



solace[®]

KABELY PRO
JADERNÉ ELEKTRÁRNY

OBSAH

Kvalifikované 1E LOCA

Bezhalogenové samozhášecí

NU-EHXHX.....	4
NU-EHXHCHX.....	5
NU-SHXHX.....	6
NU-SHXHCHX.....	7
NU-THXHCHX Lg.....	8
NU-THXHCHX Bd.....	9
NU-THX(St)HX Lg.....	10
NU-THX(St)HX Bd.....	11

Kabely pro jaderné elektrárny kvalifikované 1E / K1 (LOCA)

Bezpečnostní kabely kvalifikované pro použití v jaderných elektrárnách

Nezávisle na volbě primární energie každá elektrárna vyžaduje vysoce kvalitní a spolehlivé silové, ovládací a přístrojové kabely.

Hlavní požadavky zahrnují:

- soulad s typickými specifikacemi elektrárny
- soulad s národními a místními předpisy
- očekávanou životnost stejnou jako projektovanou životnost elektrárny
- dokonalou spolehlivost během celé životnosti
- provozní bezpečnost
- dobré vlastnosti pro životní prostředí
- odolnost proti technickým událostem (přetížení, zkrat atd.)
- odolnost proti nehodám (záplavy apod.)
- zlepšené vlastnosti v případě požáru
- ...

Elektrárny využívající jadernou energii jako primární energii podléhají tomuto pravidlu bez výjimky.

S ohledem na důležitá a dlouhodobá rizika pro lidský život, přírodu a životní prostředí v případě havárie nebo nehody v takových instalovaných zařízeních musí být preventivní a bezpečnostní opatření ještě rozsáhlejší než u "klasických" elektráren.

Z tohoto důvodu – a naprosto nezávisle na samotném jaderném procesu – všechny materiály, které se mají v jaderné elektrárně použít, jsou předmětem ještě přísnějších norem a předpisů, aby:

- se zajistil optimální provozní výkon během celé životnosti
- se minimalizovalo nebezpečí, že se stanou zdrojem nehody
- omezila nebezpečí v případě nehody
- odolávaly v případě nehody při udržování plné funkčnosti a přispívaly tak k udržení nouzové situace pod kontrolou

"Jaderné" kabely KABELWERK EUPEN byly vyvinuty a jsou distribuovány podle těchto náročných norem, se zaměřením na vysokou úroveň bezpečnostních vlastností za normálního provozu jakož i za podmínek nehody.

Na špičce zdokonalených vnitřních postupů kontroly kvality jsou tyto výrobky i výroba často předmětem kontrol kvality zákazníkem nebo kontrolory třetí strany, pověřenými zákazníkem. V mnoha případech jsou součástí pověřených národních orgánů jaderné bezpečnosti v příslušné zemi.

Jsme přesvědčeni, že nabídka vysoce kvalitních výrobků s vysokou úrovní bezpečnosti pro použití v moderních elektrárnách, zejména jaderných, je příspěvek KABELWERK EUPEN k řešení celosvětových problémů s energií.

Inovace a tradice

Typový zkušební plán a zpráva TTLA 40 o kvalifikaci

- Kvalifikace nekovových materiálů (izolace, opláštění) podle průmyslové normy IEC 60502-1
- Elektrická kvalifikace:
 - ✓ Nízkonapěťové kabely podle IEC 60502-1
 - ✓ Přístrojové kabely podle EN 502887
- Požární vlastnosti, hustota kouře, bezhalogenové:
 - ✓ podle různých norem IEC a NF
- Teplotní stárnutí
 - ✓ podle Arrheniova zákona

Výrobní řada KABELWER EUPEN pro použití v JE

- 1E / K1 kvalifikované nízkonapěťové a ovládací kabely 0,6/1 kV
- 1E / K1 kvalifikované přístrojové kabely 500 V
- Ne LOCA (K3) nízkonapěťové a ovládací kabely 0,6/1 kV
- Ne LOCA (K3) přístrojové kabely 500 V

Typový zkušební plán a zpráva TTLA 40 o kvalifikaci (pokračování)

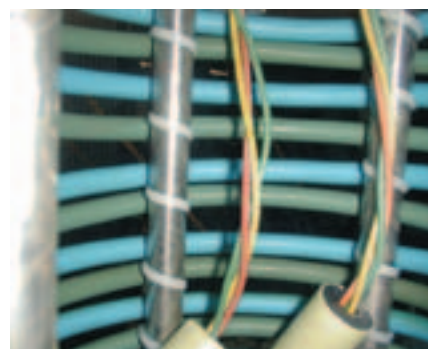
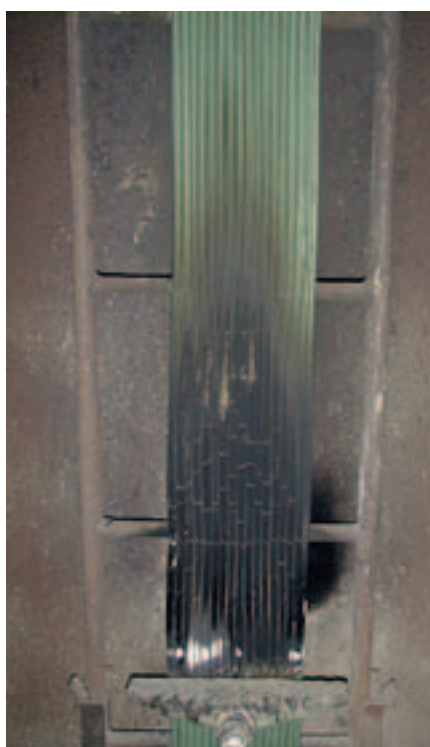
- Kvalifikace 1E / K1 DBE
 - ✓ Teplotní / radiační stárnutí
 - ✓ Stárnutí radiací z nehody
 - ✓ Zkouška zaplavením
 - ✓ Simulace LOCA
 - ✓ Simulace post-LOCA

Vlastnosti výrobků KABELWERK EUPEN pro JE

- Navržené a zkušeno podle mezinárodních norem
- Vysoká životnost 60 let při 90° teplotním stárnutí
- Vynikající protipožární vlastnosti
- Bezhalogenové s nízkými emisemi kouře
- Kvalifikované DBE pro 60 let při 80 °C
- Přísný zkušební plán během výroby s hlášeními v "souboru konstrukce" (podle výrobní objednávky)

KABELWER EUPEN – specialista pro použití v JE

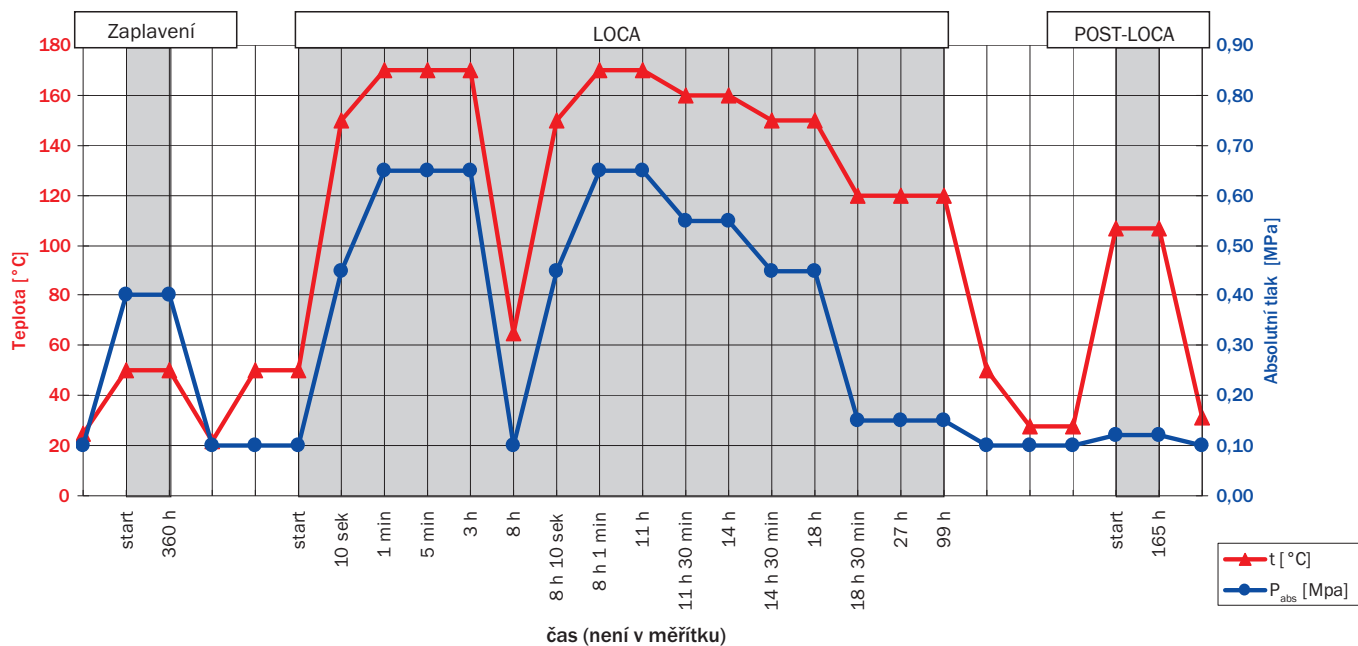
- Od r. 1980 KABELWERK EUPEN dodává všechny kvalifikované kabely pro belgické JE DOEL a TIHANGE / Tractebel
- Další reference: CNEC, TEMELÍN, PAKS, RINGHALS, DUKOVANY, TIANWAN, BEZNAU, BUSHER, GÖSGEN, TWICE aj.
- Úzká spolupráce s AREVA, WESTINGHOUSE, ASE



KABELWERK EUPEN má svá vlastní výrobní zařízení a laboratoře pro:



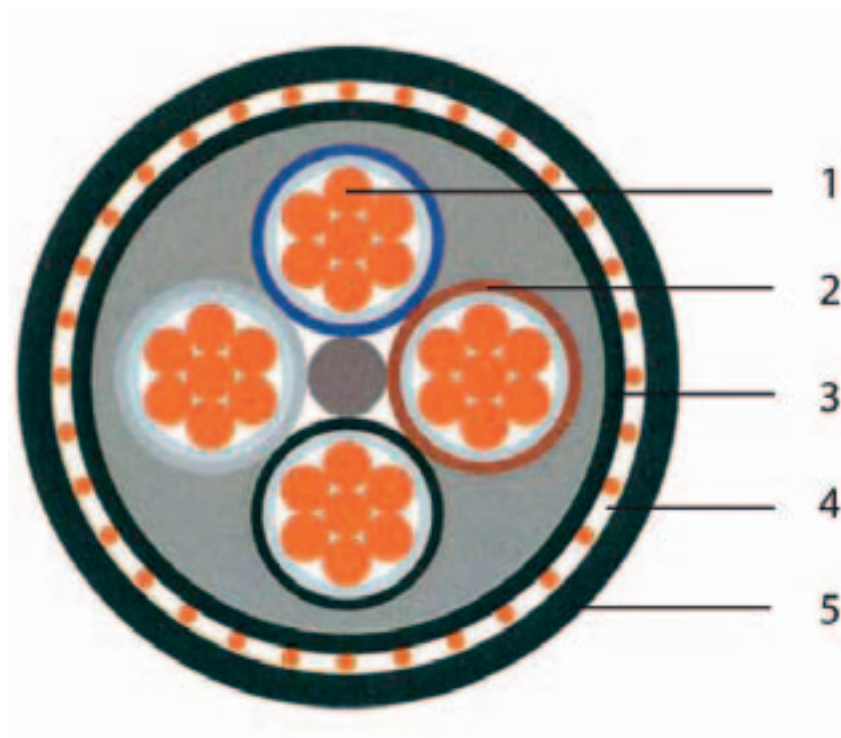
Graf termodynamického napětí simulace DBE



NU-EHXHCHX

0,6/1 kV

Referenční normy
IEC 60502-1 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: kruhové měděné pocínované vodiče podle IEC 60228 (plné nebo splétané)
2. Izolace: zesítná dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle IEC 60502-1, tab. 7, sloupec 2
Kód barvy: podle HD 308
3. Společné krytí žíly: Extrudovaná výplň z bezhalogenového samozhášecího materiálu a vnitřní plášť
4. Soustředný vodič: soustředná vrstva holých měděných drátů se spirálovým obtočením měděnou páskou
5. Vnější plášť: Zesítná složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle IEC 60228
- izolační konstanta: podle IEC 60502-1: $\geq 3,67 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- dielektrická zkouška vysokým napětím: podle IEC 60502-1 : $3500 \text{ V}_{\text{ac}}$ po dobu 5 minut

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Nízkonapěťové silové kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od 1,5 do 240 mm², 2 až 4 vodiče

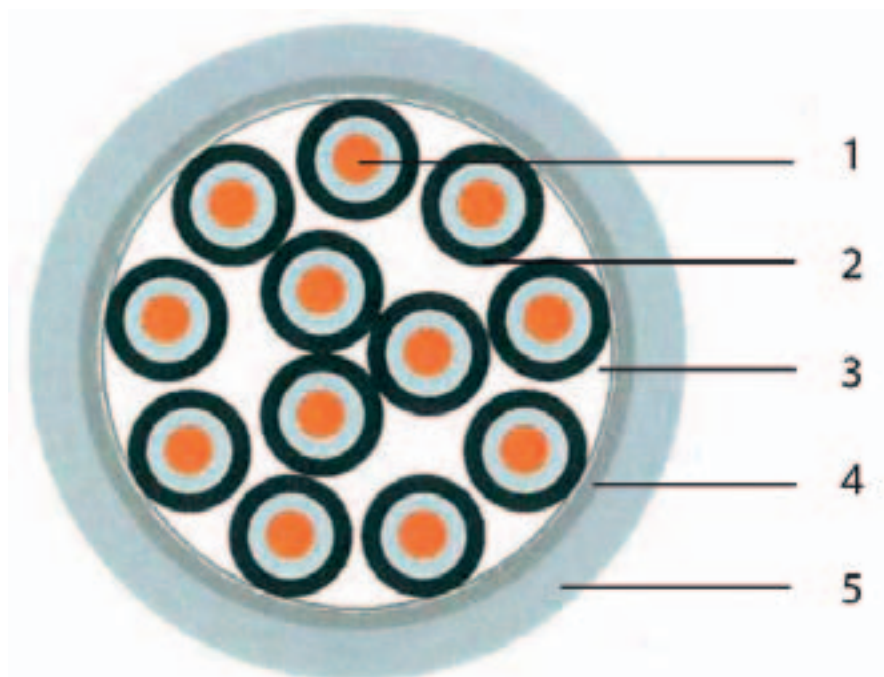
Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80 °C.

NU-SHXHX

0,6/1 kV

Referenční normy
IEC 60502-1 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: splétané měděné pocínované vodiče podle IEC 60228
2. Izolace: zesíťená dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle IEC 60502-1, tab. 7, sloupec 2
Identifikace jader: černé žíly, bíle očíslované 1 až n (n = počet žil)
3. Sestavení: žíly kladené v soustředných vrstvách
4. Společné krytí žil: vhodný počet ne hygroskopických a bezhalogenových pásek plus extrudovaná výplň z bezhalogenového samozhášecího materiálu
5. Vnější plášť: Zesíťená složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle IEC 60228
- izolační konstanta: podle IEC 60502-1: $\geq 3,67 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- dielektrická zkouška vysokým napětím podle IEC 60502-1 : $3500 \text{ V}_{\text{ac}}$ po dobu 5 minut

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Signalizační a ovládací kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od 1,5 do 2,5 mm², 7 až 61 vodičů

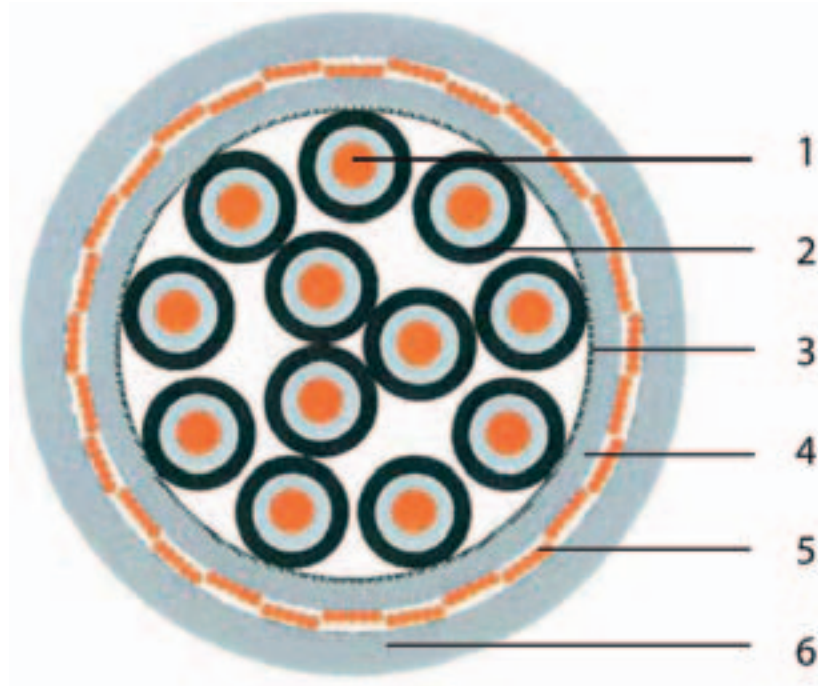
Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80 °C.

NU-SHXHXCHX

0,6/1 kV

Referenční normy
IEC 60502-1 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: splétané měděné pocínované vodiče podle IEC 60228
2. Izolace: zesítená dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle IEC 60502-1, tab. 7, sloupec 2
Identifikace jader: černé žíly, bíle očíslované 1 až n (n = počet žil)
3. Sestavení: žíly kladené v soustředných vrstvách
4. Společné krytí žil: extrudovaný samozhášecí výplňový materiál a vnitřní plášť
5. Stínění: měděné opletení, hustota krytí $\geq 82\%$
6. Vnější plášť: Zesítená složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle IEC 60228
- izolační konstanta: podle IEC 60502-1: $\geq 3,67 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- dielektrická zkouška vysokým napětím podle IEC 60502-1 : 3500 V_{ac} po dobu 5 minut

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Signalizační a ovládací kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od 1,5 do 2,5 mm², 1 až 61 vodičů

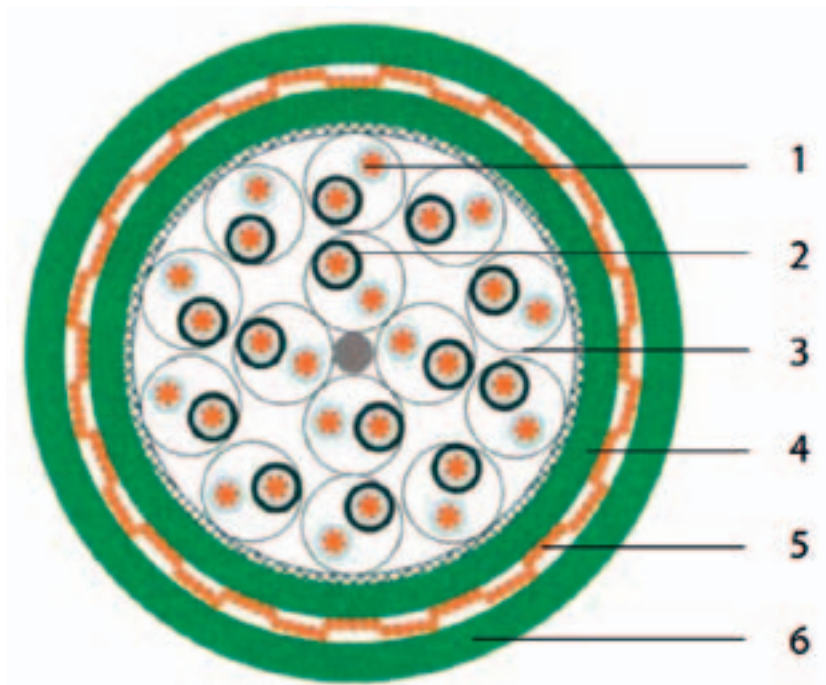
Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80 °C.

NU-THXHCHX Lg

500 V

Referenční normy
IEC 50288-7 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: splétané měděné pocínované vodiče podle IEC 60228
2. Izolace: zesítná dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle EN 50288-7
3. Spletení: 2 žíly zkroucené do páru / 3 žíly zkroucené do trojice
Páry / trojice kladené v soustředných vrstvách
Dvoubarevné kódování plus očíslování párů
Tříbarevné kódování plus očíslování trojic
4. Společné krytí žil: extrudovaný samozhášecí výplňový materiál a vnitřní plášť
5. Stínění: měděné opletení, hustota krytí $\geq 82\%$
6. Vnější plášť: Zesítná složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle EN 50288-7
- izolační odpor: $> 10 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ při 20°C
- dielektrická zkouška vysokým napětím: $2000 \text{ V}_{\text{ac}}$ po dobu 1 minuty

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Přístrojové kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od $0,5$ do $1,0 \text{ mm}^2$, 1 až 19 párů/trojic

Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80°C

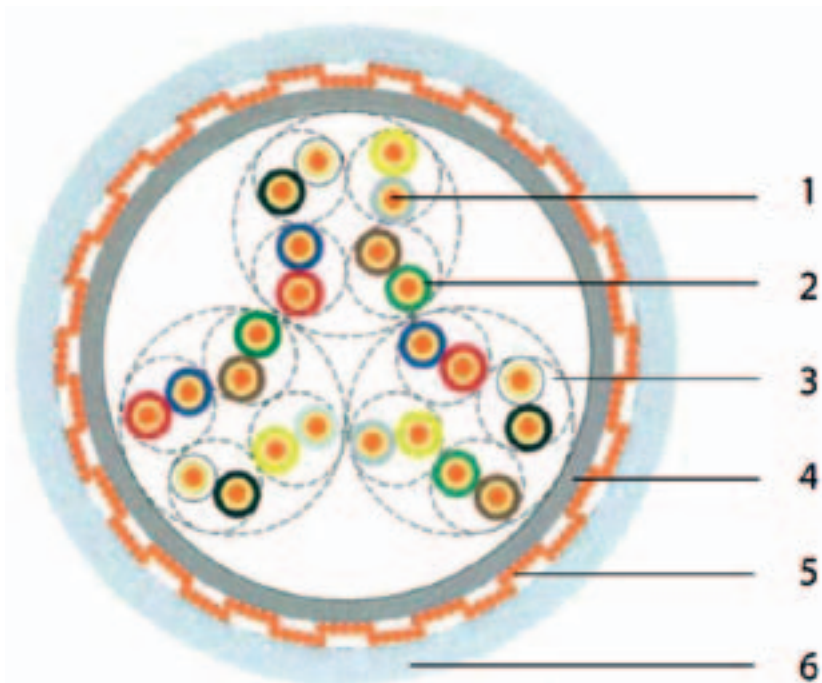
K dispozici na přání

Kabely NU-TmHXHCHX Lg, kde je mezi vodičem a izolací šroubovitě ovinutí min. jednou vrstvou pásky MICA k vyhovění celistvosti obvodu podle IEC 60331.

NU-THXHCHX Bd

500 V

Referenční normy
IEC 50288-7 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: splétané měděné pocínované vodiče podle IEC 60228
2. Izolace: zesítná dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle EN 50288-7
3. Spletení: 2 žíly tvoří pár / 4 páry tvoří svazek
Svazky zkroucené v soustředných vrstvách
Dvoubarevné kódování k rozpoznání párů a svazků
4. Společné krytí žil: extrudovaný bezhalogenový a samozhášecí výplňový materiál a vnitřní plášť
5. Stínění: měděné opletení, hustota krytí $\geq 82\%$
6. Vnější plášť: Zesítná složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle EN 50288-7
- izolační odpor: $> 10 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ při 20°C
- dielektrická zkouška vysokým napětím: $2000 \text{ V}_{\text{ac}}$ po dobu 1 minuty

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Přístrojové kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od $0,5$ do $1,0 \text{ mm}^2$, 1 až 20 vodičů

Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80°C .

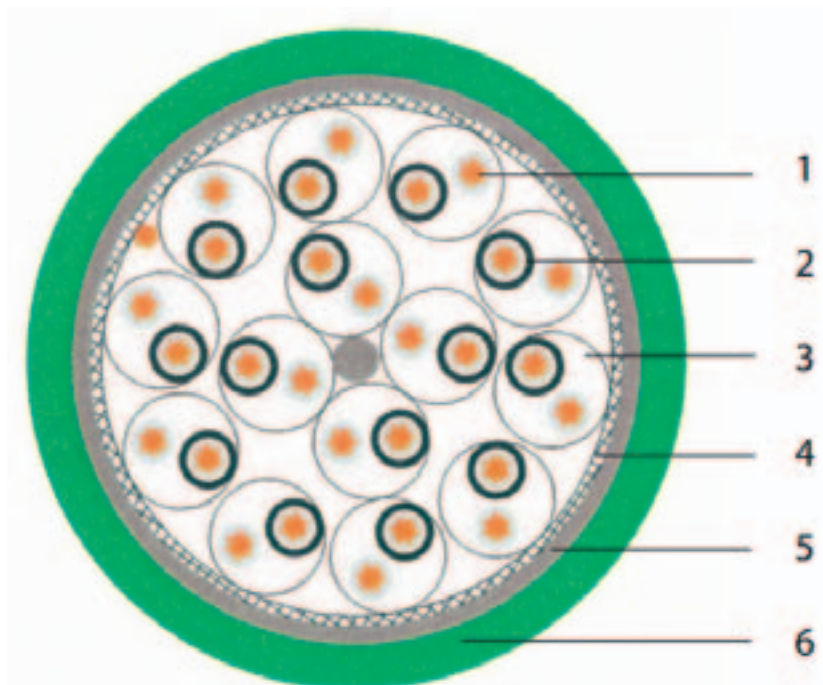
K dispozici na přání

Kabely NU-TmHXHCHX Bd, kde je mezi vodičem a izolací šroubovitě ovinutí min. jednou vrstvou pásky MICA k vyhovění celistvosti obvodu podle IEC 60331.

NU-THX(St)HX Lg

500 V

Referenční normy
IEC 50288-7 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: splétané měděné pocínované vodiče podle IEC 60228
2. Izolace: zesítněná dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle EN 50288-7
3. Spletení: 2 žíly zkroucené do páru / 3 žíly zkroucené do trojice
Páry / trojice kladené v soustředných vrstvách
Dvoubarevné kódování plus očíslování párů
Tříbarevné kódování plus očíslování trojic
4. Společné krytí žil: extrudovaný samozhášecí výplňový materiál a vnitřní plášť
5. Stínění: měděné opletení, hustota krytí $\geq 82\%$
6. Vnější plášť: Zesítněná složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle EN 50288-7
- izolační odpor: $> 10 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ při 20°C
- dielektrická zkouška vysokým napětím: $2000 \text{ V}_{\text{ac}}$ po dobu 1 minuty

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Přístrojové kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od $0,5$ do $1,0 \text{ mm}^2$,
1 až 19 párů/trojic

Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80°C

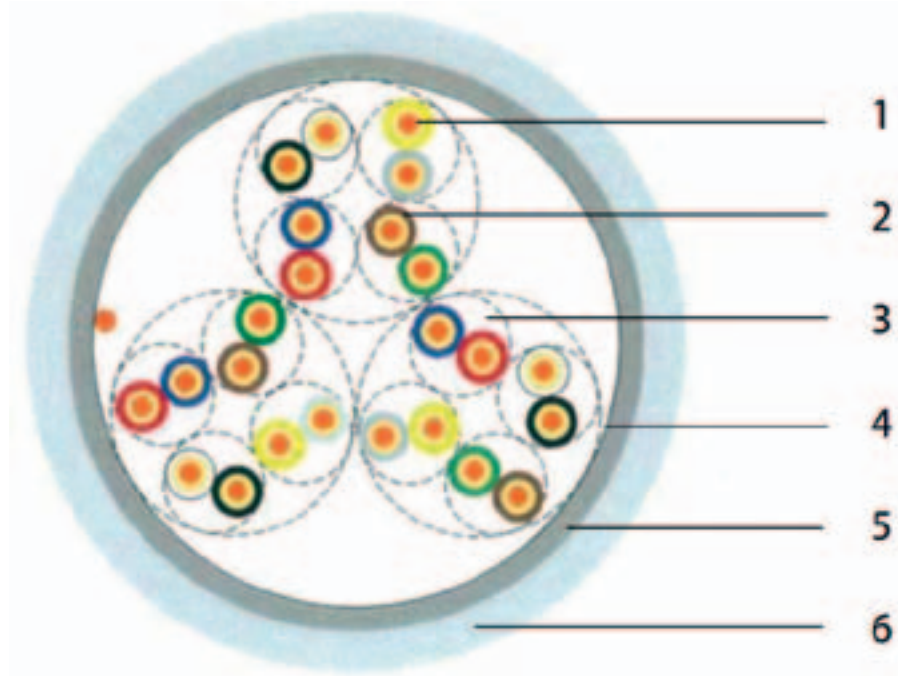
K dispozici na přání

Kabely NU-TmHXHCHX Lg, kde je mezi vodičem a izolací šroubovitě ovinutí min. jednou vrstvou pásky MICA k vyhovění celistvosti obvodu podle IEC 60331.

NU-THX(St)HX Bd

500 V

Referenční normy
IEC 50288-7 / IEEE 383



Konstrukce

1. Vodič: splétané měděné pocínované vodiče podle IEC 60228
2. Izolace: zesítná dvouvrstvá izolace EPR
Tloušťka: podle EN 50288-7
3. Spletení: 2 žíly tvoří pár / 4 páry tvoří svazek
Svazky zkroucené v soustředných vrstvách
Dvoubarevné kódování k rozpoznání párů a svazků
4. Stínění: sestává z vrstvené pásky Alu/PET, šroubovicově ovinuté s celistvým kontaktem s měděným pocínovaným odváděcím vodičem
5. Společné krytí žil: min. 1 vrstva nehygroskopického a samozhášecího výplňového materiálu
6. Vnější plášť: Zesítná složka FRNH
Tloušťka: podle IEC 60502-1, § 13.3
Barva: černá (jiné barvy na přání)

Elektrické vlastnosti

- odpor vodiče: podle EN 50288-7
- izolační odpor: > 10 M Ω .km při 20°C
- dielektrická zkouška vysokým napětím: 2000 V_{ac} po dobu 1 minuty

Fyzikální vlastnosti izolace a pláště

- podle IEC 60502-1

Chování při požáru

- samozhášecí podle IEC 60332-1
- samozhášecí podle IEC 60332-3, kat. A/B/C
- bezhalogenový podle IEC 60754-2
- nízké emise kouře podle IEC 61034

Podmínky LOCA

- podle IEEE 383-2003

Použití

Přístrojové kabely pro použití v hermetických zónách jaderných elektráren.

Kabel je k dispozici ve velikostech od 0,5 do 1,0 mm², 1 až 20 párů

Typová zkouška

Konstrukce tohoto kabelu byla podrobena typové zkoušce se zprávou TT/LA 40 se simulací životnosti 60 let při 80 °C.

K dispozici na přání

Kabely NU-TmHX(St)HX Bd, kde je mezi vodičem a izolací šroubovitě ovinutí min. jednou vrstvou pásky MICA k vyhovění celistvosti obvodu podle IEC 60331.

SOLACE a.s.

adresa společnosti
Křenova 438/7,
162 00 PRAHA 6, CZ

Obchodní kancelář Praha

E-mail: paha@solace.cz
Internet: www.solace.cz

Logistické centrum

Brněnská 1027
665 01 Rosice u Brna, CZ

Telefon: (+420) 546 410 350
FAX: (+420) 546 410 349
E-mail: info@solace.cz
Internet: www.solace.cz



solace[®]

VÁŠ SPOLEHLIVÝ DODAVEL KABELŮ
PRO JADERNÉ ELEKTRÁRNY