Determination of Charpy impact properties - Part 2: Instrumented impact test)

ISO 180:2000 Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Izod

(Plastics - Determination of Izod impact strength)

ISO 527-1:1993 Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Základní principy

(Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles)

ISO 527-4:1997 Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 4: Zkušební podmínky pro izotropní a orthotropní plastové kompozity vyztužené vlákny

(Plastics - Determination of tensile properties - Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites)

ISO 604:2002 Plasty - Stanovení tlakových vlastností

(Plastics - Determination of compressive properties)

ISO 1183:1987 Plasty - Metody stanovení hustoty a relativní hustoty nelehčených plastů

(Plastics - Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics)

ISO 3611:1978 Třmenové mikrometry pro vnější měření

(Micrometer callipers for external measurement)

---

**-- Vynechaný text --**