



# SÚBORY SILNOPRÚDOVÝCH KÁBLOV

## ÚVOD

# Úvod

Všeobecne	6
Technológia	11
Vlastnosti materiálov	17
Konštrukcia	20

## I Koncovky



### Koncovky pre siete nízkeho a vysokého napätia

Koncovky pre káble s polymérovou izoláciou do 1 kV	26
Koncovky pre 3-žilové káble s papierovou obvodovou izoláciou napustenou stekavým a nestekavým impregnantom so spoločným kovovým plášťom na 6 kV a 10 kV	28
Koncovky pre káble s tienenu papierovou izoláciou napustenou nestekavým impregnantom s kovovým plášťom na každej žile na 10 kV, 22 kV a 35 kV	30
Koncovky pre tienené ohybné káble s gumovou izoláciou na 6 kV	32
Koncovky pre 3-žilové káble s netienenou polymérovou izoláciou na 6 kV s voľbou dĺžky žíl	34
Koncovky pre 3-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV (popr. pre 6 kV káble s tienenými žilami)	36
Koncovky pre 1-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	39
Elastomérové násuvné koncovky s integrovaným riadením elektrického pola pre 1-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	43
Elastomérové násuvné koncovky s integrovaným riadením elektrického pola pre 1-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV	45
Koncovky pre káble s tienenu polymérovou izoláciou pre elektrostatické filtre do 150 kV jednosmerných	47
Koncovky pre 1-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou pre striedavú železničnú trakciu 25 kV	48

Koncovky  
nn vn

## II Pripojovacie systémy



### Pripojovacie systémy pre priechodky podľa EN 50181 typ C1 (630 A) a typ C2 (1250 A)

RICS, RCAB izolované priame a T-adaptéry pre káble s polymérovou a papierovou izoláciou na 10 kV a 22 kV	52
Obmedzovače prepätia typ RDA pre T- adaptéry typ RICS-51x9	54
RSTI tieneny odpojiteľný T-konektor pre káble s polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	55
Raychem tienené, oddeliteľné obmedzovače prepätia RSTI-SA-10	59

### Pripojovacie systémy pre priechodky podľa EN 50181 typ B (400 A)

RSES-64xx tieneny uhlový pripojovací systém pre káble s polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	60
---	----

### Pripojovacie systémy pre priechodky podľa EN 50181 typ A (250 A)

RSES, RSSS tieneny priamy a uhlový pripojovací systém pre káble s polymérovou izoláciou na 10 kV a 22 kV	62
--	----

### Pripojovacie systémy pre priechodky s vnútorným kuželom podľa EN 50181 (1250 A)

TE Raychem RPIT tieneny priamy pripojovací systém pre káble s polymérovou izoláciou pre menovitý prúd 1250 A do 52 kV	64
---	----

Pripojovacie  
systémy

### III Spojky nn



#### Teplom zmráštiteľné

Spojky pre káble s polymérovou a gumovou izoláciou	68
Prechodové spojky pre spojenie polymérových káblov s káblami s papierovou izoláciou	70
Elektroizolačné káblové uzávery pre káble s polymérovou a papierovou izoláciou	71
Spojky pre ohybné káble s gumovou izoláciou	72
Spojky s predizolovanými lisovacími spojovacími DuraSeal pre ovládacie káble s polymérovou izoláciou	73
Predizolované spojovače a káblové očka typu DuraSeal	74
Odbočné spojky pre káble s polymérovou a papierovou izoláciou	75

#### Gélové plnené hmotou PowerGel

Gélové spojky a opravné manžety s hmotou PowerGel pre káble s polymérovou izoláciou	77
---	----

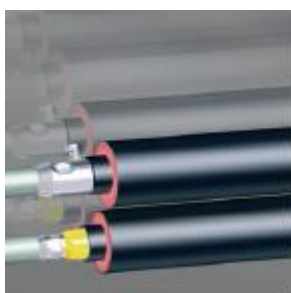
#### Zalievané hmotou GUROFLEX

Priame spojky zalievané hmotou GUROFLEX pre káble s polymérovou s izoláciou do prierezu 240 mm <sup>2</sup>	79
Odbočné spojky zalievané hmotou GUROFLEX pre káble s polymérovou izoláciou do prierezu 25 mm <sup>2</sup>	80
Odbočné spojky zalievané hmotou GUROFLEX pre káble s polymérovou izoláciou s prierezom od 35 do 240 mm <sup>2</sup>	82
GUROFLEX – dvojzložková ekologicky nezávadná zalievacia hmota	83

#### Odbočné plášťové svorky a odbočné izolované kruhové prepichovacie spojovače

84

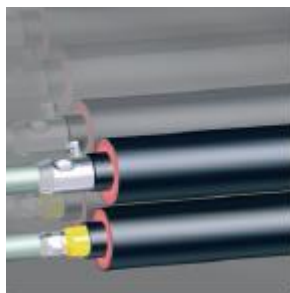
### IV Spojky vn



#### Spojky pre siete vysokého napätia

Spojky pre 3-žilové káble so spoločným kovovým plášťom a papierovou obvodovou, alebo tienenu izoláciou na 6 kV, 10 kV, 22 kV a 35 kV	88
Spojky pre 1-žilové a 3-žilové káble s kovovým plášťom na každej žile s tienenu papierovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	90
Opravné spojky pre káble s papierovou izoláciou na 6 kV, 10 kV a 22 kV	92
Spojky pre 3-žilové káble s netienenu polymérovou izoláciou na 6 kV a prechodové spojky k 1-žilovým káblom s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV	94
Spojky pre ohybné káble s tienenu gumovou izoláciou a prechodové spojky k 3-žilovým káblom s netienenu polymérovou izoláciou na 6 kV	95
Spojky a opravné spojky pre 3-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV (prípadne pre 6 kV káble s tienenými žilami)	96
Spojky MXSU pre 3-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV a 22 kV	98
Spojky a opravné spojky pre 1-žilové káble s tienenu polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	99

## IV Spojky vn



Spojky MXSU pre 1-žilové káble s tienou polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	100
Elastomérové spojky pre 1-žilové káble s tienou polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	103
Odbočné spojky pre 1-žilové káble s tienou polymérovou izoláciou na 10 kV a 22 kV	105
Elektroizolačné uzávery pre 1-žilové káble s tienou polymérovou izoláciou na 10 kV, 22 kV a 35 kV	106
Prechodové spojky pre káble s polymérovou izoláciou na 3-žilové káble so spoločným kovovým plášťom papierovou obvodovou alebo tienou izoláciou na 6 kV, 10 kV, 22 kV a 35 kV	107
Prechodové spojky pre káble s tienou polymérovou izoláciou ku káblom s tienou papierovou izoláciou s kovovým plášťom na každej žile na 10 kV, 22 kV a 35 kV	109
Prechodové spojky MXSU pre spojenie 1-žilových káblov s tienou polymérovou izoláciou s káblom s tienou papierovou izoláciou s kovovým plášťom na každej žile 10 kV, 22 kV	111
Prechodové elastomérové spojky CATJ pre spojenie 1-žilových káblov s tienou polymérovou izoláciou s káblom s tienou papierovou izoláciou s kovovým plášťom na každej žile 22 kV, 35 kV	112

Spojky vn

## V Utesňovacie systémy



<b>Utesnenie káblov a káblových priechodov</b>	
Tesniaca priechodka stenou EPAF	116
Utesňovací systém káblových priechodov RDSS	117
RDSS - tabuľka pre výber vaku a tesniacej spony	118
RDSS – adaptér pre utesnenie veľkých priemerov káblových priechodov	119
Utesňovacie rozdeľovacie hlavy pre 2 až 5 žilové káble a káblové priechody	120
Káblové tesniace uzávery	121

Utesňovacie systémy

## VI Izolačné hadice opravná páska a opravné manžety



<b>Teplom zmráziteľné izolačné hadice</b>	
<b>Univerzálne</b>	
Tenkostenné hadice s lepidlom EN-CGAT	124
<b>Bez halogénové</b>	
Hrubostenné, univerzálne hadice WCSM	125
Univerzálne hadice MWTM	126
<b>Oheň nešíriace</b>	
Flexibilné hrubostenné hadice FCSM	127
Ohybné hadice LVIT	128
Tenkostenné ohybné hadice EN-CGPT	129
Tenkostenné dvojfarebné (žlto-zelené) hadice EN-DCPT	129
Bezhalogénové a oheň nešíriace hrubostenné univerzálne hadice ZCSM	130

Izolačné hadice, opravná páska a opravné manžety

## VI Opravná páska a opravné manžety



### Opravná páska a manžety

Oheň nešíriaca, elastomérová opravná páska CRPS	131
Opravné manžety CRSM pre káble s polymérovou a papierovou izoláciou	132
Hrubostenné skleným vláknom zosilnené opravné manžety RFSM	133

Izolačné hadice, opravná páska a opravné manžety

## VII Káblové súbory vvn



### Káblové koncovky, ukončovacie systémy a spojky vvn

Úvod	136
Konštrukcia	137
Základné projektové informácie	137
Stratégia, podpora, servis	138
TE Connectivity výrobky pre veľmi vysoké napätie	138
Vonkajšie kompozitné koncovky OHVT-C od 72 kV do 245 kV	139
Vonkajšie suché samonosné koncovky OHVT-D do 145 kV	142
Suché kompaktné koncovky PHVS a PHVT pre rozvádzače a transformátory od 72 kV do 245 kV	144
Priame spojky EHVS-S s jednodielnym telom do 245 kV	146
Priame spojky EHVS-T s trojdíelnym telom do 170 kV	148

Káblové súbory vvn

## VIII Nástroje a príslušenstvo



### Montážne nástroje a príslušenstvo

Súpravy horákov FH-1630	152
Príslušenstvo súpravy plynového horáku FH-1630	153
Súpravy náradia	154
Nástroje na prípravu káblov	155
Rôzne nástroje a príslušenstvá	158
Príslušenstvo pre bezspájkové pripojenie uzemnení	161
Tesniace a výplňové pásy	161

Nástroje a príslušenstvo

## Všeobecne

# TE Connectivity



TE Connectivity je nadnárodná spoločnosť s celosvetovým pôsobením a obratom 14 miliárd USD, ktorá vyvíja a vyrába približne 500 000 výrobkov, prepájajúcich a chrániacich tok energie a dát vo vnútri výrobkov dotýkajúcich sa všetkých aspektov nášho každodenného života. Našich takmer 100 000 zamestnancov vytvára partnerstvo so zákazníkmi prakticky v každom odvetví - od spotrebnej elektroniky, energetiky a zdravotníctva po automobilový, letecký priemysel až po komunikačné siete – a umožňuje prepojenie výrobkov s inteligentnejšími, rýchlejšími a lepšimi technológiami.

Približne 7 500 vývojových pracovníkov v 19 svetových inžinierskych centrách využíva svoje znalosti k vývoju nových materiálov a výrobkov s viac ako 20 000 registrovanými patentmi. TE každoročne investuje do výskumu a vývoja viac ako 700 miliónov USD, vďaka čomu výrobky zavedené na trh v posledných troch rokoch dosahuje podielu 19% z celkových tržieb. Výhodou pre našich zákazníkov sú miestne zastúpenia TE vo väčšine krajín sveta a tiež výroba v 25 krajinách

## TE Energy



TE Energy celosvetovo pôsobiaca skupina TE Connectivity, s takmer 4 000 pracovníkmi dodáva svoje výrobky energetickým rozvodným závodom, priemyslovým podnikom, výrobcom zariadení a trakčných zariadení. TE zastrešuje celý rad dôvery hodných výrobných značiek, medzi ne patrí predovšetkým TE Raychem, ktorý spoľahlivo zabezpečuje prepojenie ciest od výroby až po prenos energie ku koncovému užívateľovi. TE má obchodné zastúpenie vo viac ako 80 krajinách sveta a výrobné závody na piatich kontinentoch.

### Sortiment

Sortiment TE zahŕňa:

- káblové súbory
- spojovacie prvky a armatúry
- izolátory
- izolácie, ochrany živočíchov a zariadení
- ZnO obmedzovače prepätia
- silové meranie a riadenie
- spínacie prvky
- prvky verejného osvetlenia

### Výskum a vývoj

Systematický výskum a vývoj sa realizuje v štrnástich renomovaných vedecko technických výskumných zariadeniach TE po celom svete. Väčšina výskumných a vývojových projektov v oblasti káblových súborov prebieha v Ottobrunne v Nemecku, kde sa nachádza plne vybavená vysokonapäťová skúšobňa, materiálové laboratória a výrobná dielňa prototypov. Elektrotechnickí, chemickí a strojní vedeckí pracovníci a technici pracujú vo vzájomne previazaných tímoch na zlepšení súčasných a vývoji nových technológií a výrobkov. Majú k dispozícii rozsiahle laboratória pre krátkodobé i dlhodobé skúšky materiálov a výrobkov.

### Celosvetové znalosti

Konkurenčnou výhodou a silnou stránkou TE sú vynikajúce vlastnosti výrobkov TE Raychem overené 60 ročnými prevádzkovými skúsenosťami. Vlastnosti materiálov Raychem boli preukázané a dobre preverené v nespočítateľných inštaláciách v najnáročnejších prevádzkových podmienkach. Materiály TE Raychem potvrdili svoju dlhodobú odolnosť voči vplyvom vonkajšieho prostredia a preukázali spoľahlivú funkčnosť pri vysokom elektrickom a tepelnom namáhaní.

## Káblové súbory TE Raychem



Výrobky TE Raychem, spoločnosti TE Connectivity, sú známe svojou vysokou kvalitou, spoľahlivosťou a širokou sortimentu špičkových výrobkov zahŕňujúcich káblové súbory, izolátory, obmedzovače prepätia, a izolácie a ochrany živočíchov a zariadení. TE Raychem sa dlhé desaťročia venuje inovácii v snahe vytvoriť výrobky, ktoré sú dlhodobu spoľahlivé. Využíva k tomu celosvetovú sieť špecializovaných odborníkov TE Connectivity, ktorí robia všetko pre to aby Vaše siete mohli byť prevádzkované efektívne a spoľahlivo, čo je tiež cieľom nášho snaženia. Výrobky TE Raychem spolu so schopnosťou TE Connectivity priblížiť tieto výrobky k cieľovým schopnostiam umožňujú stať sa "vaším partnerom pre rozvodnú sieť".

### Káblové súbory rôznych technológií

TE Connectivity ponúka komplexnú škálu TE Raychem káblového príslušenstva pre takmer všetky typy káblov od nn až po vvn aplikácie. Najprogressívnejšie rozvodné spoločnosti a priemyslové podniky po celom svete, vrátane ťažobného, lodného a jadrového sektoru, používajú káblové súbory TE Raychem. Súbory TE Raychem sú navrhnuté tak, aby odolali pôsobeniu extrémnym vonkajším podmienkam po celú dobu životnosti a pomáhali tak udržiavať prevádzkovú spoľahlivosť v nadzemných a podzemných aplikáciách.

Výrobová rada zahŕňa vnútorné a vonkajšie koncovky, priame, odbočné a prechodové spojky, rovnako ako univerzálne izolačné, tesniace a opravné systémy pre použitie v káblových sieťach. Podľa požiadaviek aplikácie môžeme ponúknuť súbory rôznych technológií, ako sú teplom zmršťovacia, násuvná, zmršťovacia za studena, zalievaná či gélová. Na základe našich znalostí materiálov a konštrukcii káblových súborov môžeme vždy odporučiť vhodný výrobok perfektne splňujúci požiadavky vyplývajúce z použitia v miestnych káblových sieťach, prenosových systémoch či podmienok montáže.

## Skúšky a kvalifikácia



Káblové súbory TE Connectivity sú navrhnuté a skúšané podľa požiadaviek medzinárodných noriem IEC, CENELEC a IEEE rovnako ako miestnych noriem ako sú ČSN či STN.

V súčasnej dobe platné medzinárodné skúšobné normy sú :

- EN 50393:2006 - Skúšobné metódy a požiadavky pre príslušenstvo distribučných káblov s menovitým napätím 0,6 / 1,0 (1,2) kV.
- HD629.1.S2: 2006 - Skúšobné metódy pre silnoprúdové káblové súbory s menovitým napätím od 3,6 / 6 (7,2) kV do 20,8 / 36 (42) kV.  
Časť 1: Káble s extrudovanou izoláciou.
- HD629.2.S2: 2006 - Skúšobné metódy pre silnoprúdové káblové súbory s menovitým napätím od 3,6 / 6 (7,2) kV do 20,8 / 36 (42) kV.  
Časť 2: Káble s impregnovanou papierovou izoláciou.
- EN 61442:2006 - Skúšobné metódy pre silnoprúdové káblové súbory s menovitým napätím od 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) do 36 kV ( $U_m = 42$  kV).

### Definícia napätia

$U_o/U (U_m)$  ako je uvedené v normách IEC a CENELEC :

- $U_o$  je menovité striedavé napätie medzi fázovými vodičmi a zemou alebo kovovým tienením, na ktoré je káblový súbor konštruovaný,
- $U$  je menovité striedavé napätie medzi fázovými vodičmi, na ktoré je káblový súbor konštruovaný,
- $U_m$  je maximálna hodnota "najvyššie napätie systému", na ktoré sa môže káblový súbor použiť.

### Napät'ové rozsahy

Pre použitie na všetky typické napätia v distribučných sieťach, TE Connectivity skúša káblové súbory na maximálne hodnoty menovitých napätí: 3,8/6,6 (7,2) kV; **6,35/11 (12) kV**; 8,7/15 (17,5) kV; **12,7/22 (24) kV**; 19/33 (36) kV; **20,8/38,5 (42) kV** a vyššie napätia.

## Zákaznícka podpora



### Semináre a školenia

Dokonca aj najlepšia technológia môže byť použitá nesprávnym spôsobom. TE Connectivity predchádza takýmto situáciám poskytovaním technickej a poradenskej služby, ktorá zabezpečuje technické informácie, montážne návody a technické poradenstvo slúžiace všetkým našim zákazníkom, ako napr. montérom káblových súborov, projektantom, prevádzkovým technikom, výrobcom a konštruktérom zariadení, ako aj pracovníkom štandardizácie sietí a nákupcom.

Zabezpečujeme dôkladné a prakticky orientované spektrum služieb:

- prezentácie a semináre
- technické články zamerané na nové trendy v priemysle a výrobkoch
- školenia technikov a montérov zamerané na prípravu káblov, vhodného výberu a správnej montáže výrobkov
- praktické ukážky a montáže priamo v teréne
- riešenia špeciálnych problémov zákazníkov

## Montáž

Pre prípravu káblov nie je potrebné žiadne špeciálne náradie. Montáž káblových súborov TE Raychem je ľahká a nezávisí od použitej technológie. Po ukončení montáže je možné káblové súbory TE Raychem ihneď dať do prevádzky. Káblové súbory sú dodávané v sade so všetkými potrebnými komponentmi, vrátane návodu na montáž v miestnom jazyku. Rozmery dodaných komponentov umožňujú ich ľahké nasunutie na pripravený koniec kábla. Pri teplom zmráziteľných súboroch sa po ohriatí a dostatočnom zmráštení jednotlivé diely pevne obopnú konce káblov a zabezpečujú tesnosť proti prenikaniu vlhkosti. Utesnenie je zabezpečené teplom tavitelným lepidlom vyplňujúcim všetky nerovnosti a prázdne priestory. Konštrukcia káblových súborov

TE Raychem je navrhnutá rovnakým spôsobom ako konštrukcia kábla a môžu byť používané za rovnakých podmienok ako káble aj v obmedzených priestoroch. Koncovky môžeme montovať aj obrátenej polohe („hore nohami“), pri vonkajších koncovkách sa iba otočia teplom zmráziteľné striešky

## Výroba a logistika



### Celosvetová výroba a efektívnosť

TE Energy vo svojich výrobných závodoch globálne optimalizuje výrobu na základe požiadaviek zákazníkov z celého sveta. TE Energy výrobné závody kombinujú ekonomickú a plánovanú termínovú výrobu a s vysokými nárokmi na kvalitu.

### Dostupnosť

Priebežne sledujeme plnenie dodávok a ich termínov, pričom sa trvale preverujú možnosti skrátenia dodacích lehôt a zlepšenie kvality poskytovaných služieb. Tento neustály proces je smerovaný k nášmu cieľu: úplná spokojnosť zákazníka

### Obsah balenia

Všetky káblové súbory TE Raychem sa dodávajú so všetkými potrebnými komponentmi pre montáž, ako sú izolačné diely, montážny návod v slovenskom jazyku a zoznamom prvkov v súprave. Skrutkové káblové oká a spojovače sú vždy zahrnuté v súpravách, pokiaľ nie je uvedené inak. Bezspájkové pripojenie uzemnenia je buď súčasťou súpravy, alebo sa môže objednať osobitne.





## Výroba a logistika



### Celosvetová výroba a efektívnosť

TE Energy vo svojich výrobných závodoch globálne optimalizuje výrobu na základe požiadaviek zákazníkov z celého sveta. TE Energy výrobné závody kombinujú ekonomickú a plánovanú termínovú výrobu a s vysokými nárokmi na kvalitu.

### Dostupnosť

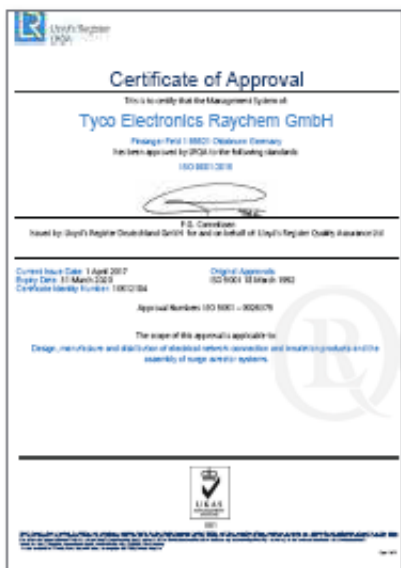
Priebežne sledujeme plnenie dodávok a ich termínov, pričom sa trvale preverujú možnosti skrátenia dodacích lehôt a zlepšenie kvality poskytovaných služieb. Tento neustály proces je smerovaný k nášmu cieľu: úplná spokojnosť zákazníka

### Obsah balenia

Všetky káblové súbory TE Raychem sa dodávajú so všetkými potrebnými komponentmi pre montáž, ako sú izolačné diely, montážny návod v slovenskom jazyku a zoznamom prvkov v súprave. Skrutkové káblové oká a spojovače sú vždy zahrnuté v súpravách, pokiaľ nie je uvedené inak. Bezspájkové pripojenie uzemnenia je buď súčasťou súpravy, alebo sa môže objednať osobitne.



## Závazok ku kvalite, starostlivosť o životné prostredie, zdravie a bezpečnosť



### ISO 9001, ISO 14001

Štandardy kvality všetkých materiálov počas výrobného procesu, počínajúc vstupom surovín a a končiac expedíciou finálnych výrobkov sú neustále monitorované a zaznamenávané. Materiály, rovnako ako kompletne výrobky Raychem sú pravidelne rekvalifikované. TE Energy s dobre zavedeným systémom manažmentu kvality a starostlivosti o životné prostredie úspešne obnovuje certifikácie podľa ISO 9001 a ISO 14001.

### RoHS, REACH

TE sa zaviazalo dodržiavať všetky platne predpisy na ochranu životného prostredia, zdravia a bezpečnosti svojich zamestnancov. Tieto snahy sú v súlade so smernicami RoHS "obmedzenie používania niektorých nebezpečných látok" a REACH "registrácia, hodnotenie a povoľovania chemických látok", vyžadujúcich elimináciu olova, kadmia, šesťmocného chrómu, ortuti a brómových spomaľovačov horenia z výrobkov. Boli sme jednou z prvých spoločností, ktorá zaviedla RoHS a REACH do svojich výrobných procesov.

### Obmedzenie produkcie obalových materiálov

Použitie iba ekologicky šetrných a recyklovateľných obalových materiálov, priebežné znižovanie množstva obalových materiálov a spotreby energie sú ďalšími našimi iniciatívami na podporu ochrany životného prostredia.



## Technológia

### Teplom zmráštiteľná



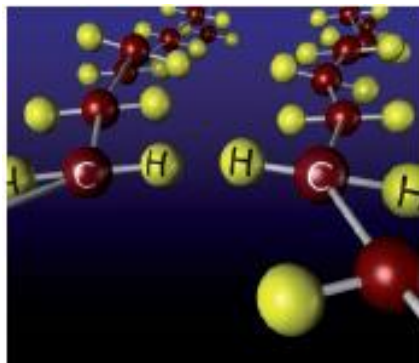
#### Všeobecne

Teplom zmráštiteľné výrobky sú zákazníkovi dodávané v sade v expandovanom stave spolu so všetkými ďalšími komponentmi potrebnými pre úspešnú montáž káblového súboru. Pôsobením tepla počas montáže sa hadice zmrašťia a vytvoria vysoký tlak na konštrukciu pripraveného kábla a zabezpečia tak veľmi dobré utesnenie a vynikajúce elektrické vlastnosti.

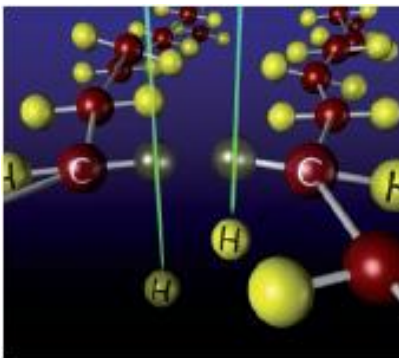
#### Vlastnosti výrobkov TE Raychem

Teplom zmráštiteľná technológia TE Raychem je založená na špecifických termoplastických polymérnych materiáloch, ktorých zmesi sú navrhnuté, vybrané a miešané vo výrobných závodoch TE. Sofistikovaný proces kontroly počas vytlačovania, zosietenia a expanzie hadíc a iných dielov zabezpečia rovnomernú hrúbku steny pred a po montáži. Zosietené materiály TE vykazujú vysokú mechanickú a chemickú odolnosť, ako aj výnimočné elektrické vlastnosti a odolnosť voči vonkajšiemu prostrediu. Medzi ďalšie výhody teplom zmráštiteľných výrobkov TE Raychem patria vynikajúca odolnosť voči starnutiu a neobmedzená skladovateľnosť.

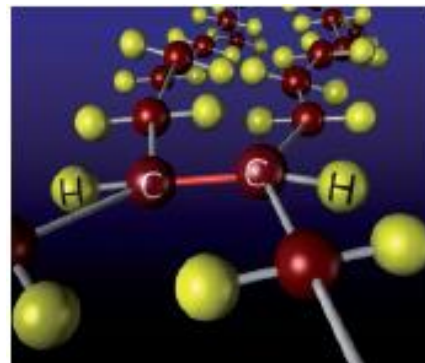
#### Zosietenie



Termoplastické materiály sú tvorené extrémne dlhými tenkými molekulami v náhodnom usporiadaní. Pevnosť tohto materiálu je závislá na vzdialenosti medzi molekulami a prirodzenej kryštalickej štruktúre molekulárnej stavby. Pri ohriatí materiálu sa kryštalickej útvary roztavia. Molekuly sa môžu ľahko pohybovať jedna po druhej a materiál tečie. Zatiaľ čo zohriaty materiál je možné formovať takmer do ľubovoľného tvaru, po ochladnutí sa opäť vytvoria pevné väzby kryštalickej štruktúry zachovávajúce tvar materiálu, do ktorého bol sformovaný v ohriatom stave.



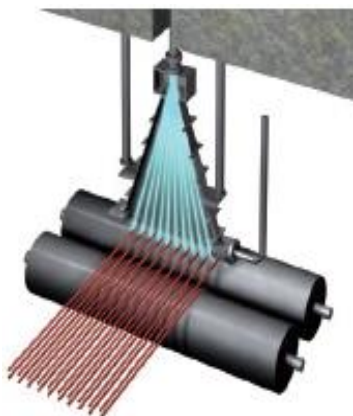
V priebehu výskumu atómovej energie, bol urobený dôležitý objav súvisiaci s trvalým zosietením niektorých polymérnych materiálov, ktoré boli vystavené expozícii zväzku elektrónov s vysokou energiou. Následok zosietenia sú nové chemické väzby polymérnych štruktúr v trojrozmernej matici.



Zosietený materiál sa netaví ani netečie pri akejkoľvek teplote.

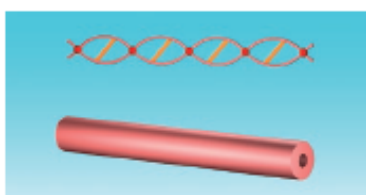
Ak sa materiál ohreje, kryštalickej štruktúry sa roztavia rovnako ako v prípade nezosieteného materiálu. Materiál už netečie alebo nemení svoj tvar, pretože prepojenia medzi molekulami tvoria pevné, ale pružné väzby. Zosietený materiál zohriaty na teplotu pri ktorej sa kryštalickej štruktúry roztavia, sa chová ako mäkká a pružná guma.

## Teplom zmráštiteľná



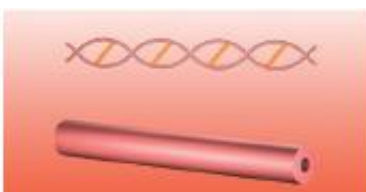
### Zosietenie elektrónovým lúčom

V súčasnej dobe najčastejšie používanou metódou zosietenia je ožarovanie elektrónovým lúčom, ktorej priekopníkom bola spoločnosť TE Raychem. Iné metódy zosietenia využívajú žiarenia rádioaktívneho zdroja napr. kobaltu alebo špeciálnych chemických zlúčenín. Ak nie sú dôsledne dodržané a kontrolované všetky postupy metód s rádioaktívnym zdrojmi, hrozí možný vznik negatívnych vplyvov na ľudské zdravie, životné prostredie aj samotný zosieťovaný materiál.

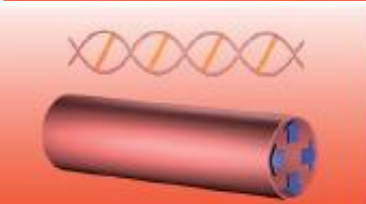


### Proces expanzie

Ožiarenie hadíc zväzkom elektrónov vytvára trvalé prepojenie medzi susednými molekulami. Obrázok predstavuje zväčšený schematický pohľad na veľmi malú časť zosieteného materiálu s veľmi dlhými molekulami spoločne so znázornením polotovaru teplom zmráštiteľnej hadice.



Ďalším krokom k dosiahnutiu tvarovej pamäti zosietenej hadice je zohriatie materiálu na teplotu, pri ktorej sa tavia kryštalické štruktúry. Molekuly sú navzájom viazané iba väzbami, ktoré sa medzi nimi vytvorili pri zosietení.



V zohriatom stave je hadica roztiahne tlakom vháňaného vzduchu, pričom sa pružné väzby medzi molekulami naťahujú. Dlhodobé výrobné skúsenosti v TE Raychem v tejto fáze výroby eliminujú vznik excentricity a pozdĺžneho zmráštenia.

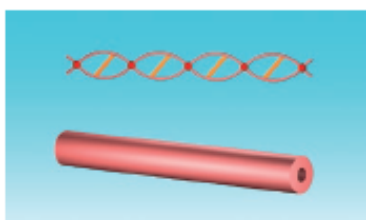


V roztiahnutom tvare je hadica ochladená. Ochladením sa znova obnovia kryštalické štruktúry zabezpečujúce zachovanie nového tvaru hadice. V tomto expandovanom tvare je hadica dodávaná zákazníkom. Hadice majú neobmedzenú dobu skladovateľnosti.



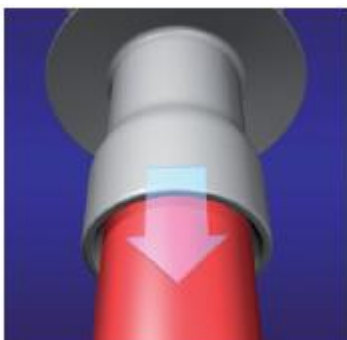
### Zmráštenie

Pri montáži sa hadica ohrieva, dochádza k taveniu kryštalických štruktúr a pružné väzby medzi molekulami vracajú materiál do pôvodného tvaru.



Po ochladení sa kryštalické štruktúry opäť obnovia a hadica zostáva vo svojom novo získanom tvare.

## Elastomérová, násuvná za studena



### Všeobecne

Elastomérové výrobky násuvné za studena sa dodávajú a skladujú nepredpäté. Počas montáže sa nasúvajú na pripravený kábel, pri čom sa rozťahujú. V niektorých prípadoch je k montáži potrebné použiť i špeciálne náradie. K výrobe sa využívajú rôzne silikóny alebo pevnejšie EPDM. Čím pružnejší materiál sa použije, tým je montáž jednoduchšia a rozsah použitia väčší. Materiály použité v rámci tejto technológie sú náchylné na mechanické poškodenie.

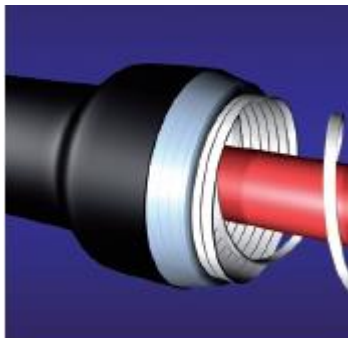
### Vlastnosti výrobkov Raychem

TE Connectivity spojilo v násuvných materiáloch vysokú pružnosť s odolnosťou proti roztrhnutiu a poveternostným vplyvom. TE Connectivity vyrába násuvné káblové súbory zo zosieťovaného, vysoko pružného silikónového materiálu, ktorý zabezpečuje ľahkú montáž bez použitia náradia. Výrobky Raychem sú navrhnuté tak, aby sa predišlo sklznutiu káblového súboru z kábla počas prevádzky. Násuvné káblové súbory majú vynikajúce elektrické vlastnosti a sú odolné poveternostným vplyvom, UV žiareniu, znečisteniu, zvodovým prúdom a elektrickej erózií.

Násuvné káblové súbory TE Raychem majú neobmedzenú dobu skladovateľnosti a pre ich montáž nie sú potrebné žiadne špeciálne nástroje. Montáž by mala byť vykonávaná pri teplote nad 0°C. Teleso káblového súboru sa nasunie na pripravený kábel do správnej polohy kde vytvorí vysoký prítlak, zabezpečujúci spoľahlivé utesnenie, stabilnú polohu a vynikajúce elektrické vlastnosti.



## Elastomérová, zmrašťiteľná za studena



### Všeobecne

Technológia zmrašťovania za studena je podobná násuvnej technológii s tým rozdielom, že elastomérové telo je pri výrobe rozťahnuté a umiestnené na nosič. Vzhľadom k nutným väčším pomerom rozťahnutia sú k výrobe použité pružnejšie materiály s vysokou odolnosťou proti pretrhnutiu. Pre výrobu za studena zmrašťovacích dielov sa používajú silikónové materiály s rôznym stupňom mäkkosti alebo tuhšie EPDM.

Zmrašťiteľnosť všetkých materiálov sa časom znižuje a limituje tak možný rozsah použitia a dobu skladovania. Pri voľbe rozsahu použitia je nevyhnutné zohľadniť a zabezpečiť dostatočný prítlak zaručujúci potrebné elektrické, mechanické a tesniace vlastnosti za studena zmrašťiteľného dielu.

### Vlastnosti výrobkov TE Raychem

Zosietené, vysoko pružné silikónové telo je rozťahnuté na robustný nosič, ktorý zabraňuje predčasnej deformácii alebo zmrašteniu tela. Dlhodobé vynikajúce vlastnosti káblových súborov tejto technológie závisia na ich správnom umiestnení na pripravenom kábli a montáži. Výrobky TE poskytujú kontrolu správneho umiestnenia pri montáži a možnosť jeho prípadného posunutia. Vlastná montáž by mala byť vykonaná pri teplote nad 0 °C. Káblové súbory Raychem sú určené pre použitie so skrutkovými káblovými spojovacími a káblovými okami a môžu byť montované na káble so všetkými bežne používanými typmi tienenia. Káblové súbory majú vynikajúce elektrické vlastnosti a sú odolné voči poveternostným vplyvom, UV žiareniu, znečisteniu, zvodovým prúdom a elektrickej erózii. Káblové súbory Raychem zmrašťiteľné za studena majú skladovateľnosť 24 mesiacov od dátumu výroby.



## Zalievaná



### Všeobecne

Zalievacie hmoty sa skladajú z dvoch zložiek dodávaných oddelene, napr. v sáčkoch alebo plechovkách. Pri montáži sa obe zložky zmiešajú, nalejú do škrupiny spojky a nechajú vytvrdiť. V minulosti boli veľmi často používané polyuretánové alebo epoxidové materiály, skladajúce sa zo živice a tvrdidla z izokyanátov alebo bifenylov. V priebehu vytvrdzovania takýchto materiálov dochádza k exotermickej reakcii, produkujúcej teplo. Zalievacie hmoty obsahujúce izokyanát a bifenyly môžu byť nebezpečné, zdraviu škodlivé a zťažujúce životné prostredie.

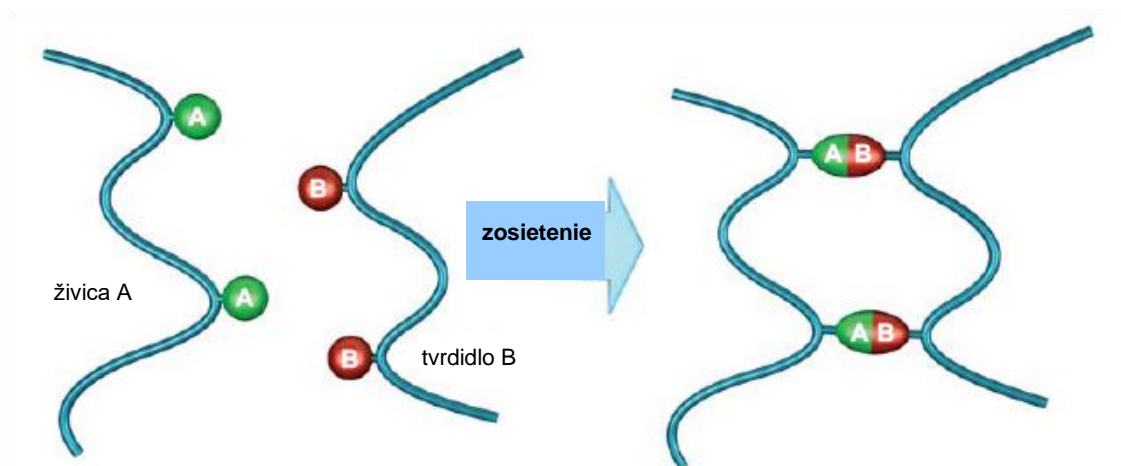
### Vlastnosti TE Connectivity zalievacej hmoty GUROFLEX

TE Connectivity vyvinula dvojzložkovú zalievaciu hmotu GUROFLEX neobsahujúcu izokyanátové tvrdidlo. Zalievacia hmota GUROFLEX eliminuje bezpečnostné riziká a umožňuje montáž pri teplote hlboko pod bodom mrazu. Po zmiešaní oboch zložiek zalievacej hmoty príde k jej zosieteniu bez vývinu zvýšenej teploty. Zosietená zalievacia hmota GUROFLEX príľne takmer ku všetkým bežne používaným materiálom plášťov a izolácie káblov a zostáva dlhodobo pružná. GUROFLEX má výborné izolačné vlastnosti a prispôsobivosť tepelnej rozťažnosti káblov. Zalievacia hmota GUROFLEX spolu so škrupinou spojky zabezpečuje mechanickú ochranu, vynikajúce utesnenie voči vode a tvorí výbornú ochranu proti korózii a umožňuje pripojenie do prevádzky ihneď po montáži.

Montáž káblových súborov so zalievacou hmotou GUROFLEX je možná pri teplotách až do  $-10^{\circ}\text{C}$ , a v prevádzke GUROFLEX odoláva teplotám pod  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Manipulácia so zalievacou hmotou GUROFLEX je bez akýchkoľvek rizík, pretože nepodlieha žiadnym regulačným opatreniam počas dopravy, montáže alebo recyklácie ako je napr. zaradenie do bezpečnostnej triedy nebezpečných materiálov. Zalievacia hmota GUROFLEX je šetrná k životnému prostrediu, nie je jedovatá dráždivá ani nebezpečná. Ako všetky ostatné zalievacie materiály má GUROFLEX skladovateľnosť 24 mesiacov od dátumu výroby

### Zosietenie zalievacej hmoty GUROFLEX bez vývinu reakčného tepla



## Gélová

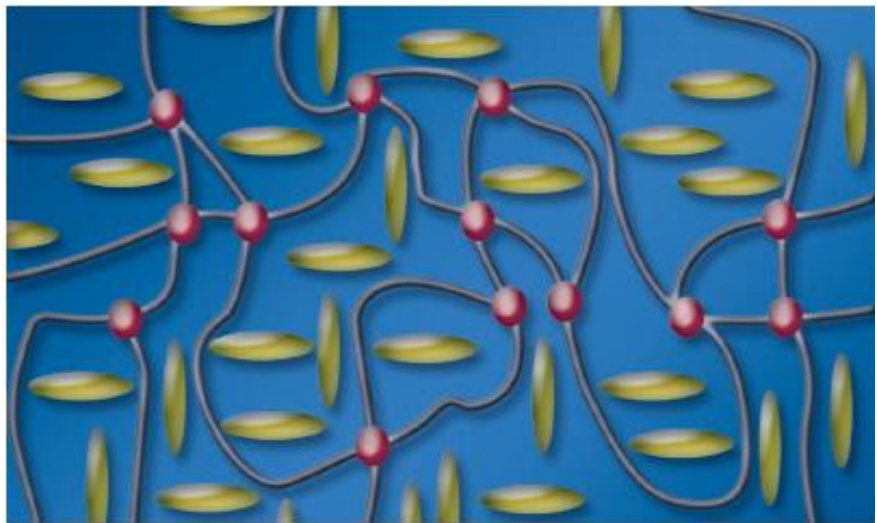


### Všeobecne

Gélová technológia sa používa najmä v nízkonapäťových aplikáciách. Škrupina spojky dodávaná spoločne s potrebným príslušenstvom v rámci káblového súboru, je už vo výrobe naplnená gélom. Spojovaná oblasť kábla s namontovanými spojovačmi sa umiestni do stredu otvorenej škrupiny a ľahko sa zatlačí do gélu. Montáž je dokončená uzatvorením škrupiny. Káblový súbor možno uviesť ihneď do prevádzky.

### Vlastnosti Raychem hmoty PowerGel

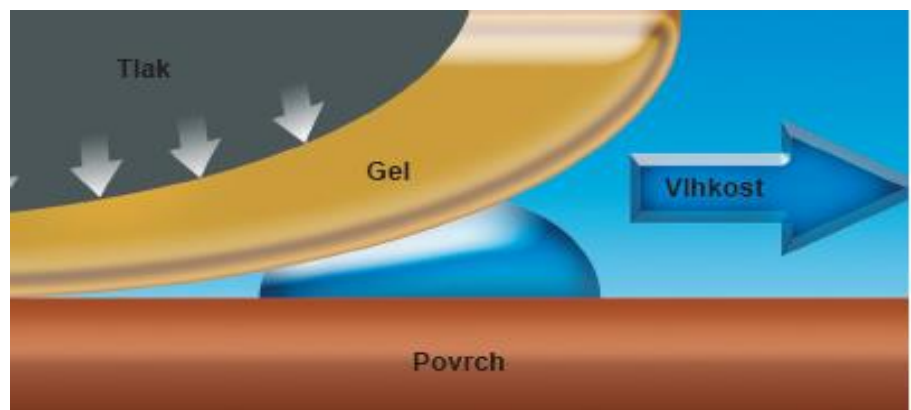
TE Raychem vyvinul hmotu PowerGel, odolávajúcu prevádzkovým teplotám od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , zvlášť vhodnú pre použitie v elektrotechnike. PowerGel je zosietená silikónová matrica plnená silikónovým olejom, ktorá spája výhody pevného (elastická tvarová pamäť) a kvapalného (zmačavosť, prínavosť k povrchom) izolačného a tesniaceho materiálu



Hlavnými výhodami TE Raychem hmoty PowerGel sú jej vynikajúce elektroizolačné vlastnosti, tepelná odolnosť, UV stabilita, bezhalogénnosť rovnako ako neobmedzená skladovacia doba a extrémne vysoká ťažnosť a pružnosť. Káblové súbory TE Raychem využívajúce technológiu hmoty PowerGel sú vhodné pre plastové káble pre vnútorné i vonkajšie aplikácie s možnosťou podzemných aplikácií alebo ponorenia do vody.

### Vytlačanie vlhkosti

TE Raychem hmota PowerGel vytvára na utesňovaných plochách vrstvu silikónového oleja a vytláča vlhkosť z povrchu káblového plášťa a izolácie jadier kábla, čím chráni kovové povrchy pred koróziou a plastové povrchy pred degradáciou.

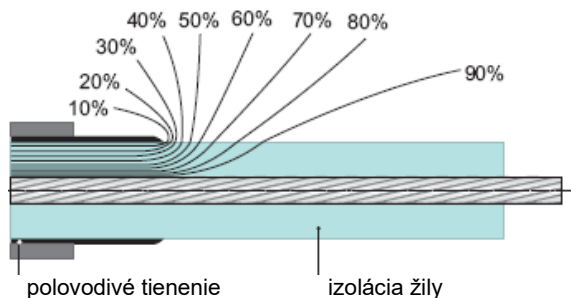




## Vlastnosti materiálov

### Riadenie elektrického poľa v káblových súboroch

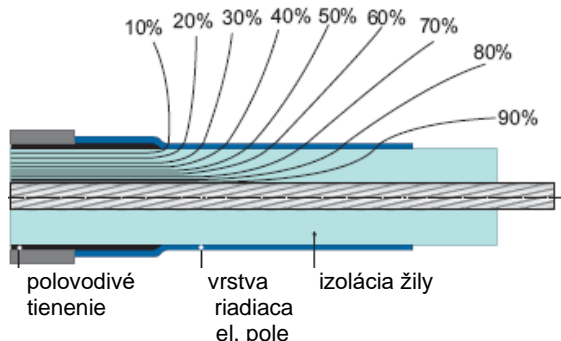
#### Elektrické pole neriadené na konci kábla



Na rozhraní ukončenia vonkajšej polovodivej vrstvy a izolácie jadra kábla dochádza k veľmi vysokému elektrickému namáhaniu naznačené nahustením ekvipotenciál.

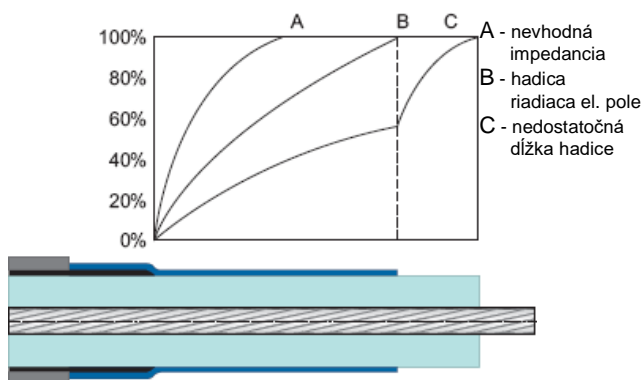
Ak v namáhanej oblasti nie je elektrické pole dodatočne riadené, potom gradient napätia je natoľko veľký, že ionizuje vzduch na povrchu izolácie za vzniku intenzívnych výbojov. Teplota a vedľajšie produkty vznikajúce pri ionizácii vedú za určitý čas k degradácii povrchu izolácie. Elektrické namáhanie na ukončení polovodivej vrstvy je natoľko vysoké, že aj veľmi malý ostrý výstupok či zárez vedie k prerazu izolácie.

#### Elektrické pole riadené systémom (hadica alebo vrstva)



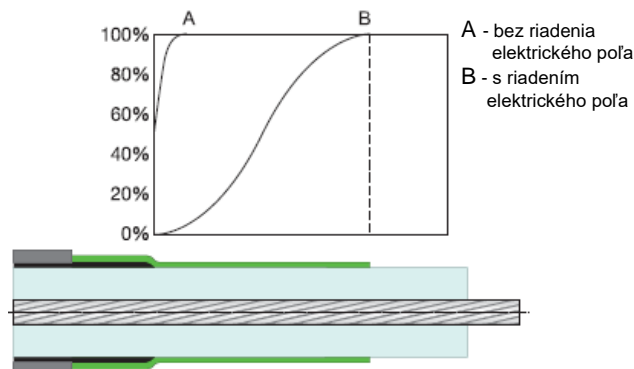
VN káblové súbory TE Raychem obsahujú hadice alebo pásy z materiálov s presne nastavenou rezistivitou a permitivitou. Tieto komponenty riadia a redukujú elektrické namáhanie na konci polovodivej vrstvy na hodnotu výrazne nižšiu než je hranica odolnosti izolácie zaručujúca spoľahlivú dlhodobú prevádzku. Tento typ riadenia sa dá použiť na rôzne typy káblov, vrátane káblov s papierovou izoláciou a ľahko sa prispôbi káblom rôznych rozmerov.

#### Elektrické pole riadené polovodivým materiálom



Nelineárna impedancia pole riadiacej hadice vedie k lineárnemu rozloženiu elektrického poľa (B). Výsledné rozloženie elektrického poľa je závislé na vhodnej voľbe vlastností materiálu a na dĺžke hadice. Nevhodná voľba impedancie materiálu môže viesť k neprijateľnému zvýšeniu elektrického namáhania na konci polovodivej vrstvy (A). Skrátenie dĺžky alebo nesprávne umiestnenie pole riadiacej hadice môže viesť k výbojom na jej konci (C). Všetky konštrukcie káblových súborov Raychem berú tieto okolnosti do úvahy.

#### Elektrické pole riadené nelineárnym materiálom

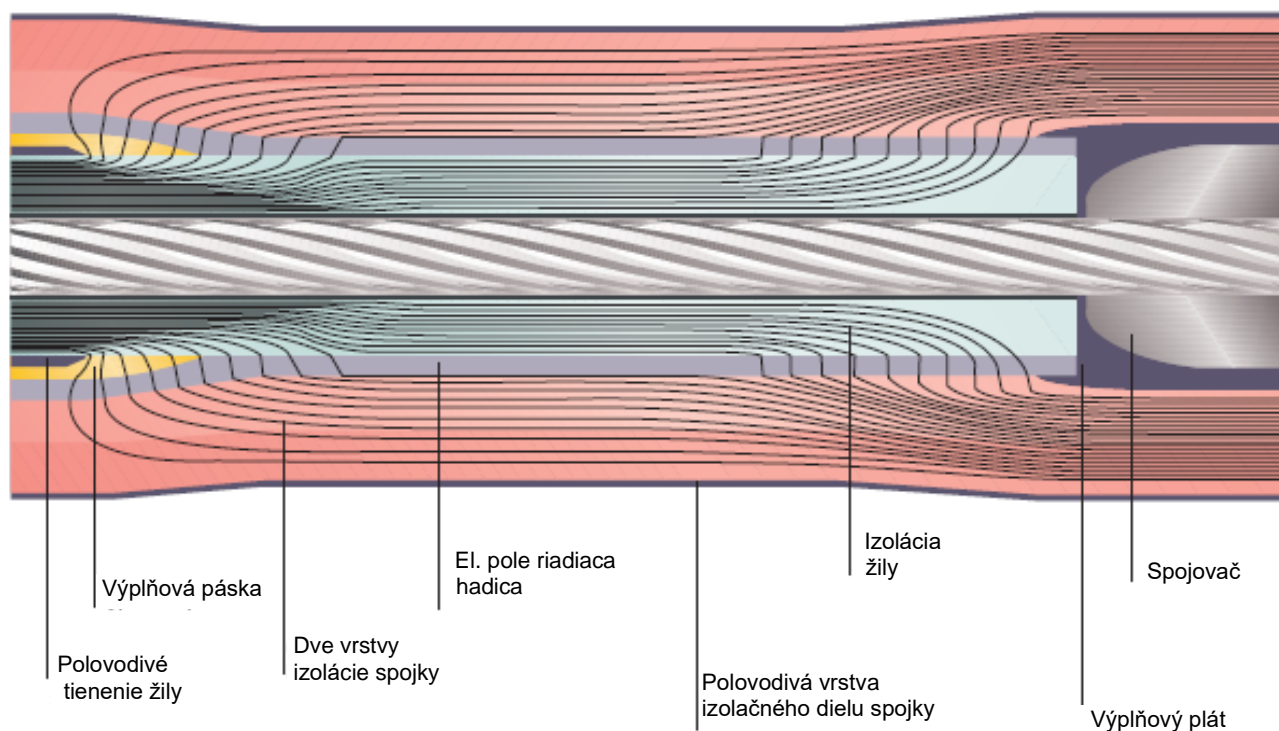


Komponenty pre riadenie elektrického poľa sú vyrobené z materiálov obsahujúcich oxid zinočnatý (ZnO), ktorých vlastnosti sú obdobné vlastnostiam varistorov. Výsledné rozloženie napätí je nelineárne a umožňuje skrátiť dĺžku koncovky. V mieste ukončenia polovodivej vrstvy je elektrické namáhanie malé. Vyššie napäťové zaťaženie systému riadenia el. pola nemá za následok vyššiu intenzitu elektrického poľa, ale iba predĺženie oblasti riadenia elektrického poľa.

## Riadenie elektrického poľa v káblových súboroch

### Rozloženie elektrického poľa v spojke TE Raychem

Pole riadiaca hadica pokrýva polovodivú vrstvu žily na každej strane spojky a riadi rozloženie elektrického poľa obdobne ako u koncovky. Spoločne so žltou výplňovou páskou s vysokou permitivitou, pole riadiaca hadica odďaľuje od seba ekvipotenciálne čiary a znižuje elektrické namáhanie na konci spojovača. Hrúbka steny dvojvrstvovej izolačnej elastomérovej hadice s polovodivou vrstvou zodpovedá hrúbke pre dané menovité napätie spojky a zabraňuje vzniku čiastkových výbojov v spojke. Pole riadiaci systém Raychem nevyžaduje vytváranie kužeľa na konci izolácie žíl, ani používanie spojovačov špeciálneho tvaru.



## Odolnosť voči poveternostným vplyvom a starnutiu

### Vlastnosti

Vlastnosti káblových súborov TE Raychem sú výsledkom spolupôsobenia rôznych faktorov od navrhnutia vlastností použitých materiálov, konštrukcie výrobku, skúsenosťami s výrobným procesom a nakoniec aj správnu voľbou použitia káblového súboru. Vynikajúce vlastnosti káblových izolačných materiálov TE Raychem pre nízke, stredné a vysoké napätie je dosiahnuté vďaka špeciálnemu zloženiu izolačných materiálov pre každý jednotlivý výrobok či použitie. Chemické zlúčeniny obsiahnuté v izolačných materiáloch TE Raychem vytvárajú potrebné vlastnosti ako sú odolnosť voči plazivým prúdom, el. erózii, UV žiareniu alebo vonkajším vplyvom prostredia. Tieto izolačné materiály sú zmesou polymérov a špeciálnych prímiesí, ktoré zabezpečujú zachovanie vlastností polyméru po celú dobu životnosti aj v najnáročnejších podmienkach vonkajšieho prostredia.

### Skúšky

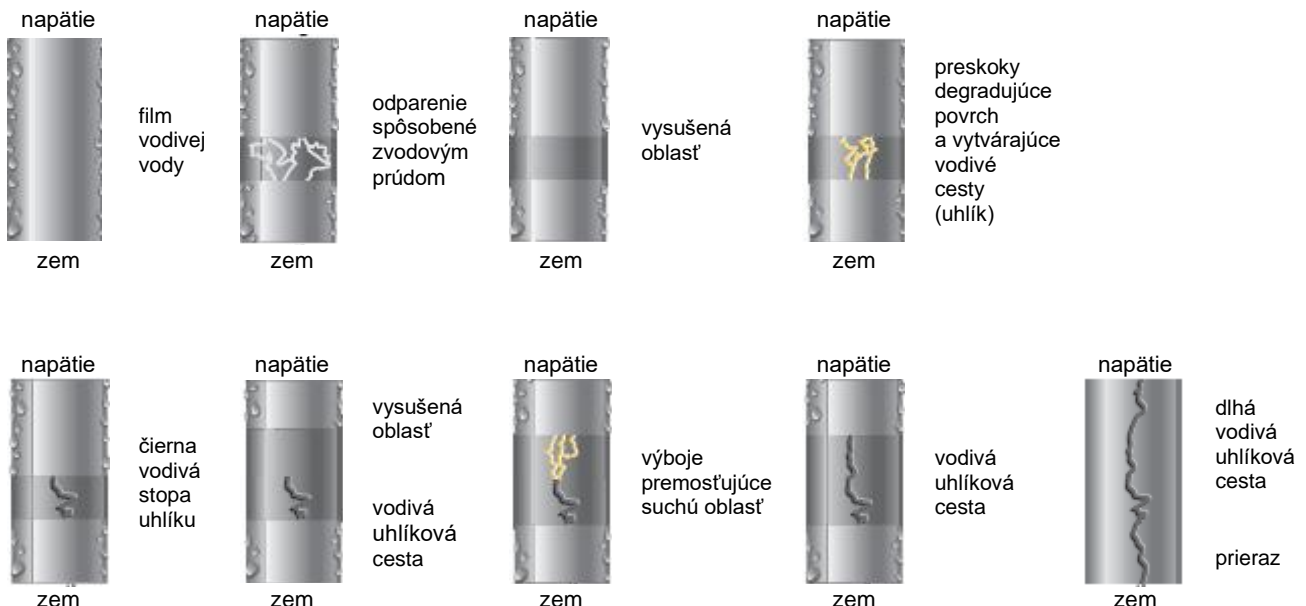
Na vyhodnocovanie vlastností a životnosti rôznych materiálov a konštrukcií TE Connectivity pravidelne vykonáva nasledovné skúšky:

- Skúška odolnosti voči vytváraniu vodivých ciest a elektrickej erózii (TERT) podľa normy IEC 60587
- Skúška navlhavosti podľa normy IEC 61442
- Skúška v slanej hmle podľa normy IEC 61109
- Skúška odolnosti voči UV žiareniu podľa normy ISO 4892

Skúška odolnosti voči vytváraniu vodivých ciest a erózii (TERT) dokumentuje odolnosť vzoriek materiálu voči vytváraniu vodivých ciest a elektrickej erózii, keď sa postupne zvyšuje úroveň znečistenia a úroveň napätia. Pri ostatných skúškach sú testované kompletne výrobky vystavené pôsobeniu vlhkosti, soľnej hmle alebo intenzívnemu UV žiareniu.

### Vznik vodivých ciest a elektrická erózia

Vodivé cesty a elektrická erózia vznikajú v prevádzke, predovšetkým pri vonkajších aplikáciách, pôsobením tzv. plazivých prúdov prechádzajúcich znečisteným povrchom za vlhkého počasia. Povrch koncovky môže byť za určitých vonkajších podmienok narušený eróziou alebo vodivými cestami vytváranými plazivými prúdmi. Oba javy nakoniec vedú k havárii koncovky. Vznik plazivých prúdov je rýchly proces (minúty) a erózia je pomalý proces (roky).



Na obrázkoch sú znázornené zvodové prúdy. Vzhľad erózie je podobný ale namiesto vodivej cesty erózia znižuje hrúbku materiálu.

## Konštrukcia

# Nízkonapäťový spojovací systém Raychem

TE Raychem nízkonapäťový spojovací systém pre skrutkové, alebo lisované spojovače je široko používaný a uznávaný ako vysoko spoľahlivá a ľahko reprodukovateľná metóda spojovania pre 3 a 4-žilové káble s papierovou izoláciou káblov a tiež pre 3, 4 a 5-žilové káble s polymérovou izoláciou.

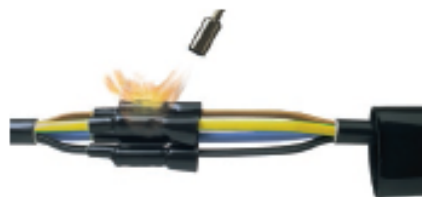
Konštrukcia a montáž je popísaná na príklade spojky pre 4-žilový kábel s polymérovou izoláciou pre napätie 0,6 / 1,0 / (1,2) kV.

### Montáž

Po príprave koncov kábla podľa montážneho návodu sú vnútorné i vonkajšie hadice nasunuté na žily kábla. Jadrá sú následne spojené skrutkovými alebo lisovacími spojovačmi. Všetky spojky sú navrhnuté tak, že umožňujú prekríženie žíl kábla tj. fázovanie v mieste spojenia.



Vnútorné hadice sú umiestnené nad spojovačmi s presahom na izoláciu žíl a zmraštené. Hrúbka steny zmraštenej hadice dosahuje požadovanú hrúbku aj v prípade väčších rozmerov skrutkových spojovačov. Lepidlo nanosené vo vnútri hadice sa pôsobením tepla počas zmrašťovania roztaví a utesní rozhranie medzi hadicou a povrchom izolácie jadra kábla. Výsledkom je úplné utesnenie spojky proti prenikaniu vlhkosti a ochrana proti následnej korózii. Vyššie popísaný systém sa pružne prispôbuje zmenám rozmerov kábla spôsobeným cyklickým zaťažením, resp. tepelnému namáhaniu káblov.



Vonkajšia plášťová hadica je umiestnená nad spojovanými žilami a zmraštená. Hrubostenná hadica obnovuje mechanické a tesniace vlastnosti plášťa. Spoľahlivé utesnenie je zabezpečené teplom tavitelným lepidlom, ktoré je nanosené na vnútornej strane hadice v celej jej dĺžke.



Montáž spojky je ukončená a spojka môže byť ihneď uvedená do prevádzky.



Spojky vhodné pre káble s papierovou izoláciou s pancierom z ocelových pásov majú podobnú konštrukciu ako spojky pre káble s polymérovou izoláciou. Sady obsahujú navyše bezspájkové prepojenie oloveného plášťa a nulového vodiča, ak je toto prepojenie požadované.



### Konštrukcia

#### 1 Vonkajšia plášťová hadica:

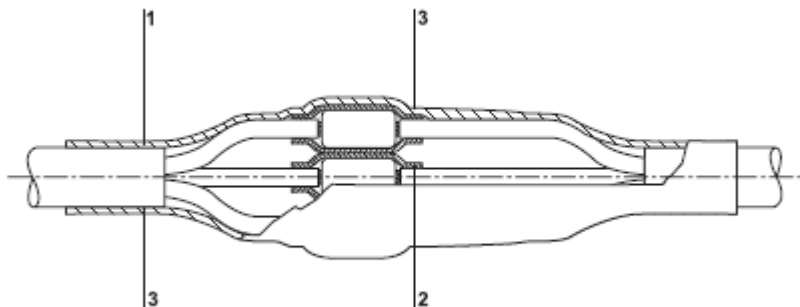
Hrubostenná hadica vytvára mechanickú ochranu a ochranu proti prenikaniu vlhkosti.

#### 2 Vnútorná hadica:

Hrubostenné hadice izolujú jadro kábla a chránia ho proti prenikaniu vlhkosti.

#### 3 Teplom tavitelné lepidlo:

Tvorí odolné utesnenie.

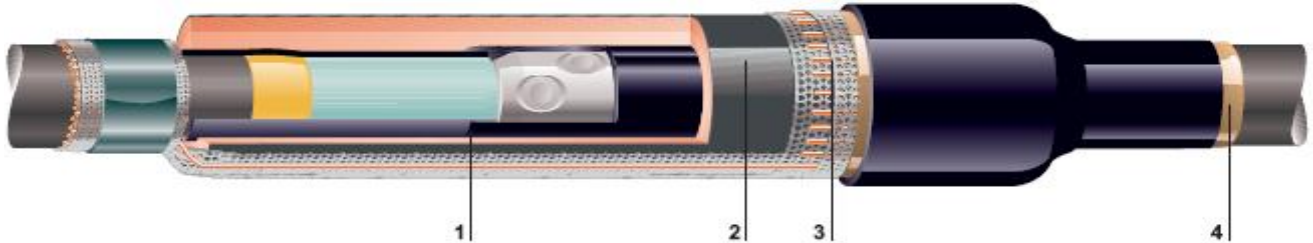


# Vysokonapäťový spojovací systém Raychem

Nižšie je popísaná konštrukcia spojok pre jednožilové vn káble s polymérovou izoláciou. Tie isté princípy sa využívajú u spojok trojžilových káblov. Prechodové spojky využívajú špeciálne hadice odolné káblovej impregnačnej hmote, na premenu žíl kábla s papierovou izoláciou napustenou stekavým (N, MI), alebo nestekavým (M, MIND) impregnantom na žily kábla s polymérovou izoláciou a radiálnym rozložením elektrického poľa.

## Konštrukcia

### 1. Riadenie elektrického poľa



Hadica a plát na riadenie elektrického poľa majú presne definovanú impedančnú charakteristiku, ktorá vyhladzuje elektrické pole nad spojovačom a na ukončení polovodivých vrstiev. Počas montáže spojok na 12 kV a 24 kV zmršťovanie oboch pole riadiacich hadíc stláča špeciálnu žltú výplňovú hmotu ovinutú na rozhraní ukončenia vonkajšej polovodivej vrstvy a izolácie jadra kábla. Trojnásobne extrudovaná elastomérová tienená hadica stláča pri zmršťovaní veľkou zmršťovacou silou el. pole vyhladzujúci plát nad spojovačom. Pre spojky na 42 kV sa spojovač ovinie iba špeciálnou žltou výplňovou páskou, ktorá je pri montáži stlačená hadicou pre riadenie el. poľa. Žiadna z hore uvedených konštrukcií nevyžaduje zrezávanie kužeľa na izolácii jadier kábla alebo použitie spojovačov so špeciálne tvarovaným telom.

### 2. Izolácia a polovodivé tienenie

Trojnásobne extrudovaná elastomérová tienená teplom zmršťiteľná hadica vytvorí v jednom montážnom kroku správnu hrúbku izolácie (červená vrstva) s vonkajším polovodivým tienením (čierna vrstva). Trojnásobne extrudovaná technológia skracuje montážny čas a zabezpečuje dokonalý kontakt medzi izoláciou spojky a tienením, až do napäťovej hladiny 42 kV.

### 3. Kovové tienenie

Medená sieťka a kruhové perá zabezpečujú správne tienenie celej spojky a vytvárajú elektrický kontakt s vonkajšou polovodivou vrstvou spojky. Konštrukcia spoja kovového tienenia kábla vyhovuje skratovým prúdom až 11 kA a prúdom zemného spojenia až 400 A.

### 4. Vonkajšie utesnenie a ochrana

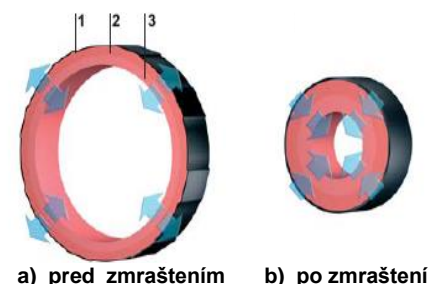
Ohriatím vonkajšej plášťovej hadice, na vnútornej strane opatrenej teplom tavitelným lepidlom, sa lepidlo roztaví a spojí sa s povrchom plášťa kábla. Vznikne tak pružná bariéra voči prenikaniu vlhkosti a bráni vzniku korózie. Vonkajšia hadica zabezpečuje podobnú mechanickú a chemickú odolnosť, požadovanú od plášťa kábla. V prípade montáže spojky na káble s páskovým pancierom, obsahujú spojky Raychem ľahko montovateľnú pozinkovanú oceľovú klieťku prípadne oceľovú sieťku alebo sklenenými vláknami zosilnenú manžetu pre obnovenie mechanickej odolnosti kábla v mieste spojky.

## Montáž

Na pripravené konce kábla sa nasunie trojnásobne extrudovaný izolačný prefabrikát spojky a vonkajšia tesniaca hadica. Konce polovodivých vrstiev sú opatrená špeciálnou výplňovou hmotou vyhladzujúcou elektrické pole. Následne je na koniec žily zmrštená elektrické pole riadiaca hadica. Jadrá kábla sa zasunú do skrutkového spojovača a po postupnom prítiahnutí skrutiek spojovača príde pri nastavenom uťahovacom momente k odtrhnutiu ich hláv. Potom sa skrutkový spojovač ovinie plátom, ktorý vyhladzuje elektrické pole. Nad miesto spojenia žíl kábla sa nasunie trojnásobne extrudovaný izolačný prefabrikát spojky a zmrští sa. Drôty tienenia sa spoja pomocou kruhových pier a pocínovanej medenej sieťky. Plášť spojky sa vytvorí zmrštením teplom zmršťiteľnej plášťovej hadice, ktorá má na vnútornej strane vrstvu teplom tavitelného lepidla. Všetky súbory sú dodávané s ilustrovanými montážnymi návodmi, ktoré krok za krokom popisujú montážny postup.

## Technológia elastomérovej trojnásobnej extrúzie

Trojnásobne extrudovaný elastomérový prefabrikát sa dodáva v roztiahnutom tvare. Skladá sa z troch vrstiev (pozri obrázok). Dve teplom zmršťiteľné vonkajšie vrstvy (1. čierna vodivá, 2. červená izolačná) držia vnútornú elastomérovú izolačnú vrstvu (3. červená izolačná). Ohrievaním sa vonkajšie vrstvy zmršťujú a umožnia predpätej vnútornej elastomérovej izolačnej vrstve sa stiahnuť a pevne priľnúť k povrchu spojovaných káblov. Typickou vlastnosťou elastomérov je strata ich zmršťovacích síl pri dlhodobom skladovaní alebo pri montáži pri nízkych teplotách. Pôsobením tepla sa prekoná tento vplyv, čo umožňuje neobmedzenú skladovaciu dobu a možnosť montáže pri teplotách hlboko pod bodom mrazu. Vlastnosti vnútorného izolačného materiálu sú podobné gume, čo v kombinácii s mechanicou pevnosťou vonkajších teplom zmršťiteľných vrstiev umožňuje kopírovať zmeny rozmerov izolácie kábla spôsobené tepelnou rozťažnosťou pri zmenách zaťaženia kábla.



a) pred zmrštením      b) po zmrštení

# Vysokonapäťový ukončovací systém Raychem

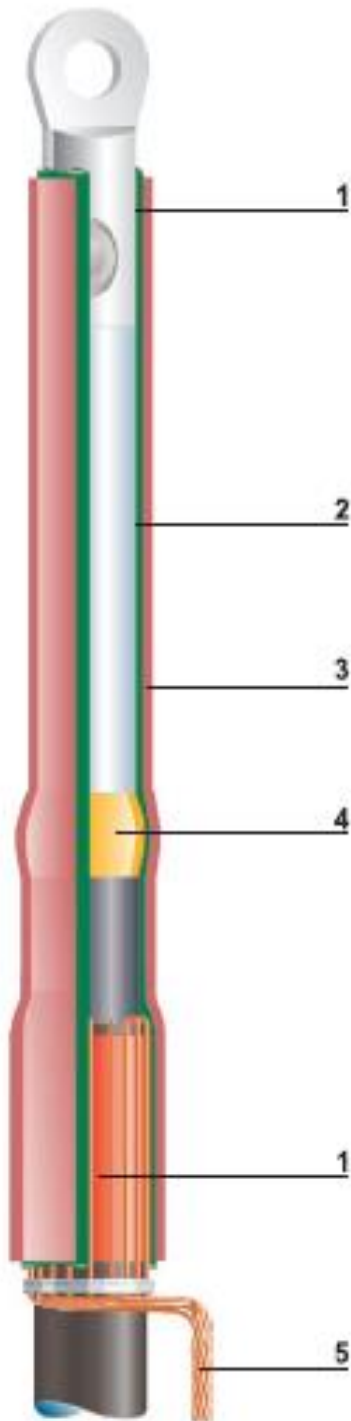
## Konštrukcia

Nižšie sú uvedené typické stavebné prvky moderných vysokonapäťových koncoviek

### 1. Utesnenie proti vlhkosti

Trvalé utesnenie sa dosahuje špeciálnymi lepidlami TE Raychem nanesenými na vnútornej strane komponentov odolných voči zdovovým prúdom a vplyvom vonkajšieho prostredia. Ohrievanie a zmršťovanie počas montáže spôsobuje, že lepidlo sa taví a zateká na príslušné miesta.

U trojžilových káblov utesnenie proti škodlivým účinkom vody, korózii a atmosférickému znečisteniu zabezpečuje teplom zmršťiteľná rozdeľovacia hlava s teplom tavitelným lepidlom. Rozdeľovacia hlava je namontovaná na žilách kábla v mieste ich rozvetvenia. Žily sú od káblových ôk až k plášťu kábla chránené hadicami odolnými voči zdovovým prúdom, poveternostným vplyvom a vode.



### 2. Kompaktné a univerzálne riadenie elektrického poľa

Pre dosiahnutie úspory priestoru a univerzálnej konštrukcie koncoviek použiteľných v rôznych typoch kompaktných zariadení, sme vyvinuli materiál TE Raychem s presne riadenou nelineárnou impedanciou založenou na technológii keramických polovodičov (ZnO), ktorá je nanesená vo forme vrstvy vo vnútri hadice. Pri zmršťovaní koncovky, elektrické pole riadiaca vrstva teplom mäkne, pričom je pritlačovaná aj na nerovný povrch izolácie a zabezpečuje tak dokonalý kontakt bez vzduchových medzier.

### 3. Izolačná hadica odolná zdovovým prúdom

Výborná odolnosť voči zdovovým prúdom a dlhodobá stabilita vlastností materiálu koncoviek TE Raychem sú vyčerpávajúcim spôsobom demonštrované porovnávacími skúškami v akreditovaných nezávislých skúšobniach a pri vlastnom rozsiahlom vývoji vlastností výrobkov TE Raychem. Tieto výsledky boli dosiahnuté vďaka nepretržitým a skvelým parametrom viac ako milióna kusov súborov montovaných v tropických, púštnych, arktických a priemyselne znečistených oblastiach. Potvrdzujú, že koncovky TE Raychem sú nielen odolné voči zdovovým prúdom v náročných prevádzkových podmienkach, ale preukázali aj ich výbornú odolnosť voči erózii a vysokú prevádzkovú spoľahlivosť.

### 4. Žltá výplňová páska

Výplňový materiál pre riadenie elektrického pola vo forme krátkej lepiacej pásky sa ľahko aplikuje. Páska, nezávisle na type polovodivej vrstvy žily kábla alebo na metóde jej odstraňovania, zabráni vzniku čiastkových výbojov vo vzduchových medzerách v oblasti veľkého elektrického namáhania na konci polovodivej vrstvy.

### 5. Uzemnenie

Uzemňovacie vodiče alebo sieťky sú chránené tesniacou hmotou, ktorá zamedzuje akejkoľvek korózii alebo prenikaniu vlhkosti. Pre káble s páskovým tienením alebo s kovovými plášťami s pancierom sú bez spájkové systémy uzemnenia dodávané v súprave koncovky, alebo sa môžu objednať osobitne.

## Pripojovací systém Raychem

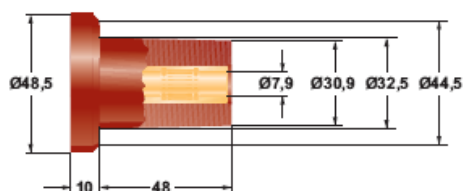
Pripojovacie systémy TE Raychem spĺňajú všetky hlavné požiadavky kladené na VN plynom izolované rozvádzače a transformátory používané v moderných rozvodniach a priemyselných zariadeniach. Vďaka skúsenostiam v obore získanými za niekoľko desiatok rokov, pripojovacie systémy TE Raychem zabezpečujú vodotesné a spoľahlivé pripojenie zaručujúce nepretržitú prevádzku, aj v extrémnych prevádzkových podmienok s ťažkým znečistením. TE Connectivity dodáva pripojovacie systémy pre rôzne napätia, menovité prúdy, pre káble s papierovou alebo polymérovou izoláciou a pre priechodky s vonkajším ako aj s vnútorným kuželom.

### Typy priechodiek

Vo väčšine prípadov sú rozvádzače rôznych dodávateľov a niektoré transformátory pripojené do distribučnej siete prostredníctvom priechodiek s vonkajším kuželom podľa CENELEC HD 506S1, EN 50180 a EN 50181 typ C<sub>1</sub> alebo C<sub>2</sub> (630 A alebo 1250 A), typ B (400 A) a typ A (250 A). Iba niekoľko málo základných typov rozvádzačov na trhu je vybavené priechodkami s vnútorným kuželom.

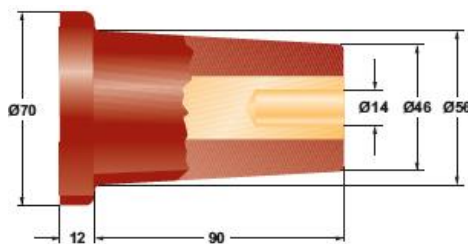


Všetky rozmery v mm



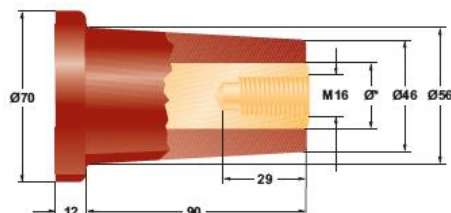
#### Priechodka typ A (250 A) podľa EN 50181

RSES-525X a RSSS-525X tienené pripojovacie systémy s prúdovou zaťažiteľnosťou 250 A sú násuvné koncovky so skrutkovými káblovými okami pre káble s polymérovou izoláciou, určené pre prepojenie medzi rozvádzačom a transformátorom.



#### Priechodka typ B (400 A) podľa EN 50181

RSES-64xx tienený uhlový pripojovací systém so skrutkovými káblovými okami určený pre pripojenie 1 a 3 žilových VN káblov s polymérovou izoláciou k plynom izolovaným rozvádzačom a iným zariadeniam priechodkou typu B s prúdovou zaťažiteľnosťou 400 A, pre napätia do 42 kV



#### Priechodka typ C<sub>1</sub> (630 A) alebo C<sub>2</sub> (1250 A) podľa EN 50181

RICS a RCAB sú izolačné adaptéry určené pre priechodky oboch typov „C“ a sú kompatibilné so všetkými teplom zmráziteľnými koncovkami TE Raychem a preto môžu byť použité na pripojenie ľubovoľného kábla až do 24 kV, bez ohľadu na konštrukciu kábla (1 žilový alebo 3-žilový) s izoláciou papierovou alebo polymérovou.

RSTI tienený odpojiteľný T-pripojovací systém je určený pre pripojenie 1-žilových a 3-žilových káblov s polymérovou izoláciou na priechodky typu C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub> pre napätia do 42 kV.

Ø\* = 22 pre typ C<sub>1</sub>  
Ø\* = 32 pre typ C<sub>2</sub>

Spoločnosť TE Connectivity je svetový technologický a výrobný líder s obratom v hodnote 13 miliárd USD, ktorý vytvára bezpečnejšiu, udržateľnú, produktívnejšiu a prepojenú budúcnosť. Naša široká škála riešení v oblasti konektivity a senzorov, osvedčených v tých najdrsnejších prostrediach, umožňuje pokrok v doprave, priemyselných aplikáciách, medicínskych technológiách, energetike, dátovej komunikácii a domácnostiach. S približne 80 000 zamestnancami, vrátane viac ako 7 500 inžinierov, ktorí spolupracujú so zákazníkmi v približne 140 krajinách, TE zabezpečuje a napĺňa motto TE, KAŽDÉ SPOJENIE SA POČÍTA.

Viac informácií o TE Connectivity je k dispozícii na: [www.te.com](http://www.te.com) a na LinkedIn, Facebook, WeChat a Twitter.

#### Výroba

- Tepelné elektrárne
- Jadrové elektrárne
- Veterné elektrárne
- Vodné elektrárne
- Solárne elektrárne

#### Prenosové a distribučné siete

- Rozvodne
- Prenosová sieť
- Podzemné distribučné siete
- Nadzemné distribučné siete
- Verejné osvetlenie

#### Priemysel

- Povrchové a hlbinné bane
- Petrochemický priemysel
- Železnice
- Lodenice
- Výrobcovia el. zariadení

VŠADE TAM, KDE TEČIE ELEKTRICKÁ ENERGIA, NÁJDETE VÝROBKY TE CONNECTIVITY



[te.com/energy](http://te.com/energy)

#### VIAC INFORMÁCIÍ :

**TE Connectivity Czech s.r.o.**  
Člen TE Connectivity Ltd.  
Divízia Energy  
K AMP 1293  
664 34 Kuřim  
Česká republika  
Tel.: +420 602 221 948

[te.com/energy](http://te.com/energy)

© 2022 TE Connectivity skupina spoločností. Všetky práva vyhradené. EPP-0500-SK-11/22

TE, TE Connectivity a TE Connectivity (Logo) sú ochranné známky. Ostatné názvy produktov alebo názvy môžu byť registrovanými ochrannými známkami.

Hoci spoločnosť TE vyvinula všetko primerané úsilie na zabezpečenie presnosti informácií uvedených v tomto katalógu, neručí za ich bezchybnosť, ani nevydáva žiadne ďalšie vyhlásenie ani žiadne záruky ohľadne ich presnosti, správnosti, spoľahlivosti alebo aktuálnosti. TE si vyhradzuje právo tu uvedené informácie kedykoľvek a bez predchádzajúceho upozornenia zmeniť. TE sa výslovne zrieka všetkých predpokladaných záruk na všetky tu uvedené informácie, najmä prípadných predpokladaných záruk na obchodovateľnosť alebo vhodnosť na konkrétny účel. Rozmery uvedené v tomto katalógu sú len pre referenčné účely a môžu byť bez predchádzajúceho upozornenia zmenené. Špecifikácie môžu byť bez predchádzajúceho upozornenia zmenené. Informácie o najnovších rozmeroch a konštrukčných špecifikáciách vám poskytne TE.