


**2003**

	Celulózové papíry pro elektrotechnické účely - Část 2: Zkušební metody	ČSN EN 60554-2  34 6560
---	--	----------------------------------

idt IEC 60554-2:2001

Cellulosis papers for electrical purposes -  
Part 2: Methods of test

Papiers cellulosiques à usages électriques -  
Partie 2: Méthodes d'essai

Zellulosepapiere für elektrotechnische Zwecke -  
Teil 2: Prüfverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60554-2:2002. Evropská norma EN 60554-2:2002 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60554-2:2002. The European Standard EN 60554-2:2002 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN IEC 554-2 + A1 + A2 (34 6560) z února 1996.

© Český normalizační institut,  
2003

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

**66154**

---

## Národní předmluva

### Změny proti předchozí normě

Ve srovnání s původní normou, přejímající mezinárodní normu z roku 1977, byly stávající kapitoly rozšířeny a doplněny s ohledem na současnou úroveň stavu vědy a techniky, další kapitoly byly doplněny.

### Citované normy

IEC 60216, soubor zaveden v souborech ČSN IEC 216 a ČSN EN 60216 (34 6416) Pokyn pro stanovení vlastností tepelné odolnosti elektroizolačních materiálů

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

IEC 60247:1978 dosud nezavedena

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 60450:1974 zavedena v ČSN IEC 450:1996 (34 6480) Měření průměrného viskozimetrického polymeračního stupně nových a vystárnutých papírů pro elektrotechniku (idt IEC 450:1974)

IEC 60554-3, soubor částečně zaveden v ČSN IEC 554-3-1:1998 (34 6560) Specifikace celulósových papírů pro elektrotechnické účely - Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů - List 1: Elektrotechnický papír pro všeobecné účely

ISO 287:1985 zavedena v ČSN ISO 287:1992 (50 0306) Papír a lepenka - Stanovení obsahu vlhkosti. Metoda sušení v sušárně (idt EN 20287:1994)

ISO 534:1988 zavedena v ČSN ISO 534:1992 (50 0311) Papír a lepenka - Stanovení tloušťky a objemové hmotnosti (idt EN 20534:1993)

ISO 535:1991 zavedena v ČSN ISO 535:1994 (50 0335) Papír a lepenka - Stanovení absorpce vody podle Cobba (idt EN 20535:1994)

ISO 536:1995 zavedena v ČSN EN ISO 536:1998 (50 0304) Papír a lepenka - Stanovení plošné hmotnosti (idt EN ISO 536:1996)

ISO 1924-1:1992 dosud nezavedena

ISO 1924-2:1994 zavedena v ČSN EN ISO 1924-2:1997 (50 0340) Papír a lepenka - Stanovení tahových vlastností - Část 2: Metoda s konstantní rychlostí prodlužování (idt EN ISO 1924-2:1995)

ISO 1974:1990 zavedena v ČSN ISO 1974:1993 (50 0348) Papír - Stanovení pevnosti v dotržení (Metoda podle Elmendorfa) (idt EN 21974:1994)

ISO 2144:1997 dosud nezavedena

ISO 2758:1983 zavedena v ČSN ISO 2758:1993 (50 0343) Papír - Stanovení pevnosti v průtlaku, nahrazena dosud nezavedenou ISO 2758:2001

ISO 9964-3:1993 zavedena v ČSN ISO 9964-3:1996 (75 7378) Jakost vod - Stanovení sodíku a draslíku - Část 3: Stanovení sodíku a draslíku metodou plamenové emisní spektrometrie

Informativní údaje z IEC 60554-2:2001

Mezinárodní norma IEC 60554-2 byla připravena subkomisí 15C: Specifikace, technické komise IEC 15: Izolační materiály.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání z roku 1977, změnu 1 z roku 1982, změnu 2 z roku 1984 a změnu 3 z roku 1995 a představuje technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
15C/1264/FDIS	15C/1311/RVD

Strana 3

---

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.

Budoucí normy tohoto souboru ponесou nový výše uvedený společný název. Názvy stávajících norem tohoto souboru budou aktualizovány při jejich příští revizi.

Komise rozhodla, že obsah této publikace zůstane nezměněn do roku 2006. Po tomto datu bude publikace:

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

Vysvětlivky k textu normy

Termín expozice, hojně používaný v této normě, se vztahuje k podmínkám (teplota a relativní vlhkost vzduchu), kterým jsou vzorky vystavovány před zkouškami. V odborném textu je v této souvislosti možné nalézt též termín aklimatizace, případně kondicionování.

Upozornění na národní poznámky

V kapitole 6 a v bodě 24.5.7 byly doplněny vysvětlující národní poznámky.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 110 Elektroizolační materiály

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

Strana 4

---

Prázdná strana

Strana 5

---

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM
---

EN 60554-2 Duben 2002
--------------------------

ICS 17.220.99; 29.035.10

Celulózové papíry pro elektrotechnické účely

Část 2: Zkušební metody

(IEC 60554-2:2001)

Cellulosis papers for electrical purposes

Part 2: Methods of test

(IEC 60554-2:2001)

Papiers cellulosiques à usages électriques

Partie 2: Méthodes d'essai

(CEI 60554-2:2001)

Zellulosepapiere für elektrotechnische

Zwecke

Teil 2: Prüfverfahren

(IEC 60554-2:2001)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2002-04-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Finska,

Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, 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**

© 2002 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60554-

2:2002 E

Strana 6

---

### Předmluva

Text dokumentu 15C/1264/FDIS, budoucí 2. vydání IEC 60554-2, vypracovaný v SC 15C: Specifikace, IEC TC 15 „Izolační materiály“ byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 60554-2 dne 2002-04-01.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní (dop) 2003-01-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2005-04-01

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

V této normě je normativní příloha ZA.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

### Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60554-2:2001 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

---

Obsah

Strana

Úvod	9
<b>1</b> Rozsah platnosti	9
<b>2</b> Normativní odkazy	9
<b>3</b> Definice	10
<b>4</b> Všeobecné poznámky ke zkouškám	10
<b>5</b> Tloušťka	10
<b>5.1</b> Stanovení tloušťky jednotlivých archů papíru (ISO 534)	10
<b>5.2</b> Stanovení střední tloušťky papíru	11
<b>6</b> Hmotnost papíru (hmotnost na metr čtvereční, základní hmotnost nebo gramáž)	11
<b>7</b> Zdánlivá objemová hmotnost	11
<b>8</b> Pevnost v tahu a prodloužení	11
<b>9</b> Vnitřní pevnost v dotržení	12
<b>10</b> Odolnost proti natržení	12
<b>10.1</b> Zkušební zařízení	12

**10.2** Zkušební

vzorky

.....  
12

**10.3**

Postup

.....  
..... 12

**10.4**

Výsledky

.....  
..... 13

**11** Pevnost v

průtlaku

..... 13

**12** Odolnost proti

přehýbání.....

13

**12.1** Zkušební

zařízení

.....  
13

**12.2** Zkušební

vzorky

.....  
13

**12.3**

Postup

.....  
..... 13

**12.4**

Výsledky

.....  
..... 13

**13** Obsah

vlhkosti

.....  
. 13

**14** Obsah

popela

.....  
.. 13

<b>15</b>	Konduktivita vodného extraktu.....	14
<b>15.1</b>	Zkušební zařízení.....	14
<b>15.2</b>	Postup.....	14
<b>15.3</b>	Výsledky.....	14
<b>16</b>	pH vodného extraktu.....	14
<b>16.1</b>	Zkušební zařízení.....	14
<b>16.2</b>	Postup.....	14
<b>16.3</b>	Výsledky.....	15
<b>17</b>	Obsah chloridů ve vodném extraktu.....	15
<b>17.1</b>	Metoda 1.....	15
<b>17.2</b>	Metoda 2.....	16
<b>18</b>	Obsah síranů.....	



... 17

**19** Konduktivita organického extraktu..... 17

**19.1** Zkušební zařízení

.....  
17

**19.2** Postup

.....  
..... 17

**19.3** Výsledky

.....  
..... 18

**20** Stanovení obsahu sodíku a draslíku; metoda plamenové atomové absorpční spektrometrie..... 18

**21** Propustnost vzduchu

..... 18

**21.1** Zkušební zařízení

.....  
18

Strana 8

Strana

**21.2** Zkušební vzorky

.....  
19

**21.3** Postup

.....  
..... 19

**21.4** Výsledky

.....  
..... 19

**22** Rychlost absorpce vody (nasákavost vodou)

(knotování)..... 19

## **22.1**

Princip

..... 19

## **22.2**

Činidlo

..... 19

## **22.3**

Zařízení

..... 19

## **22.4**

Expozice

..... 20

## **22.5** Zkušební

vzorky

.....  
20

## **22.6**

Postup

..... 20

## **22.7**

Výsledky

..... 20

## **22.8** Protokol o

zkoušce

..... 20

**23** Nasákavost olejem (modifikovaná Cobbova  
metoda)..... 21

## **23.1** Zkušební

zařízení

.....  
21

## **23.2** Zkušební

vzorky

.....  
21

### **23.3**

Postup

.....  
..... 21

### **23.4**

Výsledky

.....  
..... 21

## **24** Elektrická

pevnost

..... 22

### **24.1** Zkušební

zařízení

.....  
22

### **24.2** Zkušební

vzorky

.....  
22

### **24.3**

Postup

.....  
..... 22

### **24.4**

Výsledky

.....  
..... 22

### **24.5** Zkušební metoda s použitím stejnosměrného

napětí..... 22

## **25** Ztrátový činitel a permitivita neimpregnovaného

papíru..... 23

### **25.1** Zkušební

zařízení

.....  
23

### **25.2** Zkušební

vzorky

.....  
24

### **25.3**

Postup

.....

..... 24

## **25.4**

Výsledky

..... 25

## **26** Vodivé

dráhy

..... 25

### **26.1** Metoda

1

..... 25

### **26.2** Metoda

2

..... 26

## **27** Tepelná

stabilita

..... 27

### **27.1** Vnitřní pevnost v

dotržení.....

27

### **27.2** Pevnost v

průtlaku

..... 27

### **27.3** Polymerační

stupeň

..... 27

**Obrázek 1** - Třmen pro zkoušku odolnosti proti

natržení..... 28

**Obrázek 2** - Zkušební zařízení pro zkoušku nasákavosti

olejem..... 29

**Obrázek 3** - Schématické uspořádání zkušebního zařízení pro měření vodivých

částic..... 30

**Obrázek 4** - Zkušební

zařízení.....

30

**Obrázek 5** - Zařízení pro zkoušku nasákavosti

vodou..... 31

**Příloha ZA** (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace..... 32

# Úvod

IEC 60554 sestává z následujících částí se společným názvem: Celulózové papíry pro elektrotechnické účely.

- Část 1: Definice a všeobecné požadavky
- Část 2: Zkušební metody
- Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů

## 1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60554 platí pro celulózové papíry pro elektrotechnické účely. Stanoví zkušební metody, používané ke zkoušení celulózových papírů pro elektrotechnické účely, vyhovujících požadavkům uvedeným ve specifikačních listech v IEC 60554-3.

V této normě jsou na různých místech uvedeny odkazy na normy ISO, doprovázené krátkým popisem použitých zkušebních metod. Je pochopitelné, že tento krátký popis je míněn pouze pro účely identifikace a všechny podrobnosti by měly být použity z publikace ISO.

## 2 Normativní odkazy

Součástí této části IEC 60554 jsou i ustanovení dále uvedených norem, na něž jsou odkazy v textu této mezinárodní normy. Pro datované odkazy se následné změny nebo revize kterékoli z těchto publikací nepoužijí. Avšak účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této části IEC 60554, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. Pro nedatované odkazy se použije poslední vydání normativního dokumentu. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60216 Pokyn pro stanovení vlastností tepelné odolnosti elektroizolačních materiálů

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

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

*(Electric strength of insulating materials - Test methods - Part 1: Test at power frequencies)*

IEC 60247:1978 Měření relativní permitivity, dielektrického ztrátového činitele a DC rezistivity izolačních kapalin

*(Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor and d.c. resistivity of insulating liquids)*

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 pro nepoužité minerální izolační oleje pro transformátory a rozvaděče

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

IEC 60450:1974 Měření průměrného viskozimetrického polymeračního stupně nových a vystárnutých papírů pro elektrotechniku

*(Measurement of the average viscosimetric degree of polymerization of new and aged electrical papers)*

IEC 60554-3 Celulóznové papíry pro elektrotechnické účely - Část 3: Specifikace jednotlivých materiálů

*(Cellulosic papers for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials)*

ISO 287:1985 Papír a lepenka - Stanovení obsahu vlhkosti - Metoda sušení v sušárně

*(Paper and board - Determination of moisture content - Oven-drying method)*

ISO 534:1988 Papír a lepenka - Stanovení tloušťky a objemové hmotnosti

*(Paper and board - Determination of thickness and apparent bulk density or apparent sheet density)*

ISO 535:1991 Papír a lepenka - Stanovení absorpce vody podle Cobba

*(Paper and board - Determination of water absorptiveness - Cobb method)*

ISO 536:1995 Papír a lepenka - Stanovení plošné hmotnosti

*(Paper and board - Determination of grammage)*

Strana 10

---

ISO 1924-1:1992 Papír a lepenka - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Metoda s konstantní rychlostí zatěžování

*(Paper and board - Determination of tensile properties - Part 1: Constant rate of loading method)*

ISO 1924-2:1994 Papír a lepenka - Stanovení tahových vlastností - Část 2: Metoda s konstantní rychlostí prodlužování

*(Paper and board - Determination of tensile properties - Part 2: Constant rate of elongation method)*

ISO 1974:1990 Papír - Stanovení pevnosti v dotržení (Metoda podle Elmendorfa)

*(Paper - Determination of tearing resistance (Elmendorf method))*

ISO 2144:1997 Papír, lepenka a papírová dr»- Stanovení zbytku (popela) při vznícení při 900 °C

*(Paper, board and pulps - Determination of residue (ash) on ignition at 900 degrees C)*

ISO 2758:1983 Papír - Stanovení pevnosti v průtlaku

*(Paper - Determination of bursting strength)*

ISO 9964-3:1993 Jakost vod - Stanovení sodíku a draslíku - Část 3: Stanovení sodíku a draslíku metodou plamenové emisní spektrometrie

*(Water quality - Determination of sodium and potassium - Part 3: Determination of sodium and potassium by flame emission spectrometry)*

---

**-- Vynechaný text --**