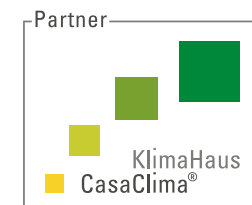


LORENZONI[®]
since 1956



LORENZONI SRL
Via Molini 98/3
36055 Nove (VI)
Tel. +39 0424 502042
Fax +39 0424 502043
WhatsApp +39 339 3211879

e-mail: info@lorenzoniheaters.com
www.lorenzoniheaters.com





LORENZONI[®]
since 1956

CAVI SCALDANTI PER PROCESSI INDUSTRIALI

1 CAVI AUTOREGOLANTI pag. 3

TTM - THERMTRACE MICRO	pag. 4
TTL - THERMTRACE LITE	pag. 6
TTR - THERMTRACE REGULAR	pag. 8
TTS - THERMTRACE SUPER	pag. 10
TTX - THERMTRACE X	pag. 12

3 CAVI SCALDANTI AD ISOLAMENTO MINERALE pag. 25

CAVO SCALDANTE CON CODE FREDDI GIUNTATE	pag. 26
CAVO SCALDANTE CON CODE FREDDI IN LINEA	pag. 28

5 DIMENSIONAMENTO pag. 39

MANTENIMENTO	pag. 39
RISCALDAMENTO	pag. 40
FLUSSO	pag. 40
TUBAZIONI E SERBATOI NON ISOLATI TERMICAMENTE	pag. 41

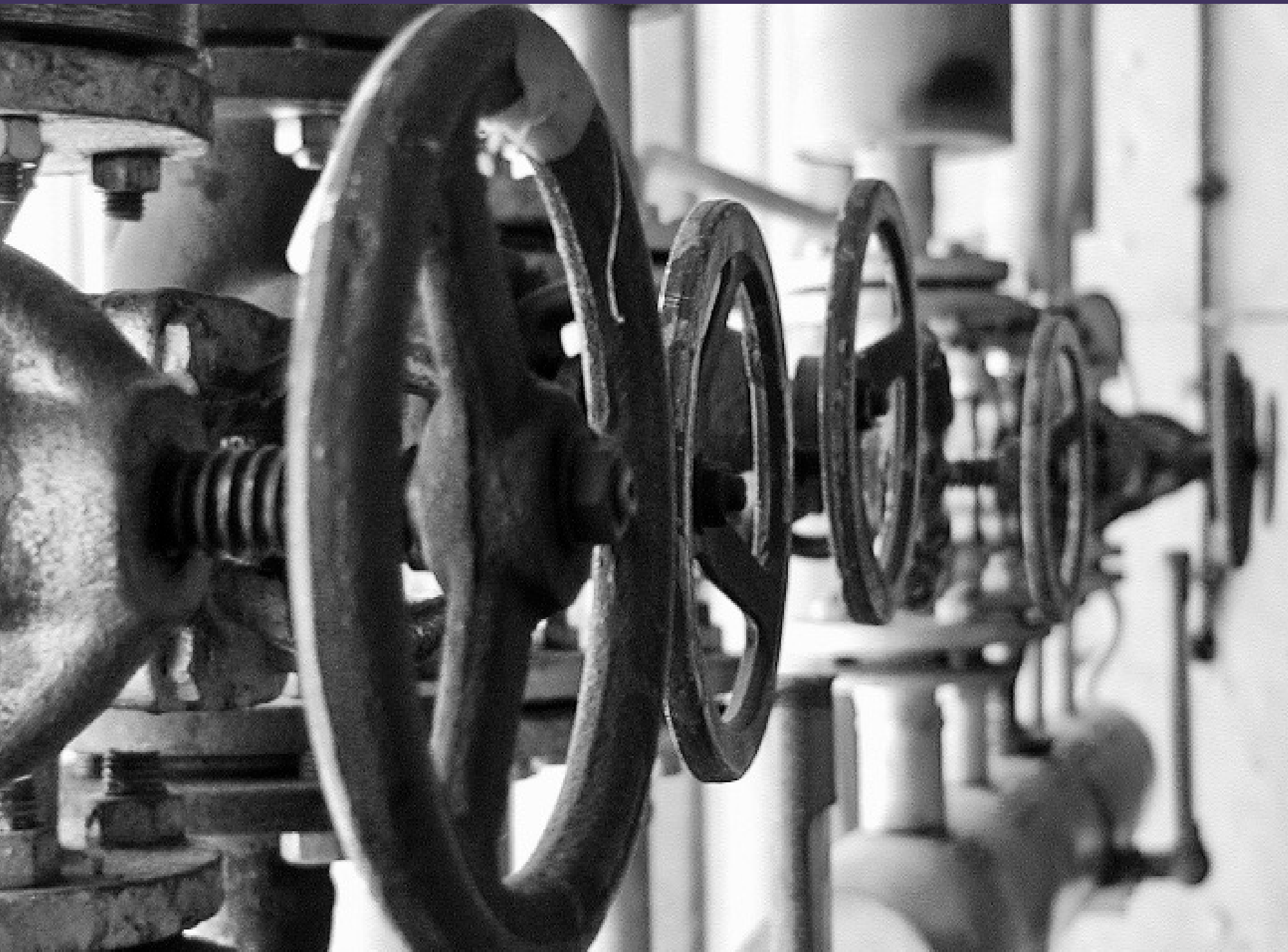
2 CAVI A POTENZA COSTANTE pag. 15

TTC - THERMTRACE CONSTANT	pag. 16
TTCM - THERMTRACE CONSTANT MINI	pag. 18
LOR R PTFE	pag. 20
LOR S-EX DOUBLE PTFE	pag. 22

4 ACCESSORI pag. 30

TERMOSTATO ATEX 16A	pag. 31
TERMOSTATO ATEX 25A	pag. 32
CONTROL DIGITAL PANEL IP65 250 VAC 1PH	pag. 33
TCU - UNITÀ CONTROLLO TEMPERATURA - 1-2-3	pag. 34
QUADRO DI CONTROLLO	pag. 34
TERMOSTATO DBET 5	pag. 35
TERMOSTATO DBET 23	pag. 35
SISTEMI DI CONNESSIONE E KIT DI TERMINAZIONE	pag. 36
ACCESSORI DI FISSAGGIO	pag. 37

ENGLISH VERSION	pag. 43
-----------------	---------



CAVI AUTOREGOLANTI

TTM

Cavo scaldante autoregolante con rivestimento esterno in materiale termoplastico o fluoropolimero, particolarmente indicato per sostanze fortemente corrosive.

Resiste ad una temperatura di 65 °C.

Tensione di alimentazione 230 V c.a. e opzionale di 115 V c.a.

Disponibile nelle versioni con potenza di 11, 17, 20 watt/metro.

TTL

Cavo scaldante autoregolante con rivestimento esterno in materiale termoplastico o fluoropolimero, particolarmente indicato per sostanze fortemente corrosive.

Resiste ad una temperatura di 65 °C a cavo alimentato e 85 °C a cavo non alimentato.

Tensione di alimentazione 230 V c.a. e opzionale di 115 V c.a.

Disponibile nelle versioni con potenza di 12, 17, 23, 28 watt/metro.

TTR

Cavo scaldante autoregolante con rivestimento esterno in materiale termoplastico o fluoropolimero, particolarmente indicato per sostanze fortemente corrosive.

Resiste ad una temperatura di 65 °C a cavo alimentato e 85 °C a cavo non alimentato.

Tensione di alimentazione 230 V c.a. e opzionale di 115 V c.a.

Disponibile nelle versioni con potenza di 10, 15, 20, 25, 33, 40 watt/metro.

TTS

Cavo scaldante autoregolante con rivestimento esterno in fluoropolimero particolarmente indicato per sostanze fortemente corrosive.

Resiste ad una temperatura di 120 °C a cavo alimentato e 210 °C a cavo non alimentato.

Tensione di alimentazione 230 V c.a. e opzionale di 115 V c.a.

Disponibile nelle versioni con potenza di 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60, 75 watt/metro.

TTX

Cavo scaldante autoregolante con rivestimento esterno in fluoropolimero particolarmente indicato per sostanze fortemente corrosive.

Resiste ad una temperatura continuativa di 165 °C ed intermittente per massimo 1000 ore di 250 °C.

Tensione di alimentazione 230 V c.a. e opzionale di 115 V c.a.

Disponibile nelle versioni con potenza di 15, 35, 90 watt/metro.



Cavo scaldante autoregolante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali e civili.

- Varia automaticamente la potenza fornita al variare della temperatura
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato.
- Non produce surriscaldamenti pericolosi nè deterioramenti anche se sovrapposto.
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori.
- Disponibile per alimentazione 230 V c.a.
- Approvato secondo le norme ATEX per impieghi in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio o in presenza di elementi corrosivi.

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace Micro TTM è un cavo scaldante a matrice semiconduttiva autoregolante utilizzato per la protezione dal gelo, per il mantenimento a temperatura di tubazioni, pompe ecc, nell'industria refrigerante e per applicazioni in processi industriali con temperature fino a 65°C.

Il Thermtrace Micro TTM è approvato per uso in zone antideflagranti secondo le norme ATEX.

Le sue caratteristiche autoregolanti lo rendono molto affidabile e sicuro. Inoltre non produce surriscaldamenti o bruciature anche se sovrapposto, il cavo scaldante Thermtrace Micro può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe su cui va installato.

Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

I KIT comprendono le terminazioni lato alimentazione e lato terminale ed i pressacavi per collegare il cavo scaldante direttamente nella scatola di alimentazione.

THERMTRACE® MICRO

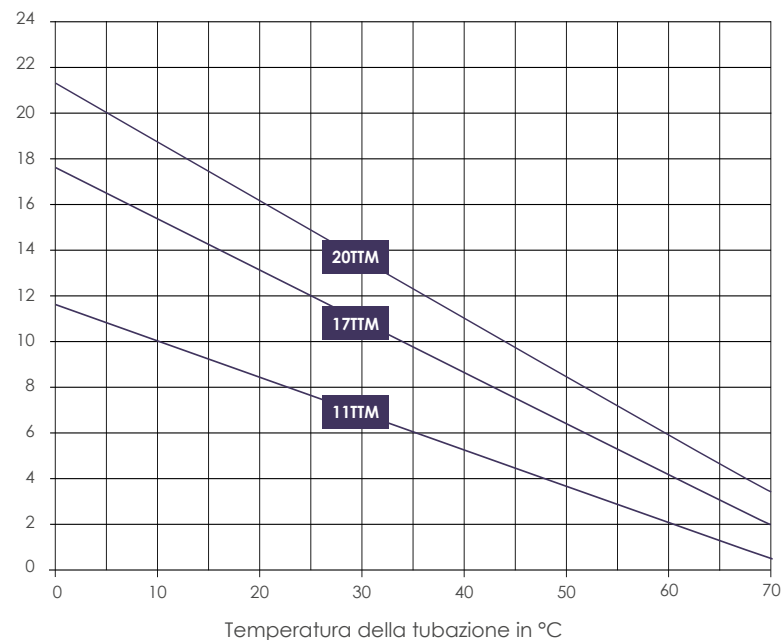
Conduttori elettrici laminati al Nichel da 0,56 mm²



CURVA TERMICA

Potenza nominale in W/m a 230 V c.a. su tubazioni in metallo termicamente isolate.

Potenza in W/m




DATI TECNICI

Massima temperatura	Continua di mantenimento	65 °C
Minima temperatura di installazione		-45 °C
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115 su richiesta
Minima curvatura		30 mm

Modello	Potenza a 5°C su tubazione in metallo W/m	Massima temperatura °C	Dimensioni mm.
11 TTM-2	11	65	4,5 x 3,0
17 TTM-2	17	65	4,5 x 3,0
11 TTM-2-BO	11	65	8,4 x 5,6
17 TTM-2-BO	17	65	8,4 x 5,6
20 TTM-2-BO	20	65	8,4 x 5,6
11 TTM-2-BOT	11	65	8,4 x 5,6
17 TTM-2-BOT	17	65	8,4 x 5,6

APPROVAZIONI

ATEX  II 2G Ex e IIC Gb - II 2D Ex tb IIIC Db
EC-Type Examination Certificate Number EPS 14 ATEX 1 771 U

MASSIMA LUNGHEZZA DEL CIRCUITO SCALDANTE E RELATIVE PROTEZIONI

Mod.	Limite corrente A	Temp. avviamento		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 20 °C
11 TTM	10 A	100 m*	95 m	85 m
11 TTM	16 A	120 m	105 m	98 m
17 TTM	10 A	85 m	70 m	60 m
17 TTM	16 A	100 m	90 m	85 m
20 TTM	10 A	60 m	53 m	50 m
20 TTM	16 A	66 m	56 m	53 m

*60 m di lunghezza max in cui il cavo è immerso dentro al tubo in cui scorre acqua potabile (11TTM-2-BOT)

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione nonché una vasta possibilità di scelta di termostati ed altre apparecchiature di controllo.

Per l'esecuzione dell'impianto elettrico è necessario rispettare le norme C.E.I. e pertanto le linee devono essere opportunamente protette con fusibili, magnetotermici ecc.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.



Cavo scaldante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio.

- Varia automaticamente la potenza fornita al variare della temperatura
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato
- Non produce surriscaldamenti pericolosi nè deterioramenti anche se sovrapposto
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori
- Disponibile per alimentazione 230 V c.a.
- Approvato secondo le norme ATEX per impieghi in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio o in presenza di elementi corrosivi

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace Lite TTL è un cavo scaldante a matrice semiconduttiva autoregolante utilizzato per la protezione dal gelo, per il mantenimento a temperatura di tubazioni, pompe ecc, nell'industria refrigerante e per applicazioni in processi industriali con temperature fino a 85°C.

Il Thermtrace Lite TTL è approvato per uso in zone antideflagranti secondo le norme ATEX.

Le sue caratteristiche autoregolanti lo rendono molto affidabile e sicuro. Inoltre non produce surriscaldamenti o bruciature anche se sovrapposto. Il cavo scaldante Thermtrace Lite può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe, su cui va installato.

Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

I KIT comprendono le terminazioni lato alimentazione e lato terminale ed i pressacavi per collegare il cavo scaldante direttamente nella scatola di alimentazione.

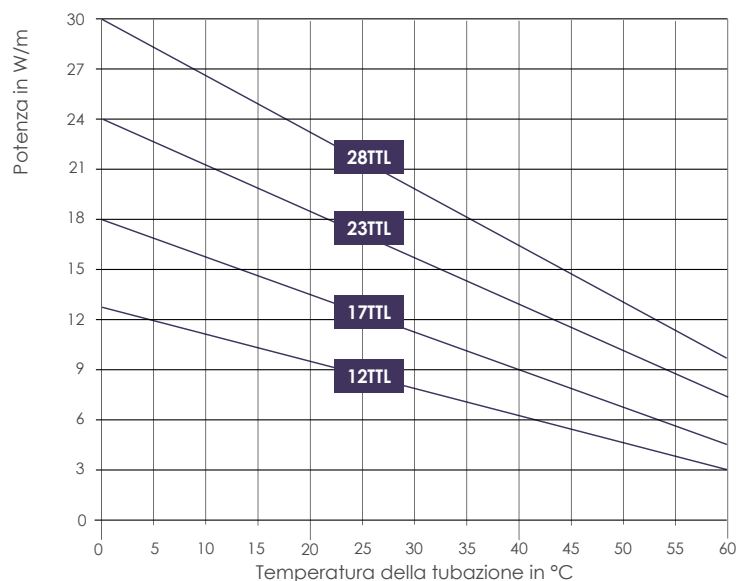
THERMTRACE® LITE

Conduttori elettrici laminati al Nichel 1,25 mm²



CURVA TERMICA

Potenza nominale in W/m a 230 V c.a. su tubazioni in metallo termicamente isolate.






DATI TECNICI

Massima temperatura	a cavo alimentato	65 °C
	a cavo non alimentato	85 °C
Minima temperatura di installazione		-50 °C
Classe di temperatura		T6 (85 °C)
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115V su richiesta
Minima curvatura		25 mm

Modello	Potenza a 5°C su tubaz. met. W/m	Massima Temperatura °C	Dim.
12 TTL-2	12	85	8,0 x 3,0
17 TTL-2	17		
23 TTL-2	23		
28 TTL-2	28		
12 TTL-2-BO	12	85	10,5 x 6,0
17 TTL-2-BO	17		
23 TTL-2-BO	23		
28 TTL-2-BO	28		

APPROVAZIONI

ATEX  II 2G Ex e IIC Gb - II 2D Ex tb IIIC Db
EC-Type Examination Certificate Number EPS 14 ATEX 1 771 U

MAX LUNGHEZZA DEL CIRCUITO SCALDANTE E RELATIVE PROTEZIONI

Mod.	Limite corrente A	Temp. avviamento		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 20 °C
12 TTL	10 A	150 m	115 m	100 m
	16 A	191 m	170 m	158 m
	20 A	194 m	172 m	160 m
	25 A	197 m	174 m	162 m
17 TTL	10 A	101 m	70 m	61 m
	16 A	159 m	113 m	98 m
	20 A	161 m	130 m	123 m
	25 A	162 m	134 m	125 m
23 TTL	10 A	63 m	46 m	37 m
	16 A	104 m	76 m	62 m
	20 A	124 m	95 m	75 m
	25 A	127 m	108 m	95 m
28 TTL	10 A	51 m	39 m	34 m
	16 A	80 m	62 m	55 m
	20 A	99 m	77 m	67 m
	25 A	115 m	93 m	85 m

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione nonché una vasta possibilità di scelta di termostati ed altre apparecchiature di controllo. Per l'esecuzione dell'impianto elettrico è necessario rispettare le norme C.E.I. e pertanto le linee devono essere opportunamente protette con fusibili, magnetotermici ecc.

Per impiego in zone con pericolo di esplosione ed incendio occorre utilizzare componenti approvati, seguire le istruzioni di montaggio suggerite dal produttore e rispettare le norme ATEX per l'installazione di materiale elettrico in zone pericolose.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.

Cavo scaldante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio.

- Varia automaticamente la potenza fornita al variare della temperatura
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato
- Non produce surriscaldamenti pericolosi nè deterioramenti anche se sovrapposto
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori
- Disponibile per alimentazione 230 V c.a.
- Approvato secondo le norme ATEX per impieghi in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio o in presenza di elementi corrosivi

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace Regular TTR è un cavo scaldante a matrice semiconduttiva autoregolante utilizzato per la protezione dal gelo e per applicazioni in processi industriali con temperature fino a 85 °C.

Il Thermtrace Regular TTR è approvato per uso in zone antideflagranti secondo le norme ATEX.

Le sue caratteristiche autoregolanti lo rendono molto affidabile e sicuro. Inoltre non produce surriscaldamenti o bruciature anche se sovrapposto. E' la soluzione ideale per mantenere a temperatura sostanze particolarmente critiche. Il cavo scaldante Thermtrace Regular TTR può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe su cui va installato.

Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

I KIT comprendono le terminazioni lato alimentazione e lato terminale ed i pressacavi per collegare il cavo scaldante direttamente nella scatola di alimentazione.

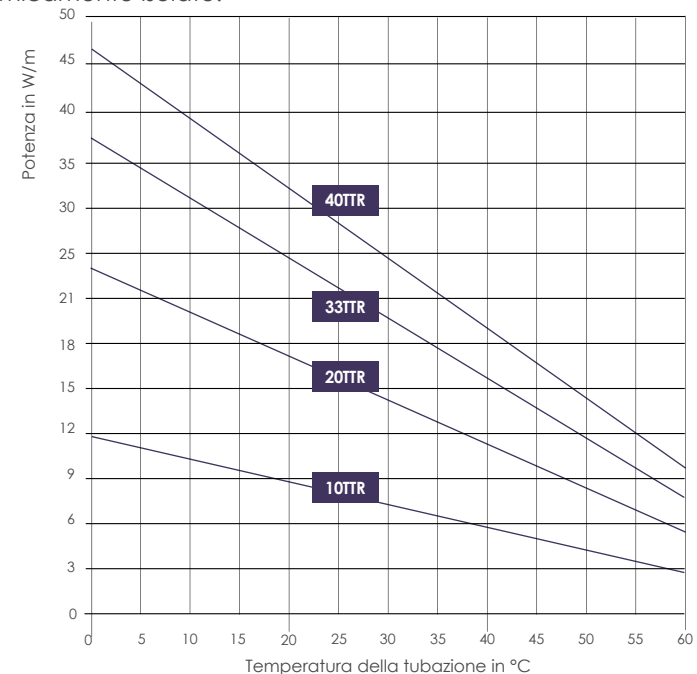
THERMTRACE® REGULAR

Conduttori elettrici laminati al Nichel 1,25 mm²



CURVA TERMICA

Potenza nominale in W/m a 230 V c.a. su tubazioni in metallo termicamente isolate.






DATI TECNICI

Massima temperatura	a cavo alimentato	65 °C
	a cavo non alimentato	85 °C
Minima temperatura di installazione		-45 °C
Classe di temperatura		T6 (85 °C)
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115V su richiesta
Minima curvatura		25 mm

Modello	Potenza a 5°C su tubaz. met. W/m	Massima Temperatura °C	Dimensioni
10 TTR-2	10	85	12,5 x 4,0
20 TTR-2	20		
33 TTR-2	33		
40 TTR-2	40		
10 TTR-2-BO	10	85	14,0 x 5,7
20 TTR-2-BO	20		
33 TTR-2-BO	33		
40 TTR-2-BO	40		
10 TTR-2-BOT	10	85	14,0 x 5,7
20 TTR-2-BOT	20		
33 TTR-2-BOT	33		
40 TTR-2-BOT	40		

APPROVAZIONI

ATEX  II 2G Ex e IIC Gb - II 2D Ex tb IIIC Db
EC-Type Examination Certificate Number EPS 14 ATEX 1 771 U

MAX LUNGHEZZA DEL CIRCUITO SCALDANTE E RELATIVE PROTEZIONI

Mod.	Limite corrente A	Temp. avviamento		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 40 °C
10 TTR	10 A	130 m	91 m	60 m
	16 A	175 m	143 m	100 m
	20 A	177 m	147 m	123 m
	32 A	175 m	150 m	125 m
20 TTR	10 A	69 m	51 m	35 m
	16 A	110 m	77 m	58 m
	20 A	125 m	100 m	70 m
	32 A	131 m	112 m	90 m
33 TTR	10 A	53 m	40 m	27 m
	16 A	85 m	62 m	45 m
	20 A	105 m	80 m	55 m
	32 A	114 m	100 m	70 m
40 TTR	10 A	37 m	29 m	20 m
	16 A	59 m	46 m	34 m
	20 A	70 m	58 m	44 m
	32 A	95 m	85 m	69 m

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione nonché una vasta possibilità di scelta di termostati ed altre apparecchiature di controllo. Per l'esecuzione dell'impianto elettrico è necessario rispettare le norme C.E.I. e pertanto le linee devono essere opportunamente protette con fusibili, magnetotermici ecc.

Per impiego in zone con pericolo di esplosione ed incendio occorre utilizzare componenti approvati, seguire le istruzioni di montaggio suggerite dal produttore e rispettare le norme ATEX per l'installazione di materiale elettrico in zone pericolose.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.

Cavo scaldante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio

- Varia automaticamente la potenza fornita al variare della temperatura
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato
- Non produce surriscaldamenti pericolosi nè deterioramenti anche se sovrapposto
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori
- Disponibile per alimentazione 230 V c.a.
- Approvato secondo le norme ATEX per impieghi in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio o in presenza di elementi corrosivi.

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace Super TTS è un cavo scaldante a matrice semiconduttiva autoregolante utilizzato per la protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni, serbatoi, valvole, pompe ecc. in processi industriali con temperature fino a 210 °C.

Il Thermtrace Super TTS è approvato per impiego in zone antideflagranti secondo le norme ATEX.

Le sue caratteristiche autoregolanti lo rendono molto affidabile e sicuro in quanto non produce surriscaldamenti o bruciature anche se sovrapposto. E' la soluzione ideale per mantenere a temperatura sostanze particolarmente critiche. Il cavo scaldante Thermtrace Super può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe su cui va installato.

Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

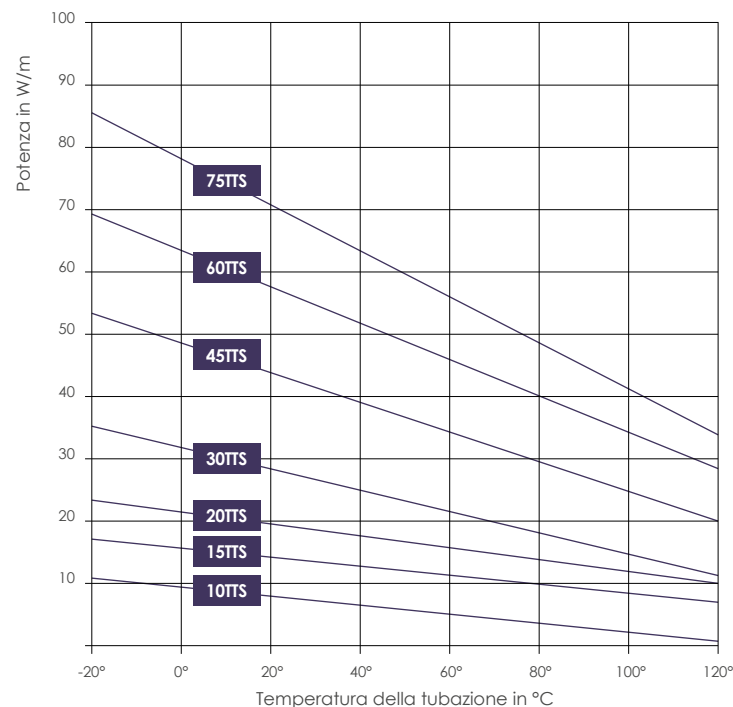
I KIT comprendono le terminazioni lato alimentazione e lato terminale ed i pressacavi per collegare il cavo scaldante direttamente nella scatola di alimentazione.

THERMTRACE® SUPER



CURVA TERMICA

Potenza nominale in W/m a 230 V c.a. su tubazioni in metallo termicamente isolate.






DATI TECNICI

Massima temperatura	a cavo alimentato	120 °C
	a cavo non alimentato	210 °C
Minima temperatura di installazione		-45 °C
Classe di temperatura		T3 (200 °C)
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115V su richiesta
Minima curvatura		25 mm

Modello	Potenza a 5°C su tubaz. met. W/m	Massima Temperatura °C	Dim.
10 TTS-2	10	210	10,5 x 4,0
15 TTS-2	15		
20 TTS-2	20		
30 TTS-2	30		
45 TTS-2	45		
60 TTS-2	60		
75 TTS-2	75		12,5 x 5,0
10 TTS-2-BOT	10		
15 TTS-2-BOT	15		
20 TTS-2-BOT	20		
30 TTS-2-BOT	30		
45 TTS-2-BOT	45		
60 TTS-2-BOT	60		
75 TTS-2-BOT	75		

APPROVAZIONI

ATEX  II 2G Ex e IIC Gb - II 2D Ex tb IIIC Db
EC-Type Examination Certificate Number EPS 14 ATEX 1 770 U

MAX LUNGHEZZA DEL CIRCUITO SCALDANTE E RELATIVE PROTEZIONI

Mod.	Limite corrente A	Temp. avviamento		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 20 °C
10 TTS	16 A	190 m	182 m	170 m
	25 A	193 m	183 m	171 m
	32 A	194 m	185 m	174 m
15 TTS	16 A	155 m	130 m	119 m
	25 A	157 m	147 m	135 m
	32 A	159 m	148 m	135 m
20 TTS	16 A	120 m	109 m	93 m
	25 A	137 m	128 m	119 m
	32 A	139 m	130 m	120 m
30 TTS	16 A	81 m	71 m	65 m
	25 A	109 m	104 m	97 m
	32 A	113 m	107 m	99 m
45 TTS	16 A	60 m	58 m	43 m
	25 A	84 m	79 m	69 m
	32 A	90 m	85 m	82 m
60 TTS	16 A	40 m	36 m	32 m
	25 A	63 m	60 m	52 m
	32 A	80 m	71 m	60 m
75 TTS	16 A	35 m	31 m	30 m
	25 A	55 m	48 m	46 m
	32 A	67 m	62 m	60 m

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione ed una vasta gamma di termostati ed altre apparecchiature di controllo.

Per impiego in zone con pericolo di esplosione ed incendio occorre utilizzare componenti approvati, seguire le istruzioni di montaggio suggerite dal produttore e rispettare le norme ATEX per l'installazione di materiale elettrico in zone pericolose.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.

Cavo scaldante autoregolante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio. Sopporta fino a 250 °C

- Varia automaticamente la potenza fornita al variare della temperatura
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato
- Non produce surriscaldamenti pericolosi nè deterioramenti anche se sovrapposto
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori
- Disponibile per alimentazione 230 V c.a.
- Approvato secondo le norme ATEX per impieghi in zone sicure o con pericolo di esplosione ed incendio o in presenza di elementi corrosivi

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace X TTX è un cavo scaldante a matrice semiconduttiva autoregolante utilizzato per la protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni, serbatoi, valvole, pompe ecc. in processi industriali con temperature fino a 250 °C.

Il Thermtrace X TTX è approvato per impiego in aree antideflagranti secondo le norme ATEX.

Le sue caratteristiche autoregolanti lo rendono molto affidabile e sicuro in quanto non produce surriscaldamenti o bruciature anche se sovrapposto. E' la soluzione ideale per mantenere a temperatura sostanze particolarmente critiche. Il cavo scaldante Thermtrace può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe su cui va installato.

Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

I KIT comprendono le terminazioni lato finale e lato alimentazione con i pressacavi per collegare il cavo scaldante nella cassetta di alimentazione.

THERMTRACE® X

Conduttori elettrici laminati al Nichel 1,3 mm²

Matrice semiconduttiva autoregolante

Rivestimento in fluoropolimero

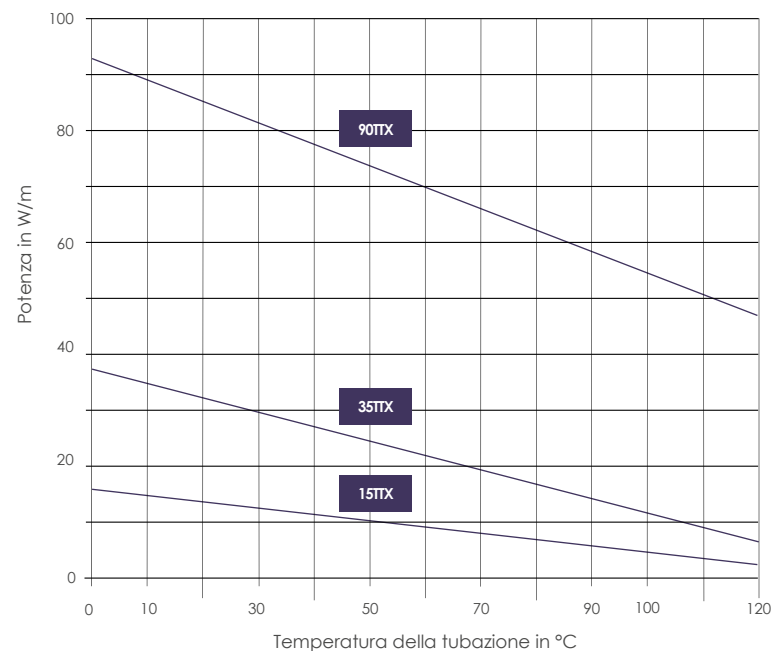


Calza metallica in Rame stagnato

Rivestimento in fluoropolimero...BOT

CURVA TERMICA

Potenza nominale in W/m a 230 V c.a. su tubazioni in metallo termicamente isolate.





DATI TECNICI

Massima temperatura	continua di mantenimento	165 °C
	intermittente a cavo non alimentato	250 °C
Minima temperatura di installazione		-60 °C
Classe di temperatura		T2 (300 °C)
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115V su richiesta
Minima curvatura		25 mm

Modello	Potenza su tubazione in metallo isolata a 10°C (W/m)	Massima temperatura °C	Dimensioni mm.
15 TTX-2-BOT	15	250	14,0 x 5,5
35 TTX-2-BOT	35	250	14,0 x 5,5
90 TTX-2-BOT	90	250	14,0 x 5,5

APPROVAZIONI

ATEX  II 2G Ex e IIC Gb - II 2D Ex tb IIIC Db

EU-Type Examination Certificate Number EPS 18 ATEX 1 077 U

MAX LUNGHEZZA DEL CIRCUITO SCALDANTE E RELATIVE PROTEZIONI

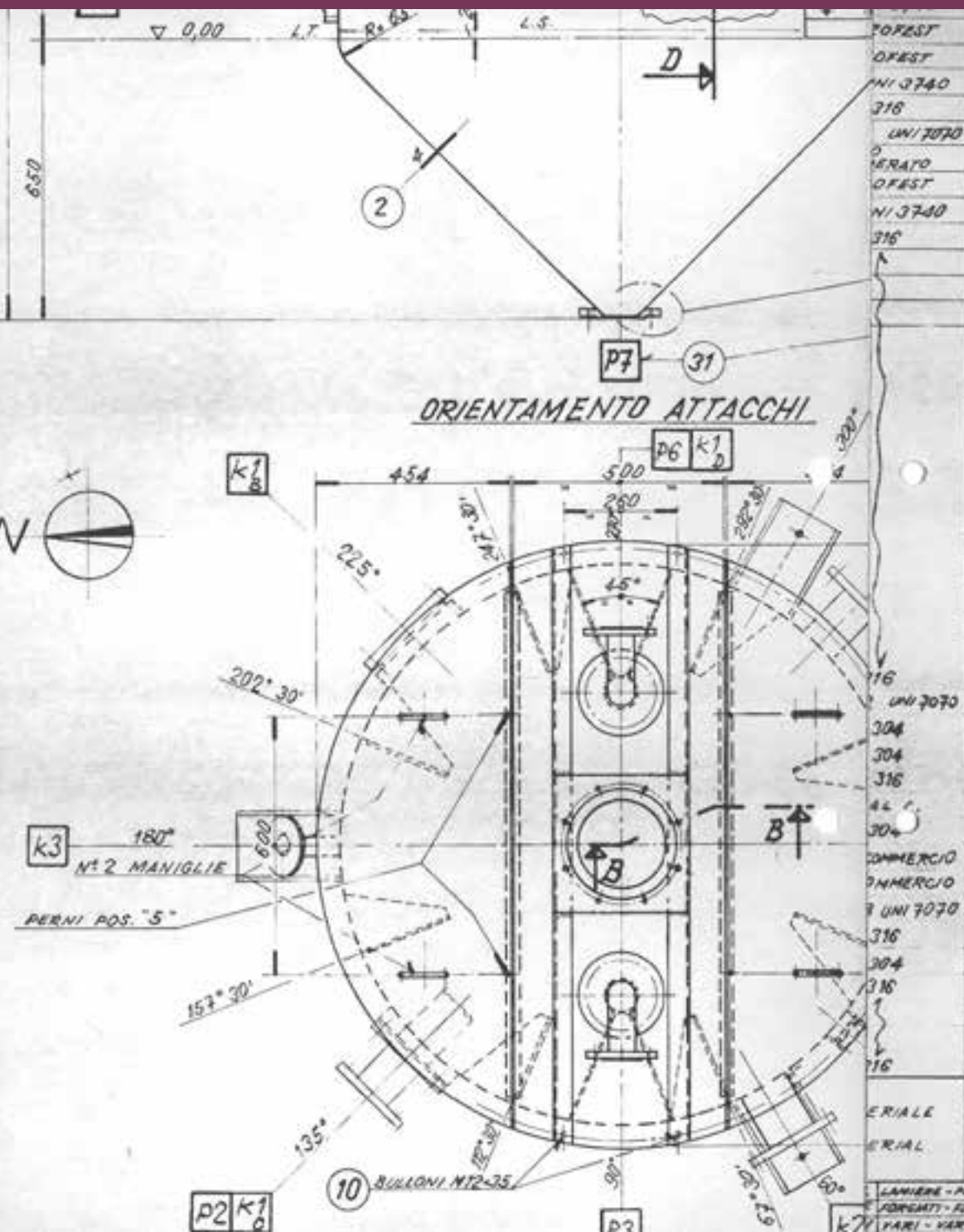
Mod.	Limite corrente A	Temp. avviamento		
		- 10 °C	0 °C	+ 10 °C
15 TTX	10 A	118 m	122 m	128 m
	20 A	170 m	170 m	170 m
	25 A	171 m	171 m	171 m
	32 A	173 m	173 m	173 m
	40 A	173 m	173 m	173 m
35 TTX	10 A	47 m	51 m	53 m
	20 A	95 m	99 m	105 m
	25 A	106 m	106 m	106 m
	32 A	107 m	107 m	107 m
	40 A	108 m	108 m	108 m
90 TTX	10 A	16 m	17 m	18 m
	20 A	31 m	33 m	35 m
	25 A	40 m	41 m	43 m
	32 A	51 m	52 m	55 m
	40 A	61 m	63 m	64 m

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione ed una vasta gamma di termostati ed unità di controllo. Per impiego in zone con pericolo di esplosione ed incendio occorre utilizzare componenti approvati, seguire le istruzioni di montaggio suggerite dal produttore e rispettare le norme ATEX per l'installazione di materiale elettrico in zone pericolose.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.



UNITA' E REPARTO	DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
OFEST	NORMA DI CALCOLO - DESIGN CODE	—	—
OFEST	ISOLAMENTO - INSULATION	mm	NO
NI 3740	CATEG./CLASSE PR. - CATEG./CLASS. PR. (MCH 300.6)	16/RKO	—
316	COLLAUDO/CATEG ANCC - TEST/ANCC CATEG	—	—
UNI 7070	CLASSE ANCC RACC. E. - ANCC CLASS. RACC. E.	—	—
316	CAPACITA' - CAPACITY	—	3340
3	NATURA - NATURE	—	ACQUA
ERATO	FLUIDO STATO FISICO - PHYSICAL STATE	—	CONGULO TECNOFLON
OFEST	FLUIDO PESO SPECIFICO - SPECIFIC WEIGHT	kg/l	LIQUIDO
NI 3740	—	—	1,15
316	—	—	—
316	QUALIFICAZIONE - QUALIFICATION	%	—
316	CORROSIONE SPESORE - THICKNESS	mm	0
316	CORROSIONE DURATA PREVEDIBILE - EXPECTED LIFE	ANNI / YEARS	—
316	EFFICIENZA SALDATURE - JOINT EFFICIENCY	%	0,7
316	RADIOGRAFIA - RADIOGRAPHY	%	NO
316	RICOFFERTURA - STRESS RELIEVING	%	NO
316	PRESS. PROVA PNEUMATICA - PNEUMATIC TEST	kg/cm ² /BAR	—
316	PRESS. PROVA IDRAULICA - HYDROSTATIC TEST	kg/cm ² /BAR	PIENO H ₂ O
316	TEMP. DI ESERCIZIO - OPERATING TEMPERATURE	°C	40
316	TEMP. DI PROGETTO - DESIGN TEMPERATURE	°C	60
316	PRESS. ESTERNA - EXTERNAL PRESSURE	kg/cm ² /BAR	—
316	PRESS. DI ESERCIZIO - OPERATING PRESSURE	kg/cm ² /BAR	ATM.
316	PRESS. DI PROGETTO - DESIGN PRESSURE	kg/cm ² /BAR	ATM.

DATI DI PROGETTO - DESIGN DATA

MOMENTO ALLA BASE - MOMENT AT BASE	kgm	—	PESI - WEIGHT
TAGLIO ALLA BASE - SHEAR AT BASE	kg	—	TOTALE VUOTO - TOTAL EMPTY
VERNICIATURA - PAINTING	NO	—	PIENO H ₂ O - FULL OF H ₂ O
DECRASSIGIO - PICKLING	NO	—	IN ESERCIZIO - OPERATING

UNITA' E REPARTO DISEGNO
LI.TECNOFLON PI-03170

IMPIANTO - CLIENTE	TECNOFLON
COMMESSA - ORDINE	MONTEFLUOR

REV.	DATA	DESCRIZIONE	VERIFICA	ANNO DI COSTRUZIONE
1	11/84	MODIFIC. SECONDO APPROV. F.P.	—	—



MACCHINE DI PROCESSO
 PER L'INDUSTRIA CHIMICA
 FARMACEUTICA, ALIMENTARE,
 COSMETICA E DELLE VERNICI

COMMESSA NV	14/1
N.° FABBRICA	—
SERIAL NO	—
N.° MATRICOLA	—
-ANCC-	—

SISTEMA	D.504	DATA - DATE	12/2/84	DISEGNO	—
SERVIZIO	LAVATORI - COAGULO TECNOFLON	DIS. - DR. N.°	—	N.°	202
SERVIZIO	SERVIZIO CONCENTRAZIONE LATTILE	S.P.	—	Foglio 1 di	—
TIP. TYPE	—	VEDI CHECK	—	SHEET	—
SUPERFICIE	—	SCALE	—	—	—

CAVI A POTENZA COSTANTE

TTC - TTCM

Cavo scaldante circuito parallelo con isolamento in gomma al silicone e calza metallica in rame stagnato di protezione meccanica e messa a terra e rivestimento in materiale termoplastico.

Resiste ad una temperatura di 225 °C quando non è alimentato; quando è alimentato questa dipende dalla potenza al metro fornita dal cavo.



LOR R PTFE

Cavo scaldante circuito serie in PTFE completo di terminazione e pronto per l'installazione. Resiste ad una temperatura di 250 °C quando non è alimentato e di 150 °C quando è alimentato.



LOR S-EX DOUBLE PTFE

Cavo scaldante circuito serie indicato per mantenere in temperatura gli impianti di processo industriale. Specifico per zone ATEX. Resiste ad una temperatura di 250 °C quando non è alimentato e di 180 °C quando è alimentato.



TTC CE

Cavo scaldante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali.

- Adatto per temperature fino a 225 °C
- Disponibile con potenze fino a 60 Watt/Metro
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato direttamente in cantiere
- Particolarmente indicato per tubazioni di piccolo diametro
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori
- Disponibile per alimentazione 110 V e 230 V
- Altamente flessibile

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace Constant TTC è un cavo scaldante a circuito parallelo, a potenza costante, utilizzato per la protezione dal gelo e per applicazioni in processi industriali con temperature fino a 225 °C.

E' la soluzione ideale per mantenere a temperatura piccole tubazioni, serbatoi, linee, strumenti con temperature massime presenti di 225 °C e quando non sono richiesti circuiti scaldanti molto lunghi.

Il cavo scaldante Thermtrace Constant TTC può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe su cui va installato.

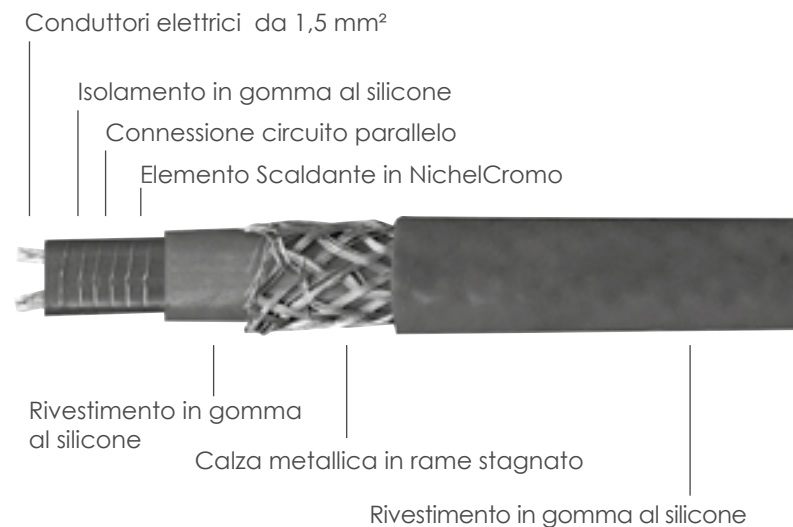
Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

I KIT comprendono le terminazioni lato alimentazione e lato terminale ed i pressacavi per collegare il cavo scaldante direttamente nella scatola di alimentazione.

THERMTRACE® CONSTANT

Cavo Scaldante a potenza costante circuito parallelo



DATI TECNICI

Massima temperatura	a cavo non alimentato	225 °C
Minima temperatura di installazione		-50 °C
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115 V c.a. altre su richiesta
Minima curvatura		25 mm

MASSIMA TEMPERATURA DELLA TUBAZIONE

La temperatura superficiale del cavo scaldante non deve superare la temperatura limite dei materiali con cui è costruito. Questo limite viene rispettato o con una accurata progettazione con il calcolo della temperatura di stabilizzazione o con l'impiego di termostati di controllo.

In ogni caso la temperatura della tubazione deve essere limitata ai livelli riportati in tabella.

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione nonché una vasta possibilità di scelta di termostati ed altre apparecchiature di controllo. Occorre seguire le norme C.E.I. relative all'esecuzione di impianti elettrici e pertanto proteggere le linee scaldanti con magnetotermici, fusibili ecc.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.

OPZIONI

TTC Esecuzione base con rivestimento in gomma al silicone.

TTC...BO Esecuzione con calza metallica di protezione e messa a terra e successivo rivestimento in gomma al silicone.

Potenza (W/m)	Temperatura massima ammessa della tubazione in °C
	TTC-BO
10	180
15	170
20	160
30	145
40	120
50	95
60	90

Modello 230 V	Massima lunghezza/ lunghezza zona	Minimo raggio curvatura	Dim. mm
10 TTC-2-BO	200m/1m	25 mm	12,5x8,8
15 TTC-2-BO	150m/1m	25 mm	12,5x8,8
20 TTC-2-BO	130m/1m	25 mm	12,5x8,8
30 TTC-2-BO	115m/1m	25 mm	12,5x8,8
40 TTC-2-BO	100m/1m	25 mm	12,5x8,8
50 TTC-2-BO	85m/1m	25 mm	12,5x8,8
60 TTC-2-BO	70m/1m	25 mm	12,5x8,8

Modello 115 V	Massima lunghezza lunghezza zona	Minimo raggio curvatura	Dim. mm
10 TTC-1-BO	95m/1m	25 mm	12,5x8,8
15 TTC-1-BO	84m/1m	25 mm	12,5x8,8
20 TTC-1-BO	73m/1m	25 mm	12,5x8,8
30 TTC-1-BO	62m/1m	25 mm	12,5x8,8
40 TTC-1-BO	50m/1m	25 mm	12,5x8,8
50 TTC-1-BO	42m/1m	25 mm	12,5x8,8



Cavo scaldante per protezione dal gelo e per mantenimento a temperatura di tubazioni e serbatoi in applicazioni industriali.

- Adatto per temperature fino a 225 °C
- Disponibile con potenze fino a 40 Watt/Metro
- Può essere tagliato a misura, giuntato e derivato direttamente in cantiere
- Particolarmente indicato per tubazioni di piccolo diametro
- Disponibilità di tutte le apparecchiature di controllo e di accessori
- Disponibile per alimentazione 110 V e 230 V
- Altamente flessibile

CARATTERISTICHE

Il Thermtrace Constant TTC Mini è un cavo scaldante a circuito parallelo, a potenza costante, utilizzato per la protezione dal gelo e per applicazioni in processi industriali con temperature fino a 225 °C.

E' la soluzione ideale per mantenere a temperatura piccole tubazioni, serbatoi, linee, strumenti con temperature massime presenti di 225 °C e quando non sono richiesti circuiti scaldanti molto lunghi.

Il cavo scaldante Thermtrace Constant TTC Mini può essere tagliato a misura in cantiere alla lunghezza necessaria delle tubazioni, valvole, pompe su cui va installato.

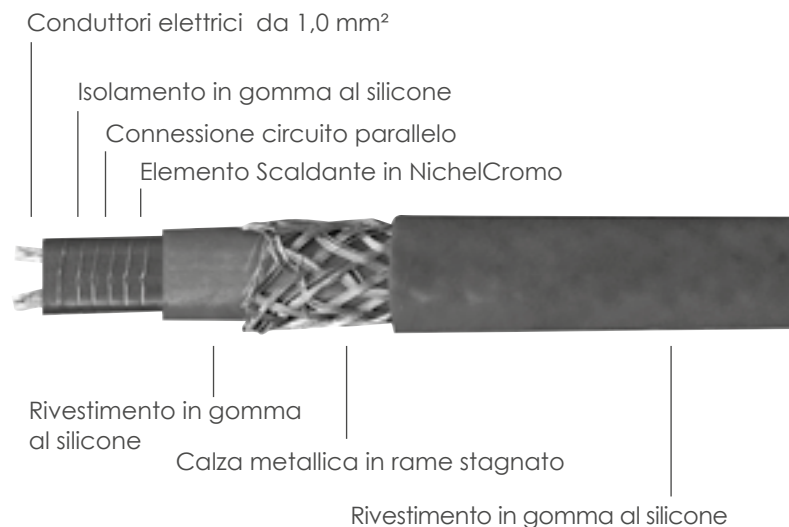
Può essere giuntato e derivato in parallelo con estrema semplicità di progettazione ed installazione e non è indispensabile conoscere esattamente il lay-out dell'impianto all'atto dell'ordinazione.

Per la sua installazione non sono necessarie attrezzature speciali ed il fissaggio alle tubazioni avviene con del semplice nastro adesivo.

I KIT comprendono le terminazioni lato alimentazione e lato terminale ed i pressacavi per collegare il cavo scaldante direttamente nella scatola di alimentazione.

THERMTRACE® CONSTANT MINI

Cavo Scaldante a potenza costante circuito parallelo



DATI TECNICI

Massima temperatura	a cavo non alimentato	225 °C
Minima temperatura di installazione		-50 °C
Tensione di alimentazione		230 V c.a. 115 V c.a. altre su richiesta
Minima curvatura		25 mm

MASSIMA TEMPERATURA DELLA TUBAZIONE

La temperatura superficiale del cavo scaldante non deve superare la temperatura limite dei materiali con cui è costruito. Questo limite viene rispettato o con una accurata progettazione con il calcolo della temperatura di stabilizzazione o con l'impiego di termostati di controllo. In ogni caso la temperatura della tubazione deve essere limitata ai livelli riportati in tabella.

ACCESSORI

Sono disponibili tutti gli accessori necessari per il montaggio e l'installazione nonché una vasta possibilità di scelta di termostati ed altre apparecchiature di controllo. Occorre seguire le norme C.E.I. relative all'esecuzione di impianti elettrici e pertanto proteggere le linee scaldanti con magnetotermici, fusibili ecc.

VARIE

Con l'ordinazione saranno fornite le istruzioni di montaggio ed il manuale di installazione, collaudo e manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico.

OPZIONI

TTCM Esecuzione base con rivestimento in gomma al silicone.

TTCM...BO Esecuzione con calza metallica di protezione e messa a terra e successivo rivestimento in gomma al silicone.

Potenza (W/m)	Temperatura massima ammessa della tubazione in °C
	TTCM-BO
10	180
15	170
20	160
30	145
40	120

Modello 230 V	Massima lunghezza/lunghezza zona	Minimo raggio curvatura	Dim. mm
10 TTCM-2-BO	145m/1m	25 mm	11,4x7,4
15 TTCM-2-BO	110m/1m	25 mm	11,4x7,4
20 TTCM-2-BO	95m/1m	25 mm	11,4x7,4
30 TTCM-2-BO	78m/1m	25 mm	11,4x7,4
40 TTCM-2-BO	65m/1m	25 mm	11,4x7,4

Modello 110 V	Massima lunghezza/lunghezza zona	Minimo raggio curvatura	Dim. mm
10 TTCM-1-BO	70m/1m	25 mm	11,4x7,4
20 TTCM-1-BO	55m/1m	25 mm	11,4x7,4



LOR R PTFE CE

LOR R PTFE è un cavo riscaldante già terminato e pronto per l'installazione, progettato per mantenere in temperatura gli impianti di processo industriale.

E' composto da un elemento riscaldante isolato in PTFE e calza in fibra di vetro. E' rivestito da una calza metallica in acciaio inossidabile di protezione meccanica completa di terra.

LOR R PTFE è completo di terminazione, di cavo freddo e pressacavo.

CARATTERISTICHE

LOR PTFE è fornito di treccia metallica per renderlo meccanicamente resistente. Una giunzione "caldo-freddo", appositamente progettata, lo rende totalmente sicuro.

L'isolamento in PTFE rende questo cavo resistente alle sostanze chimiche e completamente impermeabile.

L'isolamento PTFE ha eccellenti proprietà elettriche, resistente al fuoco, ai prodotti chimici e alle alte temperature.

Configurazione flessibile e piatto consente il contatto perfetto con la superficie da riscaldare, assicurando il trasferimento efficiente del calore.

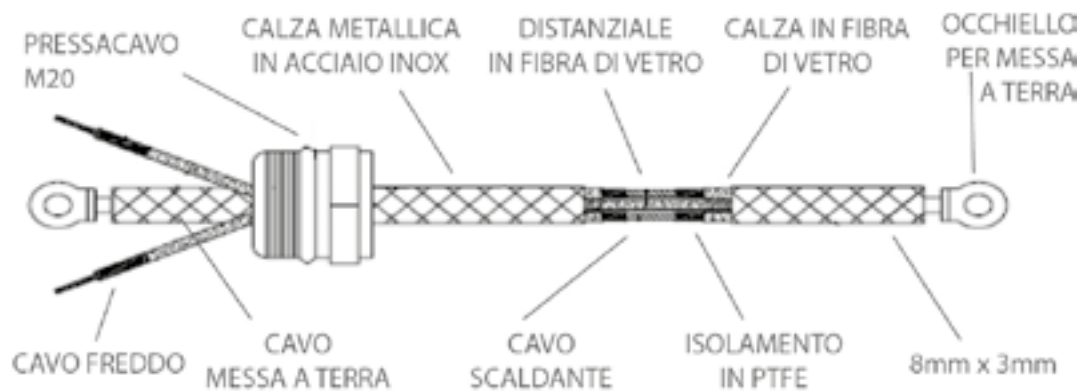


DATI TECNICI

Cavo freddo	2 x 2.5 mm ²
Isolamento	PTFE
Calza metallica	Acciaio inossidabile
Tensione di alimentazione	230 V
Potenza (W/m)	33 W/m
Max temperatura di funzionamento (da alimentato)	150°C
Max temperatura di funzionamento (non alimentato)	250°C
Temperatura minima di installazione	-40°C
Lunghezza del circuito (m)	vedi tabella
Minimo raggio di curvatura	30 mm
Minimo spazio tra le spire	50 mm



Codice cavo	Descrizione
513.X.000001	LOR R PTFE V.230 W.69 L.2,10m
513.X.000002	LOR R PTFE V.230 W.139 L.4,20m
513.X.000003	LOR R PTFE V.230 W.208 L.6,30m
513.X.000004	LOR R PTFE V.230 W.297 L.9m
513.X.000005	LOR R PTFE V.230 W.396 L.12m
513.X.000006	LOR R PTFE V.230 W.479 L.14,50m
513.X.000007	LOR R PTFE V.230 W.604 L.18,30m
513.X.000008	LOR R PTFE V.230 W.776 L.23,50m
513.X.000009	LOR R PTFE V.230 W.941 L.28,50m
513.X.000010	LOR R PTFE V.230 W.1436 L.43,50m
513.X.000011	LOR R PTFE V.230 W.2871 L.87m

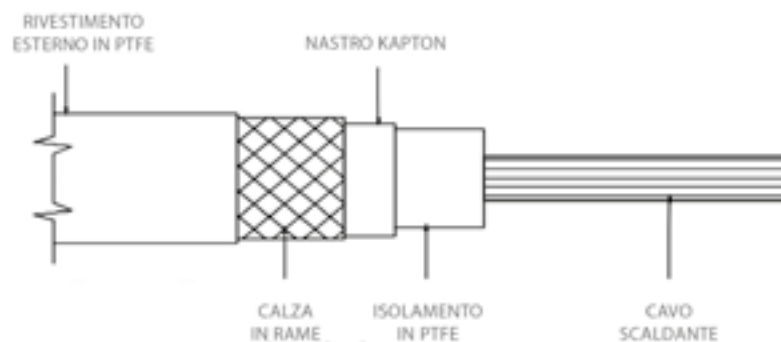


LOR S-EX DOUBLE PTFE

LOR S-Ex DOUBLE PTFE è un cavo scaldante a circuito serie, indicato per mantenere in temperatura gli impianti di processo industriale.

Specifico per zone ATEX.

Ideale per applicazioni di processo nell'industria chimica, petrolchimica, metallurgica, farmaceutica, alimentare.



DATI TECNICI

Volt	600 V AC o DC
Watt max	30 W/m
Isolamento	PTFE, 0,75 mm
Isolamento esterno	PTFE, 0,65 mm
Messa a terra	rivestimento in rame
Temp. max cavo alimentato	180°C
Temp. max cavo non aliment.	250°C
Temperatura minima di installazione	-60 °C
Minimo raggio di curvatura	6x Ø del cavo
Minimo spazio tra le spire	50 mm



Codice	Descrizione
513.X.000020	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 0,80 D.9,99
513.X.000021	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1,10 D.9,10
513.X.000022	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1,80 D.7,97
513.X.000023	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 2,90 D.7,14
513.X.000024	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 4,40 D.6,52
513.X.000025	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 7,00 D.5,99
513.X.000026	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 10,00 D.5,66
513.X.000027	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 11,60 D.5,54
513.X.000028	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 15,00 D.5,33
513.X.000029	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 17,80 D.5,24
513.X.000030	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 25,00 D.5,02
513.X.000031	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 31,50 D.4,90
513.X.000032	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 50,00 D.4,70
513.X.000033	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 68,00 D.4,59
513.X.000034	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 100,00 D.4,86
513.X.000035	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 150,00 D.5,01

Codice	Descrizione
513.X.000036	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 170,00 D.4,94
513.X.000037	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 200,00 D.4,87
513.X.000038	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 240,00 D.4,99
513.X.000039	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 330,00 D.4,83
513.X.000040	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 370,00 D.5,12
513.X.000041	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 500,00 D.4,96
513.X.000042	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 730,00 D.4,54
513.X.000043	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1000,00 D.4,84
513.X.000044	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1440,00 D.4,71
513.X.000045	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1730,00 D.4,64
513.X.000046	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 2160,00 D.4,5
513.X.000047	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 2400,00 D.4,83
513.X.000048	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 3000,00 D.4,70
513.X.000049	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 4000,00 D.4,62
513.X.000050	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 5600,00 D.4,52
513.X.000051	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 8000,00 D.4,42

Codice accessori	Descrizione
521.0000.110	KIT ATEX (2 MANICOTTI) MOD. HC3-TK1 (2,9-15 Ohms/km) + ACCESSORI
521.0000.111	KIT ATEX (2 MANICOTTI) MOD. HC3-TK2 (17,8-8000 Ohms/km) + ACCESSORI
521.0000.112	SIGILLANTE (Sealer) PER KIT ATEX (2 MANICOTTI) MOD. HC3-TK1 / HC3-TK2

APPROVAZIONI

ATEX  SIRA 08ATEX3088X



CAVI SCALDANTI AD ISOLAMENTO MINERALE



CARATTERISTICHE

Il cavo scaldante ad isolamento minerale è costituito da un conduttore resistivo isolato con Ossido di Magnesio e da una guaina esterna metallica continua e senza saldature.

Per soddisfare le diverse esigenze applicative il conduttore resistivo può essere realizzato in Rame, Kumanal o Nichel/Cromo 80/20 mentre la guaina esterna può essere realizzata in Acciaio inox e Alloy.

Il cavo scaldante ad isolamento minerale segue un processo produttivo costituito da una serie di operazioni di trafilatura alternate a ricotture; la trafilatura eseguita sulla guaina esterna comprime l'isolante minerale, il quale a sua volta trafilatura il conduttore come se fosse un corpo perfettamente omogeneo.

Durante tale operazione le deformazioni guaina/isolante e isolante/conduttore risultano proporzionali fra loro senza alterare le proprietà dell'Ossido di Magnesio e le caratteristiche elettriche e meccaniche degli elementi metallici che compongono il cavo.

Le principali caratteristiche sono:

- **Elevate prestazioni:** i cavi ad isolamento minerale, essendo costituiti da materiali inorganici, possono operare a valori molto elevati di temperatura e con alte potenze di erogazione.
- **Durata:** le caratteristiche del cavo, determinate dai componenti inorganici, non degradano nel tempo.
- **Resistenza meccanica:** i cavi scaldanti ad isolamento minerale possono essere piegati, manipolati ed installati con qualsiasi forma senza pericolo di danneggiamento alla loro struttura e di alterazione delle loro caratteristiche.
- **Protezione:** la guaina esterna, continua e senza saldature, garantisce un'eccellente protezione meccanica.



CAVO SCALDANTE CON CODE FREDE GIUNTATE

Tutti i cavi scaldanti possono essere prodotti con le estremità fredde collegate attraverso un tubo saldato a tenuta di vuoto, resistente fino alla temperatura massima del cavo scaldante.

Questo permette di portare fuori le estremità fredde in modo semplice attraverso raccordi o mediante saldatura.

Per l'applicazione di riscaldamento con elevata densità di potenza, l'utilizzo di estremità fredde risulta essenziale.

DATI TECNICI

- Tolleranza sulla resistenza: +/-10% (standard)
- Tolleranza sulla lunghezza della parte calda (standard): +/-1% fino a 5 m, al di sotto +/-5 cm
- Raggio di curvatura: 2- 3 x Ø guaina
- Non piegare il cavo scaldante ripetutamente.
- La zona del manicotto di collegamento caldo-freddo compresa da 30mm prima e 30mm dopo non deve essere soggetta a piegatura né a momenti torcenti. Il cliente si deve occupare della formazione degli addetti all'installazione.
- Max. tensione/potenza a seconda del diametro della guaina, del gradiente della temperatura del cavo scaldante e massimo flusso di energia termodinamica/cicli di riscaldamento.
- Minerale isolante: Ossido di magnesio (MgO), o altro isolante su richiesta.
- Uso consigliato:
 - guaina in acciaio inox, fino a 600°C
 - guaina Alloy 600, fino a 1000°C

Tipo di collegamento caldo/freddo delle parti:

DL: manicotto di collegamento in metallo saldatura a laser

DH: manicotto di collegamento in metallo brasato

Tipo di collegamento parti fredde:

D: cavi di alimentazione

D-T: cavo isolato in teflon

D-G: cavo isolato in fibra di vetro

K: connettori in ceramica

M20x1,5: raccordo in ottone con 300mm di cavo completo di terra.

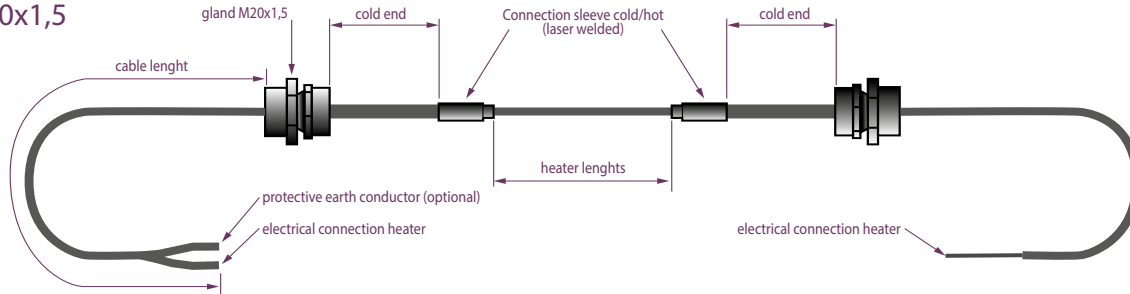


Ø (mm)	Resistenza circuito [Ohm/m] a 20°	Codice ordine	
		Guaina Alloy 600	Guaina acciaio inossid. AISI 321
3,20	10,00	1-I-NC-10,0-3,2	1-VA4-NC-10,0-3,2
3,20	6,30	1-I-NC-6,3-3,2	1-VA4-NC-6,3-3,2
3,20	4,00	1-I-NC-4,0-3,2	1-VA4-NC-4,0-3,2
3,40	2,50		1-VA4-NC-2,5-3,4
3,60	2,50	1-I-NC-2,5-3,6	
3,90	1,00		1-VA4-NC-1,0-3,9
4,10	1,00	1-I-NC-1,0-4,1	
4,30	0,63	1-I-NC-0,63-4,3	1-VA4-NC-0,63-4,3
4,70	0,40	1-I-NC-0,40-4,7	1-VA4-NC-0,40-4,7

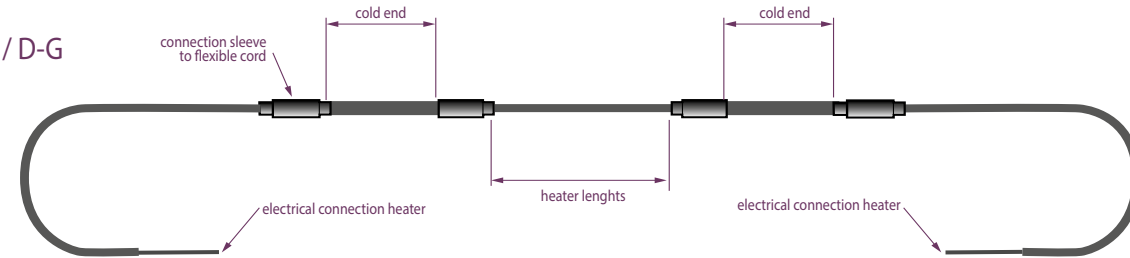
ESTREMITÀ FREDE

Ø (mm)	Resistenza circuito [Ohm/m] a 20°	Codice ordine	
		Guaina Alloy 600	Guaina acciaio inossid. AISI 321
4,90	<0,007	1-I-Cu-0,007-4,9	
5,30	<0,007		1-VA4-Cu-0,007-5,3

M20x1,5

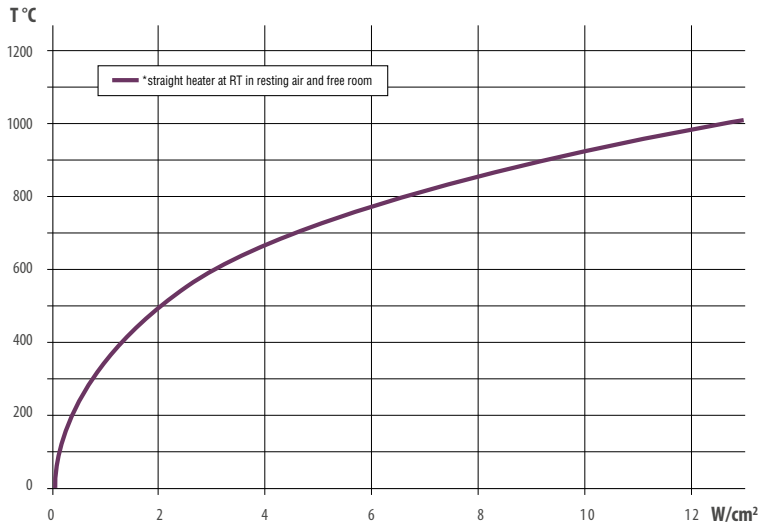


D-T / D-G

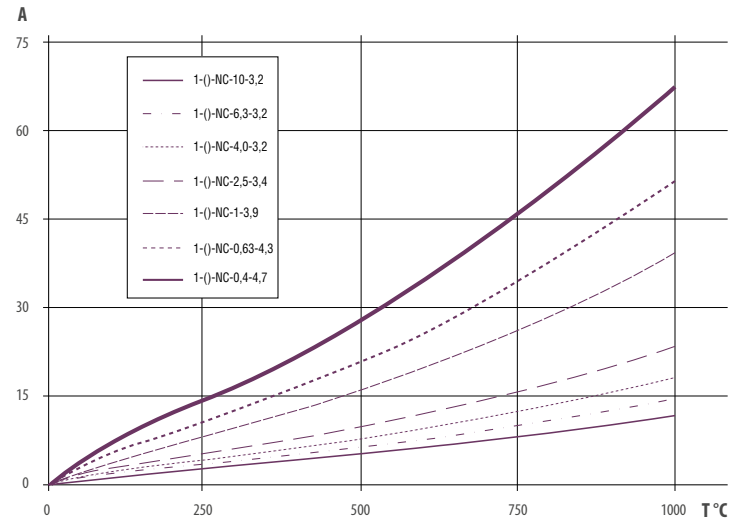


Mater. resistivo	K=Constantan	Ni=Nickel	NC=NiCr80/20	BA=NiFe70/30				
Mater. guaina	VA=AISI 304L	VA2=AISI 304	VA3=AISI 316L	VA4=AISI 321	VA5=AISI 316TI	VA6=AISI 314	VA7=AISI 309	VA8=AISI 310S
	I=Alloy 600	I2=Alloy 601	I3=Alloy 625	I4=Alloy 800	I5=Alloy 825			

TEMPERATURA SUPERFICIALE DELLA GUAINA
IN FUNZIONE DELLA DENSITÀ DI POTENZA



CORRENTE IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA
E DEL TIPO DI GUAINA (CODE IN GIUNTE)



CAVO SCALDANTE CON CODE FREDE IN LINEA

Il cavo scaldante terminato con code in linea non ha variazioni di diametro tra la parte riscaldata e le estremità fredde. Per questo può essere fissato facilmente su superfici o su scanalature con piccolo raggio di curvatura. La massima temperatura di esercizio è di 1000°C. Per applicazioni sotto vuoto o ad alte temperature sono disponibili connettori in ceramica. In ambiente con temperature fino a 200°C può essere utilizzato un collegamento via cavo tramite connessione incapsulata ermeticamente.

I cavi ad isolamento minerale richiedono per la loro particolare costruzione, una speciale sigillatura. A causa dell'igroscopicità dell'isolante è indispensabile eseguire un'eccellente sigillatura.



DATI TECNICI

- Tolleranza della resistenza: +/-10% (standard)
- Tolleranza Ø guaina: +/-0,05mm
- Materiale del filo resistivo: NiCr80/20 (standard)
- Materiale della guaina: acciaio inox o Alloy (standard)
- Raggio di curvatura: 2-3 x Ø guaina
- Non piegare il cavo riscaldante ripetutamente.
- Tolleranza sulla lunghezza della parte calda: parte calda <1m: +/- 10%, >1m +/- 5% (min.+/- 100mm)
- Lunghezza della parte fredda: personalizzata
- Max. tensione/potenza a seconda del diametro della guaina, del gradiente della temperatura del cavo scaldante e massimo flusso di energia termodinamica/cicli di riscaldamento.
Si prega di fare riferimento alla nostra scheda tecnica che possiamo inviarvi su richiesta o scaricabile dal nostro sito www.lorenzoniheaters.com
- Minerale isolante: Ossido di magnesio (MgO), o altro isolante su richiesta.
- Uso consigliato:
 - guaina in acciaio inox, fino a 600°C
 - guaina Alloy, fino a 1000°C

VARIAZIONI DELLA RESISTENZA DEL CIRCUITO

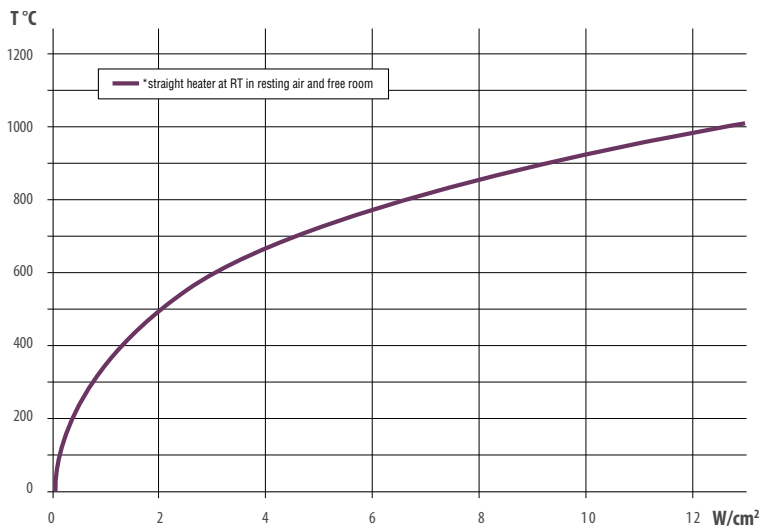
Guaina Ø (mm)	Lunghezza minima parte calda (mm)	Standard		Alta	
		Parti calde ohm/mt a 20°	Parti fredde ohm/mt a 20°	Parti calde ohm/mt a 20°	Parti fredde ohm/mt a 20°
1,0	250	12,5	<0,6	-	-
1,5	300	5,5	<0,3	12,5	<0,5
2,0	250	3,1	<0,15	7,0	<0,2
2,5	500	2,0	<0,1	4,5	<0,15
3,0	500	1,4	<0,07	3,1	<0,1
3,5	500	1,0	<0,05	2,3	<0,07
4,0	500	0,8	<0,04	1,8	<0,06

RISCALDATORE CON NUCLEO SINGOLO CON ESTREMITÀ FREDDHE REALI (design personalizzato)

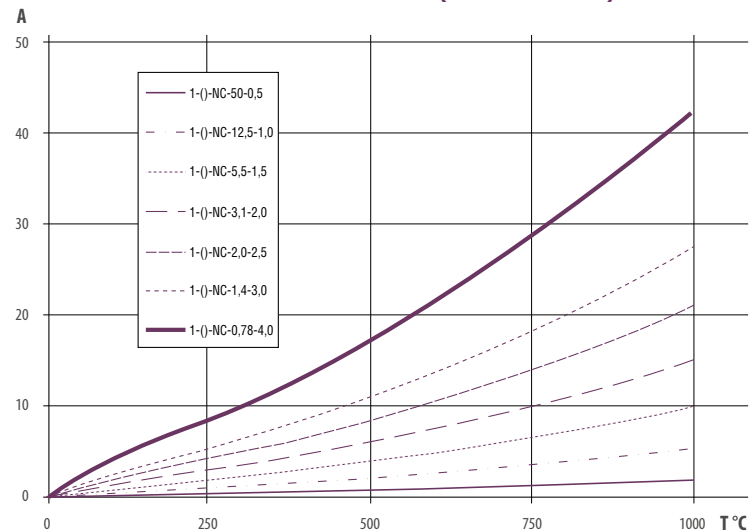


Mater. nucleo	K=Constantan	Ni=Nickel	NC=NiCr80/20	BA=NiFe70/30				
Mater. guaina	VA=AISI 304L	VA2=AISI 304	VA3=AISI 316L	VA4=AISI 321	VA5=AISI 316Ti	VA6=AISI 314	VA7=AISI 309	VA8=AISI 310S
	I=Alloy 600	I2=Alloy 601	I3=Alloy 625	I4=Alloy 800	I5=Alloy 825			

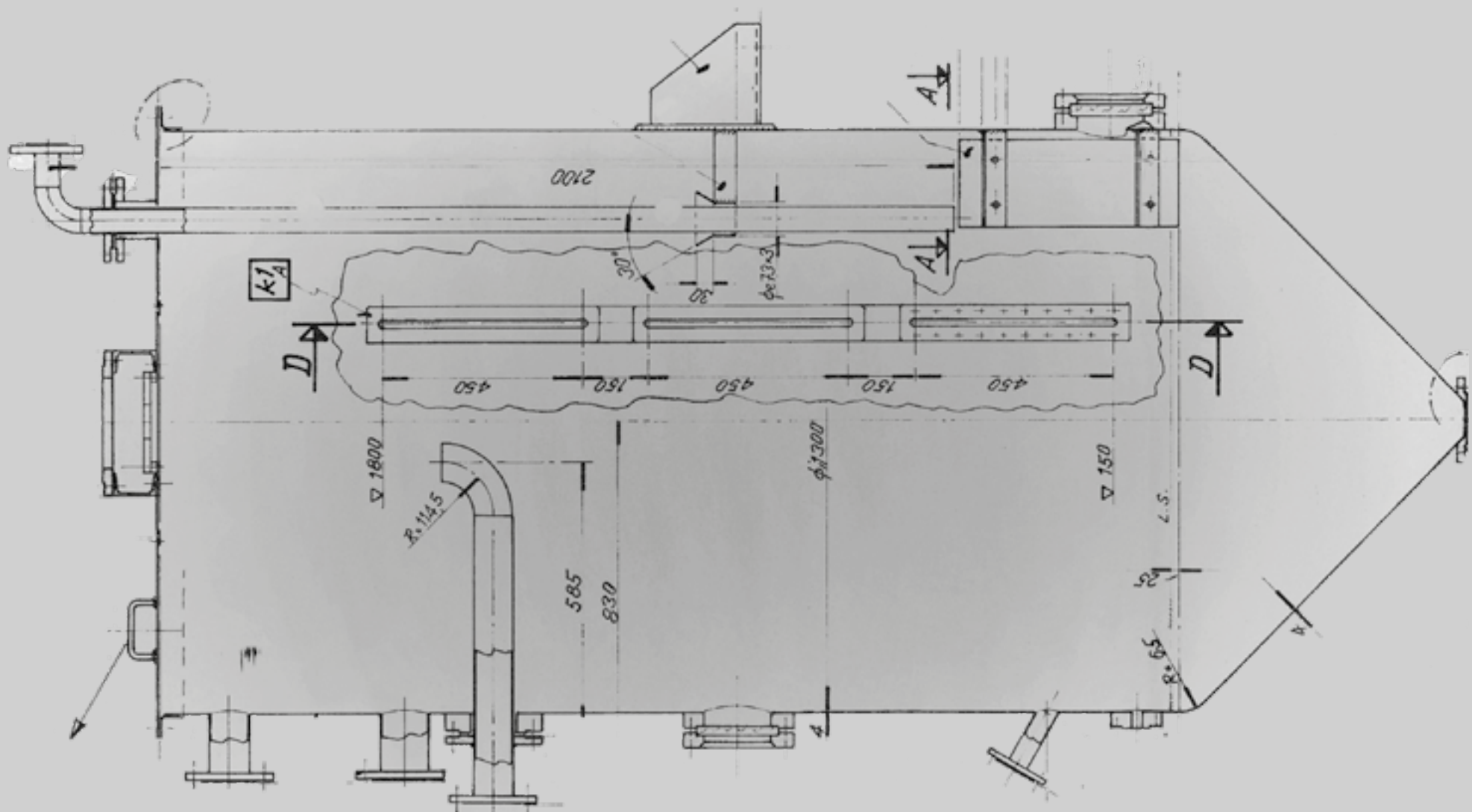
TEMPERATURA SUPERFICIALE DELLA GUAINA
IN FUNZIONE DELLA DENSITÀ DI POTENZA



CORRENTE IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA
E DEL TIPO DI GUAINA (CODE IN LINEA)



ACCESSORI



TERMOSTATO ATEX 16A

STW II termostato 16A capillare

STW II è un termostato con capillare compatto di tipo ON/OFF, custodito in un alloggiamento in poliestere certificato Ex e.

Al superamento degli intervalli di temperatura specifici, tramite questo termostato vengono attivati e disattivati riscaldatori, ventilatori, motori e altre apparecchiature. Questo dispositivo può anche essere utilizzato per controllare la temperatura nell'aria o su diverse superfici.

FUNZIONE

Qualsiasi variazione di temperatura nel bulbo del sensore provoca un cambiamento di volume del fluido nel sistema di misurazione, che a sua volta provoca un movimento della membrana del diaframma. Questa membrana è collegata ad un dispositivo meccanico che attiva un microinterruttore. Se la temperatura del sensore supera il valore preimpostato, i morsetti 1 e 4 si aprono. In caso di interruzione o rottura del tubo del sensore (perdita), l'interruttore rimane aperto in maniera permanente.

Se la temperatura scende al di sotto del valore di impostazione minimo, il circuito si chiude di nuovo non appena la temperatura aumenta.

ESEMPIO DI APPLICAZIONE

Il termostato può commutare direttamente carichi di apparecchiature dipendenti dalla temperatura (resistenze ecc.) fino a 16 A. E' possibile commutare correnti nominali più elevate mediante un contattore. Se viene installato un interblocco tramite relè aggiuntivo (secondo la normativa DIN VDE 0116), STW II può essere utilizzato anche come limitatore.

CODICI PRODOTTO STW II

Temperatura	Accuratezza	Isteresi	Codice
-20°C TO +50°C	+5 K / -0 K	5 K	523.0000.025.1
+0°C TO +190°C	+16 K / -0 K	14 K	523.0000.025
+60°C TO +300°C	+36 K / -0 K	17 K	523.0000.025.2



Caratteristiche tecniche	
Marcatura	 II 2G Ex de IIC T6, T5
Certificazione	EPS 11 ATEX 1356 X
Classe di protezione	IP 65 / EN 60529
Materiale dell'alloggiamento	Poliestere
Temperatura ambiente	-55°C a +50°C
Dimensioni	120 x 122 x 90 mm
Peso	400 gr circa
Morsetti	4 x 2,5 mmq + 1 PE
Pressacavo	1 x M25
Corrente di commutazione a 230V	contatto aperto 16 A (AC-1) contatto chiuso 2,5 A (AC-1)
Carico minimo di contatto	AC/DC 24 V - 100 mA
Tubo capillare	Lunghezza: 1000 mm (su richiesta fino a 5000 mm) Diametro del capillare: 1,5 mm Raggio curvatura min.: 5 mm Ø bulbo sensore: da 4 a 6 mm Mater. sensore: acciaio inox SS 1.4571



TERMOSTATO ATEX 25A

Dispositivo di controllo della temperatura BSTW II e limitatore BTB II/BSTB II 25 A

BSTW II - Dispositivo di controllo della temperatura.

Calibrazione decrescente per mantenere la temperatura durante il processo. Si accende e si spegne automaticamente ogni volta che la temperatura supera o scende al di sotto del valore nominale.

BTB II - Limitatore di temperatura.

Calibrazione crescente per limitare la temperatura durante il processo. Si spegne e rimane spento non appena vengono raggiunte le temperature limite.

BSTB II - Limitatore di temperatura di sicurezza.

BSTB II funziona allo stesso modo del limitatore di temperatura BTB II, per cui in questo caso l'intervallo di regolazione è limitato da 0 °C a 130 °C o da 130 °C a 190 °C in base alle classi di temperatura T3 e T4.

FUNZIONE


Qualsiasi cambiamento di temperatura nel sensore provoca un cambiamento di volume nel sistema di misura riempito di liquido, che a sua volta provoca un movimento della membrana del diaframma collegata ad un meccanismo di trasmissione che apre un microinterruttore. Se la temperatura del sensore supera il valore impostato, i contatti 1 e 2 rimangono aperti in maniera continua.

I contatti in BTB II/BSTB II rimangono aperti fino a quando non vi è un intervento manuale.

CODICI PRODOTTO BSTW II

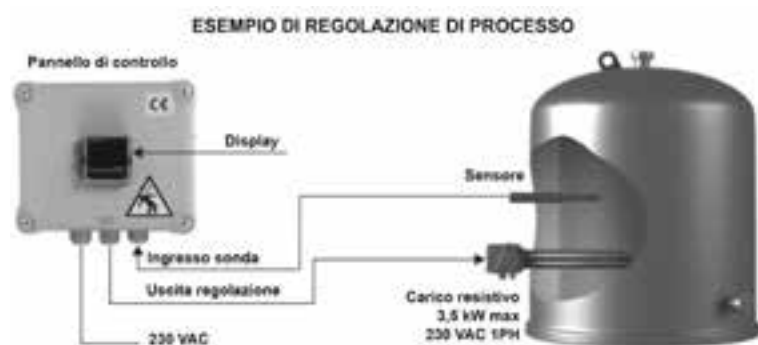
	Temperatura	Accuratezza	Isteresi	Codice
device for 1 heating circuit	-20°C TO +50°C	+5 K / -0 K	5 K	523.0000.030.1
	+0°C TO +190°C	+16 K / -0 K	14 K	523.0000.030
	+60°C TO +300°C	+36 K / -0 K	17 K	523.0000.030.2
device for 3 heating circuit	-20°C TO +50°C	+5 K / -0 K	5 K	523.0000.035.1
	+0°C TO +190°C	+16 K / -0 K	14 K	523.0000.035
	+60°C TO +300°C	+36 K / -0 K	17 K	523.0000.035.2



Caratteristiche tecniche	
Marchatura	 II 2G Ex de IIC T6, T5, T4, T3
Certificazione	EPS 11 ATEX 1356 X
Classe di protezione	IP 65 / EN 60529
Temperatura ambiente minima	-55°C
Temperatura ambiente massima	dipende dal cavo scaldante
Temperatura di conservazione	-55°C a +65°C
Tubo capillare	Lunghezza: 1000 mm OD: 1,5 mm Diametro del capillare: 1,5 mm Raggio curvatura min.: 5 mm Ø bulbo sensore: 6 mm Mater. sensore: acciaio inox SS 1.4571
Contatti 1 SPDT	Ponti di contatto da 1 a 2: AC 400 V/16 A, AC 230 V/25 A Ponti di contatto da 1 a 4: AC 400 V/6,3 A, AC 230 V/6,3 A

CONTROL DIGITAL PANEL IP65 230 VAC 1PH

Questa unità è indicata per controllare la temperatura di processo



Caratteristiche tecniche	
Codice	523.0000.140
Tensione	230 V 1ph
Potenza max	3.5 kW
Grado di protezione	IP65 lavabile
Dimensioni	192x164x105 mm
Installazione	a parete con kit incluso
Temperatura di lavoro	da -5 a 50° C
Temperatura di stoccaggio	da -10 a 60° C
Umidità relativa di stoccaggio	10 - 90% rh non condensante
Equipaggiato con interruttore magnetotermico 20A + teleruttore + regolatore di processo digitale	
Configurabile per PT100 e termocoppia tipo J	
Controllo: on/off o PID con rampa programmabile e soft start	
3 allarmi configurabili	
3 pressacavo M20 x 1,5	
2 display 4 digits, 2 colori per facilitare la lettura	



TCU 1-2-3

Unità per il controllo della temperatura in sistemi di tracciatura elettrica.

- Tre campi di temperatura
- Sensore a capillare
- Esecuzione IP 55
- Capillare protetto con guaina in acciaio

L'unità TCU è per la sua elevata robustezza ed affidabilità la migliore soluzione per il comando e controllo della temperatura dei sistemi di tracciatura elettrica di tubazioni e serbatoi.

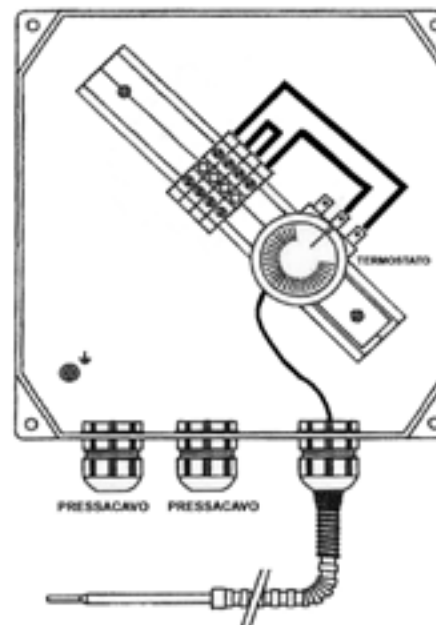
Il termostato elettromeccanico On/Off a bulbo sensibile ad espansione di fluido ha il capillare protetto con una guaina metallica spiralata in acciaio zincato.

Sul frontale dell'unità sono alloggiati due lampade di segnalazione una di colore VERDE che indica la presenza tensione nell'unità e la seconda di colore ROSSO che indica lo stato di inserimento dei circuiti scaldanti collegati.



QUADRO DI CONTROLLO

Completo di termostato 30°/120°C – IP55



Caratteristiche tecniche	TCU 1	TCU 2	TCU 3
Codice	523.0000.001	523.0000.002	523.0000.003
Campo di temperatura in °C	0-40	30-120	50-320
Differenziale (°C)	3	7	9
Max temp. bulbo (°C)	60	140	340
Min. temp. sensore (°C)	-20	-20	-20
Lunghezza capillare (mt)	1,0	1,0	1,0
Materiale del capillare	Rame	Rame	Aisi 304
Dimensione custodia (mm)	255 x 220 x 100		
Comando dei cavi	a mezzo teleruttore		
Regolazione temperatura	a mezzo manopola interna		
Nr. contatti in uscita	2		
Portata dei contatti	20A a 250V AC		

Caratteristiche tecniche	
Codice	523.0000.120
Campo di temperatura in °C	30 - 120
Differenziale (°C)	7
Max temp. bulbo (°C)	140
Min. temp. sensore (°C)	- 20
Lunghezza capillare (mt)	1,0
Materiale del capillare	Rame
Dimensione custodia (mm)	140 x 165 x 65
Comando dei cavi	contatto termostato
Regolazione temperatura	a mezzo manopola interna
Nr. contatti in uscita	1
Portata dei contatti	16 A a 250V AC

DBET 5

Termostato industriale monostadio



Termostato elettromeccanico ON/OFF con elemento a capillare

Caratteristiche tecniche	
Codice	523.0000.004
Dimensioni della custodia	108x70x72 mm
Peso	400 gr.
Grado di protezione	IP65
Portata del contatto	16A a 230V AC carico resistivo
Materiale della custodia	ABS
Range di temperatura	-30 °C....30 °C
Manopola di taratura	esterna alla custodia
N° di ingressi	1
Dimensioni fori di ingresso	M20
Bulbo	a capillare
Materiale del bulbo	rame

DBET 23

Termostato industriale ambiente monostadio



Termostato elettromeccanico ON/OFF con elemento sensibile a spirale.



Caratteristiche tecniche	
Codice	523.0000.005
Dimensioni della custodia	108x70x72 mm
Peso	400 gr.
Grado di protezione	IP65
Portata del contatto	16A a 230V AC carico resistivo
Materiale della custodia	ABS
Range di temperatura	-30 °C....30 °C
Manopola di taratura	esterna alla custodia
N° di ingressi	1
Dimensioni fori di ingresso	M20
Bulbo	a spirale
Materiale del bulbo	rame



SISTEMI DI CONNESSIONE E KIT DI TERMINAZIONE

PER ZONE CON PERICOLO ESPLOSIONE ED INCENDIO (ATEX)

KIT LR PER CAVI AUTOREGOLANTI		
Codice	Tipo cavo	Specifiche
521.0000.100	TTL - TTR - TTS - TTX	Kit di alimentazione con pressacavo M25
521.0000.101	TTL	Kit di terminazione con sigillante
521.0000.102	TTR	Kit di terminazione con sigillante
521.0000.103	TTS	Kit di terminazione con sigillante
521.0000.104	TTX	Kit di terminazione con sigillante

Codice	Descrizione	
522.0000.004	LR scatola alimentazione/giunzione, ATEX EX E IIC T6 gb, dim.120x120x91mm; foro M25 per 1 cavo autoregolante + pressacavo alim.M25	
522.0000.005	LR scatola alim/giuz."T", ATEX EX E IIC T6 gb, dim. 120x220x91mm; 4 fori con tappi M25, per 3 cavi autoregolanti + pressacavo alim.	

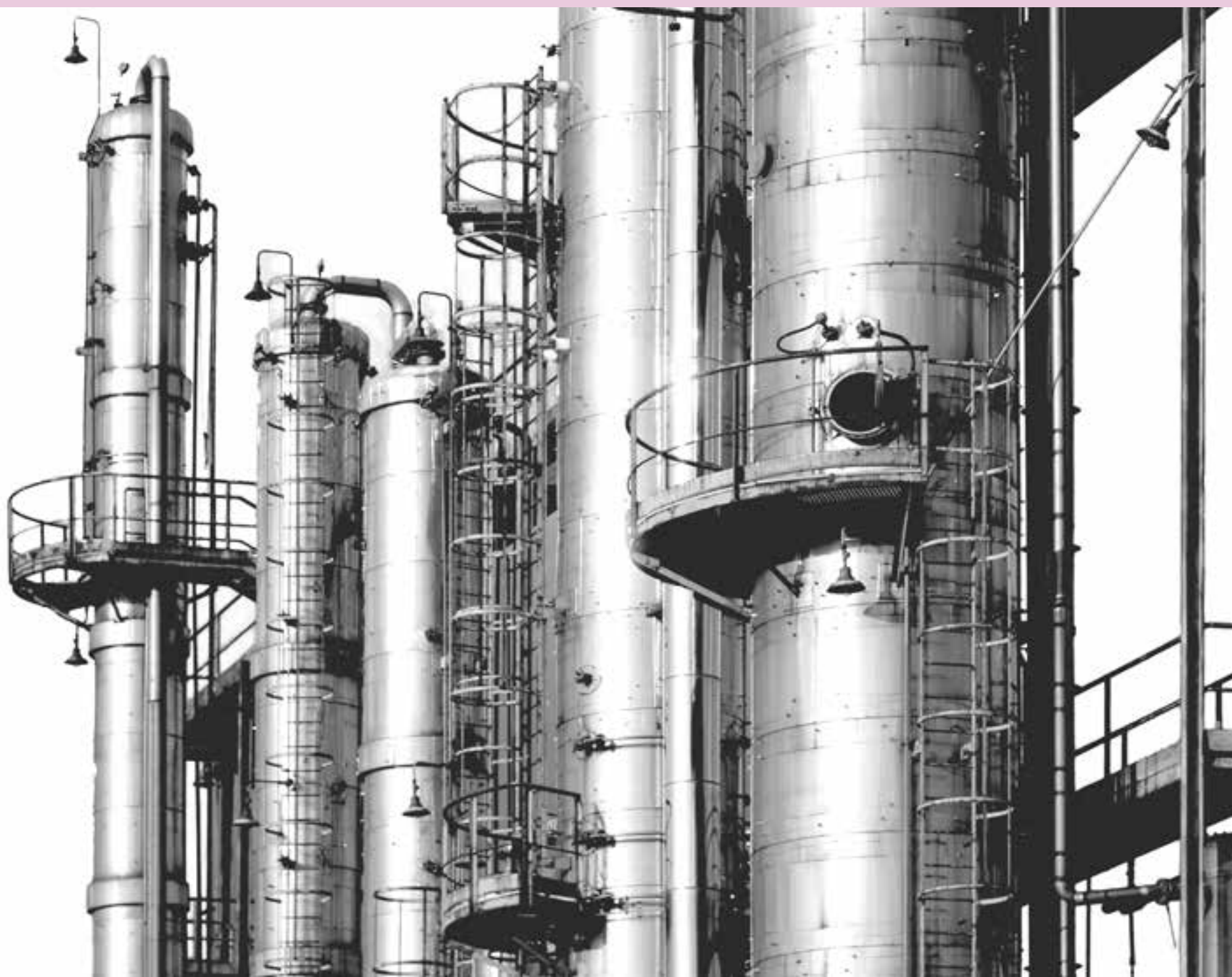
PER ZONE SICURE

Codice	Descrizione	
521.0000.001	LR kit completo alimentazione - chiusura per cavi mod. TTM; M20	
521.0000.002	LR kit completo alimentazione - chiusura per cavi mod. TTL-TTR; M20	
521.0000.005	LR piastra di supporto per cassette di connessione cavi	
521.0000.006	LR kit di entrata e uscita coibentazione, per cavi mod. MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.007	LR kit di alimentazione e chiusura completo di pressacavo per cavi mod. TTC-TTCM; M20	
521.0000.014	LR kit di terminazione, zona sicura, per cavi mod. MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.020	LR kit di alimentazione/connessione a 3 vie a 3 IP65, zona sicura, per cavi mod. MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.021	LR kit di alimentazione/connessione a 1 via IP65, zona sicura, per cavi mod. MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.022	LR gommino di connessione per cavo scaldante autoregolante, zona sicura, per cavi mod. MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.042	LR kit di giunzione/connessione a 4 vie IP68, zona sicura, per cavi mod. MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
522.0000.003.1	Scatola alimentaz. IP65 - 122x144x64mm vern. con barra DIN, mammut 4poli, pressacavo 1/2" nylon + foro libero per M20	

ACCESSORI DI FISSAGGIO		
Codice	Descrizione	
521.0000.028	LR nastro alluminio dim. 50mm x 50m a 150°C	
521.0000.029	LR nastro poliestere rinforzato fili vetro dim.19mm x 50m a 130°C	
521.0000.031	LR nastro vetro puro classe H dim.19mm x 33m a 180°C	
521.0000.024	LR reggia di fissaggio 10m h.20mm sp.0,27mm in acciaio inox per cavi scaldanti	
521.0000.024.1	LR reggia di fissaggio 10m h.17mm sp.0,80mm in acciaio zincato per cavi scaldanti	
521.0000.027	LR mod. CL etichetta di segnalazione cavo in pvc (ITA/EN)	

LR FASCETTE DI FISSAGGIO		
Codice	Tipo	Specifiche
521.0000.033	per tubazioni fino 1"	in acciaio inox dim. 7 x 150 mm
521.0000.034	per tubazioni fino 2"	in acciaio inox largh. 16 mm
521.0000.035	per tubazioni fino 4"	in acciaio inox largh. 16 mm
521.0000.036	per tubazioni fino 6"	in acciaio inox largh. 16 mm





DIMENSIONAMENTO

Nel corso degli ultimi anni, il tracciamento elettrico con funzione di mantenimento a temperatura di tubazioni, serbatoi e altri componenti dell'impianto ha avuto una larga diffusione; oggi è indubbiamente il sistema più impiegato per compensare le perdite termiche dei prodotti contenuti nei serbatoi di stoccaggio o trasportati nelle tubazioni.

Riteniamo indispensabile chiarire i concetti di mantenimento e riscaldamento.

Il mantenimento a temperatura di un processo è richiesto nel caso di fluidi che, con l'abbassarsi della loro temperatura, possono provocare inconvenienti all'esercizio (ad esempio, aumento della viscosità, passaggio allo stato solido, separazione di componenti, precipitazione di sostanze in sospensione, decomposizione, cristallizzazione, ecc..)

Il sistema di tracciatura elettrica deve quindi provvedere alla sola compensazione delle perdite termiche del prodotto che deve essere mantenuto alla temperatura di processo **Tm** anche in presenza di una temperatura ambiente **Ta** inferiore.

Il riscaldamento di un prodotto di un processo è richiesto quando si desidera innalzare la sua temperatura da un valore iniziale **Ti** (che può essere quella di stoccaggio) ad una temperatura finale **Tf** (che può essere quella di lavorazione).

Il riscaldamento può essere richiesto anche per portare il prodotto alla temperatura di processo all'avviamento dopo prolungate fermate dell'impianto.

Nella progettazione e dimensionamento del sistema di tracciatura è sempre necessario specificare se si tratta di un mantenimento o di un riscaldamento; i calcoli termici infatti sono totalmente differenti ed a volte alcuni problemi di riscaldamento NON si possono risolvere con la tracciatura elettrica, ma è preferibile utilizzare altri sistemi che forniscono potenze molto superiori.

MANTENIMENTO

Un prodotto contenuto in un serbatoio o in una tubazione con una temperatura di processo **Tm** in presenza di una temperatura ambiente **Ta**, inferiore a **Tm**, cede per perdite termiche all'ambiente una quantità di calore che provoca una diminuzione della temperatura del prodotto pregiudicando la funzionalità del processo.

Queste perdite, che devono essere compensate dal sistema di tracciatura, si determinano con le seguenti formule della termotecnica:

TUBAZIONI:

$$PM = \frac{2,75 \times K \times (Tm - Ta)}{E \lg \frac{D+2s}{D}}$$

SERBATOI:

$$PM = \frac{K \times A \times (Tm - Ta)}{s \times 0,001 \times E}$$

dove :

- PM** = potenza da installare espressa in W/metro di tubazione
- K** = conducibilità termica dell'isolante in W/m°C
- Tm** = temperatura di mantenimento in °C
- Ta** = temperatura minima esterna in °C
- A** = superficie totale disperdente in mm
- D** = diametro esterno della tubazione in mm
- s** = spessore dell'isolamento termico in mm
- E** = fattore di sicurezza del sistema (norm. 0,73)



RISCALDAMENTO

Per innalzare la temperatura di un prodotto contenuto in una tubazione o in un serbatoio da una temperatura iniziale **Ti** ad una finale **Tf** occorre una potenza determinata secondo le seguenti formule:

TUBAZIONI:

$$PR = \frac{(P \times S + C \times Q)}{H \times E \times 0,864} \times (Tf - Ti)$$

SERBATOI:

$$PR = \frac{(P \times S + C \times Q)}{H \times E \times 0,864} \times (Tf - Ti)$$

dove:

- PR** = potenza necessaria in Watt/metro di tubazione
- P** = peso in Kg di un metro di tubazione
- S** = calore specifico del materiale della tubazione in kcal/Kg°C
- C** = peso del prodotto da riscaldare contenuto in un metro di tubazione in Kg
- Q** = calore specifico del prodotto da riscaldare in kcal/Kg°C
- Tf** = temperatura da raggiungere in °C
- Ti** = temperatura di partenza in °C
- H** = tempo in ore
- E** = fattore di sicurezza del sistema (norm. 0,73)
- 0,864** = fattore di conversione da kcal in Watt

FLUSSO

$$PR = \frac{C \times Q}{E \times 0,864} \times (Tf - Ti)$$

dove:

- PR** = potenza necessaria in Watt
- C** = portata del prodotto da riscaldare in Kg/ora
- Q** = calore specifico del prodotto da riscaldare in kcal/Kg°C
- Tf** = temperatura da raggiungere in °C
- Ti** = temperatura di partenza in °C
- E** = fattore di sicurezza del sistema (norm. 0,73)
- 0,864** = fattore di conversione da kcal in Watt

Nel caso del riscaldamento la potenza totale da installare deve comprendere anche la potenza necessaria per compensare le perdite termiche alle varie temperature e quindi il valore totale sarà :

$$P_{tot} = PR + 2/3 PM$$

dove:

- PM** = potenza di mantenimento calcolata alla temperatura finale.

Qualora nel processo di riscaldamento il prodotto subisca una trasformazione con passaggio dallo stato solido a quello liquido occorre aggiungere (considerare) anche il calore di fusione del prodotto stesso.

Per un corretto dimensionamento del sistema di tracciatura è quindi indispensabile disporre di tutti i dati sopraccitati e inoltre della tensione di alimentazione e della classificazione dell'area dove saranno installati i cavi scaldanti.

I cavi scaldanti risolvono in modo ottimale tutti i problemi di mantenimento a temperatura e di riscaldamento all'avviamento quando il tempo richiesto per portare a temperatura il prodotto può essere anche di molte ore.

In molti casi di riscaldamento di prodotto e in quasi tutti quelli di riscaldamento di un flusso i cavi scaldanti non risolvono il problema ed è consigliabile utilizzare altri sistemi di riscaldamento con potenze specifiche molto più elevate.

TUBAZIONI E SERBATOI NON ISOLATI TERMICAMENTE

In questi casi, sempre sconsigliati, la potenza necessaria per compensare le perdite termiche si determina con la seguente formula:

$$PM = \frac{A \times K \times (Tm - Ta)}{E}$$

dove:

- PM** = potenza da installare espressa in Watt/metro di tubazione o in Watt per i serbatoi
- K** = coefficiente di scambio termico fra la superficie esterna di un metro di tubazione o del serbatoio e l'ambiente. In condizioni normali si può assumere un valore compreso fra 9 e 13 Wh/m² °C
- Tm** = temperatura di mantenimento in °C
- Ta** = temperatura minima esterna in °C
- A** = superficie disperdente per 1 metro di tubazione o del serbatoio in m²
- E** = fattore di sicurezza del sistema (norm. 0,73)
- 0,864** = fattore di conversione da kcal in Watt

Si deduce che è sempre conveniente isolare termicamente le tubazioni o i serbatoi.

In ogni caso è sempre necessario proteggere il cavo scaldante con almeno due strati di nastro adesivo in alluminio in modo da ridurre le perdite termiche per convezione.





HEAT CABLES FOR INDUSTRIAL PROCESSES

1 SELF-REGULATING CABLES pag. 45

TTM - THERMTRACE MICRO	pag. 46
TTL - THERMTRACE LITE	pag. 47
TTR - THERMTRACE REGULAR	pag. 48
TTS - THERMTRACE SUPER	pag. 49
TTX - THERMTRACE X	pag. 50

3 MINERAL INSULATION HEATING CABLES pag. 59

HEATER WITH CONNECTED COLD ENDS	pag. 60
SINGLE CORE HEATER W/REAL COLD ENDS	pag. 62

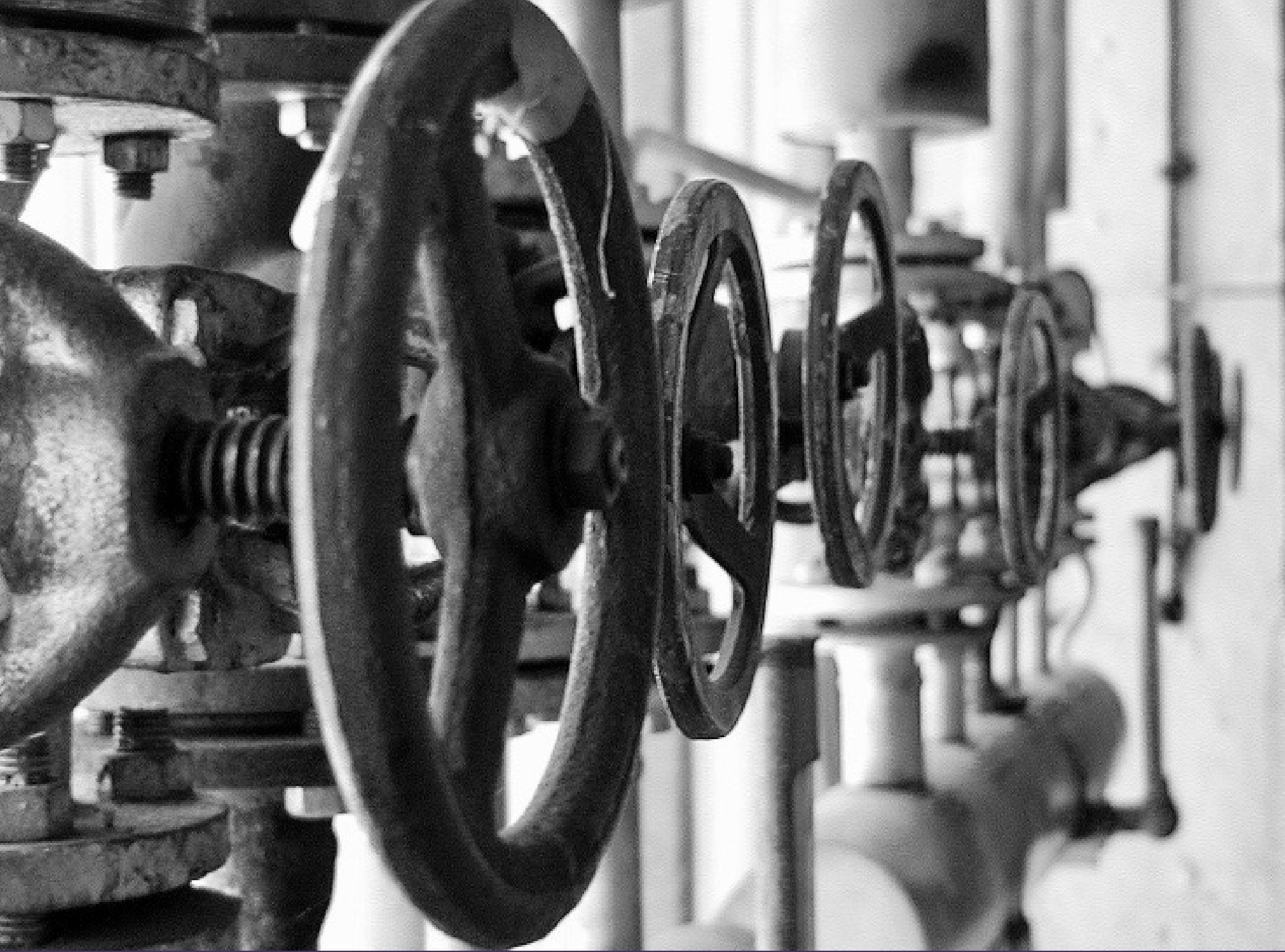
5 SIZING pag. 73

2 PARALLEL HEATING CABLES CONSTANT LOADING pag. 53

TTC - THERMTRACE CONSTANT	pag. 54
TTCM - THERMTRACE CONSTANT MINI	pag. 55
LOR R PTFE	pag. 56
LOR S-EX DOUBLE PTFE	pag. 57

4 ACCESSORIES pag. 64

THERMOSTAT ATEX 16A	pag. 65
THERMOSTAT ATEX 25A	pag. 66
CONTROL DIGITAL PANEL IP65 250 VAC 1PH	pag. 67
CONTROL UNIT TEMPERATURE TCU 1-2-3	pag. 68
CONTROL PANEL	pag. 68
THERMOSTAT DBET 5	pag. 69
THERMOSTAT DBET 23	pag. 69
KITS AND ACCESSORIES	pag. 70



SELF-REGULATING CABLES

TTM

ThermTrace® Micro is a construction grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or low temperature maintenance of pipework and vessels.



TTL

ThermTrace® Lite is a construction and light industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or low temperature maintenance of pipework and vessels.



TTR

ThermTrace® Regular is a construction and industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or low temperature maintenance of pipework and vessels.



TTS

ThermTrace® Super is an industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or temperature maintenance of pipework and vessels.



TTX

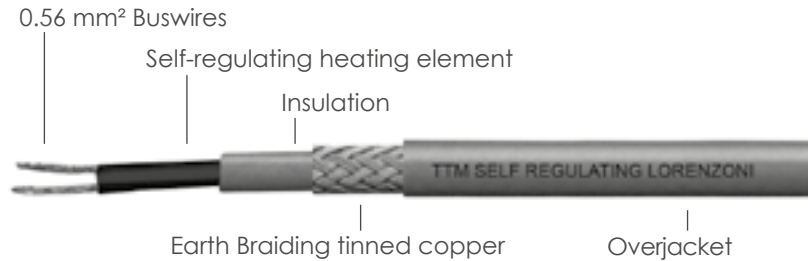
ThermTrace X is a construction/industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or temperature maintenance of pipework and vessels.



TTM THERMTRACE® MICRO

ThermTrace® Micro is a construction grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or low temperature maintenance of pipework and vessels.

- Self-regulating
- 3 power output ranges
- Cut-to-length



TECHNICAL DATA

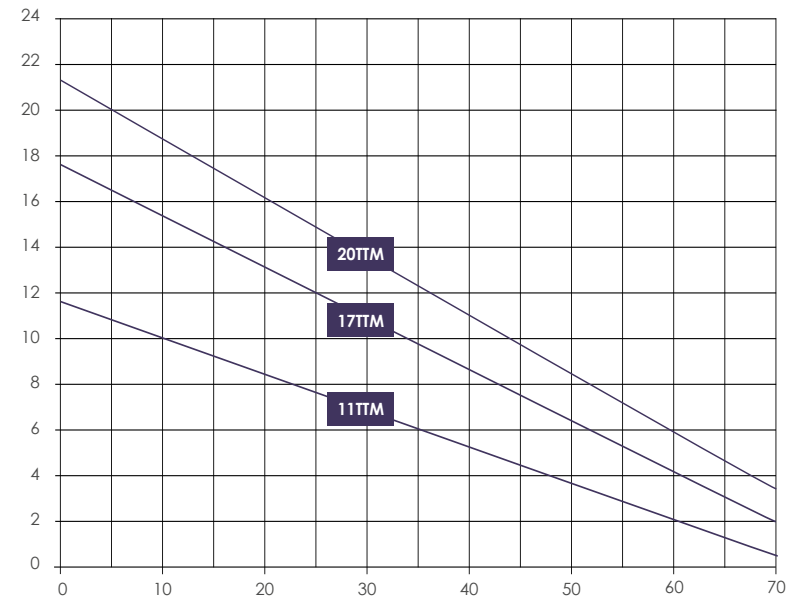
Maximum exposure temperature (unpowered)	65 °C
Maximum operating temperature	65 °C
Nominal voltage	230 V
Minimum installation temperature	-45 °C
Buswires	nickel coated copper
Minimum bending radius	30 mm

MAXIMUM RECOMMENDED LENGTH OF HEATING CIRCUIT AT 230VAC USING TYPE-C CIRCUIT BREAKERS:

Mod.	Circuit breaker	Start up temperature		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 20 °C
11 TTM	10 A	100 m*	95 m	85 m
11 TTM	16 A	120 m	105 m	98 m
17 TTM	10 A	85 m	70 m	60 m
17 TTM	16 A	100 m	90 m	85 m
20 TTM	10 A	60 m	53 m	50 m
20 TTM	16 A	66 m	56 m	53 m

* 60 m maximum heating circuit for use inside drinking water pipelines (11TTM-2-BOT)

Temperature / Loading diagram TTM

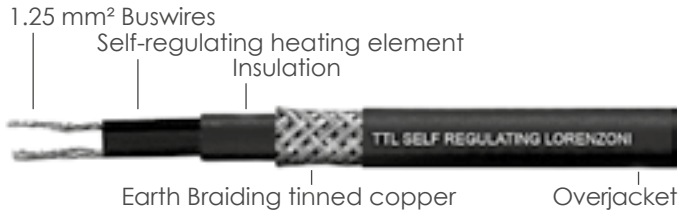


Mod.	Power output on insulated metal pipes at 5°C (W/m)	Maximum permissible temperature °C	Nominal dimension mm.
11 TTM-2	11	65	4,5 x 3,0
17 TTM-2	17	65	4,5 x 3,0
11 TTM-2-BO	11	65	7,9 x 5,6
17 TTM-2-BO	17	65	7,9 x 5,6
20 TTM-2-BO	20	65	7,9 x 5,6
11 TTM-2-BOT	11	65	7,9 x 5,6
17 TTM-2-BOT	17	65	7,9 x 5,6

TTL THERMTRACE® LITE ENEC CE

ThermTrace® Lite is a construction and light industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or low temperature maintenance of pipework and vessels.

- Self-regulating
- 5 power output ranges
- Cut-to-length

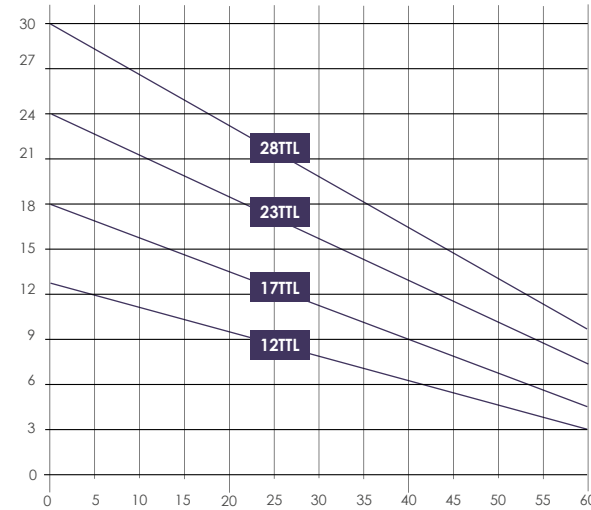


TECHNICAL DATA

Maximum exposure temperature (unpowered)	85 °C
Maximum operating temperature	65 °C
Nominal voltage	230 V
Minimum installation temperature	-50 °C
Buswires	nickel coated copper
Minimum bending radius	25 mm

Mod.	Power output on insulated metal pipes at 5°C (W/m)	Maximum permissible temperature °C	Nominal dimension mm.
12 TTL-2	12	85	8,0 x 3,0
17 TTL-2	17		
23 TTL-2	23		
28 TTL-2	28		
12 TTL-2-BO	12	85	10,5 x 6,0
17 TTL-2-BO	17		
23 TTL-2-BO	23		
28 TTL-2-BO	28		

Temperature / Loading diagram TTM



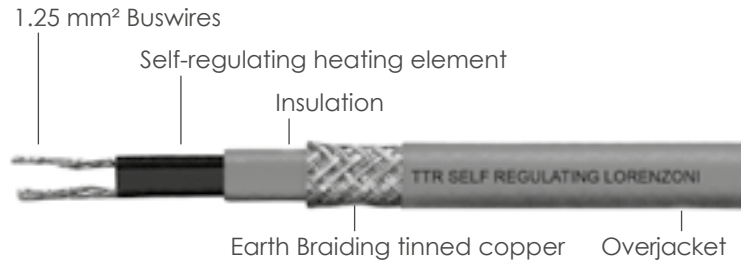
Mod.	Circuit breaker	Start up temperature		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 20 °C
12 TTL	10 A	150 m	115 m	100 m
	16 A	191 m	170 m	158 m
	20 A	194 m	172 m	160 m
	25 A	197 m	174 m	162 m
17 TTL	10 A	101 m	70 m	61 m
	16 A	159 m	113 m	98 m
	20 A	161 m	130 m	123 m
	25 A	162 m	134 m	125 m
23 TTL	10 A	63 m	46 m	37 m
	16 A	104 m	76 m	62 m
	20 A	124 m	95 m	75 m
	25 A	127 m	108 m	95 m
28 TTL	10 A	51 m	39 m	34 m
	16 A	80 m	62 m	55 m
	20 A	99 m	77 m	67 m
	25 A	115 m	93 m	85 m



TTR THERMTRACE® REGULAR

ThermTrace® Regular is a construction and industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or low temperature maintenance of pipework and vessels.

- Self-regulating
- 4 power output ranges
- Cut-to-length

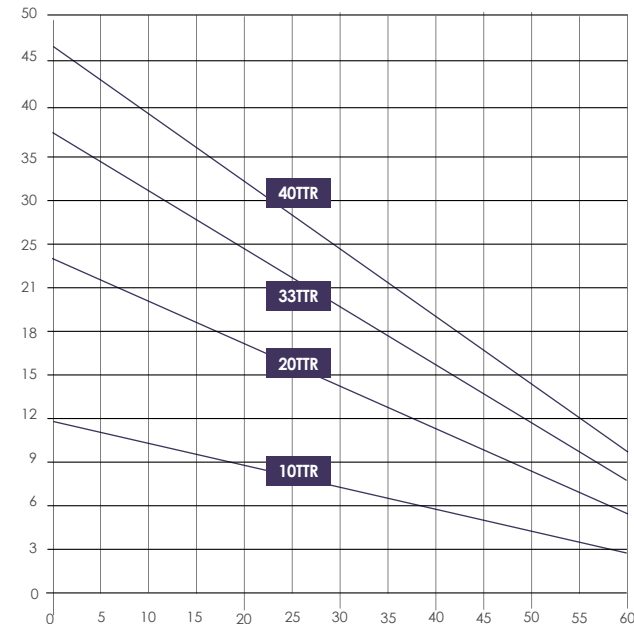


TECHNICAL DATA

Maximum exposure temperature (unpowered)	85 °C
Maximum operating temperature	65 °C
Nominal voltage	230 V
Minimum installation temperature	-45 °C
Buswires	nickel coated copper
Minimum bending radius	25 mm

Mod.	Power output at 10°C on metal pipes W/m	Maximum temperature °C	Nominal dimension
10 TTR-2	10	85	12,5 x 4,0
20 TTR-2	20		
33 TTR-2	33		
40 TTR-2	40		
10 TTR-2-BO	10		
20 TTR-2-BO	20		14,0 x 5,7
33 TTR-2-BO	33		
40 TTR-2-BO	40		
10 TTR-2-BOT	10		
20 TTR-2-BOT	20		
33 TTR-2-BOT	33		
40 TTR-2-BOT	40		

Temperature / Loading diagram TTM

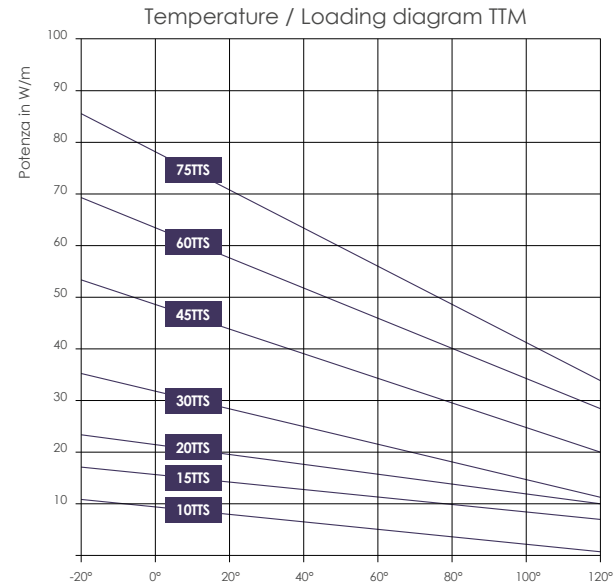
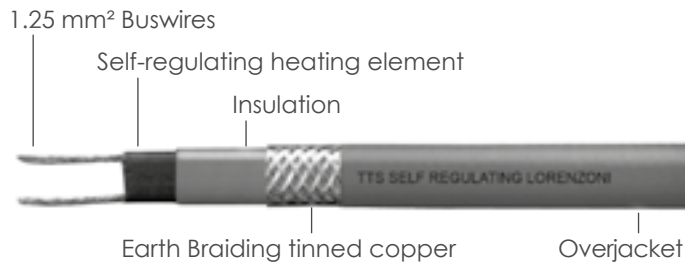


Mod.	Circuit breaker	Start up temperature		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 40 °C
10 TTR	10 A	130 m	91 m	60 m
	16 A	175 m	143 m	100 m
	20 A	177 m	147 m	123 m
	32 A	175 m	150 m	125 m
20 TTR	10 A	69 m	51 m	35 m
	16 A	110 m	77 m	58 m
	20 A	125 m	100 m	70 m
	32 A	131 m	112 m	90 m
33 TTR	10 A	53 m	40 m	27 m
	16 A	85 m	62 m	45 m
	20 A	105 m	80 m	55 m
	32 A	114 m	100 m	70 m
40 TTR	10 A	37 m	29 m	20 m
	16 A	59 m	46 m	34 m
	20 A	70 m	58 m	44 m
	32 A	95 m	85 m	69 m

TTS THERMTRACE® SUPER

ThermTrace® Super is an industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or temperature maintenance of pipework and vessels.

- Self-regulating
- 6 power output ranges
- Cut-to-length



TECHNICAL DATA

Maximum exposure temperature (unpowered)	210 °C
Maximum operating temperature	120 °C
Nominal voltage	230 V
Minimum installation temperature	-45 °C
Buswires	nickel coated copper
Minimum bending radius	25 mm

Mod.	Power out 10°C metal pipes W/m	Max temp. °C	Dim.
10 TTS-2	10	210	10,5 x 4,0
15 TTS-2	15		
20 TTS-2	20		
30 TTS-2	30		
45 TTS-2	45		
60 TTS-2	60		
75 TTS-2	75		
10 TTS-2-BOT	10	12,5 x 5,0	
15 TTS-2-BOT	15		
20 TTS-2-BOT	20		
30 TTS-2-BOT	30		
45 TTS-2-BOT	45		
60 TTS-2-BOT	60		
75 TTS-2-BOT	75		

Mod.	Circuit breaker	Start up temperature		
		+ 10 °C	- 10 °C	- 20 °C
10 TTS	16 A	190 m	182 m	170 m
	25 A	193 m	183 m	171 m
	32 A	194 m	185 m	174 m
15 TTS	16 A	155 m	130 m	119 m
	25 A	157 m	147 m	135 m
	32 A	159 m	148 m	135 m
20 TTS	16 A	120 m	109 m	93 m
	25 A	137 m	128 m	119 m
	32 A	139 m	130 m	120 m
30 TTS	16 A	81 m	71 m	65 m
	25 A	109 m	104 m	97 m
	32 A	113 m	107 m	99 m
45 TTS	16 A	60 m	58 m	43 m
	25 A	84 m	79 m	69 m
	32 A	90 m	85 m	82 m
60 TTS	16 A	40 m	36 m	32 m
	25 A	63 m	60 m	52 m
	32 A	80 m	71 m	60 m
75 TTS	16 A	35 m	31 m	30 m
	25 A	55 m	48 m	46 m
	32 A	67 m	62 m	60 m



TTX THERMTRACE® X



ThermTrace® X is a construction / industrial grade self-regulating heating tape that may be used for freeze protection, or temperature maintenance of pipework and vessels.

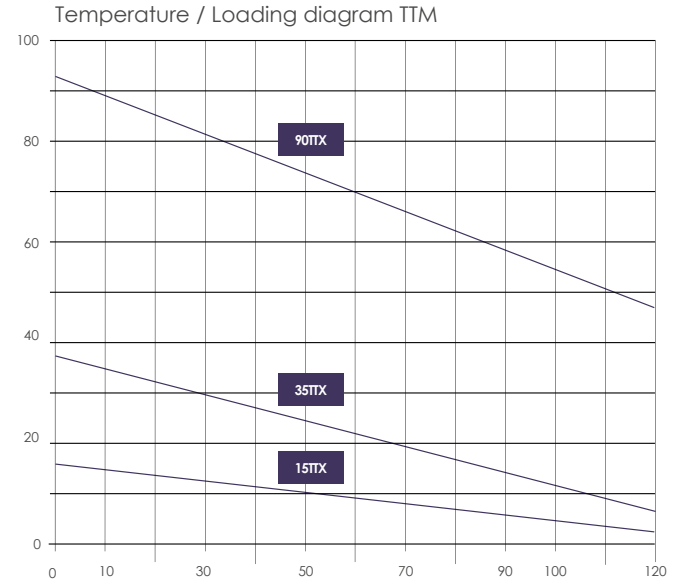
- Self-regulating
- 3 power output ranges
- Cut-to-length



TECHNICAL DATA

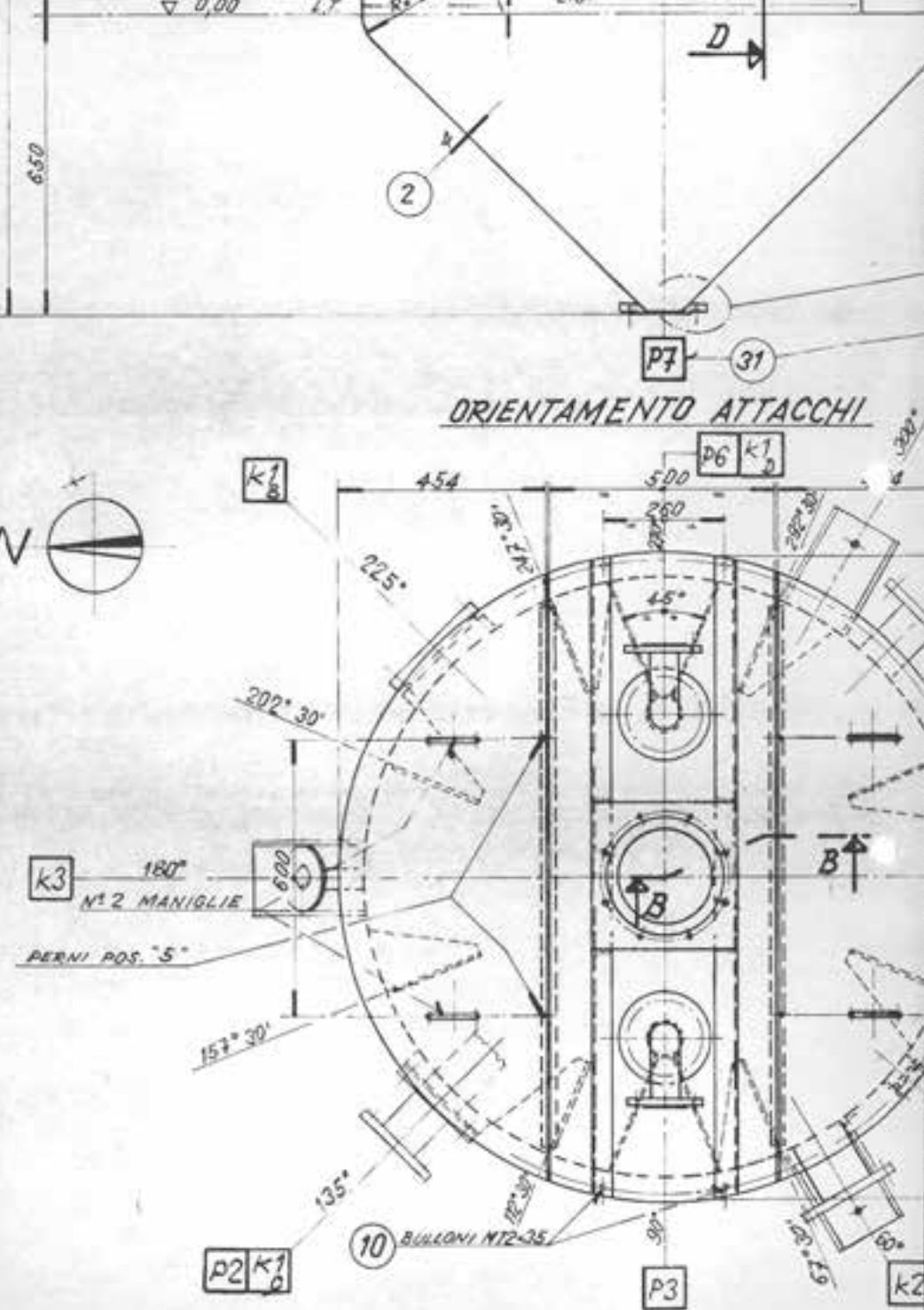
Max temperature	continuous maintenance	165 °C
	intermittent exp.	250 °C
Minimum installation temp.		-60 °C
Temperature rating		T2 (300 °C)
Supply voltage		230 V c.a. 115V on request
Minimum bending radius		25 mm

Mod.	Power output at 10°C on metal pipes W/m	Maximum temperature °C	Nominal dimension
15 TTX-2-BOT	15	250	14,0 x 5,5
35 TTX-2-BOT	35	250	14,0 x 5,5
90 TTX-2-BOT	90	250	14,0 x 5,5



Mod.	Circuit breaker	Start up temperature		
		- 10 °C	0 °C	+ 10 °C
15 TTX	10 A	118 m	122 m	128 m
	20 A	170 m	170 m	170 m
	25 A	171 m	171 m	171 m
	32 A	173 m	173 m	173 m
	40 A	173 m	173 m	173 m
35 TTX	10 A	47 m	51 m	53 m
	20 A	95 m	99 m	105 m
	25 A	106 m	106 m	106 m
	32 A	107 m	107 m	107 m
	40 A	108 m	108 m	108 m
90 TTX	10 A	16 m	17 m	18 m
	20 A	31 m	33 m	35 m
	25 A	40 m	41 m	43 m
	32 A	51 m	52 m	55 m
	40 A	61 m	63 m	64 m





ISOLAZIONE - INSULATION	mm	3340
CATEG/CLASSE RX - CATEG/CLASS RX (MEU 300.6)		16/RX0
COLLAUDO/CATED ANCC - TEST/ANCC CATED		-
CLASSE ANCC RACC'E. - ANCC CLASS RACC'E.		-
CAPACITA' - CAPACITY		3340
NATURA - NATURE		COAGULO TECNOFLON
STATO FISICO - PHYSICAL STATE		LIQUIDO
RESID SPECIFICO - SPECIFIC WEIGHT	kg/l	1,15
DUALIZZAZIONE - DUALIZATION	%	-
CORROSIONE SPESORE - THICKNESS	mm	0
CORROSION DURATA PREVEDIBILE - EXPECTED LIFE	ANNI - YEARS	-
EFFICIENZA SALDATURE - JOINT EFFICIENCY		0,7
RADIOGRAFIA - RADIOGRAPHIE	%	NO
RICOFFERTURA - STRESS RELIEVING		NO
PRESS. PROVA PNEUMATICA - PNEUMATIC TEST	kg/cm ² /BAR	-
PRESS. PROVA IDRAULICA - HYDROSTATIC TEST	kg/cm ² /BAR	BIENNO H ₂ O
TEMP. D. ESERCIZIO - OPERATING TEMPERATURE	°C	40
TEMP. DI PROGETTO - DESIGN TEMPERATURE	°C	60
PRESS. ESTERNA - EXTERNAL PRESSURE	kg/cm ² /BAR	-
PRESS. DI ESERCIZIO - OPERATING PRESSURE	kg/cm ² /BAR	ATM.
PRESS. DI PROGETTO - DESIGN PRESSURE	kg/cm ² /BAR	ATM.
DATI DI PROGETTO - DESIGN DATA		LATO MANTELLO - INFL. SIDE
MOMENTO ALLA BASE - MOMENT AT BASE	kgm	-
TAGLIO ALLA BASE - SHEAR AT BASE	kg	-
MANTENIMENTO - MAINTENING	NO	TOTALE FUOTO - TOTAL EMPTY
DEGRADAMENTO - DEGRADING	NO	PIENO H ₂ O - FULL OF H ₂ O
		IN ESERCIZIO - OPERATING
UNITA' E REPARTO LI.TECNOFLON		DISEGNO PI-031170
IMPIANTO TECNOFLON		NORME - CODE
CLIENTE MONTEFLUVE		
COMMESSA ORDINE		PROGETTISTA - DESIGNER
1 MODIFIC. SECONDO APPROV. F.P.		
REV. DATA	DESCRIZIONE	ANNO DI COSTRUZIONE - YEAR BUILT
		14/1
PREZIATI & C. MACCHINE DI PROCESSO PER L'INDUSTRIA CHIMICA FARMACEUTICA, ALIMENTARE, COSMETICA E DELLE VERNICI		COMMESSA NR REF. NO. NR FABBRICA SERIAL NO. NR MATRICOLA "ANCC"
SUBLA ITEM D504		DATA - DATE 13/2/84
SERVIZIO LAVORI COAGULO TECNOFLON		DISEGNO N° 200
SERVIZIO CONCENTRAZIONE LATTILE		DIS. DI N. F.P.
TIPO TYPE		VISTO/CHIEDI FOGLIO 1 di 1 SHEET 1 of 1
LAMIERE - PLATES FORGIAIT - FORGING		SCALE 1:10 - 1:2
PARI - VARIOUS LISTING SYMBOLS		

PARALLEL HEATING CABLES CONSTANT LOADING

TTC - TTCM

TTC Heating tape is a industrial quality parallel circuit heating designed to be reliable in operation especially in arduous environments.

The use of siliconer gives good fl exibility and a excellent range of temperature withstand. TTC can be used for many applications from frost protection to process heating temperature maintenance and temperature raising.



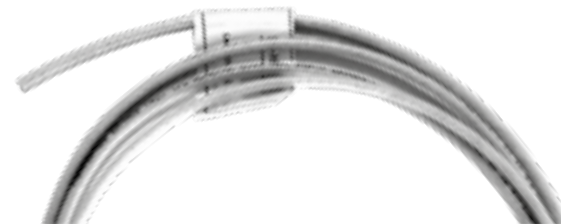
LOR R PTFE

LOR R PTFE is an heating cable designed to maintain the temperature of process pipe lines. It comprises of a "go and return" PTFE insulated heating element provided with varnished fiber glass braiding.



LOR S-EX DOUBLE PTFE

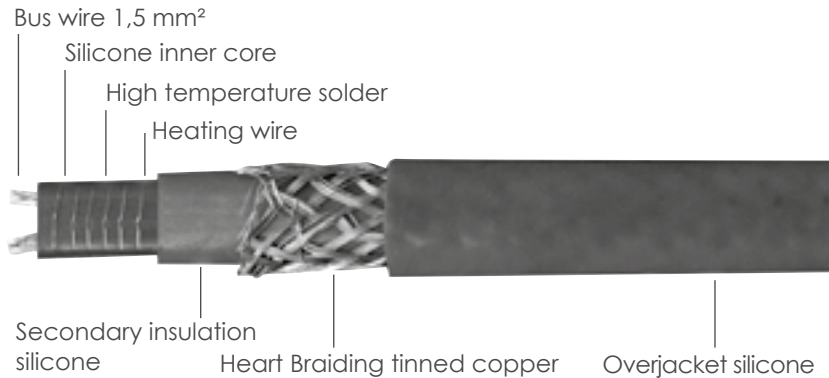
Heating cable - ATEX



TTC THERMTRACE® CONSTANT CE

Parallel heating cable constant loading

- Connection at one end
- No connection cable required
- Cut-to-length
- Constant loading, whatever the length
- Highly flexible



FEATURES

TTC Heating tape is a industrial quality parallel circuit heating. The addition of the braid and silicone outer insulation makes this heating tape tough. TTC heating tape has been designed to be reliable in operation especially in arduous environments, the use of silicone gives good flexibility and a excellent range of temperature withstand. TTC can be used for many applications from frost protection to process heating temperature maintenance and temperature raising.

FUNCTION

Two Tinned Copper Bus wires (1,5mm²) are extruded into a Silicone Rubber Core, at a precise distance a Notch is automatically cut into the Silicone Rubber to expose the Tinned Copper Bus wires.

A Resistance Wire Heating Element is wrapped around the Core, this is Soldered to the Tinned Copper Bus wires with a High Temperature Lead Free Solder and Non Corrosive Flux.

A Silicone Rubber inner Insulation is extruded over the completed Core, a Tinned Copper Braid is added. Over this Silicone outer Insulation is extruded.

TECHNICAL DATA

Max temperature	unpowered	225 °C
Minimum installation temp.		-50 °C
Supply voltage		230 V c.a. / 115 V c.a.
Minimum bending radius		25 mm

Power output (W/m)	Maximum temperature °C	
	TTC-BO	
10	180	
15	170	
20	160	
30	145	
40	120	
50	95	
60	90	

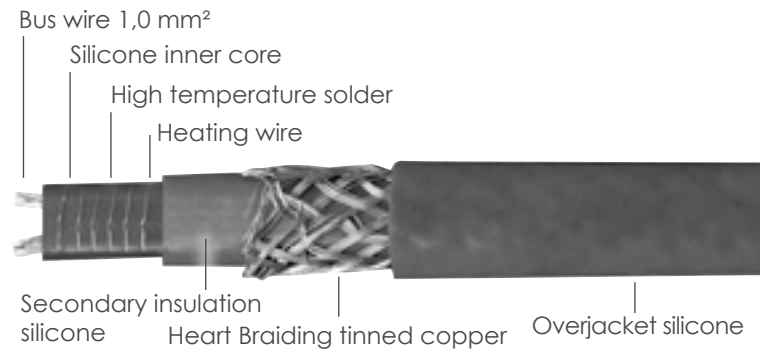
230 V type	Max lenght / zone lenght	Minimal bending radius	Dim. mm
10 TTC-2-BO	200m/1m	25 mm	12,5x8,8
15 TTC-2-BO	150m/1m		
20 TTC-2-BO	130m/1m		
30 TTC-2-BO	115m/1m		
40 TTC-2-BO	100m/1m		
50 TTC-2-BO	85m/1m		
60 TTC-2-BO	70m/1m		

115 V type	Max lenght / zone lenght	Minimal bending radius	Dim. mm
10 TTC-1-BO	95m/1m	25 mm	12,5x8,8
15 TTC-1-BO	84m/1m		
20 TTC-1-BO	73m/1m		
30 TTC-1-BO	62m/1m		
40 TTC-1-BO	50m/1m		
50 TTC-1-BO	42m/1m		
60 TTC-1-BO	m/1m		

TTCM THERMTRACE® CONSTANT MINI CE

Parallel heating cable constant loading

- Highly flexible
- Small in size (easy to fit under insulation)
- Are easy to test for ohms & Insulation Resistance
- Excellent water and UV resistance
- Lead free solder used in the construction
- Translucent core for ease of cutting
- Light weight for ease of handling / carriage
- Excellent temperature withstand range



FEATURES

TTCM Heating Tapes were designed for general and industrial applications not just frost protection, they are ideal for use in refrigeration applications, temperature maintenance of small pipe work, gutters and gully's, tanks or any application where the specifications are suitable.

FUNCTION

Two Tinned Copper Bus wires (1.0mm²) are extruded into a Silicone Rubber Core, at a precise distance a Notch is automatically cut into the Silicone Rubber to expose the Tinned Copper Bus wires.

A Resistance Wire Heating Element is wrapped around the Core, this is Soldered to the Tinned Copper Bus wires with a High Temperature Lead Free Solder and Non Corrosive Flux.

A Silicone Rubber inner Insulation is extruded over the completed Core, a Tinned Copper Braid is added. Over this Silicone outer Insulation is extruded.

TECHNICAL DATA

Max temperature	unpowered	225 °C
Minimum installation temp.		-50 °C
Supply voltage		230 V c.a. / 115 V c.a.
Minimum bending radius		25 mm

Power output (W/m)	Maximum temperature °C	
	TTCM-BO	
10	180	
15	170	
20	160	
30	145	
40	120	

230 V type	Max lenght / zone lenght	Minimal bending radius	Dim. mm
10 TTCM-2-BO	145m/1m	25 mm	11,4x7,4
15 TTCM-2-BO	110m/1m		
20 TTCM-2-BO	95m/1m		
30 TTCM-2-BO	78m/1m		
40 TTCM-2-BO	65m/1m		

110 V type	Max lenght / zone lenght	Minimal bending radius	Dim. mm
10 TTCM-1-BO	70m/1m	25 mm	11,4x7,4
20 TTCM-1-BO	55m/1m		



LOR R PTFE CE

LOR R PTFE is an heating cable designed to maintain the temperature of process pipe lines. It comprises of a “go and return” PTFE insulated heating element provided with varnished fiber glass braiding.

It has spacer between two elements. The tape has a final outer braid of stainless steel that makes it mechanically strong and enables earthing. It terminates on cold leads that are provided with connecting glands.

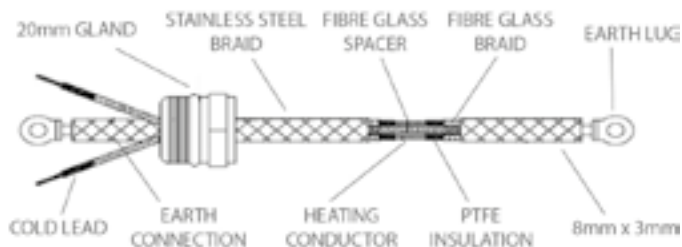
FEATURES

Robust - LOR R PTFE is provided with metallic braid to make it mechanically strong. A specially designed hot&cold junction makes it totally foolproof

Chemical Resistant - PTFE insulated LOR R PTFE is inert to all chemicals making it waterproof and weatherproof

Long life - PTFE insulation used has excellent electrical properties, fireresistant, inert to most chemicals, virtually non-ageing and can withstand high temperature continuously

Efficient Heat Transfer - Flexible and flat configuration enables intimate contact with the surface to be heated, ensuring efficient heat transfer



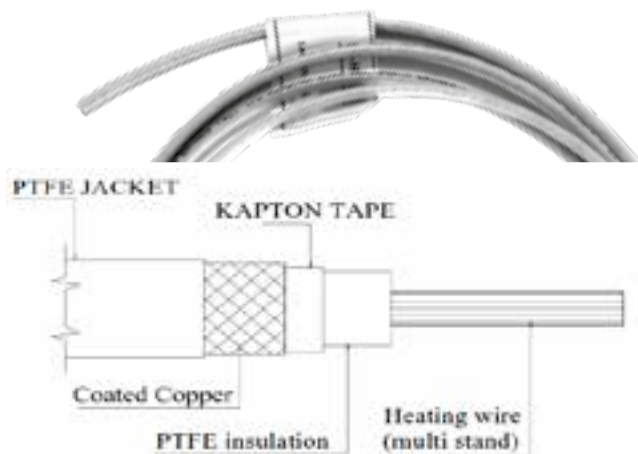
TECHNICAL DATA

Cold conductor	2 x 2.5 sq.mm
Insulation	PTFE
Braid	Stainless steel
Supply voltage	230 V
Power output	33 W/m
Max operating temp (power on)	150°C
Max withstand temp (power off)	250°C
Min installation temp	-40°C
Minimum bending radius	30 mm
Minimo spazio tra le spire	50 mm

Cable code	Description
513.X.000001	LOR R PTFE V.230 W.69 L.2,10mt
513.X.000002	LOR R PTFE V.230 W.139 L.4,20mt
513.X.000003	LOR R PTFE V.230 W.208 L.6,30mt
513.X.000004	LOR R PTFE V.230 W.297 L.9mt
513.X.000005	LOR R PTFE V.230 W.396 L.12mt
513.X.000006	LOR R PTFE V.230 W.479 L.14,50mt
513.X.000007	LOR R PTFE V.230 W.604 L.18,30mt
513.X.000008	LOR R PTFE V.230 W.776 L.23,50mt
513.X.000009	LOR R PTFE V.230 W.941 L.28,50mt
513.X.000010	LOR R PTFE V.230 W.1436 L.43,50mt
513.X.000011	LOR R PTFE V.230 W.2871 L.87mt

LOR S-EX DOUBLE PTFE

LOR S-Ex DOUBLE PTFE is a heating cable indicated to maintain the temperature of industrial pipelines and storage tanks. ATEX zone. Ideal for process applications in chemical, petrochemical, metallurgical, pharmaceutical, food.



Accessory code	Description
521.0000.110	KIT ATEX MOD. HC3-TK1 (2,9-15 Ohms/km) + ACCESSORIES
521.0000.111	KIT ATEX MOD. HC3-TK2 (17,8-8000 Ohms/km) + ACCESSORIES
521.0000.112	SIGILLANTE (Sealer) PER KIT ATEX (2 MANICOTTI) MOD. HC3-TK1 / HC3-TK2

Voltage rating	600 V AC o DC
Max power rating	30 W/m
Primary insulation	PTFE, 0,75 mm
Outer insulation	PTFE, 0,65 mm
Earthing screen	Copper coating
Max temp. Cavo alimentato	180 °C
Max temp. Cavo non aliment.	250 °C

Code	Description
513.X.000020	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 0,80 D.9,99
513.X.000021	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1,10 D.9,10
513.X.000022	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1,80 D.7,97
513.X.000023	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 2,90 D.7,14
513.X.000024	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 4,40 D.6,52
513.X.000025	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 7,00 D.5,99
513.X.000026	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 10,00 D.5,66
513.X.000027	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 11,60 D.5,54
513.X.000028	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 15,00 D.5,33
513.X.000029	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 17,80 D.5,24
513.X.000030	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 25,00 D.5,02
513.X.000031	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 31,50 D.4,90
513.X.000032	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 50,00 D.4,70
513.X.000033	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 68,00 D.4,59
513.X.000034	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 100,00 D.4,86
513.X.000035	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 150,00 D.5,01
513.X.000036	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 170,00 D.4,94
513.X.000037	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 200,00 D.4,87
513.X.000038	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 240,00 D.4,99
513.X.000039	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 330,00 D.4,83
513.X.000040	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 370,00 D.5,12
513.X.000041	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 500,00 D.4,96
513.X.000042	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 730,00 D.4,54
513.X.000043	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1000,00 D.4,84
513.X.000044	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1440,00 D.4,71
513.X.000045	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 1730,00 D.4,64
513.X.000046	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 2160,00 D.4,5
513.X.000047	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 2400,00 D.4,83
513.X.000048	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 3000,00 D.4,70
513.X.000049	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 4000,00 D.4,62
513.X.000050	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 5600,00 D.4,52
513.X.000051	LOR S-Ex-DOUBLE PTFE Ohm/Km 8000,00 D.4,42





MINERAL INSULATION HEATING CABLES



FEATURES

The mineral insulated heating cable consists of a resistive conductor insulated with Magnesium Oxide and a continuous metal outer sheath without welding.

To meet the various application requirements, the resistive conductor can be made of Copper, Kumanal or Nickel / Chrome 80/20 while the outer sheath can be made of Copper, Cupro-Nickel 70/30, AISI 321 and Inconel 600.

The mineral insulated heating cable follows a production process consisting of a series of drawing operations alternated with annealing; the extruder executed on the outer sheath compresses the mineral insulator, which in turn pierces the conductor as if it were a perfectly homogeneous body.

During this operation the sheath / insulating and insulating / conductive deformations are proportional to each other without altering the properties of the Magnesium oxide and the electrical and mechanical characteristics of the metal elements that make up the cable.

The main features are:

- **High performance:** the cables with mineral insulation, being made of inorganic materials, can operate at very high temperature values and with high power supply.
- **Life:** the characteristics of the cable, determined by the inorganic components, do not degrade over time.
- **Mechanical resistance:** heating cables with mineral insulation can be bent, manipulated and installed in any shape without risk of damage to their structure and alteration of their characteristics.
- **Protection:** the outer sheath, continuous and without welding, guarantees excellent mechanical protection.



HEATER WITH CONNECTED COLD ENDS

All available heater sold by the meter can be manufactured with connected cold ends via a welded tube which is vacuum tight, heat resistant up to the max heater temperature, a lengths of 40 - 60mm and outside diameter 6 - 12mm. This allows to lead out the cold ends on simple way through pressure fittings or out of chambers by welding into flanges. Even it's possible to realize at heaters which works at high temperatures the assembly of a electrical D - connector where usually, if any, only a high temperature ceramic connector can be used. For heating application with high power densities, the use of cold ends is essential. Heater with laser welded cold ends can produced in very tight tolerances .



Connection type hot- / cold part:

DL: (connection sleeve, metal, lasered)
DH: (connection sleeve, metal, hard brazed)

Connection method cold part:

D: Wire contact with connection sleeve (see data sheet electrical connectors)
D-T: Teflon insulated wire (conductor cross section in mm² lengths of wire in m)
D-G: Glass fiber insulated wire
K: Ceramic connectors (see data sheet electrical connectors)
M20x1,5: Brass seal gland with 300mm electrical wire, one side incl. ground cable

Cold ends as standard available in sheath diameter 4,9mm, Alloy 600 and 5,3mm, stainless steel.

Other diameters and sheath materials on request.

TECHNICAL DATA'S / HANDLING:

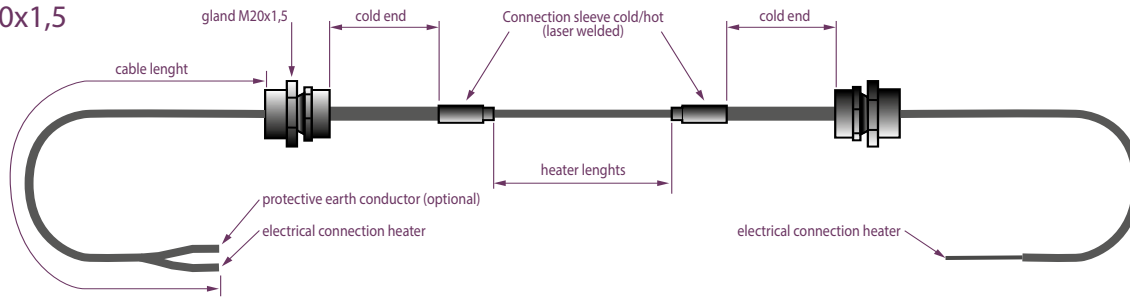
- Resistance tolerance: +/-10% (standard)
- Hot part length tolerance (standard): +/-1% until 5m, below +/-5cm
- Bending radius: 2 - 3 x sheath-Ø
- Do not bend heater to often - depending from bending ratio and accumulated plastic deformations of the heater materials!
- Cold-hot connection sleeve
- Bending protection: The area of the connection sleeve include 30mm before and after is not be subjected to bending or torsional moments. About constructive measure or training of employees who do the assembly customer has to take care.
- Temperature: Regarding life time put in areas not higher than 400°C.
- Max. voltage / power over sheath depending on sheath diameter, temperature gradient heater to heated parts / thermodynamic max. possible flow energy from heater to heated part and heating up cycles. Please refer to our technical sheet "Handling and operation of ThermSys mineral insulated heaters and applications" we send on request or you can download on our website.
- Mineral insulation: Magnesium Oxide (MgO), other insulation on request
- Recommended use: Stainless steel sheath up to 600°C,
- Alloy 600 sheath up to 1000°C

Ø (mm)	Line resistance [Ohm/m] at 20°	Order Code	
		Sheath Alloy 600	Sheath stainless steel AISI 321
3,20	10,00	1-I-NC-10,0-3,2	1-VA4-NC-10,0-3,2
3,20	6,30	1-I-NC-6,3-3,2	1-VA4-NC-6,3-3,2
3,20	4,00	1-I-NC-4,0-3,2	1-VA4-NC-4,0-3,2
3,40	2,50		1-VA4-NC-2,5-3,4
3,60	2,50	1-I-NC-2,5-3,6	
3,90	1,00		1-VA4-NC-1,0-3,9
4,10	1,00	1-I-NC-1,0-4,1	
4,30	0,63	1-I-NC-0,63-4,3	1-VA4-NC-0,63-4,3
4,70	0,40	1-I-NC-0,40-4,7	1-VA4-NC-0,40-4,7

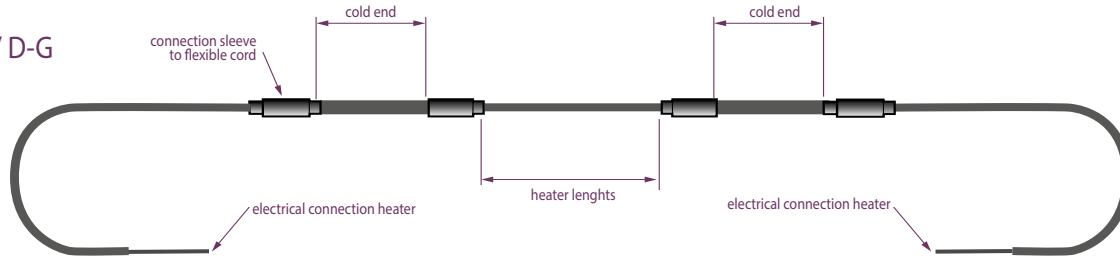
COLD ENDS

Ø (mm)	Line resistance [Ohm/m] at 20°	Order Code	
		Sheath Alloy 600	Sheath stainless steel AISI 321
4,90	<0,007	1-I-Cu-0,007-4,9	
5,30	<0,007		1-VA4-Cu-0,007-5,3

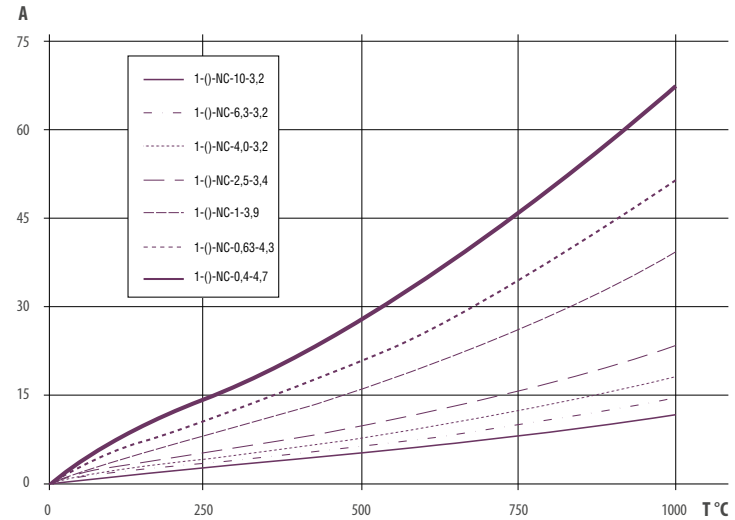
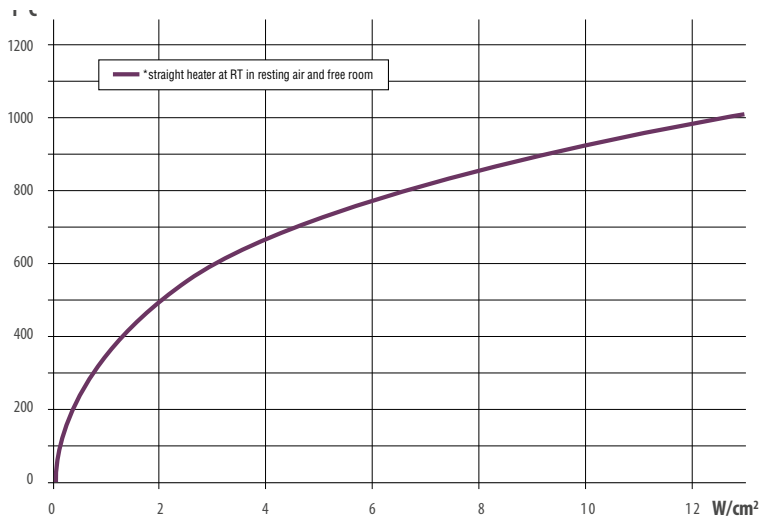
M20x1,5



D-T / D-G



Core material	K=Constantan	Ni=Nickel	NC=NiCr80/20	BA=NiFe70/30				
Sheath material	VA=AISI 304L	VA2=AISI 304	VA3=AISI 316L	VA4=AISI 321	VA5=AISI 316Ti	VA6=AISI 314	VA7=AISI 309	VA8=AISI 310S
	I= Alloy 600	I2= Alloy 601	I3= Alloy 625	I4= Alloy 800	I5= Alloy 825			



SINGLE CORE HEATER WITH REAL COLD ENDS (customized design)

The cold ends of this heater type are without any change in diameter between heated part and cold ends. Due to this they can be fixed easily on surfaces, in grooves with small bending radius and optimal heat transfer at the hot cold area. The maximum working temperature is up to 1000°C. For contacting the heaters in vacuum or high temperature environment metal ceramic connectors are available. In atmosphere and environment up to 200°C a cable connection using a tightly encapsulated transition can be used.

Variants in line resistance		Standard Line resistance		High Line resistance	
Sheath Ø (mm)	Minimum hot part length (mm)	Hot part	Cold end	Hot part	Cold end
		1,0	250	12,5	<0,6
1,5	300	5,5	<0,3	12,5	<0,5
2,0	250	3,1	<0,15	7,0	<0,2
2,5	500	2,0	<0,1	4,5	<0,15
3,0	500	1,4	<0,07	3,1	<0,1
3,5	500	1,0	<0,05	2,3	<0,07
4,0	500	0,8	<0,04	1,8	<0,06

ELECTRICAL CONNECTION

Mineral insulated (MI) cables require due to their special construction a special type of end contact sealing the cable. Due to the hygroscopic insulation material (MgO, Al₂O₃, SiO₂) between current-carrying inner conductor and metallic sheath make it necessary to perform an excellent sealing of cable ends from the surround. For the contacting of the MI cable especially at high temperatures and in vacuum, **metal-ceramic** composite components have a big importance. For operating up to 200°C ambient temperature (in air or at a slight negative / positive pressure) can be made a **cable connection** using a tightly encapsulated.

Further information and designs of different electrical connectors on request.



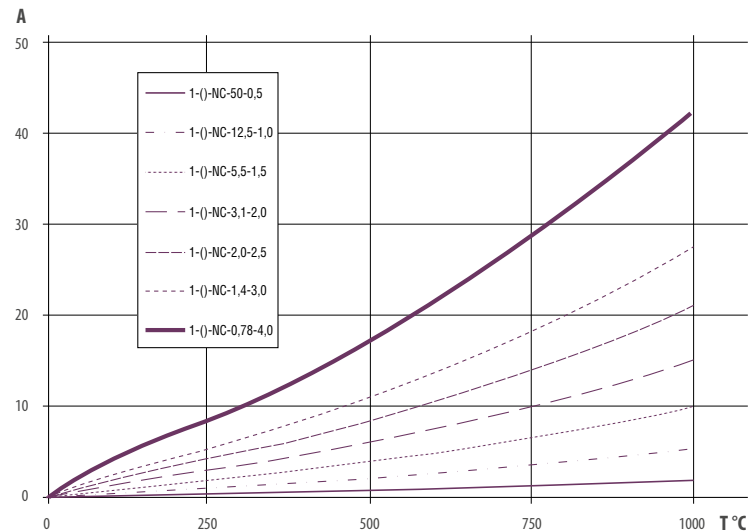
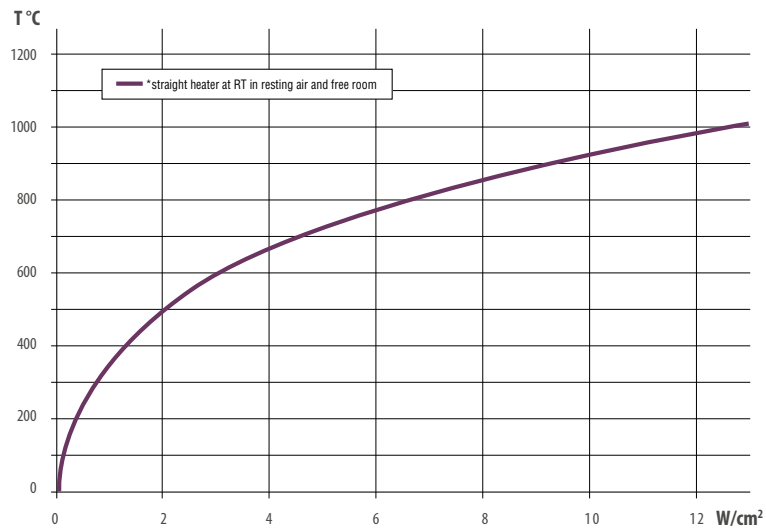
Heater with real cold ends are without any change in diameter between heated part and cold ends.

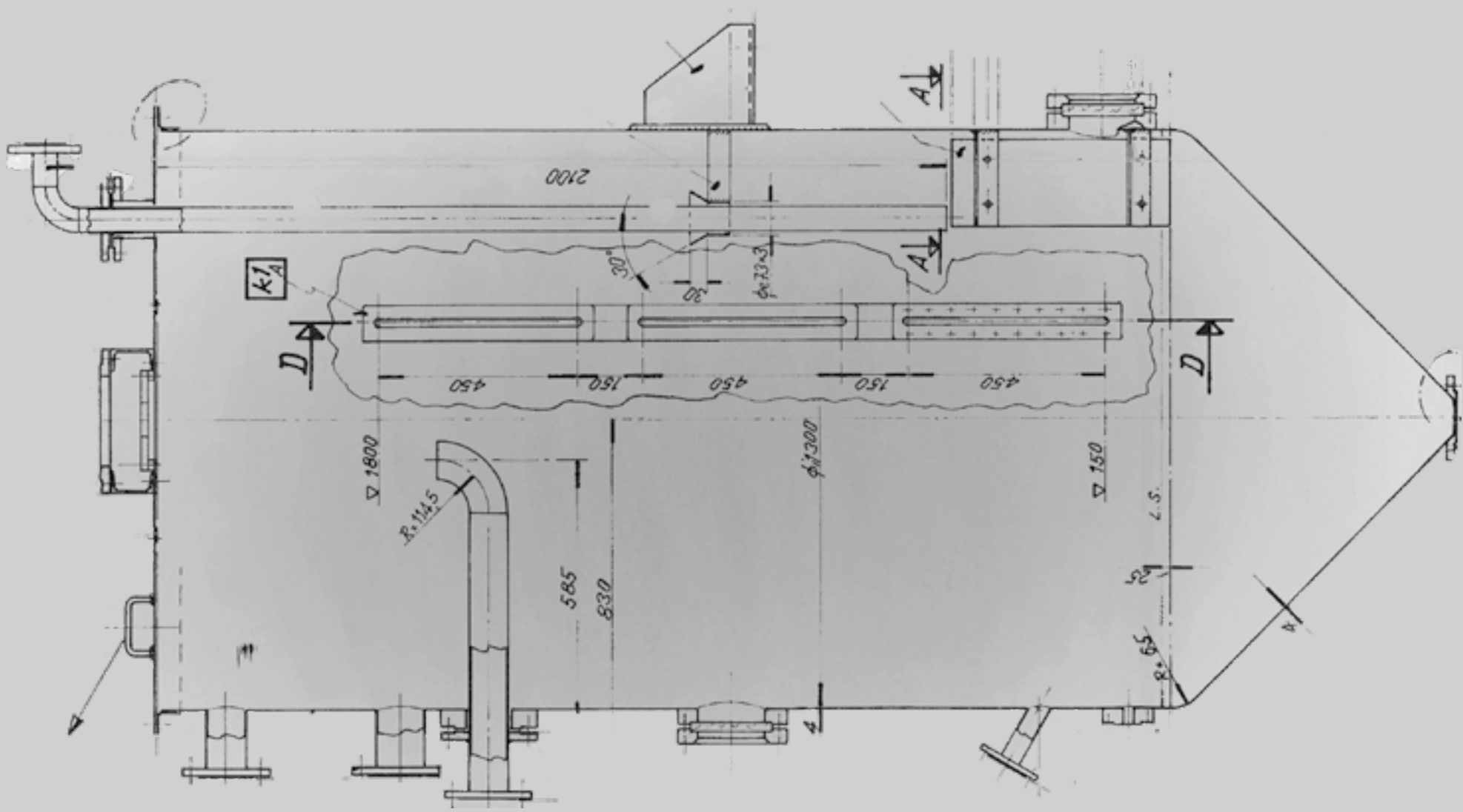
TECHNICAL DATA'S / HANDLING:

- Resistance tolerance: +/-10% (standard)
- Sheath-Ø-tolerance: +/-0,05mm
- Core material: NiCr80/20 (standard)
- Sheath material: VA4 or I (standard)
- Bending radius: 2 - 3 x sheath-Ø
- Do not bend heater too often - depending from bending ratio and accumulated plastic deformations of the heater materials !
- Hot part length tolerance: hot part <
- 1m: +/-10%, above +/-5% (but min +/- 100mm)
- Cold part length: customized
- Max. voltage / power over sheath depending on sheath diameter, temperature gradient heater to heated parts / thermodynamic max. possible flow energy from heater to heated part and heating up cycles. Please refer to our technical sheet "Handling and operation of ThermSys mineral insulated heaters and applications" we send on request or you can download on our website.
- Mineral insulation: Magnesium Oxide (MgO), other insulation on request
- Recommended use: Stainless steel sheath up to 600°C,
- Alloy 600 sheath up to 1000°C



Mater. nucleo	K=Constantan	Ni=Nickel	NC=NiCr80/20	BA=NiFe70/30				
Mater. guaina	VA=AISI 304L	VA2=AISI 304	VA3=AISI 316L	VA4=AISI 321	VA5=AISI 316TI	VA6=AISI 314	VA7=AISI 309	VA8=AISI 310S
	I= Alloy 600	I2= Alloy 601	I3= Alloy 625	I4= Alloy 800	I5= Alloy 825			





ACCESSORIES

THERMOSTAT ATEX 16A

STW II capillary tube thermostat 16A

The **STW II** is a compact ON/OFF type capillary tube thermostat, housed in an Ex e certified polyester enclosure. Heaters, fans, motors and other equipment are energised and de-energised by means of this thermostat when specific temperature ranges are exceeded. This device can also be used to control the temperature in air or on various surfaces.

FUNCTION

Any change in temperature at the sensor bulb causes a change in the volume of fluid in the measuring system, which in turn results in a movement of the diaphragm membrane. This membrane is connected to a mechanical device that activates a microswitch. If the temperature at the sensor bulb exceeds the pre-set value, terminals 1 and 4 are opened. If there is a rupture or break in the sensor tube (leakage), then the switch remains permanently open (fail-safe).

If the temperature falls below the minimum setting, the autocontrol opens the circuit but closes again on temperature rise.


APPLICATION EXAMPLE

The STW II thermostat can directly switch temperature-dependent equipment loads (heaters etc.) of up to 16 A. Higher rated currents can be switched by means of a contactor; the STW II switches the contactor coil. If an interlock is installed by means of an additional relay (according to DIN VDE 0116), the STW II can also be used as a limiter.

PRODUCTS CODE

TEMPERATURE	SWITCHING ACCURACY	HISTERESYS	ORDER CODE
-20°C TO +50°C	+5 K / -0 K	5 K	523.0000.025.1
+0°C TO +190°C	+16 K / -0 K	14 K	523.0000.025
+60°C TO +300°C	+36 K / -0 K	17 K	523.0000.025.2



TECHNICAL DATA	
Marking	 II 2G Ex de IIC T6, T5
Certification	EPS 11 ATEX 1356 X
Protection class	IP 65 / EN 60529
Enclosure material	Polyester
Ambient temperature	-55°C a +50°C
Dimensions	120 x 122 x 90 mm
Weight	approx 400 gr
Terminals	4 x 2,5 mmq + 1 PE
Heating cable connections	1 x M25
Switching current at 230V	open contact 16 A (AC-1) closed contact 2,5 A (AC-1)
Minimum contact load	AC/DC 24 V - 100 mA
Capillary tube	Lenght: 1000 mm (on request up to 5000 mm) OD sensor line: 1,5 mm Min. bend radius: 5 mm Sensor buld diameter: da 4 a 6 mm Sensor material: Stainless Steel 1.4571



THERMOSTAT ATEX 25A

Safety temperature monitor BSTW II and limiter BTB II/BSTB II 25 A

BSTW II - fail-safe safety temperature monitor.

Falling calibration to maintain the temperature during the process;
Turns on and off automatically whenever the temperature exceeds or drops below the setpoint value.

BTB II - fail-safe temperature limiter.

Rising calibration to limit temperature during the process;
Switches off and remains switched off once the limit temperatures are reached.

BSTB II - fail-safe safety temperature limiter.

The BSTB II functions in the same manner as the BTB II temperature limiter, whereby the setting range is limited here to 0 °C to 130 °C or 130 °C to 190 °C based on the temperature classes T3 and T4.


FUNCTION

Any change in temperature in the sensor causes a change in the volume in the liquid-filled measuring system, which in turn results in a movement of the diaphragm membrane, which is connected to a transmission mechanism, and this opens a microswitch. If the sensor temperature exceeds the set value, the contacts 1 and 2 remain continuously open. The contacts in the BTB II/BSTB II remain continuously open until there is a manual intervention.

ORDER CODE BSTW II

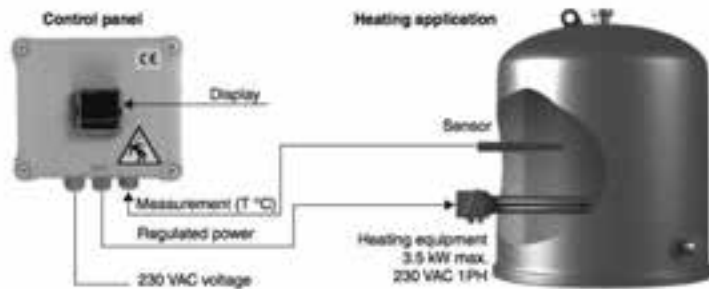
	TEMPERATURE	SWITCHING ACCURACY	HISTERESYS	ORDER CODE
device for 1 heating circuit	-20°C TO +50°C	+5 K / -0 K	5 K	523.0000.030.1
	+0°C TO +190°C	+16 K / -0 K	14 K	523.0000.030
	+60°C TO +300°C	+36 K / -0 K	17 K	523.0000.030.2
device for 3 heating circuit	-20°C TO +50°C	+5 K / -0 K	5 K	523.0000.035.1
	+0°C TO +190°C	+16 K / -0 K	14 K	523.0000.035
	+60°C TO +300°C	+36 K / -0 K	17 K	523.0000.035.2



TECHNICAL DATA	
Marking	 II 2G Ex de IIC T6, T5, T4, T3
Certification	EPS 11 ATEX 1356 X
Protection class	IP 65 / EN 60529
Min. ambient temperature	-55°C
Max. ambient temperature	depends on the type of heating cable connection
Storage temperature	-55°C a +65°C
Capillary tube	Lenght: 1000 mm OD: 1,5 mm OD sensor line: 1,5 mm Min. bend radius: 5 mm Sensor buld diameter: 6 mm Sensor material: Stainless Steel 1.4571
Contacts 1 SPDT	Contact desk 1 to 2: AC 400 V/16 A, AC 230 V/25 A Contact desk 1 to 4: AC 400 V/6,3 A, AC 230 V/6,3 A

CONTROL DIGITAL PANEL IP65 230 VAC 1PH

This panel is ideal to control your heating equipment - Process control – Data sheet



TECHNICAL DATA	
Code	523.0000.140
Voltage	230 V 1ph
Power max	3.5 kW
Front protection	IP65 lavabile
Front dimension	192x164x105 mm
Mounting	a parete con kit incluso
Temperature of use	da -5 a 50° C
Storage temperature	da -10 a 60° C
Usage / storage ambient umidity	10 - 90% rh non condensante
Equipped with a bipolar circuit breaker 20 a + contactor + 1 regulator on the front	
Configurable pt100 sensor or thermocouple type k or j	
Type of control: on/off or pid with the possibility of timer ramp processing and smooth start, as well as auto-adjustment	
3 alarms possible: high and low, deviation high, low or band, sensor failure with storage possibility	
3 mounted cable glands	
Data is displayed with a resolution of 1/10/2 displays of 4 digits, 2 colours easy-read display + active alarm setpoint status lights	



TCU 1-2-3

Units for temperature control in electric heat tracing system.

- Three temperature ranges
- Capillary tube sensor
- Version IP 55
- Steel casing protected capillary

The TCU unit is the best solution for the command and control of the temperature of the electric tracing systems of pipes and vessels, due to its great sturdiness and reliability.

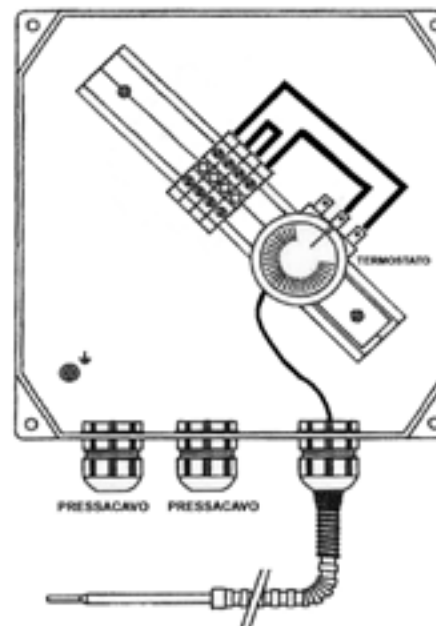
The electromechanical On/Off thermostat with fluid expansion sensitive bulb has the capillary tube protected with a metal galvanized steel spiral cover.

On the front of the unit are fitted two indicator lights, one GREEN that indicates the voltage in the unit and the second RED that indicates the enabling of connected heating circuits.



CONTROL PANEL

30°/120°C complete with thermostat – IP55



TECHNICAL FEATURES	TCU 1	TCU 2	TCU 3
Product	523.0000.001	523.0000.002	523.0000.003
Temperature range in °C	0-40	30-120	50-320
Differential (°C)	3	7	9
Max bulb temp. (°C)	60	140	340
Min. sensor temp. (°C)	-20	-20	-20
Capillary tube length (m)	1,0	1,0	1,0
Capillary tube material	Copper	Copper	Stainless steel 304
Case size (mm)	255 x 220 x 100		
Cable control	relay		
Temperature adjustment	knob		
Nr. of output contacts	2		
Rating of contacts	20A a 250V AC		

TECHNICAL DATA	
Product	523.0000.120
Temperature range in °C	30 - 120
Differential (°C)	7
Max bulb temp. (°C)	140
Min. sensor temp. (°C)	- 20
Capillary tube length (m)	1,0
Capillary tube material	Rame
Case size (mm)	140 x 165 x 65
Cable control	relay
Temperature adjustment	knob
Nr. of output contacts	1
Rating of contacts	16 A a 250V AC

DBET 5

Industrial single-stage thermostat



Electromechanical ON/OFF thermostat with a capillary element

TECHNICAL FEATURES	
Product	523.0000.004
Casing size	108x70x72 mm
Weight	400 gr.
Protection level	IP65
Contact rating	16A a 230V AC
Casing material	ABS
Temperature range	-30 °C....30 °C
Adjustment knob	out
No of inputs	1
Input hole sizes	M20
Bulb	sensor
Bulb material	copper

DBET 23

Industrial single-stage thermostat




Electromechanical ON/OFF thermostat with sensitive spiral element.




TECHNICAL FEATURES	
Product	523.0000.005
Casing size	108x70x72 mm
Weight	400 gr.
Protection level	IP65
Contact rating	16A a 230V AC
Casing material	ABS
Temperature range	-30 °C....30 °C
Adjustment knob	out
No of inputs	1
Input hole sizes	M20
Bulb	sensor
Bulb material	copper



KITS AND ACCESSORIES

HAZARDOUS ZONE

KITS FOR SELF LIMITING CABLES		
CODE	CABLE	DESCRIPTION
521.0000.100	TTL - TTR - TTS - TTX	Therm connect EX
521.0000.101	TTL	Therm connect END
521.0000.102	TTR	Therm connect END
521.0000.103	TTS	Therm connect END
521.0000.104	TTX	Therm connect END

CODE	DESCRIPTION	
522.0000.004	Junction box EX-1	
522.0000.005	Junction box EX-2	

SAFE ZONE

CODE	DESCRIPTION	
521.0000.001	Therm connect TC-1 for TTM	
521.0000.002	Therm connect TC-2 for TTL-TTR	
521.0000.005	Mounting bracket for junction box	
521.0000.006	Insulation entry kit	
521.0000.007	Therm connect TC-TTCM for TTC, TTCM	
521.0000.014	End insulation kit for MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.020	Three way power supply for MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.021	Straight power supply for MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.022	Gasket for MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
521.0000.042	Four way junction for MICRO, TTM, TTL, TTR, TTS, TTX, TTC, TTCM	
522.0000.003.1	Junction box	

FIXING ACCESSORIES

CODE	DESCRIPTION	
521.0000.028	Aluminium tape	
521.0000.029	Polyester tape	
521.0000.031	Glass tape	
521.0000.024	Stainless steel fixings	
521.0000.024.1	Fixings	
521.0000.027	Labels	

FIXING CLAMPS

CODE		DESCRIPTION
521.0000.033	PIPES 1"	Stainless steel
521.0000.034	PIPES 2"	Stainless steel
521.0000.035	PIPES 4"	Stainless steel
521.0000.036	PIPES 6"	Stainless steel





SIZING

Heating Fundamentals

This section deals with the basic fundamentals of heat transfer and heat losses. The heat transfer process may be broken down into three basic modes.

Convection
Conduction
Radiation

Convection. Heat is absorbed and/or transferred by circulating particles that come into contact with other heated particles or substances, such as liquids and gases, for example hot air circulation.

Conduction. Heat is transferred within a medium from molecule to molecule without changing the form of the medium, for example water or oil. The rate of heat transfer is dependent upon the amount of resistance between materials of different temperatures.

Radiation. The heat is transferred through electromagnetic waves that a warmer substance sends and a colder substance absorbs, such as electrical trace heating on a pipeline.

Thermodynamic properties

The physical changes and weights of materials are influenced through its thermodynamic properties. This is mainly through the temperature characterized, which changes the material's pressure and volume characteristic. For this reason temperature, pressure and volume belong to the basic values of thermodynamic material properties.

All materials have individual thermodynamic properties and physical characteristics. These constants and characteristics are used in heat energy calculations. These are:

Specific heat (C_p)
Density (ρ)
Volume (m^3 , dm^3 , l, cm^3)
Thermal resistance (λ)

Specific heat. Materials contain or absorb different amounts of energy. The amount that the material contains or absorbs is called its specific heat. The specific heat is based upon the amount of energy required to raise the temperature of one kilogram material by one degree Celsius.

Density. The density is the weight of a material for each volume measurement.

Volume. The most common measurements of materials in a certain space are cubic meter (m^3), cubic decimeter (dm^3) or liter (l), and cubic centimeter (cm^3).

Thermal conductivity. This is the amount of energy that transfers from one side of a cube, with 1m side length, to the other side of the cube within one hour and a temperature difference from these side of 1 Kelvin (K). The thermal resistance value (λ) is the expansion value and the specific thermal resistance that is dependent on temperature change and material.

Electrical Surface Heating

The main objective of any heating application is to raise or maintain the temperature of a material, gas, process, or to compensate for heat losses that are not adequately prevented by the usage of insulation.

Some of the most common electrical surface heating applications are:

- frost protection of pipelines
- process heating
- temperature maintenance of pipelines
- anti-condensation heating
- heating of transport containers
- de-icing and ice prevention
- vulcanization and curing processes
- temperature maintenance of vacuum processes
- process of thermoplastic materials
- drying and solvent evaporation and recovery
- temperature maintenance of hot water lines

Temperature maintenance requires the application of heat energy to a surface that is equal or greater than the heat loss between the surface and its surroundings.

Process heating requires the application of heat energy to raise the material or system temperature or control a chemical reaction.

By a constant temperature application, the product or material is kept at a certain temperature regardless of the ambient temperature. The most common applications are frost protection or where products must be maintained at the desired process temperature. Heat loss calculations for this procedure are based upon "worst case" conditions.

In process temperature applications the heat losses are based upon two factors, heat raise and maintenance energy requirements. Heat loss calculations are required for the energy necessary to raise the material and product temperatures to the desired operating temperature over a specific time period and then maintain the temperature as such over a specific cycle time.

Variable process applications involve heat loss calculations based upon the energy necessary for heat raise, temperature maintenance of material or product and safety factor for unknowns.

Safety factor. In many heating applications the actual values for calculation elements or other factors that may effect the process are not known and may only be estimated. For this reason a safety factor, 10% to 40% depending on the design estimation, is recommended in most heat loss calculations to compensate for unknowns. The safety factor is multiplied to the sum of the heat loss calculation.

Required information for pipeline heat loss calculation

The first step in designing an electrical surface heating system is to determine the heat loss.

For temperature maintenance heat loss calculation the following information is necessary:

- Dimension, diameter and length of object to be heated
- Number of fittings
- Number of flanges
- Number of supports
- Material type
- Required maintenance temperature
- Minimal ambient temperature
- Location Indoor/Outdoor
- Insulation material
- Insulation thickness
- Insulation thermal resistance
- Wind speed, if necessary

For temperature raise heat loss calculation the following information is necessary in addition to the above mentioned:

- Requested final temperature
- Requested heat-up time period
- Volume or flow quantity
- Specific heat of the medium
- Specific density of the medium
- Weight of the pipe, tank or container

Calculating the heat loss for temperature maintenance of pipelines

Step 1. Calculate the temperature difference (ΔT). This is the difference between the maintenance temperature (T_m) and the minimal ambient temperature (T_a).

Step 2. Determine the heat loss. Calculations for the heat loss are based upon the form and type of the material, or application.

Step 3. By wind speeds above 32 kmh add a 5% margin for each 8 kmh. The maximal safety margin for wind speed is 10%.

Step 4. Additional safety margins. Multiply any additional safety margins required for unknowns.



Step 1. Temperature difference

$(\Delta T) =$ maintenance temp. - min. ambient temp

Step 2. Heat loss calculation for insulated pipelines. For each pipeline of different diameter or insulation thickness, a separate heat loss calculation will need to be done. Refer to Table 1.

$$Q = \frac{2 \times \pi \times \lambda \times \Delta T}{\ln\left(\frac{D_2}{D_1}\right)}$$

λ = Thermal resistance in W/mK
 D_2 = Outer diameter with insulation
 D_1 = Pipe diameter

For heat losses of the pipeline valves please refer to Table 2.

Step 3. By wind speeds above 32 km/h add a 5% margin for each 8 km/h. The maximal safety margin for wind speed is 10%.

Step 4. Additional safety margins. Multiply any additional safety margins required for unknowns.

Example 1: The following information has been provided by the customer.

Diameter of the pipeline to be heated: DN 25
 Material of pipeline: steel.
 Length of pipeline: 50m.
 Number and type of valves: 2 x Butterfly valves
 The required maintenance temperature: 60°C.
 The minimal ambient temperature: -10°C
 Location: outdoor.
 Insulation material: mineral wool.
 Insulation thickness: 30mm
 Insulation thermal resistance: 0,037 W/mK
 Wind speed: 20Kmh
 Safety factor: 1,25

1) $\Delta T = 60^\circ\text{C} - (-10^\circ\text{C}) = 70\text{K}$

2) Pipeline Heat Loss

$$Q = \frac{2 \times \pi \times 0,037 \text{ W/mK} \times (70\text{K})}{\ln\left(\frac{0,110\text{m}}{0,025\text{m}}\right)}$$

$Q = 20,6 \text{ W/m}$

3) Valve heat loss. According to the table 2, factor 0.7

$$Q = 2 \times (20,6 \text{ W} \times 0,7) = 28,84 \text{ W}$$

4) The wind speed is less than 32km/h. No additions are necessary.

5) Safety factor

$$Q = 20,6 \text{ W/m} \times 1,25 = 25,7 \text{ W/m}$$

6) Total heat loss

$$Q_{\text{total}} = (25,7 \text{ W/m} \times 50\text{m}) + 28,84\text{W} = 1313,84 \text{ W}$$

Calculating the heat loss for temperature raise of pipelines

Step 1. Calculate the heat loss (without the safety factor) according to the before mentioned instructions "Calculating the heat loss for temperature maintenance".

Step 2. Calculate the heat loss to raise the temperature of the pipeline.

$$Q = \frac{m \times c \times \Delta T}{3,6 \text{ Ks/h} \times t}$$

ΔT = Temperatur difference in K
 m = weight of material in kg/m
 c = specific heat of material in kg/litre
 t = time in hours

Step 3. Calculate the heat loss to raise the material inside the pipeline.

$$Q = \frac{V \times \rho \times c \times \Delta T}{3,6 \text{ Ks/h} \times t}$$

ΔT = Temperatur difference in K
 V = volume in l/m
 c = specific heat of material in kg/litre
 t = time in hours
 ρ = specific density in kg/l

Step 4. Add the values of Steps 1 to 3 together and multiply with the safety factor. This is the total heat loss per meter pipeline.

Example 2: Temperature heat raise

The customer from Example 1 decided that heat raise was necessary and has provided the following additional information.

Requested final temperature: 60°C (from Example 1)
 Temperature difference: 70K (from Example 1)
 Requested heat-up time period: 4 hours
 Weight of pipe: 1,9 kg/m
 Specific heat of pipe: 0,49 KJ/kgK
 Volume of pipeline: 0,75 l/m
 Specific heat of medium: 1,67 KJ/kgK
 Specific density of medium: 920 kg/m³ = 0,92 kg/l

1) The heat loss from Example 1 is 20,6 W/m.

2)

$$Q = \frac{1,9 \text{ kg/m} \times 0,49 \text{ KJ/kgK} \times 70\text{K}}{3,6 \text{ Ks/h} \times 4\text{h}}$$

$= 4,52 \text{ W/m (J/s=W)}$

3)

$$Q = \frac{0,75\text{l/m} \times 0,92 \text{ kg/l} \times 1,67 \text{ KJ/kgK} \times 70\text{K}}{3,6 \text{ Ks/h} \times 4\text{h}}$$

$$= 5,6 \text{ W/m}$$

4) $Q = 20,6 \text{ W/m} + 4,52 \text{ W/m} + 5,6 \text{ W/m}$

$$= 30,72 \text{ W/m}$$

$$Q_{\text{total}} = 30,72 \text{ W/m} \times 1,25$$

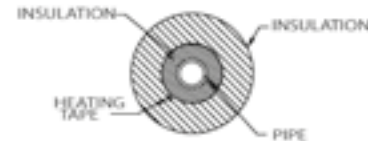
$$= 38,4 \text{ W/m}$$

Calculating heat loss for sandwich insulation

Sometimes the heating cable must be used for higher temperatures than the maximal exposure temperature of the heating cable allows. A possible solution for this situation is to use a sandwich (double) insulation. The first layer is installed onto the pipeline and then covered with a layer of aluminium foil or an intermediate lagging. The cable is then installed and secured using a second layer of aluminium foil or self-adhesive aluminium foil. Afterwards a second layer of insulation is installed and then protected with a cladding.

Two things must be observed when using this method:

1. the first insulation must be rigid
2. the cable is not to be installed on the seam of the first layer of insulation



Calculation of sandwich heat loss:

$$Q = \frac{\text{Maint. temp.} - \text{Min. ambient temp.}}{\frac{1}{2 \pi \lambda_1} \ln\left(\frac{D_3}{D_1}\right) + \frac{1}{2 \pi \lambda_2} \ln\left(\frac{D_2}{D_1}\right)}$$

λ_1 = Thermal resistance of inside insulation in W/mK

λ_2 = Thermal resistance of outside insulation in W/mK

D_3 = Outer diameter with inside insulation

D_2 = Outer diameter with outside insulation

D_1 = Pipe diameter

The intermittent temperature between layers may be calculated as follows:

$$T_{\text{exposure}} = \left[T_m + \left(T_m + T_a \right) \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right]$$

T_{exposure} = cable temperature exposure

T_m = maintenance temperature

T_a = min. ambient temperature

$$R_1 = \frac{1}{2 \pi \lambda_1} \ln\left(\frac{D_3}{D_1}\right)$$

$$R_2 = \frac{1}{2 \pi \lambda_2} \ln\left(\frac{D_2}{D_1}\right)$$

λ_1 = Thermal resistance of inside insulation in W/mK

λ_2 = Thermal resistance of outside insulation in W/mK

D_3 = Outer diameter with inside insulation

D_2 = Outer diameter with outside insulation

D_1 = Pipe diameter

Note: in order to determine the maximal exposure temperature of the heating cable a recalculation must be made at the maximal ambient temperature. Repeat the calculation using the maximal ambient temperature in place of "T_a". A thermostat may be necessary in order to protect the heating cable depending on the maximal exposure temperature and cable type.

Required information for calculating heat losses of vessels, tanks and hoppers

For temperature maintenance heat loss calculation the following information is necessary:

Dimension, diameter and length or surface area of object to be heated
 Number and size of supports
 Number and size of manways
 Number and size of ladders
 Type of bottom (dish, spherical, cone, etc.)
 Material type
 Required maintenance temperature
 Minimal ambient temperature
 Location Indoor/Outdoor
 Insulation material
 Insulation thickness
 Insulation thermal resistance
 Wind speed, if necessary

For temperature raise heat loss calculation the following information is necessary in addition to the above mentioned:

Requested final temperature
 Requested heat-up time period
 Volume or flow quantity
 Specific heat of the medium
 Specific density of the medium
 Weight of the pipe, tank or container

Calculate the heat loss for temperature maintenance of the vessel, tank, or hopper

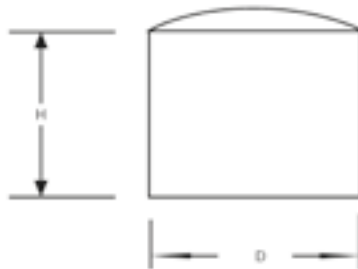
Step 1. Calculate the temperature difference (ΔT). This is the difference between the maintenance temperature (T_m) and the minimal ambient temperature (T_a).

(ΔT) = maintenance temp. - min. ambient temp

Step 2. Determine the vessel, tank or hopper surface area. Most vessels and tanks have a combination of forms and shapes. Each surface is to be calculated separately and then added together for the total area.

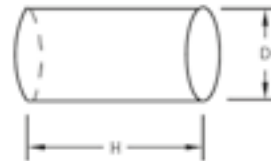
Below are some basic forms with their corresponding equations:

Cylindrical tank with dished top and flat bottom



Area = Top + Cylinder + Bottom
 $= (\pi/4) (D^2 + 4h^2) + \pi DH + D^2 \pi/4$

Cylindrical tank with flat ends



Area = Ends + Cylinder
 $= 2(\pi D^2/4) + \pi DH$
 Volume = $[(\pi D^2/4)h] 1000 \text{ dm}^3/\text{m}^3$

Cylindrical tank with dished ends



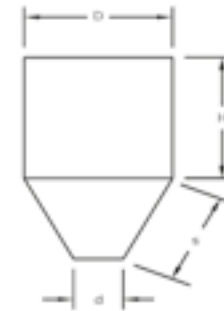
Area = Ends + Cylinder
 $= 2 [(\pi/4) (D^2 + 4h^2)] + \pi DH$

Rectangular vessel



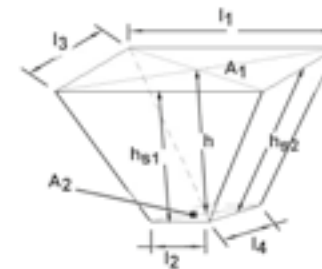
Area = Ends + Sides
 $= 2(WH + HL + WL)$
 Volume = $L \times W \times H$

Cylindrical vessel with cone



Area = Top + Side + Cone
 $= \pi D^2/4 + \pi DH + [(\pi/2) (D+d) \sqrt{\frac{(D-d)^2}{4} + h^2}]$

Pyramid Hopper



Area = $(l_1 + l_2)hs_1 + (l_3 + l_4)hs_2$
 $hs_1 = \sqrt{\frac{(l_3 - l_4)^2}{4} + h^2}$
 $hs_2 = \sqrt{\frac{(l_1 - l_2)^2}{4} + h^2}$
 Volume = $\frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$



Step 3: Determine the heat loss for insulated surfaces:

$$Q = A \left(\frac{\Delta T \times \lambda}{D_{iso}} \right)$$

Q = heat loss in W
 A = insulated surface area in m²
 ΔT = maint. temp. - min. ambient temp. in K
 λ = Thermal resistance in W/mK
 D_{iso} = insulation thickness in m

Note: By a cylindrical tank with dished top and flat bottom, the heat loss to the bottom may be determined using the above calculation with:

λ = material thermal resistance in W/mK
 D_{iso} = material thickness in m
 material = concrete, tar, earth, etc.

Step 4: Determine the heat loss for uninsulated tank surfaces:

$$Q = A \times R \times \Delta T$$

A = insulated surface area in m²
 ΔT = maint. temp. - min. ambient temp. in K
 for heat loss indoors R = 10 W/m²K
 for heat loss by wind up to 5m/s R = 30 W/m²K
 for heat loss by wind up to 20m/s R = 90 W/m²K

Note: Should the top of the tank surface not be insulated and the tank is not completely filled, the heat loss (with an air thickness of 100mm) to the top may be determined for as follows:

$$Q = A \times 0,25 \text{ W/m}^2\text{K} \times \Delta T$$

A = insulated surface area in m²
 ΔT = maint. temp. - min. ambient temp. in K

Step 5: Determine the heat loss for supports, manways, and ladders.

for heat loss of support legs
 Q = 0,9 WK x ΔT x number of legs

for heat loss of ladders
 Q = 4,5 WK x ΔT x number of ladders

for heat loss of Manways
 Q = 18 WK x ΔT x number of manways

Step 6: Determine the total heat loss. Add each of the calculated heat losses together and multiply by the safety factor (SF):

$$Q_{total} = (Q_{insulated} + Q_{uninsulated} + \dots) SF$$

Example 3: Temperature maintenance heat loss for a cylindrical tank with flat ends.

Tank diameter: 2m
 Height of tank: 3m
 Position of tank: laying on 3m side
 Maintenance temperature: +40°C
 Minimal ambient temperature: -10°C
 Number of support legs: 3
 Insulation thermal resistance: 0,03 W/mK
 Thickness of insulation: 80mm
 Location: indoor
 Safety factor: 25%

$$\Delta T = 40^\circ\text{C} - (-10^\circ\text{C}) = 50\text{K}$$

$$A = 2(\pi (2\text{m})^2 / 4) + \pi \times 2\text{m} \times 3\text{m} \\ = 6,28\text{m}^2 + 18,84\text{m}^2 \\ = 25,12\text{m}^2$$

$$Q_{insulated} = 25,12\text{m}^2 \left(\frac{50\text{K} \times 0,03\text{W/mK}}{0,08\text{m}} \right) \\ = 471 \text{ W}$$

$$Q_{legs} = 0,9 \text{ WK} \times 50\text{K} \times 3 \\ = 135 \text{ W}$$

$$Q_{total} = (471\text{W} + 135\text{W}) \times 1,25 \\ = 757,5 \text{ W}$$

Calculating the heat loss for temperature raise of vessels, tanks, and hoppers

Step 1: Calculate the temperature maintenance heat loss as previously described.

Step 2: Calculate the vessel, tank or hopper volume when not provided by the customer.

Step 3: Determine the heat loss for temperature raise requirements.

$$Q_{total} = \frac{V \rho C_p \Delta T}{3,6 \frac{\text{Ks}}{\text{s}} t}$$

V = volume in litre
 ρ = material density in kg/l
 C_p = specific heat of material in KJ/kgK
 ΔT = maint. temp. - min. ambient temp. in K
 t = heat-up time in hours (h)

Step 4: Determine the total heat loss for temperature raise requirements. Add the heat loss for temperature raise requirements and the total surface heat loss of the vessel, tank or hopper together.

$$Q = Q_{total} + Q_{temp}$$

Example 4: Heat loss for temperature raise based upon Example 3. The customer has provided the following information:

fill volume = 8500 litre
 ρ = 0,92 kg/l
 C_p = 1,67 KJ/kgK
 t = 8 hours
 Information from Example 3:
 ΔT = 50K
 Q_{total} = 757,5 W = 0,757 KW

$$Q_{temp} = \frac{8500\text{l} \times 0,92\text{kg/l} \times 1,67\text{KJ/kgK} \times 50\text{K}}{3,6 \frac{\text{Ks}}{\text{s}} \times 8} \\ = 22,67 \text{ KW}$$

$$Q = 0,757 \text{ KW} + 22,67 \text{ KW} = 23,43 \text{ KW}$$

Heat loss table and material for in-tank heating

ThemTrace® self-regulating heating cable may be used in order to prevent the separation of wax from the heating oil inside of outdoor heating oil tanks by lower ambient temperatures.

For this application the 25 TTR-2-BOT, termination kits, junction boxes, an ambient thermostat and mounting brackets for the junction box and thermostat, are the only materials necessary.

Below is a table in order to choose which heating cable lengths necessary for up to 500h flow rate. Should the flow rate be higher, please contact your local HTS representative.

Volume in litre	Heating cable length in m	Power output @10°C in KW	No. of 16A heating circuits
0-2000	14	0,35	1
5000	22	0,55	1
10000	28	0,7	1
20000	36	0,9	1
40000	56	1,4	1
60000	84	2,2	2
80000	104	2,6	2
100000	120	3,0	2

Note: A 30 mA/100ms residual current device is necessary.

Example 5: A customer is asking for an in-tank heating for a 10000 l heating oil tank.

According to the table the customer will need the following materials:

- 28 m 25 TTS-2-BOT
- 1 pc. Termination kit
- 1 pc. Ambient thermostat with PT100
- 1 pc. Junction box
- 2 pc. Mounting brackets, 1 pc. for the thermostat and 1 pc. for the junction box.
- 1 pc. 16A (type C) circuit breaker
- 1 pc. 30 mA/100ms residual current device

Installation is to follow in that the heating cable be placed through the tank cover, to the tank bottom and then back out of the tank cover. The heating tape would then be connected to the junction box and afterwards the controller would be connected to the junction box.

Calculating heat loss for flat surfaces

In order to calculate the heat loss for flat surfaces, both sides of the surface area including insulation (installed on both sides) must be taken into account. Should each side not be equally insulated, the heat loss must be determined accordingly and then added together.

$$Q = \frac{\lambda \times A \times \Delta T}{D_{iso}} \times SF$$

- A = surface area (top + bottom) in m²
- λ = material thermal resistance in W/mK
- ΔT = maint. temp. - min. ambient temp. in K
- D_{iso} = material thickness in m
- SF = safety factor

Example 6: The customer has requested that a piece of sheet metal be heated.

Dimensions: 500 x 200mm
 Insulation: mineral wool 0,035 W/mK
 Insulation thickness: 25mm
 Temperature difference: 30K
 Safety factor: 1,25 (25%)

$$Q = \frac{0,035 \text{ W/mK} \times 0,2\text{m}^2 \times 30 \text{ K}}{0,025\text{m}} \times 1,25$$

$$Q = 10,5 \text{ W}$$

Calculating heat loss for temperature raise of surfaces

To determine the heating power necessary for the raise of flat surfaces, determine the insulated surface heat loss as in example 6 without and add this to material heat-up requirement.

$$Q_{max} = \frac{m \times A \times C_p \times \Delta T}{3,6 \text{ Ks/h} \times t}$$

- ΔT = Temperatur difference in K
- A = surface area in dm²
- m = weight of material in kg/dm³
- C_p = specific heat of material in KJ/kgK
- t = time in hours

Example 7: The additional information has been provided as follows.

- Type of material: Steel
- m = 7,85 kg/dm³
- C_p = 0,49 KJ/kgK
- t = 2 hours
- ΔT = 30 K
- dimensions = 5 dm x 2 dm
- material thickness: 0,03 dm

$$A = 10 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} \times 0,03 \text{ dm} = 0,3 \text{ dm}^3$$

$$Q_{max} = \frac{7,85 \text{ kg/dm}^3 \times 0,6\text{dm}^3 \times 0,49\text{KJ/kgK} \times 3\text{K}}{3,6 \text{ Ks/h} \times 2} = 69,24 \text{ W}$$

Heat loss from example 6 without safety factor

$$Q = 10,5 \text{ W}$$

$$Q_{total} = Q + Q_{max} = 69,2\text{W} + 4,8\text{W} = 74\text{W}$$

Heating cable selection

In order to determine the correct heating tape or c according to the application the following information be necessary:

- Maintenance temperature
- Max. exposure temperature
- Pipe or surface material
- Supply voltage
- Chemical environment
- Area classification
- Heat requirement

Maintenance temperature: this is the temperature at which the surface temperature is to be maintained in order to keep the product or material at a certain temperature regardless of the ambient temperature.

Maximum exposure temperature: this is the maximum temperature that may occur during a certain process, such as the vessel filling temperature or when steam is used to clean the pipeline.

Pipe or surface material: the surface material is an important factor as to the design of electrical trace heating, such as the installation of aluminium foil onto the surface before installing the heating cable to a plastic type surface.

Supply voltage: used to determine the type of cable or installation of the cable according to the supplied power, such as self-limiting heating cable by 230V or PTFE cable in delta by 430V.

Chemical environment: used to determine the type of heating cable or tape construction, such as for chemical or domestic environments.

Area classification: not all heating cables or tapes are approved for Ex areas or all of their conditions, such as temperature or gas classification.

Heat requirement: selection of the heating cable or tape is based upon the power output at a certain ambient or maintenance temperature.

Select the appropriate heating cable/tape from our product catalogue based upon the maximum exposure temperature, maintenance temperature and area classification.



AZIENDA PRODOTTI SERVIZI

Fondata a Bassano del Grappa nel 1956 da Giuseppe Lorenzoni, oggi la nostra azienda offre i suoi prodotti sul mercato italiano ed internazionale.

Lorenzoni s.r.l. è specializzata nella fornitura di:

- resistenze elettriche corazzate;
- resistenze elettriche corazzate ATEX;
- resistenze elettriche a cartuccia e microtubolari;
- resistenze elettriche ugello, fascia e piatte;
- cavi scaldanti ad uso domestico;
- cavi scaldanti per processi industriali.

Esperienze, professionalità e capacità di personalizzare il prodotto si affiancano al cliente per realizzare, con rapidità ed economicità, un'opera innovativa ed eccellente.

La disponibilità a rispondere tempestivamente e con efficacia ad ogni esigenza espressa dal cliente ci spinge a potenziare i servizi offerti quali il supporto in fase di preventivo, installazione del prodotto e post vendita.

COMPANY PRODUCTS SERVICES

Founded in Bassano del Grappa in 1956 by Giuseppe Lorenzoni, today our company offers its products on the Italian and international markets.

Lorenzoni s.r.l. is specialized in the supply of:

- armored electric heaters;
- ATEX armored electric heaters;
- cartridge and microtubular electric heaters;
- nozzle, band and flat electrical heaters;
- heating cables for building and thermo-hydraulic applications;
- heating cables for industrial processes.

Experience, professionalism and ability to customize the products are our best skills.

Next to the customers, supporting them at the time of economic offer, product installation and post-sales.

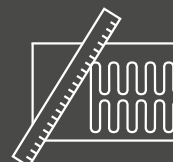
SUPPORTO IN FASE DI PREVENTIVI

SUPPORT DURING THE ESTIMATES



DIMENSIONAMENTO

SIZING DURING THE DESIGN PHASE



SUPPORTO IN FASE DI INSTALLAZIONE (VISITA IN CANTIERE)

SUPPORT DURING INSTALLATION (SITE VISIT)



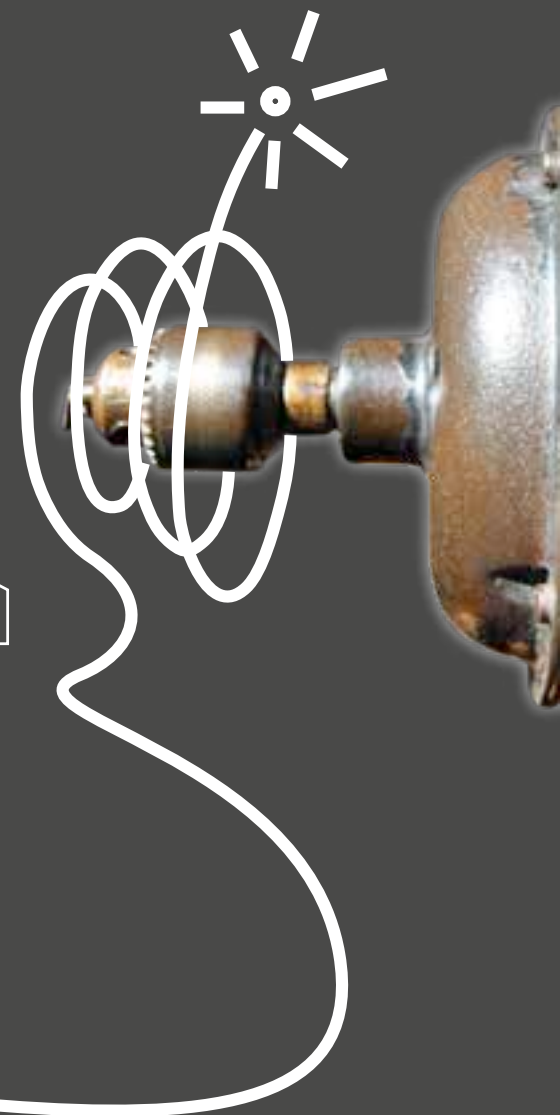
STOCK DI MAGAZZINO VELOCITÀ DI CONSEGNA

IN STOCK PRODUCT AVAILABILITY - QUICK DELIVERY



ASSISTENZA POST VENDITA

POST SALES SERVICES





LORENZONI Srl via Molini 98/3 - 36055 Nove (VI) - tel. +39 0424 502042 fax +39 0424 502043
info@lorenzoniheaters.com www.lorenzoniheaters.com