

INSTALAČNÍ PŘÍRUČKA PRO TOPNÉ KABELY

Generi, s.r.o. – specialista na návrh, dodávky a montáže topných kabelů.



GENERI, s.r.o.

Uničovská 50

787 01 Šumperk

tel.: (+420) 583 221 500, 583 214 182

fax: (+420) 583 214 183

www.generi.cz

Obchodně technická kancelář pro doprovodné topné systémy

tel.: + 420 583 221 503

fax: + 420 583 214 183

e-mail: tk@generi.cz

OBSAH

OBSAH.....	2
ÚVOD	3
<i>Použití.....</i>	3
Typy topných kabelů.....	3
<i>Samoregulační topné kabely:</i>	3
<i>Paralelní topné kabely s konstantním výkonem:.....</i>	3
<i>Sériové topné kabely s konstantním výkonem:</i>	3
<i>Základní parametry uvedených topných kabelů</i>	4
<i>Upozornění.....</i>	4
Příjem, skladování, manipulace	5
Před instalací topného kabelu	5
<i>Zajištění stavby.....</i>	6
MONTÁŽ TOPNÉHO KABELU.....	7
Manipulace s topným kabelem	7
Instalace topného kabelu	7
<i>Instalace na potrubí</i>	8
<i>Instalace na ohybech, přírubách a podpěrách</i>	8
<i>Instalace na ventilech a čerpadlech</i>	9
<i>Instalace na stavoznacích a tlakoměrech.....</i>	10
<i>Instalace na nádobách a nádržích.....</i>	12
Dokončení instalace topného kabelu	13
<i>Umístění teplotního snímače.....</i>	14
Tepelná izolace	15
Výstupní kontrola	16
Elektrické napájení a jištění	16
Provoz, údržba a opravy potrubí	16
<i>Opravy a údržba potrubí</i>	17
<i>Lokalizace poruchy</i>	18

ÚVOD

Tento návod je určen pro montáž a údržbu samoregulačních topných kabelů a paralelních topných kabelů s konstantním výkonem firmy Heat Trace Ltd zastoupené firmou GENERI s.r.o., a sériových odporových topných kabelů firmy GENERI s.r.o. Záruka na správnou funkci výrobku je platná pouze při dodržení instrukcí tohoto návodu a dokumentace dodané s výrobkem.

Instalace musí být provedena v souladu s normou EN IEC 60079-30-2 a IEC 62086-2 pro prostředí s nebezpečím výbuchu (pokud se vyskytuje). Instalace systému musí též splňovat veškeré místní a národní normy. V případě dalších doplňujících dotazů kontaktujte firmu GENERI s.r.o.

Použití

Elektrické topné kabely se používají pro ochranu proti zámrazu, nebo k udržování procesní teploty na potrubích, nádržích či jiných zařízeních. V závislosti na konkrétních možnostech jednotlivých kabelů mohou být tyto instalovány jak v běžném prostředí, tak v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Typy topných kabelů

Samoregulační topné kabely:

FSM	FSEw	FSUw
FSLe	FS+	
FSR	FSS	
FSE	FSU	

Paralelní topné kabely s konstantním výkonem:

MTF
MTFJ
PHT
AHT

Sériové topné kabely s konstantním výkonem:

CSK
ISK
MIL-FHC

ZÁKLADNÍ PARAMETRY UVEDENÝCH TOPNÝCH KABELŮ

	Samoregulační topné kabely						
	FSM	FSLe	FSR	FSE(w)	FS+	FSS	FSU(w)
Minimální poloměr ohybu:	35mm	35mm	35mm	35mm	40mm	35mm	35mm
Minimální montážní teplota:	-40°C	-40°C	-40°C	-40°C	-40°C	-40°C	-40°C
Maximální udržovací teplota pod napětím:	65°C	85°C	85°C	100°C	225°C	225°C	250°C
Maximální expoziční teplota, bez napětí:	85°C	85°C	85°C	100°C	225°C	225°C	250°C
	Paralelní topné kabely s konstantním výkonem				Sériové odporové topné kabely		
	MTF	MTFJ	PHT	AHT	CSK	ISK	MIL-FHC
Minimální poloměr ohybu:	35mm	30mm	35mm	25mm	5xVP*	15-25mm**	5xVP*
Minimální montážní teplota:	-40°C	-40°C	-20°C	-40°C	-50°C	-60°C	-
Maximální udržovací teplota pod napětím:	85-190°C	108-190°C	168-275°C	36-350°C	-	-	600°C
Maximální expoziční teplota, bez napětí:	200°C	200°C	285°C	425°C	260°C	260°C	650°C
*5krát vnější průměr kabelu							
**15mm pro kabely s průměrem menším než 8mm; 25mm kabely s průměrem větším než 8mm							

Tabulka 1

UPOZORNĚNÍ

Poškození topného kabelu nebo i jiných komponent či nesprávná montáž může, stejně jako u jiných elektrických zařízení, pracujících se síťovým napětím, způsobit nesprávné vedení proudu a následný zkrat či dokonce požár. Nespojujte hlavní vodiče topného kabelu, protože byste tím způsobili elektrický zkrat. Každý nezapojený konec topného kabelu musí být utěsněn schváleným typem ukončovacího těsnění. Pro zajištění ochrany před požárem nebo výbuchem

INSTALACE PŘÍJEMNÝCH KABELŮ PRO TOPNÉ KABELY

v prostředí s nebezpečím výbuchu ověřte, že maximální povrchová teplota topného kabelu je nižší, než teplota samovznícení plynů a par, které se mohou nacházet v oblasti otápění.

PŘÍJEM, SKLADOVÁNÍ, MANIPULACE

1. Zkontrolujte popis topného kabelu, abyste se ujistili, že jste obdrželi správný typ a množství. Všechny typy kabelů mají viditelné označení na svrchním plášti, kromě minerálně izolovaných odporových topných kabelů (MIL-FHC), které jsou již ukončené z výroby a jsou dodávány se štítkem s vyraženým označením. Srovnajte informace na topných kabelech s daty v balících dokumentech a na objednávce. Zkontrolujte správnost dodávky.
2. Vizuálně zkontrolujte materiál, zda nebyl poškozen během přepravy. Případně předejte zprávu o poškození dopravci pro náhradu škody.
3. Skladujte na suchém místě.

Upozornění: Nepřipojujte topný kabel k napájení, dokud je navinut na cívce nebo je zabalen v krabici!

PŘED INSTALACÍ TOPNÉHO KABELU

1. Před použitím topného kabelu je nutné provést izolační test. Kabel má být testován napětím nejméně 500V DC. Pro kabely s minerální izolací je doporučeno testovací napětí 1000V DC a pro kabely s polymerovou izolací 2500V DC. Nejnižší hodnota odporu musí být větší než 20 MΩ.

V následujících fázích instalace se musí test provést znovu:

- Dokud je kabel na cívce
- Po instalaci topného kabelu
- Po instalaci tepelné izolace
- Před připojením k napájení
- Jako součást rutinní kontroly

Kontrola před instalací		
	Co je důležité zkontrolovat	Poznámka:
1	Je systém, který má být otápen kompletně zkonstruován a otestován? Je povrch zbaven ostrých hran? Jsou všechny sváry zbroušeny a natřeny?	Jakékoli svařování či tlakové zkoušky po instalaci topného kabelu by mohly způsobit poškození a nefunkčnost celého systému.
2	Povrch, na kterém má být instalován topný kabel je ze standardní oceli, nebo nekovový?	Pokud je povrch z leštěné nerezové oceli, tenkostěnný nebo nekovový, je nutné na to brát zřetel při instalaci.
3	Byla specifikována instalace hliníkové fólie před či po instalaci topného kabelu?	Hliníková fólie může být nápomocna lepšímu rozvodu tepla, či jako ochrana proti vniknutí tepelné izolace mezi topný kabel a otápené zařízení.

INSTALACE PRO TOPNÉ KABELY

4	Může ohřívání médium při standardních i nestandardních podmínkách překročit teplotu, které je topný kabel schopen odolat?	Tato informace je obvykle brána v potaz již během návrhu, nicméně v rámci realizace mohlo dojít k dílčím úpravám a změnám, které již nebyly sděleny.
5	Je k dispozici nejaktuálnější dokumentace (výkresy, výpočtová tabulka) topného systému?	Jakákoli změna ohřívání zařízení by, bez řádného výpočtu a zanesení do realizační dokumentace, neměla být svévolně provedena.
6	Může, během provozu, dojít ke změně tvaru ohřívání zařízení v rozsahu, který by mohl způsobit nadměrné namáhání topného kabelu.	Je nutné zabránit poškození kabelu
7	Mohou být senzory řídicích termostátů ovlivněny vnějšími vlivy?	Například sousední topný okruh může ovlivnit regulátor.
8	Jsou studené konce, pokud jsou instalovány, vhodné a teplotně odolné vůči ohřívání povrchu?	Pokud má být studený konec, nebo jeho část, ukryta pod izolací, je nutné, aby odolala maximální možné okolní teplotě.
9	Jsou na potrubí instalována dodatečná slepá ramena, odvzdušnění, ventily, atd. která nebyla původně kalkulována?	Může to způsobit komplikaci při instalaci, navýšení délky topného kabelu, atd.

Tabulka 2

ZAJIŠTĚNÍ STAVBY

1. Zajistěte ochranné oblečení, osobní ochranné pomůcky a další ochranné prostředky potřebné k ochraně zaměstnanců před potenciálním elektrickým obloukem a šokem specifikovaným v analýze potenciálních rizik.
2. Zajistěte proškolení a kvalifikaci zaměstnanců schopných a rozumějících principu a funkci elektrického topného systému, jeho napájení, řízení a jak rozeznat a zabránit nebezpečí spojené s funkcí a údržbou obvodu.
3. Zajistěte všechny vodiče a obvody, i když jsou pod napětím, až do doby bezpečného ukončení práce na elektrickém zařízení, a to následujícím způsobem:
 - Identifikujte obvod nebo zařízení, které má být odpojeno od napájení a všechny zdroje energie k příslušným obvodům nebo zařízením.
 - Přerušete dodávku energie vhodným způsobem a poté odpojte zařízení.
 - Vizualně zkontrolujte, tam kde je to možné, že příslušný vypínač pro zařízení je skutečně vypnut.
 - Uzamkněte/zajistěte zařízení dle standardních a zažitých postupů.
 - Odzkoušejte přítomnost napětí vhodným a schváleným měřicím přístrojem.
 - Uzemněte fázový vodič nebo část obvodu před dotykem v místech, kde se může vyskytovat indukované nebo kumulované napětí.
 - Použijte uzemňovací zařízení v poruchovém provozu pro odpojené vodiče nebo obvody, které mohou být v kontaktu v napájenými vodiči nebo částmi obvodů.

MONTÁŽ TOPNÉHO KABELU

MANIPULACE S TOPNÝM KABLEM

Při odvíjení topného kabelu se vyvarujte:

- Styku s ostrými hranami
- Nadměrné tažné síly
- Kroucení a přehýbání
- Šlapání či přejíždění po topném kabelu

Doporučení pro odvíjení topného kabelu:

- Cívku umístěte nejlépe k jednomu z konců otápěného potrubí.
- Použijte držák cívky, který umožní její snadné otáčení.
- Při odvíjení kabelu se snažte, pokud je to možné, co nejlépe kopírovat trasu otápěného potrubí.
- Ponechte dostatek topného kabelu pro otáčení přírub, podpěr či spirálové navíjení topného kabelu.
- Ponechte dostatečnou rezervu topného kabelu pro připojení k napájení.
- Před dokončením montáže dané smyčky nestříhejte topný kabel z cívky, pokud to nebude bezpodmínečně nutné.
- Před montáží komponent chraňte všechny konce topného kabelu před nečistotami, kontaminací, mechanickým poškozením, vlhkostí nebo jiným zásahem.

INSTALACE TOPNÉHO KABELU

Topný kabel může být na potrubí montován přímo, spirálovitě, nebo v několika vedeních vedle sebe v souladu se samotným návrhem a projektovou dokumentací.

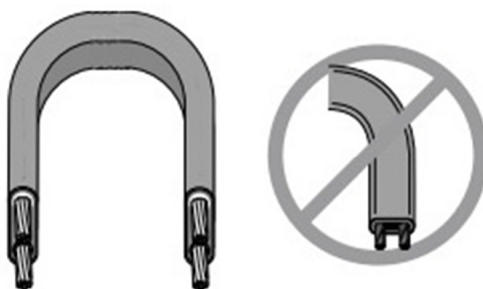
Samoregulační technologie dovoluje křížení topného kabelu, nicméně doporučujeme provádět toto křížení v minimální možné míře.

Dodržujte minimální povolený poloměr ohybu topného kabelu (viz tabulka: Kontrola před instalací). Topný kabel upevněte alespoň dvěma závity upevňovací pásky ze skelné tkaniny nebo plastovou upevňovací páskou s roztečí 300mm a v místech, kde kabel nepřiléhá těsně k potrubí.

Používejte pouze takové plastové upevňovací pásky, jejichž teplotní odolnost odpovídá maximální expoziční teplotě daného systému.

Nepoužívejte vinylové izolační pásky, instalatérské a zdrhovací pásky či kovové upevňovací pásky (vyjma Minerálně izolovaného odporového topného kabelu MIL-FHC), protože by mohlo dojít k poškození kabelu.

Samoregulační a paralelní odporový topný kabel ohýbejte pouze v pozici nastojato! (viz obrázek 1).

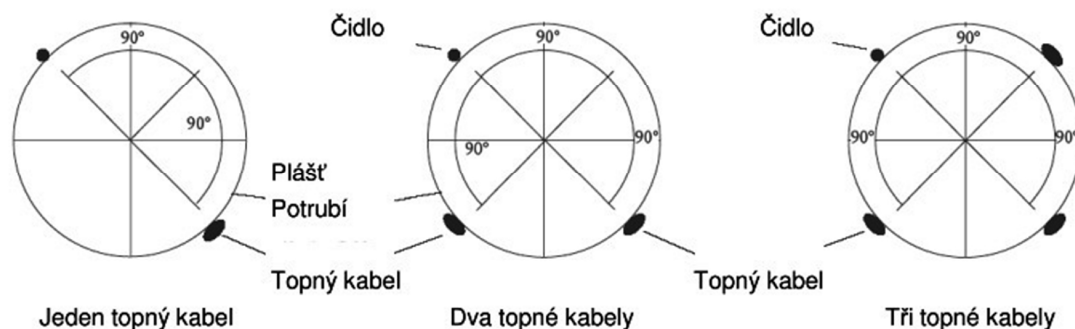


Obrázek 1

INSTALACE NÍPÍRUKA PRO TOPNÉ KABELY

INSTALACE NA POTRUBÍ

Topný kabel nebo kabely se vedou na potrubí přímo (viz obrázek 2), pokud není projektem stanoveno jeho ovíjení. Na vodorovných úsecích vedte topný kabel ve spodní čtvrtině potrubí, jak je znázorněno na obrázku 2. V místech přírub a dalších spojovacích místech, kde může hrozit únik média, se vyhýbejte instalaci na nejspodnější část. Vzniká zde nebezpečí poškození kabelu působením chemikálií obsažených v otápeném médiu.



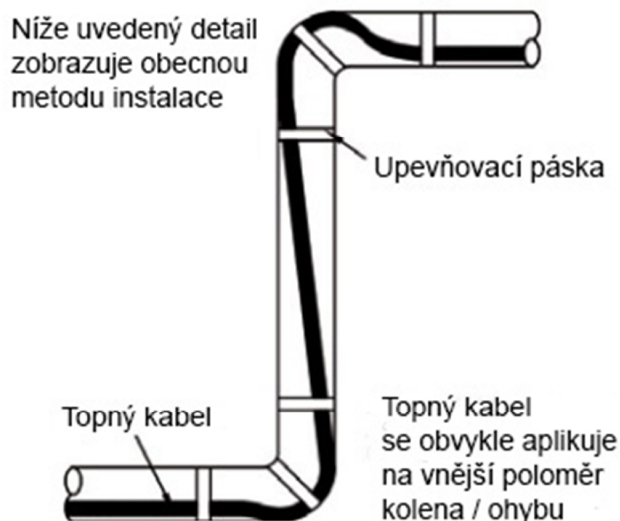
Obrázek 2: Umístění topného kabelu vzhledem k umístění čidla termostatu

INSTALACE NA OHYBECH, PŘÍRUBÁCH A PODPĚRÁCH

Topný kabel instalujte dle obrázků 3, 4 a 5. Topný kabel zajistěte pomocí upevňovací pásky. Níže uvedená doporučení zohledňují instalaci.

Ohyby

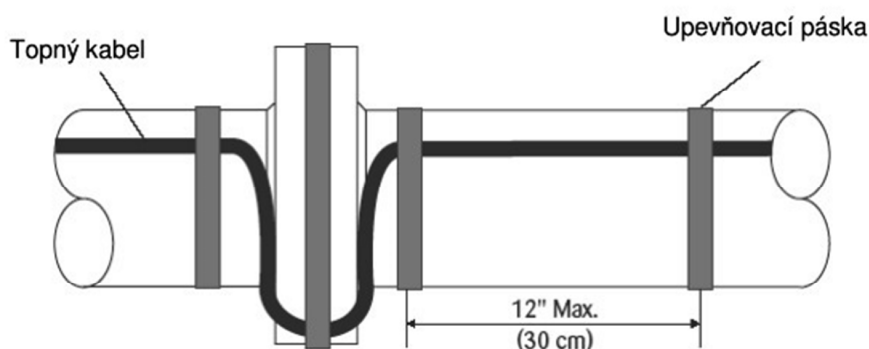
Umístěte topný kabel na vnější část oblouku pro zajištění dobrého přenosu tepla na místa s větším množstvím materiálu. Zajistěte kabel na potrubí na každé straně oblouku upevňovací páskou.



Obrázek 3

Příruby

Obtočte kabel kolem potrubí na obou stranách příruby. Topný kabel musí být v kontaktu s přírubou, kde pak účinně kompenzuje vyšší teplotní ztráty. V situaci, kdy přecházíme přes přírubu dvěma smyčkami topného kabelu, a v rozporu s projektem, kdy je výpočtem potvrzena pouze jedna smyčka kabelu o stejném výkonu, je možné, po dohodě s projektantem, přídavek na přírubě u druhé smyčky minimalizovat.

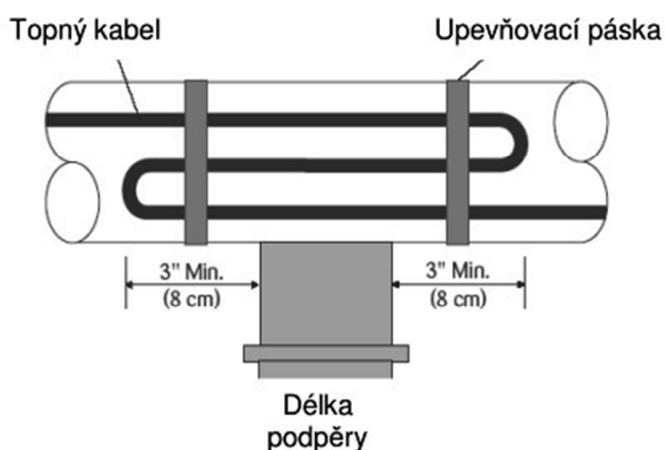


Obrázek 4

Podpěry

V případě izolovaných podpěr či závěsů, a pokud to nevyžaduje projekt, není nutné dávat přídavek topného kabelu! V případě závěsu nesvírejte topný kabel pod závěs. Topný kabel musí být položen přes závěs.

V případě neizolované podpěry je pro potrubí o průměru $\geq 2"$ nutné dát přídavek topného kabelu (viz obrázek 5), dává se 2x délka podpěry plus dalších 8 cm topného kabelu. (v případě udržování procesní teploty potrubí by měly být podpěry izolovány od potrubí. V případě temperace proti zámrazu doporučujeme odizolování provést také).



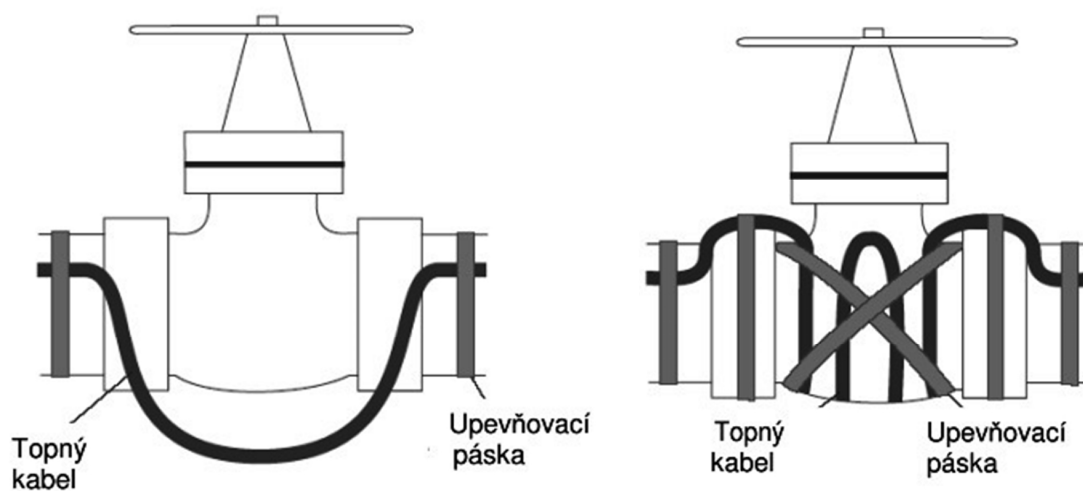
Obrázek 5

INSTALACE NA VENTILECH A ČERPADLECH

Topný kabel instalujte dle obrázků 6 a 7. Topný kabel zajistěte pomocí upevňovací pásky.

Ventily

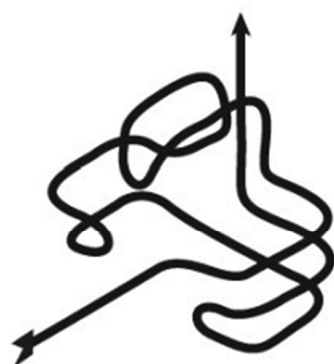
Přídavek kabelu je nutný kvůli vyrovnání nárůstu tepelných ztrát spojených se zařízením. Přídavnou délku topného kabelu zjistíte v projektové dokumentaci. Smyčka také zajišťuje případnou snazší výměnu čerpadla dle potřeby. Obrázek ukazuje doporučený způsob instalace. Uspořádání se však může lišit podle tvaru ventilu, potřebné délky kabelu či v případě vícenásobného vedení topného kabelu. Nepřekračujte dovolený poloměr ohybu topného kabelu definovaný výrobcem.



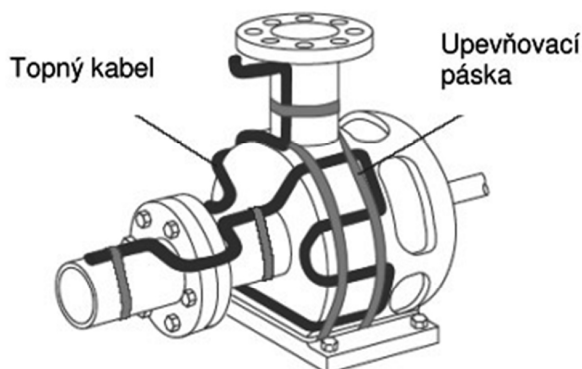
Obrázek 6

Čerpadla

Přídavek kabelu je stejně jako v případě ventilů dán vyrovnáním nárůstu tepelných ztrát. Velikost přídavku může být také rozdílná v závislosti na požadované udržovací teplotě. Uspořádání topného kabelu se může lišit dle tvaru čerpadla či způsobu vedení, kdy je čerpadlo otápěno buď samostatně, nebo v rámci otápěných potrubí. V případě požadavku na vyšší udržovanou teplotu doporučujeme dbát na dostatečný otop spodní části nosné konstrukce, stejně tak jako na použití hliníkové krycí pásky pro lepší rozvod tepla. Nepřekračujte dovolený poloměr ohybu topného kabelu definovaný výrobcem.



Ukázka kabelu na čerpadle



Smyčka topného kabelu na čerpadle

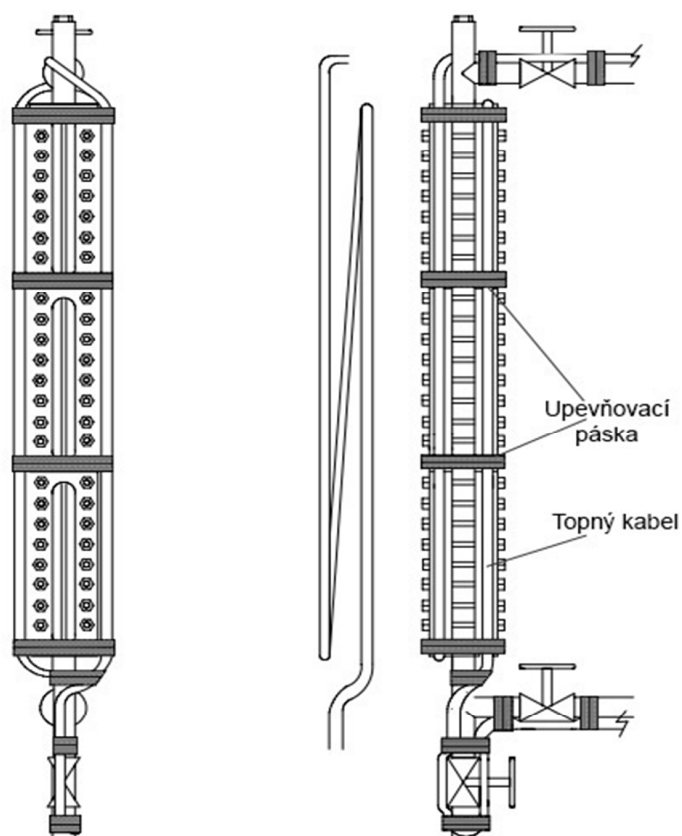
Obrázek 7

INSTALACE NA STAVOZNACÍCH A TLAKOMĚRECH

Topný kabel instalujte dle obrázků 8 a 9.

Stavoznaky

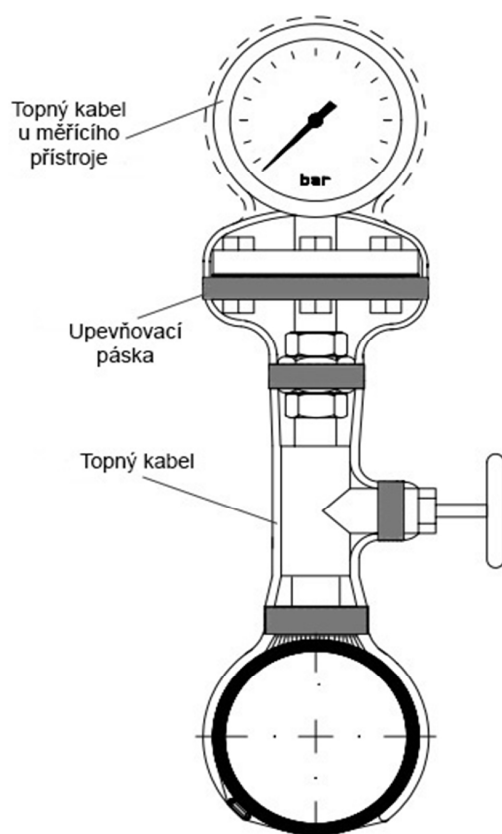
Při instalaci topného kabelu na stavoznak, který bývá z principu funkce izolován pouze z části, se doporučuje provést několik smyček topného kabelu, jak je naznačeno na obrázku. Pro lepší rozvedení tepla se dále doporučuje přelepit kabel hliníkovou páskou.



Obrázek 8

Tlakoměry

Topný kabel je doporučeno instalovat i na zobrazovací část tlakoměru, která není tepelně izolována.



Obrázek 9

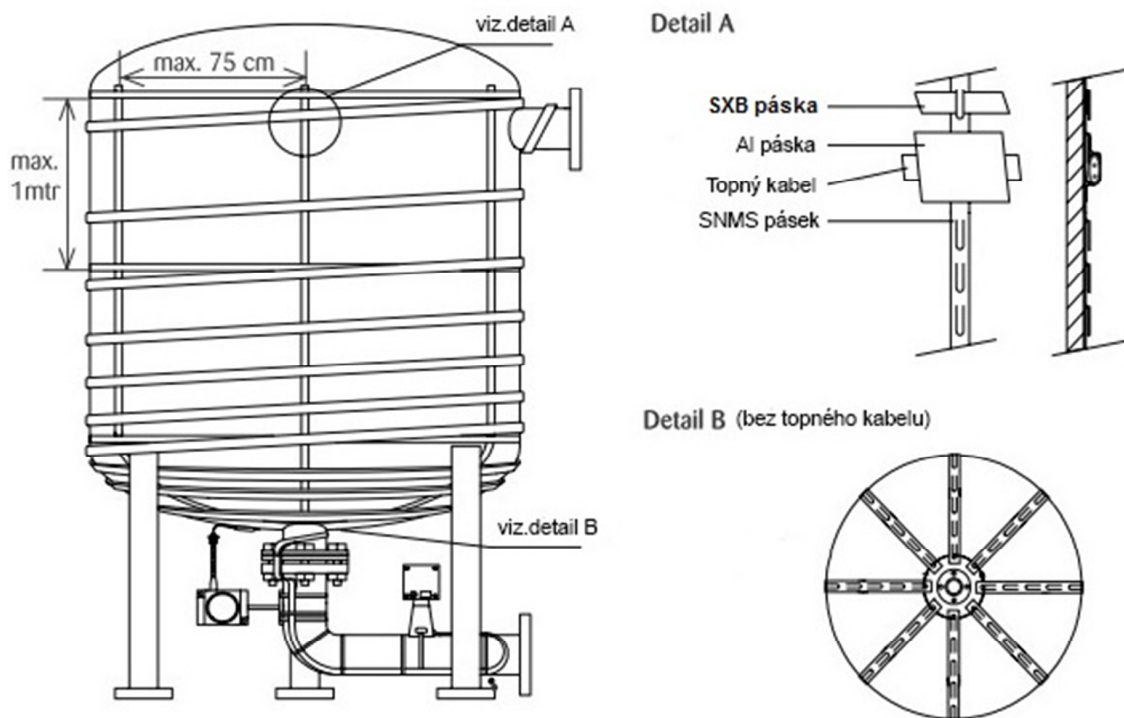
INSTALACE NA NÁDOBÁCH A NÁDRŽÍCH

Montáž topného kabelu provádějte pomocí hliníkové pásky nejlépe v kombinaci s upínací páskou SNMS. Dle charakteru otápené plochy, kvality a typu nátěru, je možné provést instalaci pouze za pomoci hliníkové pásky s dobrou přilnavostí. Pokud je povrch příliš zdrsňený a hrubý a přilnavost pásky je nedostatečná, je nutné použít pomocné upínací nerezové pásky SNMS, které zajistí udržení topného kabelu na požadované pozici. Pásku SNMS je nejvhodnější bodově navařit v určených pozicích, ještě před započítím samotné instalace topného kabelu. Pokud situace na stavbě nedovoluje pásky vařit, je možné, dle charakteru nádoby, použít ke stažení upínacích pásek uchycovací SXB pásky, viz obrázek 10.

Postup montáže topného kabelu, dle obrázku 10 je následovný:

1. Upevněte uchycovací pásku (ne příliš těsně) v horní části nádoby nebo nádrže.
2. Zasuňte požadované množství sponkových pásek dostatečné délky mezi upevňovací pásku a stěnu nádoby. Zavěste sponkové pásky na uchycovací pásku. Otevřená strana spony pásku musí směřovat dolů (viz detail A). Rozmístěte sponkové pásky rovnoměrně po obvodu nádrže/nádoby (max. 75 cm).
3. Utáhněte horní uchycovací pásku
4. Ohněte sponkové pásky do středu dna nádrže/nádoby. Prostrčte vázací drát poslední šterbinou ve sponkovém pásku. Zakruťte konce vázacího drátu, dokud nebudou sponkové pásky těsně u stěny a dna (viz detail B).
5. Nejdříve upevněte uchycovací pásku na dolní straně nádoby/nádrže a ostatní uchycovací pásky ve vzájemné vzdálenosti max. 1 metr.
6. Ohněte spony pásek nahoru, kde bude instalován topný kabel.
7. Umístěte topný kabel do sponek otočených nahoru (spony slouží pouze jako podpora a neměly by být utaženy kolem kabelu!!!)
8. Topný kabel musí být zakryt po celé délce hliníkovou páskou.
9. Dle typu topného kabelu proveďte jeho ukončení a připojení do připravené svorkovnicové skříně.

POZNÁMKA: Samoregulační a paralelní topné kabely jsou napájeny pouze z jednoho konce. U sériových topných kabelů je nutné připojit k napájení oba konce!



Obrázek 10

DOKONČENÍ INSTALACE TOPNÉHO KABELU

Mimo požadavku uchycení upevňovací páskou, je v následujících případech nutné také přelepení hliníkovou fólií:

- Otop plastového potrubí – fólie slouží k lepšímu rozvodu tepla
- Bude použita sprejová nebo polyuretanová izolace, kdy hrozí vniknutí tepelně izolačního materiálu mezi topný kabel a otápěné potrubí.
- Dle návrhu bylo určeno použití fólie pro zlepšení přenosu tepla

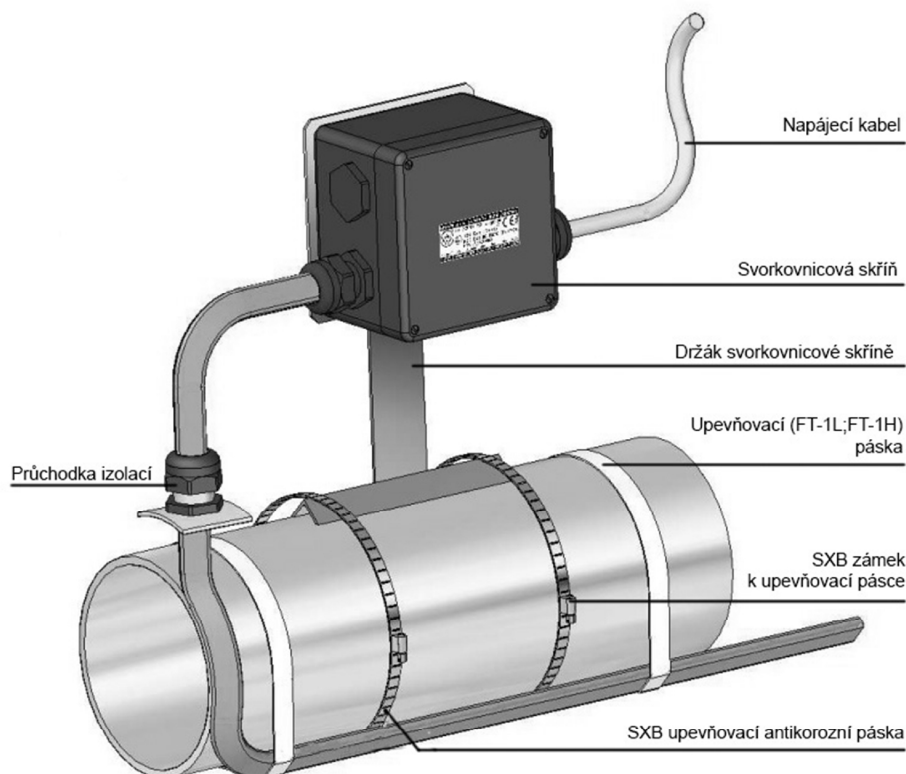
Provedte ukončení topného kabelu na nenapájené straně dle příslušného návodu. Pokud má být topný kabel ukončen v signalizační skříni, postupujte dle návodu pro montáž koncovky na napájené straně. Samoregulační topné kabely tvoří, stejně jako paralelní topné kabely s konstantním výkonem, paralelní obvod. Nespojíte tedy vodiče topných kabelů navzájem, neboť byste způsobili zkrat obvodu.

Před provedením ukončení na napájené straně opakujte test izolačního stavu. Nainstalujte ukončení na napájené straně dle detailních instrukcí přiložených k ukončovací sadě. Před zahájením nezapomeňte na osazení průchodky topného kabelu izolací, pokud je součástí. Minerálně izolované topné kabely jsou již ukončeny z výroby, a připravené vývodky stačí pouze upevnit do připravených svorkovnicových skříní.

Napájecí skříň může být osazena přímo na potrubí přes montážní držák či nohu, nebo na stěně. Topné okruhy mohou být přímo spínány prostorovým či kapilárním termostatem. V tomto případě je třeba dbát na maximální proudové zatížení spínacího kontaktu daného termostatu.

INSTALACE NÍPNÍKŮ PRO TOPNÉ KABELY

Typická instalace napájecí svorkovnice a odpovídajícího příslušenství, na vodorovné potrubí, je znázorněna na obrázku 11.



Obrázek 11

UMÍSTĚNÍ TEPLOTNÍHO SNÍMAČE

V závislosti na typu aplikace může být součástí topného systému snímání teploty pomocí prostorových či kapilárních termostatů, RTD senzorů, termočlánků. Při instalaci samotného snímače je třeba dbát následujících doporučení.

Snímač můžete upevnit pomocí upevňovací pásky, speciálního lepidla, hliníkové pásky nebo tepelně odolných klipů. Snímač by neměl být v přímém kontaktu s ohřívačem. Výjimkou je otop plastového povrchu, kdy je naopak doporučeno umístit senzor bezprostředně vedle ohřívače, a dále v případě snímání teploty samotného topného kabelu, za účelem jeho hlídání. Snímač vhodně umístíme tak, aby co nejdříve monitoroval teplotní situaci potrubí či zařízení. Měli bychom se vyhnout umístění čidla bezprostředně u vstupu do budovy, na přítokovou stranu média či v místě zvýšeného působení externího zdroje tepla.

Prostorové termostaty doporučujeme umístit mimo dosah slunečních paprsků, a pokud to situace dovoluje, do místa s minimálním působením povětrnostních vlivů.

Snímač se musí spolehlivě dotýkat otápeného povrchu. Je nutné zabránit vniknutí tepelné izolace mezi snímač a otápený povrch. Při samotné instalaci je třeba dbát na to, aby nedošlo k poškození kapiláry či snímače, nebo ke zkreslení vlivem nesprávného umístění. Navržený snímač (čidlo) by měl mít odpovídající teplotní odolnost, aby nemohlo dojít k jeho zničení vlivem vysokých teplot.

Instalace snímače pro regulátor teploty či omezení teploty zařízení

Snímač pro regulátor teploty se instaluje na povrch potrubí nebo zařízení na místě, které zajistí reprezentativní teplotu celého obvodu. Podle obrázku se snímač instaluje na povrch potrubí, nebo zařízení na místě, které zajistí reprezentativní teplotu celého obvodu.



Obrázek 12

Instalace snímače pro omezení (hlídání) teploty topného kabelu

Pokud je vyžadována instalace teplotního omezovače k zajištění bezpečného provozu topného kabelu, je nutné instalovat snímač přímo na topný kabel. Umístění musí být vhodně zvoleno, pokud možno do místa, s pravděpodobnou nejvyšší teplotou topného kabelu.

Je důležité regulátor nastavit tak, aby teplota pláště, v nejhorších případech, nepřekročila udávanou mezní teplotu kabelu, či teplotu dle teplotní třídy definovaného prostředí s nebezpečím výbuchu, a to minimálně s 10% rezervou.

Na obrázku 12 je snímač teploty umístěn tak, aby měřil umělé horké místo, které má reprezentovat nejteplejší bod na doprovodném ohřevu. Tato metoda může být vhodným alternativním způsobem při použití sériových doprovodných ohřevů.

TEPELNÁ IZOLACE

Před instalací tepelné izolace proveďte kontrolu izolačního stavu. Kabel má být testován napětím nejméně 500V DC. Pro kabely s minerální izolací je doporučeno testovací napětí 1000V DC a pro kabely s polymerovou izolací 2500V DC. Nejnížší hodnota odporu musí být větší než 20 MΩ.

Pro udržení požadované teploty je třeba správně provedená a suchá tepelná izolace, která svými tepelně izolačními vlastnostmi odpovídá původnímu návrhu. Případné problémy s izolací pak mají přímý vliv na funkci systému jako celku. Pro minimalizaci nebezpečí poškození topných kabelů proveďte montáž tepelné izolace pokud možno co nejdříve po instalaci topných kabelů.

- Ujistěte se, že celé potrubí, včetně návazných ventilů, čerpadel a přírub, bylo řádně zaizolováno a všechny spoje utěsněny.
- Zkontrolujte všechny prostupy topného kabelu a čidel izolací.
- Ujistěte se, že topný kabel nebyl poškozen během montáže opláštění izolace, například vrtáním, samořeznými šrouby nebo ostrými hranami opláštění.

INSTALACE A ÚDRŽBA PRO TOPNÉ KABELY

- Ve vhodných vzdálenostech (doporučeno 3-5m) označte otápěné potrubí štítkem „POZOR! Elektrický ohřev“.
- Po instalaci tepelné izolace proveďte kontrolu izolačního stavu.

VÝSTUPNÍ KONTROLA

Po instalaci tepelné izolace a připojení k elektrickému napájení musí být systém uveden do provozu, aby se otestovala jeho funkce.

Zkontrolujte správné nastavení a funkci limitních prvků.

Zkontrolujte správné nastavení a funkci teplotního regulátoru.

Po zapojení topného systému doporučujeme zaznamenat hodnoty napětí, proudu a okolní teploty a toto opakovat po 5 minutách. Uvedené hodnoty si uchovejte.

Pro záznam potřebných hodnot můžete využít formuláře v příloze 1 a 2.

ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ A JIŠTĚNÍ

Elektrické jištění je nutné dimenzovat v souladu s projektovou dokumentací a doporučením výrobce topného kabelu. Pokud dojde ke změně oproti projektové dokumentaci, nebo je použit jiný jistič, než je původně stanoven, požádejte zástupce firmy GENERI o podklady pro správné dimenzování jisticích prvků.

Pro zajištění maximální bezpečnosti a ochrany zdraví, je vždy nutné instalovat proudový chránič. Doporučená hodnota reziduálního proudu je 30mA. V případech, kdy dochází k odůvodněnému překročení tohoto proudu, je možné použít proudové chrániče s vyšší hodnotou reziduálního proudu a to maximálně 300mA.

V případech instalace topného kabelu v prostředí s nebezpečím výbuchu, je příkázáno použití proudového chrániče.

Správný návrh a realizace napájení topných kabelů musí být v souladu s aktuálním zněním příslušných norem.

- ČSN EN 60079-14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací
- ČSN EN 60079-30-2: Elektrické odporové doprovodné ohřevy – Návod pro navrhování, instalaci a údržbu

PROVOZ, ÚDRŽBA A OPRAVY POTRUBÍ

Samoregulační topné kabely mohou být navrženy v režimu stabilizovaného návrhu, který umožní použít kabely do nižších teplotních tříd v souladu s normou EN 60079-30-2.

INSTALACE A ÚDRŽBA PRO TOPNÉ KABELY

Paralelní a sériové odporové topné kabely s konstantním výkonem mohou být navrženy v režimu stabilizovaného návrhu, který umožní použít kabely do nižších teplotních tříd bez použití omezovacích termostatů v souladu s normou EN 60079-30-2.

Jestliže je použit stabilizovaný návrh, koncový zákazník musí zaznamenat parametry systému a specifikaci teplotních tříd a tyto údaje archivovat po dobu, kdy je topný systém funkční.

Expoziční teplota nesmí překročit hodnotu uvedenou v technické specifikaci daného topného kabelu. Překročení této teploty zkracuje životnost topného kabelu a může ho trvale poškodit.

Vizuální kontrola: topné kabely a tepelnou izolaci je třeba za provozu pravidelně kontrolovat a ověřit, že nedošlo k mechanickému poškození.

Měření izolačního odporu je třeba provádět v předem stanovených, pravidelných intervalech. Systém kontroly proti zámruz doporučujeme kontrolovat každoročně před začátkem zimní sezóny. V případě udržování procesní teploty doporučujeme provádět kontrolu nejméně dvakrát ročně. Jestliže systém nevyhoví testu, najděte možnou příčinu, nebo požádejte firmu GENERI o konzultaci problému.

OPRAVY A ÚDRŽBA POTRUBÍ

- Spolehlivě odpojte topný obvod od napájení
- Během prací chraňte topný kabel před mechanickým a tepelným poškozením
- Po ukončení prací zkontrolujte montáž topného kabelu a obnovte tepelnou izolaci
- Zkontrolujte správnou funkci elektrických jisticích prvků

Možné závady a jejich odstranění jsou podrobně popsány v tabulce 3.

Závada:	Pravděpodobná příčina:	Způsob opravy:
Jistič vypíná	Teplota spínání nižší, než bylo předpokládáno v projektu.	Připojte napájení postupně k jednotlivým okruhům. Přepočítejte projekt pro nižší spouštěcí teplotu. předehřejte potrubí jiným zdrojem tepla na spouštěcí teplotu dle zadání.
	Elektrická závada v systému ohřevu.	Překontrolujte všechny spoje a ukončení topného kabelu.
	Příliš dlouhý obvod.	Rozdělte obvod, nebo navrhnete nové jištění dle parametrů uvedených v katalogových listech topných kabelů.
	Vadný jisticí prvek.	Nahradte jisticí prvek.
Proudový chránič vypíná	Elektrická závada v systému ohřevu.	Překontrolujte všechny spoje a ukončení topného kabelu.
	Příliš nečistoty ve svorkovnicové skříni, spoje či ukončení.	Vysušte a znovu utěsněte nebo přeinstalujte. Proveďte kontrolu izolačního odporu.

INSTALACE PŘÍKONOVÝCH KABELŮ PRO TOPNÉ KABELY

Topný kabel nehřeje	Velké svodové proudy.	Upravte projekt.
	Vadný proudový chránič.	Nahradte proudový chránič.
	Kontakt řídicího termostatu je zapojen opačně.	Přepojte kontakty termostatu.
	Ztráta napájecího napětí.	Obnovte přívod napájení.
Nízká teplota potrubí	Velký přechodový odpor ve svorkovnicové skříni, spojení.	Nalezněte a odstraňte závadu dotažením, opravou.
	Vlhká tepelná izolace.	Odstraňte ji a nahradte suchou izolací se správnými parametry a zajistěte její utěsnění proti vlhkosti.
	Chyba projektu.	Konzultujte s projektantem. Upravte projekt dle doporučení GENERI.
	Nesprávně nastavený řídicí prvek.	Opravte nebo obnovte správné nastavení.
	Topný kabel byl vystaven vyšší teplotě, než je povoleno.	Vyměňte jej.

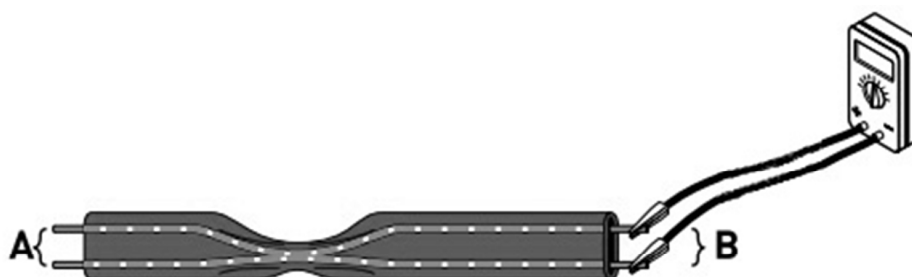
Tabulka 3

LOKALIZACE PORUCHY

Ke zjištění závady na topném kabelu je možné, v závislosti na typu poruchy, použít následující, takzvané poměrové metody. Všechny níže popsané metody jsou použitelné pouze v případě poruchy v jednom bodě. Pokud je topný kabel zkratován či přerušen na více místech, není možné dojít k přesnému umístění místa poruchy.

Lokalizace zkratu mezi hlavními vodiči:

Poměrová metoda využívá měření odporu mezi hlavními vodiči na obou koncích topného kabelu. Změřte odpor mezi vodiči na jednom (měření A) a na druhém konci (měření B) topného kabelu.



Obrázek 13

Přibližné umístění místa poruchy je pak dáno poměrem změřených odporů na obou koncích dle následující rovnice:

$$D = \frac{A}{A + B} \times 100$$

Příklad: A=0,8 Ohm
 B=1,2 Ohm
 Délka topného kabelu: 80m

$$D = \frac{0,8}{0,8 + 1,2} \times 100 = 40\%$$

$$d = 80 \times 0,4 = 32m$$

Porucha se nachází přibližně ve vzdálenosti 32m od konce A.

Lokalizace zemní poruchy

Změřte odpor mezi oběma hlavními vodiči a opletením na jednom (měření A) a na druhém konci (měření B) topného kabelu.



Obrázek 14

Přibližné umístění místa poruchy je pak dáno poměrem změřených odporů na obou koncích dle obdobné rovnice jako v předchozím případě:

$$D = \frac{A}{A + B} \times 100$$

Příklad: $A=0,6 \text{ Ohm}$

$B=0,9 \text{ Ohm}$

Délka topného kabelu: 50m

$$D = \frac{0,6}{0,6 + 0,9} \times 100 = 40\%$$

$$d = 50 \times 0,4 = 20m$$

Porucha se nachází přibližně ve vzdálenosti 20m od konce A.

Lokalizace přerušného kabelu

Tato metoda využívá k určení poruchového místa odpor topné matrice, měřený na obou koncích topného kabelu. Může se jednat o situaci, kdy dojde k přerušení topného kabelu, aniž by došlo ke zkratu mezi hlavními vodiči či vodiči a opletením. Dalším vodítkem pak může být studená, pouze určitá část potrubí při nenapájení straně topného kabelu.



Obrázek 15

Změřte odpor mezi vodiči na jednom (měření A) a na druhém konci (měření B) topného kabelu. Přibližné umístění místa poruchy je pak dáno poměrem změřených odporů na obou koncích dle následující rovnice:

$$D = \frac{\frac{1}{A}}{\frac{1}{A} + \frac{1}{B}} \times 100$$

Příklad: $A=100 \text{ Ohm}$
 $B=50 \text{ Ohm}$
 Délka topného kabelu: 60m

$$D = \frac{\frac{1}{100}}{\frac{1}{100} + \frac{1}{50}} \times 100 = 33,3\%$$

$$d = 60 \times 0,33 = 19,8m$$

Přerušení topného kabelu se nachází přibližně ve vzdálenosti 19,8m od konce A.

Příloha 1: Záznam o instalaci doprovodných ohřevů

Umístění:	Systém:	Číslo zakázky:	Číslo ohřevu:
Číslo skříně:	Umístění:	Zařazení prostoru:	Teplotní třída:
Výrobce ohřevu:	Typ ohřevu:	Číslo obvodu:	Napětí obvodu:
Výrobce megaohmmetru/typ:	Nastavený odpor:	Přesnost/plný rozsah:	
ZKOUŠKY DOPROVODNÉHO OHŘEVU		Datum	Odpovědná osoba
<p><i>Zkouška celistvosti u samoregulačních doprovodných ohřevů použita pouze pro ověření zkratu nebo přerušení obvodu. Minimální přijatelná hodnota izolačního odporu musí být 20MΩ, s výjimkou pro MI doprovodného ohřevu, kde je minimum 5MΩ. Minimální přijatelná hodnota zkušebního napětí 500 V. Pro MI se však doporučuje DC 1000V, a pro polymerové topné kabely DC 2500V.</i></p>			
Zkouška izolačního odporu na cívce:			
Instalovaný doprovodný ohřev (povolení pro zahájení instalace doprovodného ohřevu)			
DO instalovaný na potrubí, nádrži, zařízení:			
DO instalován na ventilech, podpěrách a dalších ochlazujících částech:			
Instalace v souladu s návody výrobce:			
Instalace tepelné ochrany dokončena			
Zkouška celistvosti:			
Zkouška izolačního odporu:			
SYSTÉM BYL KONTROLOVÁN			
Označení, štítky a identifikace dokončena (viz IEC 60079-30-1)			
Doprovodný ohřev účinně uzemněn:			
Regulátor teploty instalován a bod nastavení ověřen:			
Spojovací krabice jsou všechny certifikovány a uzavřeny:			
Tepelná izolace utěsněna proti počasí:			
Výkresy, dokumentace skutečného provedení:			
Provedl:	Firma:	Datum:	
Za účasti:	Firma:	Datum:	
Přijato:	Firma:	Datum:	
Schváleno:	Firma:	Datum:	

Kontroly a měření na instalovaných topných kabelech

List č.:

z:

Zakázka č. :

Příloha předávacího protokolu č.:

Akce:

Kontroly prováděl : Jméno : Podpis :	Popis kontroly (*= vůči ochrannému opředení)	Vyhovující stav	Příklad zápisu		
			datum	naměřeno	výsledek
	1. kontr. izol. stavu proudovodiče*- před instalací tep. izolace	prozvonit, min. 10 MΩ	1.2.2012	> 50	OK
	1. kontr. izol.stavu proudovodiče*- před instalací tep. izolace	min. 10 MΩ	2.2.2012	5	N
	2. kontr. izol.stavu proudovodiče*- po instalaci tep. izolace	min. 10 MΩ	3.2.2012	> 50	OK
	3. kontrola funkce (temperování) dotekem	hřeje - rozdíl teplot min 5 °C	4.2.2012	8 / 15	OK
	4. instalace výstražných štítků - pevnost a vzdálenost	cca 3 m	5.2.2012	2 - 3,5	OK

kontr.	větev :					větev :					větev :				
				zákazník					zákazník					zákazník	
	datum	naměřeno	výsledek	jméno	podpis	datum	naměřeno	výsledek	jméno	podpis	datum	naměřeno	výsledek	jméno	podpis
1.															
2.															
3.															
4.															

kontr.	větev :					větev :					Použité měřicí přístroje :				
				zákazník					zákazník		typ		výr.číslo		
	datum	naměřeno	výsledek	jméno	podpis	datum	naměřeno	výsledek	jméno	podpis					
1.															
2.															
3.															
4.															

Poznámky:

Skutečně instalovaná délka topného kabelu se uvádí do montážního deníku.
 Záznam o kontrole a/nebo nastavení hodnoty termostatu se uvádí do montážního deníku
 Záznam o kontrole napájení (je-li součástí dodávky) je součástí revize
 Kontroly provedeny v souladu s ČSN EN 60079-14 ed. 4

Akce: