

2024

Vodiče pro vinutí – Zkušební metody –
Část 3: Mechanické vlastnosti

ČSN
EN IEC 60851-3
ed. 3
34 7308

idt IEC 60851-3:2023

Winding wires – Test methods –
Part 3: Mechanical properties

Fils de bobinage – Méthodes d'essai –
Partie 3: Propriétés mécaniques

Wickeldrähte – Prüfverfahren –
Teil 3: Mechanische Eigenschaften

Tato norma je českou verzí evropské normy EN IEC 60851-3:2023. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN IEC 60851-3:2023. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2026-09-26 se nahrazuje ČSN EN 60851-3 ed. 2 (34 7308) z ledna 2010, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN IEC 60851-3:2023 dovoleno do 2026-09-26 používat dosud platnou ČSN EN 60851-3 ed. 2 (34 7308) z ledna 2010.

Změny proti předchozí normě

Změny proti předchozímu vydání jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 60851-3:2023.

Informace o citovaných dokumentech

EN 60851-2:2009 zavedena v ČSN EN 60851-2 ed. 2:2010 (34 7308) Vodiče pro vinutí – Zkušební

metody – Část 2: Stanovení rozměrů

EN 60851-2:2009/A1:2015 zavedena v ČSN EN 60851-2 ed. 2:2010/A1:2016 (34 7308) Vodiče pro vinutí – Zkušební metody – Část 2: Stanovení rozměrů

EN 60851-2:2009/A2:2019 zavedena v ČSN EN 60851-2 ed. 2:2010/A2:2020 (34 7308) Vodiče pro vinutí – Zkušební metody – Část 2: Stanovení rozměrů

EN ISO 178:2019 zavedena v ČSN EN ISO 178:2019 (64 0607) Plasty – Stanovení ohybových vlastností

Souvisící ČSN

ČSN EN 60264 (soubor) (34 7384, 34 7385, 34 7393, 34 7394, 34 7395) Balení vodičů pro vinutí

ČSN EN 60317 a ČSN EN IEC 60317 (soubor) (34 7307) Specifikace jednotlivých typů vodičů pro vinutí

ČSN EN IEC 60851-1 ed. 2 (34 7308) Vodiče pro vinutí – Zkušební metody – Část 1: Obecně

ČSN EN 60851-5 ed. 2:2009 (34 7303) Vodiče pro vinutí – Zkušební metody – Část 5: Elektrické vlastnosti

ČSN EN 61033:2007 (34 6492) Zkušební metody pro stanovení pevnosti spojení impregnačních prostředků k podložce typu lakovaný vodič

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v článku „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Informativní údaje z IEC 60851-3:2023

Tuto mezinárodní normu vypracovala technická komise IEC 55 *Vodiče pro vinutí*.

Toto čtvrté vydání zrušuje a nahrazuje třetí vydání z roku 2009, změnu A1:2013 a změnu A2:2019. Toto vydání je jejich technickou revizí.

Toto vydání obsahuje v porovnání s předchozím vydáním dále uvedené významné technické změny:

- a) vysvětlení měření vzdálenosti pro stanovení ztráty přilnavosti v 6.6.3, 6.6.4 pro vodiče opředené vláknem a v 6.6.5 pro vodiče ovinuté páskou.

Text této mezinárodní normy se zakládá na těchto dokumentech:

Návrh	Zpráva o hlasování
55/1938/CDV	55/1974/RVC

Úplnou informaci při schvalování této normy lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Jazyk použitý při vypracování této mezinárodní normy je angličtina.

Tento dokument byl navržen v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2, a byl vypracován v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 1, a se směrnicemi ISO/IEC, dodatkem IEC, dostupnými na www.iec.ch/members_experts/refdocs. Hlavní typy dokumentů vypracované v IEC jsou podrobněji popsány na www.iec.ch/publications.

Seznam všech částí souboru IEC 60851 se společným názvem *Vodiče pro vinutí - Zkušební metody* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah tohoto dokumentu zůstane nezměněn až do data příští prověrky (stability date) uvedeného na webových stránkách IEC webstore.iec.ch v údajích o tomto dokumentu. K tomuto datu bude dokument buď

- znovu potvrzen,
- zrušen, nebo
- revidován.

UPOZORNĚNÍ – Publikace obsahuje barevný tisk, který je považován za potřebný k porozumění jejímu obsahu. Uživatelé by proto měli pro tisk tohoto dokumentu použít barevnou tiskárnu.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 60851-3

Září 2023

ICS 29.060.10
EN 60851-3:2009;

Nahrazuje

EN 60851-3:2009/A1:2013; EN

60851-3:2009/A2:2019

Vodiče pro vinutí – Zkušební metody –
Část 3: Mechanické vlastnosti
(IEC 60851-3:2023)

Winding wires – Test methods –
Part 3: Mechanical properties
(IEC 60851-3:2023)

Fils de bobinage – Méthodes d'essai –
Partie 3: Propriétés mécaniques
(IEC 60851-3:2023)

Wickeldrähte – Prüfverfahren –
Teil 3: Mechanische Eigenschaften
(IEC 60851-3:2023)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2023-09-26. Členové CENELEC jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání

v Řídicím centru CEN-CENELEC 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 Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.



Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2023 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmkoliv prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN IEC 60851-3:2023 E

Evropská předmluva

Text dokumentu 55/1938/CDV, budoucího čtvrtého vydání IEC 60851-3, který vypracovala technická komise IEC/TC 55 *Vodiče pro vinutí*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN IEC 60851-3:2023.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni
vydáním identické národní normy nebo vydáním
oznámení o schválení k přímému používání
jako normy národní (dop) 2024-06-26
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2026-09-26

Tento dokument nahrazuje EN 60851-3:2009 a všechny její změny a opravy (pokud existují).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60851-3:2023 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod.....	10
1..... Rozsah platnosti.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	11
4..... Zkouška 6: Tažnost.....	11
4.1..... Prodloužení při přetržení.....	11
4.2..... Pevnost v tahu.....	11
5..... Zkouška 7: Pružnost.....	12
5.1..... Obecně.....	12
5.2..... Vodič kruhového průřezu se jmenovitým průměrem jádra od 0,080 mm do 1,600 mm včetně.....	12
5.2.1... Princip.....	12
5.2.2... Zařízení.....	12
5.2.3... Postup.....	13

5.3..... Vodič kruhového průřezu se jmenovitým průměrem jádra nad 1,600 mm a vodič pravoúhlého průřezu..... 14

5.3.1...

Princip.....
..... 14

5.3.2...

Zařízení.....
..... 14

5.3.3... Zkušební

vzorek.....
..... 15

5.3.4...

Postup.....
..... 15

6..... Zkouška 8: Ohebnost

a přilnavost.....
16

6.1.....

Obecně.....
..... 16

6.2..... Zkouška navíjením na

trn.....
16

6.2.1... Vodič kruhového

průřezu.....
..... 16

6.2.2... Vodič pravoúhlého

průřezu.....
.... 17

6.2.3... Svazkový vodič

s pláštěm.....
..... 17

6.3..... Zkouška protažením (pro lakovaný vodič kruhového průřezu se jmenovitým průměrem jádra nad 1,600 mm)..... 18

6.4..... Zkouška trhem (pro lakovaný vodič kruhového průřezu se jmenovitým průměrem jádra do 1,000 mm včetně)..... 18

6.5..... Zkouška odloupenutí (pro lakovaný vodič kruhového průřezu se jmenovitým průměrem jádra nad 1,000 mm)..... 18

6.6..... Zkouška

přilnavosti.....	20
6.6.1...	
Obecně.....	20
6.6.2... Lakovaný vodič pravoúhlého průřezu.....	20
6.6.3... Impregnovaný vodič kruhového a pravoúhlého průřezu opředený vláknem.....	20
6.6.4... Lakovaný vodič kruhového a pravoúhlého průřezu opředený vláknem.....	20
6.6.5... Vodič kruhového a pravoúhlého průřezu ovinutý páskou (pouze pro přilnavou pásku).....	20
7..... Zkouška 11: Odolnost proti oděru (pro lakovaný vodič kruhového průřezu).....	20
7.1.....	
Obecně.....	20
7.2.....	
Princip.....	21
7.3.....	
Zařízení.....	21
7.4.....	
Postup.....	22
8..... Zkouška 18: Slepitelnost teplem (pro lakovaný vodič kruhového průřezu se jmenovitým průměrem jádra nad 0,050 mm do 2,000 mm včetně a pro lakovaný vodič pravoúhlého průřezu).....	22
8.1.....	
Obecně.....	22
8.2..... Svislá pevnost slepení spirálové cívky.....	22

8.2.1...

Obecně..... 22

8.2.2... Jmenovitý průměr jádra do 0,050 mm

včetně..... 22

8.2.3... Jmenovitý průměr jádra nad 0,050 mm do 2,000 mm

včetně..... 22

8.3..... Pevnost slepení zkroucené

cívky..... 25

8.3.1...

Obecně..... 25

8.3.2...

Princip..... 25

8.3.3...

Zařízení..... 25

8.3.4... Zkušební

vzorek..... 25

8.3.5...

Postup..... 27

8.3.6...

Výsledek..... 27

8.4..... Slepitelnost teplem lakovaného vodiče pravoúhlého

průřezu..... 28

Příloha A (informativní) Pevnost slepení vodičů lepených

teplem..... 30

A.1..... Výpočet teploty zkušební vzorku zkroucené

cívky..... 30

A.1.1..

Metoda..... 30

A.1.2.. Teplotní

součinitel.....
..... 30

A.1.3..

Výpočet.....
..... 30

A.2..... Určení doby

ohřevu.....
..... 30

A.2.1.. Grafy napětí-

čas.....
..... 30

A.2.2.. Napětí při maximální

teplotě.....
30

Příloha B (informativní) Metody zkoušky

tření..... 35

B.1.....

Obecně.....
..... 35

B.2..... Zkouška A: Zkušební metoda pro stanovení statického součinitele

tření..... 35

B.2.1.. Zkušební metoda (vhodná pro lakované vodiče kruhového průřezu s jmenovitým průměrem

jádra od 0,050 mm

do 1,600 mm

včetně).....

..... 35

B.2.2.. Zkušební

přístroj.....

..... 35

B.3..... Zkouška B: První zkušební metoda pro stanovení dynamického součinitele

tření..... 35

B.3.1..

Princip.....

..... 35

B.3.2.. Zkušební

metoda.....

..... 36

B.4..... Zkouška C: Druhá zkušební metoda pro stanovení dynamického součinitele tření (vhodná pro

lakované vodiče kruhového průřezu s jmenovitým průměrem jádra od 0,050 mm do 1,600 mm

včetně)..... 36

B.4.1.. Zkušební zařízení.....	
.....	36

B.4.2.. Zkušební vzorek.....	
.....	36

B.4.3.. Příprava zkušební vzorku.....	
. 36	

B.4.4.. Postup.....	
.....	37

B.5..... Zkouška D: Stanovení třecí síly metodou zkrouceného páru.....	38
---	----

B.5.1.. Lakované vodiče kruhového průřezu s jmenovitým průměrem jádra od 0,1 mm do 1,500 mm včetně.....	38
--	----

B.5.2.. Zkušební metoda.....	
.....	38

Bibliografie.....	
.....	44

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim odpovídající evropské publikace.....	45
--	----

Obrázek 1 – Zkušební zařízení pro stanovení pružnosti.....	12
---	----

Obrázek 2 – Konstrukce a detaily trnu (viz tabulka 1).....	13
---	----

Obrázek 3 – Zkušební zařízení pro stanovení pružnosti.....	15
---	----

Obrázek 4 – Zkušební zařízení pro zkoušku navíjením na trn.....	17
--	----

Obrázek 5 – Zkušební zařízení pro zkoušku trhem.....	18
Obrázek 6 – Zkušební zařízení pro zkoušku odloupnutí.....	19
Obrázek 7 – Škrabka.....	19
Obrázek 8 – Průřez vodiče po odstranění lakové vrstvy.....	20
Obrázek 9 – Zkušební zařízení pro zkoušku jednosměrného odírání.....	21
Obrázek 10 – Zkušební zařízení pro zkoušku pevnosti slepení spirálové cívky.....	24
Obrázek 11 – Navíječ cívky.....	26
Obrázek 12 – Cívka oválného tvaru.....	26
Obrázek 13 – Krouticí přípravek se zátěží působící na zkušební vzorek zkroucené cívky.....	27
Obrázek 14 – Uspořádání podpěr.....	28
Obrázek 15 – Vzorky pro slepitelnost teplem.....	29
Obrázek A.1 – Příklad grafů napětí-čas zkušebních vzorků zkroucených cívek s jmenovitým průměrem jádra 0,300 mm s izotermickými grafy.....	31
Obrázek A.2 – Příklad grafů napětí-čas zkušebních vzorků zkroucených cívek s jmenovitým průměrem jádra 0,315 mm s izotermickými grafy.....	32
Obrázek A.3 – Příklad grafů napětí-čas zkušebních vzorků zkroucených cívek s jmenovitým průměrem jádra 0,355 mm s izotermickými grafy.....	33

Obrázek A.4 – Příklad grafů napětí-čas zkušebních vzorků zkroucených cívek s jmenovitým průměrem jádra 0,500 mm s izotermickými grafy.....	34
Obrázek B.1 – Zkušební přístroj statického součinitele tření.....	40
Obrázek B.2 – Zkušební přístroj dynamického součinitele tření.....	41
Obrázek B.3 – Schéma běžného zkušebního zařízení pro zkoušku dynamického součinitele tření.....	42
Obrázek B.4 – Materiál – safír (syntetický).....	43
Obrázek B.5 – Syntetické safíry připevněné na zatěžovací blok.....	43
Obrázek B.6 – Zátěž aplikovaná kolmo na dráhu vodiče.....	44
Obrázek B.7 – Zkroucený vzorek.....	44
Tabulka 1 – Trny pro pružnost.....	13
Tabulka 2 – Zvětšení pro zjištění prasklin.....	16
Tabulka 3 – Zátěž pro zkoušku odloupnutí.....	19
Tabulka 4 – Příprava spirálových cívek.....	21
Tabulka 5 – Pevnost slepení při zvýšené teplotě.....	24
Tabulka B.1 – Závaží zatěžovacího bloku pro zkoušení dynamického součinitele tření.....	38
Tabulka B.2 – Metoda zkrouceného páru.....	39

Úvod

Tato část IEC 60851 tvoří součást souboru norem, který se zabývá izolovanými vodiči používanými pro vinutí v elektrických zařízeních. Soubor má tři skupiny, které popisují:

- a) vodiče pro vinutí - zkušební metody (IEC 60851);
- b) specifikace jednotlivých typů vodičů pro vinutí (IEC 60317);
- c) balení vodičů pro vinutí (IEC 60264).

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60851 specifikuje dále uvedené zkušební metody vodičů pro vinutí:

- Zkouška 6: Tažnost;
- Zkouška 7: Pružnost;
- Zkouška 8: Ohebnost a přilnavost;
- Zkouška 11: Odolnost proti oděru;
- Zkouška 18: Slepitelnost teplem.

Pro definice, obecné poznámky ke zkušebním metodám a úplné soubory zkušebních metod vodičů pro vinutí platí IEC 60851-1. Tento dokument rovněž uvádí doporučené metody zkoušky třením v příloze B.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.