

ELEKTRICKÉ KABELY

Pojmem elektrický kabel se obvykle označuje komponent používaný pro přenos elektrického proudu od zdroje elektrické energie k řadě spotřebičů.

To, co je všem kabelům společné, je vodič, tj. kov, který přenáší elektrický proud a který se obvykle sestává z mědi nebo z pocínované mědi s vlastnostmi, jež jsou přesně určeny příslušnými standardy (normami IEC, DIN, ASTM atd.)

To, čím se jednotlivé kabely liší, je druh materiálu používaný k izolaci vodiče. Izolační materiály, které se za tímto účelem používají, se v zásadě dělí na tři kategorie:

Vulkanizované elastomerické izolační látky (např. EPR, EPDM, silikonový kaučuk atd.)

Termoplastické izolační látky (např. PVC, PE, PP, TPE a TPU, FLUOROPOLYMERY atd.)

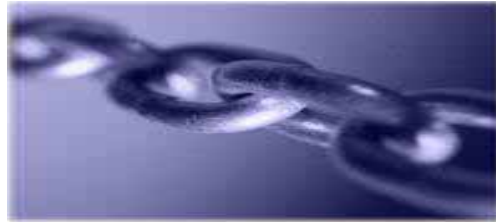
Zesíťené izolační materiály (např. XLPE)

Všechny jmenované materiály patří do skupiny polymerů.



KRÁTKÁ POZNÁMKA K POLYMERŮM

Termín polymer označuje chemickou sloučeninu tvořenou mnoha molekulami (obvykle stejného druhu), které jsou mezi sebou propojené tak, že vytvářejí dlouhé řetězce (stejně tak mnoho kruhů propojených mezi sebou vytváří řetěz, jako je tento):



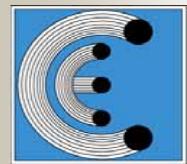
Velmi často jsou polymery tvořeny tak dlouhými řetězci, že jsou někdy složené i desítkami nebo stovkami tisíců molekul. Jsou proto také nazývány:

MAKROMOLEKULY

Můžeme si představit kousek makromolekuly jako zde zobrazený předmět:



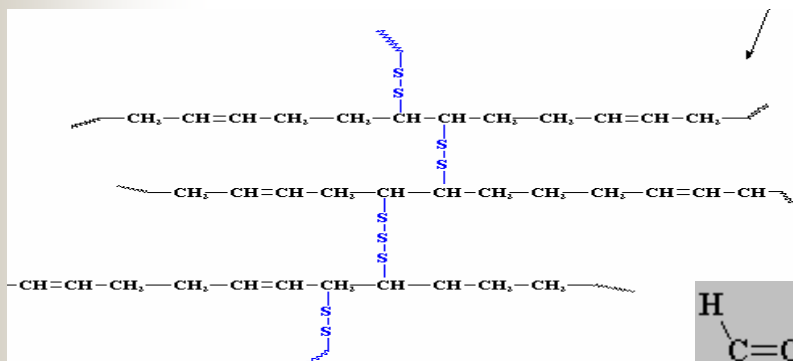
Právě ona struktura makromolekuly a způsob, jakým se různé atomy uvnitř této struktury kombinují, je tím, co vytváří mechanické a izolační vlastnosti materiálu.



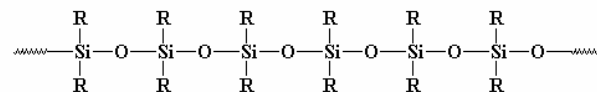
Pro naši orientaci při výběru „správného“ kabelu (tj. nejvhodnějšího ke konečnému použití, ke kterému je výrobek určen) je tedy zásadně důležité znát rozdíly v chemických a fyzikálních vlastnostech různých izolačních materiálů.

Již jsme vyjmenovali tři nejběžnější typy izolačních materiálů (vulkanizované elastomery, termoplastické polymery a zesítěné polymery). Cílem této prezentace je definovat hlavní vlastnosti těchto materiálů, abychom porozuměli jejich fyzikálním a elektrickým vlastnostem.

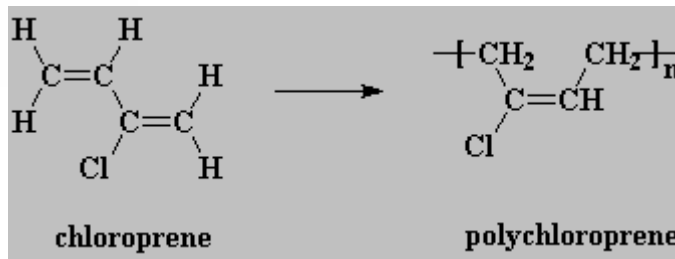
Přestože zobrazené chemické vzorce materiálů jsou nám neznámé, prozkoumáme nyní vlastnosti, jež tyto struktury propůjčují kabelům izolovaným takovými materiály.



Izopren



Silikon



chloroprene

polychloroprene

Neopren®



Materiály, které nás zajímají, tj. ty, které se používají k výrobě izolace nebo pláště elektrických kabelů, se dělí v zásadě do tří skupin:

kaučuky nebo vulkanizované elastomery

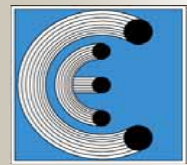
jako je NEOPREN[®], EPDM, EPR, HEPR, SILIKON atd.

termoplastické polymery

jako je PVC, SANTOPREN[®], EVA, PP, PET, PA, fluoropolymery (ETFE, FEP, MFA, PFA, PTFE) atd.

zesíťené polymery

jako je XLPE, VARPREN[®], RADOX[®] atd.



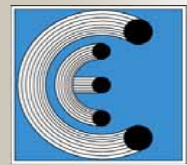
kaučuky a vulkanizované elastomery

Kaučuky jako EPR, EPDM atd. jsou ohebné a odolné vůči otěru, mají ovšem nízké provozní teploty (70 ÷ 90 °C). Kaučuky jsou obecně málo odolné vůči olejům, pohonným látkám a oxidačním chemickým činidlům (např. H₂SO₄, ozón atd.)

Některé kaučuky, jako je polychloropren (Neopren), jsou však velmi odolné olejům a uhlovodíkům.

Silikonové kaučuky, známé spíše jako SILIKONY, jsou velmi ohebné a odolné vůči vysokým teplotám 180÷250°C, ale nejsou odolné vůči otěru a vůči přetržení.

Základní suroviny silikonových kaučuků jsou oproti jiným druhům kaučuků méně citlivé na oxidační činidla.

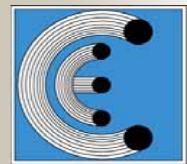


termoplastické polymery

Termoplastické materiály jsou obecně mnohem tužší ve srovnání s vulkanizovanými elastomery a mají provozní teploty, které se pohybují od $60 \div 70^\circ\text{C}$ (PE, PVC nižší kvality) až do 260°C (PTFE), a to přes všechna mezilehlá teplotní pásma.

Všechny termoplastické polymery mají charakterickou teplotu, nad kterou „se taví“, tzn. nad kterou materiál ztrácí fyzikální hustotu, a tím i všechny elektrické a mechanické vlastnosti s ní spojené.

Zvláštní skupina termoplastů se sestává z termoplastických elastomerů (např. Santopren[®]), které mají ohebnost a pružnost „podobnou“ té u vulkanizovaných kaučuků, ovšem jejich fyzikální vlastnosti a provozní a „tavící“ teploty jsou charakteristické pro základní polymer, z něhož jsou odvozeny.



zesíťené polymery

Zesíťené polymery vykazují obvykle lepší mechanické a elektrické vlastnosti než termoplastické polymery a kaučuky.

Zesíťené suroviny jsou lisovány při vysoké teplotě tak jako termoplasty, ale na rozdíl od nich po vylisování doznají ještě chemickou přeměnu ve vnitřní strukturu polymeru.

Po této přeměně způsobené zesíťováním se vytvoří nevratné příčné vazby mezi polymerickými řetězci, které je zafixují v uspořádání podobném síti (odtud termín zesíťování).

Zesíťené polymery se už ani při vysokých teplotách netaví. Tato vlastnost jim dovoluje dosáhnout (po krátkou dobu) i velmi vysoké vrcholové teploty v porovnání s provozní teplotou materiálu. Pokud jsou ovšem vystaveny extrémním teplotám po delší dobu, pak i tyto materiály degradují a ztrácejí své mechanické a elektrické vlastnosti.



VULKANIZOVANÉ ELASTOMERICKÉ IZOLAČNÍ MATERIÁLY

Jsou používány pro takzvané kabely izolované v gumě. Termín „kabely izolované v gumě” označuje obecně všechny kabely vyráběné lisováním izolací odvozených z upravených izoprenových řetězců, jako je **EPR, EPDM, Polychloropren (Neopren)** atd.

U všech těchto kabelů se fyzikálních a izolačních vlastností izolace dosahuje až po ukončení procesu vulkanizace, což je druh „vaření” kabelu v nasycené páře při vysoké teplotě a tlaku o 5-6 at.

Kabely vyráběné tímto způsobem vykazují dobré mechanické vlastnosti izolace, s obecně vysokým modulem pružnosti a s odolností vůči otěru při pokojové teplotě a při průměrných teplotách (40 – 65°C).

Ohebnost je také dobrá, a to až do – 50°C a – 60°C, ale provozní teplota těchto kabelů obvykle nepřesáhne 90°C. Nicméně díky vulkanizaci tyto materiály snášejí teploty při zkratu až do 250°C.

Do této skupiny výrobků patří některé níže uvedené kabely, z nichž mnohé jsou dobře známé díky jejich rozšířenému použití v civilních a průmyslových zařízeních, kde nejsou vyžadovány zvláštní záruky nebo funkce.



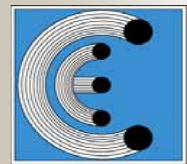
Vícežilový kabel typu FG7OR



Jednožilový kabel typu FM9



Vícežilový kabel typu H07RN-F



KABELY IZOLOVANÉ V GUMĚ

Také tyto materiály, podobně jako téměř všechny gumy mimo těch, které jsou na bázi polychloroprenu, vykazují nízkou chemickou odolnost vůči uhlovodíkům a olejům a tukům obecně.

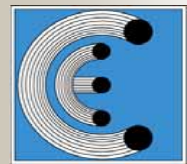


Jsou dále velmi citlivé (a tudíž málo odolné) vůči oxidačním činidlům (O_3) a kyselinám a silným zásadám (např. H_2SO_4 , HNO_3 atd.), které způsobují rozpad molekulárních vazeb, a v důsledku toho předčasnou degradaci izolace (trhliny).



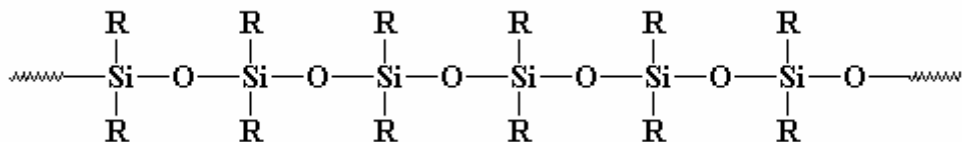
Tyto druhy izolace jsou také velmi citlivé na UV záření, avšak odolnost materiálu může být významně zlepšena přidáním prostředku Carbon Black a UV stabilizer.





SILIKONOVÉ GUMY

Používají se k výrobě kabelů izolovaných v silikonu. Kabely izolované v silikonu náleží do velmi zvláštní skupiny kabelů, protože jsou velmi odolné vůči vysokým teplotám a mají mechanické a chemické vlastnosti odlišné od běžných kabelů izolovaných v gumě. Tyto vlastnosti jsou způsobeny tím, že hlavní molekulární řetězec není tvořen atomy uhlíku a vodíku (C- H) jako v případě výše popisovaných gum, nýbrž řetězci atomů křemíku a kyslíku (Si-O) spojených mezi sebou (siloxany).



Vzhledem k elektronovým vazbám je intramolekulární vazba Si-O mnohem silnější než vazba C-H. Z toho vyplývá, že odolnost molekuly vůči degradaci je vyšší.

To se pak odráží ve výborné odolnosti vůči vysokým teplotám (provozní teploty až do 250°C).

Ze stejného důvodu mají kabely izolované v silikonu vyšší odolnost vůči olejům a alifatickým uhlovodíkům než kabely izolované v gumě, a při styku s oxidačními činidly (ozón a silné oxidační kyseliny) vykazují dobré chemické vlastnosti.



Mechanické vlastnosti kabelů izolovaných v silikonu jsou naopak obecně nižší než u kabelů izolovaných v gumě, a to z důvodu intermolekulárních vazeb.

Siloxanické molekulární řetězce totiž nabízejí menší počet možností kde přichytit vulkanizační vazby, než je tomu u struktur tvořených uhlíkem a vodíkem. Silikonové gummy jsou proto mnohem měkčí a ohebnější, ale také méně odolné vůči trhání gum s isoprenickou/butadienickou strukturou.

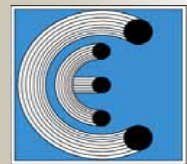
Z tohoto důvodu se v případě, že je u kabelů izolovaných v silikonu požadována i dobrá mechanická odolnost, nabízejí také kabely s doplňkovým povlakem složeným z punčošky z skelného vlákna nebo polyesteru, napuštěného vhodnou pryskyřicí.

Vedle běžných a tradičních výrobků byly ovšem vyvinuty kabely izolované ve zvláštních silikonových gumách (platinových), které představují výborné mechanické vlastnosti a výjimečnou odolnost vůči přetržení a trhlinám.

Z kabelů vyrobených s těmito gumami bychom mohli vyjmenovat následující výrobky:

AFG4/2, ARG4/3, K/SIF, K/FG4/2 atd.

V tabulce B01 jsou porovnány hlavní rozdíly mezi běžnými kabely izolovanými v gumě a běžnými kabely izolovanými v silikonu.



TERMOPLASTICKÉ POLYMERY

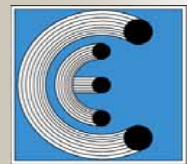
Jak jsme již předeslali, termoplastické polymery jsou složeny z takových materiálu, které se při ohřátí na určitou teplotu (neboli teplotu skelného přechodu) stanou plastické a mohou být zpracovávány vytlačováním nebo lisováním do žádaného tvaru (například trubky, izolace nebo pláště ke kabelům, nádoby na potraviny, pláště na elektrospotřebiče, nárazníky na automobily atd.)

Tato vlastnost činí takové materiály recyklovatelné. (Vzpomínáte si na reklamu na PET lahve a na lavičky?)

Tak například izolace elektrických kabelů bude moci být znovu zužitkována a použita k výrobě podrážek některých druhů obuvi nebo k výrobě koberečků do automobilů.

A zůstaneme-li u automobilů, pak rozemletím a slisováním lze z přístrojové desky získat podběhy ke kolům.





TERMOPLASTY K IZOLACI ELEKTRICKÝCH KABELŮ

Nyní budeme posuzovat kabely s termoplastickou izolací a analyzovat nejznámější a nejrozšířenější druhy izolace.

KABELY IZOLOVANÉ V PVC

Až do nedávné minulosti to byly nejčastěji vyráběné a na trhu nejrozšířenější kabely zejména díky víceúčelovosti PVC a jeho nízké ceně jako suroviny.

U PVC byl ovšem v některých evropských státech zkoumán jeho dopad na životní prostředí s ohledem na přítomnost změkčovadel ftalátů a na přítomnost chlóru v molekule (PVC není halogen free a při hoření může uvolňovat dioxiny).

Navíc zákaz používání olova (používaného jako stabilizátor PVC) způsobil zhoršení termických vlastností materiálu a snížení životnosti při vysokých teplotách.

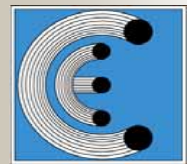
Z nejznámějších kabelů izolovaných v PVC můžeme vyjmenovat následující:
H05V-K, N07V-K, H05VV-F, N1-VK, FROR atd.



vícežilový kabel typu H05 VV-F



vícežilový kabel typu FROR



KABELY IZOLOVANÉ V NEZESÍTĚNÉM PE

Kabely s izolací z nezesíťného polyetylénu (PE) jsou obecně málo používané, protože nízká provozní teplota 70-90 °C jejich použití velmi limituje.

Naopak upravené výrobky na bázi polyetylénu (např. s vyššími provozními teplotami a s ohniodolnými vlastnostmi a se sníženým emisemi kouřů) mají široké použití v oblasti pláštěů pro ohniodolné kabely, a to obvykle v kombinaci s cennějšími surovinami (např. izolace ze silikonu).

Z těchto typů kabelů připomeňme POLY-FIRE RESISTANT a FIRE RESISTANT CABLE BS 6387 od výrobce CET ELETRIC, jejichž vlastnosti jsou k dispozici v příslušných technických podmínkách a na následujících snímcích.



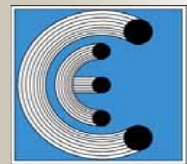
CET POLY-FIRE RESISTANT



FIRE RESISTANT CABLE

K těmto výrobkům se brzy přidají další jednožilové kabely s ohniodolnými vlastnostmi, jejichž izolace se obzvláště oceňuje na španělském trhu.

Vlastnosti tohoto kabelu, jeho soulad s normami a standardy a možnosti jeho použití na trhu budou zveřejněny, jakmile bude dokončen popis výrobku.



KABELY IZOLOVANÉ V HOMOPOLYMERNÍM PP

Kabely izolované v homo-polymerním polypropylenu se liší od kabelů izolovaných v propylenických elastomerech (popsaných výše), jelikož jsou složeny pouze z molekulárních řetězců z izotaktického (nebo syndiotaktického) polypropylenu. Tyto kabely mají dosti tuhou izolaci, s dobrými mechanickými vlastnostmi a odolností vůči otěru a s výbornou odolností vůči hydrolýze.

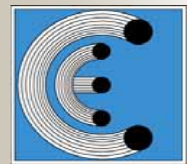
Oproti kabelům izolovaným v termoplastickém polyetylenu (PE) vykazují větší odolnost vůči teplu a tudíž vyšší provozní teploty (až o 125 °C).

Díky těmto vlastnostem a určité odolnosti vůči olejům nalézají kabely izolované v PP významné uplatnění v automobilovém odvětví (kabelové vedení v prostoru motoru).

V civilním uplatnění nemá PP tak široké použití vzhledem k své tuhosti, která stěžuje jeho položení do drážek a kabelování v budovách.

S ohledem na svou tuhost je také tento druh izolace omezen pouze na kabely malého průměru (obvykle < 10 mm²).

V této době nejsou kabely izolované v PP součástí katalogových výrobků CET. Nicméně na požádání lze tyto kabely vyrobit, a to s těmi nejlepšími materiály, které jsou na trhu k dispozici.



KABELY IZOLOVANÉ V TERMOPLASTICKÝCH ELASTOMERECH

Termoplastické elastomery zahrnují skupiny výrobků s různými vlastnostmi, ale mají společnou vlastnost, tj., že jsou velmi pružné (jako guma), přestože nebyly vulkanizovány.

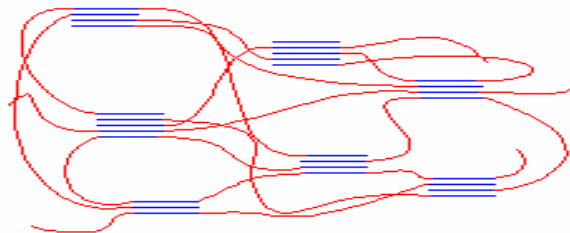
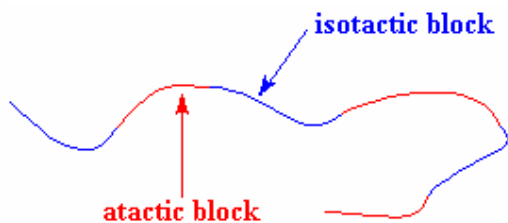
Skutečnost, že jsou termoplastické, omezuje jejich provozní teploty (obvykle ne vyšší jak 100 °C) a zkratových teplot (max. 140 °C na málo vteřin).

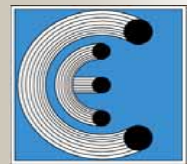
Výrobky, které lze realizovat, se označují následujícími značkami:

TPE, Santopren® atd.

Tyto materiály se nazývají PROPYLENICKÉ ELASTOMERY.

Termoplastické elastomery typu Santoprenu® mohou být používány jak pro izolaci, tak pro plášť elektrických kabelů. Tyto materiály jsou obvykle tvořeny střídavými řetězci izotaktického (tuhého) polypropylénu a ataktického (gumového) polypropylénu. Ataktický PP se díky „pružným“ chemickým vazbám natahuje, a způsobuje tak pružný účinek. Tyto materiály se nazývají propylenické elastomery.





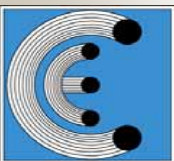
KABELY IZOLOVANÉ V TERMOPLASTICKÝCH ELASTOMERECH

CET ELETRIC vyrábí tento typ kabelů s izolací, která může fungovat při provozních teplotách 110-115 °C (zkratových teplotách 160 °C, Max) a s výbornou odolností vůči chemickým činidlům (oleje a uhlovodíky).

Tento typ kabelů má výjimečnou ohebnost a je obvykle používán pro kabeláž termočlánků a dále ve všech použitích, které si vyžadují zalisování dalších materiálů na kabel (např. hermetické připojení).

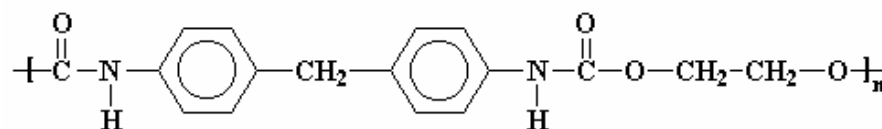
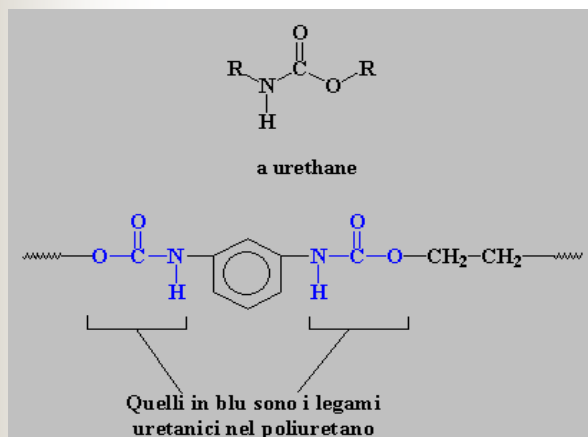


plochý kabel s izolací typu F16Y-TPE k uplatnění v termočláncích s nízkými teplotami a v zalisování připojení



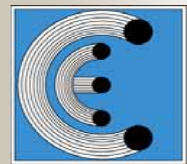
POLYURETANOVÉ TERMOPLASTICKÉ ELASTOMERY

Podobně jsou i termoplastické elastomery polyuretanového typu (označené zkratkami TPE, TPU) tvořeny vazbami polyol a izokyanát spojenými mezi sebou. Tato skupina zahrnuje široký počet materiálů, které se mezi sebou velmi liší svým vzhledem a uplatněním.



Modře jsou označeny uretanické vazby v polyuretanu.

Tyto materiály jsou obvykle používány pro pláště složených kabelů a kabelům propůjčují vysokou odolnost vůči otěru, řezu a rozdrčení. Díky této výjimečnosti se kabely s pláštěm z PU uplatňují v použití s pohyblivým kladením a v použití, kde je nutno počítat s tahem kabel (např. zahrádkářská zařízení).



POLYURETANOVÉ TERMOPLASTICKÉ ELASTOMERY

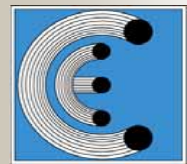
Chemická struktura polyuretanů omezuje jejich použití na teploty do 90÷105 °C. Z tohoto důvodu a vzhledem ke skutečnosti, že polyuretan je přece jen termoplastický materiál a že při vysokých teplotách se roztéká, se použití polyuretanu omezuje na výše uvedené specifické případy.

Mezi výrobky, které bude CET v nejbližší budoucnosti vyrábět, patří také kabely s pláštěm z polyuretanu s vysokou teplotou (120 °C) určené ke speciálním uplatněním, u nichž se vyžadují vysoké provozní teploty spolu s výjimečnou odolností vůči otěru a mechanické námaze kabelu.

Vedle těchto výrobků máme další kabely s pláštěm ze směsi polymerů. Tyto výrobky byly vyvinuty tak, aby se v nich spojily výhody nabízené různými materiály. Právě u kabelu CET SIHF + PVC/TPU se jedná o vícežilový kabel s vodiči v silikonu a pláštěm v PVC/TPU. Tento kabel tak dovoluje spojit ohniodolné vlastnosti PVC, vyšší odolnost vůči otěru a vyšší pružnost, které jsou charakteristické pro polyuretan.



nový kabel v silikonu + plášť PVC/TPU



KABELY IZOLOVANÉ VE FLUOROPOLYMERECH (ETFE – FEP – MFA – PFA - PTFE)

Molekulární struktura je odvozena od struktury PTFE (poly-tetra-fluoro-etylén), ale na rozdíl od něj se jedná o materiály, které mohou být vytlačovány za tepla a neustále.

Kabely s izolací z těchto materiálů se odlišují následujícími vlastnostmi:

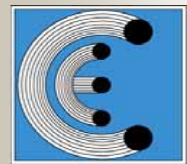
Chemická stálost: stálost vůči chemickým činidlům, olejům, kyselinám, zásadám, rozpouštědlům atd.

Dielektrické vlastnosti: velmi vysoká izolační odolnost a specifický odpor.

Stálé elektrické a mechanické vlastnosti při širokém rozsahu teplot:

ETFE (etylén-tetra-fluoro-etylén)	- 60 + 155 °C
FEP (fluoro-etylén-propylén)	- 100 + 205 °C
MFA (metoxy-fluoro-alcoxy...i)	- 100 + 240 °C
PFA (perfluor-alcoxy...)	- 100 + 250 °C
PTFE (poly-tetra-fluoro-etylén)	- 100 + 260 °C

Kabely izolované fluoropolymery se uplatňují převážně v odvětví osvětlovací techniky, v piezoelektrickém použití a ve vojenské oblasti. Jsou určeny také ke všem uplatněním, při nichž je třeba zaručit dobrou izolaci s velmi omezenou tloušťkou a obrysem a dále ve všech prostředích, kde jsou přítomna agresivní chemická činidla.



ZESÍTĚNÉ IZOLAČNÍ MATERIÁLY

Do této skupiny náleží všechny kabely s izolací na polyfenolové bázi, tj. odvozené z řetězce polyetylénu. Oproti kabelům s izolací z termoplastického materiálu nabízejí kabely s izolací ze zesíťovaného polyetylénu (X-PE nebo XL-PE) nespočetné výhody.

Kabely izolované v XL-PE umožňují vyšší provozní teploty 120-130 °C, s velmi vysokými krátkodobými vrcholy (> 200°C).

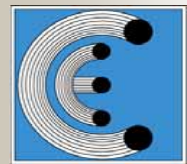
Oproti kabelům s izolací z termoplastického materiálu mají kabely z XLPE větší rozměrovou stálost při vysokých teplotách a také lepší mechanické vlastnosti.

Tyto izolace umožňují vyšší průtok proudu v porovnání s termoplastickými materiály. Také zkratové teploty jsou vyšší.

Z katalogových výrobků CET jmenujme následující kabely:

FE4/2	XLPE	- 40 + 125 °C
T3S Flex	XLPE (G7)	- 40 + 125 °C
T3S Flex Plus	XLPE (G7 Special)	- 40 + 145 °C
FE4-G11	XLPE-EVA	- 40 + 125 °C
Flex G9-115	XLPE Sintetic Rubber	- 40 + 115 °C

Jejich vlastnosti a uplatnění jsou uvedeny v technických podmínkách.



ZESÍTĚNÉ IZOLAČNÍ MATERIÁLY

Harmonizovaný kabel typu H05 a H07Z-K (právě probíhá homologace u IMQ).

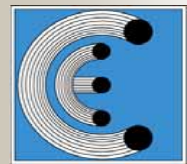
Jedná se o kabel s izolací na bázi zesítěného polyetylenu, který obstojí v nepřísnějších zkouškách ohněm. Speciální nenabývající (neměnicí objem) izolace funguje v případě požáru žáruvzdorně, a chrání tak spodní materiál před přímým působením plamene.

Hlavními vlastnostmi kabelu jsou samouhašení a absolutní nepřítomnost halogenů. Výrobek je klasifikován jako LSOH (Low Smoke Zero Halogen), má velmi nízké emise škodlivých plynů a nízkou neprůhlednost kouřů.



Harmonizovaný kabel typu H07Z-K

Tento typ kabelu se nabízí k širokému uplatnění ve veřejných budovách a na všech místech, kde odolnost kabelu vůči ohni a nízké emise a toxicita kouřů v případě požáru jsou základními požadavky, jež je třeba naplnit.



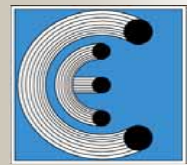
ZESÍTĚNÉ IZOLAČNÍ MATERIÁLY

Zvláštní pozornost si zaslouží typ kabelů s dvojitou izolací z XLPE, který se používá ve fotovoltaických člancích a v odvětví alternativních energií.



Tento typ kabelů, jejichž výroba a prodej je vázána smlouvami se zákazníkem, resp. odběratelem, má výjimečně odolné vlastnosti vůči atmosférickým činidlům (O_3 , UV záření, SO_2 / SO_3 atd.) s vlastnostmi stálými v čase nebo alespoň po celou životnost fotovoltaického zařízení.

V tabulce B02 jsou uvedeny hlavní vlastnosti kabelu SOLAR XL, a to v porovnání s dalšími typy kabelů izolovanými v gumě a používanými v solárních technologiích.



SOUHRN

Na předchozích snímcích jsme hodnotili tyto typy kabelů:

Kabely izolované v silikonu

Kabely izolované v propylenickém termoplastickém elastomeru (F16Y TPE)

Kabely izolované v polyuretanových směsích

Kabely izolované ve fluoropolymerech (ETFE, FEP, MFA, PFA a PTFE)

Kabely izolované v termoplastickém PE

Kabely izolované v XLPE (FE4/2, T3S Flex, FE4/G11, Flex G9-115, H07Z-K atd.)



CO NABÍDNOUT KLIENTOVI ?

Není jednoduché se orientovat mezi mnoha produkty a nabídnout klientovi správný kabel pro jeho potřeby. Obtíže narůstají, pokud klient neví, jaký typ kabelu požadovat, a chce po výrobci nebo prodejci „nejlepší“ a „nejlevnější“ kabel pro jeho potřeby.

Ostatně kabel, který není vhodný pro uplatnění, pro které je použit, může způsobit problémy a škody na složitých a nákladných spotřebičích nebo zařízeních a v nejzávažnějších případech způsobit nebezpečí pro lidské životy.

Je velmi důležité umět nasměrovat klienta při výběru „správného“ kabelu a chránit tím také stranu prodejce před případnými reklamacemi způsobenými závadnostmi nebo nedostatky výrobku.

V tabulkách B03 a B04 jsou uvedena užitečná doporučení pro výběr nejvhodnějšího kabelu, který má být konečnému uživateli nabídnut, a to v závislosti na použitích, pro něž je kabel určen, a na parametrech, které má kabel naplnit.



KABELY PRO TERMOČLÁNKY

Těmito kabely se otevírá nové téma věnované speciálnímu odvětví.

CET ELETRIC měl již dříve k dispozici technologie a knowhow, která jsou nezbytná k výrobě tohoto typu kabelů.

V roce 2006 se výroba kabelů k termočlámkům stala konečně skutečností.

Příprava k výrobě tohoto typu kabelů je časově velmi náročná a vyžaduje si pečlivou znalost dostupných výrobků a značek, kterými se takové výrobky odlišují.

Výkladová příloha a tabulky Tab 1/A a 2/A popisuje hlavní pojmy, kterými se řídí použití termočlámků. Podávají též základní informace k orientaci při jejich výběru v závislosti na široké škále a způsobu použití.