

2022

Silové kabely s výtlačně lisovanou izolací
a jejich příslušenství pro jmenovitá napětí
od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) -
Část 1: Kabely pro jmenovitá
napětí 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)

ČSN
IEC 60502-1

34 7419

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) -
Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 60502-1:2021. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard IEC 60502-1:2021. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN IEC 60502-1 (34 7419) z prosince 2004.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Významné technické změny oproti předchozímu vydání viz Předmluva.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60060-1 zavedena v ČSN EN 60060-1(34 5640) Technika zkoušek vysokým napětím - Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

IEC 60183 dosud nezavedena

IEC 60228 zavedena v ČSN EN 60228 (34 7201) Jádra izolovaných kabelů

IEC 60230 zavedena v ČSN EN IEC 60230 ed. 2 (34 7004) Impulzní zkoušky kabelů a jejich příslušenství

IEC 60332-1-2 zavedena v ČSN EN 60332-1-2 (34 7107) Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru - Část 1-2: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely s jednou izolací - Postup pro 1 kW směsný plamen

IEC 60332-3-24 zavedena v ČSN EN IEC 60332-3-24 ed. 2 (34 7107) Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru – Část 3-24: Zkouška vertikálního šíření plamene na vertikálně namontovaných svazcích vodičů nebo kabelů – Kategorie C

IEC 60684-2 zavedena v ČSN EN 60684-2 ed. 2 (34 6553) Ohebné izolační trubičky – Část 2: Zkušební metody

IEC 60724 dosud nezavedena

IEC 60754-1 zavedena v ČSN EN 60754-1 (34 7104) Zkouška plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů – Část 1: Stanovení obsahu halogenvodíku

IEC 60754-2 zavedena v ČSN EN 60754-2 (34 7104) Zkouška plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů – Část 2: Stanovení acidity (měřením pH) a konduktivity

IEC 60811-201 zavedena v ČSN EN 60811-201 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 201: Základní zkoušky – Měření tloušťky izolace

IEC 60811-202 zavedena v ČSN EN 60811-202 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 202: Základní zkoušky – Měření tloušťky nekovového pláště

IEC 60811-203 zavedena v ČSN EN 60811-203 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 203: Základní zkoušky – Měření vnějších rozměrů

IEC 60811-401 zavedena v ČSN EN 60811-401 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 401: Ostatní zkoušky – Metody tepelného stárnutí – Stárnutí v horkovzdušné peci

IEC 60811-402 zavedena v ČSN EN 60811-402 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 402: Ostatní zkoušky – Zkouška nasákavosti vodou

IEC 60811-403 zavedena v ČSN EN 60811-403 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 403: Ostatní zkoušky – Odolnost sesítených směsí vůči ozónu

IEC 60811-404 zavedena v ČSN EN 60811-404 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 404: Ostatní zkoušky – Zkouška pláště ponořením do minerálního oleje

IEC 60811-409 zavedena v ČSN EN 60811-409 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 409: Ostatní zkoušky – Úbytek hmotnosti termoplastických izolačních a plášťových směsí

IEC 60811-501 zavedena v ČSN EN 60811-501 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 501: Mechanické zkoušky – Zkoušky pro určení mechanických vlastností izolačních a plášťových směsí

IEC 60811-502 zavedena v ČSN EN 60811-502 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 502: Mechanické zkoušky – Zkouška smrštivosti izolace

IEC 60811-503 zavedena v ČSN EN 60811-503 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební metody pro nekovové materiály – Část 503: Mechanické zkoušky – Zkouška smrštivosti pláště

IEC 60811-504 zavedena v ČSN EN 60811-504 (34 7010) Elektrické a optické kabely – Zkušební

metody pro nekovové materiály - Část 504: Mechanické zkoušky - Zkouška izolace a pláště
navíjením při nízké teplotě

IEC 60811-505 zavedena v ČSN EN 60811-505 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 505: Mechanické zkoušky - Prodloužení izolace a pláště při nízké teplotě

IEC 60811-506 zavedena v ČSN EN 60811-506 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 506: Mechanické zkoušky - Zkouška izolace a pláště rázem při nízké teplotě

IEC 60811-507 zavedena v ČSN EN 60811-507 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 507: Mechanické zkoušky - Zkouška sesítených materiálů tlakem při vysoké teplotě

IEC 60811-508 zavedena v ČSN EN 60811-508 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 508: Mechanické zkoušky - Tlak při vysoké teplotě pro izolaci a plášť

IEC 60811-509 zavedena v ČSN EN 60811-509 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 509: Mechanické zkoušky - Zkouška odolnosti izolace a pláště proti popraskání (zkouška tepelným šokem)

IEC 60811-605 zavedena v ČSN EN 60811-605 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 605: Fyzikální zkoušky - Stanovení obsahu sazí a/nebo obsahu minerální složky v polyethylenových směsích

IEC 60811-606 zavedena v ČSN EN 60811-606 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 606: Fyzikální zkoušky - Metody pro stanovení hustoty

IEC 61034-2 zavedena v ČSN EN 61034-2 (34 7020) Měření hustoty kouře při hoření kabelů za definovaných podmínek - Část 2: Zkušební postup a požadavky

IEC 62230 zavedena v ČSN EN 62230 (34 7028) Elektrické kabely - Průběžná zkouška napětím

ISO 48-2:2018 zavedena v ČSN ISO 48-2:2019 (62 1433) Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení tvrdosti - Část 2: Tvrdost mezi 10 IRHD a 100 IRHD

Související ČSN

ČSN EN 60445 ed. 5 (33 0160) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů

ČSN IEC 60502-2 (34 7419) Kabely s výtlačně lisovanou izolací a jejich příslušenství pro jmenovitá napětí od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) - Část 2: Kabely pro jmenovitá napětí od 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV)

ČSN EN 60811-100 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 100: Obecně

ČSN EN 60811-405 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 405: Ostatní zkoušky - Tepelná stabilita izolací a plášťů z PVC

ČSN EN 60811-406 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 406: Ostatní zkoušky - Odolnost polyethylenových a polypropylenových směsí vůči

popraskání

ČSN EN 60811-511 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 511: Mechanické zkoušky - Měření bodu skápnutí polyethylenových směsí

ČSN EN 60811-607 (34 7010) Elektrické a optické kabely - Zkušební metody pro nekovové materiály - Část 607: Fyzikální zkoušky - Zkouška pro stanovení rozptylu sazí v polyethylenu a polypropylenu

ČSN IEC 62930 (34 7029) Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy se stejnosměrným napětím 1,5 kV

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „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).

Vypracování normy

Zpracovatel: AVK Jihlava, IČO 71200665, Radek Antoš

Technická normalizační komise: TNK 68 Kabely a vodiče

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Alena Veselá

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

MEZINÁRODNÍ NORMA

Silové kabely s výtlačně lisovanou izolací a jejich příslušenství
pro jmenovitá napětí od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) -
Část 1: Kabely pro jmenovitá napětí 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV
($U_m = 3,6$ kV)

IEC 60502-1
Třetí vydání
2021-02

ICS 29.060.20

Obsah

Strana

Předmluva.....	7
1..... Rozsah platnosti.....	9
2..... Citované dokumenty.....	9
3..... Termíny a definice.....	11
4..... Značení napětí a materiálů.....	12
5..... Jádra.....	14
6..... Izolace.....	14
7..... Sestava vícežilových kabelů, vnitřních obalů a výplní.....	16
8..... Kovové vrstvy pro jednožilové a vícežilové kabely.....	18
9..... Kovové stínění.....	18

10..... Koncentrické jádro.....	18
11..... Kovový plášť.....	19
12..... Kovový pancír.....	19
13..... Vnější plášť.....	21
14..... Zkušební podmínky.....	22
15..... Výrobní kusové zkoušky.....	22
16..... Výběrové zkoušky.....	23
17..... Typové zkoušky, elektrické.....	26
18..... Typové zkoušky, neelektrické.....	27
19..... Elektrické zkoušky po instalaci.....	33
Příloha A (normativní) Fiktivní výpočetní metoda pro stanovení rozměrů ochranných obalů.....	43
Příloha B (normativní) Zaokrouhlování čísel.....	48
Příloha C (normativní) Určení tvrdosti HEPR izolace.....	49
Bibliografie.....	51

Obrázek C.1 - Zkouška povrchů s velkým poloměrem zakřivení.....	50
Obrázek C.2 - Zkouška povrchů s malým poloměrem zakřivení.....	50
Tabulka 1 - Doporučená jmenovitá střídavá napětí U	13
Tabulka 2 - Izolační směsi.....	13
Tabulka 3 - Maximální teploty jádra pro různé typy izolačních směsí.....	13

Tabulka 4 - Maximální teploty jader pro různé typy pláštových směsí.....	14
Tabulka 5 - Jmenovitá tloušťka PVC/A izolace.....	15
Tabulka 6 - Jmenovitá tloušťka sesítěné polyethylenové (XLPE) izolace.....	15
Tabulka 7 - Jmenovitá tloušťka izolace z ethylen-propylenové pryže (EPR) a tvrdé ethylen-propylenové pryže (HEPR)...	16
Tabulka 8 - Tloušťka výtlačně lisovaného obalu.....	17
Tabulka 9 - Jmenovitý průměr kruhových drátů pancíře.....	20
Tabulka 10 - Jmenovitá tloušťka pásků pancíře.....	21
Tabulka 11 - Napětí pro kusové zkoušky.....	23
Tabulka 12 - Počet vzorků pro výběrové zkoušky.....	24
Tabulka 13 - Požadavky na elektrické typové zkoušky izolačních směsí.....	33
Tabulka 14 - Neelektrické typové zkoušky.....	34
Tabulka 15 - Požadavky na zkoušky mechanických vlastností izolačních směsí (před a po stárnutí).....	35
Tabulka 16 - Požadavky na zkoušky specifických charakteristik izolačních směsí z PVC.....	36
Tabulka 17 - Požadavky na zkoušení specifických vlastností různých sesítěných izolačních směsí.....	37
Tabulka 18 - Požadavky na zkoušky mechanických vlastností pláštových směsí (před a po stárnutí).....	38
Tabulka 19 - Požadavky na zkoušky specifických vlastností pláštových směsí z PVC.....	39
Tabulka 20 - Požadavky na zkoušení specifických vlastností termoplastických PE pláštových směsí.....	40
Tabulka 21 - Požadavky na zkoušky specifických vlastností bezhalogenových pláštových	

směsí.....	41
Tabulka 22 - Požadavky na zkoušky specifických vlastností elastomerových plášťových směsí.....	42
Tabulka 23 - Zkušební metody a požadavky na bezhalogenové směsi.....	42
Tabulka A.1 - Fiktivní průměr jádra.....	43
Tabulka A.2 - Součinitel sestavy <i>k</i> pro sestavu žil.....	44
Tabulka A.3 - Zvětšení průměru způsobené koncentrickými jádry a kovovými stíněnými.....	45
Tabulka A.4 - Nárůst průměru s dodatečnou změkčující vrstvou.....	46

 **DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM**

© IEC 2021, Ženeva, Švýcarsko

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopii a mikrofilmů bez předchozího písemného svolení IEC nebo národního komitétu člena IEC v zemi žadatele. Máte-li jakékoliv dotazy týkající se copyrightu IEC nebo požadavky na získání dalších práv k této publikaci, kontaktujte prosím IEC na níže uvedené adrese nebo národní komitét IEC ve vaší zemi.

IEC Central Office
3, rue de Varembé · CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Tel. + 41 22 919 02 11

info@iec.ch
www.iec.ch

Předmluva

- 1) IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) je celosvětová normalizační organizace zahrnující všechny národní elektrotechnické komitety (národní komitety IEC). Cílem IEC je podporovat mezinárodní spolupráci ve všech otázkách, které se týkají normalizace v oblasti elektrotechniky a elektroniky. Za tím účelem, kromě jiných činností, IEC vydává mezinárodní normy, technické specifikace, technické zprávy, veřejně dostupné specifikace (PAS) a pokyny (dále „publikace IEC“).
Jejich vypracování je svěřeno technickým komisím, každý národní komitét IEC, který se zajímá o projednávání předmět, se může těchto prací zúčastnit. Mezinárodní vládní i nevládní organizace, s nimiž IEC navázala pracovní styk, se těchto prací rovněž zúčastňují. IEC úzce spolupracuje s Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO) v souladu s podmínkami dohodnutými mezi těmito dvěma organizacemi.
- 2) Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají, protože v každé technické komisi jsou zastoupeny všechny zainteresované národní komitety.
- 3) Publikace IEC mají formu doporučení pro mezinárodní používání a v tomto smyslu jsou přijímány národními komitety IEC. Přestože je věnováno velké úsilí tomu, aby byl obsah publikací IEC přesný, IEC nemůže nést odpovědnost za způsob, jakým jsou používány, nebo za jakoukoliv chybnou interpretaci uživatelem.
- 4) Na podporu mezinárodního sjednocení národní komitety IEC transparentně přejímají publikace IEC v maximální možné míře do svých národních a regionálních publikací. Každý rozdíl mezi publikací IEC a odpovídající národní nebo regionální publikací v nich musí být jasně vyznačen.
- 5) IEC se nezabývá ověřováním shody. Služby posuzování shody a v některých oblastech přístup ke značkám shody poskytují nezávislé certifikační orgány. IEC nenes odpovědnost za žádné služby prováděné nezávislými certifikačními orgány.
- 6) Všichni uživatelé se mají ujistit, že mají poslední vydání této publikace.
- 7) IEC ani její řídicí pracovníci, zaměstnanci, pomocné síly nebo zástupci, včetně samostatných expertů a členů technických komisí a národních komisí IEC, neodpovídají za jakékoliv zranění osob, poškození majetku nebo poškození čehokoliv, ať už přímé, nebo nepřímé, ani za náklady (včetně právních poplatků) a výdaje spojené s publikováním, používáním a spoléháním se na tuto publikaci IEC nebo na jiné publikace IEC.
- 8) Upozorňuje se na normativní odkazy citované v této publikaci. Používání citovaných publikací je nezbytné ke správnému používání této publikace.
- 9) Upozorňuje se na možnost, že některé prvky této publikace IEC mohou být předmětem patentových práv. IEC nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Mezinárodní normu IEC 60502-1 vypracovala technická komise IEC TC 20 *Elektrické kabely*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání z roku 2004 a změnu 1:2009. Toto vydání je jejich technickou revizí.

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

- a) odkazy na IEC 60811 (soubor) byly aktualizovány a byly zvaženy požadavky na mechanické zkoušky specifické pro bezhalogenový plášť s nízkou kouřivostí materiálu typu ST₃;
- b) nyní je jasně definováno použití typů materiálů pláště, které se mají použít;
- c) do rozsahu platnosti je nyní zahrnuta použitelnost kabelů ve stejnosměrných systémech;
- d) položky, které byly dříve označeny jako „projednává se“, byly nahrazeny buď vhodným řešením, pokud bylo k dispozici, nebo byly prozatím odstraněny.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
20/1938/FDIS	20/1949/RVD

Úplnou informaci o hlasování 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 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/standardsdev/publications.

Seznam všech částí souboru IEC 60502, se společným názvem *Silové kabely s výtlačně lisovanou izolací a jejich příslušenství pro jmenovitá napětí od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) 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 (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o tomto dokumentu. K tomuto datu bude dokument buď

- znovu potvrzen;
- zrušen;
- nahrazen revidovaným vydáním, nebo
- změněn.

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 60502 specifikuje konstrukci, rozměry a zkušební požadavky silových kabelů s výtlačně lisovanou pevnou izolací pro jmenovitá střídavá napětí 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV) pro pevné instalace, jako jsou např. distribuční sítě nebo průmyslové instalace.

Kabely se jmenovitým střídavým napětím 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) navržené a zkoušené v souladu s tímto dokumentem lze, pokud to výrobce deklaruje, použít také ve stejnosměrných distribučních soustavách se jmenovitým napětím ? 750 V DC (s maximem 900 V DC) mezi živým vodičem a nulovým vodičem/uzemněním nebo ? 1 500 V DC (s maximem 1 800 V DC) mezi dvěma živými vodiči. Použité označení žil pro stejnosměrné systémy jsou zvažovány v souladu s místními instalačními předpisy.

POZNÁMKA 1 Doporučení pro přednostní barvy žil pro vodiče vedení ve stejnosměrných systémech jsou uvedeny v IEC 60445. Místní instalační předpisy pro stejnosměrné systémy však již mohou obsahovat specifické požadavky na identifikaci.

Tento dokument zahrnuje kabely, které mají vlastnost sníženého šíření plamene, nízké úrovně emisí kouře a emise bezhalogenových plynů v případě jejich vystavení ohni.

Nejsou zahrnuty kabely se speciálními podmínkami pro instalace a obsluhu, například kabely pro nadzemní sítě, těžební průmysl, jaderné elektrárny (v kontejnmentu a jeho okolí), použití pod mořem nebo lodní aplikace nebo kabely přímo připojené k fotovoltaickým systémům.

POZNÁMKA 2 Kabely pro fotovoltaické systémy jsou zahrnuty v IEC 62930.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.