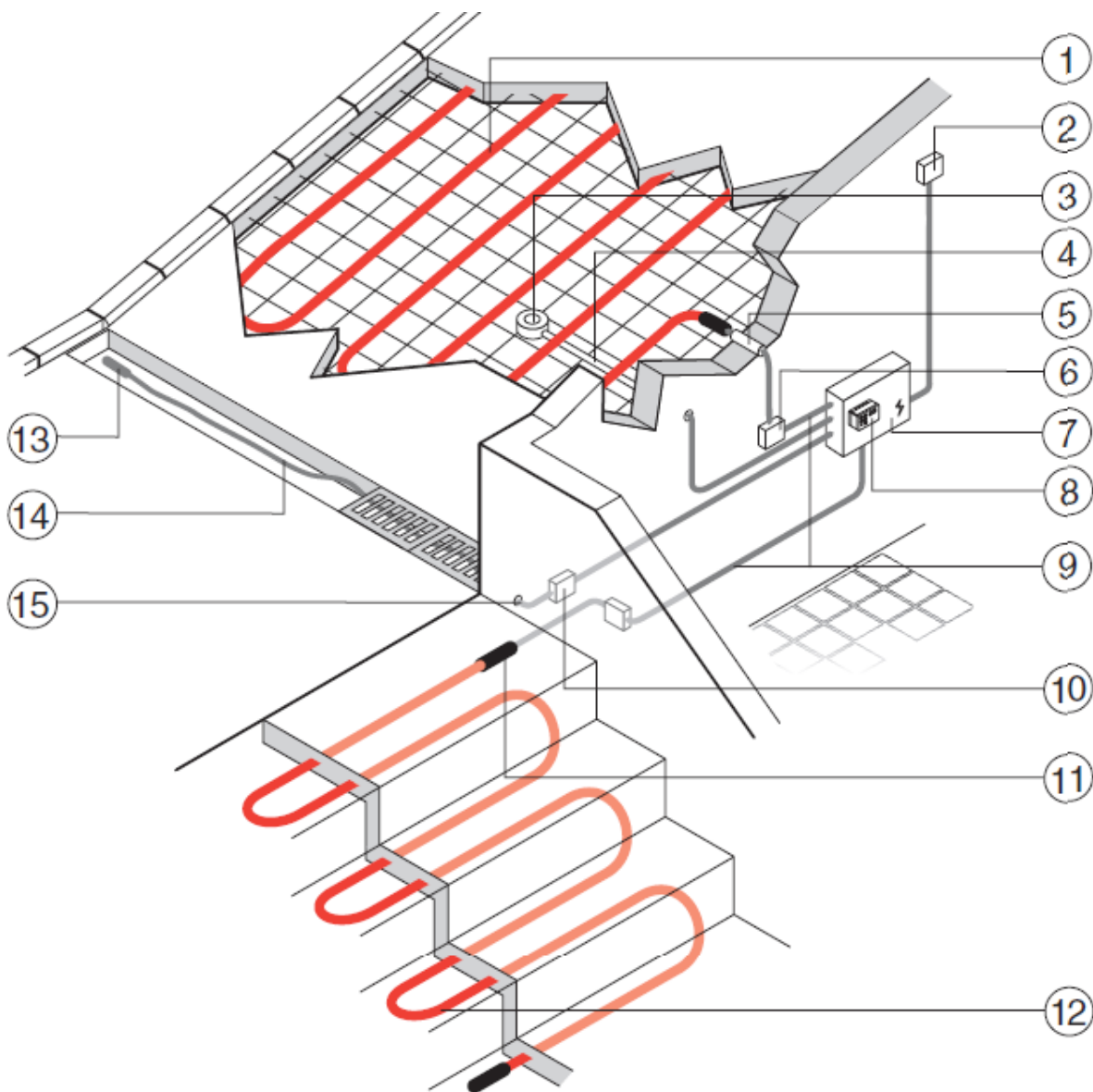


Kábel EM4-CW

Elektrický vyhrievací kábel pre vyhrievanie rámp a prístupových ciest

Kábel EM4-CW Montážny návod



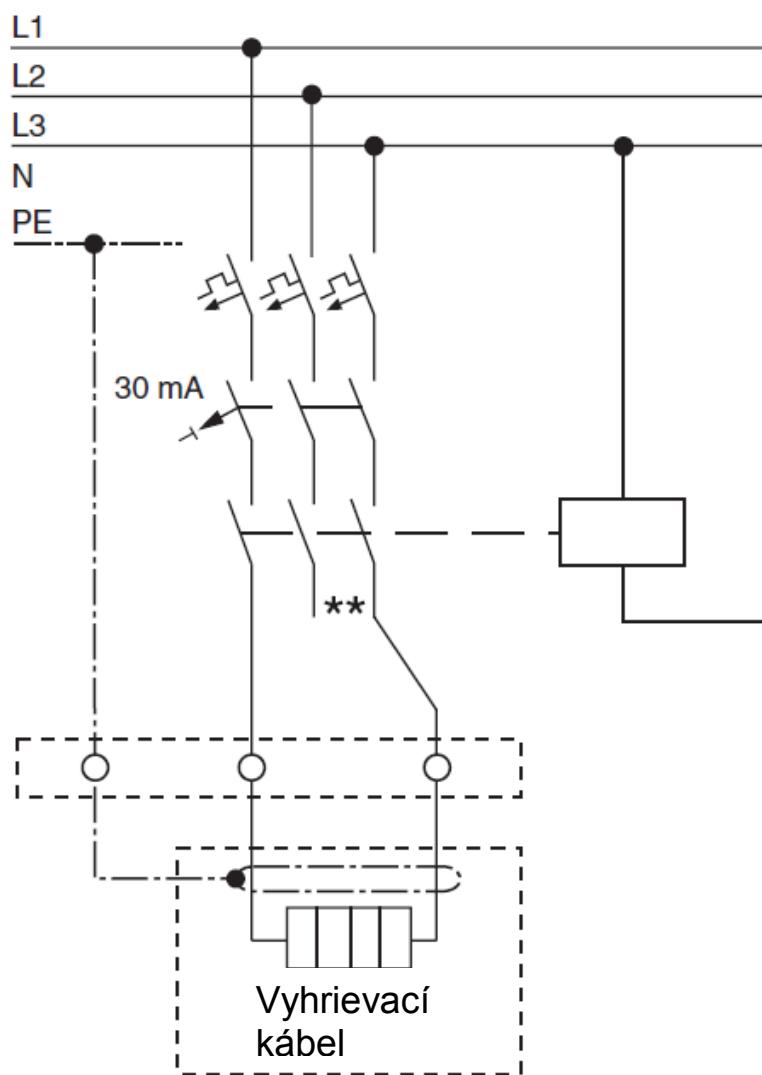
- | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | Kábel pre vyhrievanie rampy | 9 | Prívodný kábel |
| 2 | Rozvodná skrinka | 10 | Rozvodná skrinka |
| 3 | Snímač teploty a vlhkosti | 11 | Studený kábel – prípojka vyhrievacieho kábla |
| 4 | Prívodné vedenie k snímaču | 12 | Vyhrievací kábel EM4-CW |
| 5 | Studené káblové vedenie | Systém vyhrievania odpadového potrubia | |
| 6 | Rozvodná skrinka | 13 | Koncovka |
| 7 | Ovládací rozvádzač | 14 | Vyhrievací kábel 8BTV2-CT |
| 8 | Inteligentná riadiaca jednotka | 15 | Pripájacia súprava |

EM4-CW – 400 V AC

Typ – dĺžka EM4-CW-xM	Odpor vodiča +/- 10 %	Menovitý výkon (400 V AC)	Istič (400 V AC)
EM4-CW – 26 m	246 Ω	650 W	10 A
EM4-CW – 35 m	183 Ω	875 W	10 A
EM4-CW – 61 m	105 Ω	1525 W	10 A
EM4-CW – 122 m	52 Ω	3050 W	10 A
EM4-CW – 173 m	37 Ω	4325 W	16 A
EM4-CW – 211 m	30 Ω	5275 W	20 A
EM4-CW – 250 m	26 Ω	6250 W	20 A

Pred montážou alebo údržbou vypnite všetky silové okruhy.

Schéma zapojenia



Kábel EM4-CW

Montážny návod

Všeobecne	3
Vyhrievací systém s káblom EM4-CW	3
Ďalšie položky	4
Pokyny pre rozvrhnutie	4
Príprava podložia	5
Skúška odporu kábla a izolačného odporu	5
Montáž vyhrievacieho kábla	6
Príprava dlažby a vystuženia	7
Montáž snímača teploty a vlhkosti	9
Kontrola inštalácie	9
Zapustenie – liatie betónu	10
Inštalácia horného povrchu	10
Systém vyhrievania odpadového potrubia so samoregulačným vyhrievacím káblom (8BTV2-CT)	10
Záverečné práce	11
Prevádzka	11
Odstraňovanie problémov	12

Všeobecne

Dôležité

Všetky pokyny uvedené v tomto návode musia byť dôsledne dodržané, aby vyhrievací systém fungoval správne. Montáž musí taktiež spĺňať miestne požiadavky na elektrické vyhrievacie systémy.

Varovanie

Kábel EM4-CW je elektrické zariadenie, ktoré musí byť správne navrhnuté a nainštalované. Dodržujte všetky pokyny pre montáž, skúšky a obsluhu, aby bola zaistená správna prevádzka a aby nedošlo k nebezpečenstvu

úrazu elektrickým prúdom a k riziku požiaru. Pred montážou alebo údržbou vypnite všetky silové okruhy.

Rozsah

Tento návod sa zameriava na montáž kábla EM4-CW do podkladovej vrstvy a piesku kvôli dlhodobej konštrukčnej stálosti.

Spoločnosť Tyco Thermal Controls môže dodať iný rad vhodných výrobkov pre uloženie do podkladovej vrstvy/betónu, asfaltu alebo pre iné aplikácie.

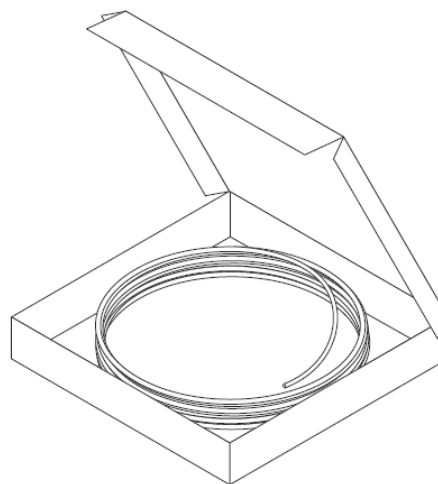
Vyhrievací systém s káblom EM4-CW (1)

Vyhrievací kábel „M4-CW“ je vyhrievacie zariadenie s konštantným príkonom pre trvalú montáž do betónu, podkladovej vrstvy alebo piesku pod dlaždice. Ide o systém na napätie 400 V AC regulovaný radiacou jednotkou. (Radiaca jednotka sa dodáva zvlášť.) Vyhrievací kábel EM4-CW je dopredu ukončený a pripravený na montáži s 1 studenou prírodnou prípojkou a výkonovým výstupom 25 W/m vyhrievacieho kábla. Studený prírodný kábel má dĺžku 4 m a mal by sa nainštalovať do káblového kanálu. Minimálny rozstup kábla je 8 cm. S rozstupom 8 cm bude výstupný výkon 300 W/m².

Rozperná vložka, rozvodná skrinka (4) a prírodné vedenie (9)

Plastové upevňovacie pásiky (VIA-Strips-PL) udržiavajú správny rozstup 8 – 10 cm. Studené prírodné vedenie je možné predĺžiť cez rozvodnú skrinku. Ovládací panel a rozvodná skrinka sa pripájajú vhodným prírodným vedením.

- Pred montážou a počas montáže udržiavajte konce vyhrievacích článkov potrubia a súčasti súpravy suché.
- Opletenie musí byť pripojené k uzemňovacej svorke.
- Prítomnosť vyhrievania potrubia musí byť zrejmá vyvesením výstražných značiek alebo označení v miestach, kde budú jasne viditeľné.



Regulátor (8)

Spoločnosť Tyco Thermal Controls ponúka radiace jednotky špeciálne určené pre vyhrievanie rámp. Majú zabudovaný spoločný snímač teploty a vlhkosti na zaistenie účinnej prevádzky systému.

Rozvádzač (7)

Spoločnosť Tyco Thermal Controls ponúka rad štandardných rozvádzačov špeciálne určených pre vyhrievanie rámp. Každý panel obsahuje zabudovanú radiaciu jednotku plus ističe a prúdové chrániče.

Ďalšie súčasti

Káblové kanály (5, 6)

Káblové kanály (nie sú súčasťou dodávky) sú nutné na ochranu

- studeného vedenia
- prípojného vedenia snímača.

Elektrické riadiace zariadenie

Ak nie sú použité štandardné panely spoločnosti Tyco Thermals Controls, pre inštaláciu systému budú nutné ďalšie diely:

- stýkače
- ističe

- prúdový chránič 30 mA
- regulátor

Uskladnenie kábla

- Rozsah skladovacej teploty: -40 °C až +45 °C
- Skladujte na čistom, suchom mieste.

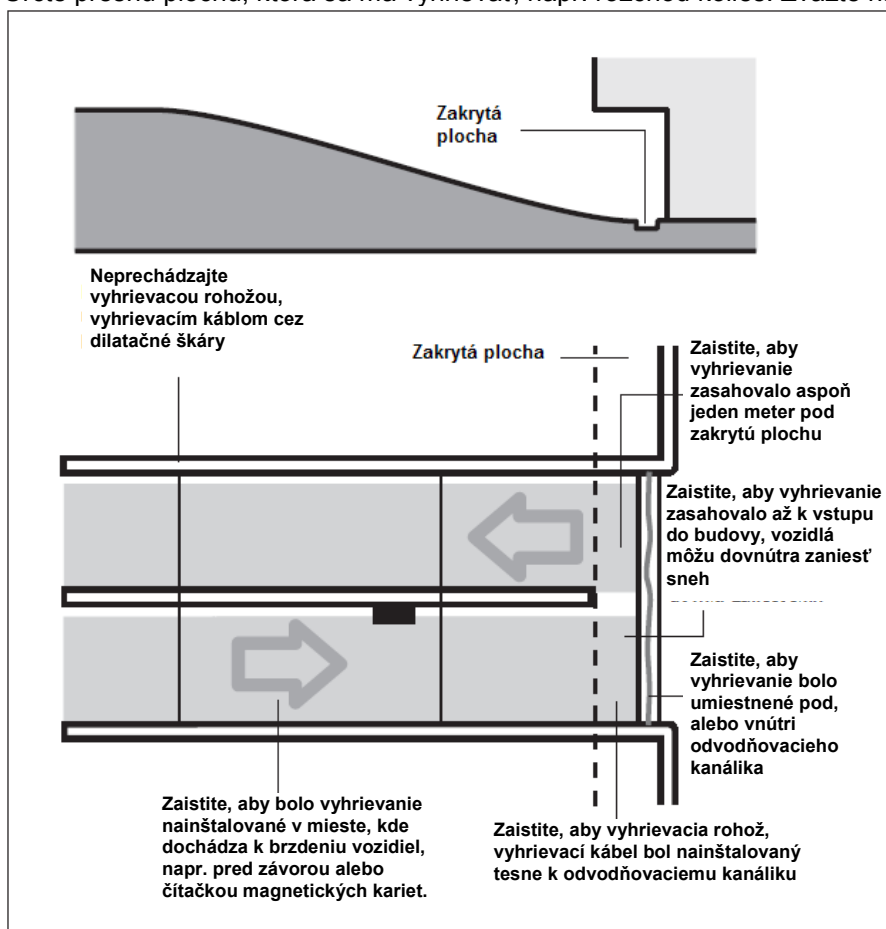
Skúšobné zariadenie

- Skúšačka izolačného odporu 2500 V DC (min. 500 V DC)
- Ohmmeter

Pokyny pre rozvrhnutie

Vyhrievaná plocha

Určte presnú plochu, ktorá sa má vyhrievať, napr. rozchod kolies. Zvážte nasledujúce faktory:

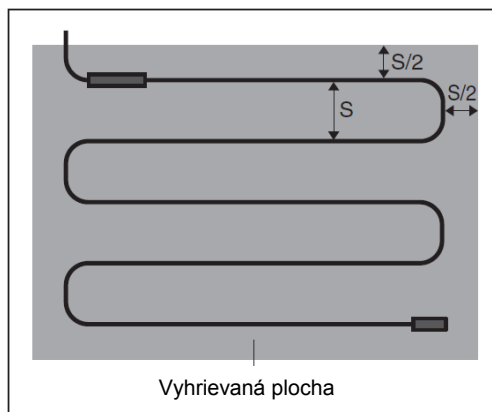


Najskôr sa uistite, že plocha, ktorá sa má vyhrievať, spĺňa údaje v pokynoch pre konštrukčné riešenie. Stanovte, kde majú byť nainštalované rozvodné skrinky, a skontrolujte, či je privodný kábel dostatočne dlhý. Dĺžka je 4 m.

Pred začatím montáže vyhrievacej podložky dôkladne vyčistite podklad, pretože ostré predmety by mohli vyhrievací kábel poškodiť. Kábel EM4-CW sa nesmie skracovať alebo nastavovať.

Rozstup

Usporiadajte rozmiestnenie (S) vyhrievacieho kábla podľa obrázka:



Pri štandardných konštrukciách dlažby:
S = 8 – 10 cm pre betón

Upozornenie:

- Udržujte vzdialenosť vyhrievacích káblov min. 5 cm od prekážok
- Vyhňte sa miestam budúcich prestupov (napr. odpady)

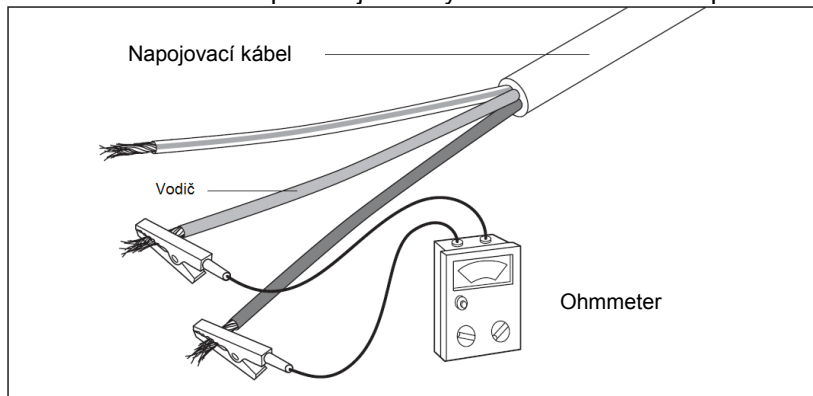
Príprava podložia

Vyhrievací kábel by mal byť nainštalovaný na stabilnom podloží. Pri visutých konštrukciách sa podložná vrstva môže skladať z vrchných dlaždíc, predopnutého betónu alebo visutej konštrukcie s liatym betónom. Vyhrievací kábel je možné klást' na všetky podložia. V prípade

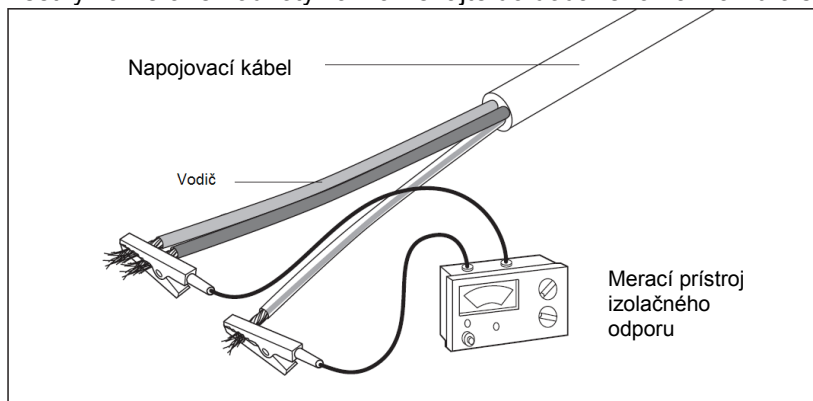
liateho betónu by malo byť zaistené, aby povrch bol hladký a bez ostrých predmetov. Rampy na pevnom podloží nevyžadujú žiadnu ďalšiu tepelnú izoláciu. Mali by sa vykonať príslušné prípravné práce pre montáž snímača teploty a vlhkosti.

Skúška odporu kábla a izolačného odporu

Skúšanie vyhrievacieho kábla zahŕňa meranie odporu vodiča a elektrického izolačného odporu kábla. Odpor vodiča sa meria ohmmetrom. Prípustná je odchýlka od menovitého odporu do 10 %. Pozri tabuľku na strane 2.



Všetky namerané hodnoty zaznamenajte do dodaného Záznamu o skúške pri inštalácii.



Izolačný odpor sa musí merať pomocou meracieho prístroja izolačného odporu 2500 V DC (minimálne 500 V DC). Hodnota by mala byť väčšia než 100 MΩ. Všetky namerané hodnoty zaznamenajte do priloženého Záznamu o skúške pri inštalácii.

Montáž vyhrievacieho kábla

Pred montážou a počas nej udržiajte prípojný koniec kábla suchý.

Všetky prípojky a elektrické skúšky musí vykonávať kvalifikovaný elektrikár.

Vyhrievací kábel nesmie byť

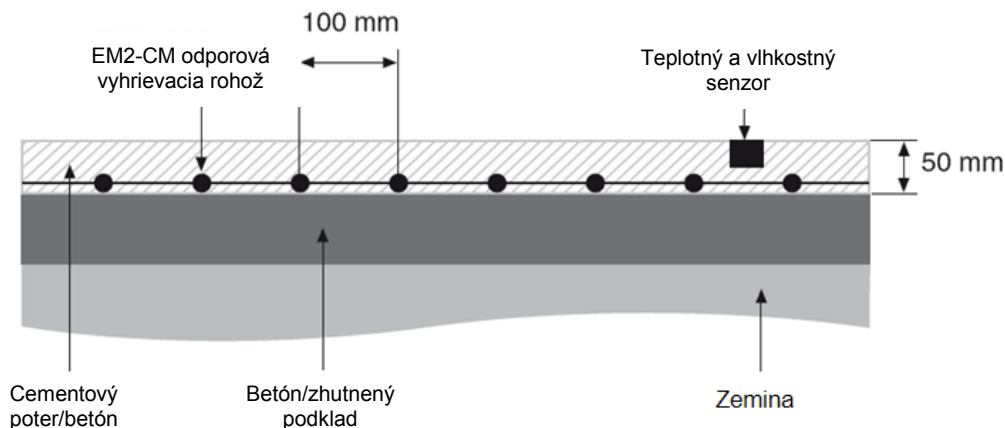
- rozrezaný alebo poškodený,
- inštalovaný cez dilatačné spoje alebo oddelené betónové dosky.

Minimálny rozstup káblov je 8 cm

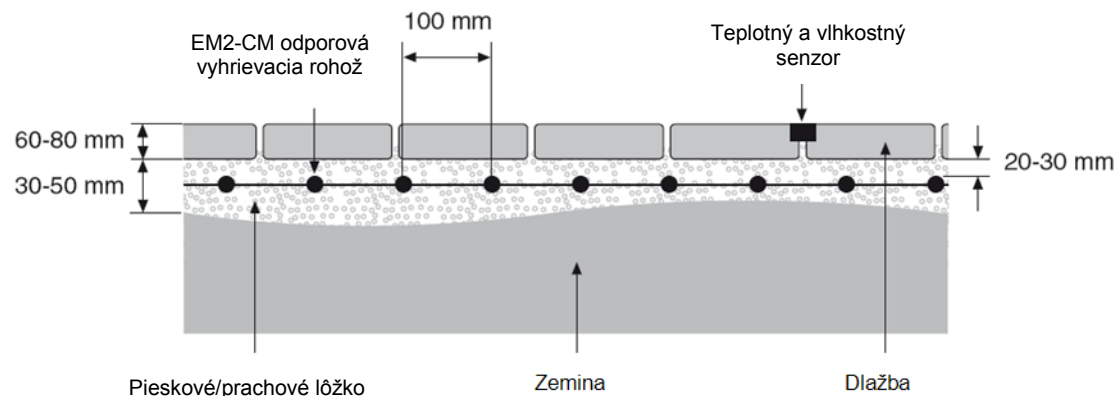
Vyhrievací kábel musí byť zaistený k podkladovému povrchu, aby nedošlo k jeho pohybu počas montáže.

Studený privodný kábel by mal byť chránený v káblovom kanáli. Vyhrievací kábel musí byť v celej dĺžke zakrytý mokrou zmesou piesku a cementu, podkladovou vrstvou alebo suchým pieskom podľa zvoleného horného povrchu.

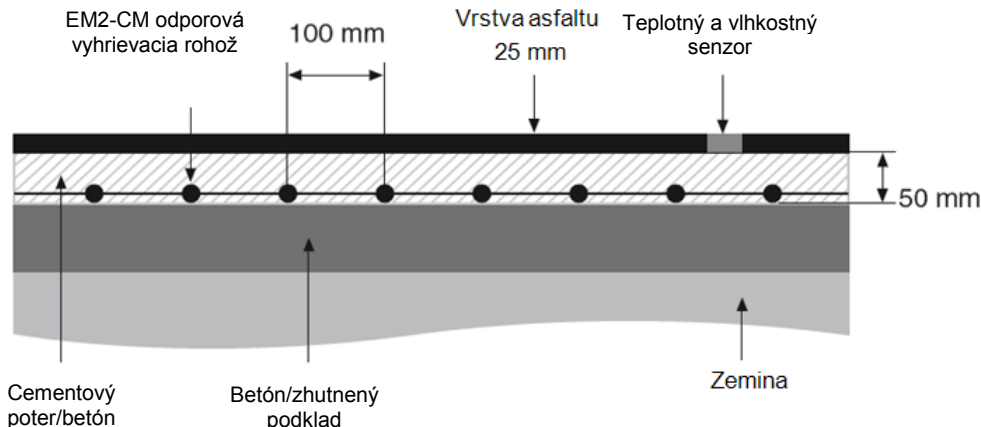
Vyhrievanie nájazdu uložené v betóne



Vyhrievanie nájazdu s hornou vrstvou s dlažbou



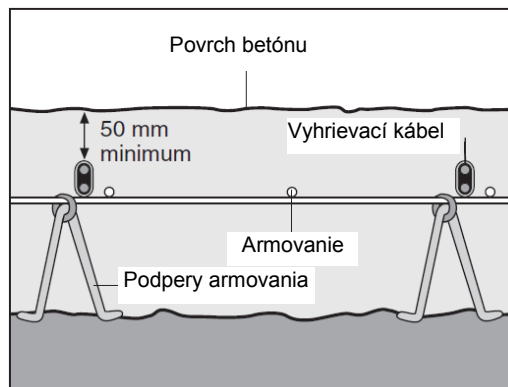
Vyhrievanie nájazdu uložené v betóne pod vrstvou asfaltu



Ak nie je možné vyhrievací kábel upevniť k výstuži z pletiva, montážna firma by mala použiť plastovú dištančnú vložku alebo inú upevňovaciu metódu, aby bol rozstup kábla stály.

Príprava a vystuženie cementového koberca

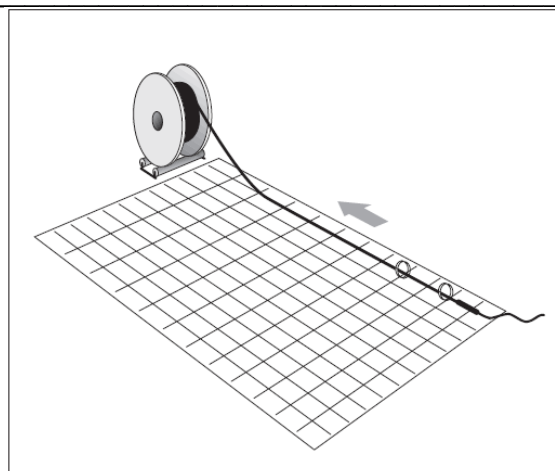
- V prípade betónovej dosky musí byť pletivo alebo výstužová tyč patrične podopretá, aby sa nenarušila počas betónovej zálievky.
- Vystuženie musí byť umiestnené tak, aby vyhrievací kábel bol 50 mm pod povrchom betónu.
- Vystuženie musí byť umiestnené v správnej vzdialenosti pod povrchom betónu v tolerancii ± 1 cm.
- Ak je použité pletivo, musí byť dostatočne pevné, aby sa neprehlo pri chôdzi pri montáži vyhrievacieho kábla. Použite mriežku aspoň 50 mm. Najpraktickejší je rozstup mriežky 100 mm.
- Ak je použitá výstužová tyč, usporiadajte rozstup tak, aby zodpovedal požiadavke rozstupu vyhrievacieho kábla.



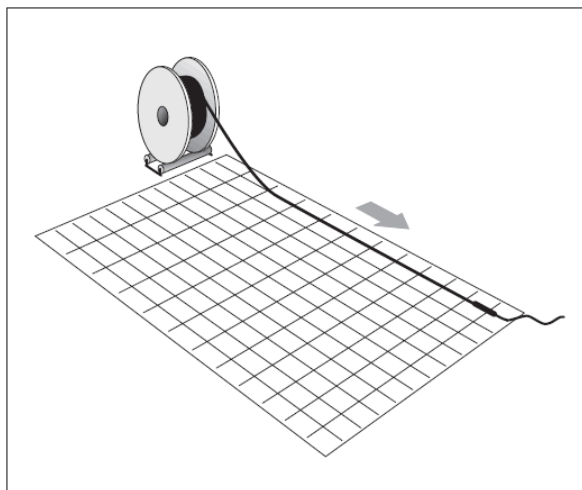
Rozmiestnenie a upevnenie vyhrievacieho kábla

Upozornenie:

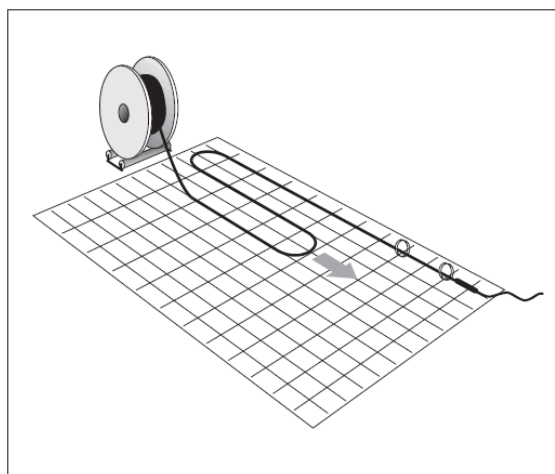
- Zachovajte navrhnutý rozstup V.K. v tolerancii ± 1 cm.
- Kladte V.K. 5 cm od okrajov a prekážok.
- Neprechádzajte V.K. cez dilatačné škáry.
- Vyhnite sa miestam budúcich zemných prác (obrubníky, odpady atď.).



- Umiestnite vyhrievací kábel na odvíjacie zariadenie.



- Od prípojky studeného prívodu upevnite vyhrievací kábel k armovaniu každých 300 mm pomocou káblových spojok (KBL-09).

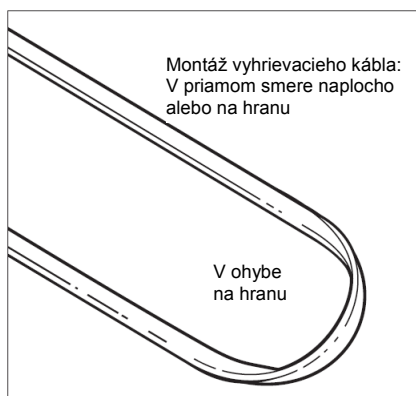
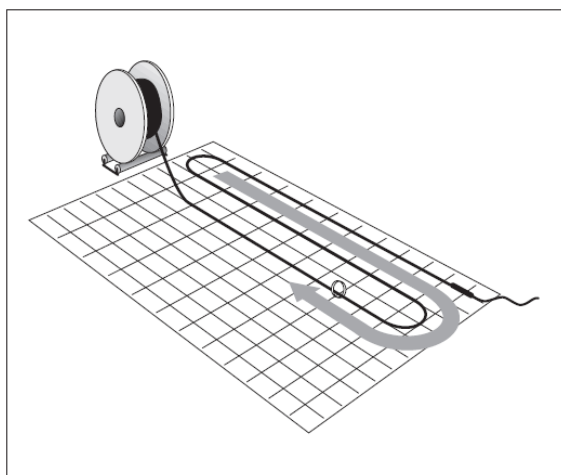


- Umiestnite vyhrievací kábel (s namontovaným studeným prívodným káblom) mimo vyhrievanej plochy, na miesto pripojenia k napájaniu.

Varovanie: Vyhrievací kábel sa nesmie krížiť ani skracovať.

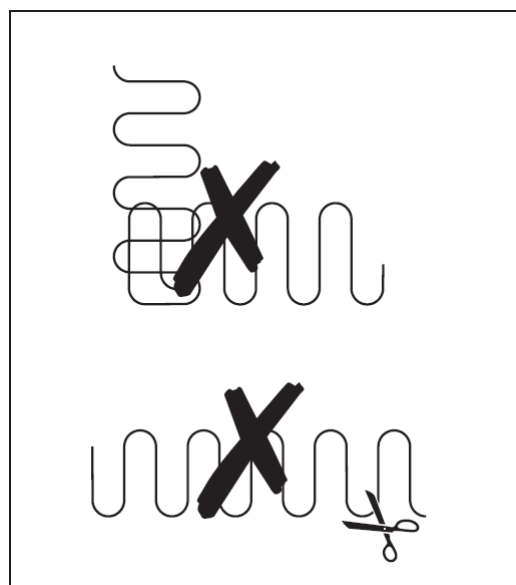
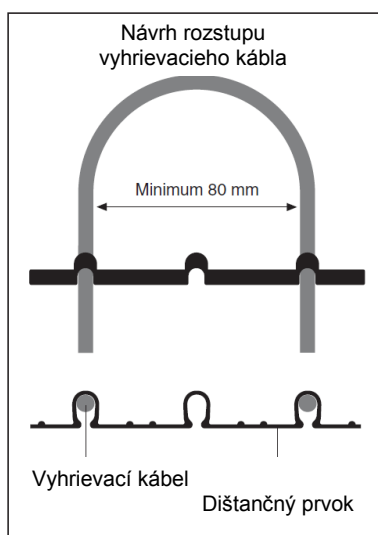
- Na konci priameho smeru otočte kábel o 180 stupňov a vedte kábel opačným smerom pri požadovanom rozstupe.
- Pokračujte v upevňovaní kábla k výstužovému pletivu každých 300 mm, pokiaľ nebude celý kábel upevnený a požadovaný povrch nebude príslušne pokrytý.

Varovanie: Vyhrievací kábel sa nesmie krížiť ani skracovať.



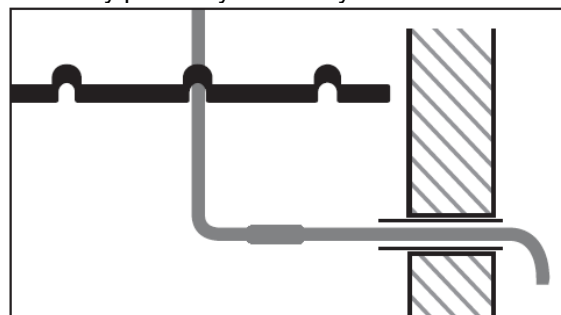
Poznámka: V ohybe bude vyhrievací kábel stáť na hrane. Je to úplne normálne a neovplyvní to výkon systému.

Použite dištančnú podložku, aby bol zaistený rovnaký rozstup vyhrievacieho kábla.



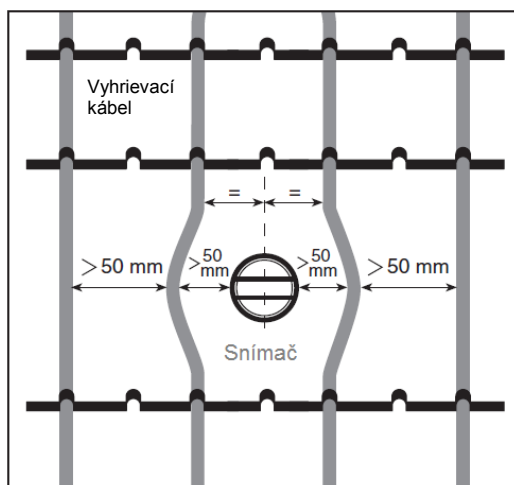
Montáž káblového kanálu

Kanál studeného kábla by mal byť usporiadaný tak, aby prípojka medzi vyhrievacím káblom a studeným káblom bola úplne zabudovaná v betónovej doske. Kvôli mechanickej ochrane by studený prívod mal byť chránený príslušným káblovým kanálom.

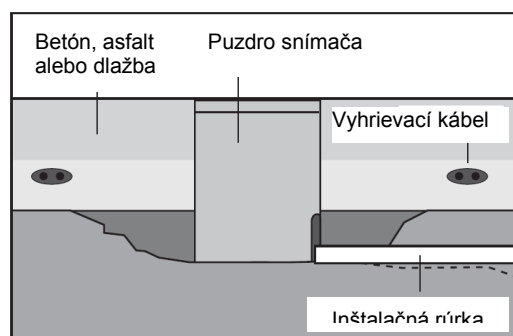


Montáž snímača teploty a vlhkosti

Snímač teploty a vlhkosti nainštalujte podľa návodu dodaného so zariadením. Zaisťte, aby bol zaistený v správnej výške.

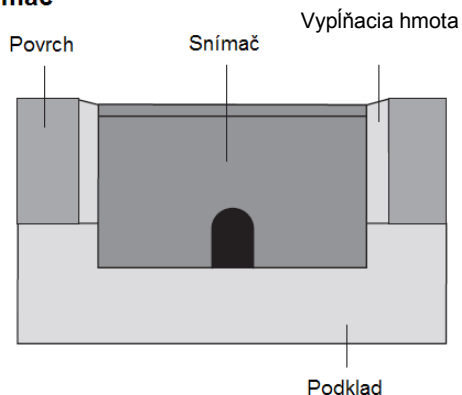


- Prívodný kábel snímača by mal byť vedený pod vrstvou s vyhrievacím káblom.
- Snímač by mal byť umiestnený uprostred medzi rozstupy kábla.

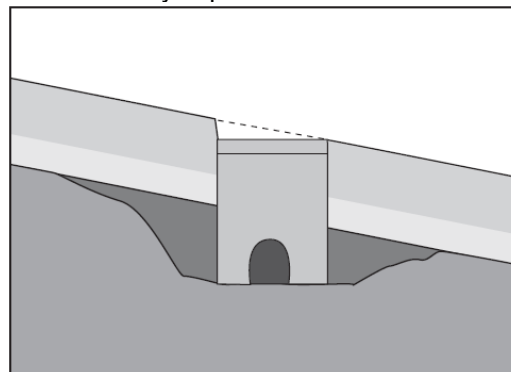


- Prívodný kábel snímača musí byť chránený ochrannou rúrkou (4).

Snímač



- Snímač musí byť namontovaný zvisle, aj na naklonených plochách.



Kontrola inštalácie

Kontrola vyhrievacieho kábla

- Vizuálne skontrolujte vyhrievací kábel, či nie je poškodený.
- Overte, či je vyhrievací kábel správne upevnený k dištančným vložkám.
- Overte, či je zachovaný požadovaný rozstup a či je vyhrievacia podložka mimo dilatačných spojov, ostrých hrán atď.
- Overte, či je vyhrievacia podložka nainštalovaná v správnej hĺbke.
- Vizuálne skontrolujte pripájacie káble, či sú správne nainštalované.

Vytvorenie náčrtu usporiadania

Zaznamenajte rozvrhnutie každého okruhu so zvláštnym odkazom na polohu prípojky vyhrievacieho kábla so studeným káblom a konce vyhrievacieho kábla. (Fotografia je taktiež prijateľný odkaz rozvrhnutia.)

Vykonanie skúšok odporu

Vykonajte skúšky odporu na každom okruhu, aby ste zistili poškodenie, ku ktorému mohlo dôjsť počas montáže alebo po nej. Hodnota izolačného odporu musí byť väčšia než 100 MΩ.

Ak je izolačný odpor menší než táto hodnota, kábel bol možno poškodený. Ak je to možné, zistíte poruchu a opravte ju.

Zaznamenajte hodnoty pre každý okruh do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Ak má byť ihneď vykonané zaliatie betónom, prejdite do časti „Liatie betónu“ (na druhej strane).

Ochrana inštalácie

Zabráňte pohybu pešič a vozidiel v priestore, kde je nainštalovaný vyhrievací kábel.

Zabráňte narušeniu výstužovej ocele alebo pletiva.

Zapustenie – liatie betónu

Kontroly

Pred zaliatím vykonajte nasledujúce kontroly:

- kontrola známkov poškodenia vyhrievacieho kábla
- kontrola rozstupov kábla
- kontrola výšky vyhrievacieho kábla

Skúšky odporu

Varovanie:

Pri liatí betónu by mali byť prijaté bezpečnostné opatrenia, aby sa zabránilo nesprávnemu zaobchádzaniu s vyhrievacím káblom.

- Nelejte betón z príliš veľkej výšky
- Počas zalievania dávajte pozor pri použití lopát a zhrňovačov

Počas zapúšťania

Počas zalievania neustále sledujte izolačný odpor. Ak izolačný odpor klesne pod 100 MΩ, vyhrievací kábel môže byť poškodený. Ihneď zastavte zalievanie. Zistite poruchu a opravte ju.

Po zapustení

Po dokončení všetkých betonárskych prác vykonajte skúšky odporu a hodnoty zaznamenajte do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Dodatočné práce

Inštalácia horného povrchu

Kontroly

Pred inštaláciou hornej vrstvy, dlažby alebo asfaltu vykonajte nasledujúce kontroly:

- Skontrolujte, či vyhrievací kábel nejaví známky poškodenia.
- Skontrolujte rozstupy, prípadne hĺbku podkladového povrchu vyhrievacieho kábla.

Skúšky odporu

System vyhrievania odpadového potrubia so samoregulačným vyhrievacím káblom 8BTV2-CT

Účel

System vyhrievania odpadového potrubia zaisťuje odtok vody z topiaceho sa snehu.

Poznámka: Okruh vyhrievania odtokového kanáliku by mal byť riadený rovnakým riadiacim systémom ako ostatné vyhrievacie okruhy.

Montáž rozvodnej skrinky (10)

Zvoľte umiestnenie:

- blízko odpadu
- ak možno, vnútri.

Vykonajte skúšky odporu na každom okruhu vyhrievacieho kábla, aby ste zistili, či počas montáže alebo po nej nedošlo k poškodeniu.

Výsledky zaznamenajte do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Po príchode pracovníkov vykonávajúcich liatie betónu ich nechajte overiť výsledky skúšky odporu a podpísať Záznam o skúške pri inštalácii.

Práce, ako je montáž odpadu, umiestnenie kotviacich skrutiek a rezanie dilatačných spojov, sa vykonávajú po počiatočnom liatí betónu. Pozrite sa do výkresu rozvrhnutia, aby nedošlo k poškodeniu vyhrievacieho kábla.

Počas akejkoľvek činnosti, ktorá by mohla viesť k poškodeniu kábla, sa odporúča sledovať vyhrievací kábel skúšaním izolačného odporu.

Po vykonaní všetkých týchto prác vykonajte skúšky odporu a výsledky zaznamenajte do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Bezprostredne pred pokládkou dlažby alebo liatím asfaltu sa odporúča vykonať skúšky odporu na všetkých vyhrievacích okruhoch, aby sa zistilo poškodenie, ku ktorému mohlo dôjsť po montáži. Zaznamenajte odpor každého vyhrievacieho okruhu do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Po pokládke dlaždíc alebo liatí asfaltu

Po dokončení všetkých prác s horným povrchom vykonajte skúšky odporu a hodnoty zaznamenajte do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Montáž pripájacej súpravy (15)

Ukončíte vyhrievací kábel 8BTV2-CT v rozvodnej skrinke podľa návodu dodaného k pripájacej súprave.

Rozvrhnutie vyhrievacieho kábla (14)

Medzi rozvodnou skrinkou a odpadom chráňte vyhrievací kábel kanálom. Veďte kábel po celej dĺžke odpadu, aby bolo zaistené, že snehová voda bude mať vždy dráhu odtoku.

Montáž koncovky (14)

Kábel 8BTV2-CT je možné narezať na určitú dĺžku. Namontujte koncovku podľa návodu dodaného k súprave koncoviek.

Vykonanie skúšky izolačného odporu

Skúškou izolačného odporu sa zisťuje poškodenie vyhrievacieho kábla, napr. narezanie alebo prepichnutie. Mala by sa vykonávať pomocou prístroja 2500 V DC. Prístroje pre nižšie napätie sú menej citlivé a ich použitie sa neodporúča. Prístroj by mal mať skúšobné napätie najmenej 500 V DC.

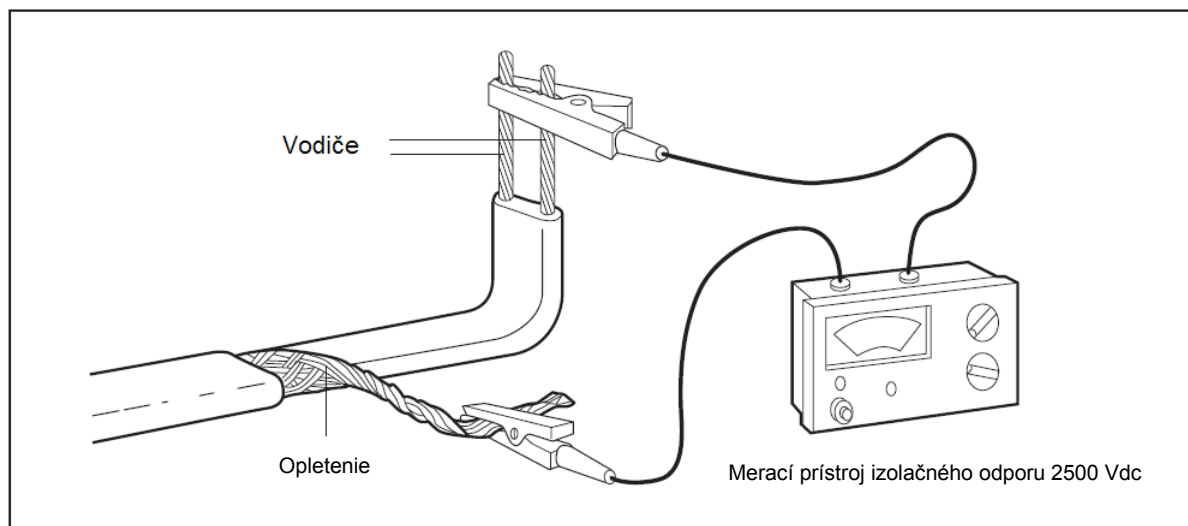
Postupujte takto:

- Pripojte jeden prívodný vodič k opleteniu vyhrievacieho kábla.
- Pripojte druhý prívodný vodič spoločne k obom vodičom vyhrievacieho kábla.
- Aplikujte napätie. Hodnota odporu musia byť väčšia než 100 M Ω .
- Ak je izolačný odpor menší než táto hodnota, zistite poruchu a opravte. Hodnotu izolačného odporu zaznamenajte do Záznamu o skúške pri inštalácii.

Konečná úprava

Na odpad nainštalujte mriežku, aby bol vyhrievací kábel chránený pred poškodením.

Poznámka: Pre vyhrievanie odpadového potrubia sa vyžaduje prúdový chránič 30 mA. Zaisťte, aby ku každému prúdovému chrániču 30 mA nebolo pripojených viac než 60 m vyhrievacieho kábla.



Záverečné práce

Dokončenie montáže snímača

Dokončite montáž snímača (ak je to nutné).

Montáž panela a ovládacích prvkov

Nainštalujte elektrické panely podľa návodu výrobcu. Nainštalujte riadiace jednotky, termostaty a ručné ovládacie zariadenie podľa návodu výrobcu.

Dokončenie zapojenia a systému

Dodržiujte platné miestne predpisy.

Prevádzka

Prvé spustenie

Požiadavky na elektroinštaláciu

Vykonajte všetky elektrické skúšky podľa platných miestnych predpisov a pravidiel. Skontrolujte, či všetko zapojenie zodpovedá konštrukčným výkresom. Pre všetky ochranné zariadenia skontrolujte, či majú správny menovitý výkon.

Kontroly ovládača

Skontrolujte ovládač podľa návodu dodaného k zariadeniu.

Skúšky odporu

Vykonajte záverečnú skúšku odporu, aby bolo zaistené, že pripájacie vedenie a napájací kábel neboli od montáže poškodené.

Celková obsluha a údržba

Systém nemá žiadne pohyblivé časti, a preto vyžaduje minimálnu údržbu. Mali by byť dodržané miestne predpisy pre údržbu a požiadavky pre elektrické zariadenia.

Ističe by sa mali pravidelne kontrolovať. Prúdový chránič by sa mal kontrolovať najmenej raz za rok. Pravidelne kontrolujte riadiace prvky systému. Ovládaním riadiacich prvkov sa presvedčte, že fungujú správne.

Maximálna teplota expozície vyhrievacieho kábla: 65 °C. Montážna firma musí dodať prevádzkovateľovi/vlastníkovi výkres rozvrhnutia.

Spríevodca odstraňovaním problémov

Varovanie: Pred vykonávaním prác na ktorejkoľvek časti elektrického systému odpojte napájanie.

Problém A: Nadprúdová ochrana (istič) sa vypne alebo vyhorí

Príčiny problému	Oprava
Elektrická porucha: <ul style="list-style-type: none">• na pripájacom vedení• poškodený vyhrievací kábel	Zistite a opravte poruchu a znovu nastavte alebo vymeňte ochranu.
Ochrana je poddimenzovaná	Znovu stanovte, aké budú prúdové zaťaženia, a nainštalujte novú ochranu (pozn.: ak ochranu vymieňate, zaistite, aby bola zlučiteľná s napájacím káblom).
Chybná ochrana	Vymeňte

Problém B: Prúdový chránič sa vypne.

Príčiny problému	Oprava
<ul style="list-style-type: none">• Nadmerná vlhkosť v rozvodnej skrinke	Vysušte ju a skontrolujte tesnenie; podľa potreby vymeňte. Vykonajte skúšku izolačného odporu.
Porucha uzemnenia <ul style="list-style-type: none">• na prípojke• poškodený vyhrievací kábel	Zistite a opravte poruchu a znovu nastavte alebo vymeňte prúdový chránič.
Zvodový prúd je príliš vysoký: napájací kábel alebo vyhrievací kábel je príliš dlhý	Opravte problém a prepracujte.
Stýkač odskakuje	Vymeňte za stýkač vyššej kvality
Napätňové špičky v napájacej sieti	Znovu nastavte prúdový chránič. Ak stav trvá, použite čistý napájací zdroj.
Chybný prúdový chránič	Vymeňte

Problém C: Ľad/sneh sa nerozpúšťa.

Príčiny problému	Oprava
Strata napájacieho prúdu z dôvodu nadprúdu alebo funkcie prúdového chrániča.	Dodržujte postupy uvedené pri probléme A a B vyššie.
Porušenie spojitosti napájacieho kábla	Zistite poruchu a opravte.
Nesprávne nastavenie alebo funkcia riadiacich prvkov systému	Opravte riadiace prvky systému alebo nastavte riadiace prvky systému správne.
Nesprávne dimenzovanie stýkača alebo poškodený stýkač	Opravte

Problém D: Ľad/sneh sa začína rozpúšťať, ale systém sa vypne príliš skoro.

Príčiny problému	Oprava
Nesprávne nastavenie alebo funkcia riadiacich prvkov systému.	Opravte riadiacu jednotku systému alebo nastavte riadiace prvky systému správne.



Tyco Thermal Controls Czech, s.r.o.
Pražská 636, 252 41 Dolní Břežany
Tel.: +420 241 911 911
Fax: +420 241 911 910
info.cz@tycothermal.com www.tycothermal.com
www.raychempodlahovetopeni.cz