# Popis předmětu

Specifikace se vztahuje na jednožilové kabely s XLPE izolací určené pro kabelová vedení distribuční soustavy VN. Kabely jsou vhodné pro uložení v zemi i na vzduchu.

Jedná se o kabely typu AXEKVCEY pro jmenovité napětí 12,7/22 (25) kV. Jádro kabelu je kulaté lanované komprimované (RMV).

Konkrétně se jedná o tyto kabely:

|  |
| --- |
| **Kabely s Al jádrem** |
| 22-AXEKVCEY 1x70 RM/16 |
| 22-AXEKVCEY 1x240 RM/25 |

# Všeobecné požadavky

## Normy a předpisy

Všechny uvedené normy a předpisy jsou uvažovány v poslední platné edici.

Kabely musí splňovat veškeré normy, předpisy, nařízení a zákony platné v České republice, i když nejsou výslovně požadovány v tomto technickém listu, pokud není v tomto technickém listu požadováno jinak.

|  |  |
| --- | --- |
| ČSN IEC 60050-461 | Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 461: Elektrické kabely |
| ČSN 33 2000-4-41 ed.3 | Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem |
| ČSN EN 62631-1 | Dielektrické a izolační vlastnosti pevných elektroizolačních materiálů - Část 1: Obecně |
| ČSN EN 60228 | Jádra izolovaných kabelů |
| ČSN 34 7010-82 ed.2. | Elektrické kabely - Doplňující zkušební metody |
| ČSN 34 7405 ed.2. | Distribuční kabely s výtlačně lisovanou izolací pro jmenovité napětí 3,6/6 (7,2) kV až 20,8/36 (42) kV včetně |
| ČSN EN 60038 | Jmenovitá napětí CENELEC |
| PNE 33 0000-2 ed.5 | Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy |
| **PNE 34 7625 (5.vydání)** | VN kabely se zesítěnou PE izolací pro distribuční sítě do 35 kV |
| HD 620 | Electric cables |
| HD 605-1 | Electric cables: Addition test methods |
| DIN VDE 0276 Teil 620 | Kabel mit Isolierung aus vernetzten Polyethylen 6 - 36 kV |

# Upřesňující poŽadavky

## Technické parametry

### Parametry distribuční sítě

|  |  |
| --- | --- |
| Jmenovité napětí sítě Un | 12,7 kV |
| Nejvyšší napětí sítě Um | 25 kV |
| Počet fází | 3 |
| Jmenovitá frekvence soustavy | 50 Hz |
| Druh distribuční sítě | IT, IT(r) (v izolovaném nulovém bodě připojena Petersenova tlumivka nebo odporník) |

### Charakteristika pracovního prostředí

|  |  |
| --- | --- |
| Prostředí | venkovní dle PNE 33 0000-2, příloha 3 |
| Typ prostředí dle PNE 33 0000-2 | VI - venkovní prostory (místa přímo vystavená venkovnímu klimatu) |
| Nejvyšší nadmořská výška | do 1000 m |

## Konstrukce kabelu

### Jádro kabelu

Jádro kabelu je kruhového tvaru z hliníku a to lanované, v dostatečně zhuštěné formě.

Pro provedení s lanovanými jádry musí být zajištěno, aby se vnitřní polovodivá vrstva nedostala mezi jednotlivé dráty vodiče.

Provedení a vlastnosti jádra musí odpovídat normě ČSN EN 60228.

Jádro musí být zajištěno vhodným způsobem proti podélnému šíření vody a příčnému pronikání vody do izolace.

### Maximální teploty:

Maximální dovolená teplota jádra kabelů vyhovujících této normě je:

- 90°C trvale při normálním provozu

- 120°C při krátkodobém provozním přetížení (maximálně 36 h za rok, celkem za dobu života maximálně 1000 h)

- 250°C na konci zkratu o trvání maximálně 5 s

### Vnitřní polovodivá vrstva

Vnitřní polovodivá vrstva na jádru musí být vytlačovaná z polovodivého materiálu. Polovodivý materiál nesmí zatékat do vnitřních poloh jádra a musí být od jádra snadno odstranitelný.

Tloušťka vnitřní polovodivé vrstvy nesmí být na žádném místě nižší než 0,3 mm. Rozhraní mezi izolací a vnitřní polovodivou vrstvou musí mít hladký povrch bez ostrých výstupků a jiných nerovností. Případné nerovnosti nesmí zasahovat do izolace hlouběji než 0,08 mm. Nerovnosti, jejichž výška je rovná nebo větší než 0,04 mm nesmí mít šířku základny menší než trojnásobek její výšky. Nerovnoměrnosti, jejichž výška je menší než 0,04 mm se nehodnotí. Prohloubeniny polovodivé vrstvy nesmí mít hloubku větší než 0,2 mm.

Po namáhání kabelu maximálním zkratovým ekvivalentním oteplovacím proudem se nesmí vnitřní polovodivá vrstva a pod ní ležící obaly deformovat tak, aby se narušila funkční schopnost kabelu.

Materiál vnitřní polovodivé vrstvy na jádře má rezistivitu před a po stárnutí menší než 1000 Ohm.m. Zjišťuje se podle ČSN 34 7010-82.

### Izolace

Izolace kabelu je ze zesítěného polyethylenu (XLPE), vytlačovaná současně se stínicími mezivrstvami a musí mít vlastnosti podle PNE 34 7625, tabulka 2.

Jmenovitá tloušťka izolace je 5,5 mm, minimální tloušťka je 4,85 mm, maximální excentricita (tj. rozdíl mezi největší a nejmenší naměřenou tloušťkou izolace) je 0,7 mm.

Náhodné nehomogenity uvnitř izolace mohou mít maximální rozměr 0,2 mm. Zjistí-li se, že nehomogenity jsou větší než 0,05 mm, opakuje se zkouška na dalším vzorku. Na tomto vzorku však rozměr nerovnoměrností nesmí být větší než 0,05 mm.

Izolovaná žíla kabelu musí být vyrobena procesem suchého zesítění polyetylenu při extruzi všech tří vrstev v jediném kroku.

### Vnější polovodivá vrstva

Vnější polovodivá vrstva na izolaci musí být vytlačovaná z polovodivého materiálu. Musí být vyrobena tak, aby za provozních podmínek kabelu nemohlo dojít k jejímu samovolnému oddělení od izolace.

Tloušťka vnější polovodivé vrstvy nesmí být na žádném místě menší než 0,3 mm a větší než 0,6 mm.

Rozhraní mezi izolací a stínicí mezivrstvou musí mít hladký povrch bez ostrých výstupků a jiných nerovností. Případné nerovnosti nesmí zasahovat do izolace hlouběji než 0,08 mm.

Ovalita žíly, tj. rozdíl mezi největším a nejmenším průměrem nad vnější polovodivou vrstvou na izolaci (měřeno v jedné rovině), nesmí být větší než 0,5 mm.

Materiál vnější polovodivé vrstvy nad izolaci má rezistivitu před a po stárnutí menší než 500 Ohm.m. Zjišťuje se podle ČSN 34 7010-82.

Středící švy (spoje), pokud existují, musí být ploché (maximální výška 0,20 mm).

Odsazení drátů stínění > 0,10 mm je nepřípustné.

Tloušťka polovodivých stínících mezivrstev a izolace musí být průběžně kontrolována za hlavou extruderu rentgenovými paprsky (nebo srovnatelným systémem).

Systém dopravy materiálu do extruderu (pro polovodivé stínící mezivrstvy a izolaci) musí být uzavřený eliminující jakékoliv případné znečištění materiálu.

V dopravním systému materiálu musí být použité vysoušeče vzduchu a magnetický separátor. Pokud jsou použity v dopravním systému jen nemagnetické materiály, může být upuštěno od využití magnetického separátoru.

### Polovodivé vrstvy

Nad vnější polovodivou vrstvou mohou být umístěny další obalové vrstvy (polštář, vodoblokující vrstvy), které nesmí za provozních podmínek nepříznivě ovlivňovat funkční spolehlivost kabelu. Tyto vrstvy musí zajišťovat elektrické spojení vnější polovodivé vrstvy s Cu stíněním kabelu.

Polovodivé vrstvy mezi vnější polovodivou vrstvou a stíněním musí zcela pokrýt vnější polovodivou vrstvu. Musí být snadno odnímatelné a nesmí vykazovat žádnou přilnavost k vnější polovodivé vrstvě.

### Kovové stínění kabelu

Kovové stínění musí být z měděných drátů a jedné nebo dvou měděných protispirál. Dráty Cu kovového stínění musí být uloženy tak, aby zaručovaly elektrické spojení s polovodivou vrstvou na izolaci.

Průměr drátů nesmí být menší než 0,5 mm.

Protispirála může být z pásky o minimální tloušťce 0,1 mm. Je-li průřez protispirály menší než 1 mm2, musí se použít dvě protispirály, každá o průřezu nejméně 0,5 mm2. Maximální stoupání protispirály je 4D, kde D je výpočtem určený průměr nad polovodivým stíněním izolace.

Dráty kovového stínění musí být po obvodu rozdělené a uložené tak, aby vypočítaná šířka mezery mezi sousedními dráty nebyla větší než 4 mm. Je dovoleno, aby některé mezery byly širší jak 4 mm, na žádném místě však mezera nesmí být širší než 8 mm při měření na kabelu.

Maximální činný odpor kovového stínění musí být menší než odpor příslušného průřezu měděného jádra podle ČSN 34 7201 třídy 2 a jeho hodnota je uvedena v následující tabulce:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jmenovitý průřez jádra** | **Jmenovitý průřez kovového stínění** | **Max. činný odpor stínění při 20 °C** |
| [mm2] | [mm2] | [Ohm/km] |
| 35-120 | 16 | 1,15 |
| 150-300 | 25 | 0,727 |

### Separační vrstvy

Nad měděným kovovým stíněním může být separační vrstva z vodoblokujícího materiálu nebo krepového papíru. Tato vrstva nesmí nepříznivě působit na vlastnosti ostatních prvků kabelu.

### Podélná vodotěsnost

Pro zajištění podélné vodotěsnosti se aplikuje bobtnající páska nad stíněním. Páska musí být kompatibilní s měděným stíněním. Nesmí dojít ke korozivní účinkům způsobeným bobtnající páskou a bobtnajícím práškem obsaženým v pásce.

### Plášť kabelu

Vnější plášť kabelu může být nanesen až po dostatečném odvětrání plynných složek vzniklých při zesíťování polyetylenu (XLPE).

Žádné zbytky nebo kontaminace nesmí být přítomny v nebo na vnějším plášti kabelu. Vnější plášť musí být celistvý, jeho povrch hladký a nepoškozený.

Plášť kabelu je kombinovaný z PE a PVC. Jako první plášť je aplikován plášť z PE a plášť z PVC je vrchním pláštěm. Kombinovaný plášť nesmí mít horší parametry a vlastnosti než plášť z PE a vrstva z PVC nesmí nepříznivě ovlivňovat vlastnosti vrstvy z PE.

Oba pláště kabelu jsou černé barvy a jsou stabilizované proti slunečnímu záření.

Vlastnosti PVC pláště musí odpovídat PNE 34 7625, tabulka 5., vlastnosti PE pláště musí odpovídat PNE 34 7625, tabulka 6.

Plášť musí vyhovět napěťové zkoušce střídavým napětím 10 kV po dobu 15 minut ve vodě při teplotě okolí. Ověřuje se při typové a přejímací zkoušce. Typová zkouška pro kombinovaný plášť se provede pro obě vrstvy současně. V průběhu výroby se celistvost kontroluje průběžně suchým zkoušečem. Zkoušeč musí být schopen detekovat tytéž vady, které jsou zjistitelné při typové zkoušce podle PNE 34 7625, tabulka 10.

Jmenovitá tloušťka PE pláště je t ≥ 2,5 mm. Tloušťka pláště nesmí být na žádném místě menší než 2 mm. Zjištěná střední hodnota musí být větší nebo rovná jmenovité.

Jmenovitá tloušťka ochranné PVC vrstvy s ochrannou proti ohni je 1,5 mm a minimální tloušťka je 1,18 mm. Zjištěná průměrná tloušťka musí být větší nebo rovná jmenovité (viz. PNE 34 7625, tabulka 6.).

### Identifikace, označení a popis

Všechny záznamy, dokumenty a popisy, stejně jako označení, typ a varování (značky) musí být provedeny v českém jazyce.

**Popis na plášti kabelu:**

Popis se aplikuje na studený vnější plášť protisknutím nebo vyražením a musí obsahovat následující údaje:

jméno (značka) výrobce, číslo technických podmínek nebo normy, sdruženým napětím v [kV], úplná písmenová značka, průřez jádra a kovového stínění, označení umožňující identifikaci po odvinutí z bubnu (číslo dílčí délky), měsíc/rok výroby (připouští se jen rok), třída reakce na oheň, označení délky v [m] v souvislé řadě

Místo názvu výrobce může být použitá ochranná známka výrobce. Metráž musí být vyznačena bez přerušení v souvislé řadě.

Vzdálenost mezi začátkem jednoho a začátkem dalšího označení nesmí být větší než 1 m, délkový údaj je po 1 m. Vytlačené označení nesmí snížit tloušťku pláště pod minimální požadované hodnoty (viz 3.2.9.).

Typové označení (příklad):

22 - AXEKVCEY 1 x 240 RM/25

průřez stínění

typ a tvar jádra

jmenovitý průřez žíly (mm2)

počet žil

kódové označení kabelu

jmenovité napětí 12,7/22 (25) kV

kódové označení kabelu

A … hliníkové jádro vícedrátové jádro

XE … zesítěný polyethylen

K … silnoproudý kabel

VC … měděné kovové stínění s ochranou proti axiálnímu šíření vody pod pláštěm

EY … kombinovaný plášť PE+PVC

Označení typu tvaru jader:

R … kruhové jádro

S … sektorové jádro

E … plné jádro

M … lanované jádro

1. **Schválení a zkoušky**

## Typové zkoušky

Typové zkoušky provedené dle platných norem – PNE 34 7625.

## Životnostní zkoušky

Životnostní zkoušky provedené dle platných norem - PNE 34 7625.

## Výběrové zkoušky

Výběrové zkoušky provedené dle platných norem - PNE 34 7625.

## Kusové zkoušky

Kusové zkoušky provedené dle platných norem - PNE 34 7625.

## **Kontrola a testování**

Zadavatel si vyhrazuje právo provést kontrolu objednaných kabelů ve výrobě a to sám nebo prostřednictvím pověřených zástupců.

Převzetí objednaných kabelů závisí na výsledku kontroly a na obsahu dokumentů, které jsou uvedené v této specifikaci.

Kabely musí pocházet z aktuální produkce. Kabely skladované u výrobce nebo účastníka více jak 12 měsíců mohou být převzaty pouze po vzájemné dohodě.

## **Zkouška na částečné výboje (PD test)**

Hladina šumu v pozadí měřicího PD zařízení, včetně zkoušeného vzorku, musí být nižší 1 pC při odpojeném testovacím napětí. Jednotlivé jasně rozlišitelné rušivé impulsy jsou vyloučeny.

|  |  |
| --- | --- |
| Testovací požadavky |  |
| Velikost kalibračního pulsu | 2 pC |
| Zkušební napětí | 3,33 x Uo |
| Úroveň částečných výbojů při zkušebním napětí | ≤ 2pC |

* 1. **Prohlášení o shodě**

Prohlášení o shodě je požadováno jako příloha smlouvy v českém nebo slovenském jazyce, dokument v jiném jazyce bude předložen včetně překladu do českého jazyka.

## Prohlášení o vlastnostech

Prohlášení o vlastnostech, tj. shodnost s Nařízením evropského parlamentu a rady (EU) č. 305/2011 (CPR), je požadováno jako příloha smlouvy v českém jazyce, dokument v jiném jazyce bude předložen včetně překladu do českého jazyka.