

Villamos fűtési rendszerek



Fűtőkábelek, fűtőszalagok

01.	Fűtőkábelek	3.
02.	Fűtőszalagok	7.
03.	Fűtőkábel, fűtőszalag szerelési tartozékok	15.

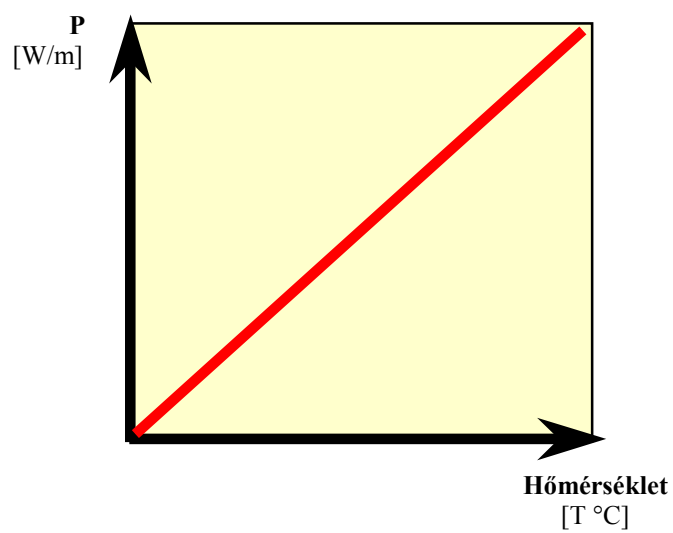
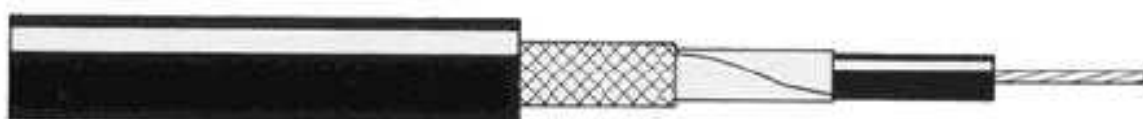
Termosztátok 17.

Tervezési segédletek

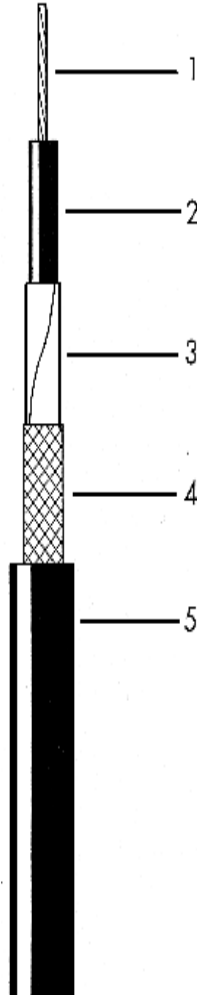
01.	Felületfűtések	33.
02.	Ereszcsatorna-fűtések	49.
03.	Csőkísérő-fűtések	61.

Konfekcionálás 81.

Fűtőkábelek



KLE, KLX típusú fűtőkábelek



FELÉPÍTÉS

A DIN VDE 0253 szerint **KLE** típus: NH4GQUY
KLX típus: (N)H4GQUY

1. Fűtőszál: 7 szálú sodrat
2. Fűtőszál szigetelés: EVA (Wd = 1,2 mm)
3. Teflonfólia (PT) 0,02 mm
4. Védővezető rézfonat: ónozott réz
5. Külső köpeny: **KLE:** PVC (Wd = 1,0 mm)
KLX: XPVC (Wd = 1,0 mm)
Besugárzás hatására térhálós PVC

Wd = névleges falvastagság

EVA = kopolimerizált etilén- vinilacetát

ELLENÁLLÁS ÉRTÉKEK [Ohm/m]

14,0/5,1/3,3/2,28/1,45/1,0/0,74/0,63/0,42/0,24/0,36/0,18/0,013 Ω/m
más ellenállásérték egyedi ajánlat alapján

MŰSZAKI ADATOK

Névleges feszültség: 500 V AC
Megengedett max. teljesítmény: *30 W/m
Max. üzemi hőmérséklet / legmagasabb megengedett hőmérséklet a vezeték felületén: +80°C
Legalacsonyabb fektetési hőmérséklet.: -10°C
Legkisebb hajlítási sugár: 25 mm
Külső átmérő: 6,3 - 7,5 mm
Szabványok: VDE, ÖVE

CSATLAKOZÓ HIDEGVEZETÉK 1,5 / 2,5 mm²

szigetelésében és köpenyanyagában a fűtőkábelnek megfelelő

FELHASZNÁLÁSI PÉLDÁK

Belső és külső felületek fűtése, csőkísérő fűtés, ereszcatorna-fűtés
KLX típus fektetési hőmérséklet rövid ideig +250°C pl. fektetés öntött aszfaltba

*) a beépítési feltételek és ezzel összefüggésben a hővezetési lehetőségek szerint változik

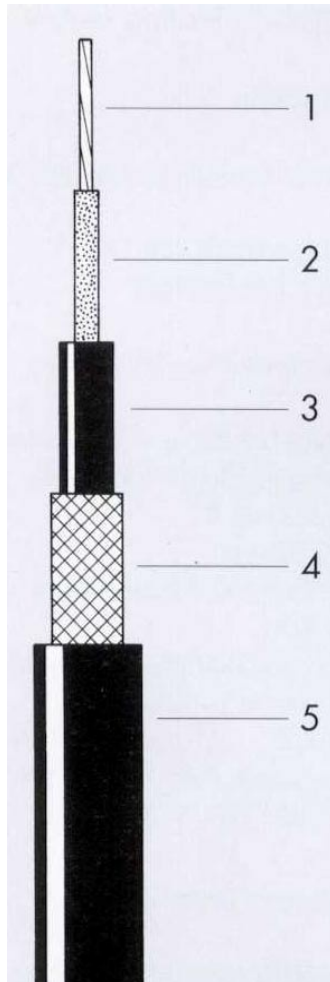
Cikkszám	Referencia
21-00203	KLE 0,18
21-00456	KLE 0,24
21-00210	KLE 0,36
21-00231	KLE 0,42
21-00308	KLE 0,63
21-00178	KLE 0,74
21-00219	KLE 1
21-00220	KLE 1,45
21-00292	KLE 2,28
21-00082	KLE 3,3
21-00266	KLE 5,1
	KLE 14
21-00252	

Cikkszám	Referencia	Megnevezés	Ohm/m
21-00400	KLX 0,18	Fűtőkábel	0,18
21-00013	KLX 0,24	Fűtőkábel	0,24
21-00014	KLX 0,36	Fűtőkábel	0,36
21-00015	KLX 0,42	Fűtőkábel	0,42
21-00016	KLX 0,63	Fűtőkábel	0,63
21-00314	KLX 0,74	Fűtőkábel	0,74
	KLX 1	Fűtőkábel	1,0
	KLX 1,45	Fűtőkábel	1,45
	–	Fűtőkábel	2,28
	–	Fűtőkábel	3,3
	–	Fűtőkábel	5,1
	–	Fűtőkábel	14,0
	–	Hidegvezeték (KLE)	0,013
21-00263		Hidegvezeték (KLX)	0,013

KLG típusú fűtőkábelek

FELÉPÍTÉS

A DIN VDE 0253 szerint NH6Y4GQUY



1. Fűtőszál: 7 szálú sodrat
2. Fűtőszál szigetelés: FEP (Wd = 0,3mm)
3. Belső szigetelés: EVA (Wd = 0,9 mm)
4. Védővezető rézfonat: ózozott réz
5. Külső köpeny: PVC (Wd = 1,0 mm)

Wd = névleges falvastagság

FEP = Tetrafluoretilén-hexafluorpropilén-kopolimer

EVA = kopolimerizált etilén- vinilacetát

ELLENÁLLÁS ÉRTÉKEK [Ohm/m]

5,1/ 3,3/ 2,28/ 1,45/ 1,0/ 0,74/ 0,42/ 0,24/ 0,18/ 0,013 Ω/m
 más ellenállásérték egyedi ajánlat alapján

MŰSZAKI ADATOK

Névleges feszültség: 500 V AC
 Megengedett max. teljesítmény: *35 W/m
 Max. üzemi hőmérséklet / legmagasabb megengedett hőmérséklet a vezeték felületén: +80°C
 Legalacsonyabb fektetési hőmérséklet.: -10°C
 Legkisebb hajlítási sugár: 25 mm
 Külső átmérő: 7 - 7,5 mm
 Szabványok: VDE, SEMKO, SEV, ÖVE

CSATLAKOZÓ HIDEGVEZETÉK 1,5 mm²

szigetelésében és köpenyanyagában a fűtőkábelnek megfelelő

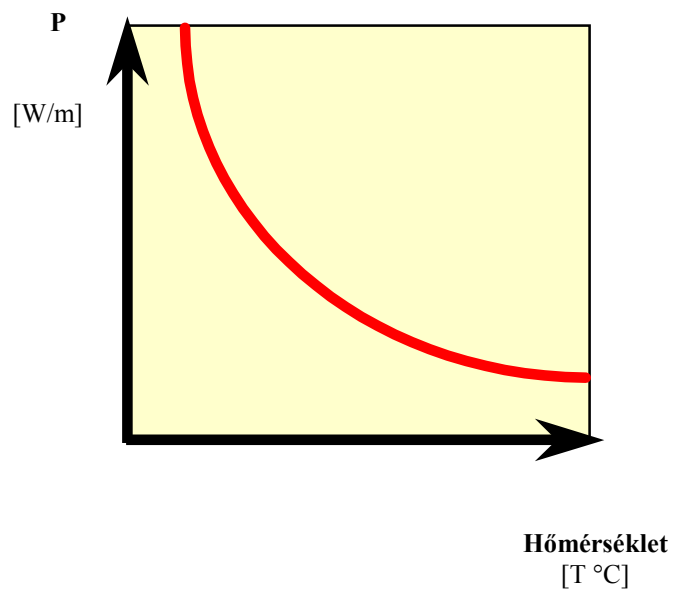
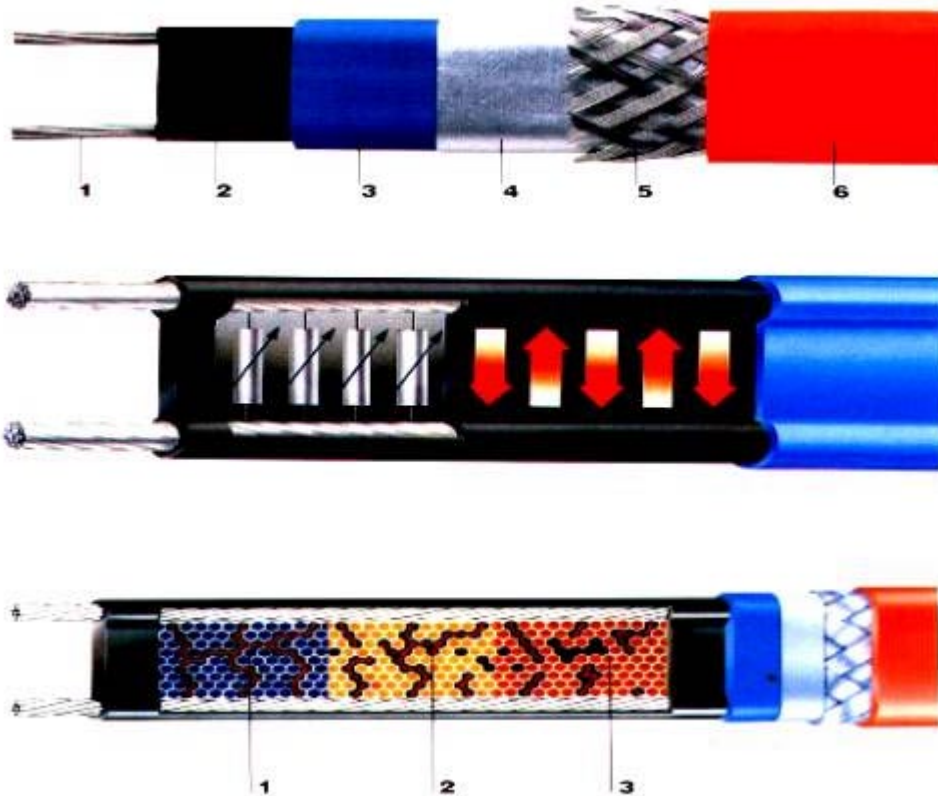
FELHASZNÁLÁSI PÉLDÁK

Belső és külső felületek fűtése, csőkísérő fűtés, ereszcatorna-fűtés, melegház fűtés, sportpálya fűtés.

*) a beépítési feltételek és ezzel összefüggésben a hővezetési lehetőségek szerint változik

Cikkszám	Referencia	Megnevezés	Ohm/m
	KLK 0,18	Fűtőkábel	0,18
	KLK 0,24	Fűtőkábel	0,24
	KLK 0,42	Fűtőkábel	0,42
	KLK 0,74	Fűtőkábel	0,74
21-00460	KLK 1	Fűtőkábel	1,0
21-00006	KLK 1,45	Fűtőkábel	1,45
	KLK 2,28	Fűtőkábel	2,28
21-00008	KLK 3,3	Fűtőkábel	3,3
	KLK 5,1	Fűtőkábel	5,1
21-00263		Hidegvezeték (KLK)	0,013

Önszabályzó fűtőszalagok



FSR FREEZSTOP REGULAR

Önszabályzó fűtőszalag ereszcatornák, tetőlefolyók hó és jégmentesítésére

FREEZSTOP REGULAR önszabályzó fűtőszalag mind az épületgépészetben, mind az iparban, 65°C-ig ereszcatorna- és csőkísérő fűtésként használható.

A felhasználás helyén hulladék nélkül a szükséges hossza levágható problémamentesen fektethető és nem igényel speciális szerszámokat.

Fontos figyelmeztetés: aszfalt és bitumen borítású tetőkön a speciális fluorpolymer köpenyű 31FSR2-CF fűtőszalagot kell alkalmazni.

FREEZSTOP REGULAR felhasználása engedélyezett normál és korrozív környezetben.

A fűtőszalag önszabályzó karakterisztikája garantálja a megbízhatóságot és a biztonságot.

Két fűtőszalag átlapolásakor sem lép fel káros túlfűtés.

Bevizsgálva CENELEC / IEEE szerint

A hőleadás a környezeti hőmérséklet függvényében történik.

KIALAKÍTÁSOK:

- FSR** alap kialakítás, védőfonat nélkül, normál környezetbe. A legtöbb gyenge oldószernak ellenáll.
- FSR...C** ónozott, védő rézfonattal (földelés), normál és robbanásveszélyes környezetben való felhasználásra.
- FSR...CT** a rézfonat fölött, kiegészítő védelemként, termoplastik köpennyel.
- FSR...CF** a rézfonat fölött, a korrozív gőzök elleni védelemre, fluorpolymer külső köpeny szolgál.



MŰSZAKI ADATOK:

- | | | |
|---|-------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> max. hőmérsékletállóság | kikapcsolt állapotban : | 85°C |
| | üzem közben : | 65°C |
| <input type="checkbox"/> min. fektetési hőmérséklet : | | -30°C |
| <input type="checkbox"/> hőmérsékleti osztály : | | T6 (85°C) |
| <input type="checkbox"/> működtető feszültség : | | 220/240 V |
| | ajánlat alapján | 110/120 V |

MÉRET és TÖMEG

Típus	Névl.méret [mm]	Tömeg [kg/100 m]	min. Hajlítási sugár
FSR	10,9 x 3,8	6,8	25 mm
FSR...C	11,8 x 4,7	9,8	30 mm
FSR...CT	13,1 x 6,0	12,0	35 mm
FSR...CF	13,1 x 6,0	12,0	35 mm

FSR FREEZSTOP REGULAR

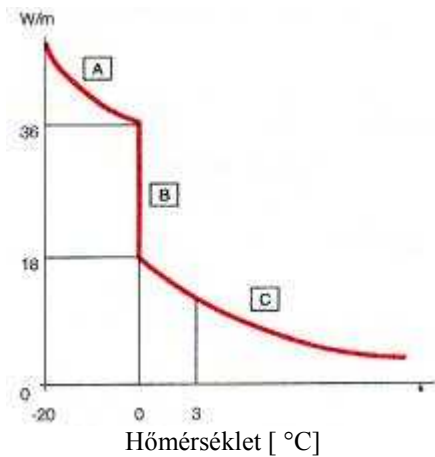
Önszabályzó fűtőszalag ereszcatornák, tetőlefolyók hó és jégmentesítésére

MAX. FŰTŐKÖR HOSSZ biztosító értékek 230 V-nál

Típus	Start hőm.	10 A	16 A	20 A	25 A
31 FSR	10 °C	46 m	74 m	92 m	108 m
	0 °C	34 m	54 m	66 m	84 m
	-20 °C	26 m	40 m	50 m	64 m

Állandósult áram (120 sec) max. áramerősség (A/m)

Típus	Feszültség	10°C	0°C	-20°C
31FSR	230 V	0.158	0.194	0.240



- „A” – olvadékvízben a fűtőszalag maximális teljesítménnyel fűt
- „B” – amikor a hó olvadni kezd, és víz folyik a fűtőszalag fél teljesítménnyel fűt
- „C” – ha melegebb lesz, a fűtőszalag csökkenti teljesítményét.

Cikkszám	Megnevezés	Referencia	W/m
21-00227	Fűtőszalag, önszabályzó	31FSR2-CT	31
21-00273	Tartozék hidegvezeték		

FSR FREEZSTOP REGULAR

Önszabályzó fűtőszalag 65°C-ig csökísérő-fűtésekhez

FREEZSTOP REGULAR önszabályzó fűtőszalag mind az épületgépészetben, mind az iparban, 65°C-ig ereszcatorna- és csökísérő fűtésként használható.

A felhasználás helyén hulladék nélkül a szükséges hosszra levágható problémamentesen fektethető és nem igényel speciális szerszámokat.

FREEZSTOP REGULAR felhasználása engedélyezett normál és korrozív környezetben.

A fűtőszalag önszabályzó karakterisztikája garantálja a megbízhatóságot és a biztonságot.

Két fűtőszalag átlapolásakor sem lép fel káros túlfűtés.

Bevizsgálva CENELEC / IEEE szerint

A hőleadás a környezeti hőmérséklet függvényében történik.

KIALAKÍTÁSOK:

- FSR** alap kialakítás, védőfonat nélkül, normál környezetbe.
A legtöbb gyenge oldószernek ellenáll.
- FSR...C** ónozott, védő rézfonattal (földelés), normál és robbanásveszélyes környezetben való felhasználásra.
- FSR...CT** a rézfonat fölött, kiegészítő védelemként, termoplastik köpennyel.
- FSR...CF** a rézfonat fölött, a korrozív gőzök elleni védelemre, fluorpolymer külső köpeny szolgál.



MŰSZAKI ADATOK:

- | | | |
|---|-------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> max. hőmérsékletállóság | kikapcsolt állapotban : | 85°C |
| | üzem közben : | 65°C |
| <input type="checkbox"/> min. fektetési hőmérséklet : | | -30°C |
| <input type="checkbox"/> hőmérsékleti osztály : | | T6 (85°C) |
| <input type="checkbox"/> működtető feszültség : | | 220/240 V |
| | ajánlat alapján | 110/120 V |

MÉRET és TÖMEG

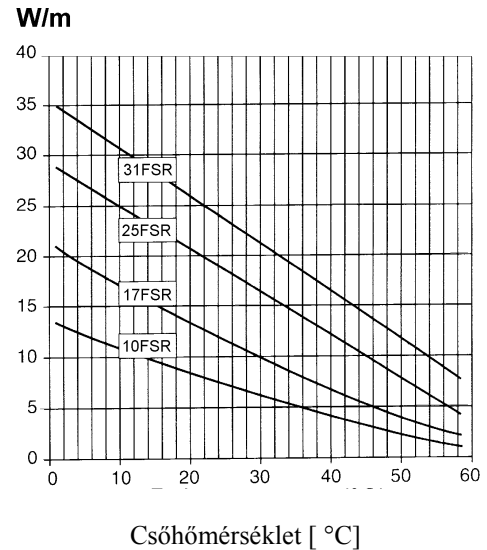
Típus	Névl.méret [mm]	Tömeg [kg/100 m]	min. Hajlítási sugár
FSR	10,9 x 3,8	6,8	25 mm
FSR...C	11,8 x 4,7	9,8	30 mm
FSR...CT	13,1 x 6,0	12,0	35 mm
FSR...CF	13,1 x 6,0	12,0	35 mm

FSR FREEZSTOP REGULAR

Önszabályzó fűtőszalag 65°C-ig csökísérő fűtésekhez

MAX. FŰTŐKÖR HOSSZ biztosító értékek 230 V-nál

Típus	Start hőm.	10 A	16 A	20 A	25 A
10 FSR	10 °C	152 m	198 m	–	–
	0 °C	122 m	196 m	198 m	–
	-20 °C	84 m	136 m	170 m	198 m
17 FSR	10 °C	102 m	154 m	–	–
	0 °C	82 m	130 m	154 m	–
	-20 °C	66 m	106 m	132 m	154 m
25 FSR	10 °C	76 m	122 m	124 m	–
	0 °C	62 m	98 m	122 m	124 m
	-20 °C	34 m	56 m	70 m	88 m
31 FSR	10 °C	46 m	74 m	92 m	108 m
	0 °C	34 m	54 m	66 m	84 m
	-20 °C	26 m	40 m	50 m	64 m



Állandósult áram (120 sec) max. áramerősség (A/m)

Típus	Feszültség	10°C	0°C	-20°C
10FSR	230 V	0.066	0.082	0.118
17FSR	230 V	0.099	0.123	0.152
25FSR	230 V	0.132	0.161	0.209
31FSR	230 V	0.158	0.194	0.240

Cikkszám	Megnevezés	Referencia	W/m
21-00218	Fűtőszalag, önszabályzó	10FSR2-CT	10
21-00189	Fűtőszalag, önszabályzó	17FSR2-CT	17
21-00230	Fűtőszalag, önszabályzó	25FSR2-CT	25
21-00227	Fűtőszalag, önszabályzó	31FSR2-CT	31
21-00273	Tartozék hidegvezeték		

CIG fagymentesítő fűtőszalag



- Fűtőszalag előszerelt termosztáttal
- Kompletten, 2 m-es hidegvéggel és hálózati csatlakozó dugóval
- Fém- és műanyag vízvezetékhez 38 mm átmérőig.

A CIG fagymentesítő fűtőszalag egy fűtőszalagból, egy termosztátból, hálózati kábeltől és 2P+PE csatlakozó dugóból áll, a közvetlen felhasználáshoz kompletten készre szerelve.

Max. 20 mm vastag hőszigetelés kombinációval, fém- és műanyag vízvezetékknél

38 mm cső átmérőig az elfagyás megakadályozására – **40°C-ig** használható

A fűtőkábel hosszát nem lehet megváltoztatni. Rövidítés esetén fennáll a túlmelegedés veszélye, meghosszabbításakor nem termeli meg a kívánt hőt. A fűtőkábel fizikai jellemzőinek megváltoztatása a teljesítmény megszűnéséhez vezet. A fűtőkábel vágás után nem javítható.

Rendelhető hosszúságok és teljesítményük

Cikkszám	Referencia	Hosszúság [m]	Feszültség	Teljesítmény [W]
21-00489	CIG-01	1	230 V	17
21-00488	CIG-02	2	230 V	35
21-00496	CIG-04	4	230 V	71
21-00487	CIG-08	8	230 V	117
	CIG-12	12	230 V	187
21-00490	CIG-14	14	230 V	230
21-00497	CIG-18	18	230 V	275
	CIG-24	24	230 V	373
21-00498	CIG-37	37	230 V	550
	CIG-49	49	230 V	735



Fűtőkábel, fűtőszalag szerelési tartozékok

Hidegvég kábel csatlakozó készletek:

Cikkszám	Megnevezés	Referencia
21-00293	Csatlakozó szett KLE–KLG–KLX-hez	Z 0038
21-00268	Csatlakozó szett FSR-hez	VERBHB-MM/FSR

Egyéb szerelési tartozékok

Cikkszám	Megnevezés	Referencia
21-00065	Szerelősáv, műanyag (Omega), 1000 mm	PE-MS-II
21-00398	Szerelősáv, műanyag (Omega), aszfalthoz, 1000mm	PE-MS-III
	Rögzítő lemez FSR–GTe–FSL-hez	GM-RAKE
21-00070	Alumínium öntapadó rögzítőszalag 75mm széles, 50m	ALU-S-50/7,5



Villamos fűtési rendszerek Fűtőkábel szerelési tartozékok

Termosztátok



FRE 525 22 padlófűtés-szabályzó

Általános leírás:

Beltéri, süllyeszthető, esztétikus kivitelű padlófűtés szabályozóegység, távérzékelővel és hőmérséklet-csökkentési funkcióval

Két részből áll: *vezérlőegység*, a kívánt hőmérséklet beállítására, *tartozék távérzékelő*, a beállított padlőhőmérséklet figyelésére.



Műszaki adatok:

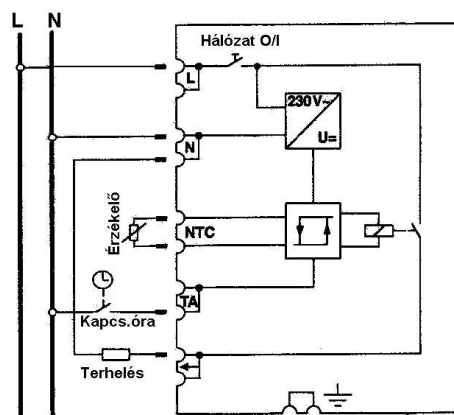
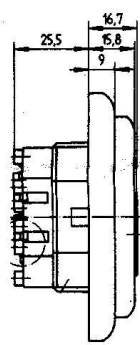
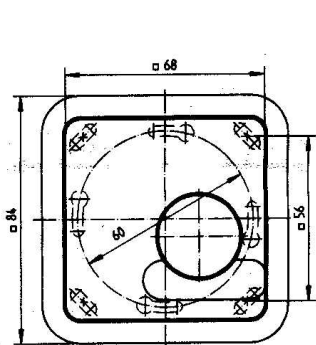
Vezérlőegység:

Névleges feszültség 230 V, (-15; +10%) 50 Hz
 Beállítható hőmérséklettartomány: * - 5 (10 - 50°C)
 Kapcsolható áram 250V 50Hz-nél 10 A (cos φ = 1 esetén)

Kapcsolható teljesítmény: 2,3 kW
 Kapcsoló: hálózati BE / KI
 Kijelzések: Piros LED jelzés: „fűtés be” állapot
 Zöld LED jelzés: csökkentett mód (pl. éjszakai fűtés)
 Kimeneti reléérintkező: 1 záró (**nem potenciálmentes**)
 Kapcsolási hőmérséklet különbség: kb. 1K
 Hőmérs. csökkentés (TA) mértéke: kb. 5 K (vezérlés külső kapcsolóórával)
 Védettség: IP 30
 Névleges üzemi hőmérséklet: T 40
 Beépítési mód: falba, átm. 60 mm szerelődobozba.

Hőmérséklet távérzékelő (szállítási tartozék)

Típus: F 193 720
 Érzékelő elem: NTC
 Érzékelő kábele: PVC 2x0,5 mm², 4 m
 (2x1,5 mm² kábellel 50 m-ig meghosszabbítható)
 Védettség: IP68
 Beépítési mód: a fűtött felületbe, védőcsőbe



Cikkszám	Megnevezés	Referencia
07-00436	Termosztát padlófűtéshez	FRE 52522

RTR-W 6931 padlófűtés és helyiséghőmérséklet-szabályzó

Általános leírás:

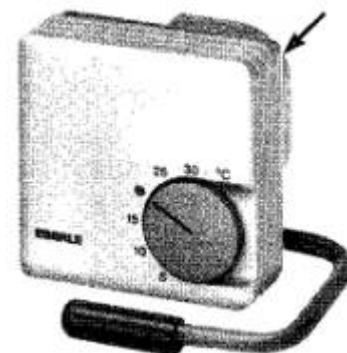
Falba besüllyeszthető, esztétikus kivitelű padlófűtés szabályozóegység.
Helyiség hőmérséklet figyelése, a vezérlőegységbe beépített hőmérsékletfigyelővel, valamint tartozék távérzékelővel a padló hőmérsékletének ellenőrzésére.

Műszaki adatok:

Vezérlőegység:

Névleges feszültség	230 V, ± 10% 50 Hz
Beállítható hőmérséklettartomány:	5 – 30°C
Kapcsolható áram 250V 50Hz-nél	10 A (cos φ = 1 esetén)
Kapcsolható teljesítmény:	2,3 kW
Kimeneti relé érintkező:	1 nyitó
Kapcsolási hőmérséklet különbség:	kb. 1K
Hőmérséklet csökkentés (TA) mértéke:	kb. 5 K (vezérlés külső kapcsolóórával)
Védettség:	IP 30
Névleges üzemi hőmérséklet:	– 25°C ...+ 40°C
Csatlakoztatási mód:	csavaros
Beépítési mód:	falba, átm. 60 mm szerelődobozba.

Elektronika



Hőmérséklet távérzékelő (szállítási tartozék)

Típus:

F 003 113

Érzékelő elem:

NTC

Érzékelő kábele:

PVC 2x0,75 mm², 6 m
(2x1,5 mm² kábellel 50 m-ig meghosszabbítható)

Érzékelő anyaga:

polikarbonát

Névleges üzemi hőmérséklet:

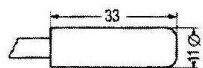
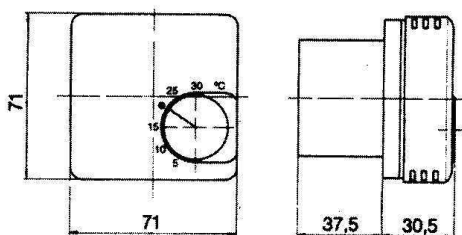
– 20°C ...+ 70°C

Védettség:

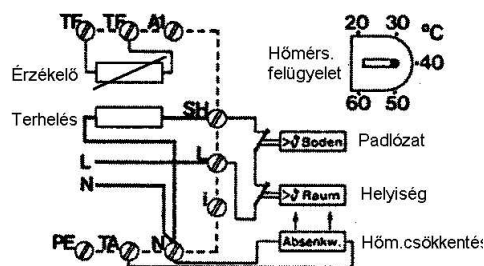
IP68

Beépítési mód:

a fűtött felületbe, védőcsőbe



F 003 113 érzékelő



TF-TF	hőmérsékletérzékelő
A1	üresen marad
PE	védővezető (szükség esetén)
TA	hőmérs.csökkentés külső csatl.
N	nullavezető
L	fázisvezető
SH-N	terhelés
i	üresen marad

Cikkszám	Megnevezés	Referencia
07-00343	Termosztát padlófűtéshez	RTR-W6931

ITR 3/60 univerzális hőmérséklet-szabályzó

Általános leírás:

Modulrendszerű, szabványos DIN (TS35) szerelősínre szerelhető univerzális hőmérséklet-szabályozóegység, külső távérzékelőhöz. Fűtés és hűtésvezérléshez. A távérzékelőt külön kell megrendelni.

Műszaki adatok:

Vezérlőegység:

Névleges feszültség	230 V, 50/60 Hz
Beállítható hőmérséklettartomány:	0 – 60°C (arretálható)
Kapcsolható áram 250V 50Hz-nél	10 A (cos φ = 1 esetén)
Kapcsolható teljesítmény:	2,3 kW
Kimeneti relé érintkező:	1 váltó (potenciálmentes)
Kapcsolási hőmérséklet különbség:	kb. 1K
Kijelzések:	Zöld LED jelzés: „fűtés be” állapot (2 – 3 kimenet zárva)
Környezeti hőmérséklet:	– 10°C ... + 50°C
Csatlakoztatási mód:	csavaros
Beépítési mód:	DIN (TS35) szerelősínre pattintható.



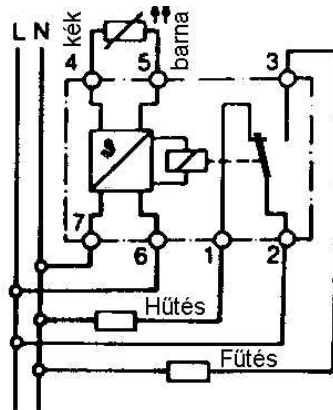
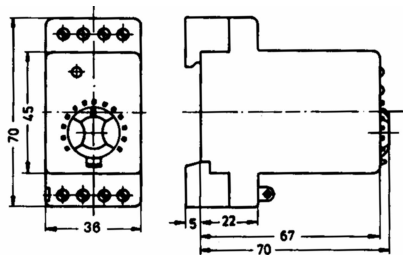
Hőmérséklet távérzékelő

Standardérezékelő, típus:	F 891 000	– 25 ... + 70°C	IP64
Csőhőmérséklet-érezékelő, típus	F 892 002	– 40 ... + 120°C	IP64
Levegőhőmérséklet-érezékelő, típus	F 893 002 (csak beltérbe!)	– 40 ... + 100°C	IP30
Érzékelő kábelek*:	Standard típus	4 m	PVC 2x0,75 mm ² ,
	Csőhőmérséklet-érezékelő	1,5 m	Szilikon 2x0,75 mm ² ,
	Levegőhőmérséklet-érezékelő	1,5 m	Szilikon 2x0,75 mm ²

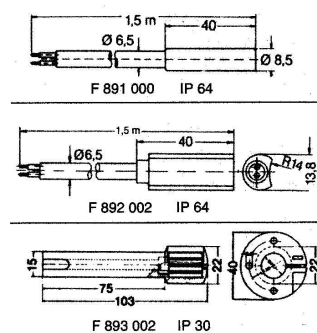
* Az érzékelő kábelek 2x1,5 mm² kábellel 50 m-ig meghosszabbíthatók!

Alkalmazási helyek:

padlófűtésnél, külső felületfűtés,
 3/4" ... 1 1/2" csövekhez,
 levegő, ill. légáramlások érékeléséhez,
 stb.



Érzékelők



Cikkszám	Megnevezés	Referencia
07-00224	Termosztát	ITR3
07-00225	Standard érezékelő	F 891 000
07-00495	Csőhőmérséklet érezékelő	F 892 002
07-00047	Levegőhőmérséklet érezékelő	F 893 002

ITR 4/60 univerzális hőmérséklet-szabályzó

Általános leírás:

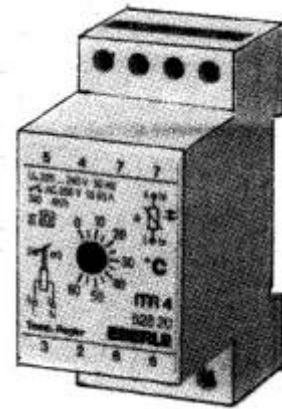
Modulrendszerű, szabványos DIN (TS35) szerelősínre szerelhető univerzális hőmérséklet-szabályzóegység, külső távérzékelőhöz, fűtésvezérléshez

A távérzékelőt külön kell megrendelni.

Műszaki adatok:

Vezérlőegység:

Névleges feszültség	230 V, 50/60 Hz
Beállítható hőmérséklettartomány:	0 – 60°C
Kapcsolható áram 250V 50Hz-nél	10 A (cos φ = 1 esetén)
Kapcsolható teljesítmény:	2,3 kW
Kimeneti relé érintkező:	1 váltó (potenciálmentes)
Kapcsolási hőmérséklet különbség: kb. 1K	
Környezeti hőmérséklet:	0°C ... + 40°C
Csatlakoztatási mód:	csavaros
Beépítési mód:	DIN (TS35) szerelő sínre pattintható.



Hőmérséklet távérzékelő

Standardérezkelő, típus:	F 891 000	– 25 ... + 70°C	IP64
Csőhőmérséklet-érezkelő, típus	F 892 002	– 40 ... + 120°C	IP64
Levegőhőmérséklet-érezkelő, típus	F 893 002 (csak beltérbe!)	– 40 ... + 100°C	IP30

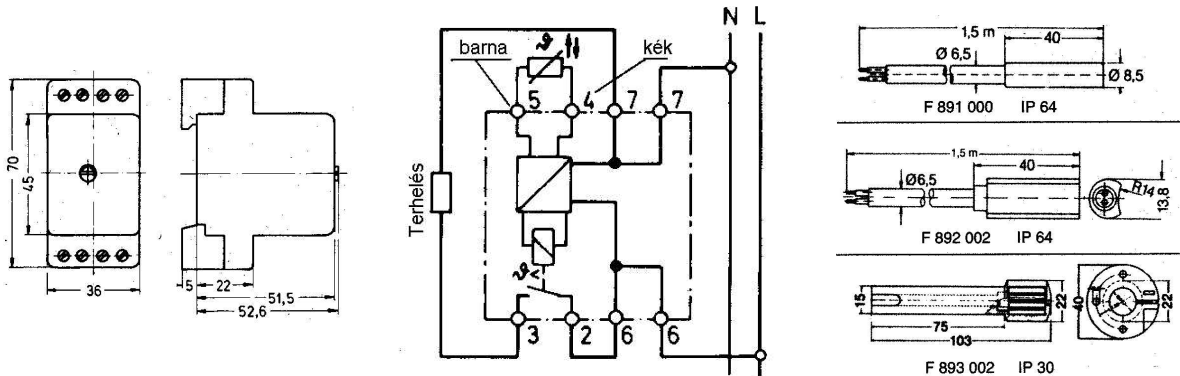
Érzékelő kábelek*:	Standard típus	4 m	PVC 2x0,75 mm ² ,
	Csőhőmérséklet-érezkelő	1,5 m	Szilikon 2x0,75 mm ² ,
	Levegőhőmérséklet-érezkelő	1,5 m	Szilikon 2x0,75 mm ²

* Az érzékelő kábelek 2x1,5 mm² kábellel 50 m-ig meghosszabbíthatók!

Alkalmazási helyek:

padlófűtésnél, külső felületfűtés,
3/4" ... 1 1/2" csövekhez,
levegő, ill. légáramlások érékeléséhez,
stb.

Érzékelők



Cikkszám	Megnevezés	Referencia
07-00373	Termosztát	ITR4
07-00225	Standard érezkelő	F 891 000
07-00495	Csőhőmérséklet érezkelő	F 892 002
07-00047	Levegőhőmérséklet érezkelő	F 893 002

Jegesedésjelző

Általános leírás

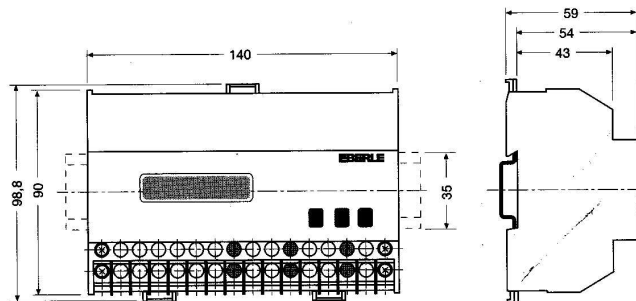
Alkalmos külső terek, garázs behajtók, lépcsők, rámpák, lapos tetők, ereszcatornák villamos fűtésének teljes automatizálására.

A hagyományos kézi vezérlésű (érzékelésfüggő), ill. a termosztát vezérlésű (hőmérsékletfüggő) rendszerekkel szemben a fűtés nem csupán tükörijég veszélynél, hanem hó, jég, eső, ónos eső, stb. esetén is automatikusan bekapcsol és leolvasztás után automatikusan kikapcsol. Így akár 80%-os energia megtakarítás is elérhető a hagyományos rendszerekkel szemben.



Jellemzők:

- ❑ Egyszerű felszerelhetőség (TS-35-ös sínre pattintható),
- ❑ egyszerű kezelés,
- ❑ LCD-kijelző (valós értékekkel),
- ❑ beépített gyári alpprogram,
- ❑ az érzékelők önműködő felismerése,
- ❑ beállítható utánfűtési idő,
- ❑ beépített fűtési üzemóra számláló,
- ❑ riasztáshoz feszültségmentes kimenet,
- ❑ nyári üzemmód (csapadék felismerés további vezérlésekhez, pl. tetőablak zárása).
- ❑ csillag-delta fűtés optimalizálás EMSD 524 88 kiegészítő készülékkel



Típusok

Megnevezés

EM 524 87	Szabályozó jegesedés figyelő alapkészülék
ESF 524 001	Külső felületek jég + hó érzékelője
TFF 524 002	Külső felületek hőmérséklet-érzékelője
ESD 524 003	Ereszcatorna fűtések jég + hó érzékelője
TFD 524 004	Ereszcatorna fűtések levegő hőmérséklet-érzékelője

Alkalmazások:

Külső felületek fűtésének szabályozásához:

EM 524 87 alapkészülék + **ESF 524 001** jég és hó érzékelő + **TFF 524 002** hőmérsékletérzékelő.
(Ha megfelelő mechanikai védelemről gondoskodunk az ESF 524 001 érzékelő helyettesíthető az ereszcatorna-fűtés szabályozáshoz használt, ESD 524 003 jég és hó érzékelővel.)

Ereszcatorna fűtésének szabályozásához:

EM 524 87 alapkészülék + **ESD 524 003** jég és hó érzékelő + **TFD 524 004** hőmérsékletérzékelő.

Cikkszám	Megnevezés	Referencia
07-00490	Jegesedésfigyelő szabad felületre, komplett	52487+001+002
07-00491	Jegesedésfigyelő ereszcatornához, komplett	52487+003+004
07-00463	Szabályozó, csillag-delta átkapcsoló	EMSD 52488

Műszaki adatok

Típus:	EM 524 87
Hálózati tápfeszültség	230 V AC +10%; / - 15% 50/60 Hz
Teljesítményfelvétel:	≤ 15 VA
Környezeti hőmérséklet:	- 20 ... + 50°C
Szabályozási tartomány:	
Hőmérséklet:	0°C ... + 6°C
Talajhőmérséklet:	- 15 ... - 1°C és kikapcsolt állapot
Nedvességi fokozatok:	1 (érzékeny) ... 8 (érzéketlen) és kikapcsolt állapot
Utánfűtés:	10 perc ... 120 perc és kikapcsolt állapot
Folyamatos fűtés:	bekapcsolt és kikapcsolt állapot
Nyári üzem:	bekapcsolt és kikapcsolt állapot
Nyelv:	német, angol, francia
Kiegészítő berendezéssel:	
Hőmérsékletkülönbség:	- 6K ... 0K
Fűtőkör ellenőrzés:	bekapcsolt és kikapcsolt állapot
Folyamatos fűtés:	bekapcsolt, erős fűtés és kikapcsolt állapot
Kimenetek:	
Fűtés BE / KI:	feszültségmentes záróérintkező
Terhelhetősége:	250 V AC-nál: 10 A (cos φ= 1); 4 A (cos φ = 0,6)
Riasztás BE / KI:	feszültségmentes záróérintkező
Terhelhetősége:	250 V AC-nál: 2 A (cos φ= 1); 0,8 A (cos φ = 0,6)
Bemenetek:	
Nedvességérzékelő:	külső felületekhez: ESF 524 001 típus ereszcatornákhöz: ESD 524 003 típus
Felülethőmérséklet-érzékelő:	külső felületekhez: TFF 524 002 típus ereszcatornákhöz: TFD 524 004 típus
Levegőhőmérséklet-érzékelő:	TFD 524 004 típus
Kijelzés*:	
LCD-kijelző:	2 sor, soronként 16 karakter
Hőmérsékletek:	- 40°C ... + 70°C
Nedvesség:	0 ... 9
Fűtés:	BE / K/, kiegészítő berendezéssel ERŐS fűtés
Hibaállapot:	kiegészítő berendezéssel érzékelő hiba és fűtőkör ellenőrzés
Paraméterek:	értékek és kiválasztás
	<small>* Az LCD kijelző olvashatósága 0°C alatt nem garantált, de ez a készülék működését nem korlátozza.</small>
Kezelő elemek:	
Billentyűzet:	3 (menü / érték / bevitel)
Általános adatok:	
Érintésvédelem:	II. osztály (beépítéskor biztosítani kell)
Védettség:	IP 20
Hálózati szigetelési feszültség:	250 V AC
Felszerelési mód:	TS-35 szerelősínre, rápattintással
Befoglaló méretek:	140 x 90 x 59 mm (45 mm-es kivágás)
Tömeg:	kb. 0,75 kg (érzékelők és csomagolás nélkül)

Jegesedésjelző érzékelők felületfűtéshez

Jég és hó érzékelő

ESF 524 001

NTC hőmérsékletérzékelővel az érzékelő belső fűtésszabályozásához.

A belső fűtés az érzékelőt +4°C-on tartja, hogy a ráakódott hó és jég leolvadjon

Műszaki adatok:

Alkalmazás: külső felületek fűtésénél
 Beépítés helye: a fűtött felülettől legalább 20 cm távolságra, oly módon, hogy a csapadék közvetlenül érje

Tápfeszültség: 8 V DC

Teljesítményfelvétel: 7 W

Felületi hőmérséklet: kb. 4°C

Csatlakozó vezeték*: 5 x 0,5 mm², 10 m, PVC szigeteléssel

* 1,5 mm² keresztmetszetű vezetékkel 50 m-ig hosszabbítható

Környezeti hőmérséklet: - 30 ... + 80°C

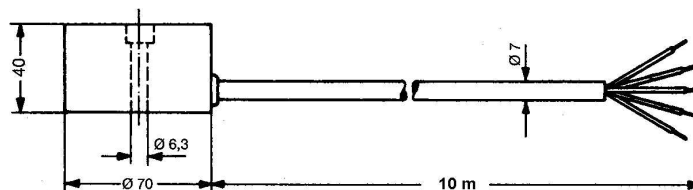
Jellemző értékek:

Hőmérsékletérzékelő elem: az érzékelő lekapcsolva az EM 524 87 vezérlőkészületről

Fűtőellenállás: NTC ellenállás

Nedvességérzékelő: 9 Ohm

∞ Ohm (száraz érzékelő felületnél)



Kombinált hőmérséklet és nedvességérzékelő TFF 524 002

NTC hőmérsékletérzékelővel a talaj hőmérsékletérzékeléséhez és nedvességérzékelővel.

Az érzékelőnek azonban **nincs** önálló belső fűtése!

Műszaki adatok:

Alkalmazás: külső felületek fűtésénél
 Beépítés helye: közvetlenül a fűtött felületbe, a fűtőszálak közé, mert a fűtött felület hőmérsékletét kell figyelnie.

Csatlakozó vezeték*: 4 x 0,5 mm², 10 m,

PVC szigeteléssel

*1,5 mm² keresztmetszetű vezetékkel 50 m-ig hosszabbítható

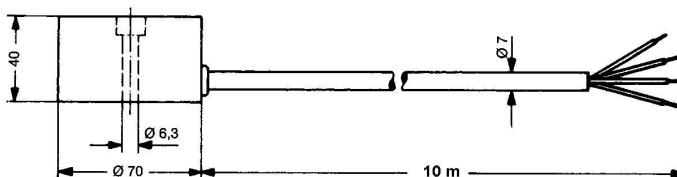
Környezeti hőmérséklet: - 30 ... + 80°C

Jellemző értékek:

Hőmérsékletérzékelő elem: az érzékelő lekapcsolva az EM 524 87 vezérlőkészületről

Nedvességérzékelő: NTC ellenállás

∞ Ohm (száraz érzékelő felületnél)



Jegesedésjelző érzékelők ereszcsona fűtéshez

Jég és hóérzékelő

ESD 524 003

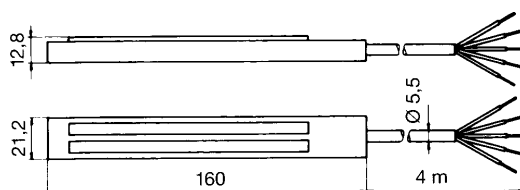
Hőmérsékletérzékelővel az érzékelő belső fűtésszabályozásához.
A belső fűtés az érzékelőt +4°C-on tartja, hogy a ráakódott hó és jég leolvadjon

Műszaki adatok:

Alkalmazás:	ereszcsonának fűtésénél
Beépítés helye:	ereszcsonnában a vízfolyás irányába, rögzítve a fűtőszálak közé,
Névleges feszültség:	8 V DC
Teljesítményfelvétel:	3 W
Felületi hőmérséklet:	kb. 4°C
Csatlakozó vezeték*:	5 x 0,25 mm ² , 4 m, PVC szigeteléssel <i>*1,5 mm² keresztmetszetű vezetékkel 50 m-ig hosszabbítható</i>
Környezeti hőmérséklet:	- 30 ... + 80°C

Jellemző értékek:

Hőmérsékletérzékelő elem:	az érzékelő lekapcsolva az EM 524 87 vezérlőkészületről NTC ellenállás
Fűtőellenállás:	20 Ohm
Nedvességérzékelő:	∞ Ohm (száraz érzékelő felületnél)



Hőmérséklet érzékelő

TFD 524 004

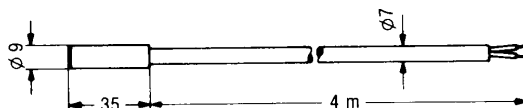
Az érzékelő egy kábelből és az arra erősített öntött sapkából áll, amelyben NTC ellenállás van.

Műszaki adatok:

Alkalmazás:	ereszcsonának fűtésénél a levegő hőmérsékletmérésére.
Beépítés helye:	az eresz külső oldalára, hogy napsugárzás ne érje
Ereszcsona fűtésnél:	mechanikai védelemmel ellátva, napsugárzástól védve
Levegőhőmérséklet-mérésnél:	
Csatlakozó vezeték*:	5 x 0,5 mm ² , 4 m, PVC szigeteléssel <i>*1,5 mm² keresztmetszetű vezetékkel 50 m-ig hosszabbítható</i>
Környezeti hőmérséklet:	- 30 ... + 80°C

Jellemző értékek:

Hőmérsékletérzékelő elem:	az érzékelő lekapcsolva az EM 524 87 vezérlőkészületről NTC ellenállás
---------------------------	---



ATM55 csőtermosztát

Általános leírás:

Hővezető anyagból készült csőben álló vagy áramló folyadék vagy gáz hőmérsékletének érzékelésére, anélkül, hogy a csövet meg kellene bontani. A beállított hőmérséklet elérésekor kimeneti feszültségmentes váltóérintkező jelet ad.

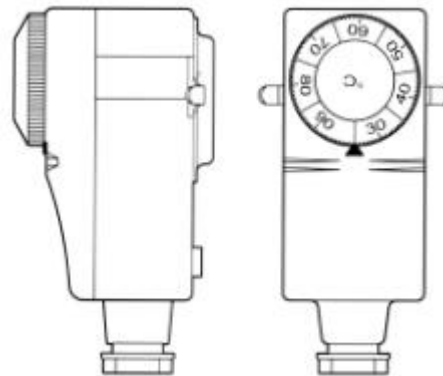
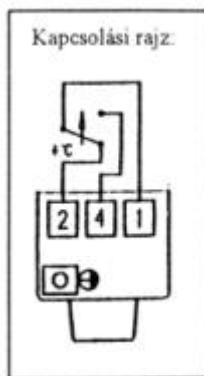
A termosztátot a cső szigeteletlen, jó hőátadó felületére a tartozék rugalmas feszítő kötéssel kell rögzíteni, úgy, hogy csak nehezen lehessen elfordítani a cső körül.

A kapcsolási hőmérséklet beállításához a beállító gombot meg kell emelni, hogy annak rögzítő fogai ne akadjanak be a ház ék alakú mélyedéseibe.



Műszaki adatok:

Kimeneti reléérintkező :	1 váltó (potenciálmentes)
Kapcsolható áram 250V 50Hz-nél :	16 A (cos φ = 1 esetén) (cos φ = 0,6 estén 2,5 A)
Kapcsolási hőmérsékletkülönbség :	3 ± 1,5 K (= 3 ± 1,5°C)
Védettség :	IP 40
Érintésvédelmi osztály :	I.
Környezeti hőmérséklet :	max. +120°C
Rögzítési mód	csővezetékre vagy tartályra kell bilincselni (Tartozék. rugalmas feszítő kötés)



Cikkszám	Típus	Szabályozási tartomány	Megengedett érz. hőmérs.	Kialakítás
07-00511	ATM 55	-10 ... +55°C	115°C	Külső beállítású

Helyiség hőmérséklet-szabályzó termosztátok

Általános leírás:

RTR-E 3000 és RTR-E 6000 sorozatú helyiség hőmérséklet-szabályzó termosztátok valamennyi fűtési rendszerhez illeszthetők lakó vagy irodahelyiségekben.

Közvetlenül falra vagy adapteres kiegészítéssel, \varnothing 60 mm-es szerelvénydobozra szerelhető, illetve DIN szerelősínrre pattintható.

Műszaki adatok

Hőmérsékleti tartomány

Kimeneti érintkező

Érintkező áram:

fűtés
hűtés

Tápfeszültség

Hőmérsékletcsökkentés

Kapcsoló

Jelzőlámpa

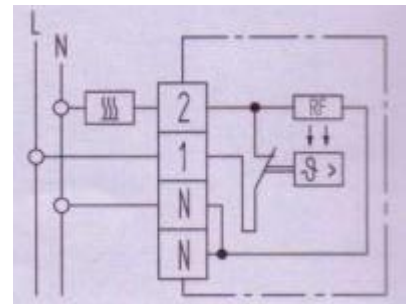
Védettség

Egyedi tulajdonságok

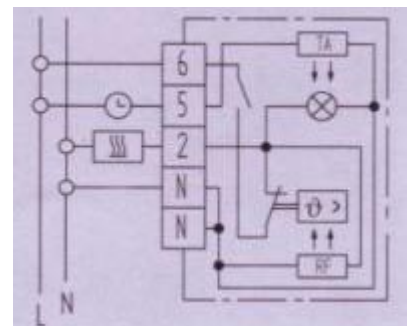
Méret

Típusok				
RTR-E 3521	RTR-E 3502	RTR-E 6121	RTR-E 6705	RTR-E 6721
5 – 30°C	5 – 30°C	5 – 30°C	5 – 60°C	5 – 30°C
1 nyitó	1 nyitó	1 nyitó	1 váltó	1 váltó
max. 16A AC	max. 16A	max. 10A	max. 10A	max. 10A
–	–	–	max. 5A	max. 5A
230V AC 50/60 Hz	230V AC 50/60 Hz	230V AC 50/60 Hz	230V AC 50/60 Hz	230V AC 50/60 Hz
–	kb. 5K ⊕	–	–	–
–	hálózat BE/KI	–	–	–
–	fűtés üzemel	–	–	–
IP30	IP30	IP30	IP30	IP30
–	–	–	–	–
75x75x27,5	75x75x27,5	75x75x25,5	75x75x25,5	75x75x25,5

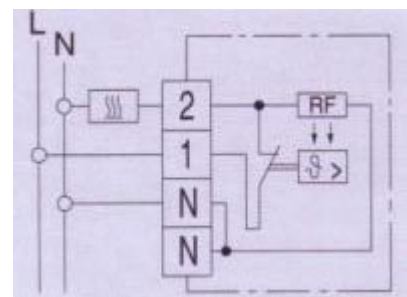
Cikkszám	Referencia
07-00258	RTR-E 3521



Cikkszám	Referencia
07-00510	RTR-E 3502

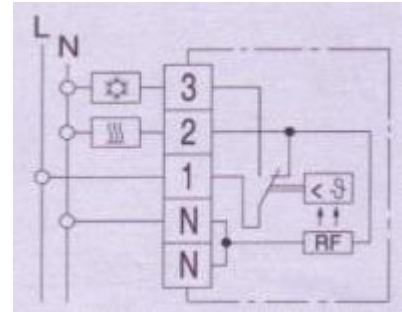


Cikkszám	Referencia
07-00053	RTR-E 6121

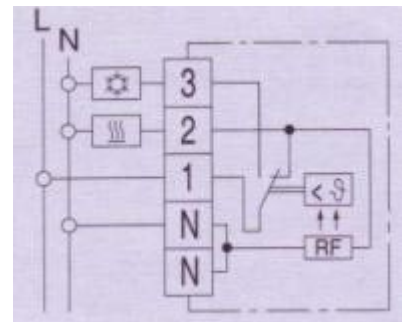


Helyiséghőmérséklet-szabályzó termosztátok

Cikkszám	Referencia
07-00267	RTR-E 6705

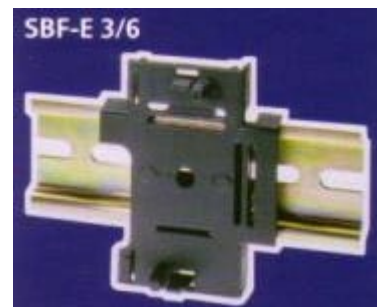


Cikkszám	Referencia
07-00291	RTR-E 6721



Helyiségtermosztát fal- és DIN sines adapter

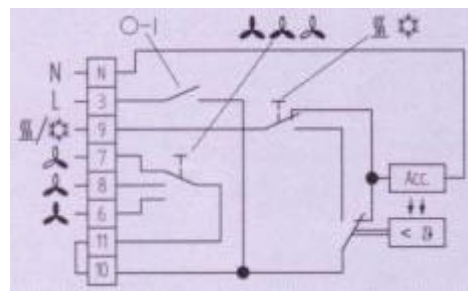
Cikkszám	Referencia
	ARA 1 E
	SBF-E 3/6



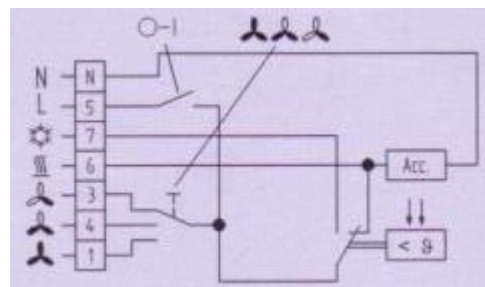
Klímaszabályzó termosztátok

Funkciók	Típusok	
	KLR-E 7010	KLR-E 7011
Kapcsolási funkciók	Hálózat BE/KI Szellőzés gyors / közepes / lassú Fűtés / hűtés	Hálózat BE/KI Szellőzés gyors / közepes / lassú
Kimeneti funkciók	Fűtés / hűtés Szellőzés gyors / közep / lassú	Fűtés Hűtés Szellőzés gyors / közepes / lassú
Műszaki adatok		
Tápfeszültség	230V 50/60 Hz	230V 50/60 Hz
Kimeneti érintkező	Váltó	Váltó
Érintkező árama:	6 A (cosφ = 1) 3 A (cosφ = 0,6)	
Szellőzés	–	6 A (cosφ = 1) 3 A (cosφ = 0,6)
Fűtés / hűtés	–	10 A (cosφ = 1) 4 A (cosφ = 0,6)
Hőmérsékleti tartomány	5 – 30°C	5 – 30°C
Hiszterézis	~ 0,5 K	~ 0,5 K
Hőmérsékletérzékelő	Bimetall	Bimetall
Védettség	IP30	IP30
Méret	127,5x75x28,6 mm	127,5x75x28,6 mm
Tömeg	130 g	130 g

Cikkszám	Referencia
07-00471	KLR-E 7010

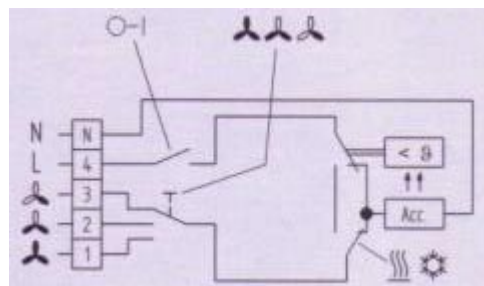


Cikkszám	Referencia
07-00422	KLR-E 7011

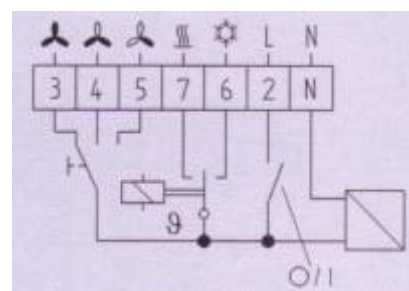


Funkciók	Típusok	
	KLR-E 7015	KLR-E 7203
Kapcsolási funkciók	Hálózat BE/KI Szellőzés gyors / közepes / lassú Fűtés / hűtés	Hálózat BE/KI Szellőzés gyors / közepes / lassú
Kimeneti funkciók	Szellőzés gyors / közepes / lassú	Fűtés Hűtés Szellőzés gyors / közepes / lassú
Műszaki adatok		
Tápfeszültség	230V 50/60 Hz	230V 50/60 Hz
Kimeneti érintkező	Váltó	Váltó semleges zónával
Érintkező árama:	6 A (cosφ = 1) 3 A (cosφ = 0,6)	
Szellőzés	–	6 A (cosφ = 1) 3 A (cosφ = 0,6)
Fűtés / hűtés	–	10 A (cosφ = 1) 4 A (cosφ = 0,6)
Hőmérsékleti tartomány	5 – 30°C	5 – 30°C
Hiszterézis	~ 0,5 K	~ 0,5 K
Semleges zóna	–	~ 2 K
Hőmérsékletérzékelő	Bimetall	Belső NTC
Védettség	IP30	IP30
Méret	127,5x75x28,6 mm	127,5x75x28,6 mm
Tömeg	130 g	130 g

Cikkszám	Referencia
07-00148	KLR-E 7015

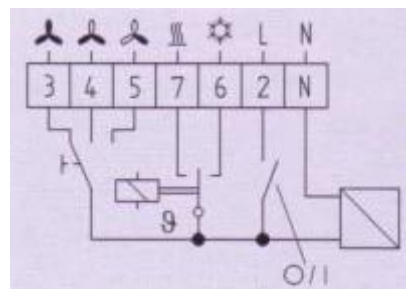


Cikkszám	Referencia
07-00457	KLR-E 7203



Funkciók	Típusok	
	KLR-E 7204	
Kapcsolási funkciók	Hálózat BE/KI Szellőzés gyors / közepes / lassú	
Kimeneti funkciók	Fűtés Hűtés Szellőzés gyors / közepes / lassú	
Kijelzések	Hálózat BE/KI Hűtés Fűtés	
Műszaki adatok		
Tápfeszültség	230V 50/60 Hz	
Kimeneti érintkező	Váltó semleges zónával	
Érintkező árama:		
Szellőzés	6 A (cosφ = 1) 3 A (cosφ = 0,6)	
Fűtés / hűtés	10 A (cosφ = 1) 4 A (cosφ = 0,6)	
Hőmérsékleti tartomány	5 – 30°C	
Hiszterézis	~ 0,5 K	
Semleges zóna	–	
Hőmérsékletérzékelő	Belső NTC	
Védettség	IP30	
Méret	127,5x75x28,6 mm	
Tömeg	130 g	

Cikkszám	Referencia
07-00302	KLR-E 7204



Helyiségtermosztát faliadapter

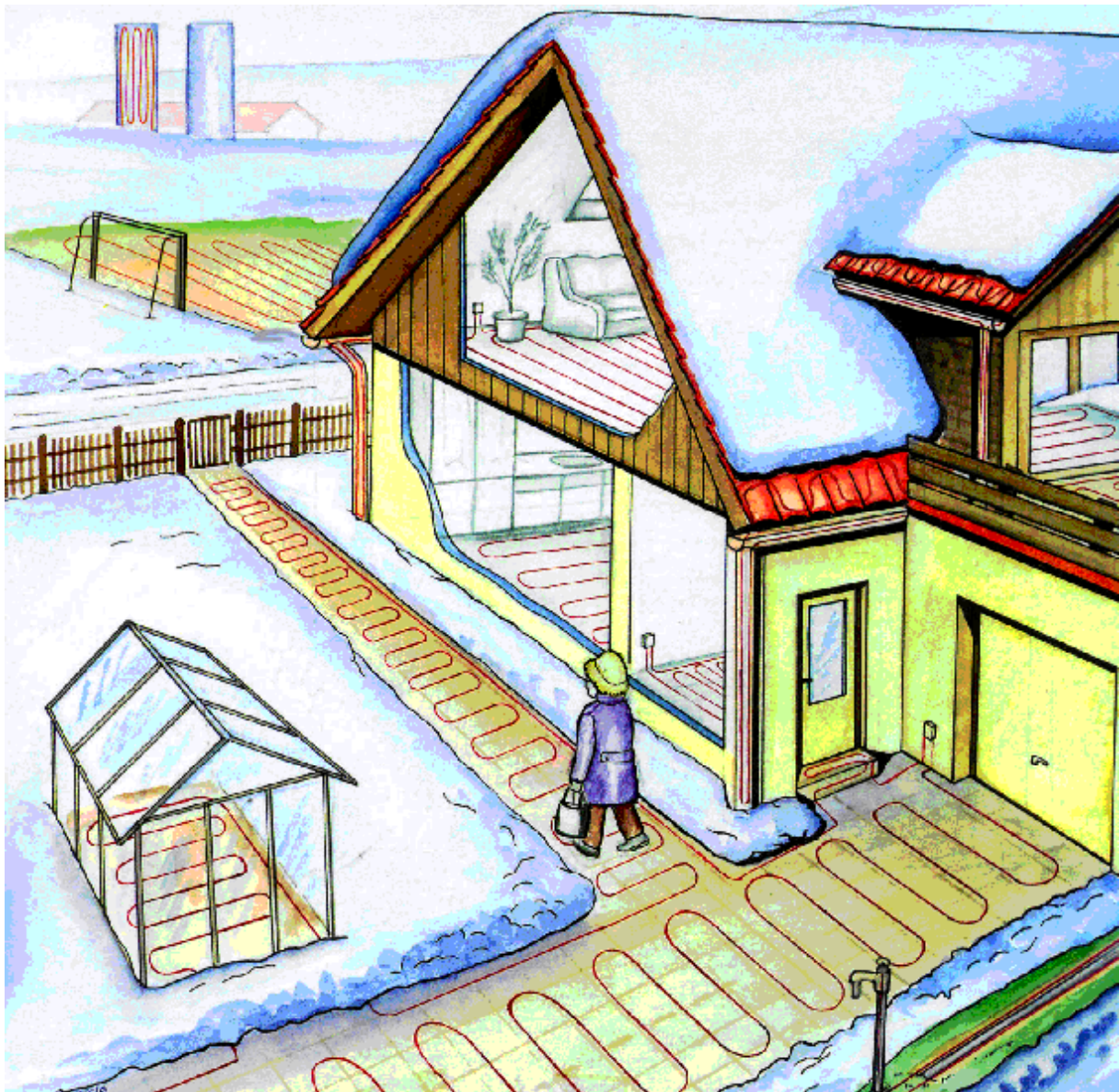
Cikkszám	Referencia
	ARA 1.7 E



FŰTŐKÁBELES FŰTÉS

Felületfűtések

Tervezési segédlet



Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS:	35
PADLÓFŰTÉS	36
RADIÁTORFŰTÉS – KONVEKCIÓS FŰTÉS	36
ELEKTROMOS PADLÓFŰTÉS – SUGÁRZÓ HŐ FŰTÉS	36
VILLAMOS PADLÓFŰTÉS ELŐNYEI	36
A VILLAMOS PADLÓFŰTÉS ÜZEMMÓDJAI:	37
DIREKT VAGY KÖZVETLENFŰTÉS	37
HŐTÁROLÓS FŰTÉS	37
PADLÓFŰTÉS ELEMINEK ELRENDEZÉSE:.....	37
PÉLDÁK A PADLÓFŰTÉS KIALAKÍTÁSÁRA	38
KÜLSŐ FELÜLETEK HÓ ÉS JÉGMENTESÍTÉSE	39
A TELJESÍTMÉNYSZÜKSÉGLET MEGHATÁROZÁSA.....	39
PÉLDÁK A KÜLSŐ FELÜLETEK FŰTÉSÉNEK KIALAKÍTÁSÁRA.....	40
FŰTŐKÁBELES FŰTÉS TERVEZÉSE FELÜLETFŰTÉSÉNél	42
FŰTÉS VILLAMOS VEZÉRLÉSE:	43
FŰTŐKÁBELEK SZERELÉSE:	43
FŰTŐKÁBELEK FEKTETÉSI TÁVOLSÁGA:	44
TERVEZÉSI PÉLDA FŰTŐKÁBEL ALKALMAZÁSÁRA.	44
RENDELÉSI ADATLAP PADLÓFŰTÉS	46
RENDELÉSI ADATLAP KÜLSŐ FELÜLETEK HÓ ÉS JÉGMENTESÍTÉSE	47

Bevezetés:

Napjaink korszerű fűtése, a gazdaságos és biztonságos villamos fűtés. Ennek egyik egyre jobban terjedő fajtája a fűtőkábellel történő fűtés.

A fűtőkábelek felhasználási területe igen széles:

- padlófűtések,
- utak, hidak, rámpák, lépcsők, stb. hó és jégmentesítése,
- csővezetékek fagyvédelme, kívánt hőmérsékleten tartása,
- ereszcatornák hó és jégmentesítése,
- ipari fűtések, stb.

A fűtőkábelek a felhasználási területeknek megfelelően állandó ellenállású (ohmikus) vagy változó ellenállású ún. önszabályzó kialakításúak.

Fűtőrendszer elemei:

Fűtőkábel:

A fűtőkábelek tulajdonképpen kábelformájú fűtőtestek, fő jellemzőjük a méterenkénti ellenállásérték, amely széles határok között (0,18 Ω /m – 14 Ω /m) mozog.

Az igények szerint, bármilyen hosszúságban szállíthatók.

Fő alkalmazási területei: *padlófűtés,*
külső felületek fűtése,
ereszcatorna fűtés,
csőkísérő fűtés,
ipari fűtések

Lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben a „**KLE; KLX fűtőkábel**” adatlapot.

Önszabályzó fűtőszalagok:

A fűtőkábelekkel ellentétben nem állandó ellenállásúak, fűtőteljesítményük a környezeti hőmérséklet függvényében változik. Magasabb hőmérsékleten a fűtési teljesítmény csökken, alacsonyabb hőmérsékleten nő.

Különböző teljesítményértékben [W/m] készülnek.

Névleges W/m adat +10°C hőmérsékletű vízben mért teljesítménnyel.

Fő alkalmazási területei: ereszcatorna fűtés,
csőkísérő fűtés,
ipari fűtések

Hőmérsékletszabályozás elemei:

A fűtőkábeles fűtésnél a hőmérsékletszabályozás a fűtés jellegének megfelelően a hőmérséklet érzékelésén és mérésén alapul.

- Padlófűtések**nél a **fűtött felület hőmérsékletét,**
- külső felületek fűtésénél a fűtött felület hőmérsékletét és a nedvességet (hó, jég, stb.),**
- ereszcatorna fűtésnél a levegő hőmérsékletét és a nedvességet,
- csőkísérő fűtésnél a cső hőmérsékletét kell mérni.

Ezeket az érzékelési és szabályozási feladatokat külső érzékelőkkel ellátott termosztátokkal lehet megoldani. Az alkalmazott termosztátok adatait lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben az

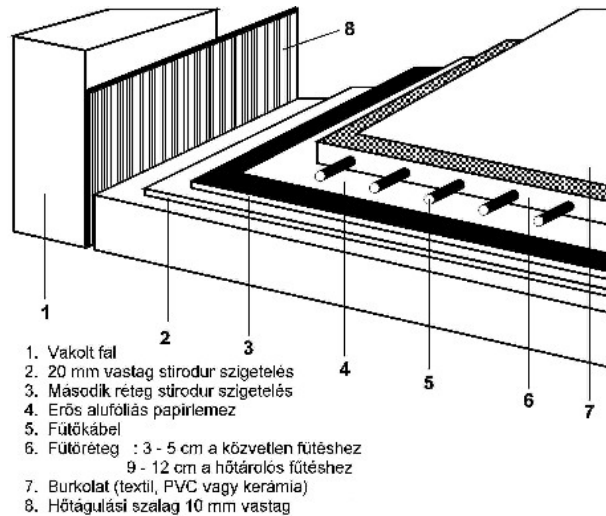
„**FRE 525 22; RTR-W 6931; ITR 3/60; ITR 4/60 termosztát**” és az
„**EM 524 87 jegesedésjelző és érzékelői**” adatlapokon.

Padlófűtés

A padlófűtések vitathatatlan előnye az alacsony hőmérsékletű nagy felületek felületi hőátadásában rejlik.

A komfortérzetet a hőmérséklet függvénye!

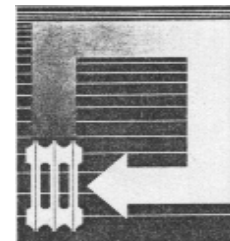
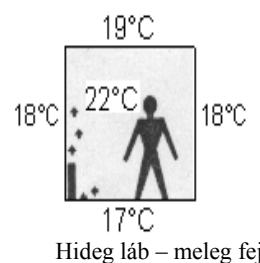
Radiátoros fűtésnél a komfortérzés csak 22°C levegőhőmérsékletnél jelentkezik, ezzel szemben a villamos padlófűtésnél, ez az érzés, a hőszugárzás következtében, már 19°C-nál jelentkezik. Ezért ez a fűtési mód energiatakarékosabb.



Radiátorfűtés – konvekciós fűtés

A fűtőttest a helyiség levegőjét felmelegíti, a meleg levegő, a hideg és meleg levegő fajsúlykülönbsége miatt, felszáll – fenn, a mennyezet alatt egy hőpárnát képez – kihűlve ismét leereszkedik.

A helyiség levegőjének ez a folyamatos körforgása nem kívánt por körforgást is okoz.



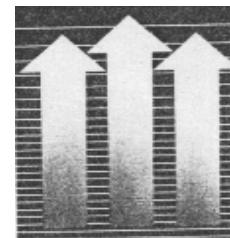
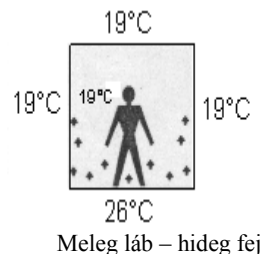
Elektromos padlófűtés – sugárzó hő fűtés

Az alacsony hőmérsékletű padlófelület a hőt egyenletesen sugározza, megakadályozva a levegő és ez által a por mozgását.

Miután a padló a legmelegebb, a mennyezet alatt csökken a hőmérséklet.

Az alacsony hőmérsékletű padlófűtésnél a nagy felületű hőszugárzási rész miatt a komfort hőmérséklet (a levegő hőmérséklet és az átlagos falhőmérséklet középértéke) közvetlenül befolyásolható.

A villamos padlófűtés energiatakarékos, mert a levegőhőmérséklet, a hagyományos konvektoros vagy radiátoros fűtéssel szemben, változatlan komfort érzetnél 2 – 3°C-kal csökkenthető.



Villamos padlófűtés előnyei

A villamos felületfűtést a szokásos fűtési rendszerekkel csak a "fűtés" fogalma kapcsolja össze. De ezekkel szemben jelentős előnyökkel rendelkezik:

- A fűtőkábeleknak a fűtőrétegbe (esztrichbe) való beépítésével valamennyi építészeti lehetőség nyitva marad. A helyiség belső kialakításakor **nem kell az esetleges fűtőttestekre tekintettel lenni.**

- ❑ A **helyiség egyenletes felmelegítése gátolja a levegőmozgást**, amely más fűtési rendszereknél a por állandó kavargásának következtében a tapéta és a függönyök, bepiszkolódásához vezet.
- ❑ Az elektromos- padlófűtés **környezetbarát** (nincs káros égéstermék, a tüzelőanyagok szállításánál és tárolásánál fellépő veszélyek elmaradnak).
- ❑ A **magas beruházási költségek**, mint a kazán, tüzelőanyag vagy gáztartály, a kéményseprési és kémény karbantartási költségek, kazánfűtő munkabére, stb. **elmaradnak**.
- ❑ A **fűtőkábel fektetése egyszerű**; és a villanszerelői munka **nem költséges**.
- ❑ A villamos padlófűtés **nagyon hosszú élettartamú**, mivel nincs kopásnak, elhasználódásnak kitéve.
- ❑ **Gazdaságosan** üzemel, mert az **egyedi hőmérséklet szabályozással**, közvetlenül az egyéni komfortérzetnek megfelelően lehet beállítani.

A villamos padlófűtés üzemmódjai:

Direkt vagy közvetlenfűtés

A közvetlenfűtésű padlófűtésnél a fűtőkábel által termelt hő a padló felületén rövid késleltetéssel jelenik meg. A fűtőréteg (esztich) vastagsága: kb. 3 - 5 cm.

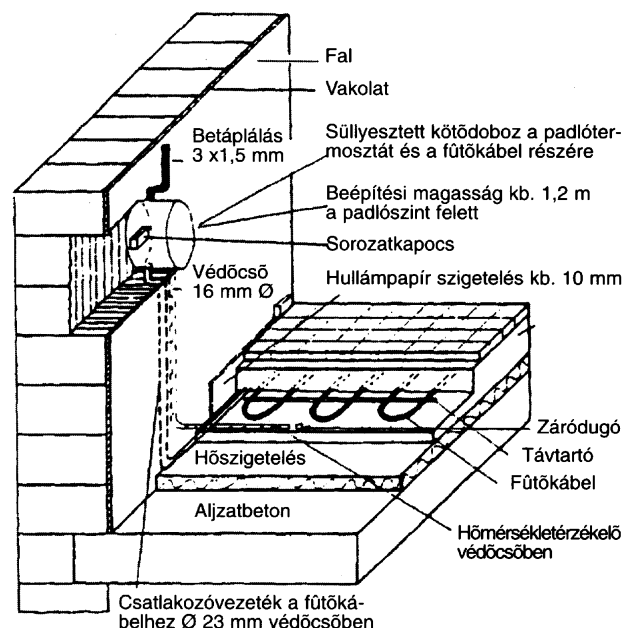
Hőtárolós fűtés

A hőtárolós padlófűtésnél a fűtőkábel által termelt hő időbeli késleltetéssel jelenik meg. Hőtároló anyagként az aljzatréteg használható, melynek vastagsága 6 – 12 cm.

A hidegsugárzó felületek negatív hatásának megszüntetéséhez a hőtárolós padlófűtéseket kiegészítő közvetlen fűtésekkel kombináljuk.

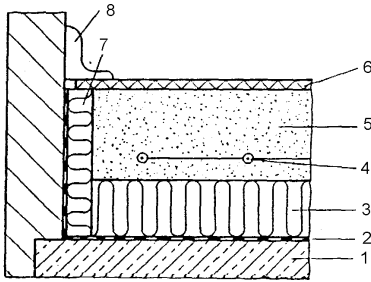
A hőtároló részt völgy időszakban (az Áramszolgáltató Vállalatok meghatározásai alapján) fűtjük fel.

Padlófűtés elemeinek elrendezése:



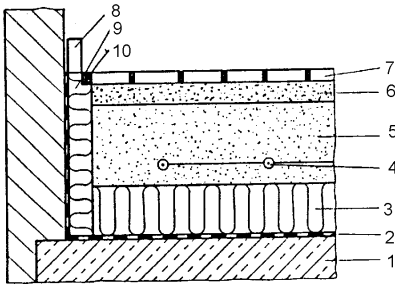
Példák a padlófűtés kialakítására

PADLÓBURKOLAT linóleum, szőnyeg, filc, PVC



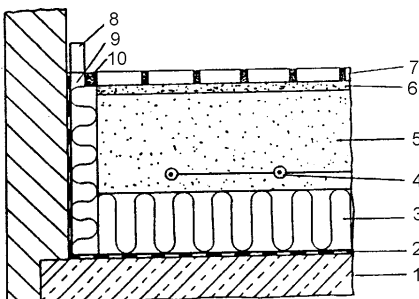
1. Vasbeton – aljzatbeton
2. Nedvesség elleni szigetelés (emeletek között elmarad)
3. Hő- és lépcsőszigetelés
4. Fűtőkábelek
5. Öntött cement fűtőréteg (esztrich)
6. Padlóburkolat
7. Hőtágulási szalag (10 mm vastag)
8. Padlószegély

PADLÓBURKOLAT hidegpadró cementes habarcsban



1. Vasbeton - aljzatbeton
2. Nedvesség elleni szigetelés (emeletek között elmarad)
3. Hő- és lépcsőszigetelés
4. Fűtőkábelek
5. Öntött cement fűtőréteg (esztrich)
6. 20 mm cementes habarcs
7. Járólap burkolat
8. Padlószegély kialakítás
9. Hőtágulási szalag (10 mm vastag)
10. Tartós rugalmas fugázás

PADLÓBURKOLAT ragasztott hidegpadró



1. Vasbeton - aljzatbeton
2. Nedvesség elleni szigetelés (emeletek között elmarad)
3. Hő- és lépcsőszigetelés
4. Fűtőkábelek
5. Öntött cement fűtőréteg (esztrich)
6. Vékony ragasztóréteg a cement - műanyag alapra
7. Járólap burkolat
8. Padlószegély kialakítás
9. Hőtágulási szalag (10 mm vastag)
10. Tartós rugalmas fugázás

Külső felületek hó és jégmentesítése

A hó és jég évről-évre mindig jelentős személyi balesetek és dologi károk okozója.

De a közlekedés biztonságához szükséges hó-eltakarítási és sózási költségekre is évente több tízmillió forintot kell fordítani.

A villamos felületfűtési rendszer alkalmazásával a gépkocsi be és kihajtók, rámpák, lépcsők, járdák, utak és hidak hó és jégmentesítése nagy ráfordítások nélkül is lehetséges.

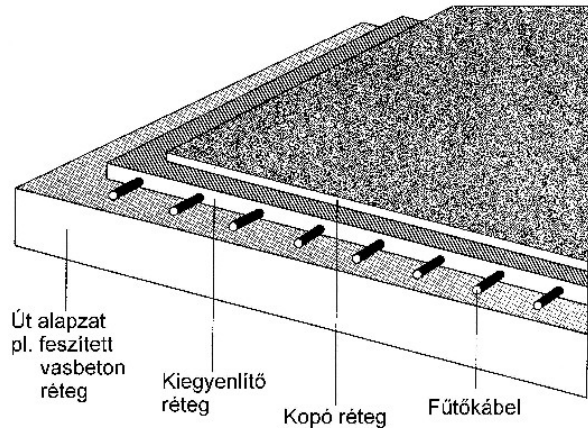
A felülethőmérséklet- és nedvességérzékeléssel kombinált elektronikus szabályozás az érzékelőktől kapott jelek függvényében a beállításoknak megfelelően önműködően be és kikapcsolja a fűtést.

A fűtési rendszerrel a közlekedési területek hó és jégmentesítéséhez szükséges idő- és anyagráfordítások elmaradnak.

A sózások következtében fellépő másodlagos károk elkerülhetők, **ez jelentős hozzájárulás a környezetvédelemhez.**

Kisebbs felületek villamos fűtésénél, pl. lakóház bejáratok, egy közvetlenül a felszín alá beépített hőmérséklet-érzékelővel a szükségtelen energia-felhasználás is elkerülhető.

A felületek gazdaságos fűtéséhez azonban elengedhetetlen a megfelelő szabályozás. A szokásos elektromechanikus vagy külső hőmérsékletérzékelős termosztátokkal szemben a gazdaságos üzemeltetéshez, külső talajhőmérséklet és nedvességérzékelővel rendelkező elektronikus szabályzó rendszerre van szükség. Ez a rendszer csak akkor kapcsol, ha a feltételek adottak (talajhőmérséklet a beállított érték alá került és nedvesség – hó, eső, dér, stb.– is jelen van, amely ráfagyhat a felületre). A fűtési rendszer leolvasztás után kikapcsol, mert valamilyen feltétel megszűnt. Így akár 80%-os energiamegtakarítás is elérhető a hagyományos rendszerekkel szemben.



A teljesítményszükséglet meghatározása

Egy külső felület fűtésének helyes meghatározásához az éghajlati-, az építészeti viszonyokat és a szabályozást is figyelembe kell venni.

A teljes hőszükségletet (Q) a szükséges hőmennyiség (Q_N) és a hővesztés (Q_V) együttes összege adja meg.

$$Q = Q_N + Q_V$$

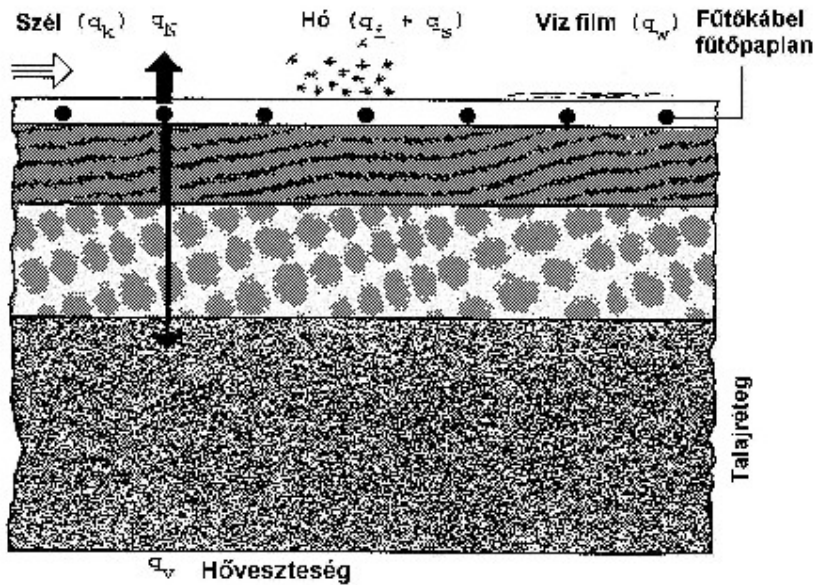
$$Q_N = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Szükséges hőmennyiség áll: (Q_N)

1. Hó illetve jég felmelegítése (Q_1)
2. Hó illetve jég felolvasztása (Q_2)
3. Konvekciós veszteség (Q_3)
4. Párolgási veszteség (Q_4)

A hővesztés (Q_V) pedig az a rész, amely a hőátadás következtében nem a felület felé, hanem azzal ellentétesen az aljazat felé távozik.

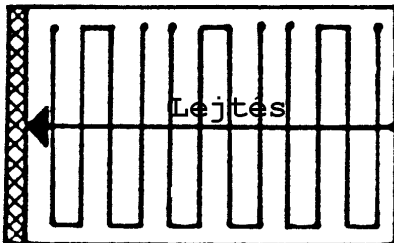
A következő hővesztéseket kell vagy lehet figyelembe venni.



Példák a külső felületek fűtésének kialakítására

GÉPKOCSI BEJÁRÓK fűtése

Keresztirányú fektetés



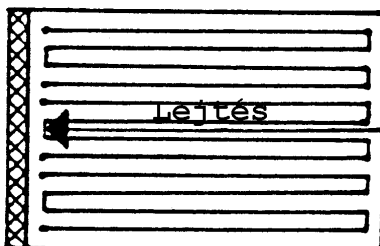
Előnye:

- Egy esetleges fűtőkábel hiba esetén csak egy szélességi szektor esik ki.

Hátrányai:

- Hosszú hidegvégek kellene vagy a végeknek megfelelően több csatlakozó doboz.
- Az olvadás kezdetén a vízfolyás akadályozva van.
- A fűtőkábel fektetése körülményes.

Hosszirányú fektetés



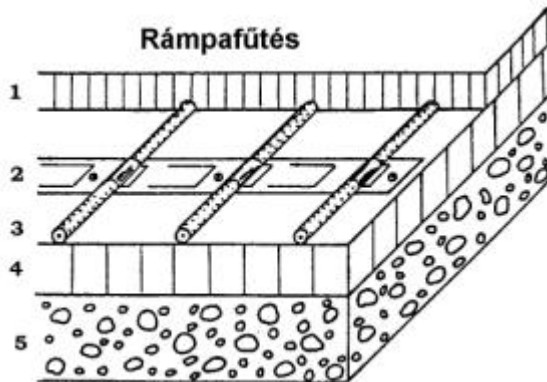
Előnyei:

- Minden hidegvég a bejáró kezdetére vagy végére kerülhet.
- Az olvadás megindulásakor nincs a vízfolyás akadályozva.
- Egyszerű fűtőkábel fektetés.

Hátránya:

- Egy esetleges fűtőkábel hiba esetén a teljes hossz szektor kiesik.

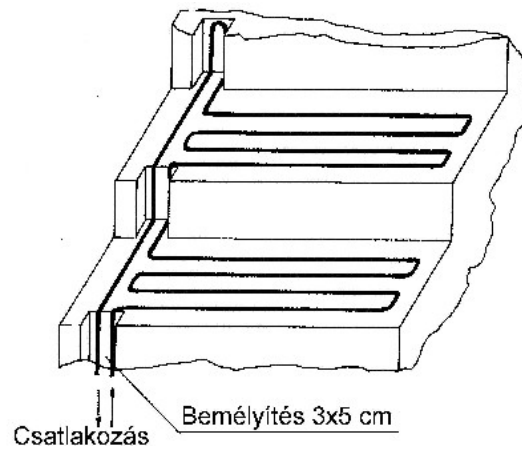
RÁMPAFŰTÉS



1. Járófelület vagy kemény burkolat 3 – 5 cm
2. Szerelőszalag
3. Fűtőkábel: osztástávolság 7,5 – 12,5 cm
4. Aljzatbeton 10 – 12 cm,
5. Kavics ágyazat

LÉPCSŐFŰTÉS

Lépcsőszélesség: 40 cm



Fűtőkábeles fűtés tervezése felületfűtésnél

A padlófűtés és külső felületek fűtésének tervezésekor azonos elveket lehet alkalmazni.

A szükséges fűtőteljesítmény számítása mellett, amely figyelembe veszi az éghajlati viszonyokat és a fűtendő helyiség építészeti kialakítását, megbízható eredményeket adnak az egyes helyiségek fűtésére vonatkozó tapasztalati értékek.

Tapasztalati értékek alapján felületi fűtési teljesítmény, különböző felhasználási területeken

Fűtés jellege:	Átlagos W/m ²
Közvetlen padlófűtés	
Hálósobák	150
Lakó, dolgozószobák	150 – 200
Fürdőszobák	150 – 200
Árusító helyek	200
Hőtárolós padlófűtés	200 – 250
Külső felületek hó- és jégmentesítése	
Rámpák, utcák, járdák, garázsbejárók	200 – 250
Hidak	250 – 300

Tervezési alapadatok:

- KLE fűtőkábeleket a feszültségingadozás miatt max. 25 W/m-rel terheljük.
- KLX fűtőkábelek köpenye rövid ideig 250°C hőmérsékletet is elvisel, így öntött aszfaltba is fektethető.
- A jó hőátadáshoz 1 m² felületre legalább 10 m fűtőkábelt kell lefektetni.
- A fűtőkábel hosszát a szerelés megkönnyítése érdekében max. 150 m-ben határozzuk meg.
- A tervezéskor figyelembe kell venni a nagy hidegsugárzó felületeket (északi falfelületek, nagy üvegfelületek, stb.) ezeken a helyeken nagyobb teljesítményű fűtőköröket kell tervezni és így un. hófüggönyök alakulnak ki.
- A fűtőkörök számának optimális megválasztásával és csak a szükséges fűtőkörök működtetésével elkerülhető a teljes felületükön álló szekrények és bútorok alatti gazdaságtalan fűtést.

A fűtőkábel Ohm/m értékének a kiszámításhoz a

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad \text{képletet használjuk.}$$

Ahol P a szükséges fűtési teljesítmény,
 U a feszültség (230 vagy 400 V),
 R a fűtőkábel méterenkénti ellenállása,
 L a fűtőkábel hossza.

A „ P ” fűtőtelijsítmény a felület jellege és nagysága határozza meg.

Fűtés villamos vezérlése:

A fűtőkábeles fűtések villamos vezérlőrendszere egyrészt a villamos berendezések védelméhez és működtetéséhez szükséges készülékeket (főkapcsoló, kismegszakítók vagy biztosítók, mágnes-kapcsoló, áram-védőkapcsoló, jelzőlámpa, stb.), másrészt a fűtés szabályozását, azaz automatikus „BE-KI” kapcsolását biztosító egységet tartalmazza.

A fűtőkörök védelmére fűtőkörönként, a teljesítményüknek megfelelő nagyságú kismegszakítókat vagy biztosítókat kell alkalmazni. A fűtőkábelt max. 500V feszültségre lehet kapcsolni, az érintésvédelmet a vonatkozó előírások szerint kell kialakítani (áram-védőkapcsoló beépítése javasolt).

Kis teljesítményű fűtéseknel a fűtés szabályozását, azaz „be-ki” kapcsolását, amennyiben az érintkező terhelése megegyezik, közvetlenül a szabályzó termosztát végezheti.

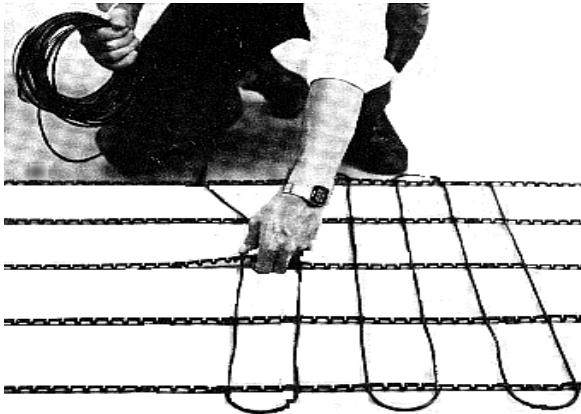
Nagyobb, több fűtőkörből álló terheléseknél ezt a műveletet mágneskapcsoló(k)val kell, elvégezni.

A vezérlés elemeit telepítési helyüknek megfelelő védetségű kiselosztóba lehet beépíteni.

Fűtőkábelek szerelése:

- ❑ A fűtőkábeleket **csak konfekcionálva**, azaz **„hidegvégekkel felszerelve”** lehet a hálózatra csatlakoztatni. A hidegvég kábelek a fűtőkábelekkel megegyező felépítésű, de rézvezetőt tartalmazó kábelek.
- ❑ A konfekcionálás a fűtőkábel és hidegvég kábel toldóhüvelyekkel elvégzett vízzáró kötését jelenti. (Lásd. „Fűtőkábelek, fűtőszalagok konfekcionálása” adatlapot)
- ❑ A fűtőkábelek „hidegvég” csatlakozási pontjainak **mindig betonban vagy rögzítve kell lennie!**
- ❑ A fűtőkábeleket jó hővezető rétegbe (beton, cementes habarcs, cementes homokágy) kell fektetni. A rossz hővezetés és a fűtőkábel köpenyének sérülése miatt ne fektessük homokba, sóderbe gyöngykvacsba vagy zúzott kőbe.
- ❑ A fűtőkábelt 7,5 – 12,5 cm-es osztással kigyózó alakban helyezzük az aljzatbetonra. A fektetési távolság tartását megkönnyíti a műanyag omega szerelősáv (osztástávolság: 2,5 cm). Az 1 méteres szerelősáv darabok sorolhatók és az aljzatbetonra rögzíthetők. Szükséglet: 3 – 4 db/m² (L. ábra).
- ❑ A hálózati betápláláshoz célszerű a fűtőkábelek mindkét végének egymás mellé kerülnie!
- ❑ A fűtőkábelek telepítésekor tilos keresztezések, átlapolások kialakítása, a kábelek megtörése, (legkisebb hajlítási sugár = 25 mm) – mert ez a fűtőkábelek, túlfűtéséhez vezet.
- ❑ A fűtőkábelek fektetésekor a felületnek tisztának, éles tárgyaktól mentesnek kell lennie!
- ❑ A fűtőkábeleken szigetelésellenállás-vizsgálatot kell végezni.
- ❑ A szigetelési ellenállást a fűtővezető és a védő rézfonat között kell mérni. A mért értéknek a helyi, országos előírásoknak meg kell felelnie!
- ❑ **A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!**
- ❑ A szigetelésellenállás-mérésről mérési jegyzőkönyvet kell felvenni!
- ❑ Kerülni kell a lefektetett kábeleken való taposást, +5°C alatt nem ajánlatos a fektetés
- ❑ A fűtőkábeles fűtésű helyiségekben a falaknál és oszlopoknál a fűtőréteg (esztrich) burkolatnak kb. 10 mm-es hőtágulási hézagot, kell biztosítani
- ❑ A sikeres fűtőkábel fektetés után még egyszer szigetelésiellenállás-mérést kell végezni. Lehetőség szerint ezt a mérést az üzemeltető képviselőjének jelenlétében kell elvégezni, aki a mérési jegyzőkönyvet ellenjegyzi.

Fűtőkábel fektetése



Szerelősávok a fűtőkábel fektetéséhez



A szerelősávok sorolhatók!

Fűtőkábelek fektetési távolsága:

Meglevő, adott hosszúságú és adott teljesítményű fűtőkábelek esetén igényként merülhet fel, hogy ezt a fűtőkábelt milyen sűrűn kell fektetni egy kívánt W/m^2 teljesítmény esetén. Ehhez nyújt segítséget az alábbi számítás.

$\text{Fűtőkábelek fektetési távolsága [cm]} = \frac{\text{Fűtött felület [m}^2\text{]} \times 100}{\text{Fűtőkábel hosszúsága [m]}}$

A KLE fűtőkábelek ideális fektetési távolsága 10 cm.

Ajánlott fektetési távolság: 7,5 – 12,5 cm

Tervezési példa fűtőkábel alkalmazására.

Megtervezendő egy 4 m széles és 9 m hosszú betonfelület hó és jégmentesítő fűtése.

Alapadatok a feladat alapján:

Teljes felület nagysága:	4m x 9m = 36 m ²	
Szükséges fűtési teljesítmény:	9 kW (= 36m ² * 250W/m ²)	Lásd a táblázatot a 10. oldalon!
Feszültség:	230V	
Fűtőkábel teljes hossza:	360 m	Lásd „Tervezési alapadatok” bekezdést a 10. oldalon!

A fűtőkábel könnyebb fektetése, ill. háromfázisú betáplálás esetén, a szimmetrikus terhelés biztosításához a fűtési rendszert három körre bontjuk.

Ennek alapján:

A részfelület nagysága:	12 m ²
Szükséges fűtési teljesítmény:	3000 W (= 12m ² * 250W/m ²)
Feszültség:	230V
Fűtőkábel/részfelület hossza:	120 m

Számítás:

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{3000 * 120} = \frac{52900}{360000} = 0,147 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása ~ 0,15 Ohm/m.

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,18 Ohm/m.

Ezt az értéket behelyettesítve 2449 W (azaz 204 W/m²) eredményt kapunk, amely a tapasztalati érték alsó határa. Amennyiben magasabb W/m² értéket szeretnénk, folytassuk a számítást.

A területet több részre kell osztani. Hat részre osztva a felületet:

A részfelület nagysága:	6 m ²
Szükséges fűtési teljesítmény:	1500 W (= 6m ² * 250W/m ²)
Feszültség:	230V
Fűtőkábel/részfelület hossza:	60 m

Számítás:

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{1500 * 60} = \frac{52900}{90000} = 0,588 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása ~ 0,59 Ohm/m.

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,63 Ohm/m.

Ezt az értéket behelyettesítve 1400 W (azaz 233 W/m²) eredményt kapunk, amely a tapasztalati középpérték.

Megoldás lehet még más feszültség, pl. 400V választása is.

A fenti számítás alapján vagy három, vagy hat fűtőkörből áll a fűtési rendszer.

A fentiek szerint a feladatban meghatározott betonfelület fűtést 3 vagy 6 fűtőkörrel, lehet megvalósítani.

Az egyes fűtőkörökhöz még meg kell határozni a hidegvégek hosszát és a csatlakozó dobozokat.

A fűtőkábelek távtartását az omega szerelősáv darabok biztosíthatják, általában 3-4 db/m² lehet számolni.

Vezérlőelemek:

Jegesedésjelző + érzékelők (L. „EM 524 87 jegesedésjelző és érzékelői” adatlapot.)

Főkapcsoló 3P

Jelzőlámpa: a működés visszajelzéséhez

Kismegszakító 1P/2A/C a jegesedésjelző védelmére

Kismegszakító 1P**A/B az egyes fűtőkörök védelmére

Mágnescapcsoló(k) a fűtőkörök kapcsolására

Áram-védőkapcsoló

Kiselosztó a vezérlőelemek elhelyezésére, megfelelő védettséggel és modulszámmal

Rendelési adatlap Padlófűtés

Név:
Cím:
Tel/fax/E-mail:

A HELYISÉG ADATAI:

A FŰTENDŐ HELYISÉG
fajtája (pl. lakószoba, fürdő, iroda, stb.):
felülete: m² ebből járható m²
TERVEZETT PADLÓBURKOLAT:
HIDEGSUGÁRZÓ FELÜLET: van nincs
nagysága: m

ÜZEMELTETÉSI ADATOK:

A FŰTÉS JELLEGE: közvetlen fűtés hőtárolós fűtés
TÁPFESZÜLTÉG: 230 Volt 400 Volt
TARIFA JELLEGE: nappali éjszakai
ILLETÉKES ÁRAMSZOLGÁLTATÓ:

A HŐSZŰKSÉGLET MEGÁLLAPÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ADATOK:

ÉPÍTÉSI MÓD: sorház emeletes ház egyedül álló épület
KÖRNYEZET: szokványos szeles szokatlanul szeles
FEKVÉS: szélvédett szabadban álló
A HELYISÉG TÁJOLÁSA: északi déli keleti nyugati

EGYÉB ADATOK

Jelölje meg a megfelelőt!

*Az adatokat a lehető legrészletesebben kérjük!
Ha a tervezéshez igénybe veszi segítségünket a kitöltött kérdőívet juttassa el hozzánk
(Gondoljon a következő alkalomra, fénymásolja le a lapot!)*

Rendelési adatlap Külső felületek hó és jégmentesítése

Név:
Cím:
Tel/fax/E-mail:

A FŰTENDŐ FELÜLET FAJTÁJA:

lépcső terasz gyalogút rámpa parkoló

TERVEZETT FELÜLETI BURKOLAT:

vastagsága: cm

OLVADÉKVÍZ ELVEZETÉS: van nincs
akadálymentes: igen nem

hosszúsága: m

OLVADÉKVÍZ ÖSSZEFOLYÓ FŰTÉS: igen nem

HELYSZÍNI VÁZLAT:

(a felület nagysága, mérete, bejelölve a fűtendő részt, a hálózati csatlakozási pont(ok) távolságát)

KLIMATIKUS ADATOK:

MAX. HÓMENNYISÉG: mm/h

MIN. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET: °C

RÁMPA:

gyalogosoknak személyautóknak teherautóknak

hosszúsága (középvonalon): m

szélessége: m

lejtés: %

KÍVÁNT FŰTÉS: a teljes felület fűtendő
 takarékfűtés (csak a keréknyomok fűtendők)
takarékfűtés szélessége: m

GÉPKOCSI PARKOLÓ:

A PARKOLÓHELYEK SZÁMA: személygépkocsi db.
 tehergépkocsi db.
 autóbusz db.

EGYES PARKOLÓHELYEK FŰTÉSE
száma és mérete, ha a fűtött db. m m
felületek távolsága > 1 m db. m m
..... m m m

LÉPCSŐK:

A LÉPCSŐFOKOK KIALAKÍTÁSA:

A LÉPCSŐFOKOK száma: db. hosszúsága: m szélessége: cm

LEHETSÉGES-E A FŰTŐKÁBELEK: igen nem
RÉSZÉRE (KB. 1,5CM VASTAG)
BEÁGYAZÓ RÉTEGET FELHORDANI?

AZ OLDALFELÜLET KIALAKÍTÁSA:

SZÜKSÉGES-E A JÁRÓFELÜLET HOSSZÁBAN CSAK A GYALOGOS NYOM FŰTÉSE? igen nem

A GYALOGOS NYOM SZÉLESSÉGE: cm

A KÖZBÜLSŐ PIHENŐFELÜLETEK ÖSSZ.HOSSZA: m

A BELÉPŐ FELÜLET MEDDIG LEGYEN FŰTÖTT: az első lépcsőfoktól
 az utolsó lépcsőfoktól

TERASZ

A TERASZ JELLEGE:
 szabadon álló talajon álló emeleti (pl. garázs födémen)

MÉRETEK: hosszúsága: m szélessége: m

JÁRDA:

MÉRETEK: hosszúsága: m szélessége: m

SZÜKSÉGES-E A JÁRÓFELÜLET HOSSZÁBAN CSAK A GYALOGOS NYOM FŰTÉSE? igen nem

A GYALOGOS NYOM SZÉLESSÉGE: cm

ELEKTROMOS ADATOK

TÁPFESZÜLTÉG: 230 Volt 400 Volt

SZABÁLYOZÁS csak hőmérséklet - elektronikus, nedvesség
függő és hőmérsékletfüggő

HIDEGVÉGEK: hosszúság(ok) m

EGYÉB ADATOK

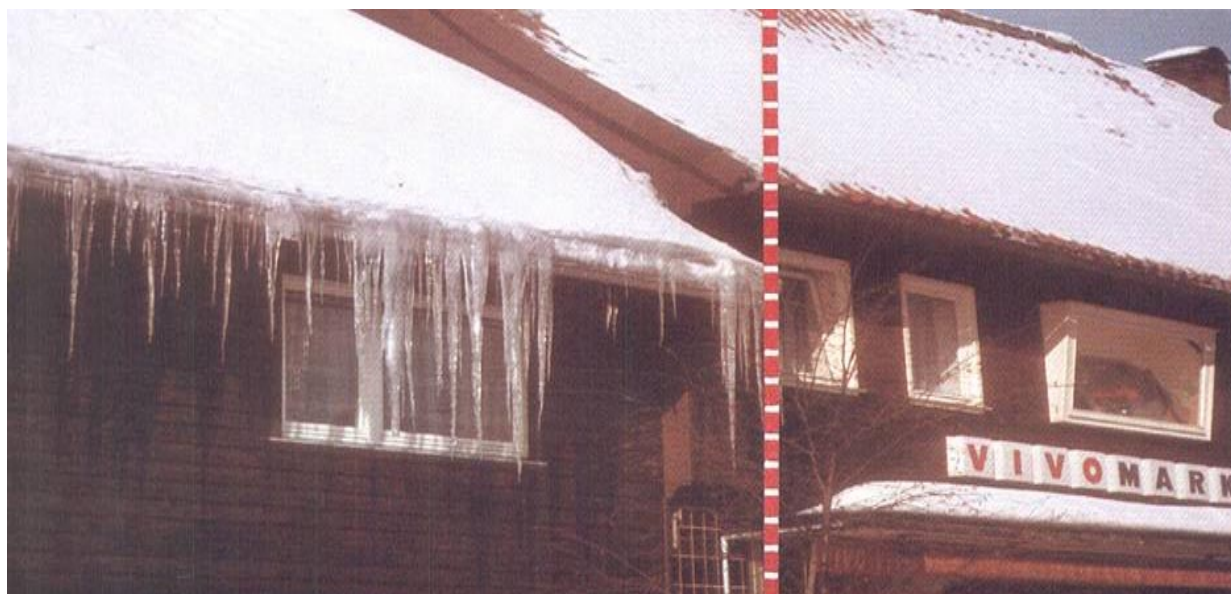
Jelölje meg a megfelelőt!

Az adatokat a lehető legrészletesebben kérjük!
Ha a tervezéshez igénybe veszi segítségünket a kitöltött kérdőívet juttassa el hozzánk
(Gondoljon a következő alkalomra, fénymásolja le a lapot!)

FŰTŐKÁBELES FŰTÉS

Ereszcsatorna-fűtések

TERVEZÉSI SEGÉDLET



Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	51
ERESZCSATORNA-FŰTÉS.....	52
ERESZCSATORNA-FŰTÉS ÖNSZABÁLYZÓ FŰTŐSZALAGGAL.....	53
FŰTÉS VILLAMOS VEZÉRLÉSE	53
A FŰTŐKÁBELEK SZERELÉSE:.....	54
AZ ÖNSZABÁLYZÓ FŰTŐSZALAGOK SZERELÉSE	55
TERVEZÉSI PÉLDA ERESZCSATORNA-FŰTÉSRE FŰTŐKÁBELLEL VAGY FŰTŐSZALAGGAL.	56
RENDELÉSI ADATLAP ERESZCSATORNA-FŰTÉS	59

Bevezetés

Napjaink korszerű fűtése, a gazdaságos és biztonságos villamos fűtés. Ennek egyik egyre jobban terjedő fajtája a fűtőkábelrel történő fűtés.

A fűtőkábelek felhasználási területe igen széles:

- padlófűtések,
- utak, hidak, rámpák, lépcsők, stb. hó és jégmentesítése,
- csővezetékek fagyvédelme, kívánt hőmérsékleten tartása,
- ereszcsatornák hó és jégmentesítése,
- ipari fűtések, stb.

A fűtőkábelek a felhasználási területeknek megfelelően állandó ellenállású (ohmikus) vagy változó ellenállású ún. önszabályzó kialakításúak.

Fűtőrendszer elemei:

Fűtőkábel:

A fűtőkábelek tulajdonképpen kábelformájú fűtőtestek, fő jellemzőjük a méterenkénti ellenállásérték, amely széles határok között (0,18 Ω /m – 14 Ω /m) mozog.

Az igények szerint bármilyen hosszúságban szállíthatók.

Fő alkalmazási területei: padlófűtés,
külső felületek fűtése,
ereszcsatorna-fűtés,
csőkísérő fűtés,
ipari fűtések

Lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben a „**KLE; KLX fűtőkábel**” adatlapot.

Önszabályzó fűtőszalagok:

A fűtőkábelekkel ellentétben nem állandó ellenállásúak, fűtőteljesítményük a környezeti hőmérséklet függvényében változik. Magasabb hőmérsékleten a fűtési teljesítmény csökken, alacsonyabb hőmérsékleten nő.

Különböző teljesítményértékben [W/m] készülnek.

Névleges W/m adat +10°C hőmérsékletű vízben mért teljesítménnyel.

Fő alkalmazási területei: **ereszcsatorna-fűtés**,
csőkísérő fűtés,
ipari fűtések

Lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben az „**FSR Freezstop Regular** és **GTe G-Trace fűtőszalag**” adatlapok

Hőmérséklet szabályozás elemei:

A fűtőkábeles fűtésnél a hőmérséklet szabályozás a fűtés jellegének megfelelően különböző jellemzők hőmérsékletének érzékelésén és mérésén alapul.

- Padlófűtésnél a fűtött felület hőmérsékletét,
- külső felületek fűtésénél a fűtött felület hőmérsékletét és a nedvességet (hó, jég, pára, stb.),
- ereszcsatorna-fűtésnél a levegő hőmérsékletét és a nedvességet**,
- csőkísérő fűtésnél a cső hőmérsékletét kell mérni.

Ezeket az érzékelési és szabályozási feladatokat külső érzékelőkkel ellátott termosztátokkal lehet megoldani.

Az alkalmazott termosztátok adatait lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben az „**EM 524 87 jegesedésjelző és érzékelői**” adatlapon.

Ereszcatorna-fűtés

..... a téli biztonságos épületvédelem !

Erős hóesés mindig komoly veszélyt jelent az épületekre, mert az épület által sugárzott hő vagy a napsütés hatására keletkező olvadékvíz az ereszcatornában és lefolyócsövekben 0°C alatt megfagy és akadályozza az olvadékvíz lefolyását.

Ezért keletkeznek az ismert károk, mint az eldugult lefolyócsövek, az épület beázások, ereszcatorna károsodások, stb. A lehulló jégcsapok, okozta baleseteket és károkat nem is említve.

Ezek a veszélyek a **fűtőkábel alkalmazásával** kiküszöbölhetők, feltételezve, hogy a rendszer jól van megtervezve, szakszerűen szerelve és időben bekapcsolva. **(Ez a fűtési teljesítmény nem elegendő a halmazállapot megváltoztatásához, azaz a már meglévő jég felolvasztásához!).**

Az egyenletes hőelosztás az ereszcatornát és lefolyócsöveket teljes hosszában szabadon tartja, így a keletkezett olvadékvíz akadálytalanul lefolyhat.

A fűtőkábel azonban nem akadályozza meg a hó lecsúszását a tetőről!

A **fűtőkábel méterenkénti teljesítménye kb. 25 Watt**. Mivel a fűtőkábel a csatlakozó doboztól az ereszcatorna teljes hosszában oda és vissza van vezetve, a csatorna fűtési teljesítménye kb. 50 W/m. Ez a teljesítmény a gyors hatáshoz megbízhatósághoz, alacsony hőmérsékleteken is elegendő.

A fűtőkábel felmelegedése a teljesítményétől, a környezeti hőmérséklettől, valamint az ereszcatorna alakjától és anyagától is függ. Így pl. egy 25 W/m–rel terhelt fűtőkábel, amely hóban, ill. olvadékvízben fekszik csak kb. 5°C meleg, mert minden energia a hó elolvasztására van felhasználva.

Azonban száraz ereszcatornában 0°C levegő hőmérsékleten ugyanennek a kábelnek a hőmérséklete kb. 20 – 40°C-ra is felemelkedhet.

Egy ereszcatorna-fűtés villamos fogyasztása elsősorban a tél keménységétől függ. A **szükségtelen áramfelhasználás elkerülésére** a rendszert ki kell kapcsolni, ha a tetőn már nincs hó.

Az ereszcatorna-fűtést mindig normál feszültséggel 230V, vagy 400V kell üzemeltetni.

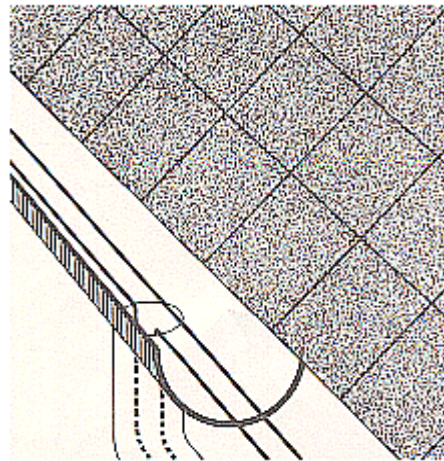
A hidegvégeket a ház elosztóig, ill. tetszőleges helyen levő csatlakozó dobozokig kell vezetni és bekötni.

Minden fűtőkört a teljesítményének megfelelően védeni (biztosítóval vagy kismegszakítóval) kell.

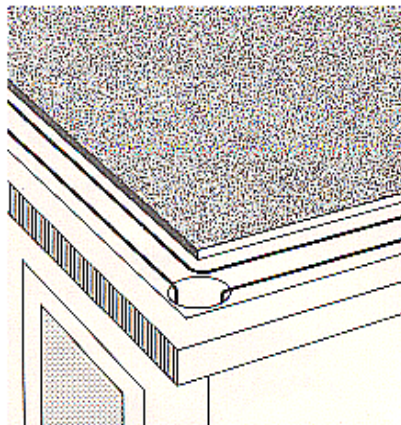
A fűtőkábel 230V feszültségnél egypólusú, 400V feszültségnél kétpólusú kapcsolóval kikapcsolható legyen.

Villámcsapással szemben különleges intézkedések nem szükségesek.

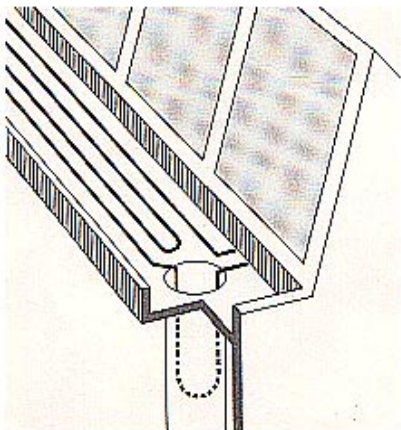
Fűtőkábel normál ereszcatornában



Lapostető ereszcatorna-fűtés



Széles ereszcatorna-fűtés (pl. iparban)



Ereszcatorna-fűtés önszabályzó fűtőszalaggal

Az **önszabályzó fűtőszalag** ugyancsak megfelel az ereszcatornák és lefolyócsövek hó és jégmentesítésére.

Mivel az önszabályzó fűtőszalag fűtőteltjesítménye, ellentétben a fűtőkábelekkel, **változik**, szerelés előtt nem szükséges az ereszcatornák és lefolyócsövek hosszát pontosan meghatározni.

Az önszabályzó fűtőszalagok a helyszínen a szükséges hosszúságokra levághatók.

A fektetés egyszerűen elvégezhető és nem igényel speciális szerzőszámokat.

A fűtőszalagok teljesítményfelvétele a környezeti hőmérséklet függvényében automatikusan változik.

Így pl. a 25FSR2-CT fűtőszalag teljesítménye 0°C-os jeges vízben 37 W/m, 0°C-os levegőben azonban csak kb. 18 W/m.

A fűtőszalagok az önszabályzó karakterisztikájuk következtében átlapolhatók, a túlfűtés veszélye nem áll fenn.

Fűtőszalag normál ereszcatornában



Fűtés villamos vezérlése

Az ereszcatorna-fűtések villamos vezérlése a felületfűtések rendszerével azonosan egyrészt a villamos berendezések védelméhez és működtetéséhez szükséges készülékeket (főkapcsoló, kismegszakítók vagy biztosítók, mágneskapcsoló, áram-védőkapcsoló, jelzőlámpa, stb.), másrészt a fűtés szabályozását, azaz automatikus „BE-KI” kapcsolását biztosító egységet tartalmazza.

A fűtőkörök védelmére fűtőkörönként, a teljesítményüknek megfelelő nagyságú kismegszakítókat vagy biztosítókat kell alkalmazni. A fűtőkábelt max. 500V feszültségre lehet kapcsolni, az érintésvédelmet a vonatkozó előírások szerint kell kialakítani (áram-védőkapcsoló beépítése javasolt).

Kis teljesítményű fűtéseknel a fűtés szabályozását, azaz „be-ki” kapcsolását, amennyiben az érintkező terhelhetősége megengedi, közvetlenül a szabályzó termosztát végezheti.

Nagyobb, több fűtőkörből álló terheléseknél ezt a műveletet mágneskapcsoló(k)val kell, elvégezni.

Minden ereszcatorna-fűtést a rendszer nagysága szerint kell vezérelni.

1. Kis rendszereket, amelyek állandó felügyelet alatt vannak, kézzel lehet be- ill. ki kapcsolni. Alapvetően az ereszcatorna-fűtést addig kell bekapcsolva tartani, amíg hó van a tetőn.
2. Kisebb rendszereket, melyek nincsenek állandó felügyelet alatt, legalább hőmérséklet-szabályzóval kell be- ill. kikapcsolni, azaz vezérelni.
3. A legenergiatakarékosabb vezérlés az elektronikus vezérlés, amely a **nedvesség és hőmérséklet függvényében** vezérel.

A vezérlés elemeit telepítési helyüknek megfelelő védettséggű kiselosztóba lehet beépíteni és jól látható és kezelhető helyen elhelyezni.

A kábelterhelés fokozatos szabályozása nem szükséges. Az ereszcatorna-fűtéshez kétállású szabályozás elegendő (vagy be vagy, ki van kapcsolva a fűtés).

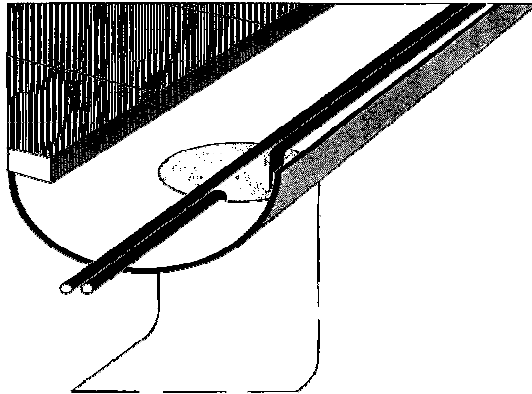
A pontos és szakszerű tervezés, mint minden fűtésnél, előfeltétele az ereszcatorna-fűtés helyes működésének.

A szükségtelen fogyasztás elkerülésére **ajánlott, az önszabályzó fűtőszalagokhoz is, legalább egy hőmérsékletfüggő szabályozást beépíteni**, mert a fűtőszalag egyébként mindig egy, bár csekély fogyasztással bír, és így a fűtés (pl. nyáron) soha nincs kikapcsolva.

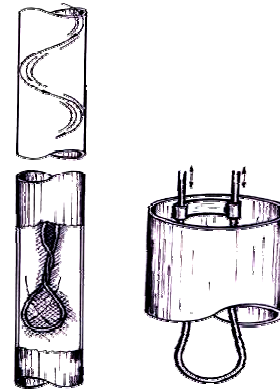
A fűtőkábelek szerelése:

- ❑ A fűtőkábeleket **csak konfekcionálva**, azaz „hidegvégekkel felszerelve” lehet a hálózatra csatlakoztatni. A hidegvég kábelek a fűtőkábelekkel megegyező felépítésű, de rézvezetőt tartalmazó kábelek.
- ❑ A konfekcionálás a fűtőkábel és hidegvég kábel toldóhüvelyekkel elvégzett vízzáró kötését jelenti. (Lásd. „Fűtőkábelek, fűtőszalagok konfekcionálása” adatlapot)
- ❑ A fűtőkábelek „hidegvég” csatlakozási pontjainak **mindig rögzítve kell lennie!**
- ❑ A hálózati betápláláshoz célszerű a fűtőkábelek mindkét végének egymás mellé kerülnie!
- ❑ A fűtőkábelek telepítésekor tilos keresztezések, átlapolások kialakítása, a kábelek megtörése, (legkisebb hajlítási sugár = 25 mm) – mert ez a fűtőkábelek, túlfűtéséhez vezet.
- ❑ A fűtőkábelek fektetésekor a felületnek tisztának, éles tárgyaktól mentesnek kell lennie!
- ❑ A fűtőkábeleken szigetelésellenállás-vizsgálatot kell végezni.
- ❑ A szigetelési ellenállást a fűtővezető és a védő rézfonat között kell mérni. A mért értéknek a helyi, országos előírásoknak meg kell felelnie!
- ❑ **A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!**
- ❑ A szigetelésellenállás-mérésről mérési jegyzőkönyvet kell felvenni!
- ❑ Kerülni kell a fűtőkábeleken való taposást, +5°C alatt nem ajánlatos a fektetés
- ❑ A legjobb hatást akkor érjük el, ha mindkét fűtőkábelt megfelelő távolságtartással **az ereszcatorna keresztmetszetének legmélyebb pontjára** fektetjük.
- ❑ Normál esetben a fűtőkábelt az ereszcatornában és a lefolyókban csak kihúzás ellen kell rögzíteni.
- ❑ Biztosítani kell az egyes kábelszalag **távolságtartását**. A távolságtartás megoldható az „Omega” szerelősávokkal vagy a „GM-RAKE” szerelőlappal.
- ❑ A széles csatornába legalább 4 kábelvonal lefektetése szükséges a megfelelő teljesítmény eléréséhez.
- ❑ Ha a széles csatornáknál a hó megcsúszásának veszélye fennáll, ajánlatos a tetőszélre hófogó rácsokat szerelni, így a hó nem tudja a fűtőkábelt eltolni.
- ❑ A lefolyócsövekbe, a fagyhatárig, egy fűtőkábel hurok van belógatva.
- ❑ A lefolyócsövekben biztosítani kell a fűtőkábelek távtartását, hogy azok **ne csavarodjanak össze**. 4 m-nél hosszabb lefolyókban a fűtőkábeleket tehermentesítő acélsodronyokkal együtt kell telepíteni.
- ❑ Ha a lefolyó fűtött épületben vezet, a fűtőkábelt csak kb. 1 m hosszban, kell a lefolyóba belógatni.
- ❑ Ha a lefolyó szabadban vagy az épület falán szigetelés nélkül van vezetve, feltétlen szükséges azokat a talaj fagyhatárig fűteni.
- ❑ A fűtés célját csak akkor éri el, ha az **olvadékvíz szabad lefolyása** biztosítva van.
- ❑ A lefolyókat minden esetben tanácsos a lomb, papír, stb. által történő dugulástól védeni, erre az ún. lefolyókosár használható.
- ❑ A sikeres fűtőkábel fektetés után még egyszer szigetelésellenállás-mérést kell végezni. Lehetőség szerint ezt a mérést az üzemeltető képviselőjének jelenlétében kell elvégezni, aki a mérési jegyzőkönyvet ellenjegyezi.

Fűtőkábel telepítés ereszcsatornában



Fűtőkábel rögzítés lefolyócsőben



Az önszabályzó fűtőszalagok szerelése

- ❑ A fűtőszalagokat a fűtőkábelekhez hasonlóan **csak konfekcionálva**, azaz „hidegvégekkel felszerelve” és a **véget lezárva** lehet a hálózatra csatlakoztatni. A hidegvég kábelek a fűtőszalagokkal meg-egyező felépítésű, de csak rézvezetőt tartalmazó kábelek.
- ❑ A konfekcionálás a fűtőszalag és a hidegvég kábel toldóhüvelyekkel elvégzett vízzáró kötését, ill. vég lezárását jelenti. (Lásd. „Fűtőkábelek, fűtőszalagok konfekcionálása” adatlapot)
- ❑ A fűtőszalagok „hidegvég” csatlakozási pontjainak **mindig rögzítve kell lennie!**
- ❑ A fűtőszalagot az ereszcsatorna keresztmetszetének legmélyebb pontjára fektetjük, és kihúzás ellen rögzítjük. Célszerű a kábelt a „GM-RAKE” 250 x 25 x 2 mm méretű rozsdamentes lappal lesúlyozni.
- ❑ 15 cm ereszcsatorna szélességig 1 fűtőszalagot,
- ❑ 15 - 30 cm ereszcsatorna szélességig 2 fűtőszalagot,
- ❑ 30 cm ereszcsatorna szélesség felett több fűtőszalagot célszerű fektetni.
- ❑ A lefolyócsövekbe 1 fűtőszalag elegendő.
- ❑ 4 m-nél hosszabb lefolyócsövekbe a fűtőszalagokat tehermentesítő acélsodronyokkal együtt kell telepíteni.
- ❑ A fűtőszalagokon is szigetelésellenállás-vizsgálatot kell végezni.
- ❑ A szigetelési ellenállást a vezetők és a védő rézfonat között kell mérni. A mért értéknek a helyi, országos előírásoknak meg kell felelnie!
- ❑ **A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!**
- ❑ A szigetelésellenállás-mérésről mérési jegyzőkönyvet kell felvenni!
- ❑ A sikeres fűtőszalag fektetés után még egyszer szigetelésiellenállás-mérést kell végezni. Lehetőség szerint ezt a mérést az üzemeltető képviselőjének jelenlétében kell elvégezni, aki a mérési jegyzőkönyvet ellenjegyzí.

A fűtőszalagot konfekcionálva (vég lezárással és hidegvéggel) vagy dobos kiszerelésben, méterárúként, a tartozékokat pedig ömlesztve lehet rendelni.

Önszabályzó fűtőszalag telepítése ereszcsatornában



Tervezési példa ereszcatorna-fűtésre fűtőkábelrel vagy fűtőszalaggal.

Példa:

Megtervezendő 70 m hosszú, 3 db 4m-es szabadba kivezetett lefolyóval rendelkező ereszcatorna-fűtés.

Kialakítási változatok:

- Teljes rendszer fűtése ohmikus fűtőkábelrel.
- Vegyes fűtési rendszer, ereszcatorna ohmikus fűtőkábelrel, lefolyócsövek önszabályzó fűtőszalaggal.
- Teljes rendszer fűtése önszabályzó fűtőszalaggal.

Teljes rendszer fűtése ohmikus fűtőkábelrel

Kiindulási adatok:

A példának megfelelően a teljes fűtési hossz: 70m (ereszcatorna)+ 3 x 4m (lefolyó) = 82 m

A lefektetett fűtőkábel hossza (oda-vissza vezetve): 2 x 82 + 1 m (lefolyóknál ráhagyás) = 165 m

Ereszcatorna-fűtésnél a fűtőkábel méterenkénti teljesítménye: **25 W/m** (tapasztalati adat)

Szükséges összes villamos teljesítmény: $P = 165\text{m} \times 25 \text{ W/m} = 4125 \text{ W}$

Feszültség: 230 V 50 Hz.

A számításhoz a felületfűtésnél már ismertetett képleteket használjuk.

Számítás 1.:

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{4125 * 165} = \frac{52900}{680625} = 0,078 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása 0,078 Ohm

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból (lásd. „KLE” adatlap) nincs közelítő érték, ezért több fűtőkört kell terveznünk.

Első lépésként három fűtőkörrel számolunk.

Az egyes fűtőkörök hosszát az ereszcatorna rendszer is befolyásolja, példánkban most egyszerűen harmadoljuk a teljes fűtőkábel hosszúságot.

Fűtőkábel/fűtőkör hosszúság $165 / 3 = 55 \text{ m}$

Villamos teljesítmény: $P = 55\text{m} \times 25 \text{ W/m} = 1375 \text{ W}$

Számítás 2.:

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{1375 * 55} = \frac{52900}{75625} = 0,7 \Omega$$

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,74 Ohm.

Ezt az értéket behelyettesítve 1300 W (azaz 23,6 W/fűtőkábel méter, azaz 47,2 W/ereszcatorna méter) eredményt kapunk, amely jól megközelíti a várt értéket.

A fentiek szerint a feladatban meghatározott ereszcsatorna-fűtést 3 fűtőkörrel, fűtőkörönként 55 m-es KLE 074 típusú (0,74 Ohm/m) fűtőkábellel lehet megvalósítani.

Az egyes fűtőkörökhöz még meg kell határozni a hidegvégek hosszát és a hálózati betáplálást biztosító csatlakozó dobozokat

A fűtőkábelek távtartását az ereszcsatornába helyezett omega szerelősáv vagy „GM-RAKE” darabok biztosítják.

Vegyes fűtési rendszer, ereszcsatorna ohmikus fűtőkábellel, lefolyócsövek önszabályzó fűtőszalaggal.

Kiindulási adatok:

A példának megfelelően a fűtőkábeles ereszcsatorna-fűtés: 70m

Lefolyócsövek fűtése önszabályzó fűtőszalaggal: 3 x 4m = 12m

A lefektetett fűtőkábel hossza (oda-vissza vezetve): 2 x 70 = 140 m

Ereszcsatorna-fűtésnél a fűtőkábel méterenkénti teljesítménye: **25 W/m** (tapasztalati adat)

Szükséges összes villamos teljesítmény: P = 140m x 25 W/m = 3500 W

Feszültség: 230 V 50 Hz.

A számításhoz a felületfűtésnél már ismertetett képleteket használjuk.

A számítás megkezdése előtt, az előző számítás ismeretében, az ereszcsatorna-fűtés most két egyenlő részre bontjuk.

Ennek megfelelően:

Fűtőkábel/fűtőkör hosszúság = 70 m

Villamos teljesítmény: P = 70m x 25 W/m = 1750 W

Számítás:

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{1750 * 70} = \frac{52900}{122500} = 0,43 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása 0,43 Ohm

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,42 Ohm.

Ezt az értéket behelyettesítve 1799 W (azaz 25,7 W/fűtőkábel méter, azaz 51,4 W/ereszcsatorna méter) eredményt kapunk, amely jól megközelíti a várt értéket.

Lefolyócsövek fűtése:

A lefolyócsövekbe lefolyónként 4 – 4 m-es önszabályzó fűtőszalagot kell belógatni, oly módon, hogy a fűtőszalagok 5 – 10 cm-re lógjanak ki a lefolyókból.

A fűtőszalagot az „FSR vagy GTe” fűtőszalagok adatlapjainak grafikonja szerint választjuk ki.

Kiválasztott típus: 31FSR2-CT

A fentiek szerint a feladatban meghatározott ereszcatorna-fűtést 2 fűtőkörrel, fűtőkörönként 70 m-es KLE 042 típusú (0,42 Ohm/m) fűtőkábellel lehet megvalósítani.

A lefolyók fűtését 4 fűtőkörrel, fűtőkörönként 4 m-es 31FSR2-CT önszabályzó fűtőszalaggal lehet megvalósítani.

Az egyes fűtőkörökhöz még meg kell határozni a hidegvégek hosszát és a hálózati betáplálást biztosító csatlakozó dobozokat

A fűtőkábelek távtartását az ereszcatornába helyezett omega szerelősáv vagy „GM-RAKE” darabok biztosíthatják.

Teljes rendszer fűtése önszabályzó fűtőszalaggal.

Kiindulási adatok:

A példának megfelelően az ereszcatorna rendszert lefolyónkénti szakaszokra bontjuk, mert az önszabályzó fűtőszalagok elágaztatásához speciális és drága elemek szükségesek.

A teljes fűtési hossz: 70m ereszcatorna + 3 x 4m lefolyó = 82 m

Az egyes fűtőkörök hosszát az ereszcatorna rendszer is befolyásolja, példánkban most egyszerűen a lefolyók számának megfelelően három részre osztjuk a teljes fűtőkábel hosszúságot.

Ennek alapján az egyes fűtőkörök hossza: $82 / 3 = 27,3$ m

Feszültség: 230 V 50 Hz.

A fűtőszalagot az „FSR vagy GTe” fűtőszalagok adatlapjainak grafikonja szerint választjuk ki.

Kiválasztott típus: 31FSR2-CT

A fentiek szerint a feladatban meghatározott ereszcatorna rendszer fűtését 3 fűtőkörrel, fűtőkörönként 27,3 m-es 31FSR2-CT típusú önszabályzó fűtőszalaggal lehet megvalósítani.

Az egyes fűtőkörökhöz még meg kell határozni a hidegvégek hosszát és a hálózati betáplálást biztosító csatlakozó dobozokat

A fűtőszalagokat az ereszcatornába kell befektetni, szükség esetén „GM-RAKE” 250 x 25 x 2 mm méretű rozsdamentes lappal lesúlyozni. és csak a kihúzás ellen kell rögzíteni.

Vezérlőelemek ereszcatorna-fűtéshez:

Jegesedésjelző + érzékelők (Lásd EM 524 87 jegesedésjelző + érzékelői adatlapot)

Főkapcsoló

3P

Jelzőlámpa:

a működés visszajelzéséhez

Kismegszakító

1P/2A/C

a jegesedésjelző védelmére

1P**A/B

az egyes fűtőkörök védelmére.
fűtőkábeleknél a fűtőkörök alapján meghatározva.

önszabályzó fűtőszalagok esetén, az adatlapon (Lásd FSR és GTe fűtőszalag adatlapok.) a max. fűtőkör hosszúság alapján meghatározott biztosító értékeket kell figyelembe venni, mert a fűtőszalagok induláskor lényegesen nagyobb áramokat vesznek fel, mint állandósult állapotban.

Mágneskapcsoló(k) a fűtőkörök kapcsolására

Áram-védőrelé (Fi-relé)

Kiselosztó

az elemek elhelyezésére, megfelelő védettséggel és modulszámmal.

Rendelési adatlap

Ereszcsatorna-fűtés

Név:

Cím:

Tel/fax/E-mail:

AZ ERESZCSATORNÁK ADATAI:

SZOKVÁNYOS ERESZCSATORNA: igen nem
 DOBOZCSATORNA: igen nem
 szélessége: cm
 VÍZSZINTES ERESZCSATORNA: hosszúság(ok) cm
 LEFOLYÓCSŐVEK: átmérő: cm
 száma: db
 hosszúsága: m

OLVADÉKVÍZ ELVEZETÉS JELLEGE:

A csatorna hálózatba csatlakozik? igen nem
 Szabad kifolyású? igen nem

KLIMATIKUS ADATOK:

MAX. HŐMENNYISÉG: mm/h
 MIN. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET: °C
 SZABADON ÁLLÓ ÉPÜLET: igen nem

ELEKTROMOS ADATOK

TÁPFESZÜLTÉS: 230 Volt 400 Volt
 SZABÁLYOZÁS csak hőmérséklet - elektronikus, nedvesség
 függő és hőmérsékletfüggő
 HIDEGVÉGEK: hosszúság(ok) m

EGYÉB ADATOK

Jelölje meg a megfelelőt!

Az adatokat a lehető legrészletesebben kérjük!

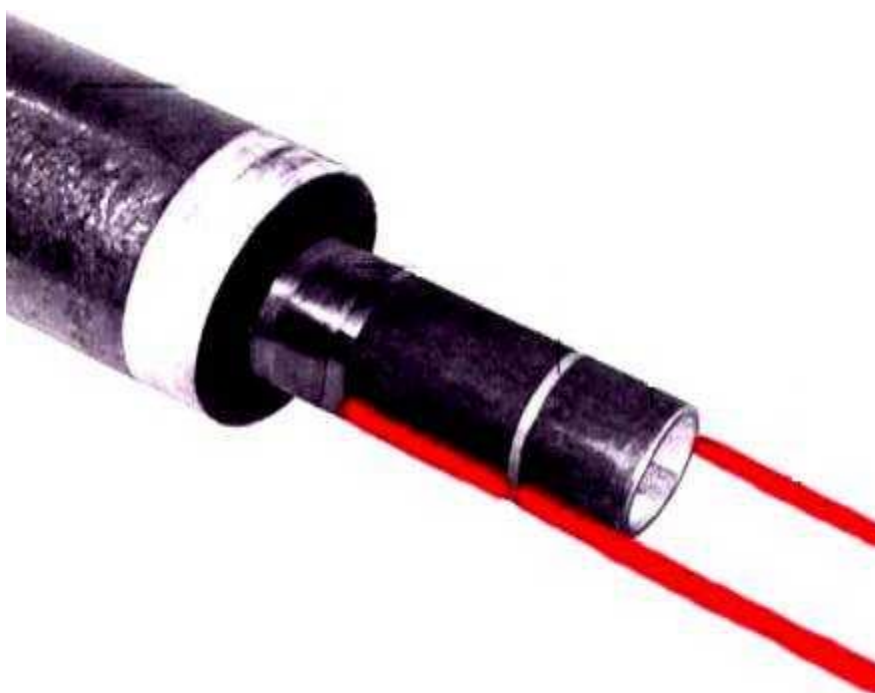
Ha a tervezéshez igénybe veszi segítségünket a kitöltött kérdőívet juttassa el hozzánk

(Gondoljon a következő alkalomra, fénymásolja le a lapot!)

FŰTŐKÁBELES FŰTÉS

Csőkísérő-fűtések

TERVEZÉSI SEGÉDLET



Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	63
CSŐKÍSÉRŐ-FŰTÉS	64
A FŰTŐKÖRÖK FELÉPÍTÉSE.....	64
A CSŐKÍSÉRŐ-FŰTÉS VILLAMOS VEZÉRLÉSE	65
A FŰTŐKÁBELEK SZERELÉSE:	66
ÖNSZABÁLYZÓ FŰTŐSZALAGOK SZERELÉSE	66
CIG FŰTŐSZALAG SZERELÉSE	67
CSŐ ELŐKÉSZÍTÉSE	67
A MŰANYAG CSŐRE TEKERJÜNK ALUMÍNIUMFÓLIÁT	67
ÁRAMELLÁTÁS ELŐKÉSZÍTÉSE	67
A TERMOSZTÁT POZICIONÁLÁSA.....	67
FŰTŐSZALAG TELEPÍTÉSE.....	68
A CSŐ ÉS A FŰTŐSZALAG SZIGETELÉSE	68
SZERELÉSI UTASÍTÁSOK.	69
TERVEZÉSI SZÁMÍTÁSOK	70
HŐNTARTÁS:.....	70
FELFŰTÉS:.....	71
TOVÁBBI TERVEZÉSI SZEMPONTOK:	71
CSŐVEZETÉKEK HŐVESZTESÉGE	72
1. TÁBLÁZAT: ALAP HŐVESZTESÉG [W/M]	72
2. TÁBLÁZAT: MÓDOSÍTÓ TÉNYEZŐK	72
3. TÁBLÁZAT: SZELEPEK, TOLÓZÁRAK HŐVESZTESÉGE	73
TERVEZÉSI PÉLDA:	74
FŰTŐKÁBELEK KIVÁLASZTÁSA:	74
CSŐKÍSÉRŐ-FŰTÉS ÖNSZABÁLYZÓ FŰTŐSZALAGGAL:	74
CSŐKÍSÉRŐ-FŰTÉS FŰTŐKÁBELLEL	75
CSŐKÍSÉRŐ-FŰTÉS „CIG”FŰTŐSZALAGGAL	76
ÜZEMBEHELYEZÉSI UTASÍTÁSOK	77
RENDELÉSI ADATLAP CSŐKÍSÉRŐ- ÉS TARTÁLY-FŰTÉS	78

Bevezetés

Már a megbízónak is egyértelműen tudnia kell, hogy mit vár el a csőkísérő-fűtéstől.

A feladatok megoldásához az adatok pontos megadására van szükség.

Az alábbi példák néhány fűtőkábeles kísérő-fűtés felhasználási lehetőséget mutatnak be:

- vízvezeték elfagyás elleni fűtés,
- tartályok és tárolók elfagyás elleni fűtés,
- csővezetékek, melyekben előfűtött anyag van, hőkompenzáló fűtés,
- csővezetékek, melyekben, nyugalomban levő anyag van, meghatározott idő alatti felfűtés,
- hűtőipari felhasználás, mint ajtókeretek, cseppfogó tálak, lefolyók, stb. fűtése

A kísérő-fűtéseknel nagyon fontos a fűtőkábel telepítési környezetében a hőmérsékleti viszonyok ismerete.

A fűtőtelsítmény nagysága nagymértékben függ a szigetelés minőségétől, amelynek vastagságát és jellemzőit ugyancsak ismernie kell a tervezőnek.

A **hajlékony vezetékek**, pl. műanyag locsoló csövek, **fűtőkábeles fűtésre nem alkalmasak!**

Fűtőrendszer elemei:

Fűtőkábel:

A fűtőkábelek tulajdonképpen kábelformájú fűtőtestek, fő jellemzőjük a méterenkénti ellenállásérték, amely széles határok között (0,18 Ω /m – 14 Ω /m) mozog.

Az igények szerint bármilyen hosszúságban szállíthatók.

Fő alkalmazási területei: padlófűtés,
külső felületek fűtése,
ereszcsatorna-fűtés,
csőkísérő fűtés,
ipari fűtések

Lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben a „**KLE; KLX fűtőkábel**” adatlapot.

Önszabályzó fűtőszalagok:

A fűtőkábelekkel ellentétben nem állandó ellenállásúak, fűtőtelsítményük a környezeti hőmérséklet függvényében változik. Magasabb hőmérsékleten a fűtési teljesítmény csökken, alacsonyabb hőmérsékleten nő.

Különböző teljesítményértékben [W/m] készülnek.

Névleges W/m adat = +10°C hőmérsékletű vízben mért teljesítménnyel.

Fő alkalmazási területei: ereszcsatorna-fűtés,
csőkísérő fűtés,
ipari fűtések

Lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben az „**FSR Freezstop Regular**” fűtőszalag adatlapot.

CIG fagymentesítő fűtőszalag:

- Fűtőszalag előszerelt termosztáttal,
- kompletten, 2 m-es hidegvéggel és hálózati csatlakozó dugóval,
- rögzített hosszúságokban,
- fém- és műanyag vízvezetékekhez 38 mm átmérőig.

Lásd Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben a „**CIG fűtőszalag**” adatlapot

Hőmérsékletszabályozás elemei:

A fűtőkábeles fűtéseknel a hőmérsékletszabályozás a fűtés jellegének megfelelően különböző jellemzők hőmérsékletének érzékelésén és mérésén alapul.

- ❑ Padlófűtéseknel a fűtött felület hőmérsékletét,
- ❑ külső felületek fűtésénél a fűtött felület hőmérsékletét és a nedvességet (hó, jég, pára, stb.),
- ❑ ereszcatorna-fűtésnél a levegő hőmérsékletét és a nedvességet,
- ❑ **csőkísérő fűtésnél a cső hőmérsékletét kell mérni.**

A csőkísérő-fűtésnél a szabályozási feladatokat külső érzékelőkkel ellátott termosztátokkal vagy csőtermosztáttal lehet megoldani.

Az alkalmazott termosztátok adatait lásd, Elektro Profi Árukatalógus / Villamos fűtési rendszerek, termosztátok fejezetben az **”ITR 3/60; ITR 4/60 termosztát”** és **„ATR83 csőtermosztát”** adatlapokon

Csőkísérő-fűtés

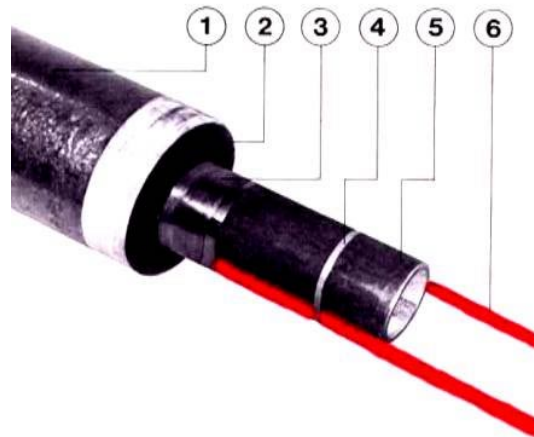
A csővezetéken a fűtőkábelt célszerű a csőtengellyel párhuzamosan fektetni, a fűtőhurkok számát a szükséges fűtőtéljesítmény valamint a cső felülete határozza meg.

A fűtőkábelt a csőhöz való rögzítése után öntapadó alumínium szalaggal lehet közvetlenül a csőhöz erősíteni. A telepítéskor figyelni kell arra, hogy a fűtőhurkok egymással ne érintkezzenek, mert ez helyi túlfűtést okoz és a fűtőkábel tönkremeneteléhez vezethet.

Amikor, az öntapadó alumínium szalag alkalmazásával, a fűtőhurkok a cső teljes felületén egyenletesen vannak elosztva, egy körkörös, szalagszerű fűtés jön létre, amely a csőnek optimális hőátadást biztosít.

Legutoljára a hőszigetelés felhelyezésére kerül sor, melynek vastagságát és a fűtést össze kell hangolni.

A szigetelésburkolást lehetőség szerint vízzáró csatlakozásokkal száraz állapotban kell elvégezni.



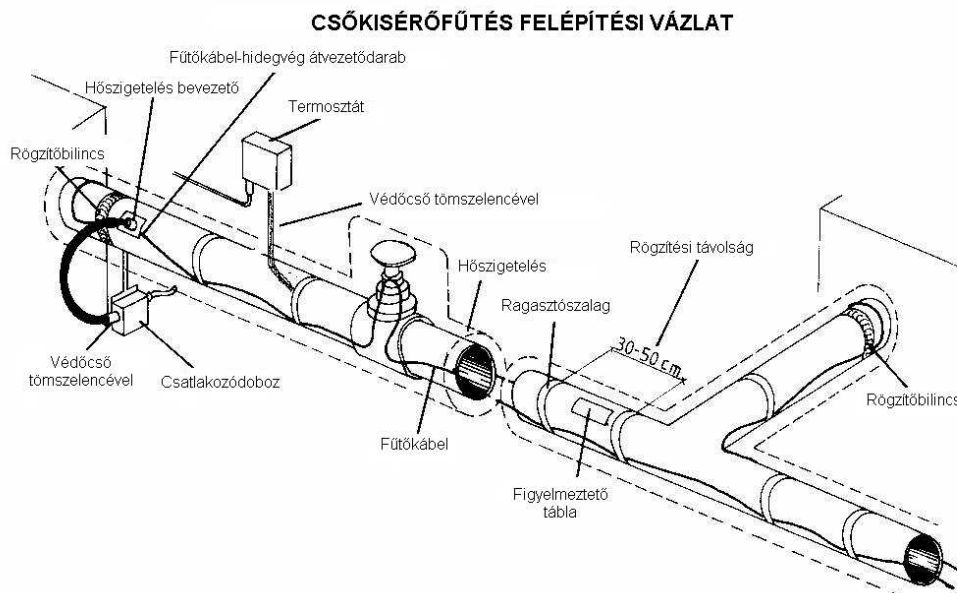
1. Külső alumíniumlemez köpeny
2. Hőszigetelés
3. Öntapadó alumínium fólia
4. Rögzítőszalag
5. Cső
6. Fűtőkábel

A fűtőkörök felépítése

A fűtőkör áll:

- ❑ hőmérséklet-szabályozóból (termosztát + hőmérsékletérzékelő vagy csőtermosztát),
- ❑ adott esetben egy hőmérséklet-határolóból ill. egy hőmérséklet-szabályozóból a minimális hőmérséklet jelzésére,
- ❑ a hőmérsékletérzékelő és a fűtőkábel csatlakozását biztosító csatlakozódobozokból,
- ❑ egyedi igények esetén a tényleges hőmérsékletet mutató műszerből,
- ❑ fűtőkábelből,
- ❑ rögzítő és felerősítő szalagokból.

A hőmérséklet-szabályzó és a hőmérsékletmutató érzékelőit valamint a csőtermosztátot közvetlenül a csőre kell erősíteni.



A csőkísérő-fűtés villamos vezérlése

A csőkísérő-fűtések villamos vezérlőrendszere egyrészt a villamos berendezések védelméhez és működtetéséhez szükséges készülékeket (főkapcsoló, kismegszakítók vagy biztosítók, mágnes-kapcsoló, áramvédőkapcsoló, jelzőlámpa), másrészt a fűtés szabályozását, azaz automatikus „BE-KI” kapcsolását biztosító egységet tartalmazza.

A fűtőkörök védelmére fűtőkörönként, a teljesítményüknek megfelelő nagyságú kismegszakítókat vagy biztosítókat kell alkalmazni. A fűtőkábelt max. 500V az önszabályzó fűtőszalagot max. 230V feszültségre lehet kapcsolni, az érintésvédelmet a vonatkozó előírások szerint kell kialakítani (áramvédőkapcsoló beépítése javasolt).

Kis teljesítményű fűtéseknel a fűtés szabályozását, azaz „be-ki” kapcsolását, amennyiben az érintkező terhelhetősége megengedi, közvetlenül a szabályzó termosztát végezheti.

Nagyobb, több fűtőkörből álló terheléseknél ezt a műveletet mágneskapcsoló(k)val kell, elvégezni.

A vezérlés elemeit telepítési helyüknek megfelelő védettségű kiselosztóba lehet beépíteni és jól látható és kezelhető helyen elhelyezni.

Mivel a meleg évszakokban a fűtési rendszert nem kell üzemeltetni, elengedhetetlen, hogy a vezérlőrendszer főkapcsolót is tartalmazzon. A kábelterhelés fokozatos szabályozása nem szükséges. A csőkísérő-fűtéshez kétállású szabályozás elegendő (vagy be vagy, ki van kapcsolva a fűtés)

A pontos és szakszerű tervezés, mint minden fűtésnél, előfeltétele a csőkísérő-fűtés helyes működésének.

Fontos!.

Önszabályzó fűtőszalagos fűtéseknel a fűtőszalagok teljesítménye a környezeti hőmérséklet függvényében változik, de soha nem lesz „0” !

A tervezési számításoknál megadott $E = 1,25$ biztonsági szorzó, illetve a ΔT hőmérséklet különbség figyelembevételével meghatározott teljesítményértékek magasabb környezeti hőmérsékleten csökkennek és a csőkísérő-fűtésben beáll egy egyensúlyi állapot, de ez mindig magasabb hőmérsékletet fog eredményezni, mint a megadott hővesztéségi számítással meghatározott.

Ez az egyensúlyi állapot felesleges energiafogyasztást eredményez, melyet kerülni kell!

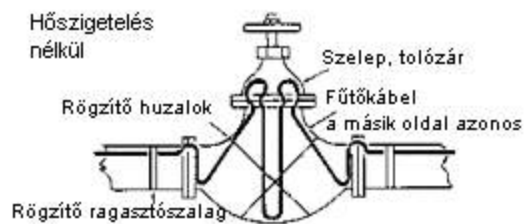
Ezért nemcsak az ohmikus fűtőkábeleknél, hanem az önszabályzó fűtőszalagos csökkísérő-fűtéseknel is szükséges a hőmérséklet korlátozása ill. szabályozása, a szükségtelen fogyasztás elkerülésére, mert a fűtőszalag egyébként mindig egy, bár csekély fogyasztással bír, és így a fűtés (pl. nyáron) soha nincs kikapcsolva.

A fűtőkábelek szerelése:

- ❑ A fűtőkábeleket **csak konfekcionálva**, azaz „hidegvégvegekkel felszerelve” lehet a hálózatra csatlakoztatni. A hidegvég kábelek a fűtőkábelekkel megegyező felépítésű, de rézvezetőt tartalmazó kábelek.
- ❑ A konfekcionálás a fűtőkábel és hidegvég kábel toldóhüvelyekkel elvégzett vízzáró kötését jelenti. (Lásd. „Fűtőkábelek, fűtőszalagok konfekcionálása” adatlapot)
- ❑ A fűtőkábelt öntapadó alumínium szalaggal lehet a csőre illetve a szerelvényekre rögzíteni.
- ❑ Figyelni kell arra, hogy a fűtőkábelek „hidegvég” csatlakozási pontjai **mindig a csövön fekdjenek**, és csak a hidegvég kábelt vesszük át a szigetelésen a csatlakozó dobozig.
- ❑ A hálózati betápláláshoz célszerű a fűtőkábelek mindkét végének egymás mellé kerülnie!
- ❑ Műanyag cső fűtésekor a csövet a fűtött szakasz teljes hosszában be kell tekerni öntapadó alumínium szalaggal, mellyel a fűtőkábelek megfelelő hőátadását biztosítjuk.
- ❑ A fűtőkábelek telepítésekor tilos a keresztezések, átlapolások kialakítása, a kábelek megtörése, (legkisebb hajlítási sugár = 25 mm).– mert ez a fűtőkábelek, túlfűtéséhez vezet.
- ❑ A fűtőkábelek fektetésekor a felületnek tisztának, éles tárgyaktól mentesnek kell lennie!
- ❑ Kerülni kell a fűtőkábeleken való taposást, +5°C alatt nem ajánlatos a fektetés
- ❑ Egyebekben a helyi előírások érvényesek.



A cső egyik oldala, a másik oldal azonos



Önszabályzó fűtőszalagok szerelése

- ❑ A fűtőszalagokat a fűtőkábelekhez hasonlóan **csak konfekcionálva**, azaz „hidegvégvegekkel felszerelve” és a **véget lezárva** lehet a hálózatra csatlakoztatni. A hidegvég kábelek a fűtőszalagokkal megegyező felépítésű, de csak rézvezetőt tartalmazó kábelek.
- ❑ A konfekcionálás a fűtőszalag és a hidegvég kábel toldóhüvelyekkel elvégzett vízzáró kötését, ill. vég lezárását jelenti. (Lásd. „Fűtőkábelek, fűtőszalagok konfekcionálása” adatlapot)
- ❑ A fűtőszalagok „hidegvég” csatlakozási pontjainak **mindig rögzítve kell lennie!**
- ❑ A fűtőszalagok további szerelése megegyezik a fűtőkábelek szerelésével.

A fűtőszalagot konfekcionálva (vég lezárással és hidegvéggel) vagy dobos kiszerelésben, méterárúként, a tartozékokat pedig ömlesztve lehet rendelni.

CIG fűtőszalag szerelése

A CIG automatikus fagymentesítő fűtőszalag egy fűtőszalagból, egy termosztátból és egy hálózati csatlakozóval felszerelt hálózati kábelből áll.

38 mm átmérőig használható fém- és műanyag vízvezetékhez, elfagyás megakadályozására

- A CIG automatikus fűtőszalag sehol sem érintkezhet, kereszteződhet ill. fedheti önmagát.
- A fűtőkábel hosszát nem lehet megváltoztatni. Rövidítés esetén fennáll a túlmelegedés veszélye, meghosszabbításakor nem termeli meg a kívánt hőt. A fűtőkábel fizikai jellemzőinek megváltoztatása a teljesítmény megszűnéséhez vezet. A fűtőkábel vágás után nem javítható.
- Ha a fűtőkábel hideg hatására megkeményedett, a csőre való felerősítés előtt **tekerjük le**, és pár percre helyezzük feszültség alá, amíg meleg és hajlítható nem lesz.
FELTEKERVE SOHA NE HELYEZZÜK TARTÓSAN FESZÜLTÉG ALÁ A FŰTŐKÁBELT!
- A CIG fűtőszalag nem használható használja olyan csövekhez, melyek hőmérséklete 66°C felett van (pl. gőzvezetékhez), a kábel ilyen magas hőmérsékletnél károsodik.
- Soha ne használjunk 20 mm-nél vastagabb közetgyapot- vagy habosított szigetelést. A fűtőkábel túlzott szigetelése túlmelegedéshez vezet. Bizonyosodjunk meg róla, hogy a szigetelés tűzálló.
- A CIG fűtőszalagot mechanikai sérülések ellen védeni kell (pl. rágsálók, fűnyíró ellen, hóeltakarításkor, jégcsapok ellen)
- A kábelt nem szabad a csőre tekerni, a csőtengellyel párhuzamosan egyenesen kell maradnia!
- A kábelt nem szabad folyadékba mártani!

Cső előkészítése

A fűtőszalag telepítése előtt (a kábel károsodását megelőzendő), bizonyosodjon meg róla, hogy a cső környéke szabadon hozzáférhető, és nincsenek körülötte éles tárgyak ill. gyúlékony anyagok

A műanyag csőre tekerjük alumíniumfóliát

Ha a fűtőkábelt műanyag csövön használjuk, javasoljuk, hogy a csövet tekerjük be öntapadó alumínium fóliával, mielőtt a fűtőszalagot ráhelyezzük. Az alumínium fólia a fűtőszalag által kibocsátott hőt a cső körül egyenletesen szétoszlátja, mert az alumínium jobb hővezető, mint a műanyag.

Áramellátás előkészítése

A hálózati csatlakozáshoz védőérintkezős 2P+F dugaszoló aljzat szükséges.

A hálózati kábelben alakítsunk ki egy „csepphurkot”, amely megakadályozza a csövön képződött kondenzációs folyadéknak a hálózati kábelben a dugaszoló aljzatba való becsurgását.

Ha hosszabbító szükséges, bevizsgált kábelt használjunk, a megfelelő hosszal és védőföldeléssel.

A termosztát pozicionálása

A termosztátot (narancssárga doboz fekete gombbal) szorosan a csőre kell fektetni és széles rögzítőszalaggal odaerősíteni. (lásd az adatlap ábrán). Ne használjunk szijat (vezetékkötegelő)!

A termosztátot a cső leghidegebb részére kell erősíteni. A termosztát a cső hőmérsékletét méri és szükség szerint ki- ill. bekapcsolja a fűtőszalagot, egyrészt, hogy megakadályozza a cső elfagyását, másrészt, hogy a be rendezés gazdaságos működését biztosítsa.

Fűtőszalag telepítése

Fekessük a fűtőszalagot a csőre, és 600 milliméterenként jó minőségű műanyag rögzítőszalaggal erősítsük a csőhöz.

A cső és a fűtőszalag szigetelése

A cső elfagyás elleni védelméhez, az energiafogyasztás minimalizálásához javasolt a csőszigetelés a fűtőszalagon is.

A cső/fűtőkábel szigetelés közetgyapot vagy rugalmas habosított szigetelés lehet.

A fűtőszalag / csőhöz hasonlóan a termosztátot is hőszigetelni kell, ezzel biztosíthatjuk, hogy a cső minden egyes szakaszán azonos hőmérséklet legyen.

Ha a termosztát környéke erősebben szigetelt, mint a cső többi része, akkor a cső többi része a termosztát környéki hőmérsékletnek megfelelőnél kevésbé melegszik fel, és így befagyhat.

Ha a termosztát környéke kevésbé szigetelt, mint a cső többi része, a termosztát a fűtőkábelt a szükségesnél tovább tartja bekapcsolva, ami gazdaságtalan működést eredményez.

A termosztát kb. 3°C alatt kapcsol be, és kb. 13°C felett kapcsol ki.

Közetgyapot szigetelés esetén a fűtőszalag max. 20 mm vastagon szigetelhető. A közetgyapot szigetelésnél figyelembe kell venni, hogy a nedvesség károsíthatja a szigetelést és ezért a folyadék behatolásának megakadályozására vízálló borítást kell alkalmazni.

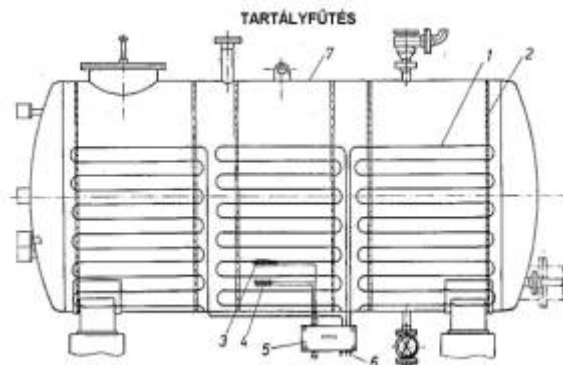
Habosított szigetelésnél a fűtőszalag max. 20 mm vastagon szigetelhető. A habosított szigetelést a nedvesség általában nem károsítja, tehát nincs szükség vízálló borításra.

Az esetleges elfagyások elkerülése érdekében a hideg évszak kezdetén a hálózati csatlakozó dugót csatlakoztatni kell vagy a fűtőrendszert be kell kapcsolni!

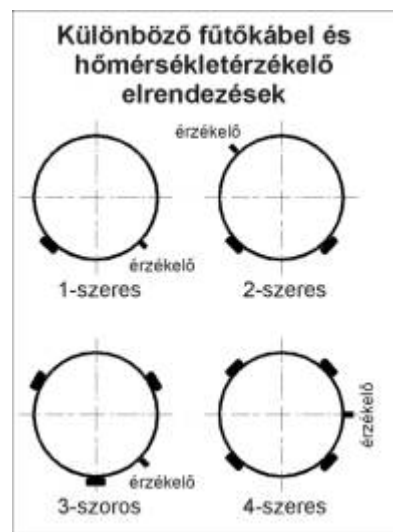
Szerelési utasítások.

A fűtőkábelek és önszabályzó fűtőszalagok szerelésekor az alábbiakat figyelembe kell venni!

- ❑ A külső burkolaton az átvezető karmantyút meg kell erősíteni, mert ott szállításnál nagyobb a törés veszély.
- ❑ Ennek az átvezetésnek az 5 – 5 cm-es környezetében a kábelt nem szabad hajlítani.
- ❑ A fűtőkábeleken szigetelésellenállás-vizsgálatot kell végezni.
- ❑ A szigetelési ellenállást a fűtővezető és a védő rézfonat között kell mérni. A mért értéknek a helyi, országos előírásoknak meg kell felelnie!
- ❑ **A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!**
- ❑ A szigetelésellenállás-mérésről mérési jegyzőkönyvet kell felvenni!
- ❑ A fűtőkábelt a csővezetéken a csőtengellyel párhuzamosan, illetve tartályokon kígyóvonal alakban helyezjük el, és öntapadó szalaggal rögzítjük.
- ❑ A fűtőkábelt teljes hosszukban öntapadó alumínium szalaggal szorosan a cső vagy a tartály falához préseljük.
- ❑ A kilépő hőenergia maximális kihasználása és a fűtőkábel károsodások csökkentése érdekében a fűtőkábelt a csövek és a tartályok alsó részére (amennyiben nem a teljes felületet fűtjük) célszerű fektetni.
- ❑ A csővezeték szerelvényeire a fűtőkábelt szintén kígyóvonal alakban célszerű fektetni, így a későbbi szerelvénycserénél a fűtőkábelnek elegendő játéka lesz.
- ❑ **A fűtőkábelek keresztezése tilos!**



1. Fűtőkábeles fűtőkörök
2. Szerelő-, rögzítőszalag
3. Biztonsági termosztát, érzékelő
4. Hőmérsékletérzékelő
5. Csatlakozódoboz
6. Hidegvégek
7. Tartály



- A sikeres fűtőkábel fektetés után még egyszer szigetelési ellenállásmérést kell végezni. Lehetőség szerint ezt a mérést a hőszigetelést végző cég egy képviselőjének jelenlétében kell elvégezni, aki a mérési jegyzőkönyvet ellenjegyzi.
- A csővezetéseket és a tartályokat a fűtőkábel felhelyezése után haladéktalanul hőszigetelni kell!
- A fűtőkábelekkel fűtött csővezetéseket ill. tartályokat a megfelelő távolságból felismerhető és olvasható figyelmeztető táblákkal kell ellátni.

Tervezési számítások

A villamos csőkísérő-fűtés olajvezetékek, füstgáz-analizáló vezetékek, impulzusvezetékek és tartályok, vízvezetékek, stb. üzem közbeni hővesztéseinek kiegyenlítésére illetve az elfagyás elleni védelmére szolgál. Korrózió elkerüléséhez a szabadban és nedves területeken levő csővezetékeknel (az üzemi hőmérsékletek szerint) teflon, szilikon vagy műanyag köpenyű fűtőkábelt kell alkalmazni.

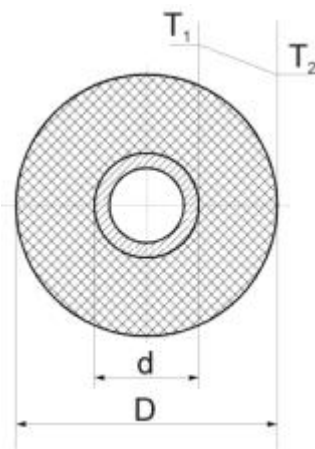
Hőntartás:

A méretezéshez a következő adatokat kell megadni:

- Csőhossz
- Cső külső átmérő
- Hőszigetelés anyaga
- Hőszigetelés vastagsága
- Hőszigetelés hővezetési együtthatója
- Min. környezeti hőmérséklet
- A kívánt hőmérséklet

$$Q_v = \frac{2\pi \cdot \lambda \cdot \Delta T}{\ln \frac{D}{d}} \cdot E$$

Q_v	= Hővesztés	[W/m]
λ	= A hőszigetelés hővezetési együtthatója	[W/mK]
d	= A cső külső átmérője, szigeteléssel együtt	[mm]
D	= A cső külső átmérője, szigetelés nélkül	[mm]
E	= biztonsági szorzó	(1,25)
ΔT	= Hőmérsékletkülönbség = kívánt hőm. – min. környezeti hőm.	[K]



Felfűtés:

A méretezéshez a következő adatokat kell megadni:

- Csőhossz
- Cső belső átmérő
- Cső külső átmérő
- A csőben levő anyag fajsúlya
- A cső anyagának fajsúlya
- A csőben levő anyag fajhője
- A cső anyagának fajhője
- Szükséges hőmérsékletnövekedés
- Felfűtési idő
- Hőszigetelés anyaga
- Hőszigetelés vastagsága
- Hőszigetelés hővezetési együtthatója
- Min. környezeti hőmérséklet

$$Q_{\text{teljes}} = Q_{\text{anyag}} + Q_{\text{cső}} + Q_{\text{hővesztés}}$$

$$Q_{\text{anyag}} = \frac{V \cdot \varphi \cdot C \cdot \Delta T \cdot E}{h \cdot 3,6} \quad [\text{W/m}]$$

V = a cső térfogata / méter [m³]
 φ = a csőben levő anyag fajsúlya [kg/m³]
 C = a csőben levő anyag fajhője [kJ/kgK]
 E = biztonsági szorzó 1,25
 ΔT = hőmérséklet emelkedés [K]
 (= vég hőmérs. – kezdeti hőmérs.)
 h = felfűtési idő [óra]

$$Q_{\text{cső}} = \frac{m \cdot C \cdot \Delta T \cdot E}{h \cdot 3,6} \quad [\text{W/m}]$$

m = a cső méterenkénti tömege [kg/m]
 C = a cső anyagának fajhője [kJ/kgK]
 h = felfűtési idő [óra]
 E = biztonsági szorzó 1,25
 ΔT = hőmérséklet emelkedés [K]

$$Q_{\text{hővesztés}} = Q_v \quad [\text{W/m}]$$

Lásd. Hőntartásnál

MEGJEGYZÉS:

A fenti képletek a hővesztés közelítő számításához elegendőek. Egy csőkísérő-fűtés pontosabb számításához azonban a teljesítménykonfigurációkat, a hőátadási faktorokat, a változó környezeti viszonyokat valamint a tapasztalati értékeket is figyelembe kell venni.

További tervezési szempontok:

- A különböző környezeti viszonyokhoz (pl. a csővezeték részben szabadban és részben épületen belül fut) külön fűtőkörök használata ajánlott.
- Nagy csőátmérő és csőhosszúság esetén előnyös több fűtőkör használata.
- Önszabályzó fűtőszalagok használata esetén is szükséges, a felesleges fűtés elkerülésére, egy hőmérséklet korlátozó alkalmazása, mivel a fűtőszalag soha nem kapcsol ki.

Csővezetékek hővesztesége

1. táblázat: alap hőveszteség [W/m]

Csőméret [Coll] NA [mm]	ΔT [K]	Cső nagysága szerinti alap hőveszteség [W] / csővezeték-méter: (acélcső esetén)																	
		½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24
10 mm Szigetelés vastagság	20	7,2	8,4	10,0	12,0	13,4	16,2	19	23	29	41	52	64	74	81	92	103	115	137
	30	10,7	12,6	15,0	18,0	20,2	24,4	29	34	43	61	78	95	111	121	138	155	172	205
	40	14,3	16,8	20,0	24,0	26,8	32,5	38	45	57	81	104	127	148	162	184	207	229	274
	60	21,5	25,2	30,0	36,0	40,2	48,7	58	68	86	122	156	191	222	243	276	310	343	411
	80	28,6	33,7	40,0	48,1	53,6	65,0	77	90	114	163	208	255	295	323	368	413	458	548
	100	36,0	42,4	50,3	60,5	67,4	81,7	97	114	144	205	261	320	372	407	463	520	576	689
	120	44,5	52,3	62,2	74,8	83,4	101	119	140	177	253	322	395	459	502	572	641	711	850
20 mm	20	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16	22	29	34	40	44	50	56	61	73
	30	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24	33	42	51	60	66	75	83	92	110
	40	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32	44	56	68	80	88	99	111	123	147
	60	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48	67	84	103	120	131	149	167	184	220
	80	18,2	21,0	24,4	28,8	31,8	37,7	44	51	63	89	113	137	160	175	199	222	246	293
	100	23,0	26,4	30,7	36,2	40,0	47,4	55	64	80	112	142	172	202	220	250	280	310	369
	120	28,4	32,8	37,9	44,9	49,4	58,7	68	79	99	138	175	212	249	272	309	346	383	456
30 mm	20	3,6	4,1	4,7	5,5	6,0	7,0	8	9	11	16	20	24	28	31	34	38	43	51
	30	5,4	6,1	7,1	8,2	9,0	10,6	12	14	17	24	30	36	42	46	52	58	64	76
	40	7,3	8,3	9,5	10,9	12,0	14,0	16	19	23	31	40	48	56	61	69	77	85	101
	60	10,9	12,4	14,2	16,4	18,0	21,0	24	28	34	47	59	72	84	91	103	116	128	152
	80	14,5	16,4	18,8	21,8	24,0	28,0	32	37	46	63	79	96	112	122	138	154	170	202
	100	18,2	20,8	23,8	27,6	30,1	35,3	41	47	57	79	100	121	141	153	174	194	214	254
	120	22,7	25,7	29,4	34,1	37,3	43,6	50	58	71	98	123	149	174	190	215	240	265	315
40 mm	20	3,1	3,5	4,0	4,6	4,9	5,8	7	8	9	12	16	19	22	24	27	29	33	39
	30	4,7	5,3	6,0	6,8	7,4	8,6	10	11	14	19	23	28	33	35	40	44	49	58
	40	6,2	7,1	7,9	9,1	10,0	11,5	13	15	18	25	31	37	43	47	53	59	66	78
	60	9,4	10,6	12,0	13,7	14,9	17,3	20	22	27	37	46	56	65	71	80	89	98	117
	80	12,5	14,0	16,0	18,2	19,9	23,0	26	30	37	50	62	75	87	94	107	119	131	155
	100	15,7	17,6	20,0	23,0	25,1	28,9	33	38	46	63	78	94	109	119	134	150	165	196
	120	19,6	22,0	24,8	28,4	31,0	35,9	41	47	57	72	96	116	135	147	166	185	204	242
50 mm	20	2,8	3,1	3,5	4,0	4,3	5,0	6	7	8	10	13	16	18	19	22	24	27	32
	30	4,2	4,7	5,3	6,0	6,5	7,4	9	10	12	16	19	23	27	29	33	37	40	48
	40	5,6	6,2	7,1	8,0	8,6	10,0	11	13	16	21	26	31	36	39	44	49	54	64
	60	8,4	9,4	10,6	12,0	13,8	15,0	17	19	23	31	39	46	54	58	66	73	80	95
	80	11,3	12,5	14,0	16,1	17,4	19,9	23	26	31	42	51	62	72	78	88	97	107	127
	100	14,2	15,7	17,8	20,2	21,8	25,1	28	32	39	52	65	78	90	98	110	123	135	160
	120	17,5	19,6	22,0	25,0	27,0	31,1	35	40	48	65	80	96	112	121	136	152	167	198

2. táblázat: módosító tényezők

Hőszigetelés anyaga			Telepítési hely / cső anyaga	
Anyag	Hővezetőképesség $\frac{W}{m \cdot K}$	Faktor K1		Faktor K2
Üvegyapot, habosított gumi	0,0317 – 0,0374	1	Fémcső, szabadban	1
Poliuretán hab	0,0173 – 0,0274	0,74	Műanyag cső, szabadban	0,7
Kőzetgyapot	0,0377 – 0,0445	1,19	Fémcső, épületen belül	0,9
Kalcium-szilikát kőzetgyapot	0,0475 – 0,0547	1,38	Műanyag cső, épületen belül	0,63
Habosított üvegyapot	0,0547 – 0,0690	1,48		

Csővezetékek hővesztesége

3. táblázat: szelepek, tolózárok hővesztesége

Csőméret [Coll] NA [mm]	ΔT [K]	Szelepek, tolózárok hővesztesége [W], cső nagysága szerint:																	
		½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24
10 mm Szigetelés vastagság	20	12,6	13,1	14,6	16,6	18,0	20,6	24	27	33	45	56	71	88	98	115	132	149	183
	30	18,8	19,7	22,0	24,8	27,0	31,0	35	40	49	67	85	106	131	147	173	198	223	274
	40	25,2	26,3	29,3	33,2	35,9	41,4	47	54	66	90	113	141	175	196	230	264	298	366
	60	37,7	39,4	43,9	49,8	53,9	62,0	71	81	98	135	169	212	262	294	345	396	447	549
	80	50,3	52,4	58,6	66,4	71,9	82,7	94	107	131	180	225	282	350	392	460	528	596	731
	100	63,4	66,0	73,7	83,5	90,5	104,0	118	135	165	226	284	355	440	494	579	665	750	921
	120	78,4	81,7	91,2	103,4	112,0	128,7	147	167	204	280	351	440	545	611	717	823	928	1140
20 mm	20	6,6	6,9	7,7	8,7	9,4	10,8	12	14	17	24	29	37	46	51	60	69	78	96
	30	9,8	10,3	11,5	13,0	14,0	16,2	19	21	26	35	44	55	69	77	90	104	117	143
	40	13,2	13,7	15,3	17,4	18,8	21,6	25	28	34	47	59	74	91	103	120	138	156	191
	60	19,7	20,5	22,9	26,0	28,2	32,4	37	42	52	70	88	111	137	154	180	207	234	287
	80	26,3	27,5	30,6	34,7	37,6	43,2	49	56	69	94	118	148	183	205	241	276	311	382
	100	33,1	34,6	38,5	43,7	47,3	54,4	62	71	86	118	148	186	230	258	303	347	392	481
	120	40,9	42,7	47,6	54,1	58,6	67,3	77	88	107	146	184	230	285	320	375	430	485	596
30 mm	20	4,6	4,8	5,3	6,0	6,6	7,6	9	10	12	16	21	26	32	36	42	48	54	67
	30	6,8	7,2	8,0	9,1	9,8	11,3	13	15	18	25	31	39	48	54	63	72	81	100
	40	9,1	9,6	10,7	12,1	13,1	15,1	17	20	24	33	41	51	64	72	84	96	109	133
	60	13,8	14,4	16,0	18,1	19,7	22,6	26	29	36	49	62	77	96	107	126	144	163	200
	80	18,4	19,1	21,4	24,2	26,2	30,1	34	39	48	66	82	103	128	143	168	192	217	267
	100	23,0	24,1	26,9	30,5	33,0	37,9	43	49	60	82	103	129	161	180	211	242	273	336
	120	28,6	29,8	33,2	37,7	40,8	46,9	53	61	75	102	128	160	199	223	261	300	338	415
40 mm	20	3,6	3,7	4,2	4,8	5,2	5,9	7	8	9	13	16	20	25	28	33	38	43	52
	30	5,4	5,6	6,2	7,1	7,7	8,9	10	12	14	19	24	30	37	42	49	57	64	78
	40	7,2	7,4	8,4	9,5	10,3	11,8	13	15	19	26	32	40	50	56	66	76	85	105
	60	10,8	11,3	12,6	14,3	15,4	17,8	20	23	28	39	48	61	75	84	99	113	128	157
	80	14,4	15,0	16,7	19,0	20,5	23,6	27	31	37	51	64	81	100	112	132	151	170	209
	100	18,1	18,8	21,0	23,9	25,8	29,8	34	39	47	65	81	102	126	141	166	190	214	263
	120	22,4	23,4	26,0	29,5	32,0	36,8	42	48	58	80	100	126	156	175	205	235	265	326
50 mm	20	3,0	3,1	3,5	4,0	4,3	5,0	6	7	8	11	13	17	21	23	28	32	36	44
	30	4,6	4,7	5,3	6,0	6,5	7,4	8	10	12	16	20	25	31	35	41	47	53	66
	40	6,0	6,3	7,0	8,0	8,6	9,8	11	13	16	22	27	34	42	47	55	63	71	88
	60	9,0	9,4	10,4	11,9	12,8	14,9	17	19	24	32	40	51	63	70	82	95	107	131
	80	12,0	12,6	14,0	15,8	17,2	19,8	22	26	31	43	54	67	85	94	110	126	142	175
	100	15,1	15,8	17,6	19,9	21,6	24,8	28	32	40	54	68	85	105	118	139	159	179	220
	120	18,7	19,6	21,8	24,7	26,8	30,8	35	40	49	67	84	105	130	146	171	197	222	273

A **specifikus fűtőteljesítmény** a fűtőkábel méterenkénti fűtőteljesítménye, amely a kábel típusától és a beépítési viszonyoktól függ.

A **fűtőkábel hossz** a fűtőkábel teljes hossza, melyet a csővezeték hossza és a hozzá tartozó szerelvények határoznak meg. A fűtőkábel hosszúság meghatározásánál figyelni kell arra, hogy egy fűtőkör több, a cső teljes hosszán végigfutó, fűtőkörből állhat.

A **működtető feszültség** a fűtőkörök üzemi feszültsége, amely általában 230V , 400V vagy max. 500V lehet.

Tervezési példa:

Feladat: Csőrendszer hőntartó fűtése

Adatok:	Cső hosszúság:	:	100 m
	Cső átmérő	:	NA 100
	Hőszigetelés	:	Kalcium-szilikát kőzetgyapot
	Hőszigetelés vastagsága	:	50 mm
	Anyag hőmérséklet	:	10°C hőmérsékleten tartás
	Telepítési környezet	:	szabadban
	Min. környezeti hőmérséklet	:	-20°C
	Szelepek száma	:	4

A csővezeték hőveszteségének az egyszerűbb megállapításához használjuk az előző oldalak táblázatait.

- 1. lépés :** az 1.táblázatból, a csővezeték névleges átmérője, a hőszigetelés vastagsága és a hőmérsékletkülönbség ($\Delta T = 30 \text{ K}$) alapján meghatározzuk a csővezeték **alap hőveszteségét, példánkál: 12 W/m**
- 2. lépés :** a 2.táblázat szerint a hőszigetelés hővezetőképessége szerinti módosító tényező:
 $K1 = 1,38$
- 3. lépés :** a 2.táblázat szerint a telepítési hely és a cső anyaga szerinti módosító tényező:
 $K2 = 1$ (fémcső szabadban = 1)
- 4. lépés :** a **teljes hőveszteség** a csővezetéken a módosító tényezők figyelembe vételével:
 $12 \text{ W/m} \times 1,38 \times 1 = 16,56 \text{ W/m} \cong \mathbf{17 \text{ W/m}}$
- 5. lépés :** a 3. táblázatból a csővezeték névleges átmérője, a hőszigetelés vastagsága és a hőmérsékletkülönbség ($\Delta T = 30 \text{ K}$) alapján meghatározzuk a **szelepek hőveszteségét**.
Példánkál: 12 W/m a **módosító tényezők figyelembe vételével 2; 3; 4. lépés = 17 W**
- 6. lépés :** a **teljes a csővezeték hővesztesége:**
 $100 \text{ m cső} \times 17 \text{ W/m} + 4 \text{ szelep} \times 17 \text{ W} = \mathbf{1768 \text{ W}}$

Fűtőkábelek kiválasztása:

Csőkísérő-fűtés önszabályzó fűtőszalaggal:

A csővezeték fűtésénél a „FSR fűtőszalag csőkísérő-fűtéshez.” adatlap grafikonjában a 10°C-hoz és a 17 W/m teljesítményadathoz a 17FSR típusú önszabályzó fűtőszalag tartozik.

230V 50Hz működtető feszültségnél és 16A-es biztosító értéknél a fűtőszalag maximális hossza 154 m lehet.

Ebből a hosszúságból 100 méter elegendő a cső fűtéséhez.

A szelepek fűtésére 54 méter 17FSR típusú önszabályzó fűtőszalag marad. Egy szelepre 17W fűtőteltjesítmény jut, így az egy-egy szelep fűtéséhez a fenti fűtőszalagból elegendő 1 – 1 méter (ha a szelepek geometriai mérete 1 méternél hosszabb kábelt igényel, a rendelkezésre álló hosszúságból szelepenként 1 méternél nagyobb darab is felhasználható).

A fentiekből következik, hogy a feladatban leírt fűtést max. 154 m hosszú 17FSR2-CT típusú önszabályzó fűtőszalaggal lehet megoldani.

Felhasználás: 100 méter a csővezeték csőtengelyével párhuzamosan fektetve, illetve a 4 db. szelepen elosztva 4 x 1 métert, azaz **összesen 104 méter**.

Csőkísérő-fűtés fűtőkábelrel

A példánkban leírt, NA 100-as csőrendszer, a 100 mm-es átmérőjének megfelelően, alkalmas ohmikus fűtőkábel csőtengellyel párhuzamos oda-vissza való fektetésére.

A fűtőkábelek elhelyezése a „Szerelési utasítás” fejezet ábrája szerint.

A csőrendszerbe beépített szelepek fűtéséhez példánkban, egy oldalon 0,85 m fűtőkábelt tervezünk.

A teljes csővezeték fűtőkábel igénye:

(100 m cső + 4 szelep x 0,85 m) x 2 (oda-vissza vezetés) = 206 m

A fűtőkábel Ohm/m értékének a kiszámításhoz a $P = \frac{U^2}{R * L}$ képletet használjuk.

Ahol P a szükséges fűtési teljesítmény (példánkban **1768 W**)
 U a feszültség (230 vagy 400 V)
 R a fűtőkábel méterenkénti ellenállása
 L a fűtőkábel hossza (példánkban 206 m)

Számítás 1.:

Működtető feszültség: 230 V 50 Hz.

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{1768 * 206} = \frac{52900}{364208} = 0,145 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása 0,145 Ohm/m.

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,18 Ohm/m.

Ezt az értéket behelyettesítve 1427 W eredményt kapunk, amely kevesebb, mint a megkívánt érték. A számítást folytatni kell.

Számítás 2.:

Más működtető feszültséget választunk.

Működtető feszültség: 400 V 50 Hz.

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{400^2}{1768 * 206} = \frac{160000}{364208} = 0,44 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása 0,44 Ohm.

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,42 Ohm.

Ezt az értéket behelyettesítve 1849 W eredményt kapunk, amely jól megközelíti a megkívánt értéket.

Számítás 3.:

A működtető feszültséget megfelel az 1. számításnak (230V), de a csőrendszer fűtését két fűtőkörre bontjuk

Működtető feszültség: 230 V 50 Hz.
 Fűtőkábel hosszúság/fűtőkör : 103 m
 Fűtőteljesítmény/fűtőkör : 884 W

$$P = \frac{U^2}{R * L} \quad R = \frac{U^2}{P * L} \quad R = \frac{230^2}{884 * 103} = \frac{52900}{91052} = 0,581 \Omega$$

A számítás alapján a fűtőkábel méterenkénti ellenállása 0,581 Ohm.

A rendelkezésre álló KLE fűtőkábel választékból a közelítő érték 0,42 Ohm.

Ezt az értéket behelyettesítve 1223 W eredményt kapunk, amely magasabb, mint a megkívánt érték.
 Ez a fűtőteljesítmény nagy biztonsági tartalékkal rendelkezik, a **túlfűtés elkerüléséhez** hőmérséklet korlátozás szükséges.

A fenti számítások alapján a feladatban leírt csővezetékét vagy önszabályzó **fűtőszalaggal** vagy **ohmikus fűtőkábellel** lehet fűteni.

A fűtőszalagnak vagy a fűtőkábelnek a csővezetékhez való rögzítéséhez 75 mm széles öntapadó alumínium szalagot ajánlunk.

A fűtés vezérlését a **hőmérséklet korlátozását, a túlfűtés megakadályozását termosztátokkal** lehet megoldani.

Csőkísérő-fűtés „CIG”fűtőszalaggal

Feladat: 1” csővezeték fagymentesítő fűtése

Adatok: Cső hosszúság: : 10 m
 Cső átmérő : 1”
 Hőszigetelés : Kalcium-szilikát kőzetgyapot
 Hőszigetelés vastagsága : 20 mm
 Telepítési környezet : szabadban

CIG fűtőszalag kiválasztása

- Mérje meg a cső hosszát és átmérőjét.
- Válassza ki azt a fűtőszalag hosszúságot (a lehetséges méreteket lásd a „CIG fűtőszalag” adatlapján), amely a legközelebb van a cső hosszához.
 A kábel max. 600mm-rel lehet rövidebb a cső hosszánál, és nem lehet hosszabb, mint a cső maga.
 Egy csőhosszon kettő vagy több fűtőszalag használatára is van lehetőség, amelyek max. 600mm hosszban fedhetik egymást, ha azok a cső két oldalán futnak.

A fentiek alapján a feladatban meghatározott 1”-os csővezeték fagymentesítő fűtését CIG-02 és CIG-08 típusú fűtőszalaggal lehet megoldani. Mindét kábel hálózati csatlakoztatásához 1 – 1 2P+F dugaszoló aljzat szükséges.

Üzembehelyezési utasítások

A fűtőkábelek szerelése után **a teljes fűtési rendszer ellenőrizni kell!**

Különös gondossággal kell figyelni.

- A csatlakozó- és szabályzó-, csillagpont dobozoknál, vezérlő- és teljesítménykábeleknél, valamint a csővezetékénél külsőleg felismerhető károkra és meghibásodásokra.
- A hőmérsékletszabályzó funkciójára, a biztonsági szabályzókra és a hőmérséklet figyelésre. (Próbák a névleges értékeknél).
- A hőmérsékletjelzés próbája
- Biztosítók ellenőrzése és lámpapróba
- Hibaáram-védelem (FI-relé) próbája (Teszt gombbal)
- Az összes további védelmi berendezés ellenőrzése.
- Szigetelési ellenállás ellenőrzése

A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!

Miután valamennyi ellenőrzést elvégeztük, a fűtőköröket egyenként, egymás után bekapcsolhatjuk.

Befejezésül

- A fűtőkörök áramfelvételének mérése ampermérővel bekapcsoláskor és kb. 10 perc üzemelés után.
- A mérési jegyzőkönyvek az átadás-átvételi jegyzőkönyvek mellékletét képezik.

Rendelési adatlap Csőkísérő- és tartály-fűtés

Név:
Cím:
Tel/fax/E-mail:

AZ IGÉNYEK RÖVID LEÍRÁSA:

.....
.....
.....

A FŰTENDŐ BERENDEZÉS ADATAI:

NÉVLEGES MÉRET: cső tömlő tartály
ALAKJA: sima érdes hullámos
ANYAGA:

A BERENDEZÉS FEKVÉSE: vízszintes függőleges

TÁVOLSÁGA ÉS SZÁMA A MEGLEVŐ: karimák tartók

FŰTENDŐ SZERELVÉNYEK: nem igen
↳ Fajtája: Névl.átm:

MAX. TÖLTÉSI MAGASSÁG: FŰTENDŐ ANYAG:

KÜLDJÖN VÁZLATRAJZOT A FŰTÉSI PROBLÉMA JOBB SZEMLÉLETÉSÉRE!

HŐVESZTESÉG KOMPENZÁLÁS:

TARTANDÓ HŐMÉRSÉKLET: °C MIN. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET: °C

MILYEN KÖRNYEZETI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT KELL A KÍSÉRŐFŰTÉSNEK MŰKÖDNI?

száraz nedves agresszív szeles

LESZ HŐSZIGETELÉS? nem igen
↳ Anyaga: Vastagsága: mm

A FŰTÉS TELEPÍTÉSI KÖRNYEZETE:

épületben szabadban földben vízben

TÁPFESZÜLTÉG: egyfázis háromfázis / V Hz

ROBBANÁS ELLENI VÉDELEM SZÜKSÉGESSÉGE ESETÉN:

Védelmi mód: Gyúlékonysági csoport Zóna

Rendelési adatlap

Csőkísérő- és tartály-fűtés

KIEGÉSZÍTŐ ADATOK – CSAK HA AZ ANYAG HŐMÉRSÉKLETÉNEK NÖVELÉSE IS SZÜKSÉGES

KEZDETI HŐMÉRSÉKLET: °C FELFŰTÉSI IDŐ: óra VÉG HŐMÉRSÉKLET: °C

A FELMELEGÍTENDŐ ANYAG:

fajlagos sűrűsége: fajlagos hőkapacitása:

olvadási hője : olvadási hőmérséklete:

ÜRES TÖMEG ADATOK cső tömlő tartály kg/m

ÁTFOLYÁSI SEBESSÉG / MENNYISÉG:

HOGYAN TÖRTÉNIK AZ ANYAGKIVÉTEL? folyamatosan töltetenként

HŐMÉRSÉKLET-SZABÁLYOZÁS SZÜKSÉGES? igen nem

HŐMÉRSÉKLET-KORLÁTOZÁS SZÜKSÉGES? igen nem

MELLÉKELT DOKUMENTÁCIÓK:

.....
.....
.....

Jelölje meg a megfelelőt!

Az adatokat a lehető legrészletesebben kérjük!
Ha a tervezéshez igénybe veszi segítségünket a kitöltött kérdőívet juttassa el hozzánk
(Gondoljon a következő alkalomra, fénymásolja le a lapot!)

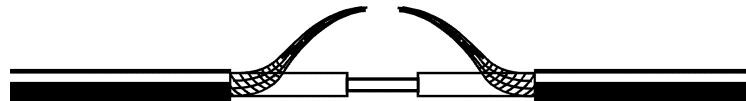
Fűtőkábel – hidegvég kábel csatlakoztatás

KLE, KLX és KLG fűtőkábeleknél

Anyagszükséglet: 12/3 és 9/3 térkitöltő ragasztós zsugorcsovek
 2 db. 1,5 mm² toldóhüvely
 1 db. 2,5 mm² toldóhüvely



1. A külső és közbenső (12/3), valamint a belső (9/3) térkitöltő ragasztós zsugorcsoveket húzzuk rá a fűtőkábelre.
 A kábelköpenyeket kb. 50 mm hosszúságban a fémszövetig csupaszítsuk le.



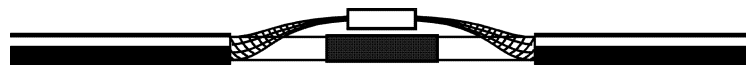
2. A fémszövetet toljuk vissza, és 2 cm hosszban vágjuk fel. A fűtőkábel és hidegvég kábel érszigetelését távolítsuk el. Az érszigetelésre toljuk rá a belső (9/3) zsugorcsovet.

Figyelem: néhány fűtőkábelnek még van egy teflon szigetelése, azt is távolítsuk el.

A fűtőkábel fűtő vezetőjét és a hidegvezeték réz vezetőjét 1,5 mm²-es toldóhüvellyel, préselt kötéssel kössük össze.



3. A belső zsugorcsovet (9/3) húzzuk rá a toldóhüvelyes vezeték toldásra és zsugorítsuk rá.



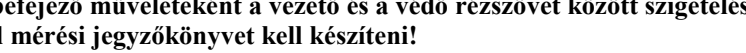
4. A fűtőkábel és a hidegvezeték felvágott fémszövetét sodorjuk össze és 2,5 mm²-es toldóhüvellyel, préselt kötéssel kössük össze.



5. A toldási pontokra toljuk rá a közbenső zsugorcsovet és zsugorítsuk rá.



6. A külső zsugorcsovet (12/3) toljuk a toldásokra és zsugorítjuk rá.



7. A konfekcionálás befejező műveleteként a vezető és a védő rézsövet között szigetelési ellenállást kell mérni! A mérésről mérési jegyzőkönyvet kell készíteni!

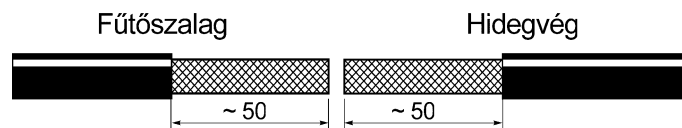
A mért értéknek, a helyi, országos előírásoknak meg kell felelnie!

A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!

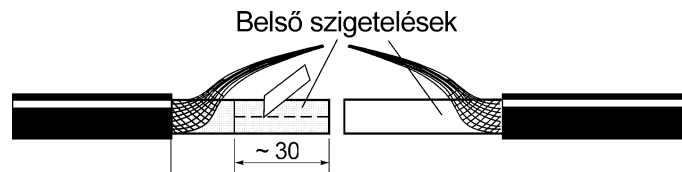
Fűtőszalag – hidegvég kábel csatlakoztatás

FSR2-CT; GTe fűtőszalagoknál

Anyagszükséglet: 19/6 és 9/3 térkitöltő ragasztós zsugorcsovek
2 db. 1,5 mm² toldóhüvely
1 db. 2,5 mm² toldóhüvely



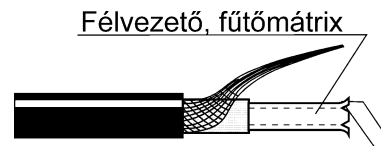
1. A külső, nagyobb, térkitöltő ragasztós zsugorcsovet (19/6) húzzuk rá a fűtőszalagra. A kábelköpenyeket kb. 50 mm hosszúságban a fémszövetig csupasztjuk le.



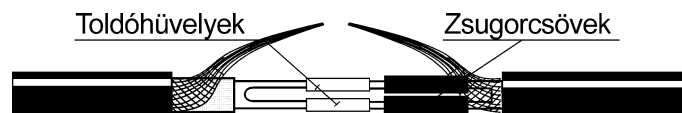
2. A fémszöveteket húzzuk vissza és vágjuk fel. A fűtőszalag belső szigetelő övrétegét 30 mm hosszúságban vágjuk fel. Vigyázzunk, hogy a művelet közben a rézvezető ne károsodjon.



3. A belső szigetelő övréteget a fűtő félvezető mátrix rétegig távolítsuk el. A fűtő félvezető mátrix réteget mindkét rézvezető mentén, késsel vágjuk be. Vigyázzunk, hogy a művelet közben a rézvezető ne károsodjon.



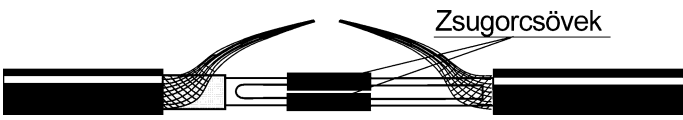
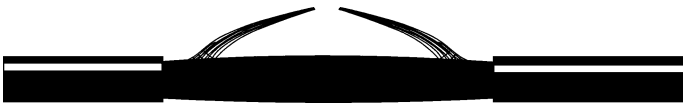



4. A fűtőelemet (fekete mátrix) a rézvezetők mentén vágjuk ki.



5. Távolítsuk el a hidegvég kábel belső szigetelő rétegét a vezetőkre húzzuk rá a belső térkitöltő ragasztós zsugorcsovet (9/3). A fűtőszalag és hidegvég kábel vezetékét érszigetelését távolítsuk el. A fűtőszalag és a hidegvezeték rézvezetőjét 1,5 mm²-es toldóhüvellyel, préselt kötéssel kössük össze.

Fűtőszalag – hidegvég kábel csatlakoztatás

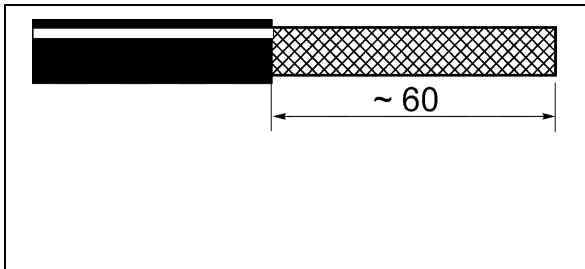
FSR2-CT; GTe fűtőszalagoknál

 <p>6. A belső zsugorcsoveket (9/3) húzzuk rá a toldóhüvelyes vezetéktoldásokra és zsugorítjuk rá.</p>
 <p>7. A toldási pontokra toljunk rá közbenső 19/6-os zsugorcsovet és zsugorítjuk rá.</p>
 <p>8. A fűtőszalag és a hidegvezeték felvágott fémszövetét sodorjuk össze és 2,5 mm²-es toldóhüvellyel, préselt kötéssel kössük össze.</p>
 <p>9. A toldásra toljunk rá a második közbenső 19/6-os zsugorcsovet és zsugorítjuk rá.</p>
 <p>10. A külső zsugorcsovet (19/6) a belső toldásokra toljuk és rázsugorítjuk.</p>
<p>11. A konfekcionálás befejező műveleteként a vezető és a védő rézsövet között szigetelési ellenállást kell mérni.!</p> <p>A mért értéknek, a helyi, országos előírásoknak meg kell felelnie!</p> <p>A mérést legalább 500V vizsgálófeszültséggel kell elvégezni!</p> <p>A szigetelésellenállás-mérésről mérési jegyzőkönyvet kell készíteni.</p>

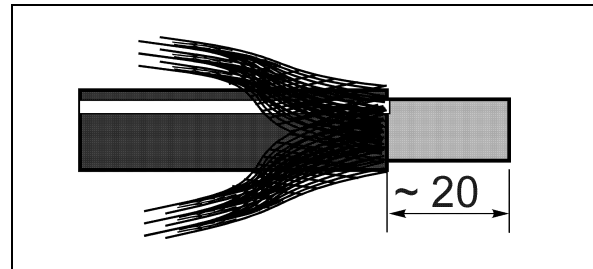
Fűtőszalag – véglezárás

FSR2-CT; GTe fűtőszalagoknál

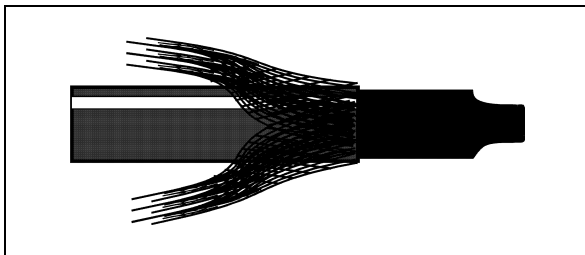
Anyagszükséglet: 19/6 és 12/3 térkitöltő ragasztós zsugorcsovek
1 db. 2,5 mm² toldóhüvely



1. A kábelköpenyt kb. 60 mm hosszúságban a fémszövetig csupasztjuk le

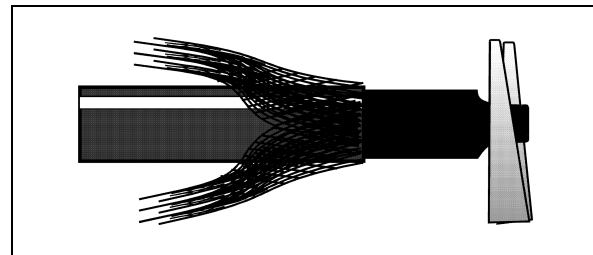


2. A védő fémszövetet óvatosan a fűtőszalagra húzzuk vissza, és a fűtőbetétet 20 mm-re vágjuk vissza.

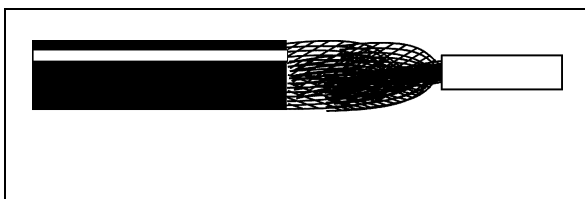


3. A kisebb térkitöltő ragasztós zsugorcsovet (12/3) húzzuk rá a levágott fűtőszálra és zsugorítjuk rá.

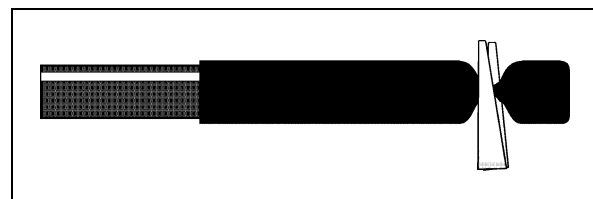
Utána rögtön hajtsuk végre a 4. lépést!



4. A zsugorcsovet a végén, még meleg állapotban a fűtőszalag fölött egy fogóval nyomjuk össze. **Figyelem: A ragasztó anyagnak a zsugorcső végén ki kell jönnie, ellenkező esetben ismételtelen fel kell melegíteni a zsugorcsovet.**



5. A védő fémszövetet a zsugorcsőre visszahúzzuk, a végét összesodorjuk és egy 2,5 mm² toldóhüvellyel préselt kötéssel lezárjuk.



6. A nagyobb térkitöltő ragasztós zsugorcsovet (19/6) húzzuk rá a toldóhüvellyel lezárt fémszövetre, zsugorítjuk rá, majd még a zsugorcső meleg állapotában, a fémszövetet összefogó toldóhüvely fölött, egy fogóval nyomjuk össze.