



**Pryžové kabely a vodiče pro jmenovitá  
napětí do 450/750 V včetně -  
Část 1: Všeobecné požadavky**

**ČSN 34 7470-1**

idt HD 22.1 S3:1997

Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements

Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc de tension assignée au plus égale à 450/750 V- Partie 1: Prescriptions générales

Gummi-isolierte Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Tato norma obsahuje identické znění harmonizačního dokumentu HD 22.1 S3:1997.

This standard contains identical version of the Harmonization Document HD 22.1 S3:1997.

### **Nahrazení předchozích norem a jejich změn**

S účinností od 1999-06-01 se ruší ČSN 34 7470-1 z července 1995, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

© Český normalizační institut, 1998

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

53787

### **Předmluva**

Souběžně s touto normou se může používat ČSN 34 7470-1 Pryžové kabely a vodiče pro jmenovitá

napětí do 450/750 V včetně Část 1: Všeobecné požadavky z července 1995 a její změny ČSN 34 7470-1/A16 z května 1996, ČSN 34 7470-1/A17, ČSN 34 7470-1/A18, ČSN 34 7470-1/A19 a ČSN 34 7470-1/A20 z prosince 1997 v souladu s předmluvou k HD 22.1 S3.

## **Změny proti předchozí normě**

Ve třetím vydání je rozšířen článek 2.1 o definici zesíťení a pozměněna definice vulkanizace. Jsou pozměněny definice jednotlivých typů směsí a připojena definice zesíťeného polyvinylchloridu a zesíťené silikonové pryže. V článku 2.2 je změněna definice kusové zkoušky. V kapitole 3 je změněno číslování článků a článek 3.7 je rozšířen. V článku 5.5.1 již není uvedena plášťová směs typu EM1. V článku 5.6.4 jsou rozšířeny zkoušky v podmínkách požáru. V kapitole 6 je odkaz na normu HD 516 a proto jsou v Příloze A uvedeny citované normy.

## **Obdobné mezinárodní normy**

IEC 245-1:1994 Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V. Part 1:

General requirements (Pryžové kabely a vodiče pro jmenovitá napětí do 450-750 V)

NF C32-102:1997 Conducteurs et câbles isolés pour installations. Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc de tension nominale au plus égale à 450/750 V. (Kabely a ohebné šňůry pro instalace. Pryží izolované kabely pro jmenovitá napětí do 450/750 V)

DIN VDE 0282 Teil 1:1997 Starkstromleitungen. Allgemeine Festlegungen. (Silové vodiče s pryžovou izolací. Všeobecná ustanovení)

## **Informativní údaje z HD 22.1 S3:1997**

Aby tato revize Části 1 HD 22 nemusela přečíslovat pevně stanovené kapitoly, uvádí normativní odkazy (které by mohly být uvedeny jako kapitola 2) v PŘÍLOZE A.

Tento harmonizační dokument byl předložen do schvalovacího řízení CENELEC (UAP) a byl přijat dne 1997-07-01 jako HD 22.1 S3.

Byla stanovena následující data

- nejzazší datum oznámení platnosti HD na národní úrovni /doa/ 1997-12-01
- nejzazší datum zavedení HD na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení HD k přímému použití jako národní normy /dop/ 1998-06-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s HD v rozporu /dow/ 1998-06-01

Výrobky, které vyhověly HD 22.1 S2:1992 a jeho změnám A11:1992, A12:1992, A13:1992, A14:1994, A15:1993, A16:1994, A17:1995, A18:1995, A19:1995 a A20:1996 před 1998-06-01 smí být vyráběny

podle dřívější normy ještě do 1999-06-01, je-li přiloženo prohlášení výrobce nebo certifikát zkušebny.

## **Souvisící ČSN**

ČSN 34 512 Kabelárske názvoslovie

ČSN IEC 50 (461)+A Mezinárodní elektrotechnický slovník Kapitola 461: Elektrické kabely (33 0050)

## **Vypracování normy**

Zpracovatel: KABLO ELEKTRO Velké Meziříčí, spol s r.o., IČO 25250264, Ing. Marie Chylíková

Technická normalizační komise: TNK 68 Kabely a vodiče

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Ivan Brdička

Strana 3

---

<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
<b>1</b> Všeobecně	5
<b>1.1</b> Rozsah platnosti	4
<b>1.2</b> Předmět	4
<b>1.3</b> Společné značení	4
<b>2</b> Definice	4
<b>2.1</b> Definice izolačních a plášťových materiálů a jejich výroba	4
<b>2.2</b> Definice zkoušek	5
<b>2.3</b> Jmenovité napětí	5
<b>3</b> Značení	6
<b>3.1</b> Značení původu	6
<b>3.2</b> Souvislost značení	6
<b>3.3</b> Trvanlivost	6
<b>3.4</b> Čitelnost	7
<b>3.5</b> Společné značka	7
<b>3.6</b> Užití názvu CENELEC	7
<b>3.7</b> Vnější značení	7
<b>4</b> Značení žil	7
<b>4.1</b> Všeobecné požadavky	7
<b>4.2</b> Značení barvami	7
<b>4.3</b> Barevná kombinace zelená/žlutá	8
<b>4.4</b> Značení žil ohebných kabelů číslicemi	8
<b>5</b> Všeobecné požadavky na konstrukci kabelů	8
<b>5.1</b> Jádra	8
<b>5.2</b> Izolace	8
<b>5.3</b> Výplň	15
<b>5.4</b> Textilní opletení	15
<b>5.5</b> Plášť	15
<b>5.6</b> Zkoušky kabelů	17

<b>6</b>	Pokyn k použití kabelů a vodičů	24
	<b>Příloha A</b> Normativní odkazy	27
	<b>Příloha B</b> Národní značení	28

Strana 4

---

## **1 Všeobecně**

### **1.1 Rozsah platnosti**

HD 22 se vztahuje na pevné a ohebné kabely s izolací a případným pláštěm, jejichž základem je pryž, navržené na napětí  $U_0/U$  do 450/750 V, používané v energetických rozvodech s jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V střídavého proudu.

POZNÁMKA - Pro některé typy ohebných kabelů se užívá název šňůra.

Tato Část 1 určuje všeobecné požadavky na kabely.

Zkušební metody určuje Část 2 tohoto HD, HD 405 Část 1 a EN 60811.

Jednotlivé typy kabelů jsou specifikovány v Části 3 tohoto HD a dalšími, které jsou dále označeny jako předmětové normy.

Kódové značení těchto typů kabelů je v souladu s HD 361.

### **1.2 Předmět**

V tomto harmonizačním dokumentu jsou normalizovány kabely a šňůry, které jsou bezpečné a spolehlivé při správném použití, stanovení charakteristik a výrobních podmínek přímo nebo nepřímo ovlivňujících bezpečnost a přesné určení zkoušek.

### **1.3 Společné značení**

Společné značení (<HAR>) znamená, že výrobce byl uznán a jeho výroba podléhá trvale doзору podle technických postupů uznaných národní Schvalovací organizací, která je členem „Dohody o užívání společného značení kabelů a šňůr vyhovujících harmonizovaným normám“.

Shoda s tímto HD může být potvrzena použitím dohodnutých technických postupů pro poskytnutí „společné značky“ (\*), která je zárukou, že výrobce je schopen vyrábět kabely vyhovující tomuto HD.

Společné označení může být užito, pod podmínkou, že v zemi výrobce je zaveden tento HD a národní Schvalovací organizace je členem „Dohody“.

Poznámka - Podle Přílohy B Části 1 pro doporučení národního značení.

## **2 Definice**

### **2.1 Definice izolačních a plášťových materiálů a jejich výroba**

#### **2.1.1 Zesítnění**

Proces mnohonásobných mezimolekulárních kovalentních vazeb mezi polymerovými řetězci.

#### **2.1.2 Vulkanizace**

Dodatečné zpracování, ke kterému dochází po nanesení izolace nebo pláště, které způsobuje zesítnění pryže nebo syntetického elastomeru.

POZNÁMKA - Vulkanizace je historický termín od značné míry omezený, který je používán převážně pro práci s dlouhodobě používanými materiály, které se vyráběly a v některých případech se ještě vyrábí, za použití síry jako základního chemického činidla zesítnění.

#### **2.1.3 Typ směsi**

Kategorie, ve které je směs zařazena podle svých vlastností, je určena předepsanými zkouškami. Značení typu se nevztahuje přímo ke složení směsi.

(\*) Tyto jsou dány v Doplňku 4 a 5 „Dohody o užívání společného značení kabelů a šňůr vyhovujících harmonizovaným normám.“

Strana 5

---

#### **2.1.4 Pryžová směs**

Vulkanizovaná směs surovin, vybraných ve vhodném poměru, vhodně zpracovaných, jejíž základní charakteristickou složkou je kaučuk nebo syntetický elastomer, se nazývá pryžová směs.

#### **2.1.5 Polychloroprenová směs nebo jiný ekvivalentní syntetický elastomer**

Vulkanizovaná směs na bázi polychloroprenu nebo jiného ekvivalentního syntetického elastomeru, který vytváří směs s podobnými vlastnostmi jako polychloropren.

### **2.1.6 Chlorovaná pryžová směs**

Vulkanizovaná směs, ve které je charakteristický syntetický chlorovaný kaučuk, např. polychloropren (CR), chloro - sulfonovaný polyetylén (CSM), chlorovaný polyetylén (CM) atd..

### **2.1.7 Ethylen-propylenová pryžová směs (EPR) nebo jiný ekvivalentní syntetický elastomer**

Zesíťená směs, na bázi etylen-propylenu nebo jiného ekvivalentního syntetického elastomeru, který vytváří směs s podobnými vlastnostmi jako EPR.

### **2.1.8 Ethylen vinyl acetátová pryžová směs (EVA) nebo jiný ekvivalentní syntetický elastomer**

Zesíťená směs, na bázi etylen vinyl acetátu nebo jiného ekvivalentního syntetického elastomeru, který vytváří směs s podobnými vlastnostmi jako EVA.

### **2.1.9 Zesíťená směs na bázi polyolefinů nebo jiná ekvivalentní syntetická směs s nízkou hladinou emisních korozivních plynů**

Zesíťená směs, ve které je polymerem polyolefin nebo jiný ekvivalentní syntetický nehalogenní polymer, který tvoří směs s nízkou emisí korozivních plynů při hoření. Směs je vhodná do kabelů, které mají mít při hoření malou emisi dýmu.

### **2.1.10 Zesíťěný polyvinylchlorid (XLPVC)**

Směs surovin, ve které je polyvinylchlorid charakteristickou složkou včetně náležitých činidel zesíťení, vybraných ve vhodném poměru a vhodně zpracovaných, které po zesíťení mají vlastnosti předepsané předmětovou normou.

### **2.1.11 Zesíťená silikonová pryž (SiR)**

Směs na základě poly-siloxanového polymeru, který když je zesíťěný, odpovídá požadavkům daným předmětovou normou.

## **2.2 Definice zkoušek**

### 2.2.1 Typové zkoušky (symbol T)

Zkoušky, vyžadované před dodávkou kabelu podle této normy, prokazují, že dosahované charakteristiky odpovídají určenému použití. Tyto zkoušky jsou takového charakteru, že se opakují pouze v případě, kdy dojde k takovým změnám materiálů, konstrukce nebo výrobního postupu, které by mohly změnit provozní vlastnosti.

### 2.2.2 Výběrové zkoušky (symbol S)

Zkoušky, které se provádějí na expedičních délkách, nebo na částech kabelů, postačující na to, aby se ověřilo, že konečný výrobek splňuje určenou specifikaci.

### 2.2.3 Kusové zkoušky (symbol R)

Zkoušky se provádí na všech vyráběných délkách kabelu k prokázání jejich celistvosti (neporušenosti)

## 2.3 Jmenovité napětí

Jmenovité napětí kabelu je referenční napětí, na které je kabel navržen a které slouží k definici elektrických zkoušek.

Strana 6

---

Jmenovité napětí se uvádí jako zlomek dvou hodnot  $U_0/U$ , vyjádřených ve voltech:

$U_0$  je efektivní hodnota napětí mezi kterýmkoliv izolovaným jádrem a "zemí" (kovovým krytím kabelu nebo okolním prostředím).

$U$  je efektivní hodnota napětí mezi kterýmkoliv dvěma fázovými jádry vícežilového kabelu nebo v sous-tavě jednožilových kabelů.

Při použití kabelu v elektrické síti se střídavým proudem musí být jmenovité napětí kabelu vyšší nebo rovno jmenovitému napětí sítě.

Tato podmínka se vztahuje na hodnotu  $U_{0i}$  hodnotu  $U$ .

Při použití kabelu v elektrické síti se stejnosměrným napětím musí být jmenovité napětí kabelu takové, aby jmenovité napětí sítě nebylo vyšší než 1,5násobek jmenovitého napětí ( $U$ ) kabelu.

Poznámka - Provozní napětí sítě může být trvale až o 10 % vyšší než je jmenovité napětí sítě. Kabel je možno použít v takové síti, je-li jmenovité napětí kabelu shodné se jmenovitým napětím sítě.

## **3 Značení**

### **3.1 Značení původu**

Kabel musí mít značen původ :

(1) Buď identifikační nití výrobce

(2) Nebo souvislým značením výrobce, nebo jeho identifikačním číslem (pokud je právně chráněné) podle jedné ze tří následujících možností:

(a) potištěnou páskou uvnitř kabelu;

(b) potištěním, protisknutím nebo vyražením na izolaci alespoň jedné žíly (na světle modré, pokud je);

(c) potištěním, protisknutím nebo vyražením na plášti, pokud je.

### **3.2 Souvislost značení**

Předepsané značení je pokládáno za průběžné, jestliže vzdálenosti mezi koncem značení a začátkem nejbližšího téhož značení nepřekročí:

550 mm, je-li značení na vnějším plášti nebo na obalu kabelu

275 mm, je-li značení:

(i) na izolaci kabelu bez pláště;

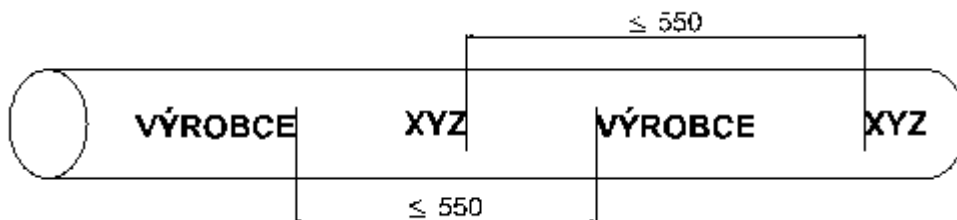
(ii) na izolaci kabelu s pláštěm;

(iii) na pásce uvnitř kabelu s pláštěm.

Poznámka - „Předepsané značení“ je povinné značení podle této části HD nebo podle požadavků Části 3 a dalších tohoto HD nebo nepovinná společná značka (<HAR>).

Následující obrázek ukazuje příklad značení na plášti kabelu.





### 3.3 Trvanlivost

Tištěné označení musí být trvanlivé. Tato podmínka se kontroluje zkouškou danou článkem 1.8 Části 2.

### 3.4 Čitelnost

Všechna značení musí být čitelná.

Barvy identifikačních nití musí být snadno rozeznatelné, případně, musí být rozeznatelné po očištění benzínem nebo jiným vhodným rozpouštědlem.

### 3.5 Společná značka

Pokud se použije společné značky (<HAR>), musí být splněny požadavky „Dohody o užívání společného značení kabelů a šňůr vyhovujících harmonizovaným normám“. Tvoří ji:

- (1) společná nit, jak určuje a přiděluje Příloha 2 výše zmíněné „Dohody“;
- (2) souvislé značení symboly (podle 3.2) určenými a přidělenými v Příloze 1 ve výše zmíněné „Dohodě“, provedené podle 3.1.

### 3.6 Užití názvu CENELEC

Název CENELEC, celý nebo zkrácený, nesmí být použit ve značení.

### 3.7 Vnější značení

K rozlišení mezi:

(i) těmi, které mají plášť z běžné etylenpropylenové pryže nebo z jiné 60 °C pryže (značený „R“ podle tabulky 2a HD 361), a

(ii) dalšími kabely s pryžovým pláštěm podle HD 22,

je požadováno vnější značení pro kabely podle (ii), jak případ od případu určuje předmětová norma.

## **4 Značení žil**

### **4.1 Všeobecné požadavky**

Značení žil kabelů se provádí použitím barevné izolace nebo barvou povrchu žil.

Každá žíla vícežilového kabelu musí mít pouze jednu barvu, s výjimkou žil značených kombinací zelená/žlutá. Ve vícežilových kabelech se barvy zelené a žluté nesmí použít samostatně.

Barvy musí být snadno rozlišitelné a trvanlivé. Trvanlivost se kontroluje zkouškou podle 1.8 Části 2.

### **4.2 Značení barvami**

#### **4.2.1 Ohebné kabely a vodiče**

Barvy žil a jejich poloha pro ohebné kabely a šňůry musí být podle HD 308.

#### **4.2.2 Jednožilové vodiče**

a) Pro značení vodičů typu H05G (Část 7, kapitola 3) a H05Z (Část 9, kapitola 4 a 5) lze použít těchto barev: černá, modrá, hnědá, šedá, oranžová, světle růžová, červená, tyrkysová, fialová, bílá, zelená a žlu-tá. Jakékoli dvoubarevné kombinace z předcházejících barev jsou povoleny. Rozdělení barev kombinace zelená/žlutá musí vyhovovat 4.3 Části 1.

Poznámka - Užití zelené nebo žluté barvy může být v některých zemích zakázáno nebo omezeno Národními bezpečnostními předpisy nebo jinými předpisy. V některých zemích je zelená barva povolena pro dekorativní řetězce.

b) Pro značení vodičů typu H07G (Část 7, kapitola 2) a H07Z (Část 9, kapitola 2 a 3) lze použít těchto barev: černá, modrá, hnědá, šedá, oranžová, růžová, červená, tyrkysová, fialová a bílá.

Dvoubarevné kombinace se nesmí použít kromě kombinace zelená/žlutá, rozdělení barev kombinace zelená/žlutá musí vyhovovat 4.3 Části 1.

Poznámka - Jiné barvy jsou dovoleny národními normami, dokud CENELEC TC 64 nevyřeší harmonizovaná pravidla pro instalaci.

### **4.3 Barevná kombinace zelená/žlutá**

Rozdělení barev pro žílu značenou barevnou kombinací zelená/žlutá, musí (podle HD 308) splňovat následující podmínky: na každých 15 mm délky žíly musí mít minimálně 30 % povrchu a maximálně 70 % povrchu žíly jednu barvu a na zbývajících části povrchu druhou barvu.

Poznámka - Informace o použití žil značených kombinací zelená/žlutá a světle modrá.

Kombinací barev zelená/žlutá se výhradně značí ochranný vodič. Barvou světle modrou se značí nulový nebo střední vodič. V obvodu, kde není neutrální nebo střední vodič, se světle modrá barva používá pro značení kterýchkoli žil, nesmí se však použít pro ochranný vodič.

### **4.4 Značení žil ohebných kabelů číslicemi**

Značení žil mnohažilových ohebných kabelů číslicemi musí být v souladu s HD 186.

Pro speciální typy kabelů podle tohoto HD (například kapitola 6, HD 22.4) je dovoleno jiné značení.

## **5 Všeobecné požadavky na konstrukci kabelů**

### **5.1 Jádra**

#### **5.1.1 Materiál**

Jádra musí být ze žíhané mědi. Dráty mohou být holé nebo pocínované, pokud předměťové normy nestanoví jinak. Pocínované dráty musí být pokryty účinnou vrstvou cínu.

#### **5.1.2 Konstrukce**

Maximální průměry drátů ohebných jader a minimální počet drátů pevných jader musí být podle HD 383, pokud předměťová norma neurčuje jinak.

### **5.1.3 Separátor mezi jádrem a izolací**

Mezi jádrem a izolací může nebo musí být použit separátor, pokud to povoluje nebo vyžaduje předměťová norma.

### **5.1.4 Kontrola konstrukce**

Splnění požadavků 5.1.1 a 5.1.2 Části 1 včetně požadavků HD 383 musí být kontrolováno prohlídkou a měřením.

### **5.1.5 Elektrický odpor**

Pokud není v předměťových normách stanoveno jinak, odpor každého jádra při 20 °C musí odpovídat HD 383 pro danou třídu jader. Splnění této podmínky se kontroluje zkouškou podle 2.1 Části 2, tohoto HD.

### **5.1.6 Zkouška pájitelnosti nepocínovaných jader**

Aby se zabránilo vzájemnému působení izolace a holého měděného jádra, musí nepocínovaná jádra vyhovovat zkoušce pájitelnosti podle 1.12, Části 2 tohoto HD, pokud předměťová norma neurčuje jinak.

## **5.2 Izolace**

### **5.2.1 Materiál**

Izolace musí být směs na elastomerickém základě, zesítená nebo vulkanizovaná, jejíž typ je pro každý typ kabelu předepsaný předměťovou normou:

Typ EI 2 pro kabely izolované silikonovou pryžovou směsí

Typ EI 3 pro kabely izolované směsí na bázi EVA nebo ekvivalentním materiálem

Strana 9

---

Typ EI 4 pro kabely izolované běžnou ethylen-propylenovou pryžovou směsí.

Typ EI 5 a EI 8 pro kabely izolované zesítenou směsí polyolefinového základu mající nízkou hladinu emisních korozivních plynů když hoří a jsou vhodné pro použití v kabelech, které když hoří, mají nízkou emisi dýmu. Typ EI 8 je pro ohebné kabely.

Typ EI 6 a EI 7 pro kabely izolované ethylen propylenovou pryží nebo ekvivalentním syntetickým

elasto-merem. Typ EI 6 je pro kabely s požadavkem na dopravu při nízké teplotě - 40 °C.

Zkušební požadavky na tyto směsi jsou uvedeny v tabulce 1.

Nejvyšší dovolené provozní teploty jader pro kabely izolované některou výše uvedenou směsí a odpovídající předměťovým normám jsou následující:

Izolační směs EI 4: 60 °C

Izolační směs EI 2: 180 °C, tam kde není omezováno vnějšími vlivy

Izolační směs EI 3: 110 °C

Izolační směs EI 5, EI 6 a EI 7: 90 °C

Izolační směs EI 8: 70 °C

Nejvyšší teploty při zkratu jsou dány pro každou izolační směs v tabulce 1.

POZNÁMKA - Nejvyšší teplota při zkratu pro jednotlivé kabely může být nižší než je dáno pro určitou izolační směs. V HD 516 jsou uvedena další pravidla pro použití.

### **5.2.2 Provedení izolace na jádře**

Izolace musí být v těsném styku s jádrem nebo separátorem. V předměťových normách se pro každý typ kabelu uvádí, zda izolace musí být v jedné nebo více vrstvách a zda bude nebo nebude pokryta krycí páskou. Odstranit izolaci musí být možné bez poškození samotné izolace, jádra, pocínování nebo jiného pokovení jádra, pokud je použité. Splnění se ověřuje prohlídkou a ruční zkouškou.

### **5.2.3 Tloušťky**

Průměrná tloušťka izolace nesmí být menší než jmenovitá tloušťka předepsaná pro daný typ a průřez kabelu v předměťových normách.

V jednotlivých místech smí být tloušťka izolace menší než jmenovitá, nejvýše však o 0,1 mm + 10 % jmenovité hodnoty.

Splnění této podmínky se zkouší podle 1.9 Části 2 tohoto HD.

### **5.2.4 Mechanické vlastnosti před a po stárnutí**

Izolace musí mít vyhovující mechanickou pevnost a tažnost v tepelném rozmezí, kterému je vystavována při normálním používání.

Splnění této podmínky se ověřuje zkouškami uvedenými v tabulce 1.

Používané metody zkoušek a požadované výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

**Tabulka 1 - Požadavky na neelektrické zkoušky zesítěné pryžové izolace**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811 <sup>1</sup>		Typ směsi						
			Oddíl	Článek	EI 2	EI 3	EI 4	EI 5	EI 6	EI 7	EI 8
	Nejvyšší stanovená teplota jádra	°C			180 (ale podle článku 5.2.1)	110	60	90	90	90	70
	Nejvyšší teplota při zkratu	°C			350	250	200	250	250	250	250
1	Mechanické vlastnosti										
1.1	Vlastnosti před stárnutím		1-1	9.1							
1.1.1	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší	N/mm <sup>2</sup>			5,0	6,5	5,0	10,0	5,0	5,0	5,0
1.1.2	Nejmenší tažnost - medián, nejmenší	%			150	200	200	125	200	200	125
1.2	Zrychlené tepelné stárnutí ve vzduchu		1-2	8.1							
1.2.1	Podmínky pro stárnutí: <sup>(2),(4)</sup> - teplota	°C			200 ±3	150 ±2	100 ±2	135 ±2	135 ±2	135 ±2	110 ±2
	- doba působení	h			10 x 24	10 x 24	7 x 24	7 x 24	7 x 24	7 x 24	7 x 24
1.2.2	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší	N/mm <sup>2</sup>			4,0	-	4,2	-	5,0	5,0	-
	- odchylna <sup>(1)</sup> , nejvyšší	%			-	±30	±25	±30	±30	±30	-30 (3)
1.2.3	Nejmenší tažnost - medián, nejmenší	%			120	-	200	-	-	-	125
	- odchylna <sup>(1)</sup> , nejvyšší	%			-	±30	±25	±30	±30	±30	±30

(pokračování)

**Tabulka 1 (pokračování)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi						
			Oddíl	Článek	EI 2	EI 3	EI 4	EI 5	EI 6	EI 7	EI 8
1.3	(Volné)										
1.4	(Volné)										
1.5	Stárnutí v tlakové nádobě se vzduchem		1-2	8.2							
1.5.1	Podmínky pro stárnutí <sup>(4)</sup> - teplota - doba působení	°C h			- -	150 ±2 7 x 24	127 ±2 40	- -	127 ±2 40	127 ±2 40	- -
1.5.2	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší - odchylka, <sup>(4)</sup> nejvyšší	N/mm <sup>2</sup> %			- -	6,0 -	- ±30	- -	- ±30	- ±30	- -
1.5.3	Nejmenší tažnost - odchylka, nejvyšší	%			-	-30 (3)	±30	-	±30	±30	-
2	Zkouška prodloužení při tepelném a mechanickém zatížení		2-1	2							
2.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba zatížení - mechanické namáhání	°C min N/cm <sup>2</sup>			250 ±3 15 20	200 ±3 15 20	200 ±3 15 20	200 ±3 15 20	250 ±3 15 20	250 ±3 15 20	200 ±3 15 20
2.2	Požadavky zkoušky - nejvyšší prodloužení při zatížení - nejvyšší prodloužení po odlehčení	% %			100 25	100 25	100 25	100 25	100 25	100 25	100 25

(pokračování)

Strana 12

**Tabulka 1** (pokračování)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi						
			Oddíl	Článek	EI 2	EI 3	EI 4	EI 5	EI 6	EI 7	EI 8
3	Zkouška tlakem při vysoké teplotě		3-1	8.1							
3.1	Zkušební podmínky - zatížení na břit (khodnota) - doba ohřívání při zatížení <sup>(4)</sup> - teplota	h °C			- -	1,0 0,5 150 ±2	- -	1,0 4 nebo 6 100 ±2	- -	- -	- -
3.2	Výsledek zkoušky - nejvyšší hloubky vniku	%			-	50	-	50	-	-	-
4	Zkouška odolnosti vůči ozónu		2-1	8							
4.1	Metoda A Zkušební podmínky - teplota při zkoušce - doba zkoušení - koncentrace ozónu	°C h ppm			- - -	- - -	25 ±2 24 250 až 300	25 ±2 24 250 až 300	25 ±2 24 250 až 300	25 ±2 24 250 až 300	25 ±2 24 250 až 300
4.2	Metoda B - teplota při zkoušce - doba zkoušení - koncentrace ozónu	°C h pphm	HD 22.2	7.3	- - -	- - -	40 ±2 72 200 ±50	40 ±2 72 200 ±50	40 ±2 72 200 ±50	40 ±2 72 200 ±50	40 ±2 72 200 ±50
4.3	Výsledek zkoušky						(7)	(7)	(7)	(7)	(7)

**Tabulka 1** (pokračování)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi							
			Oddíl	Článek	EI 2	EI 3	EI 4	EI 5	EI 6	EI 7	EI 8	
5	Zkouška při nízké teplotě		1-4	8.1								
5.1	Zkouška ohybem											
5.1.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba působení nízké teploty	°C	1-4	8.1.4 a 8.1.5	-	-	-	-15 ±2 (8)	-50 ±3 (8)	-35 ±2 (8)	-	
5.1.2	Výsledek zkoušky							(7)	(7)	(7)	-	
5.2	Zkouška tažnosti		1-4	8.3								
5.2.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba působení nízké teploty	°C	1-4	8.3.4 a 8.3.5	-	-	-	-15 ±2 (8)	-50 ±3 (8)	-35 ±2 (8)	-	
5.2.2	Výsledek zkoušky - tažnost bez přetržení (nejnižší)	%						30	30	30	-	
5.3	Rázová zkouška		1-4	8.5								
5.3.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba působení nízké teploty - hmotnost kladiva	°C	1-4	8.5.5	-	-	-	-15 ±2 (8)	-	-	-	
5.3.2	Výsledek zkoušky		1-4	8.5.4	-	-	-	(8)	-	-	-	
			1-4	8.5.6	-	-	-	(8)	-	-	-	

(pokračování)

**Tabulka 1** (dokončení)



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi							
			Oddíl	Článek	EI 2	EI 3	EI 4	EI 5	EI 6	EI 7	EI 8	
6	Kyselost (korozivních) vyvinutých plynů											
6.1	- pH (nejnižší) - vodivost	μS/mm	HD 602		-	-	-	4,3	-	-		4,3
7	Zkouška kompatibility <sup>(9)</sup> Podmínky pro stárnutí - teplota - doba působení	°C h	1-2	8.1.4	-	-	-	-	100 ±2 7 x 24	100 ±2 7 x 24		80 ±2 7 x 24
7.2	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší - odchylka <sup>(9)</sup> nejvyšší	N/mm <sup>2</sup> %			-	-	-	-	5,0 ±30	5,0 ±30		- ±30 <sup>(9)</sup>
7.3	Nejmenší tažnost - medián, nejmenší - odchylka <sup>(9)</sup> nejvyšší	% %			-	-	-	-	-	-		125 ±30
*	Jestliže nenařizuje sloupec 4 jinak.											
(1)	Odchylka je rozdíl mezi mediánem po stárnutí a mediánem před stárnutím, vyjádřený v procentech mediánu před stárnutím											
(2)	Při zkoušení pryžových směsí lze použít sušárnu s nuceným oběhem vzduchu, pokud není v předmětové normě pro vodič nebo kabel stanoveno jinak. V případě rozporných hodnot po stárnutí se musí použít sušárna s přirozenou výměnou vzduchu											
(3)	Kladné změny hodnot nejsou omezeny											
(4)	Stárnutí typu EI 4, EI 6 a EI 7 musí být provedeno s jádrem, nebo případně může být odstraněno nejvíce 30 % drátů jádra. Stárnutí typu EI 5 musí být provedeno v souladu s článkem 8.1.3.1 EN 60811-1-2.											
(5)	Doba ohřívání EI 5 je závislá na rozměru kabelu. Čtyři hodiny pro střední celkový průměr do 15 mm včetně, šest hodin pro kabel se středním celkovým průměrem větším než 15 mm											
(6)	Vhodná pouze tehdy, když je předepsaná předmětovou normou na kabel.											
(7)	Bez průrazu.											
(8)	Podle zkušebních metod ve sloupci 4 a 5.											

Strana 15

## 5.3 Výplň

### 5.3.1 Materiál

Pokud předmětová norma nepředepisuje jinak, musí se výplň kabelu skládat z jednoho materiálu nebo kombinací těchto materiálů:

- pryžová směs nebo ekvivalentní syntetické elastomery vulkanizované nebo nevulkanizované;
- přírodní nebo syntetické textilie;
- papír.

Mezi jednotlivými složkami výplně a izolací a/nebo pláštěm nesmí docházet k vzájemnému ovlivnění.

### 5.3.2 Použití

Pro každý typ kabelu příslušné předmětové normy stanoví, zda v kabelu jsou výplně nebo zda plášť smí pronikat mezi žíly a tvořit tak výplň (podle 5.5.2). Výplně zaplní prostory mezi žilami a utvoří tím kruhový tvar. Výplně se nesmí lepit na žíly a musí být odstranitelné bez poškození izolace. Sestava žil a výplní mohou držet pohromadě za pomoci fólie nebo pásky.

Středová výplň, pokud je, musí odpovídat článku 5.3.1.

## **5.4 Textilní opletení**

### **5.4.1 Materiál**

Vlákna, tvořící textilní opletení, musí být z materiálu požadovaného pro daný typ kabelu předmětovou normou. Kde je předmětovou normou požadované textilní opletení, vlákna mohou být z přírodních materiálů (bavlna, upravená bavlna, hedvábí) nebo syntetických materiálů (polyamid, atd.) nebo též ze skla nebo ekvivalentního materiálu.

### **5.4.2 Použití**

Opletení musí mít rovnoměrnou vazbu, bez uzlů a mezer. Opletení ze skleněných vláken musí být upraveno za pomoci vhodného materiálu tak, aby se netřepilo.

## **5.5 Plášť**

### **5.5.1 Materiál**

Plášť musí být ze směsi na bázi elastomeru, zesítné nebo vulkanizované. Typ směsi je určen pro každý typ kabelu předmětovou normou.

Typ EM 2 pro kabely s pláštěm z polychloroprenové směsi nebo jiného ekvivalentního syntetického elastomeru.

Typ EM 3 pro kabely s pláštěm z etylenpropylenové pryžové směsi nebo jiného ekvivalentního syntetického elastomeru.

Typ EM 4 pro kabely s pláštěm vulkanizovaným EVA nebo jiným ekvivalentním syntetickým elastomerem.

Typ EM 5 pro obal svařovacích kabelů.

POZNÁMKA - Jednožilové svařovací kabely z HD 22.6 pro napětí 100/100 V a mají ochrannou vrstvu označenou jako „obal“. EM 5 je začleněna do tohoto seznamu pouze pro úplnost.

Typ EM 6 pro kabely izolované směsí EI 7 a pláštěm z ethylen-propylenové pryže nebo ekvivalentního syntetického elastomeru.

Typ EM 7 pro kabely izolované směsí EI 7 a pláštěm z chlorosulfonového polyetylenu nebo syntetického elastomeru.

Typ EM 8 pro ohebné kabely s pláštěm zesítené směsi polyolefinového základu s nízkou emisí korozivních plynů.

Požadavky na tyto směsi jsou uvedeny v tabulce 2.

Strana 16

---

## **5.5.2 Provedení**

Plášť musí být vytlačovaný a skládat se z jedné nebo dvou vrstev podle toho, jak pro jednotlivé typy určují předmětové normy.

### **5.5.2.1 Jednovrstvý plášť**

Plášť musí být v jedné homogenní vrstvě:

- na žíle u jednožilových kabelů;
- na stočených žilách a případné výplni u vícežilových kabelů.

Plášť musí být snadno odstranitelný bez poškození žil.

Pod pláštěm může být použita páska nebo fólie.

V některých případech, uvedených v předmětových normách, může plášť pronikat do prostorů mezi žilami a tvořit tak výplň (podle 5.3.2).

### **5.5.2.2 Plášť ze dvou různých homogenních vrstev**

#### **(a) Vnitřní vrstva**

Vnitřní vrstva musí být vyrobena podle 5.5.2.1. Vnitřní plášť může být obalen páskou nebo ekvivalentní vrstvou.

Do měření tloušťky vnitřního pláště se může zahrnout i separátor, pokud není jeho tloušťka větší než 0,5 mm a k plášti přiléhá.

#### **(b) Vnější vrstva**

Vnější vrstva pláště musí být nalisována na vnitřní vrstvy pláště nebo pásku. Musí být vyrobena jako homogenní vrstva.

V případě, že vnější vrstva je pevně spojená s vnitřní vrstvou, musí být viditelně odlišitelná od vnitřní vrstvy. Jestliže není pevně spojená, musí být snadno oddělitelná od vnitřní vrstvy.

### (c) **Neelektrické zkoušky na dvouvrstvém plášti**

Každá vrstva dvouvrstvého pláště musí být zkoušena odděleně zkušební metodou a s požadavky jak pro daný typ směsi uvádí Část 1, tabulka 2. Když obě vrstvy jsou spojeny a oddělení s malým poškozením a/nebo bez poškození povrchu není možné, musí se vzorek z každé směsi uříznout nebo obrousit a zkoušet jak je výše uvedeno. Přitom je třeba dávat pozor na větší zahřátí.

#### **5.5.3 Tloušťky**

Průměrná tloušťka pláště nesmí být menší než jmenovitá tloušťka předepsaná pro daný typ a průřez kabelu předmětovou normou.

V jednotlivých místech může být tloušťka pláště menší než jmenovitá, nejvýše však 0,1 mm + 15 % jmenovité hodnoty.

Splnění této podmínky se zkouší podle 1.10, Části 2 této normy.

#### **5.5.4 Mechanické vlastnosti před a po stárnutí**

Plášť musí mít vhodné mechanické vlastnosti v teplotním rozmezí, kterému je vystaven při normálním používání.

Splnění této podmínky se ověřuje zkouškou uvedenou v tabulce 2. Příslušné technické požadavky a hodnoty jsou dány tabulkou 2.

#### **5.5.5 Barva**

##### **5.5.5.1 Černé pláště**

Tam, kde předmětová norma požaduje kabel s černým pláštěm, nebo kde není barva určena a je použit černý plášť, barva musí krýt celý plášť (nebo vnější vrstvu pláště u dvouvrstvé konstrukce).

Strana 17

---

##### **5.5.5.2 Jiné barvy plášťů**

Pro všechny barvy plášťů jiné než určuje 5.5.5.1 musí barva krýt celý plášť (nebo vnější vrstvu pláště u dvouvrstvé konstrukce) nebo jeho povrch. Tam, kde je použit barevný povrch, musí být z téhož základního materiálu jako podkladový materiál a musí být nanesen při vytlačování. Barevný povrch musí být pevně spojen se základním materiálem a musí být trvanlivý.

## 5.6 Zkoušky kabelů

### 5.6.1 Elektrické vlastnosti

Kabely a vodiče musí mít vyhovující elektrickou pevnost a izolační odpor.

Splnění této podmínky se ověřuje zkouškami uvedenými v tabulce 3.

Zkušební metody a požadované hodnoty jsou v tabulce 3.

### 5.6.2 Celkové rozměry

Střední hodnoty vnějších rozměrů kabelů musí odpovídat hodnotám předepsaným v tabulkách příslušných předmětových norem, pokud není v odpovídající kapitole předmětové normy stanoveno jinak.

Rozdíl kterýchkoli dvou hodnot vnějšího průměru kabelu kruhového průřezu s pláštěm, naměřených v tomtéž průřezu (ovalita), nesmí překročit 15 % horní meze předepsané pro střední hodnotu vnějšího průměru.

Splnění této podmínky se kontroluje zkouškami podle 1.11 Části 2, této normy.

### 5.6.3 Mechanická odolnost ohebných kabelů a šňůr

Ohebné kabely musí vydržet ohýbání a jiné mechanické namáhání, které se vyskytuje v normálním provozu.

Pokud je zkouška stanovena v příslušné předmětové normě, zkouší se podle kapitoly 3, Části 2.

#### 5.6.3.1 Zkouška ohybem ohebných kabelů

Vícežilové kabely s průřezem jádra do 4 mm<sup>2</sup> včetně musí být zkoušeny podle 3.1, Části 2.

Během této zkoušky nesmí při 30 000 cyklech, tj. 60 000 jednoduchých ohybech dojít k přerušení proudu, ke zkratu mezi jádry nebo zkratu mezi kabelem a kladkami (zkušebního zařízení).

**Po požadovaném počtu cyklů se případný plášť kabelu musí odstranit. Potom musí žíly vyhovět napěťové zkoušce podle 2.3, Části 2, ale při zkušebním napětí nepřevyšujícím 2 000 V.**

**Tabulka 2 - Požadavky na neelektrické zkoušky zesítěné pryžové pláště**

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12										
			Zkouška	Jednotka								Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi							
												Oddíl	Článek	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	EM 6	EM 7	EM 8	
1	Mechanické vlastnosti																				
1.1	Vlastnosti před stárnutím		1-1	9.2																	
1.1.1	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší	N/mm <sup>2</sup>			10,0	7,0	6,5	10,0	7,0	10,0	7,0										
1.1.2	Nejmenší tažnost - medián, nejmenší	%			300	250	200	300	250	250	125										
1.2	Zrychlené tepelné stárnutí ve vzduchu		1-2	8.1																	
1.2.1	Podmínky pro stárnutí <sup>(2)</sup> - teplota	°C			70 ±2	80 ±2	150 ±2	100 ±2	120 ±2	120 ±2	100 ±2										
	- doba působení	h			10 x 24	10 x 24	10 x 24	14 x 24	3 x 24	7 x 24	7 x 24										
1.2.2	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší	N/mm <sup>2</sup>			-	-	-	-	7,0	-	-										
	- odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší	%			-15 <sup>(1)</sup>	±30	±30	±30 <sup>(1)</sup>	-	±30	- 30 <sup>(1)</sup>										
1.2.3	Nejmenší tažnost - medián, nejmenší	%			250	-	-	-	200	-	100										
	- odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší	%			-25 <sup>(1)</sup>	±30	±30	-40 <sup>(1)</sup>	-	±40	±30										
1.2.4	Další podmínky pro stárnutí																				
	- teplota	°C			-	-	-	-	120 ±2	-	-										
	- celková doba působení	h			-	-	-	-	10 x 24	-	-										

(pokračování)

Strana 19

**Tabulka 2 (pokračování)**

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12										
			Zkouška	Jednotka								Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi							
												Oddíl	Článek	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	EM 6	EM 7	EM 8	
1.2.5	Nejmenší pevnost v tahu - odchylka <sup>(4)</sup> nejvyšší	%			-	-	-	-	±20	-	-										
1.2.6	Nejmenší tažnost - odchylka <sup>(4)</sup> nejvyšší	%			-	-	-	-	±30	-	-										
1.3	Stárnutí v kyslíkové bombě		1-2	8.2																	
1.3.1	Podmínky pro stárnutí - teplota	°C			-	-	150 ±2	-	-	-	-										
	- doba působení	h			-	-	7 x 24	-	-	-	-										
1.3.2	Nejmenší pevnost v tahu - medián, nejmenší	N/mm <sup>2</sup>			-	-	6,0	-	-	-	-										
	- odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší	%			-	-	-	-	-	-	-										
1.3.3	Nejmenší tažnost - medián, nejmenší	%			-	-	-	-	-	-	-										
	- odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší	%			-	-	-30 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-										
1.4	Mechanické vlastnosti po ponoření do minerálního oleje		2-1	10																	
1.4.1	Podmínky zkoušky - teplota oleje	°C			100 ±2	-	-	100 ±2	-	100 ±2	100 ±2										
	- doba ponoření do oleje	h			24	-	-	24	-	24	24										
1.4.2	Největší pevnost v tahu - odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší	%			±40	-	-	±40 <sup>(1)</sup>	-	±40	±40										

(pokračování)

Strana 20

**Tabulka 2 (pokračování)**

1 Číslo	2 Zkouška	3 Jednotka	4 Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		6 Typ směsi							
			5 Oddíl	Článek	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	EM 6	EM 7	EM 8	
1.4.3	Nejmenší tažnost	%			±40	-	-	-40 <sup>(1)</sup>	-	±40	±40	
2	- odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší Zkouška prodloužení při tepelném a mechanickém zatížení		2-1	9								
2.1	Podmínky zkoušky											
	- teplota	°C			200 ±3	200 ±3	250 ±3	200 ±3	250 ±3	200 ±3	200 ±3	
	- doba zatížení	minut			15	15	15	15	15	15	15	
	- mechanické namáhání	N/cm <sup>2</sup>			20	20	20	20	20	20	20	
2.2	Požadavky zkoušky											
	- nejvyšší prodloužení při zatížení	%			100	100	100	100	100	100	100	
	- nejvyšší prodloužení po odlehčení	%			25	25	25	25	25	25	25	
3	Zkouška tlakem při vysoké teplotě		3-1	8.2								
3.1	Podmínky zkoušky											
	- zatížení použité na břitu: (k= 1,0)											
	- doba ohřívání při zatížení	h			-	-	0,5	-	-	-	-	
	- teplota	°C			-	-	150 ±2	-	-	-	-	
3.2	Výsledek zkoušky											
	- nejvyšší hloubka vniku	%			-	-	50	-	-	-	-	

(pokračování)

Strana 21

**Tabulka 2 (pokračování)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi						
			Oddíl	Článek	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	EM 6	EM 7	EM 8
4	Zkouška odolnosti vůči ozónu <sup>®</sup>										
4.1	Metoda A - teplota - doba zkoušení - koncentrace ozónu	°C h ppm	2-1	8	-	25 ±2 24	-	-	25 ±2 24	25 ±2 24	25 ±2 24
4.2	Metoda B - teplota - doba zkoušení - koncentrace ozónu	°C h pphm	HD 22.2	7.3	-	40 ±2 72 200 ±50 (7)	-	-	40 ±2 72 200 ±50 (7)	40 ±2 72 200 ±50 (7)	40 ±2 72 200 ±50 (7)
4.3	Výsledek zkoušky										
5	Zkoušky při nízké teplotě										
5.1	Zkouška ohebnosti		1-4	8.2							
5.1.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba působení nízké teploty	°C h	1-4	8.2.3	-35 ±2 (8)	-35 ±2 (8)	-15 ±2 (8)	-	-35 ±2 (8)	-30 ±2 (8)	-15 ±2 (8)
5.1.2	Výsledek zkoušky				(7)	(7)	(7)	-	(7)	(7)	(7)

(pokračování)

Strana 22

**Tabulka 2 (pokračování)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi						
			Oddíl	Článek	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	EM 6	EM 7	EM 8
5.2	Zkouška tažnosti při nízké teplotě		1-4	8.4							
5.2.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba působení nízké teploty	°C h	1-4	8.4.4 a 8.4.5	-35 ±2 (8)	-35 ±2 (8)	-15 ±2 (8)	-	-35 ±2 (8)	-30 ±2 (8)	-15 ±2 (8)
5.2.2	Výsledek zkoušky - nejmenší tažnost do přetržení	%			30	30	30	-	30	30	30
5.3	Zkouška rázem při nízké teplotě		1-4	8.5							
5.3.1	Podmínky zkoušky - teplota - doba působení nízké teploty - hmotnost kladiva	°C h	1-4	8.5.5 8.5.4	-	-	-	-	-	-	-15 ±2 (8)
5.3.2	Výsledek zkoušky		1-4	8.5.6	-	-	-	-	-	-	(8)
6	Kyselost (korozivních) vyvinutých plynů										
6.1	- pH (nejnižší)		HD 602		-	-	-	-	-	-	4,3
6.2	- vodivost (nejvyšší)	μS/mm	HD 602		-	-	-	-	-	-	10

(pokračování)

Strana 23



**Tabulka 2 (dokončení)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Číslo	Zkouška	Jednotka	Zkušební metoda popsaná v EN 60811*		Typ směsi						
			Oddíl	Článek	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	EM 6	EM 7	EM 8
7	Zkouška kompatibility <sup>(5)</sup>		1-2	8.1.4							
7.1	Podmínky pro stárnutí - teplota	°C			-	-	-	-	-	100 ±2	80 ±2
	- doba působení	h			-	-	-	-	-	7 x 24	7 x 24
7.2	Nejmenší pevnost v tahu - medián , nejmenší	N/mm <sup>2</sup>			-	-	-	-	-	-	-
	- odchylka <sup>(2)</sup> nejvyšší	%			-	-	-	-	-	±30	-30 <sup>(1)</sup>
7.3	Nejmenší tažnost - medián , nejmenší	%			-	-	-	-	-	-	100
	- odchylka <sup>(2)</sup> , nejvyšší	%			-	-	-	-	-	±40	±30
8	Obsah sazí (kde jsou použity) <sup>(6)</sup> - nejmenší obsah	%	4-1	11	-	2	-	-	2	-	-
*	Jestliže nenafizuje sloupec 4 jinak. (1) Kladné změny hodnot nejsou omezeny. (2) Odchylka je rozdíl mezi mediánem po stárnutí a mediánem před stárnutím, vyjádřený v procentech mediánu před stárnutím. (3) Při zkoušení pryžových směsí lze použít sušámu s nuceným oběhem vzduchu, pokud není v předmětové normě pro vodič nebo kabel stanoveno jinak . V případě rozporných hodnot po stárnutí se musí použít sušáma s přirozenou výměnou vzduchu. (4) Odchylka v tomto případě je rozdíl mezi mediánem po stárnutí po 10 dnech a mediánem po stárnutí po třech dnech, vyjádřený v procentech mediánu po stárnutí po třech letech. (5) Zkouška kompatibility se provede pouze když je určena v předmětové normě na kabel. (6) Když je označená směs použita pro vnitřní vrstvu dvouvrstvého pláště, tato zkouška není požadována. (7) Bez průrazu. (8) Podle zkušebních metod ve sloupci 4 a 5.										

Strana 24

### 5.6.3.2 Zkouška odolnosti proti oděru

Podle 3.3 Části 2.

Po 20 000 jednoduchých pohybech na celé délce upevněného vzorku nesmí být izolace viditelná na délce v součtu větší než 10 mm.

Po této zkoušce upevněný vzorek musí vyhovovat zkoušce napětím předepsané ve 2.2 Části 2 této normy.

### 5.6.4 Zkouška v podmínkách požáru

Když je požadováno předmětovou normou HD 22, provedení kabelu do podmínek požáru, musí být toto prokázáno jednou nebo více z následujících zkoušek: HD 405.1, HD 405.2, HD 405.3, HD 602, HD 606.

## 6 Pokyn pro použití kabelů a vodičů

Podle HD 516.

**Tabulka 3 - Požadavky na elektrické zkoušky pro pryžové kabely a vodiče**

1 Číslo	2 Zkouška	3 Jednotka	4		6				7	8	9
			5 Zkušební metoda popsaná v		Jmenovité napětí kabelů						
			HD	Článek	100/100 V	300/300 V	300/500 V	450/750 V			
1.	Měření odporu jader		22.2	2.1							
1.1	Největší dovolená hodnota				(1)	(1)	(1)	(1)			
2.	Zkouška hotového kabelu napětím		22.2	2.2							
2.1	Zkušební podmínky										
	- nejmenší délka vzorku	m			20	20	20	20			
	- nejmenší doba ponoření do vody	h			1	1	1	1			
	- teplota vody	°C			20 ±5	20 ±5	20 ±5	20 ±5			
2.2	Zkušební napětí ( střídavý proud)	V			1 000	2 000	2 000	2 500			
2.3	Doba působení napětí, nejméně	minuta			15	15	15	15			
2.4	Výsledek zkoušky				bez průrazu	bez průrazu	bez průrazu	bez průrazu			
3.	Zkouška žil napětím		22.2	2.3							
3.1	Zkušební podmínky										
	- délka vzorku	m			-	5	5	5			
	- minimální doba ponoření do vody	h			-	1	1	1			
	- teplota vody	°C			-	20 ±5	20 ±5	20 ±5			
3.2	Zkušební napětí podle tloušťky izolace ( střídavý proud)										
	- do 0,6 mm včetně	V			-	1 500	1 500	-			
	- nad 0,6 mm	V			-	2 000	2 000	2 500			
3.3	Doba působení napětí, nejmenší	minuta			-	5	5	5			
3.4	Výsledek zkoušky				-	bez průrazu	bez průrazu	bez průrazu			
4.	Měření odporu izolace		22.2	2.4.1							
4.1	Zkušební podmínky										
	- délka vzorku jako u předchozí napětíové zkoušky (číslo 2 nebo 3)	m			-	-	5	5			
	- nejmenší doba ponoření do horké vody	h			-	-	2	2			
	- teplota vody	°C			-	-	(2)	(2)			
4.2	Výsledek zkoušky	MΩ			-	-	(2)	(2)			

(pokračování)

**Tabulka 3 (dokončení)**

1 Číslo	2 Zkouška	3 Jednotka	4 Zkušební metoda popsaná v		6 Jmenovité napětí kabelů			
			HD	Článek	100/100 V	300/300 V	300/500 V	450/750 V
5	Dlouhodobý izolační odpor vůči stejnosměrnému proudu		22.2	2.5				
5.1	Podmínky zkoušky							
	- délka vzorku	m			-	-	-	5
	- doba zkoušky	h			-	-	-	240
	- teplota vody	°C			-	-	-	60 ±5
	- stejnosměrné napětí	V			-	-	-	220
5.2	Výsledek zkoušky							Bez průrazu a nebezpečí na povrchu
6	Zkouška pro ověření celistvosti izolace		22.2	2.6				
6.1	Zkouška jiskřením							
6.1.1	Zkušební podmínky		22.2	2.6.1 a Příloha B	-	(3)	(3)	(3)
6.1.2	Výsledek zkoušky				-	bez průrazu	bez průrazu	bez průrazu
6.2	Zkouška napětím							
6.2.1	Zkušební podmínky:		22.2	2.6.2	-	(3)	(3)	(3)
	- použité napětí, střídavé	V			-	2 000	2 000	2 500
	- použité napětí, stejnosměrné	V			-	5 000	5 000	5 000
	- doba zkoušky	minuta			-	5	5	5
6.2.2	Výsledek zkoušky				-	bez průrazu	bez průrazu	bez průrazu
7	Povrchový odpor pláště							
7.1	Zkušební podmínky:							
	- použité napětí, stejnosměrné	V			-	100 až 500	100 až 500	100 až 500
	- doba zkoušky	minuta			-	1	1	1
7.2	Výsledek zkoušky	Ω			-	nejméně 10 <sup>9</sup>	nejméně 10 <sup>9</sup>	nejméně 10 <sup>9</sup>
(1)	podle HD 383 a předmětových norem							
(2)	podle tabulky v předmětové normě							
(3)	podle zkušebního postupu ve sloupci 4 a 5							

**Příloha A (normativní)****Normativní odkazy**

Do HD 22.1 jsou začleněny datové nebo nedatové odkazy, ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou uvedeny na vhodných místech textu a seznam těchto publikací je uveden níže. U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kterékoliv z těchto publikací vztahují na HD 22.1 jen tehdy, pokud do ní byly začleněny změnou nebo revizí. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace.

EN 60811 Všeobecné zkušební metody kabelových izolačních a plášťových materiálů (*Common test methods for insulating materials of Electric Cables*)

HD 186 Označování žil elektrických kabelů s více než 5 žilami (*Marking by inscription for the identification of cores of electric cables having more than five cores*)

HD 308 Značení a použití žil ohebných kabelů (*Identification and use of cores of flexible cables*)

HD 361 Systém značení kabelů a vodičů (*System for cable designation*)

HD 383 Jádra kabelů (Převzetí IEC 228 a 228A) (*Conductors of insulated cables Endorsing IEC 228 a 228A*)

HD 405 Zkoušky elektrických kabelů v podmínkách požáru (*Tests on electric cables under fire conditions.*)

HD 516 Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů (*Guide to use of low voltage harmonised cables*)

HD 602 Zkouška plynů vznikajících při spalování kabelů. Určení stupně kyselosti plynů během hoření materiálů kabelů měřením pH a vodivosti. (Převzetí IEC 754-2) (*Test on gases evolved during the combustion of materials from cables. Determination of degree of acidity (corrosivity) of gases by measuring pH and conductivity. Endorsing IEC 754-2*)

HD 606 Měření hustoty dýmu při hoření elektrických kabelů za definovaných podmínek (*Measurement of smoke density of electric cables burning under defined conditions*)

---

**-- Vynechaný text --**