

**2007**

Elektrické odporové pásové ohřívací systémy  
pro průmyslové a komerční použití -  
Část 1: Všeobecné a zkušební požadavky

ČSN  
EN 62395-1

33 5004

idt IEC 62395-1:2006

Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications -  
Part 1: General and testing requirements

Systèmes de traçage par résistance électrique pour applications industrielles et commerciales -  
Partie1: Exigences générales et d'essai

Elektrische Begleitheizungen Trace-Widerstandsheizungen für industrielle und gewerbliche Zwecke -  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62395-1:2006. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze uvedené evropské normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 62395-1:2006. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.



© Český normalizační institut, 2007  
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány  
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

**78646**

## Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60050-841:2004 dosud nezavedena

IEC 60068-2-9 zavedena v ČSN 34 5791-2-9 Elektrotechnické a elektronické výroby. Základní zkoušky vlivu vnějších činitelů prostředí. Část 2-9: Návod ke zkouškám slunečním zářením

IEC 60519-1:2003 zavedena v ČSN EN 60519-1:2004 (33 5002) Bezpečnost u elektrotepelných zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky

IEC 60519-10:2005 zavedena v ČSN EN 60519-10:2006 (33 5002) Bezpečnost u elektrotepelných zařízení - Část 10: Zvláštní požadavky na elektrické odporové pásové ohřívací systémy pro průmyslové a komerční použití

Informativní údaje z IEC 62395-1:2006

Tato mezinárodní norma IEC 62395-1 byla připravena technickou komisí IEC TC 27: Průmyslová elektrotepelná zařízení.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| FDIS        | Zpráva o hlasování |
| 27/533/FDIS | 27/547/RVD         |

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla navržena podle Směrnic ISO/IEC, Část 2.

Seznam všech Částí IEC 62395 je uveden pod skupinovým názvem *Elektrické odporové pásové ohřívací systémy pro průmyslové a komerční použití* na webové stránce IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese IEC <http://webstore.iec.ch> v termínu příslušejícímu dané publikaci. K tomuto datu bude publikace

- znovu potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Vysvětlivky k textu této normy

V textu jsou používány značky AC pro střídavé napětí a DC pro stejnosměrné napětí.

Upozornění na národní poznámky

V 5.2.3 byla doplněna informativní národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: Agentura T.S.Q., Praha, IČ 40823458, Ing. Oldřich Petr

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jitka Procházková

Strana 3

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| EVROPSKÁ NORMA<br>EUROPEAN STANDARD<br>NORME EUROPÉENNE<br>EUROPÄISCHE NORM | EN 62395-1<br><br>Září 2006 |
|---|-----------------------------|

ICS 25.180.10

Elektrické odporové pásové ohřívací systémy  
pro průmyslové a komerční použití  
Část 1: Všeobecné a zkušební požadavky  
(IEC 62395-1:2006)

Electrical resistance trace heating systems  
for industrial and commercial applications  
Part 1: General and testing requirements  
(IEC 62395-1:2006)

Systèmes de traçage par résistance  
électrique pour applications  
industrielles et commerciales  
Partie1: Exigences générales  
et d'essai  
(CEI 62395-1:2006)

Elektrische Begleitheizungen  
Trace-Widerstandsheizungen für industrielle  
und gewerbliche Zwecke  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
und Prüfanforderungen  
(IEC 62395-1:2006)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2006-09-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

## CENELEC

**Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice**  
**European Committee for Electrotechnical Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation Electrotechnique**  
**Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung**  
**Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel**

© 2006 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 62395-

1:2006 E

Strana 4

---

### Předmluva

Text dokumentu 27/533/FDIS, budoucí 1. vydání IEC 62395-1 vypracovaný IEC TC 27, Průmyslová elektrotepelná zařízení byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62395-1 dne 2006-09-01.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní (dop) 2007-06-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2009-09-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

### Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62395-1:2006 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 5

---

### Obsah

Strana

#### Úvod

.....  
..... 6

**1**      Rozsah platnosti a předmět  
normy..... 7

|            |  |    |
|------------|--|----|
| <b>2</b>   | Citované normativní dokumenty.....   | 8  |
| <b>3</b>   | Termíny a definice<br>.....  | 8  |
| <b>4</b>   | Všeobecné požadavky<br>.....   | 12 |
| <b>4.1</b> | Všeobecně<br>.....<br>.....  | 12 |
| <b>4.2</b> | Kovové opletení nebo pláš».....  | 12 |
| <b>4.3</b> | Požadavky na ochranu elektrických obvodů u proudových odboček.....                                       | 12 |
| <b>4.4</b> | Požadavky na regulaci a teplotu.....   | 12 |
| <b>5</b>   | Zkoušení<br>.....<br>.....   | 13 |
| <b>5.1</b> | Typové zkoušky - Všeobecně.....  | 13 |
| <b>5.2</b> | Typové zkoušky<br>.....  | 13 |
| <b>5.3</b> | Typové zkoušky - Dodatečné zkoušky pro instalace bez tepelné izolace vystavené venkovnímu prostředí..... | 23 |
| <b>5.4</b> | Typové zkoušky - Dodatečné zkoušky při instalacích zapuštěného pásového ohřívače.....                    | 24 |
| <b>5.5</b> | Typové zkoušky - Dodatečné zkoušky při instalacích pásového ohřívače uvnitř kanálů nebo potrubí.....     | 24 |
| <b>5.6</b> | Kusové zkoušky<br>.....  | 24 |
| <b>6</b>   |  |    |

|  |    |
|--|----|
| Značení  | 25 |
| <b>6.1</b> Všeobecně   | 25 |
| <b>6.2</b> Značení výrobků   | 25 |
| <b>6.3</b> Značení součástí sestavovaných v terénu   | 25 |
| <b>7</b> Návod na instalaci  | 25 |
| Bibliografie   | 27 |
| <b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace | 28 |
| Obrázek 1 - Zkouška hořlavosti   | 14 |
| Obrázek 2 - Zkouška nárazem  | 15 |
| Obrázek 3 - Zkouška ohybu při nízkých teplotách  | 16 |
| Obrázek 4 - Zkouška odolnosti proti vlhkosti   | 17 |
| Obrázek 5 - Ověření jmenovitého výkonu   | 19 |
| Obrázek 6 - Ověření teploty pláště při použití systémového přístupu  | 21 |
| Obrázek 7 - Maximální teplota pláště při použití přístupu s klasifikací výrobku                                    | 22 |
| Obrázek 8 - Zkouška otěru  |    |

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 1 - Zkušební napětí pro dielektrickou zkoušku..... | 13 |
|--|----|

Strana 6

---

## Úvod

IEC 62395-1 stanoví základní požadavky a zkoušky vhodné pro elektrické vlastnosti pásového ohřívacího systému pro průmyslové a komerční použití. Zatímco část této činnosti se již vyskytuje v národních nebo mezinárodních normách, tato norma část této práce uspořádala a velké množství k ní přidala.

IEC/TS 62395-2 poskytuje detailní doporučení pro návrh systému, instalaci a obsluhu elektrického pásového ohřívacího systému pro průmyslové a komerční použití.

Je předmětem IEC 62395, aby za běžného použití elektrických pásových ohřívacích systémů bezpečně fungovaly za stanovených podmínek používání, při

- a) použití ohřivačů vhodné konstrukce a splnění kritérií zkoušek upřesněných v Části 1. Konstrukce by měla zahrnovat kovový plášť, šňůru, kryt nebo ekvivalentní elektricky vodivý kryt;
- b) provozování za bezpečných teplot, když je to navrženo, instalováno a provozováno podle Části 2;
- c) aspoň minimálních stupních přetížení a základní ochraně za poruchy podle doporučení v Části 2.

Některé zkoušky Části 1 se liší od podobných zkoušek vypracovaných TC 20 a mají být v budoucnu revidovány. Tyto a další zkoušky jsou většinou identické se zkouškami podle IEC 62086-1:2001<sup>1</sup> a jsou pro úplnost zopakované v Části 1 (viz poznámky v textu).

---

<sup>1</sup> Souhlas ke kopírování textu některých zkoušek podle IEC 62086-1:2001, které nejsou specifické pro výbušnou atmosféru, uděluje TC 31.

Strana 7

---

## 1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato část IEC 62395 specifikuje požadavky na elektrické odporové pásové ohřívací systémy a obsahuje všeobecné požadavky na zkoušky.

Tato norma se týká pásových ohřívacích systémů, které mohou obsahovat buď továrně vyrobené nebo v provozu sestavené (na pracovním místě) jednotky a kterými mohou být sériové ohřívací kabely, paralelní ohřívací kabely, ohřívací vložky nebo ohřívací panely, které byly sestaveny a/nebo ukončeny

podle návodu výrobce pro připojení na napájecí napětí do 450 V-750 V včetně.

Tato norma také obsahuje požadavky na montáž připojení a kontrolní metody používané u pásových ohřívacích systémů.

Tato norma neobsahuje ani neumožňuje jakékoliv aplikace v potencionálně výbušných atmosférách.

Tato norma se nezabývá indukčním ohřevem, impedančním ohřevem nebo ohřevem s povrchovým jevem.

Pásové ohřívací systémy mohou být seskupeny do různých typů aplikací a různé podmínky zjištěné při a po instalaci si vynucují různé požadavky na zkoušení. Pásové ohřívací systémy jsou obvykle certifikovány pro specifický typ instalace nebo aplikace. Typické aplikace pro různé typy instalace zahrnují, ale nejsou omezeny na:

a) instalace pásového ohřívání pro povrchové ohřívání potrubí, nádrží a připojeného zařízení - aplikace zahrnuje:

- ochranu proti mrazu a udržování teploty;
- teplovodní potrubí;
- naftová a chemická potrubí;
- rozvod požárního sprchového zařízení a přívodní potrubí;

b) instalace pásového ohřívání v prostorech vystavených venkovnímu prostředí - aplikace zahrnuje:

- odstraňování ledu ze střech;
- odstraňování ledu z okapů a odpadních rour;
- uliční vpustě a kanály;
- ohřívání kolejí; 2

c) instalace se zabudovaným pásovým ohříváním - aplikace zahrnuje:

- rozpouštění sněhu;
- ochranu proti zvedání půdy mrazem;
- vytápění v podlaze;
- systémy pro akumulaci energie;
- dveřní rámy;

d) instalace s pásovým ohřevem uvnitř instalačních trubek nebo potrubí - aplikace zahrnuje:

- rozpouštění sněhu - v kanálu;
- ochranu proti zvedání půdy mrazem - v kanálu;
- vytápění v podlaze - v kanálu;



- systémy pro akumulaci energie - v kanálu;
- vnitřní pásový ohřev pro ochranu potrubí s pitnou vodou proti mrazu;
- uzavřené odpady a stoky.

- 
- 2 Může se požadovat další vyhodnocení, které by se zabývalo specifickými podmínkami aplikací, jako je kolísání přiloženého napětí a napěťové špičky.

Strana 8

---

## 2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

IEC 60050-841:2004 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 841: Industrial electroheat

*(Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 841: Průmyslový elektroohřev)*

IEC 60068-2-9 Environmental testing - Part 2: Tests - Guidance for solar radiation testing

*(Zkoušení vlivu prostředí - Část 2: Zkoušky - Návod ke zkouškám slunečním zářením)*

IEC 60519-1:2003 Safety in electroheat installations - Part 1: General requirements

*(Bezpečnost u elektrotepelných zařízení - Část 1: Všeobecné požadavky)*

IEC 60519-10:2005 Safety in electroheat installations - Part 10: Particular requirements for electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications

*(Bezpečnost u elektrotepelných zařízení - Část 10: Zvláštní požadavky na elektrické odporové pásové ohřívací systémy pro průmyslové a komerční použití)*

### 3 Termíny a definice

Pro účely této normy platí termíny a definice uvedené v IEC 60050-841 a v IEC 60519-10, některé jsou zde znovu uvedeny spolu s následujícími.

#### 3.1

**teplota okolí** (*ambient temperature*)

průměrná teplota vzduchu nebo jiného media v okolí zařízení

POZNÁMKA Tam, kde jsou elektrické pásové ohříváče zapouzdřeny v tepelné izolaci, teplotou okolí je teplota vně takové tepelné izolace.

[IEV 826-10-03 mod]

#### 3.2

**proudová odbočka** (*branch circuit*)

úsek elektrické instalace, který je mezi nadproudovou ochranou obvodu a pásovým ohříváčem

(pásovými ohříváči)

### 3.3

**připojení** (ukončení) (*connections (terminations)*)

#### 3.3.1

**studený vývod** (pro pásový ohříváč) (*cold lead (for trace heater)*)

elektricky izolovaný vodič nebo vodiče použité k připojení pásového ohříváče k proudové odbočce a zkonstruovaný tak, aby nevytvářel významné teplo

#### 3.3.2

**koncové ukončení** (*end termination*)

ukončení, které může vytvářet teplo, použité u pásového ohříváče na opačném konci než je přívod energie

#### 3.3.3

**integrální součástky** (*integral components*)

továrně vyrobená nebo na místě sestavená elektrická ukončení a připojení, jako jsou teplem smrš»ovaná ukončení, zalitá koncová těsnění nebo spojení, která jsou přizpůsobena všeobecnému tvaru pásového ohříváče a jsou vystavena stejnému prostředí jako pásový ohříváč

#### 3.3.4

**silové ukončení** (*power termination*)

ukončení použité na tom konci pásového ohříváče, na kterém je připojeno silové napájení

#### 3.3.5

**ukončení ve tvaru T** (*tee*)

elektrické připojení pásového ohříváče, sériové nebo paralelní, přizpůsobující proudovou odbočku k obvodu a připomínající velké písmeno T

Strana 9

---

### 3.4

**mrtvé rameno** (*dead leg*)

úsek potrubí oddělený od normálního toku za účelem získání informace o tepelných ztrátách

### 3.5

**konstrukční zatížení** (*design loading*)

minimální výkon, který splňuje požadavky návrhu v nejhorších podmínkách potom, co byly vzaty v úvahu tolerance napětí a odporu a příslušné bezpečnostní faktory

### 3.6

**továrně vyrobená jednotka nebo sada** (*factory-fabricated unit or set*)

jednotka nebo sada pásového ohříváče, včetně nezbytných ukončení a připojení, sestavená výrobcem

### 3.7

**na místě sestavená jednotka nebo sada** (*field-assembled unit or set*)

pásový ohříváč dodaný ve velkém se zakončujícími součástkami, které se mají sestavit na pracovním místě

### 3.8

**tepelné ztráty** (*heat loss*)

tok energie z potrubí, nádoby nebo zařízení do jeho okolí

### 3.9

#### **chladič** (*heat sink*)

část, která odvádí a rozptyluje teplo z podkladu

POZNÁMKA Typickým chladičem jsou patky potrubí, podpěry potrubí a předměty o velké hmotnosti, jako jsou ovládací jednotky ventilů nebo tělesa čerpadel.

### 3.10

#### **teplo přenášející prostředky** (*heat transfer aids*)

tepelně vodivé materiály, jako jsou kovové fólie nebo teplotnosné směsi, používané ke zvýšení účinnosti přenosu tepla z pásových ohřivačů na podklad

### 3.11

#### **ohřívací vložka** (*heater pad*)

pásový ohřivač obsahující sériově nebo paralelně zapojené prvky, které mají dostatečnou ohebnost k tomu, aby se přizpůsobily tvaru vyhřívaného povrchu

### 3.12

#### **ohřívací panel** (*heater panel*)

neohebný pásový ohřivač obsahující sériově nebo paralelně zapojené prvky vyrobený tak, aby se shodoval s celkovým tvarem vyhřívaného povrchu

### 3.13

#### **mezní nejvyšší teplota** (*high limit temperature*)

maximální dovolená teplota systému, včetně potrubí, kapaliny a systému pásového ohřivače

### 3.14

#### **maximální teplota okolí** (*maximum ambient temperature*)

nejvyšší teplota okolí, při které pásový ohřivač je provozuschopný a měl by pracovat podle specifikovaných požadavků

### 3.15

#### **maximální tepelná odolnost** (*maximum withstand temperature*)

maximální provozní teplota nebo teplota, které je zařízení vystaveno, která neovlivní nepříznivě tepelnou stabilitu pásového ohřivače a jeho součástí

### 3.16

#### **kovový kryt** (*metallic covering*)

kovový pláš», opletení, zábrana nebo rovnocenný elektricky vodivý kryt použité k poskytnutí elektrické cesty pro provoz elektrického ochranného zařízení a které může také poskytovat dodatečnou fyzickou ochranu pásovému ohřivači

Strana 10

---

### 3.17

#### **minimální teplota okolí** (*minimum ambient temperature*)

nejnižší specifikovaná teplota okolí, při které pásový ohřivač je provozuschopný a splňuje specifikované požadavky

POZNÁMKA Výpočty tepelných ztrát v IEC/TS 62395-2 vycházejí z minimální teploty okolí.

### 3.18

#### **pracovní napětí** (*operating voltage*)

skutečné napětí přivedené na pásový ohřivač v provozu

### 3.19

#### **vrchní pláš»** (*overjacket*)

souvislá vrstva materiálu aplikovaná vně kovového stínění, zábrany nebo pancéřování k ochraně proti korozi

### 3.20

#### **paralelní pásový ohříváč (pásové ohříváče)** (*parallel trace heater(s)*)

ohřívací prvky elektricky paralelně spojené mající ohřívací prvky buď v souvislých nebo v samostatných jednotkách nebo zónách tak, aby se hustota výkonu na jednotku délky význačně neměnila se změnou délky obvodu

### 3.21

#### **hustota výkonu (délková nebo povrchová)** (*power density (linear or surface)*)

výkon ve wattech na délkový metr u pásových ohřívacích kabelů a kabelových jednotek a ve wattech na čtvereční metr u pásových ohřívacích vložek a panelů a vložkových jednotek a panelových jednotek

### 3.22

#### **jmenovitý výkon** (*rated output*)

celkový výkon nebo výkon na jednotku délky nebo jednotku povrchové plochy pásového ohříváče při jmenovitém napětí, teplotě, délce nebo ploše, který je obvykle vyjádřen ve wattech, wattech na metr nebo wattech na čtvereční metr

### 3.23

#### **jmenovité napětí** (*rated voltage*)

napětí, ke kterému se vztahují provozní a funkční charakteristiky pásových ohříváčů

### 2.24

#### **kusová zkouška** (*routine test*)

zkouška, které je podrobena každé jednotlivé zařízení během výroby nebo po ní k zjištění, zdali je zařízení ve shodě s určitými kritérii

[IEV 151-16-17]

### 3.25

#### **sériový pásový ohříváč (sériové pásové ohříváče)** (*series trace heater(s)*)

ohřívací prvky elektricky sériově spojené s jedinou cestou proudu a se specifickým odporem při dané teplotě pro danou délku

### 3.26

#### **pláš»** (*sheath*)

homogenní a souvislý kovový nebo nekovový vnější kryt obklopující pásový ohříváč, použitý k ochraně kabelu proti vlivu okolí (koroze, vlhkost, atd.)

POZNÁMKA Viz vrchní pláš» (3.19).

### 3.27

#### **teplota pláště** (*sheath temperature*)

teplota vrchního nepřerušovaného krytu, který může být vystaven okolní atmosféře

---

### 3.28

#### **stabilizované provedení** (*stabilized design*)

provedení, při kterém se teplota pásového ohřívače stabilizuje, v důsledku konstrukce a používání, pod mezní teplotou za nejméně příznivých podmínek, bez potřeby ochranného systému k omezení teploty

### 3.29

#### **náběhový proud** (*start-up current*)

proud pásového ohřívače bezprostředně po zapnutí

### 3.30

#### **dokumentace systému** (*system documentation*)

informace obvykle poskytované dodavatelem pro zajištění dostatečného pochopení, instalaci a bezpečné použití systému pásového ohřívače

### 3.31

#### **regulátor teploty** (*temperature controller*)

zařízení nebo sestava zařízení obsahující prostředky pro snímání teploty a řízení výkonu dodávaného do pásového ohřívače

### 3.32

#### **teplotní snímač, snímací prvek teploty** (*temperature sensor, temperature sensing element*)

zařízení, které je navrženo tak, aby reagovalo na teplotu elektrickým signálem nebo mechanickou činností

### 3.33

#### **tepelná izolace** (*thermal insulation*)

materiál, který má vzduchem nebo plynem plněné kapsy, dutiny nebo povrchy odrážející teplo a při správném použití zpomaluje přenos tepla

### 3.34

#### **pásový ohřívač** (*trace heater*)

zařízení zkonstruované za účelem vytváření tepla na principu elektrického odporu a obvykle složené z jednoho nebo více kovových vodičů nebo elektricky vodivého materiálu, vhodně elektricky izolované

POZNÁMKA Toto může být ve formě pásového ohřívacího kabelu, pásu, ohřívacího panelu nebo ohřívací vložky.

### 3.35

#### **pásový ohřívací kabel** (*trace heater cable*)

kabel s jedním nebo více samostatnými nebo souvislými elektricky izolovanými ohřívacími prvky

### 3.36

#### **pásová ohřívací jednotka, pásová ohřívací sada** (*trace heater unit, trace heater set*)

sériový pásový ohřívací kabel, paralelní pásový ohřívací kabel, ohřívací vložka nebo ohřívací panel vhodně ukončený podle návodu výrobce

### 3.37

#### **pásové ohřívání** (*trace heating*)

použití elektrických pásových ohřívacích kabelů, vložek, panelů a podpůrných součástí ke zvýšení nebo udržení teplot

### 3.38

#### **typová zkouška** (*type test*)

zkouška shody provedená na jednom nebo více kusech reprezentujících výrobu

### 3.39

#### **ochrana proti počasí** (*weather barrier*)

materiál, který po jeho instalaci na vnější povrch tepelné izolace chrání izolaci proti vodě a jiným kapalinám, před mechanickým poškozením přeháňkami, větrem nebo mechanickým hrubým zacházením a poškozením způsobeným slunečním zářením nebo atmosférickým nečištěním

### 3.40

#### **podklad** (*workpiece*)

předmět, na který je pásový ohřívač aplikován

## 4 Všeobecné požadavky

### 4.1 Všeobecně

Elektrický odporový pásový ohřívací systém, který spadá do rozsahu této normy, musí být navržen a zkonstruován tak, aby se zajistila jeho elektrická, tepelná a mechanická trvanlivost a spolehlivá funkce tak, aby při normálním používání nepředstavoval žádné nebezpečí pro uživatele nebo okolí.

Pásové ohřívače mohou být vybaveny dodatečnou mechanickou ochranou, aby se splnily požadavky této normy, jestliže jsou dodány jako integrální sestava (prefabrikovaná) a která má v návodu následující prohlášení: „Tento mechanický kryt se nesmí odstranit a pásové ohřívače nesmí na místě pracovat bez mechanického krytu“.

Všechny části pásové ohřívací jednotky určené pro styk s pitnou vodou musí být zkonstruovány z materiálů, které splňují příslušné požadavky na toxicitu.

Výrobce musí stanovit maximální tepelná odolnost ve stupních Celsia. Materiály použité u pásového ohřívače musí vydržet teplotu o 20 K vyšší než je jeho maximální tepelná odolnost, je-li zkoušen podle 5.2.10.

### 4.2 Kovové opletení nebo pláš»

Pásové ohřívače musí být vybaveny rovnoměrně rozloženým elektricky vodivým kovovým pláštěm, pletením, zábranou nebo jiným rovnocenným elektricky vodivým krytem. Tento pláš», opletení, zábrana nebo vodivý materiál musí krýt nejméně 70 % povrchu a musí umožnit ochranu zařízení tak, aby pracovalo určeným způsobem.

### 4.3 Požadavky na ochranu elektrických obvodů u proudových odboček

Minimální požadavky na systémy pásových ohříváčů jsou:

- a) prostředky pro odpojení všech vodičů vedení od napájení;
- b) nadproudová ochrana pro každou proudovou odbočku;
- c) zařízení zemní ochrany pro každou proudovou odbočku.

Ochrana proudové odbočky pro zařízení pásového ohřívače musí být schopna přerušit zemní spojení jakož i zkratky zařízení zemního spojení. Musí se použít ochrana proti zemnímu spojení nebo chránič se

schopností přerušit zemní spojení. Doporučuje se dimenzovat vypnutí na jmenovitých 30 mA s výjimkou případů, kde kapacitní svod může vést k nepřijatelnému vypínání, v kterémžto případě se mohou použít přístroje, které nemají vypínací proud vyšší než 300 mA. Tyto přístroje jsou určeny pro použití ve spojení s nadproudovou ochranou obvodu. Tam, kde podmínky údržby a dohledu zajišťují, že servis instalovaných systémů provádějí jen osoby kvalifikované a pro bezpečný provoz zařízení nebo procesu je nutný nepřetržitý provoz, je přijatelná detekce zemního spojení bez přerušení jestliže vznikne poplach způsobem zajišťující odpovídající vědomou odezvu.

#### 4.4 Požadavky na regulaci a teplotu

##### 4.4.1 Všeobecně

Systém pásového ohřívače musí být navržen tak, aby za všech podmínek, které se mohou rozumně předpokládat, nepřekročila povrchová teplota pásového ohřívače maximální tepelná odolnost ohřívače nebo podkladu. Toho se musí dosáhnout buď stabilizovaným návrhem podle 4.4.2 nebo použitím přístrojů pro regulaci teploty k omezení maximální teploty zařízení.

##### 4.4.2 Stabilizované provedení

Použití stabilizovaného návrhu, při kterém maximální povrchová teplota pásového ohřívače je určena bez termostatické regulace, musí využít buď systémový přístup specifikovaný v 5.2.11.2 nebo přístup zatřídění výrobku specifikovaný v 5.2.11.3.

## 5 Zkoušení

### 5.1 Typové zkoušky - Všeobecně

Všechny pásové ohřívače musí splňovat požadavky typových zkoušek uvedených v 5.2. Pásové ohřívače určené pro aplikace popsané v kapitole 1, odrážka b), c) a d) musí splňovat také požadavky uvedené v 5.3, 5.4 a 5.5 v uvedeném pořadí.

Pokud není specifikováno jinak, musí se vybrat pro zkoušení vzorky pásových ohřívačů nejméně 3 m dlouhé.

Připojení a koncová ukončení mohou být označena jako integrální součástky pásového ohřívače, nebo mohou být označena samostatně. Integrální součástky, a» již určené k tovární výrobě nebo k sestavení na místě, se musí podrobit stejným typovým zkouškám jako pásový ohřívač. Systémové součástky, jiné než ty, které jsou označeny jako integrální, se musí vyhodnotit podle norem týkajících se jejich konstrukce a používání.

Zkoušky se musí provádět při teplotě místnosti mezi 10 °C a 40 °C, pokud není specifikováno jinak.

Pro každou zkoušku se musí použít samostatné vzorky, pokud není specifikováno jinak. Vzorky se musí připravit podle doporučení výrobce.

### 5.2 Typové zkoušky

#### 5.2.1 Dielektrické zkoušky

Dielektrická zkouška musí být u pásových ohřívačů prováděna v souladu s tabulkou 1.

Tabulka 1 - Zkušební napětí pro dielektrickou zkoušku

| <b>Jmenovité napětí<br/><math>U</math></b> | <b>Zkušební napětí AC<br/><math>V</math> (efektivní)</b> |
|--|--|
| < AC 30 V (efektivní hodnota)              | 500  |
| < DC 60 V                                  | 500  |
| <sup>3</sup> AC 30 V (efektivní hodnota)   | $2U + 1\ 000$  |
| <sup>3</sup> DC 60 V                       | $\sqrt{2}U + 1\ 000$                                     |

U sériových kabelů s jediným vodičem se musí napětí přiložit mezi vodič a kovový pláš», opletení, zábranu nebo rovnocenný elektricky vodivý kryt.

U vícevodičových sériových kabelů se napětí musí přiložit mezi vodiče spojené dohromady a kovový pláš», opletení, zábranu nebo rovnocenný elektricky vodivý kryt, a také postupně mezi každý vodič a zbývající vodič(vodiče) spojené dohromady.

U paralelních kabelů se musí napětí přiložit mezi vodiče spojené dohromady a kovový pláš», opletení, zábranu nebo rovnocenný elektricky vodivý kryt.

Rychlost zvyšování nesmí být ani nižší než 100 V/s ani vyšší než 200 V/s a napětí se musí udržovat po dobu 1 min na stanoveném zkušebním napětí bez dielektrického průrazu izolace. Tvar vlny zkušebního napětí musí být v podstatě sinusový s frekvencí 45 Hz až 65 Hz.

Při stanovení  $U$  se musí pamatovat na správné úrovně sdruženého napětí (mezi fázemi) nebo fázového napětí (fáze proti nulovému vodiči).

#### 5.2.2 Zkouška elektrického izolačního odporu

Elektrický izolační odpor se musí měřit na zkušebním vzorku (zkušebních vzorcích) připravených podle 5.1, na kterém byla provedena dielektrická zkouška specifikovaná v 5.2.1.

U sériových kabelů s jedním vodičem se musí odpor elektrické izolace měřit mezi vodičem a kovovým pláštěm, opletením, zábranou nebo rovnocenným elektricky vodivým krytem.

U vícevodičových sériových kabelů, kde jsou vodiče vzájemně elektricky izolovány, se musí odpor izolace měřit mezi vodiči spojenými dohromady a kovovým pláštěm, opletením, zábranou nebo rovnocenným elektricky vodivým krytem a také postupně mezi každým vodičem a zbylým vodičem (zbylými vodiči) spojenými dohromady.

U paralelních kabelů se musí odpor měřit mezi vodiči spojenými dohromady a kovovým pláštěm, opletením, zábranou nebo rovnocenným elektricky vodivým krytem.

Strana 14

Odpor izolace se musí měřit pomocí stejnosměrného napětí 1 000 V u ohřivačů s minerální izolací a 2 500 V u ostatních konstrukcí. Naměřená hodnota nesmí být nižší než 50 MW.

#### 5.2.3 Zkouška hořlavosti

POZNÁMKA Tato zkouška se liší od podobné zkoušky vypracované TC 20 a měla by být revidována.



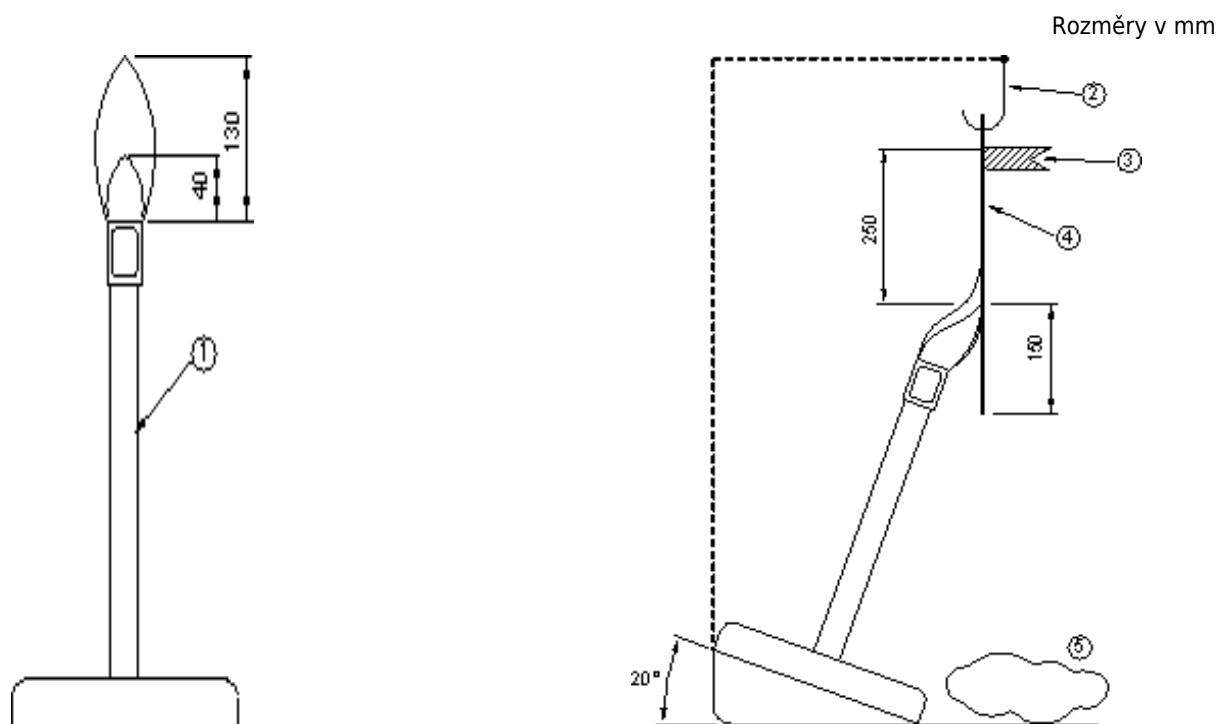
Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu \*).

Zkouška hořlavosti se musí provádět na pásových ohřivačích (tj. ne na celkových sestavách). Zkouška se musí provést v místnosti bez průvanu. Vzorek pásového ohřivače alespoň 450 mm dlouhý se musí upevnit ve vertikální poloze. U ohřivačích panelů, ohřivačích vložek a jakýchkoliv jiných pásových ohřivačů o šířce větší než 80 mm musí být šířka vzorku pouze 80 mm.

Samolepicí nebělený papírový indikační proužek se musí ovinout jednou kolem vzorku tak, že vyčnívá 20 mm od vzorku. Papírový proužek musí být umístěn 250 mm nad bodem, ve kterém se vnitřní modrý kužel plamene dotýká vzorku. Pod vzorem se vloží vrstva suché čisté zdravotnické vaty tlustější než 6 mm tak, aby vzdálenost vaty od místa aplikace plamene byla 250 mm.

Výška plamene zemního plynu na hořáku se musí nastavit na 130 mm s vnitřním modrým kuželem na výšku 40 mm podle obrázku 1a. Hořák musí být nakloněn na úhel 20° od svislice a plamen musí být přiveden na kabel tak, že se špička vnitřního modrého kužele plamene dotýká vzorku v bodě přibližně 150 mm nad spodním koncem. Plamen musí být přiveden k pásovému ohřivači takovým způsobem, aby vertikální rovina ve které leží hlavní osa trubice hořáku byla v pravém úhlu k rovině zkoušeného kabelu podle obrázku 1b. Plamen musí působit po dobu 15 s, pak se 15 s oddálí a celkem se provede pět takovýchto cyklů.

Výsledky zkoušky se považují za vyhovující, pokud pásový ohřivač nehoří déle než 1 min po pátém vystavení plameni, neshoří více než 25 % přechýlajícího neběleného papírového proužku a nedojde ke vznícení vaty odpadávajícími hořícími částicemi.



**Obrázek 1a - Výška plamene zemního plynu**

**Obrázek 1b - Vertikální rovina kolmá ke zkoušenému vzorku**

### Legenda

- |   |                            |   |                               |
|---|----------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Hořák                      | 4 | Zkušební vzorek               |
| 2 | Držák                      | 5 | Suchá čistá zdravotnická vata |
| 3 | Nebělený papírový praporek |   |                               |

- \*) **NÁRODNÍ POZNÁMKA** V souboru norem ČSN EN 62086 se místo termínu pásové ohřivače používá termín doprovodné ohřevy.

#### 5.2.4 Zkouška nárazem

**POZNÁMKA 1** Tato zkouška se liší od podobné zkoušky vypracované TC 20 a měla by být revidována. Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

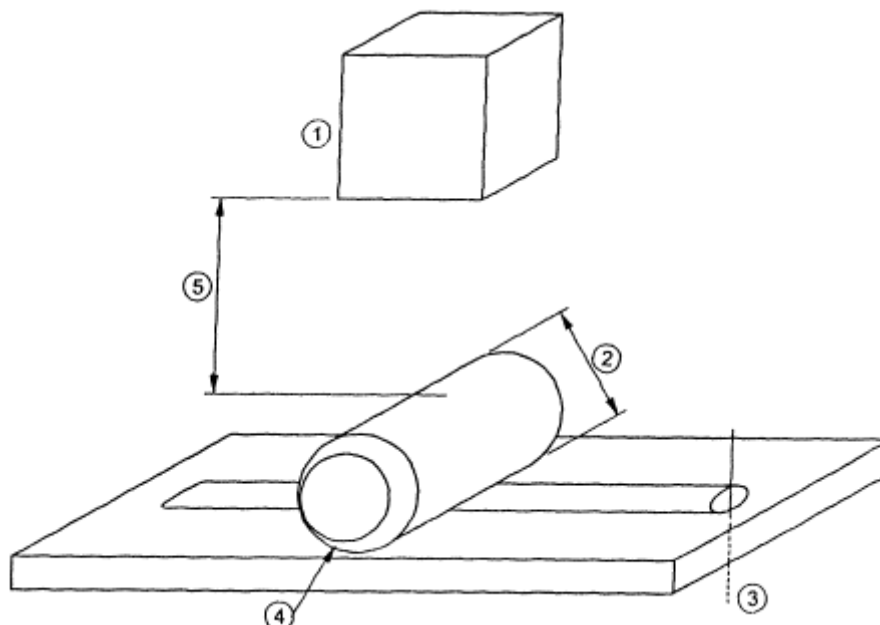
**POZNÁMKA 2** Elektrické pásové ohřivače jsou ve většině aplikací kryty tepelnou izolací a tím je zajištěna určitá mechanická ochrana. V některých aplikacích mohou však být pásové ohřivače instalovány za podmínek, ve kterých nemohou být vždy mechanicky chráněny tepelnou izolací; např. během instalace před tím než je provedena tepelná izolace nebo tam kde pásový ohřivač vystupuje z tepelné izolace do spojovacích krabic.

Vzorek přibližně 200 mm dlouhý se umístí na pevný rovný ocelový podklad a na něj se vodorovně umístí střední část válce tvrzené ocele o průměru 25 mm. Při zkouškách ohřivacích vložek a ohřivacích panelů (viz obrázek 2) se požaduje, aby tento válec měl délku 25 mm a je ukončen hladce zaoblenými hranami o poloměru přibližně 5 mm. Při zkoušce se válec umístí horizontálně na zkušební vzorek, u pásových ohřivacích kabelů je osa válce umístěna přes vzorek. U pásového ohřivacího kabelu s nekrhovým průřezem musí být válec tak umístěn, aby náraz byl veden ve směru kratší osy (to znamená, že se pásový ohřivací kabel položí na plochu na ocelovou desku).

Pro všechny zkoušky, kromě zkoušek elektrických pásových ohřivačů určených pro použití v místech s nízkým rizikem mechanického poškození, se nechá na válec jednou dopadnout kladivo s hmotností 1 kg z výšky 700 mm (to znamená s rázovou energií velikosti 7 J).

U pásových ohřivačů určených pro použití v místech s nízkým rizikem mechanického poškození může být výška pádu snížena na 400 mm (to znamená s rázovou energií 4 J). Jsou-li elektrické odporové pásové ohřivače podrobeny takovéto zkoušce, musí být zkontrolovány certifikačním orgánem (zkušebnou), aby se ověřilo, že návod výrobce pro instalaci upozorňuje přiměřeně uživatele, že se jedná o pásový ohřivač se sníženou mechanickou odolností.

Shoda se ověřuje zkouškami elektrické izolace podle 5.2.1 a 5.2.2, při ponechání ocelového válce a kladiva stále na vzorku.



### Legenda

- 1 Kladivo s hmotností 1 kg
- 2 Válec s průměrem 25 mm
- 3 Kratší osa nekrhového pásového ohřívacího kabelu
- 4 Válec s celkovou délkou 25 mm a se zaoblením konců 5 mm pro použití při zkoušce ohřívacích vložek nebo ohřívacích panelů
- 5 Výška pádu kladiva: 700 mm nebo 400 mm

Obrázek 2 - Zkouška nárazem

Strana 16

### 5.2.5 Zkouška mačkáním

**POZNÁMKA 1** Tato zkouška se liší od podobné zkoušky vypracované TC 20 a měla by být revidována. Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

Vzorek se umístí na pevný rovný ocelový podklad. Pak se působí pomocí ocelové tyčky o průměru 6 mm s půlkulovými konci, s celkovou délkou 25 mm vyvine tlačná síla 1 500 N po dobu 30 s, bez nárazu. Při zkoušce se tyčka položí naplocho na vzorek a u pásového ohřívacího kabelu se položí přes vzorek v pravém úhlu. V případě panelu nebo vložky je nutno zajistit, aby tyčka ležela napříč přes aktivní prvek.

U pásových ohříváčů určených pro použití v místech s nízkým rizikem mechanického poškození se může být tlačná síla snížena na 800 N. Elektrické odporové pásové ohříváče podrobené takovéto zkoušce, musí být zkontrolovány certifikačním orgánem (zkušebnou), aby se ověřilo, že návod výrobce pro instalaci upozorňuje přiměřeně uživatele, že se jedná o pásový ohříváč se sníženou mechanickou odolností.

Shoda se ověřuje zkoušením elektrické izolace podle 5.2.1 a 5.2.2, pokud je ocelová tyčka stále na vzorku a při jeho zatížení.

**POZNÁMKA 2** Vzorky pásového ohřívacího kabelu mají být dlouhé přibližně 200 mm.

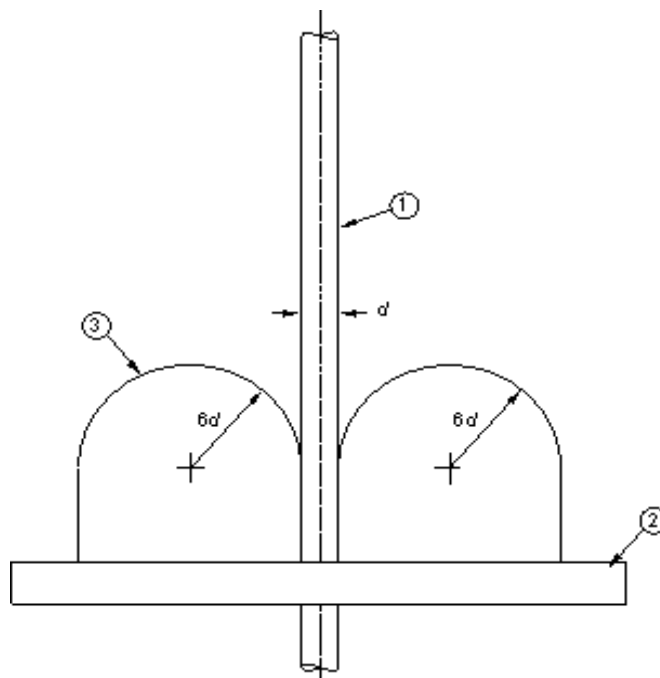
### 5.2.6 Zkouška ohybu při nízkých teplotách

Tato zkouška platí pouze pro pásové ohříváče, které mají stanovený minimální poloměr ohybu menší než 300 mm.

Zkušební zařízení pro zkoušku ohybu při nízkých teplotách je uvedeno na obrázku 3, s ocelovými trny o poloměru uvedeném na obrázku nebo poloměru, který se rovná minimálnímu poloměru ohybu stanoveném výrobcem. Vzorek pásového ohříváče bez integrálního ukončení nebo připojení se musí upevnit do zkušebního zařízení podle obrázku. Zkušební zařízení a vzorek se musí umístit do chlazené komory a musí se udržovat při nejnižší výrobcem stanovené teplotě pro instalaci po dobu nejméně 4 h. Okamžitě potom se vzorek ohne o 90° kolem jednoho trnu, pak se ohne o 180° na opačnou stranu kolem druhého trnu a pak narovná do původní polohy. Všechny ohýbací činnosti se musí provést ve stejné rovině. Tento cyklus ohybů se musí provést třikrát a rychlost ohýbání nesmí být větší než 5 s na cyklus.

Shoda se ověřuje zkoušením elektrické izolace podle 5.2.1 a 5.2.2.

POZNÁMKA Dokumentace systému výrobce by měla uvádět minimální teplotu pro instalaci a minimální poloměr ohybu.



#### Legenda

- |   |   |
|---|---|
| 1 Vzorek pásového ohříváče                    | 3 Ocelový trn                                       |
| 2 Ocelová základna<br>primární ohýbací roviny | $d$ Průměr pásového ohřívacího kabelu nebo tloušťka |

Obrázek 3 - Zkouška ohybu při nízkých teplotách

### 5.2.7 Zkouška odolnosti proti vodě

Vzorek pásového ohřívacího kabelu o délce nejméně 3 m nebo vzorek ohřívacího panelu nebo ohřívací vložky, včetně integrálních ukončení, se musí ponořit nejméně 50 mm pod hladinu pitné vody při

teplotě 10 °C až 25 °C po dobu 336 h (14 dní). Po této době se musí vzorek podrobit dielektrické zkoušce podle 5.2.1 a musí vydržet tuto zkoušku po dobu 1 min, aniž by došlo k průrazu dielektrika. Tentýž vzorek se musí pak podrobit zkoušce odporu elektrické izolace podle 5.2.2 a změřená hodnota nesmí být menší než 50 MW.

U vzorků dodaných s vrchním pláštěm se musí část vrchního pláště před zkoušením odstranit.

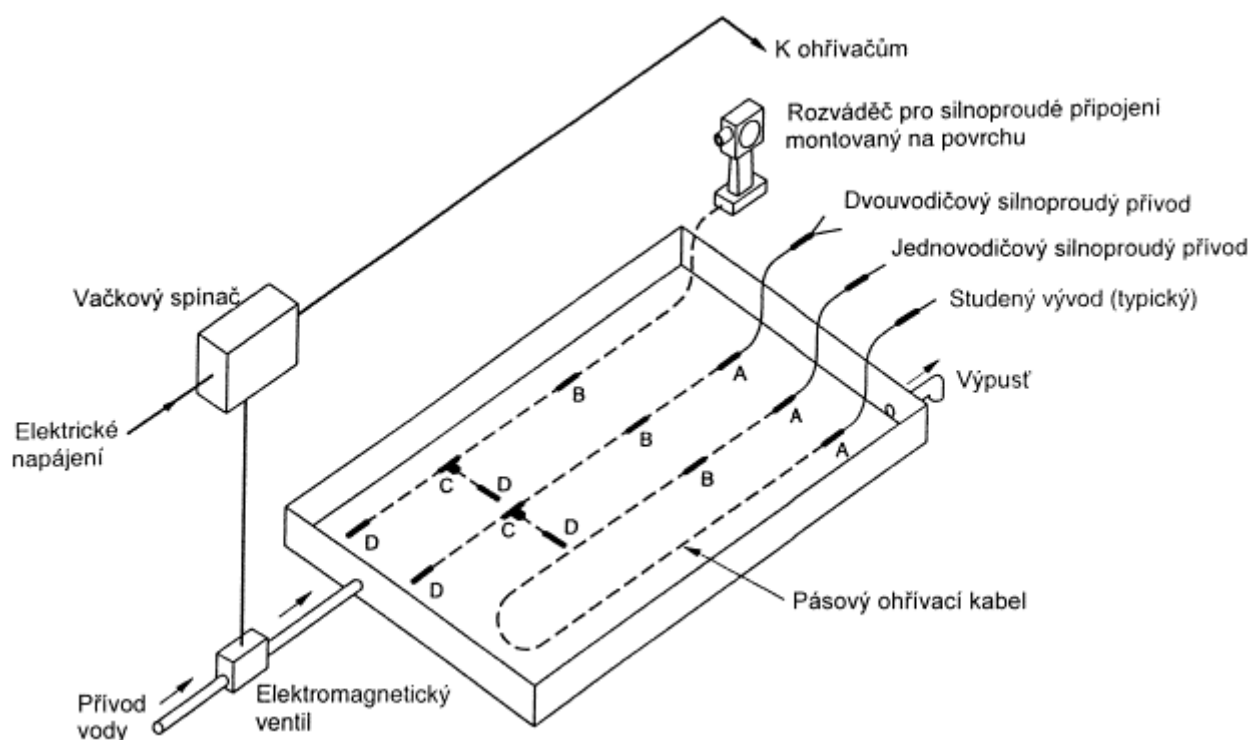
Ukončení a připojení pro systémy určené výhradně pro používání v suchých místech nejsou předmětem této zkoušky.

### 5.2.8 Zkouška odolnosti proti vlhkosti

**POZNÁMKA** Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost znovu uvedena.

Vzorek pásového ohřívače o délce nejméně 3 m nebo vzorek ohřívacího panelu nebo ohřívací vložky, včetně integrálních ukončení, se musí umístit do nádrže s přítokem a odtokem vody, jak je znázorněno na obrázku 4. Rychlost průtoku vody musí být regulována tak, aby voda úplně pokrývala pásový ohřívač a ukončení po dobu nejméně 30 s každých 5 min, a pak se voda vypustí. Napětí elektromagnetického ventilu ovládajícího průtok vody a napětí přiváděné na pásový ohřívač se musí být řízeno vačkovým spínačem nebo podobnými prostředky. Časová posloupnost musí být taková, aby byl pásový ohřívač po vypuštění vody zapnut pod napětí na 30. Zkouška musí probíhat po dobu 24 h.

Na konci doba zkoušky musí být vzorek podroben zkoušce podle 5.2.1. Všechna ponořená připojení a ponořená ukončení musí být zkontrolována, aby se ověřilo, že dovnitř nevnikla žádná voda.



### Legenda

- |   |                                  |   |                                     |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| A | Integrální silnoproudé připojení | C | Integrální přímé spojení ve tvaru T |
| B | Integrální podélná spojka        | D | Integrální koncové ukončení         |

### 5.2.9 Ověření jmenovitého výkonu

POZNÁMKA Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

Jmenovitý výkon pásového ohřívacího kabelu, ohřívacího panelu nebo vložky musí být ověřen jednou z následujících metod vybranou výrobcem.

#### a) Odporová

Naměřený DC odpor na jednotku délky při stanovené teplotě musí být uvnitř výrobcem stanovené tolerance.

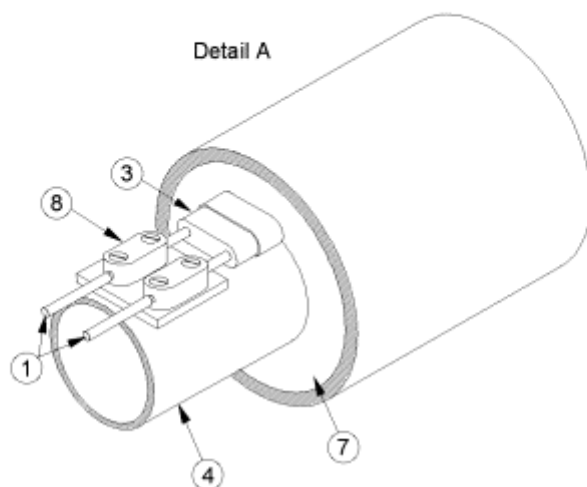
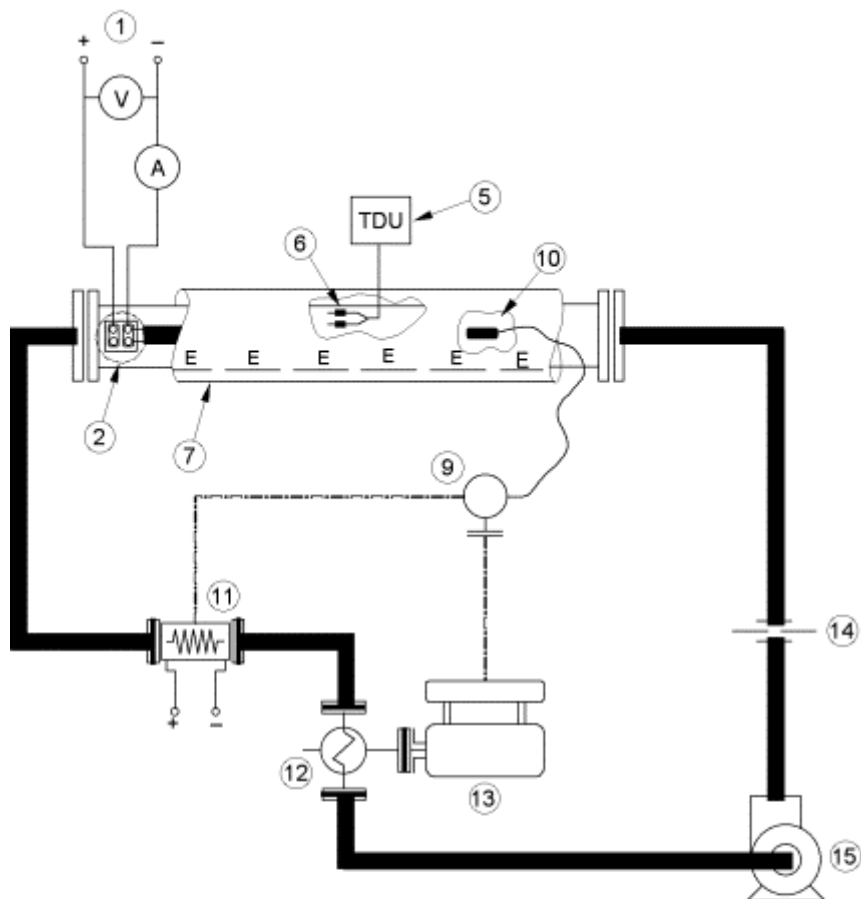
#### b) Tepelná

Tepelný výkon pásového ohříváče se měří nainstalováním jednoho vzorku pásového ohřívacího kabelu 3 m až 6 m dlouhého položeného na trubce z uhlíkové oceli o průměru 50 mm nebo větším, jak je znázorněno na obrázku 5. Pásový ohřívací kabel se instaluje v souladu s návodem výrobce. Zkušební zařízení je zcela zakryto tepelnou izolací o tloušťce 25 mm.

U ohřívacích vložek nebo panelů se zkouška provádí na ploché kovové desce chlazené kapalinou s 25 mm tlustou tepelnou izolací instalovanou na povrchu topné vložky nebo panelu.

Přes trubku protéká vhodná teplotně odolná kapalina s dostatečným průtokem tak, aby vznikala turbulentní proudění a byl zajištěn zanedbatelný rozdíl mezi teplotou kapaliny a trubkou. Teplotně odolná kapalina se udržuje na konstantní teplotě. Tyto parametry se ověřují termočlánky umístěnými na vstupu a výstupu z trubky. Rychlost průtoku musí být taková, aby se teplota kapaliny na obou koncích nelišila o více než 2 K.

Tepelný výkon pásového ohříváče se měří při třech teplotách potrubí (nebo desek) reprezentujících celý pracovní rozsah. Pásový ohřívací kabel se napájí jmenovitým napětím a vyčkává se do okamžiku dosažení stabilizace. Pro každou teplotu se zaznamenávají napětí, proud, teploty kapaliny (nebo teploty desky) a délka vzorku. Na rozdílných vzorcích se provedou tři samostatná měření. Výsledné hodnoty musí být uvnitř výrobcem stanovené tolerance.



## Legenda

- |   |  |    |                   |
|---|--|----|-------------------|
| 1 | Regulovaný zdroj napětí  | 9  | Regulátor teploty |
| 2 | Viz detail A   | 10 | Teplotní snímač   |
| 3 | Pásový ohřívací kabel  | 11 | Průtokový ohříváč |
| 4 | Zkušební trubka, vnější průměr $\varnothing$ 50 mm   | 12 | Výměník tepla     |
| 5 | Ukazatel teploty   | 13 | Chladič           |
| 6 | Termočlánek  | 14 | Průtokoměr        |
| 7 | Izolace ze skleněných vláken, minimálně 25 mm silná, přibližná hustota $3,25 \text{ kg/m}^3$ | 15 | Čerpadlo          |
| 8 | Elektrické připojení   |    |                   |

Obrázek 5 - Ověření jmenovitého výkonu

### 5.2.10 Tepelná odolnost elektrického izolačního materiálu

POZNÁMKA Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

Tepelná odolnost elektrického izolačního materiálu pásových ohřivačů musí být ověřena na vzorku nebo prototypu po jeho uložení při teplotě o 20 K vyšší než je výrobcem stanovená pracovní teplota, ale ne nižší než 80 °C, po dobu 28 dní (  $\pm 2$  dny). Shoda vzorku nebo prototypu se musí ověřit zkouškou odolnosti elektrické izolace podle 5.2.1.

### 5.2.11 Stanovení maximální teploty pláště

POZNÁMKA Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

#### 5.2.11.1 Všeobecně

Maximální teploty pláště pásových ohřivačů musí být stanoveny pro zajištění bezpečného používání ohřivače (ohřivačů). Tyto teploty pláště nesmí překročit maximální expoziční teploty materiálu podkladu, materiálu pásového ohřivače a tepelné izolace.

Maximální přípustná hustota výkonu a teploty pláště deklarované výrobcem musí být vyzkoušeny jednou z následujících dvou metod.

- a) Systémový přístup (viz 5.2.11.2) použitý pro ověření konstrukční metodiky a výpočtů výrobce, při kterém se pásový ohřivač podrobí zkušebními podmínkám, kde výrobce demonstruje schopnost navrhnout a předem určit teploty pláště provedením specifických zkoušek.
- b) Přístup přes klasifikaci výrobku (viz 5.2.11.3), při kterém se maximální teploty vytváří za umělých okolních podmínek, simulujících případ nejhorších podmínek.

#### 5.2.11.2 Systémový přístup, ověření konstrukční metodiky

##### 5.2.11.2.1 U pásových ohřivacích kabelů

U pásových ohřivacích kabelů, se musí zkušební zařízení (viz obrázek 6) skládat z 3 m horizontální trasy a 1,5 m vertikální trasy o průměru mezi 50 mm a 150 mm. Uprostřed horizontální trasy musí být umístěno přírubové šoupátko nebo podobné zařízení (škrtková klapka, kulovitý ventil, atd.). Vertikální trasa musí být tak uspořádána, aby konce potrubních přírub byly uprostřed. Pásový ohřivací kabel musí být instalován způsobem, který je v souladu s návodem výrobce. Pro hlídání teploty povrchu potrubí, ventilu a teplot pláště pásového ohřivače musí být použity termočlánky. Termočlánky musí být umístěny na předpokládaných horkých místech podle uvážení zkušební. Potrubní systém musí být izolován tepelnou izolací o tloušťce minimálně 25 mm a musí být instalován v souladu s instalačními postupy výrobce. Potrubní konce musí být uzavřeny a tepelně izolovány. Pokud není stanovena vyšší teplota, nesmí teplota okolí překročit 40 °C. Pásový ohřivač musí být napájen 110 % svého jmenovitého napětí. Musí se umožnit, aby se systémové teploty stabilizovaly a čtení termočlánků se musí zaznamenat. Naměřené teploty pláště nesmí překročit hodnoty vypočtené výrobcem o více než 10 K, ale v žádném případě nesmí překročit teploty stanovené podle 4.4.1.

Tento postup musí být opakován pro tři kombinace parametrů, jako je typ izolace a tloušťka.

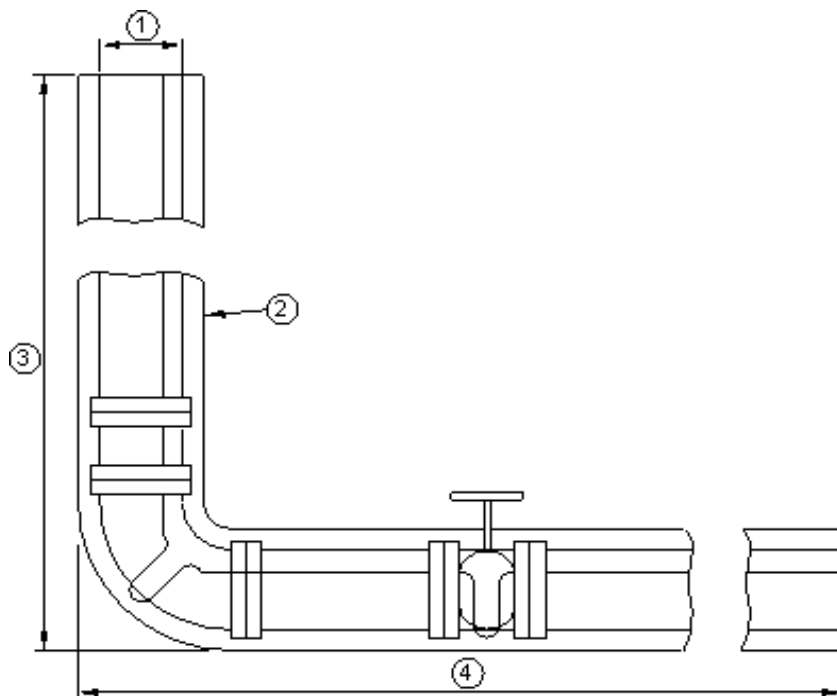


### 5.2.11.2.2 U ohřivacích vložek a ohřivacích panelů

U ohřivacích vložek a ohřivacích panelů musí být pro reprezentativní část použita na 6 mm tlustou ocelovou desku v souladu s návodem výrobce. Ocelová deska nesmí přesahovat více než 25 mm od jakékoliv okraje povrchového ohřevu. Termočlánky musí být umístěny v předpokládaných nejteplejších místech předpokládaných zkušebnou. Ohřívána strana desky musí izolována tepelnou izolací o tloušťce minimálně 25 mm. Deska se pak umístí ve stabilní pokojové teplotě ve vertikální poloze. Povrchový ohřev musí být napájen 110 % svého jmenovitého napětí. Po stabilizaci se zaznamenají odečty z termočlánků, včetně teploty okolí. Naměřené teploty pláště nesmí překročit hodnoty vypočtené výrobcem o více než 10 K.

Tento postup musí být opakován pro tři kombinace parametrů, jako je typ tepelné izolace a tloušťka.

Strana 21



### Legenda

- |   |  |   |       |
|---|--|---|-------|
| 1 | Jmenovitý průměr potrubí 50 mm až 150 mm   | 3 | 1,5 m |
| 2 | Izolace ze skleněných vláken, minimální tloušťka 25 mm<br>a hustota přibližně 3,25 kg/m <sup>3</sup> | 4 | 3 m   |

Obrázek 6 - Ověření teploty pláště při použití systémového přístupu

### 5.2.11.2.3 Alternativní metody

Mezi zkušebnou a výrobcem mohou být odsouhlaseny alternativní simulované provozní podmínky.

### 5.2.11.3 Přístup přes klasifikaci výrobku

K určení maximální teploty pláště se musí zkoušet vzorek pásového ohřivacího kabelu pomocí buď

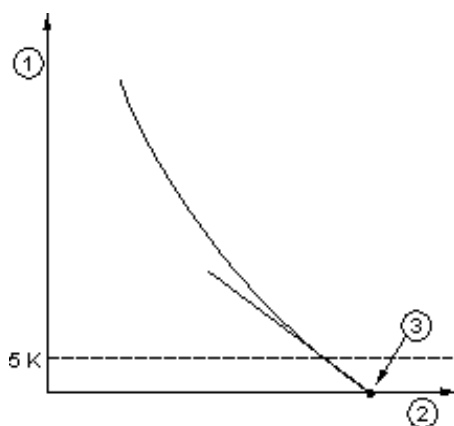
zkušební metody s použitím pece popsané v 5.2.11.3.1 nebo zkušební metody s použitím účinně tepelně neprostupné skříně popsané v 5.2.11.3.2.

### 5.2.11.3.1 Zkušební metoda s použitím pece

Vzorek pásového ohřívacího kabelu o délce nejméně 1,5 m je umístěn vodorovně volně svinutý do pece.

Pro ohřívací panely a ohřívací vložky jako reprezentativní vzorky jsou umístěny vodorovně v peci. Vzorek musí být v horní polovině tolerance tepelného výkonu pásového ohříváče. K monitorování teplot pláště musí být použit reprezentativní termočlánek a musí být umístěny 500 mm od každého konce. Pro monitorování teploty v peci musí být použit jeden další termočlánek. Pásový ohříváč musí být napájen 110 % svého jmenovitého napětí. Teplota prostředí v peci se musí zvyšovat z teploty okolí v krocích po 15 K. Při každé teplotě se ponechá dostatečná doba na stabilizaci teploty v peci a teploty pláště pásového ohříváče. Teplota v peci a pláště ohříváče musí být zaznamenány pro každou postupnou úroveň, až rozdíl ( $\Delta T$ ) mezi oběma hodnotami je 5 K nebo méně. Ze zkušebních dat musí být vynesena křivka a nakreslena přímka tangenciálně ke křivce v bodu teplotního 5 K a protažena do bodu 0 K. Teplotní odečet v tomto průsečíku se musí považovat jako maximální teplota pláště, jak je znázorněno na obrázku 7.

Strana 22



#### Legenda

- 1 Teplota vzorku minus teplota vzduchu v peci ( $T_s - T_0$ ), K
- 2 Teplota v peci ( $T_0$ ), °C
- 3 Zaznamenaná hodnota  $T_s$ , °C

Obrázek 7 - Maximální teplota pláště při použití přístupu s klasifikací výrobku

### 5.2.11.3.2 Účinně tepelně neprostupná skřín

Vzorek pásového ohřívacího kabelu nejméně 3 m dlouhého se volně svine a umístí do těsně uzavřené skříně z tepelně izolačního materiálu, schopného vydržet vytvořenou teplotu. Skřín musí být účinně tepelně neprostupná. Tři termočláanky s tenkým drátem se musí umístit a připevnit ke vzorku tak, aby měřily maximální teplotu povrchu.

Vzorek se musí napájet svým jmenovitým napětím +10 % s tolerancí  $\pm 5\%$  a teplota povrchu se musí

měřit v rovnovážném stavu. Za dosažení rovnovážného stavu se považuje stav, kdy rychlost zvyšování teploty nepřesáhne 2 K/h.

Maximální teplota pláště musí vycházet z této nejvyšší naměřené teploty povrchu.

#### 5.2.12 Ověření počátečního proudu

POZNÁMKA 1 Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

Počáteční proud pásového ohřívače musí být měřen jako funkce minimální teploty okolí podle specifikace výrobce. Vzorek pásového ohřívacího kabelu, alespoň 1 m dlouhý, musí být instalován v souladu s návody výrobce na ocelovou trubku naplněnou kapalinou nebo pevnou tyč o minimálním průměru 50 mm nebo u ohřívacích panelů nebo vložek na plochý kovový chladič. Tepelný výkon vzorku pásového ohřívače musí být v horní třetině tolerance nebo se musí data nastavit tak, aby reflektovaly horní mez tolerance výkonu. Zkušební zařízení musí být zcela pokryto tepelnou izolací a klimatizováno alespoň 4 h v minimální teplotě okolí.

POZNÁMKA 2 Pro tuto zkoušku může být použito zařízení popsané v 5.2.9.

Po klimatizaci musí být na vzorek přivedeno jmenovité napětí a zaznamenána časová závislost efektivní hodnoty proudu od doby nula do 300 s. Za počáteční proud se považuje nejvyšší proud zaznamenaný při měření na třech vzorcích. Tato charakteristická hodnota čas-proud nesmí být vyšší než hodnota deklarovaná výrobcem.

#### 5.2.13 Ověření elektrického odporu kovového krytu

POZNÁMKA Tato zkouška je téměř identická se zkouškou uvedenou v IEC 62086-1 a je zde pro úplnost uvedena znovu.

Elektrický odpor kovového pláště, opletení, zábrany nebo rovnocenného elektricky vodivého pláště nejméně 3 m dlouhého pásového ohřívače musí být změřen při teplotě od 10 °C do 40 °C. Musí být použit reprezentativní vzorek ohřívacího panelu nebo vložky. Odpor musí být roven nebo menší než hodnota deklarovaná výrobcem a musí být schopen spustit zařízení zemní ochrany a/nebo nadproudovou ochranu (popsanou v 4.3) u jakkoliv dlouhého pásového ohřívacího obvodu specifikovaného výrobcem.

Strana 23

---

## 5.3 Typové zkoušky - Dodatečné zkoušky pro instalace bez tepelné izolace vystavené venkovnímu prostředí

### 5.3.1 Zkouška odolnosti proti zvýšené vlhkosti

Úplný vzorek pásového ohřívacího kabelu minimálně 3 m dlouhého nebo reprezentativní ohřívací vložka nebo ohřívací panel s integrálními připojeními a koncovými ukončeními se musí ponořit do vody při 10 °C až 25 °C po dobu 2 000 h (12 týdnů).

Po tepelné úpravě, jako je popsáno výše, se musí vzorek zkoušet s použitím zkoušky dielektrika podle 5.2.1, a musí tuto zkoušku vydržet po dobu 1 min aniž dojde k průrazu dielektrika. Tentýž vzorek se musí pak zkoušet s použitím zkoušky odporu elektrické izolace podle 5.2.2, a naměřená hodnota

nesmí být menší než 50 MW.

### 5.3.2 Zkouška UV

Vzorek pásového ohřívacího kabelu přibližně 300 mm dlouhý, nebo reprezentativní vzorek ohřívacího panelu, nebo ohřívací vložky se musí vystavit záření zdroje xenonového obloukového světla, jak je popsáno v postupu A v IEC 60068-2-9.

Vzorky jsou vystaveny záření xenonového oblouku po 20 dní. Cyklus musí být nastaven na 20 h světla a 4 h tmy. Na konci této doby se vzorek (vzorky) vyjmou ze zkušebního zařízení a zkoušejí s použitím zkoušky ohybu za studena podle 5.2.6.

Pásové ohříváče, které mají souvislý kovový plášť bez vnějšího krytu, se musí z této zkoušky vyjmout.

### 5.3.3 Zkouška odolnosti proti řezu

Musí se zkoušet vzorek pásového ohříváče nejméně 200 mm dlouhý. Vzorek se musí umístit na vrchol pevného plochého ocelového podstavce. Kovová řezací hrana o poloměru 0,25 mm se položí na vzorek tak, aby řezací hrana byla v pravém úhlu vůči vzorku. K vodičům pásového ohříváče spojeným dohromady a ke kovové řezací hraně se připojí ohmmetr.

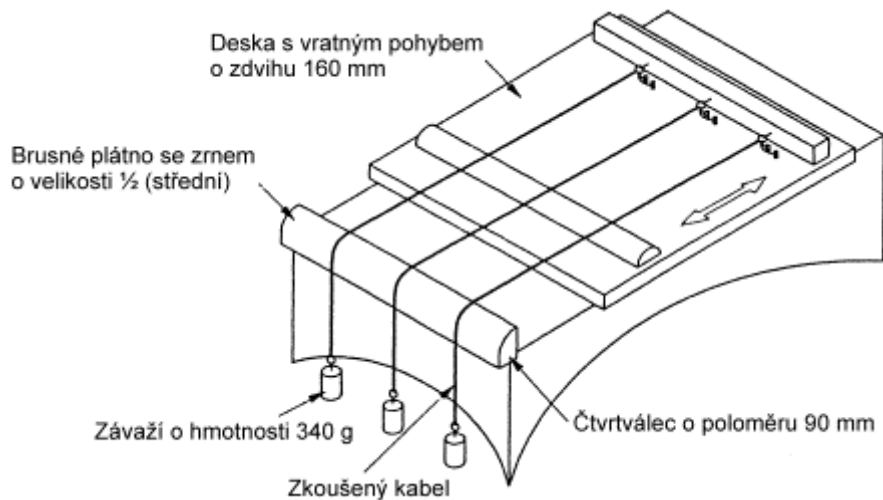
Zkušební zatížení 445 N se postupně přikládá na řezací hranu, která se dotýká vzorku. Ohmmetr se musí použít k ověření, že řezací hrana se neprořízla izolací a nedostala se do styku s vodiči pásového ohříváče.

### 5.3.4 Zkouška otěru

Musí se zkoušet šest vzorků pásového ohřívacího kabelu přibližně 1 m dlouhých. Elektrický odpor kovového pláště, opletení, zábrany nebo rovnocenného elektricky vodivého krytu, kryjícího každý vzorek, se musí měřit ohmmetrem, který má přesnost  $\pm 1$  %. Musí se vypočítat průměrný počáteční odpor.

Vzorky pásového ohřívacího kabelu se musí umístit do zařízení na zkoušky otěru znázorněného na obrázku 8. Jeden konec každého vzorku se připevní na vodorovnou desku s vratným pohybem a na druhý konec každého vzorku se připevní závaží o hmotnosti 340 g. Každý vzorek musí být položen přes válec o poloměru 90 mm umístěného na konci desky a pokrytého nepoužitou vrstvou smirkového plátna o velikosti zrna  $\frac{1}{2}$  (střední), nebo brusného papíru 120 s drtí karbidu křemíku spojeného pryskyřicí. Podélná osa válce musí být v horizontální poloze a kolmá ke každému vzorku.

Deska musí začít s vratným pohybem rychlostí přibližně 30 cyklů za minutu. Každý cyklus se musí skládat z jednoho úplného pohybu tam a zpátky se zdvihem přibližně 160 mm. Deska se musí zastavit každých 50 cyklů a brusný materiál se musí přepolohovat nebo vyměnit tak, aby všechny vzorky byly v dalších cyklech podrobeny otěru čerstvým povrchem brusného materiálu. Po 2 500 cyklech se musí zkouška zastavit a musí se opět změřit odpor kovového krytu každého vzorku. Průměrný odpor kovového krytu se musí vypočítat a porovnat s počáteční průměrnou hodnotou. Konečná průměrná hodnota odporu nesmí překročit 125 % počáteční průměrné hodnoty. Kromě toho, jestliže mají vzorky vrchní kryt, nesmí se obnažit pod ním ležící kovový kryt.



Obrázek 8 - Zkouška otěru

### 5.3.5 Zkouška tahu

Závaží o hmotnosti 30 kg nebo závaží o hmotnosti dostatečné k tomu, aby vyvolalo výrobcem stanovenou maximální tažnou sílu, podle toho, co je větší, se musí zavěsit na volný konec ohřivací sekce 1 m dlouhého vzorku po dobu 1 h, přičemž druhý konec vzorku je bezpečně upevněn. Nesmí se objevit žádné přetržení vodičů nebo opletení a nesmí být patrné žádné poškození izolace (kromě oblastí, kde je vzorek upevněn).

## 5.4 Typové zkoušky - Dodatečné zkoušky při instalacích zapuštěného pásového ohřivače

### 5.4.1 Zkouška odolnost proti řezu

Použije se zkouška popsaná v 5.3.3.

## 5.5 Typové zkoušky - Dodatečné zkoušky při instalacích pásového ohřivače uvnitř kanálů nebo potrubí

### 5.5.1 Zkouška odolnosti proti zvýšené vlhkosti

Použije se zkouška popsaná v 5.3.1.

### 5.5.2 Zkouška pevnosti v tahu

Závaží o hmotnosti 68 kg nebo závaží o hmotnosti dostatečné k tomu, aby vyvolalo výrobcem stanovenou hodnotu maximální tažné síly v kanále, se musí zavěsit na volný konec 1 m dlouhého vzorku po dobu 1 min, přičemž druhý konec vzorku je bezpečně upevněn. Závaží se potom odstraní a vzorek se zkouší s použitím zkoušky dielektrika podle 5.2.1 a tuto zkoušku musí vydržet po dobu 1 min, aniž by se dielektrikum prorazilo. Kromě toho se nesmí objevit žádné přetržení vodičů nebo opletení a nesmí být patrné žádné poškození izolace (kromě oblastí, kde je vzorek upevněn).

## 5.6 Kusové zkoušky

### 5.6.1 Dielektrické zkoušky

Každá dodaná délka nebo položka, a» již vyráběný ve velkém množství nebo jednotlivě vyráběné položky, musí být podrobena dielektrickým zkouškám podle v 5.2.1.

Polymerová pláš» (vrchní pláš») použitý pro ochranu kovového pláš», opletu, zábrany nebo rovnocenný elektricky vodivý kryt proti korozi musí být podroben dielektrické zkoušce AC napětím 1 000 V, při jeho ponoření do vody. Jako alternativa k ponoření do vody může být elektrická izolace pásových ohříváčů podrobena jiskrové zkoušce nasucho, s minimálním zkušebním napětím o efektivní hodnotě AC 3 000 V, které má v podstatě sinusový tvar vlny s frekvencí od 2 500 Hz do 3 500 Hz. Pro napájení 3 000 Hz nesmí být rychlost pohybu pásového ohříváče přes zkušební zařízení jiskrové zkoušky nasucho v metrech za sekundu vyšší než 3,3násobek délky elektrody měřené v centimetrech.

Strana 25

---

## 5.6.2 Ověření jmenovitého výkonu

Jmenovitý výkon každé vyrobené délky paralelního pásového ohříváče musí být ověřen na linearitu výkonu pomocí průběžnými nebo statistickými zkušebními metodami. Jmenovitý výkon každé vyrobené délky sériového odporového pásového ohříváče nebo pevného odporového ohříváče se musí ověřit měřením DC odporu, vodivosti nebo proudu při dané teplotě. Zkušební kritéria pro měření musí být stanoveny nebo vztaženy na zkoušku ověření výkonu podle 5.2.9. Jestliže se použijí statistické metody, výsledky musí reprezentovat celkovou spolehlivost výrobku 95 % nebo více. Změřený výkon musí být uvnitř tolerance stanovené výrobcem s konfidenční úrovní 95 %.

# 6 Značení

## 6.1 Všeobecně

Veškeré značení specifikované v IEC 60519-1, které je možné použít u pásového ohřívání je zahrnuto v následujících požadavcích.

## 6.2 Značení výrobků

Pásové ohříváče musí být jasně a trvale na povrchu označeny následujícími informacemi (u pásových ohříváčů s továrně vyrobenými ukončeními, nebo s povrchy, na nichž není možno použít čitelný tisk nebo z toxických důvodů musí být značení na trvanlivé visače nebo štítku trvale připojeném v rozmezí 75 mm od příruby nebo ucpávky silového připojení):

- a) název výrobce, obchodní značka nebo jiná uznávaná identifikační značka;
- b) označení výrobního typu;
- c) měsíc a rok výroby, datový kód, použitelné výrobní číslo nebo ekvivalent;
- d) jmenovité napětí;
- e) jmenovitý výkon na jednotku délky nebo jednotku plochy při jmenovitém napětí (a při stanovené referenční teplotě u přístrojů, kde se mění výstup s teplotou) nebo odpor v ohmech na jednotku délky u sériových kabelů nebo provozní proud nebo celkový výkon ve wattech, podle možnosti;
- f) určené používání, jak je uvedeno v seznamu v kapitole 1, buď jako všeobecný aplikační typ nebo specificky uvedená aplikace (nebo podobná aplikace). Pásové ohříváče specificky určené pro používání v pitné vodě musí být takto označeny.

## 6.3 Značení součástí sestavovaných v terénu

Na součástkách sestavovaných v terénu, které jsou přístupné po instalaci musí být označeny následující informace (v případě součástek s malým povrchem nebo povrchem, kde se nedá použít čitelný tisk, se může značení umístit na obal nejmenší jednotky místo na součástku samu):

- a) název výrobce, obchodní značka nebo jiná uznávaná identifikační značka;
- b) označení výrobního typu;
- c) měsíc a rok výroby, datový kód, použitelné výrobní číslo nebo ekvivalent;
- d) použitelné požadavky na prostředí, jako je stupeň ochrany krytem IP a požadavky na používání oblasti.

## 7 Návod na instalaci

Výrobce musí poskytnout pro výrobek specifický návod na instalaci pro ohřívací zařízení a součástky. Návod pro různé součástky a pásové ohřivače může být sloučený tam, kde ukončení a návod na instalaci jsou totožné. V návodu musí být jasně určen výrobek a místo, kde jej lze použít a musí obsahovat následující informace:

- a) určené používání, jak je uvedeno v seznamu v kapitole 1, buď jako všeobecný aplikační typ nebo specificky uvedená aplikace (nebo podobná aplikace);
- b) prohlášení „Vhodné pro používání s“ (nebo ekvivalent) a seznam použitelných pásových ohřivačů nebo seznam použitelných připojovacích armatur, podle vhodnosti;
- c) prohlášení „Ochranné zařízení proti zemnímu spojení se požaduje pro každý obvod“;

Strana 26

---

- d) prohlášení „Před instalací nebo servisem je nutné vypnout všechny silové obvody“;
- e) prohlášení „Před instalací a během ní udržujte konce pásových ohřivačů a sadu součástek v suchu“;
- f) u pásových ohřivačů pro snížené úrovně nárazu a/nebo deformace prohlášení „Pozor: Nepoužívat v oblastech vystavených vysokému mechanickému zatížení nebo nárazům“;
- g) u pásových ohřivačů vhodné prohlášení k upozornění, že kovový pláš, opletení, zábrana nebo rovnocenný elektricky vodivý kryt pásového ohřivače musí být připojen na zemnicí svorku;
- h) u aplikací na potrubích a nádržích prohlášení „Přítomnost pásových ohřivačů musí být zřejmá umístěním výstražných značek nebo značení v příslušných místech a/nebo v krátkých vzdálenostech podél obvodu“;
- i) při venkovním odstraňování ledu a rozpouštění sněhu prohlášení „Přítomnost pásového ohřívání musí být zřejmá umístěním výstražných značek nebo značení tam, kde jsou zřetelně viditelné“.

Strana 27

---

# Bibliografie

IEC 60050-151:2001 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 151: Electrical and magnetic devices

IEC 60050-826:2004 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 826: Electrical installations

IEC 62086-1:2001 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Electrical resistance trace heating - Part 1: General and testing requirements

POZNÁMKA Je v souladu s EN 62086-1:2005 (nemodifikována).

Strana 28

---

## Příloha ZA (normativní)

Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

POZNÁMKA Pokud byla mezinárodní publikace upravena společnou modifikací, vyznačenou pomocí (mod), používá se příslušná EN/HD.

| <u>Publikace</u> | <u>Rok</u>      | <u>Název</u>   | <u>EN/HD</u> | <u>Rok</u>         |
|------------------|-----------------|--|--------------|--------------------|
| IEC 60050-841    | 2004            | Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV)<br>Kapitola 841: Průmyslový elektroohřev  | -            | -                  |
| IEC 60050-2-9    | - <sup>1)</sup> | Zkoušení vlivu prostředí<br>Část 2: Zkoušky - Návod ke zkouškám<br>slunečním zářením   | EN 60068-2-9 | 1999 <sup>2)</sup> |
| IEC 60519-1      | 2003            | Bezpečnost u elektrotepelných zařízení<br>Část 1: Všeobecné požadavky  | EN 60519-1   | 2003               |
| IEC 60519-10     | 2005            | Bezpečnost u elektrotepelných zařízení<br>Část 10: Zvláštní požadavky na elektrické<br>odporové pásové ohřívací systémy<br>pro průmyslové a komerční použití | -            | -                  |

---

1) Nedatované odkazy.

2) Platná edice k datu vydání.



---

-- Vynechaný text --