

GENERAL INSTALLATION

AND INSTRUCTIONS FOR USE OF ALL FLEXELEC PRODUCTS



BASIC RULES

Your temperature maintenance system will give trouble-free operation provided it is fitted in accordance with good engineering practice. You should fit and connect up the cables and flexible heating elements as indicated below. Read the instructions carefully: it will be more costly to have to carry out repair work afterwards than to "waste" time reading these instructions to the end and installing your system in keeping with the recommendations given. (BS 6351 Part3)

It is prohibited to use the system in any way that does not respect the precautions for use.

Before beginning to fit the heating element, make sure that thermal insulation is fitted immediately afterwards: our products could be damaged by tools or solder, etc. falling on them if too much time elapses between these two operations.

→ Warning:

In no event should the heating element be held in the air or enclosed within insulating material while it is operating.
Do not energise the heating element before fitting it.
Do not immerse the heating element.
Do not fit the heating element if it is damaged.
Do not touch the heating element when it is energised.

Assembly and commissioning are subject to standards (BS 6351 Part3), safety instructions and accident prevention rules in force in each country.

It is prohibited to modify the devices in any way.

Clean and wipe the outside of the part to be heated.

Also check that no sharp parts such as welds, welding flash, metal parts, etc. could damage the heating element.

The whole of the heating element must be in contact with the part to be heated.

In no circumstances should the heating element cross over or overlap itself.

Cover the whole of the heating element and the part to be heated with thermal insulation of recommended thickness.

Stick the warning label on the thermal insulation.

The heating element should be energised only when fitting operations are finished.

Connect up to a suitable, properly protected electric power supply.

The electrical protection systems (fuses, circuit-breakers, etc.) must be provided on the site as per the applicable standards in force.

SPECIAL INSTRUCTIONS

Ensure that the flexible heating element chosen is fully appropriate for the requirements of the installation. For this purpose, consult the FLEXELEC technical documents.

Check whether the project requires straight or spiral heat tracing and if extra lengths need to be provided for valves, flanges, pumps, etc.

Heat loss calculations for flanges, valves, piping supports or other elements may turn out to be complex because of difficulty in measuring the exact heat transfer surfaces. Many accessories such as flanges and valves are manufactured according to standards, while others, such as filters or pumps differ from one manufacturer or application to another. To determine heat losses, follow the recommendations below:

Type	Diameter	Equivalent cable length
Flanges	≤ DN 200	0.3 m
	> DN 200	1.0 m
Valves	≤ DN 200	1.0 m
	> DN 200	3.0 m

Note: The extra length of cable calculated in these 4 cases may not be used in full for practical reasons. All constant power cables or self-regulating heating tapes have maximum circuit lengths depending on their power rating and voltage. Consult the FLEXELEC technical documentation.

When fitting heating elements, do not:

- allow them to come into contact with sharp edges,
- apply excessive pulling force to them,
- allow them to be crushed in any way.

The cables must be terminated as soon as possible after fitting to prevent damp entering by non-sealed ends.

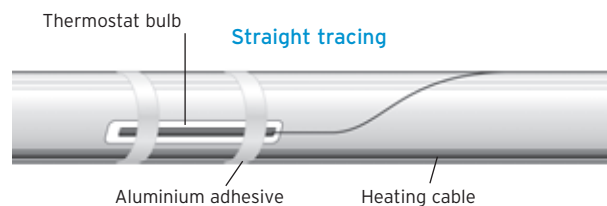
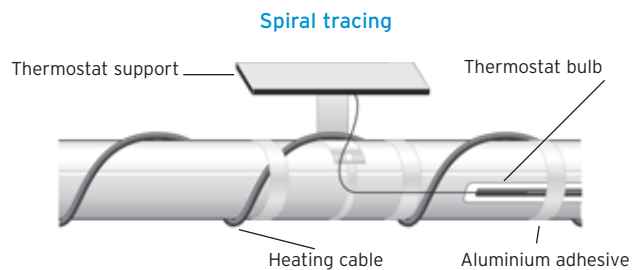
- Inspect the heating elements and accessories as soon as you receive them to check that they have not been damaged during transit. It is recommended to carry out measurement of insulation resistance at this stage.
- For constant power cables, check that sufficient length has been provided to allow for the incorporated cold tails.
- Allow an extra 0.5 m of self-regulating heating cable to connect to another cable or for a branch joint.
- Always begin heat tracing at the power supply end.

FITTING THERMOSTATS AND JUNCTION BOXES

To protect against freezing, air thermostats are generally used. These must be fitted in the area most exposed to freezing and can be fixed to the piping or any other support. If they are fitted to piping the heating cable can be connected directly into the thermostat. Self-regulating heating cables can be connected directly to a junction box (a thermostat is not strictly necessary, but strongly recommended). Supports exist for fixing the junction box or thermostat onto the piping.

Bulb and capillary or temperature probe thermostats are normally used for production lines to control the surface temperature and must be fitted immediately adjacent to the power point. Supports exist for fixing the thermostat onto the piping.

First fix the thermostats and junction boxes in the planned locations. For bulb thermostats, the bulb must always be fixed as shown below:



INSTRUCTIONS

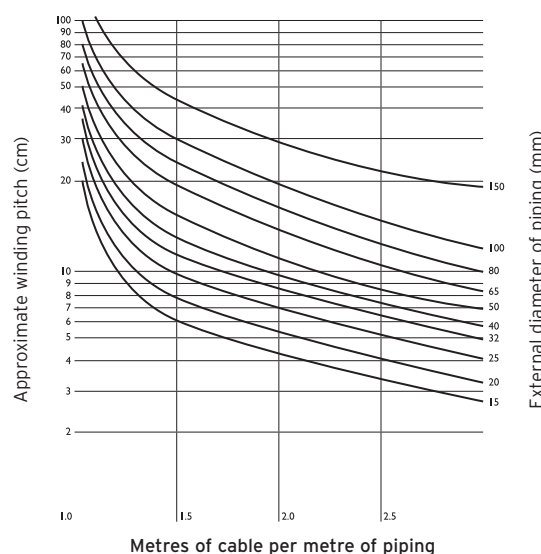
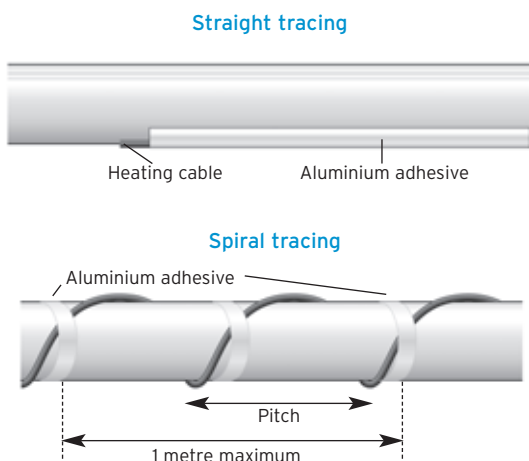
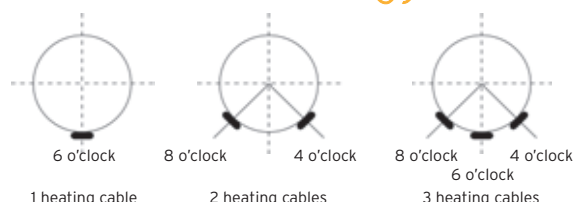


FITTING HEATING CABLES

(the term "cables" also refers to other flexible heating elements).
The first rule is never to cross heating cables or lay one on top of another.

It is not essential to completely cover the heating element with aluminium adhesive, but this is recommended for the following reasons:

- The heating cable will not be trapped in the thermal insulation.
- Thermal efficiency will be improved through better contact between the heating cable and the piping.
- This eliminates the risk of hot spots on the heating cable.
- This type of fitting is strongly recommended on flanges, valves, taps, etc.



TRACING PIPING EQUIPMENT: ELBOWS, FLANGES, VALVES AND PIPING SUPPORTS

- Notes:**
- Inverting the screw pitch either side of the equipment makes it easier to remove.
 - Ensure that the heating cable is properly in contact with the equipment.
 - Smooth over any sharp edges as necessary (with an aluminium tape, for example).

Type	Straight tracing	Spiral tracing
Elbows	Trace on the outside of the elbow	Regular pitch, adjacent turns must not touch on the inside
Flanges		
Small diameter valves		
Large diameter valves		

GENERAL INSTALLATION

AND INSTRUCTIONS FOR USE OF ALL FLEXELEC PRODUCTS



PIPING SUPPORTS

Type	Straight tracing	Spiral tracing
Screwed collars		
Welded flat iron bars		
Welded columns		

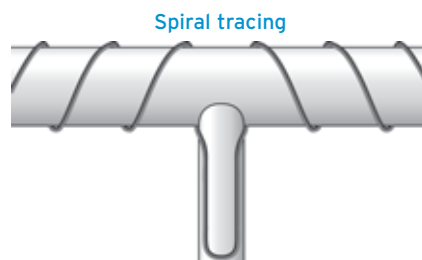
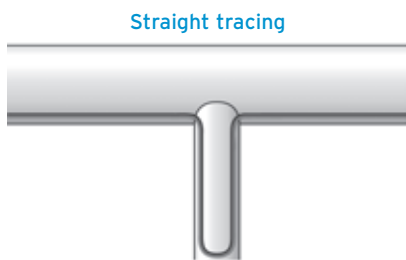
TRACING A BRANCH JOINT

Branch joints or nozzles are often of a smaller diameter than the main pipe. Return tracing must therefore be avoided on long nozzles as these would increase the installed power to the point of multiplying it by two (straight tracing) and causing local overheating.

Short nozzles: 1.5 m maximum.

Long nozzles: greater than 1.5 m.

For long nozzles, break the circuit and fit a junction box to allow the heating circuit to branch off.

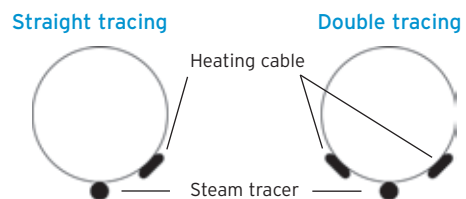


FITTING A HEATING CABLE TO PIPING WITH A STEAM TRACER

Check that the cable sheath will withstand the temperature of the steam.

Never use spiral tracing, which would cause the cable to come into contact with the steam tracer.

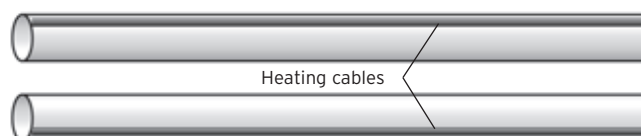
Use single or double straight tracing.



TRACING TWO PIPES SIDE BY SIDE

Never spiral the heating cable over the piping.

Use double straight tracing.



INSTRUCTIONS

INSPECTION

Before fitting the thermal insulation, perform the following inspections:

- Throughout the cable installation process.
- As soon as possible once the installation is finished and before connecting up to the electric power supply.

Installation inspection

The following inspections must be made:

- The heating cables and temperature probes (if any) are in close contact with the piping; there is no air gap between these devices and the piping.
- No cable loops are hanging in mid air.
- No heating cable is trapped under piping supports, thermostat supports or junction boxes, etc.
- No heating cable is crossed over or laid on top of another, or twisted about itself.
- All the heating cables are fixed to the piping with appropriate fixing materials.

Circuit continuity and insulation resistance inspection

The following procedure is designed to check that the various heating cables are operating properly.

• Constant power cables

- 1 Check the resistance and continuity of the circuits using a multimeter.
- 2 Check the insulation resistance between the conductors and the earth using a 2500 V DC (500V DC min) megohmmeter.

Whatever the length of the cable, the minimum insulation resistance must be 10 megohms.

- 3 The results of the above tests must be recorded and stored.

• Self-regulating heating cables

Check the insulation resistance using a 2500 V DC (500V DC min) megohmmeter.

Whatever the length of the cable, the minimum insulation resistance must be 10 megohms.

- 1 Between conductors and piping if the cable is not braided.
- 2 Between conductors and braid if any.
- 3 For cables with braid and sheath, **perform 2 tests:**
 - **Test 1:** between conductor and braid,
 - **Test 2:** between braid and metal piping
- 4 As before, record and store the test results.

MAINTENANCE

Visual inspection

Visually inspect the piping with tracers to check that neither the insulation nor the cable have been damaged.

Tracer inspection

The following inspection procedures must be carried out at least once a year (before winter) for installations protecting against freezing or twice a year for production installations.

Thermal insulation

- The heating cables must always be protected by thermal insulation.
- During inspection operations, be very careful not to damage the heating cables.
- The thermal insulation must always have the same temperature limit as the heating cables.
- The heating cables must never be trapped within the thermal insulation.
- The thermal insulation must be appropriate for the environmental conditions prevailing.
- Apply labels warning that electrical heat tracing is in use on the outside of the thermal insulation at intervals which make it possible for them to be seen clearly, wherever the person working on the piping may be. Do not forget to place them on both sides of the thermal insulation.

Before any inspection work, switch off the electric power supply.

- Remove the lid from junction boxes and thermostats.
- Disconnect the heating cable from the electric power supply.
- Check, as described above, the insulation resistance rating and, for constant power cables, the resistance rating. Make a note of these figures and store them.
- Compare these figures with those from the previous inspection. If they are the same, reconnect the heating cable and replace the junction box lids.
- With the thermostat still electrically insulated, carry out the inspection as above. Check that the power cables are properly connected to the right terminal block. Using a multimeter, check that the thermostat cuts off power to the heating cables by lowering and raising the temperature setpoint to minimum and then to maximum.
- If the thermostat operates, do not forget to put the setpoint back to the initial temperature.
- Replace the thermostat lid.
- Visually inspect the installation in order to detect any damage to piping or insulation.
- Connect the electric power supply back up.

CONSIGNES GÉNÉRALES

ET D'UTILISATION POUR L'ENSEMBLE DES PRODUITS FLEXELEC



REGLES DE BASE

Une installation dans les règles de l'art permettra un fonctionnement sans problème de votre système de maintien en température. Le montage et le branchement des câbles et éléments chauffants souples doivent s'effectuer par du personnel qualifié et conformément aux consignes d'installation ci-dessous. Lire attentivement, toute intervention ultérieure serait nettement plus onéreuse que le temps "perdu" à lire cette notice jusqu'au bout et à faire l'installation en conformité avec les recommandations qu'elle contient.

Toute utilisation ne respectant pas les précautions d'utilisation est interdite. Avant de commencer l'installation de la résistance, s'assurer que le calorifugeage se fera immédiatement après : Nos produits pourraient être endommagés par les chutes d'outils projections de soudure, etc... si un laps de temps important s'écoule entre les deux opérations.

Attention :

En aucun cas la résistance ne doit être tendue dans l'air ou bien emprisonnée dans un matériau isolant lorsqu'il est en fonctionnement.

Ne pas mettre la résistance sous tension avant installation.

Ne pas immerger la résistance.

Ne pas installer la résistance si celle-ci est endommagée.

Ne pas toucher la résistance lorsque celle-ci est sous tension.

Le montage et la mise en service sont soumis aux normes, consignes de sécurité et prescriptions de prévention des accidents en vigueur dans chaque pays.

Toute modification du produit est interdite.

Nettoyer et essuyer la partie extérieure du support à chauffer. Vérifier également qu'aucun élément coupant tel que soudures, bavures, pièces métalliques ou autres ne puisse endommager la résistance. L'ensemble de la résistance doit être en contact avec son support à chauffer.

La résistance ne doit en aucun cas s'entrecroiser ou se chevaucher. Recouvrir l'ensemble "résistance + support" à chauffer avec un isolant thermique d'épaisseur recommandée.

Coller l'étiquette de signalisation sur le calorifuge isolant. L'élément chauffant doit être mis sous tension uniquement lorsque l'installation est terminée.

Raccorder à une source d'alimentation électrique de tension adéquate et disposant d'une protection électrique adaptée.

Les systèmes de protection électrique (fusibles, disjoncteurs...) doivent être prévus sur site selon les normes applicables en vigueur.

CONSIGNES PARTICULIÈRES

Assurez-vous que l'élément chauffant souple choisi est en parfaite adéquation avec les contraintes de l'installation. Pour cela, consultez les fiches techniques FLEXELEC.

Vérifier si d'après l'étude le traçage doit se faire droit ou spiralé, et si des longueurs supplémentaires ont été prévues pour les vannes, brides, pompes, etc...

Le calcul des déperditions des brides, vannes, supports de tuyauterie ou autres peut s'avérer complexe à cause de la difficulté à connaître précisément les surfaces de transfert. Beaucoup d'accessoires comme les brides et les vannes sont fabriqués suivant des standards, tandis que d'autres comme les filtres ou pompes diffèrent suivant les fabricants ou les applications.

Pour en déterminer les déperditions calorifiques, suivre les recommandations ci-dessous :

Type	Diamètre	Longueur de câble équivalente
Brides	≤ DN 200	0.3 m
	> DN 200	1.0 m
Vannes	≤ DN 200	1.0 m
	> DN 200	3.0 m

Notes : La longueur supplémentaire de câble calculée dans ces 4 cas peut ne pas être totalement utilisée pour des causes pratiques. Tous les câbles à puissance constante ou rubans chauffants autorégulants ont des longueurs de circuit maximum dépendant de leur puissance et tension.

Consulter les fiches techniques FLEXELEC.

Lors de l'installation des résistances, éviter :

- le contact avec des bords tranchants,
- d'appliquer sur celles-ci une force de traction excessive,
- tout écrasement.

Les câbles doivent être terminés dès que possible après l'installation, afin d'éviter la pénétration d'humidité par les bouts non étanchés.

- Inspecter les résistances et accessoires dès leur réception afin de vérifier qu'ils n'ont pas été endommagés dans le transport. Une mesure de la résistance d'isolement est recommandée à ce stade.
- S'assurer que dans le cas des câbles à puissance constante, une longueur suffisante a été prévue permettant la confection des sorties froides incorporées.
- Prévoir 0.5 m supplémentaires de câble chauffant autorégulant côté raccordement, pour le raccordement à un autre câble ou pour une dérivation.
- Toujours commencer le traçage par le côté alimentation.

Dans le cas d'une installation en atmosphère explosive, voir le paragraphe "Installation en zone ATEX".

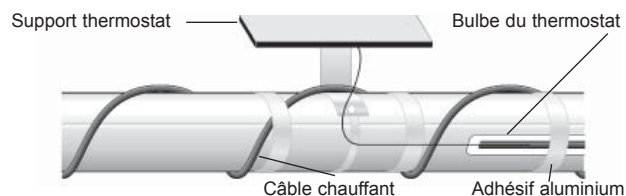
INSTALLATION DES THERMOSTATS ET BOITIERS DE RACCORDEMENT

Pour la protection contre le gel, des thermostats d'ambiance sont généralement utilisés. Ils doivent être installés dans la zone la plus exposée au gel et peuvent être fixés sur la tuyauterie ou sur tout autre support. S'ils sont montés sur la tuyauterie, le câble chauffant peut être raccordé directement dans le thermostat. Les câbles chauffants autorégulants peuvent être raccordés directement à un boîtier (un thermostat n'est pas obligatoire mais néanmoins vivement recommandé). Des supports existent pour fixer le boîtier de raccordement ou le thermostat sur la tuyauterie.

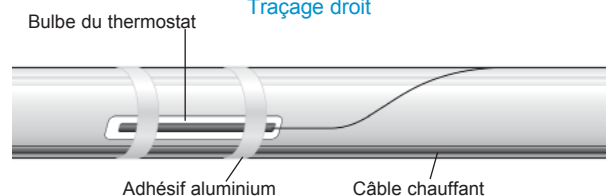
Les thermostats à bulbe et capillaire ou électroniques à sonde de température sont normalement utilisés pour des lignes de production, pour contrôler la température de surface et doivent être installés à proximité immédiate du point d'alimentation. Il existe des supports permettant la fixation du thermostat sur la tuyauterie.

Fixer en premier lieu les thermostats et boîtes de jonction aux emplacements prévus. Dans le cas d'un thermostat à bulbe, le bulbe doit toujours être fixé suivant les schémas ci-dessous.

Traçage en hélice



Traçage droit



D'INSTALLATION



INSTALLATION DES CABLES CHAUFFANTS

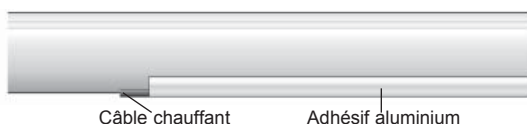
(l'appellation générique "câbles" désigne également sous ce terme les autres éléments chauffants souples)

La première règle à respecter est de ne jamais croiser ni superposer les câbles chauffants.

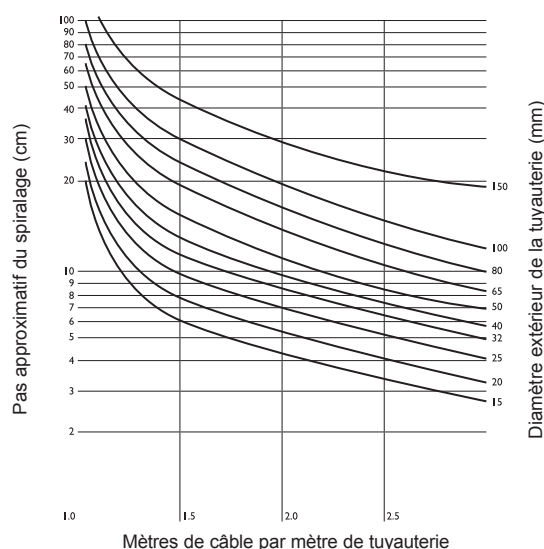
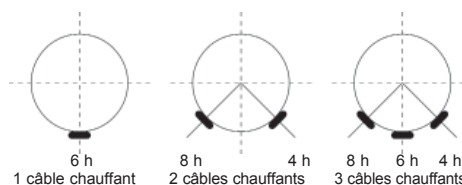
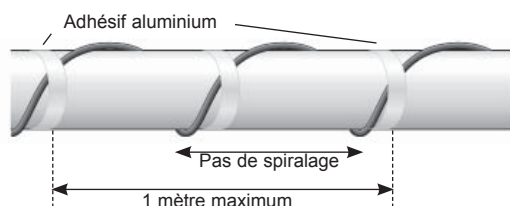
Un recouvrement continu du câble chauffant par l'adhésif aluminium n'est pas indispensable mais est recommandé pour les raisons suivantes :

- Le câble chauffant ne sera pas piégé dans le calorifuge.
- Le rendement thermique sera amélioré par un meilleur contact du câble chauffant avec la tuyauterie.
- Cela élimine les risques de points chauds sur le câble chauffant.
- Ce type de fixation est fortement recommandé sur brides, vannes, clapets...

Traçage droit



Traçage en hélice



TRAÇAGE DES EQUIPEMENTS DE TUYAUTERIE : COUDES, BRIDES, VANNES ET SUPPORTS DE TUYAUTERIES

- Notes :**
- L'inversion du pas de l'hélice de part et d'autre de l'équipement facilite son démontage ultérieur.
 - Prendre soin du bon contact entre câble chauffant et équipements.
 - Aménager les angles vifs si nécessaire (avec une plaque d'aluminium par exemple).

Type	Traçage droit	Traçage en hélice
Coudes	 Passage à l'extérieur du coude	 Pas régulier sans spire jointive
Brides		
Vannes de petit diamètre		
Vannes de gros diamètre		

SUPPORTS DE TUYAUTERIE

Type	Traçage droit	Traçage en hélice
Colliers vissés		
Fers plats soudés		
Colonnes soudées		

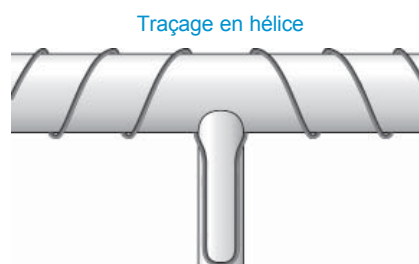
TRAÇAGE D'UNE DERIVATION

Les dérivations ou piquages sont souvent de plus faible diamètre que la conduite principale. Il faut donc éviter de réaliser un traçage aller-retour sur les piquages de grande longueur, ce qui aurait pour conséquence d'augmenter la puissance installée jusqu'à la doubler (traçage droit) et donc de créer une surchauffe locale.

Piquages petites longueurs : 1.5 m maximum.

Piquages grandes longueurs : supérieur à 1.5 m.

Pour les piquages de grande longueur, interrompre le circuit et mettre un boîtier de raccordement qui permet une dérivation du circuit chauffant.

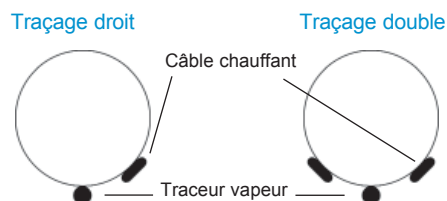


POSE D'UN CÂBLE CHAUFFANT SUR UNE TUYAUTERIE COMPORTANT UN TRACEUR VAPEUR

S'assurer que le revêtement du câble supporte la température de la vapeur.

Ne jamais faire un traçage en hélice qui aurait pour conséquence de mettre le câble en contact avec le traceur vapeur.

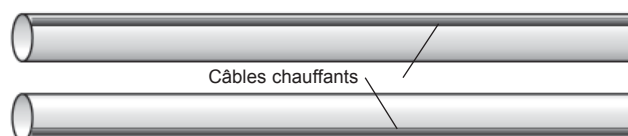
Faire un traçage droit simple ou double.



TRAÇAGE DE DEUX TUYAUTERIES ACCOLEES

Ne jamais spiraler le câble chauffant par-dessus les tuyauteries.

Faire un double traçage droit.



D'INSTALLATION



■ CONTROLE

Un contrôle doit être effectué comme suit avant installation de l'isolation thermique :

- Tout au long de l'installation du câble.
- Aussitôt que possible après l'installation complète et avant le raccordement électrique.

Contrôle de l'installation

Les contrôles suivants doivent être effectués :

- Les câbles chauffants et les sondes de températures (si elles existent) sont en contact étroit avec la tuyauterie, il n'y a pas d'air entre ces équipements et la tuyauterie.
- Il n'y a pas de boucle de câble pendante à l'air libre.
- Il n'y a pas de câble chauffant pincé sous des supports de tuyauteries, des supports de thermostats ou boîtiers de raccordement, etc...
- Aucun câble chauffant n'est croisé ou superposé avec un autre, ou torsadé sur lui-même.
- Tous les câbles chauffants sont fixés sur la tuyauterie avec les matériaux de fixation adaptés.

Contrôle de la continuité des circuits et de la résistance d'isolement

La procédure suivante est destinée à vérifier le parfait fonctionnement des différents câbles chauffants.

- Câbles à puissance constante

- 1 Vérifier la résistance et la continuité des circuits à l'aide d'un multimètre.
- 2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la masse à l'aide d'un mégohmmètre 2500 V continu (500 V continu minimum).

Quelle que soit la longueur du câble, la résistance d'isolement minimum doit être de 10 mégohms.

- 3 Les résultats des tests ci-dessus doivent être enregistrés et archivés.

- Câbles chauffants autorégulants

Vérifier la résistance d'isolement à l'aide d'un mégohmmètre 2500 V continu (500 V continu minimum). Quelle que soit la longueur du câble, la résistance d'isolement minimum doit être de 10 mégohms.

- 1 Entre conducteurs et tuyauterie métallique si le câble n'a pas de tresse.
- 2 Entre conducteurs et tresse si celle-ci existe.
- 3 Pour les câbles avec tresse et gaine de protection, **faire 2 tests** :
 - **Test 1** : entre conducteur et tresse,
 - **Test 2** : entre tresse et tuyauterie métallique
- 4 Comme précédemment, enregistrer les résultats des tests et les archiver.

■ MAINTENANCE DE L'INSTALLATION

Inspection visuelle

Contrôler visuellement les tuyauteries avec traceurs afin de vérifier que ni l'isolation ni le câble n'ont pu être endommagés.

Contrôle du traceur

Les procédures de contrôle suivantes doivent être effectuées au moins une fois par an (avant l'hiver) pour les installations de protection contre le gel ou deux fois par an pour les installations de production.

Isolation thermique

- Les câbles chauffants doivent toujours être protégés par une isolation thermique.
- Lors des opérations de contrôle, faire très attention à ne pas endommager les câbles chauffants.
- L'isolation thermique doit toujours avoir la même limite de température que les câbles chauffants.
- Les câbles chauffants ne doivent jamais être piégés dans l'isolation thermique.
- L'isolation thermique doit être appropriée aux conditions de l'environnement.
- Placer des étiquettes avertissant de la présence de traceurs électriques sur l'extérieur du calorifuge, à des intervalles permettant des les voir clairement quelle que soit la position de la personne intervenant sur la tuyauterie. Ne pas oublier d'en placer des deux côtés du calorifuge.

Avant toute inspection, couper l'alimentation électrique.

- Enlever le couvercle des boîtiers de raccordement et thermostats.
- Déconnecter le câble chauffant de l'alimentation électrique.
- Vérifier comme décrit précédemment les valeurs de résistance d'isolement, et pour les câbles à puissance constante, les valeurs de résistance. Noter ces valeurs et les archiver.
- Comparer ces valeurs avec celles du précédent contrôle. Si elles sont inchangées, reconnecter le câble chauffant et remettre en place les couvercles des boîtiers de raccordement.
- Avec le thermostat toujours isolé électriquement, contrôler comme ci-dessus. S'assurer que les câbles d'alimentation sont bien connectés au bon bornier. A l'aide d'un multimètre, vérifier que le thermostat coupe l'alimentation des câbles chauffants en abaissant et relevant le point de consigne de la température au minimum puis au maximum.
- Si le thermostat fonctionne, ne pas oublier de remettre le point de consigne à la température initiale.
- Remettre en place le couvercle du thermostat.
- Inspecter visuellement l'installation afin de détecter tout dommage éventuel à la tuyauterie ou à l'isolation.
- Reconnecter l'alimentation électrique.

■ INSTALLATION EN ZONE ATEX OU ATMOSPHERE EXPLOSIVE

En cas d'installation de produits ATEX, les conditions suivantes sont impératives :

- Le personnel doit avoir la qualification adaptée.
- Utiliser les produits et accessoires en adéquation avec l'installation
- Le matériel doit être certifié et adapté à la zone d'installation.
- Les documents doivent être conservés pendant toute la durée de vie du produit.

ALLGEMEINE INSTALLATIONS- FÜR DIE FLEXELEC-PRODUKTE



GRUNDLEGENDE HINWEISE

Eine fachgerechte Installation ermöglicht ein reibungsloses Funktionieren Ihres Temperaturregulationssystems. Die Montage und der Anschluss der flexiblen Heizkabel und -elemente müssen gemäß den nachfolgenden Installationshinweisen erfolgen. Bitte lesen Sie die Hinweise aufmerksam durch. Später erforderlich werdende Eingriffe werden teurer als der "Zeitverlust", der durch das Lesen des gesamten Leitfadens und die Montage in Übereinstimmung mit den hier gelieferten Empfehlungen entsteht. Jede Verwendung unter Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise ist untersagt. Vergewissern Sie sich vor Beginn des Einbaus des Heizwiderstands, dass die Wärmedämmung gleich im Anschluss verlegt werden kann: Unsere Produkte könnten durch herabfallendes Werkzeug, Spritzer von Schweißmaterial usw. beschädigt werden, wenn zwischen den beiden Tätigkeiten zu lange Zeit verstreicht.

→ Achtung:

Ein eingeschaltetes Heizelement darf niemals frei in der Luft hängen oder von Isoliermaterial umschlossen sein. Das Heizelement darf erst nach Abschluss der Installation eingeschaltet werden. Das Heizelement darf nicht in Wasser getaucht werden. Installieren Sie kein Heizelement, das beschädigt ist. Berühren Sie das Heizelement nicht, wenn es eingeschaltet ist.

Die Montage und die Inbetriebnahme unterliegen den im jeweiligen Land geltenden Normen, Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.

Jede Modifikation des Produkts ist untersagt.

Reinigen und trocknen Sie die Außenfläche des zu beheizenden Gegenstands.

Kontrollieren Sie auch, ob scharfe Kanten wie Schweißnähte, Grate, Metallteile oder sonstige Ecken hervorstehen und das Heizelement beschädigen könnten.

Das gesamte Heizelement muss mit dem zu beheizenden Gegenstand in Kontakt sein.

Das Heizelement darf sich nicht kreuzen oder überlappen.

Isolieren Sie die Einheit aus "Heizelement + beheiztem Gegenstand" mit einer Wärmedämmung in der empfohlenen Stärke.

Bringen Sie den Warnaufkleber auf der Dämmung an.

Das Heizelement darf erst eingeschaltet werden, wenn die Installationsarbeiten abgeschlossen sind.

Schließen Sie das Heizelement an die passende Spannungsquelle mit einem geeigneten elektrischen Schutz an.

Es sind vor Ort die elektrischen Schutzsysteme (Sicherungen, Fehlerstromschutzschalter usw.) entsprechend den geltenden Normen vorzusehen.

BESONDERE HINWEISE

Vergewissern Sie sich, dass das gewählte flexible Heizelement exakt für die Einbaubedingungen ausgelegt ist. Lesen Sie dazu die **technischen Datenblätter von FLEXELEC**.

Prüfen Sie, ob die geplante Begleitheizung gerade oder spiralförmig verlaufen soll und ob genügend Kabelreserve für die Ventile, Flansche, Pumpen usw. vorgesehen wurde.

Die Berechnung der Verluste an den Flanschen, Ventilen, Rohrhalterungen und an anderen Stellen kann aufgrund nicht genau erfassbarer Übergangsfächen sehr komplex ausfallen. Viele Armaturen, wie Flansche und Ventile, werden nach Normen hergestellt, während andere Teile, wie Filter oder Pumpen, je nach Hersteller oder Einsatzbereich von diesen Normen abweichen können. Um die Wärmeverluste bestimmen zu können, halten Sie bitte die nachfolgenden Empfehlungen ein:

Typ	Durchmesser	Entsprechende Kabellänge
Flansche	≤ DN 200	0.3 m
	> DN 200	1.0 m
Ventile	≤ DN 200	1.0 m
	> DN 200	3.0 m

Anmerkung: In der Praxis kann es vorkommen, dass die zusätzliche Kabellänge nicht vollständig auf dem Bauteil selbst angebracht werden kann. Alle Begleitheizungen oder selbstbegrenzenden Heizbänder haben abhängig von ihrer Leistung und Spannung maximale Heizkreislängen.

Lesen Sie dazu auch die **technischen Datenblätter von FLEXELEC**.

Vermeiden Sie bei der Montage unbedingt:

- Kontakt mit scharfen Kanten;
- Übermäßige Zugbelastung;
- Quetschen und Knicken.

Die Kabelenden sollten sofort nach der Verlegung abgeschlossen werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit durch die nicht abgedichteten Kabelenden zu vermeiden.

- Prüfen Sie Heizelemente und Zubehör auf Transportschäden. Es wird empfohlen, eine Messung des Isolationswiderstands vorzunehmen.
- Vergewissern Sie sich, dass bei Parallel-Heizkabel eine ausreichende Zusatzlänge für die Konfektionierung des integrierten Kaltendes berücksichtigt wurde.
- Bei selbstbegrenzenden Heizbändern ist anschlussseitig eine Extralänge von 0,5 m für den Anschluss an ein anderes Kabel oder für eine Abzweigung vorzusehen.
- Beginnen Sie das Verlegen der Begleitheizung immer stromquellenseitig.

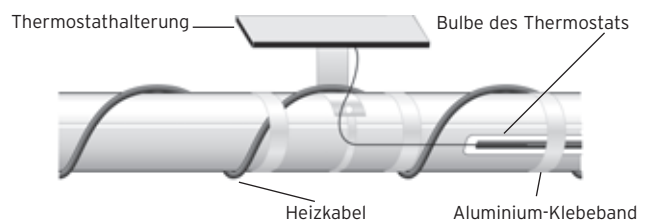
INSTALLATION DER THERMOSTATE UND ANSCHLUSSKÄSTEN

In der Regel werden für den Frostschutz Umgebungsthermostate eingesetzt. Sie müssen im kältesten Bereich, auf der Rohrleitung oder auf einer anderen Halterung installiert werden. Falls sie auf der Rohrleitung montiert werden, kann das Heizkabel direkt an den Thermostat angeschlossen werden. Die selbstbegrenzenden Heizbänder können direkt mit dem Anschlusskasten verbunden werden (ein Thermostat ist nicht zwingend erforderlich, aber sehr empfehlenswert). Es gibt Halterungen, um den Anschlusskasten oder den Thermostat auf der Rohrleitung zu befestigen.

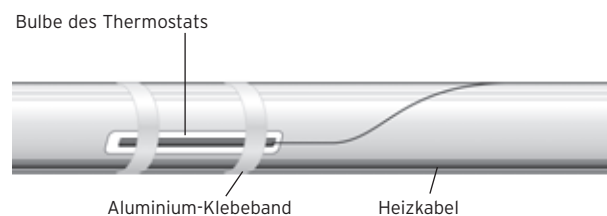
Die Kapillarrohrregler oder elektronischen Temperaturmessfühler werden normalerweise bei Produktionsleitungen zur Überwachung der Oberflächentemperatur eingesetzt und müssen in unmittelbarer Nähe der Stromquelle installiert werden. Es gibt Halterungen zur Befestigung des Thermostats auf der Rohrleitung.

Befestigen Sie die Thermostate und Anschlusskästen an den dafür vorgesehenen Orten. Bei einem Kapillarrohrregler muss die Bulbe immer so befestigt werden, wie es die Zeichnungen unten zeigen.

Spiralförmige Begleitheizung



Gerade verlaufende Begleitheizung



UND BEDIENHINWEISE

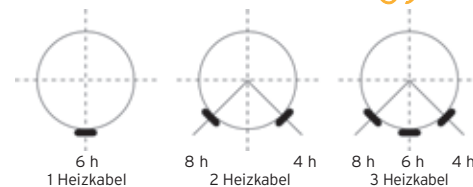
INSTALLATION DER HEIZKABEL

(die Sammelbezeichnung "Kabel" umfasst auch alle anderen flexiblen Heizelemente)

Die wichtigste Regel lautet, dass sich Heizkabel niemals kreuzen oder überlappen dürfen.

Eine durchgehende Abdeckung des Heizkabels durch ein Alu-Klebeband wird aus folgenden Gründen empfohlen:

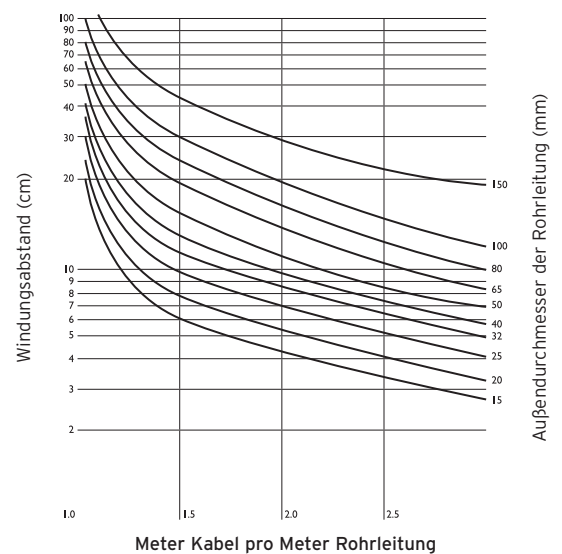
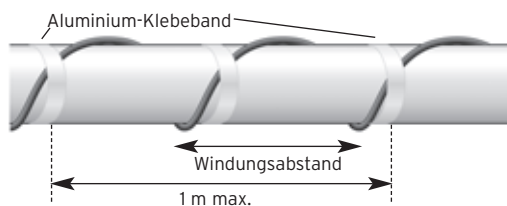
- Das Kabel kann nicht von der Wärmedämmung umschlossen werden.
- Der thermische Wirkungsgrad wird durch den besseren Kontakt des Heizkabels mit der Rohrleitung erhöht.
- Dies verhindert die Gefahr von "hot spots" am Heizkabel.
- Flexelec empfiehlt diese Art der Befestigung besonders bei Flanschen, Ventilen, Klappen ...



Gerade verlaufende Begleitheizung



Spiralförmige Begleitheizung



BEGLEITHEIZUNG AN ROHRLEITUNGSARMATUREN: BÖGEN, FLANSCH, VENTILE und HALTERUNGEN

- Anmerkung:**
- Die Umkehrung der Spiralfwicklung auf beiden Seiten der Armatur erleichtert einen späteren Ausbau.
 - Achten Sie auf einen guten Kontakt von Heizkabel und Armatur.
 - Entschärfen Sie ggf. scharfe Kanten (z.B. durch ein Alublech).

Typ	Gerade verlaufende Begleitheizung	Spiralförmige Begleitheizung
Bögen	Wicklung auf der Außenseite des Bogens	Gleichmäßiger Windungsabstand ohne Berührung auf der Innenseite
Flansche		
Kleine Ventile		
Große Ventile		

ALLGEMEINE INSTALLATIONS- FÜR DIE FLEXELEC-PRODUKTE



ROHRLEITUNGSHALTERUNGEN

Typ	Gerade verlaufende Begleitheizung	Spiralförmige Begleitheizung
Geschraubte Schellen		
Aufgeschweißte Halterungen		
Säulenförmige Auflager		

BEHEIZUNG EINER ABZWEIGUNG

Rohrabzweigungen haben häufig einen kleineren Durchmesser als die Hauptleitung. Daher sollten Sie eine Hin- und Rückbeheizung bei sehr langen Abzweigungen vermeiden, weil dies zur Erhöhung - bis hin zu einer Verdoppelung (gerade verlaufende Heizung) - der installierten Leistung führt und somit eine lokale Überhitzung hervorrufen kann.

Kürzere Abzweigungen: 1,5 m max.

Längere Abzweigungen: über 1,5 m.

Unterbrechen Sie bei längeren Abzweigungen den Heizkreis, und montieren Sie einen Anschlusskasten, der eine Abzweigung des Heizkreises ermöglicht.

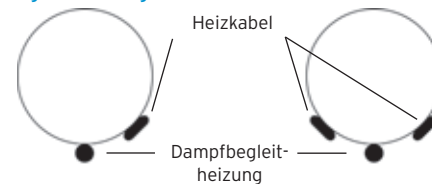


VERLEGUNG EINES HEIZKABELS AUF EINER ROHRLEITUNG MIT EINER DAMPFBEGLEITHEIZUNG

Vergewissern Sie sich, dass die Kabelummantelung für die Dampftemperatur ausgelegt ist.

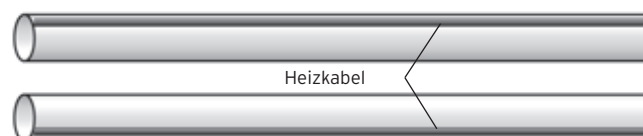
Vermeiden Sie eine spiralförmige Wicklung, bei der das Heizkabel mit dem heißen Dampfheizrohr (Steam Tracer) in Berührung kommt. Sehen Sie eine gerade Verlegung mit ein oder zwei Heizkabeln vor.

Gerade verlaufende Begleitheizung Doppelte Begleitheizung



BEGLEITHEIZUNG VON ZWEI NEBENEINANDER LIEGENDEN ROHRLEITUNGEN

Winden Sie das Heizkabel niemals um beide Rohrleitungen. Verlegen Sie jeweils ein gerade verlaufendes Kabel pro Leitung.



UND BEDIENHINWEISE

KONTROLLE

Eine Kontrolle in nachfolgend beschriebener Form sollte vor Einbau der Wärmedämmung erfolgen:

- Während der Installation des Heizkabels.
- Sobald wie möglich nach Abschluss der Installation und vor dem elektrischen Anschluss.

Kontrolle der Installation

Folgende Kontrollen sind durchzuführen:

- Die Heizkabel und die Temperaturmessfühler (falls vorhanden) liegen eng an den Rohrleitungen an, es gibt keinen Luftspalt zwischen diesen Elementen und der Rohrleitung.
- Es gibt auch keine frei in der Luft hängenden Heizkabelschleifen.
- Die Heizkabel dürfen nicht unter den Rohrhalterungen, Thermostathalterungen, Anschlusskästen usw. eingeklemmt sein.
- Die Heizkabel dürfen sich nicht kreuzen oder überlappen und in sich verdreht sein.
- Sämtliche Heizkabel sind auf der Rohrleitung mit geeignetem Material befestigt.

Kontrolle des Durchgangs der Heizkreise und Isolationswiderstands

Mit folgendem Verfahren können Sie prüfen, ob alle Heizkabel ordnungsgemäß funktionieren.

• Parallel-Heizkabel

Prüfung des Widerstands und des Durchgangs der Heizkreise mithilfe eines Multimeters.

- 1 Prüfung des Widerstands und des Durchgangs der Heizkreise mithilfe eines Multimeters.
- 2 Prüfung des Isolationswiderstands der Leiter gegen Erde mit Hilfe eines Isolationswiderstandsmessers 2500 V DC (500 V DC min.)

Unabhängig von der Länge des Heizkabels muss der Isolationswiderstand mindestens 10 Megaohm betragen.

- 3 Die Ergebnisse aus den oben genannten Prüfungen müssen protokolliert und archiviert werden.

• Selbstbegrenzende Heizbänder

Prüfung des Isolationswiderstands mithilfe eines Isolationswiderstandsmessers (500 V DC min.). Unabhängig von der Länge des Heizbands muss der Isolationswiderstand mindestens 10 Megaohm betragen.

- 1 Zwischen den Leitern und dem Metallrohr, bei Heizband ohne Schutzgeflecht.
- 2 Zwischen Leitern und Schutzgeflecht falls vorhanden.
- 3 Bei Heizbändern mit Schutzgeflecht und Ummantelung **sind 2 Tests durchzuführen:**
 - **Test 1:** zwischen Leitern und Schutzgeflecht,
 - **Test 2:** zwischen Schutzgeflecht und Metallrohr
- 4 Wie bereits zuvor gesagt, sind die Messergebnisse zu protokollieren und zu archivieren.

WARTUNG DER INSTALLATION

Sichtprüfung

Unterziehen Sie die Rohrleitungen mit Begleitheizung einer Sichtprüfung, um zu prüfen, dass weder Kabel noch Isolierung beschädigt sind.

Kontrolle der Begleitheizung

Die folgenden Prüfungen sollten mindestens einmal jährlich (vor Wintereinbruch) bei Frostschutzanwendungen bzw. zweimal jährlich bei Prozessanwendungen vorgenommen werden.

Wärmedämmung

- Die Heizkabel müssen immer durch eine thermische Isolierung geschützt werden.
- Achten Sie bei den Prüfungen darauf, die Heizkabel nicht zu beschädigen.
- Die Isolierung muss immer die gleiche Temperaturbeständigkeit wie die Heizkabel haben.
- Die Heizkabel dürfen nie von der Isolierung umschlossen sein.
- Die Isolierung muss den Umgebungsbedingungen angepasst sein.
- Bringen Sie die Warnaufkleber, die auf die elektrische Begleitheizung hinweisen, außen auf der Isolierung in geeigneten Abständen an, so dass das Wartungspersonal sie aus jeder Position gut erkennen kann. Kleben Sie die Warnhinweise auf beiden Seiten der Wärmedämmung auf.

Schalten Sie vor jeder Überprüfung den Strom ab.

- Nehmen Sie die Deckel der Anschlusskästen und Thermostatkästen ab.
- Lösen Sie das Heizkabel von den Anschlussklemmen.
- Prüfen Sie - wie zuvor beschrieben - den Isolationswiderstand bzw. die Widerstandswerte der Parallel-Heizkabel. Protokollieren und archivieren Sie diese Werte.
- Vergleichen Sie diese Werte mit den Werten der letzten Überprüfung. Falls sie identisch sind, schließen Sie das Heizkabel wieder an, und setzen Sie die Deckel der Anschlusskästen wieder auf.
- Während die Thermostate von der Spannungsversorgung getrennt sind, führen Sie die Überprüfung wie oben genannt durch. Prüfen Sie die sichere Verbindung der Versorgungskabel an Ihren Klemmen. Mithilfe des Multimeters prüfen Sie, ob der Thermostat die Stromversorgung der Heizkabel unterbricht, indem Sie die Temperatureinstellung von Minimum auf Maximum drehen.
- Wenn der Thermostat funktioniert, vergessen Sie nicht, die ursprüngliche Temperatureinstellung wieder herzustellen.
- Setzen Sie den Deckel des Thermostatkastens wieder auf.
- Nehmen Sie eine Sichtprüfung der Anlage vor, um eventuelle Beschädigungen der Rohrleitung oder Isolierung zu entdecken.
- Schließen Sie die Stromversorgung wieder an.

NORMAS GENERALES DE

Y DE UTILIZACIÓN PARA EL CONJUNTO DE PRODUCTOS FLEXELEC



NORMAS BÁSICAS

Una instalación efectuada siguiendo las buenas prácticas de la profesión proporcionará un funcionamiento sin problemas de su sistema de mantenimiento de temperatura. El montaje y conexión de los cables y de los elementos calefactores flexibles deberá efectuarse siguiendo las instrucciones de instalación expuestas a continuación. Léelas atentamente, ya que cualquier intervención posterior puede resultar más costosa que el tiempo "perdido" en leer estas instrucciones y realizar la instalación de acuerdo con las recomendaciones que en ellas se exponen.

No se permite ninguna utilización que no respete las precauciones de uso descritas.

Antes de comenzar la instalación de la resistencia, asegúrese de que el aislamiento se efectuará inmediatamente después: nuestros productos

→ Atención:

En ningún caso deberá exponerse la resistencia al aire o aprisionarla en el interior de un material aislante cuando ésta se encuentre en funcionamiento. No alimentar la resistencia antes de instalarla. No sumergir la resistencia. No instalar la resistencia si está dañada. No tocar la resistencia cuando esté bajo tensión.

podrían resultar dañados por caídas de herramientas, proyecciones de soldaduras, etc., si transcurre un periodo de tiempo excesivo entre ambas operaciones.

El montaje y la puesta en funcionamiento deben cumplir las normas de seguridad y prescripciones en materia de prevención de accidentes vigentes en cada país.

Está prohibida cualquier modificación del producto.

Limpiar y secar la parte externa del soporte a calentar.

Verificar también que no existan elementos cortantes como soldaduras, rebabas, piezas metálicas, etc., que puedan dañar la resistencia.

La resistencia deberá estar en su totalidad en contacto con el soporte a calentar.

La resistencia no debe en ningún caso entrecruzarse o solaparse.

Recubrir el conjunto "resistencia + soporte" a calentar con un aislante térmico con el grosor recomendado.

Pegar la etiqueta de señalización sobre el aislante calorífugo.

El elemento calefactor sólo podrá ponerse bajo tensión una vez finalizada la instalación.

Conectar a una fuente de alimentación eléctrica de tensión apropiada y que disponga de una protección eléctrica adecuada.

La instalación debe disponer de los sistemas de protección eléctrica (fusibles, disyuntores, etc.) que exige la normativa vigente.

NORMAS PARTICULARES

Asegúrese de que el elemento calefactor flexible elegido es el adecuado para las características de la instalación. Para ello, consulte las fichas técnicas FLEXELEC.

Verifique si, según el estudio, el traceado debe hacerse recto o helicoidal, y si se han previsto longitudes suplementarias para las válvulas, bridas, bombas, etc.

El cálculo de las pérdidas a través de las bridas, válvulas, soportes de tuberías, etc., puede resultar complejo debido a la dificultad en determinar con precisión las superficies de transferencia. Muchos accesorios, como las bridas y las válvulas, se fabrican de acuerdo con estándares, mientras que otros, como los filtros y las bombas, difieren según los fabricantes o las aplicaciones.

Tipo	Diámetro	Longitud de cable equivalente
Bridas	≤ DN 200	0.3 m
	> DN 200	1.0 m
Válvulas	≤ DN 200	1.0 m
	> DN 200	3.0 m

Notas: por razones prácticas, puede que no se utilice toda la longitud suplementaria de cable calculada en estos 4 casos. Todos los cables de potencia constante o cintas calefactoras autorreguladas tienen unas longitudes máximas de circuito que dependerán de su potencia y tensión.

Consulte las fichas técnicas FLEXELEC.

Para determinar las pérdidas de calor, siga las recomendaciones siguientes:

Durante la instalación de las resistencias, evite:

- el contacto con bordes cortantes,
- aplicar sobre ellas una fuerza de tracción excesiva,
- cualquier aplastamiento.

Los cables deberán rematarse lo más pronto posible, una vez que haya sido finalizada la instalación, con el fin de evitar la penetración de humedad por los extremos no estancos.

- Inspeccionar las resistencias y los accesorios en el momento de su recepción para verificar que no hayan sufrido daños durante el transporte. Se recomienda efectuar una medida de la resistencia de aislamiento en este momento.
- Asegúrese, en el caso de cables de potencia constante, de que se ha previsto una longitud suficiente que permita la confección de las salidas frías incorporadas.
- Prever 0,5 m suplementarios de cable calefactor autorregulante en el extremo de la conexión, para conectar a otro cable o para una eventual derivación.
- Comenzar siempre el traceado por el lado de la alimentación.

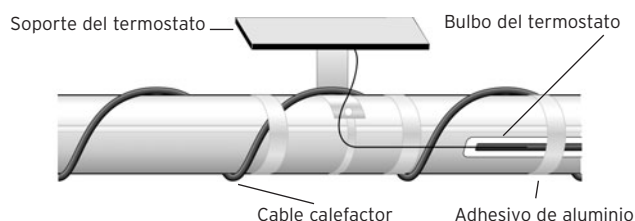
INSTALACIÓN DE TERMOSTATOS Y CAJAS DE CONEXIÓN

Para la protección contra el hielo, se utilizan generalmente termostatos de ambiente. Deberán instalarse en la zona más expuesta al hielo y pueden fijarse a las tuberías o a cualquier otro soporte. Si se montan sobre las tuberías, el cable calefactor puede conectarse directamente en el termostato. Los cables calefactores autorregulados pueden conectarse directamente a una caja (no es obligatorio instalar un termostato, aunque es muy recomendable). Existen soportes que permiten fijar la caja de conexión o el termostato a la tubería.

Los termostatos de bulbo y capilar o electrónicos de sensor de temperatura se utilizan normalmente en líneas de producción, para controlar la temperatura superficial y deben instalarse en un lugar muy próximo al punto de alimentación. Existen soportes que permiten fijar el termostato a la tubería.

Fijar en primer lugar los termostatos y cajas de conexión en los emplazamientos previstos. En el caso del termostato de bulbo, el bulbo deberá fijarse siguiendo los esquemas mostrados a continuación.

Traceado helicoidal



Traceado recto



INSTALACIÓN

INSTALACIÓN DE LOS CABLES CALEFACTORES

(la denominación genérica "cables" se utiliza también para designar cualquier tipo de elemento calefactor flexible)

La primera regla que hay que tener en cuenta es que nunca se deben cruzar ni superponer los cables calefactores.

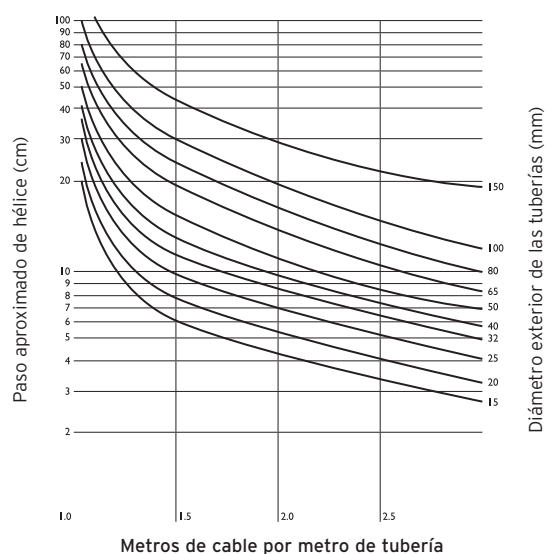
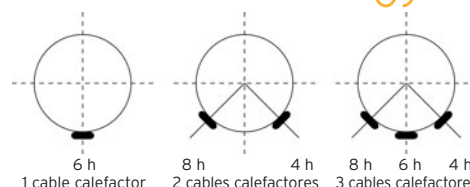
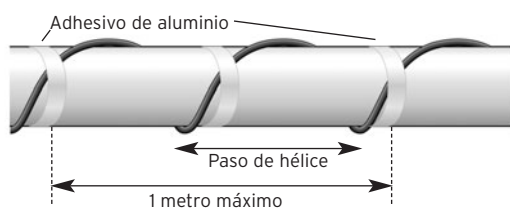
No es indispensable, pero sí muy recomendable, efectuar un recubrimiento continuo del cable calefactor con adhesivo de aluminio, por las siguientes razones:

- El cable calefactor no quedará plegado dentro del aislante.
- El rendimiento térmico aumentará debido al mejor contacto del cable calefactor con las tuberías.
- Esto elimina el riesgo de puntos calientes en el cable calefactor.
- Recomendamos este tipo de fijación en bridas, válvulas, llaves de paso, etc.

Traceado recto



Traceado helicoidal



TRAZADO EN ELEMENTOS DE TUBERÍAS: CODOS, BRIDAS, VÁLVULAS Y SOPORTES DE TUBERÍAS

- Notas:**
- La inversión del paso de hélice en ambas partes de los elementos facilita su desmontaje posterior.
 - Procurar que haya un buen contacto entre el cable calefactor y los elementos.
 - Proteger los ángulos vivos si fuera necesario (con una chapa de aluminio, por ejemplo).

Tipo	Trazado recto	Trazado helicoidal
Codos	 Paso por el exterior del codo	 Paso regular sin espira de unión
Bridas		
Válvulas de pequeño diámetro		
Válvulas de gran diámetro		

NORMAS GENERALES DE

Y DE USO DE LOS PRODUCTOS FLEXELEC



SOPORTES DE LAS TUBERÍAS

Tipo	Trazado recto	Trazado helicoidal
Abrazaderas atornilladas		
Pletinas soldadas		
Pilares soldados		

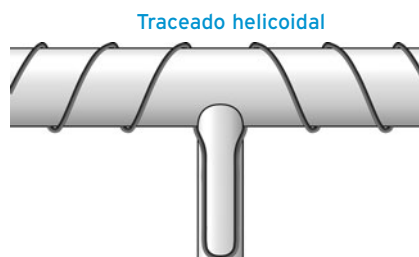
TRACEADO DE UNA DERIVACIÓN

Las derivaciones o bifurcaciones habitualmente tienen menor diámetro que el conducto principal. Por lo tanto, debe evitarse realizar un trazado de ida y vuelta en las derivaciones de gran longitud, ya que esto podría implicar un aumento de la potencia instalada hasta llegar a doblarla (trazado recto), con los consiguientes sobrecalentamientos puntuales.

Derivaciones de longitud reducida: 1,5 m como máximo.

Derivaciones de gran longitud: más de 1,5 m.

Para las derivaciones de gran longitud, interrumpir el circuito e instalar una caja de conexión que permitirá efectuar una derivación del circuito calefactor.



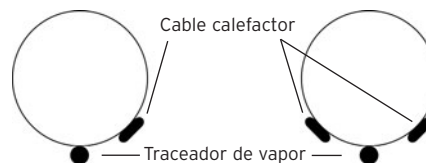
COLOCACIÓN DE UN CABLE CALEFACTOR EN TUBERÍAS QUE INCORPORAN TRACEADORES DE VAPOR

Asegúrese de que el revestimiento del cable soporte la temperatura del vapor.

No efectuar nunca un trazado helicoidal, pues esto provocaría que el cable entrara en contacto con el traceador de vapor.

Efectuar un trazado recto simple o doble

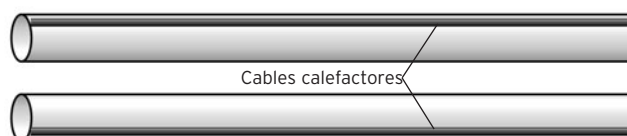
Traceado recto Traceado doble



TRACEADO CON DOS TUBERÍAS PARALELAS

Nunca colocar el cable en espiral sobre ambas tuberías.

Efectuar un trazado recto doble.



INSTALACIÓN

■ VERIFICACIÓN

Antes de la instalación del aislamiento térmico es necesario verificar la instalación del siguiente modo:

- El cable instalado en toda su longitud.
- Tan pronto como sea posible, después de finalizar la instalación y antes de efectuar la conexión eléctrica.

Verificación de la instalación

Deberán efectuarse las siguientes comprobaciones:

- Que los cables calefactores y los sensores de temperatura (si existieran) estén en contacto firme con las tuberías: no debe haber aire entre estos elementos y las tuberías.
- Que no queden a la vista bucles de cable colgando.
- Que no haya ningún cable calefactor pellizcado por soportes de tuberías, soportes de termostatos, cajas de conexión, etc.
- Que ningún cable calefactor esté cruzado o superpuesto con otro, o retorcido sobre sí mismo.
- Que todos los cables calefactores estén fijados a las tuberías con el material de fijación adecuado.

Comprobación de la continuidad de los circuitos y de su resistencia de aislamiento

El procedimiento descrito a continuación está destinado a comprobar el correcto funcionamiento de los diferentes cables calefactores.

• Cables de potencia constante

- 1 Comprobar la resistencia y la continuidad de los circuitos mediante un multímetro.
- 2 Comprobar la resistencia de aislamiento entre conductores y masa mediante un megóhmetro de 2500 V continua (500 V continua como mínimo). Independientemente de la longitud del cable, la resistencia de aislamiento mínima será de 10 megohms.
- 3 Los resultados de las pruebas anteriormente citadas deberán ser registrados y archivados.

• Cables calefactores autorregulantes

Verificar la resistencia de aislamiento mediante un megóhmetro de 2500 V continua (500 V continua como mínimo). Independientemente de la longitud del cable, la resistencia de aislamiento mínima será de 10 megohms.

- 1 Entre conductores y tuberías metálicas si el cable no tiene trenzado de masa.
- 2 Entre conductores y trenza si ésta existe.
- 3 Para cables con trenza y cubierta de protección, es necesario **efectuar dos tests**:
 - **Test 1** : Entre conductor y trenza,
 - **Test 2** : Entre trenza y tuberías metálicas
- 4 Como se ha dicho anteriormente, es necesario registrar y archivar los resultados.

■ MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Inspección visual

Comprobar visualmente las tuberías con sus trazadores para verificar que ni el aislamiento ni el cable sufren ningún daño.

Verificación del trazador

Los procedimientos de control descritos a continuación deberán efectuarse al menos una vez al año (antes del invierno) en instalaciones de protección contra el hielo o dos veces por año en instalaciones de producción.

Aislamiento térmico

- Los cables calefactores deberán estar siempre protegidos por un aislamiento térmico.
- Durante las operaciones de verificación, hay que tener mucho cuidado de no dañar los cables calefactores.
- El aislamiento térmico deberá tener siempre el mismo límite de temperatura que los cables calefactores.
- Los cables calefactores nunca deberán estar plegados dentro del aislamiento térmico.
- El aislamiento térmico deberá ser apropiado para las condiciones ambientales.
- Colocar etiquetas que adviertan de la presencia de trazadores eléctricos en el exterior del aislante a intervalos tales que puedan verse con facilidad, independientemente de la posición de la persona que esté trabajando en las tuberías. No olvidar colocarlas a ambos lados del aislante.

Antes de cualquier inspección, cortar la alimentación eléctrica.

- Retirar la tapa de las cajas de conexión y termostatos.
- Desconectar el cable calefactor de la alimentación eléctrica.
- Verificar, tal como se ha descrito anteriormente, los valores de resistencia de aislamiento, y para los cables de potencia constante, los valores de resistencia. Anotar y archivar estos valores.
- Comparar estos valores con los del control precedente. Si no han sufrido variaciones, volver a conectar el cable calefactor y volver a colocar las tapas de las cajas de conexión.
- Con el termostato aislado eléctricamente, verificar del mismo modo descrito anteriormente. Asegurarse de que los cables de alimentación estén conectados correctamente en el bornero adecuado. Mediante un multímetro, verificar que el termostato corta la alimentación de los cables calefactores bajando y subiendo el valor de configuración de la temperatura al mínimo y luego al máximo.
- Si el termostato funciona, no olvidar restituir el valor de configuración de la temperatura a su estado inicial.
- Volver a colocar la tapa del termostato.
- Inspeccionar visualmente la instalación con el fin de detectar posibles daños en las tuberías o en el aislamiento.
- Volver a conectar la alimentación eléctrica.