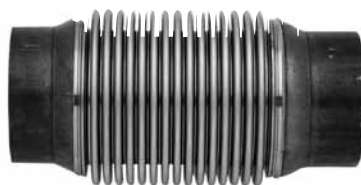
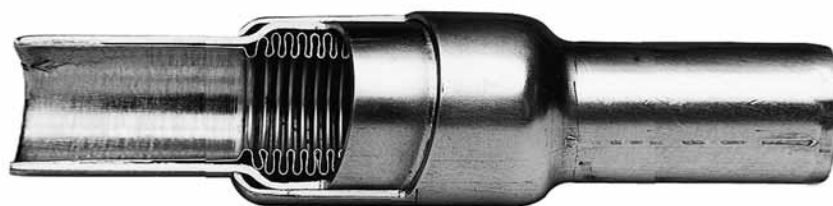


Technische Information für Montage und Betrieb

Technical information for installation and operation

Documentation technique pour le montage et la mise en service

Dehnungsausgleicher *Expansion bellows* *Compensateur de dilatation*



- (D)** Verhindern Rohrbrüche und Überlastungen von Löt- und Dichtstellen.
Vermeiden Ausdehnungsgeräusche in den Rohrleitungen.
Schneller und damit kostengünstiger Einbau.
Optisch ansprechende Rohrverlegung ohne Dehnungsbögen.
- (GB)** Prevent pipe bursts and overloading of soldered areas and seals.
Prevent expansion noises in the pipes.
Faster and therefore more cost-effective installation.
Visually attractive pipe laying without expansion bends.
- (F)** Empêche les ruptures de tuyaux et les surcharges aux points de soudures et sur les surfaces d'étanchéité.
Évite les bruits provoqués par la dilatation dans les tuyauteries.
Montage plus rapide et meilleur marché.
Pose esthétique de tuyauteries, sans lyres de dilatation.

1. Sicherheitshinweise

Safety notes

Consignes de sécurité



Beschreibung

Die hier aufgeführten Dehnungsausgleicher dienen der Aufnahme temperaturbedingter Längenänderungen von Rohrleitungen. Sie verhindern dadurch Überlastungen und Brüche an Rohren, Verbindungsstellen, Haltern und Mauerwerk, sowie Dehnungsgeräusche in den Rohrleitungen. Da die Dehnung von Metallbälgen aufgenommen wird, haben die Dehnungsausgleicher eine geringe Größe und erlauben einen platzsparenden, optisch ansprechenden Einbau.

Hinweise zur Sicherheit und zur Verwendung:

Einsatz nur für nichtaggressive Medien, vornehmlich für Heizungen, einige für Heizungs- und Sanitäreinsatz (die Eignung ist im nachfolgenden Text bei den jeweiligen Typen angegeben). Nicht für Gas einsetzen!

Dehnungsausgleicher sind mechanisch beanspruchte Teile. Sie haben eine von der Lastspielzahl abhängige Lebensdauer.

Zur Kontrolle und gegebenenfalls zum Austausch müssen die Dehnungsausgleicher zugänglich sein. Dehnungsausgleicher nur in Längsrichtung beanspruchen, keine Torsionsspannungen und Lateralbelastungen aufbringen. Bei Montage und im Einsatz darf die für den jeweiligen Dehnungsaufnehmer angegebene axiale Dehnungsaufnahme nicht überschritten werden, sonst verringert sich die Lebensdauer oder der Ausgleich wird zerstört.

Hinweis zur Angabe der axialen Dehnungsaufnahme:

Die Angabe einer axialen Dehnungsaufnahme von z.B. +7 -3 bedeutet, dass der Balg, bezogen auf seine entspannte Länge, maximal um 7 mm gedehnt und um 3 mm zusammengedrückt werden darf. Dehnungsausgleicher werden u.U. in einer Richtung vorgespannt eingebaut, d. h. sie werden bei Montage um einen vorgegebenen Betrag gedehnt oder gedrückt eingebaut, z.B. mit dem Ziel, Unterschiede zwischen Einbautemperatur und Minimaltemperatur (Berechnung) auszugleichen. Dehnungsausgleicher sind nicht geeignet als Schwingungsdämpfer. Dehnungsausgleicher nicht mit stärkeren elektrischen Strömen belasten! Bei Schweißarbeiten am Rohrnetz und damit verbundenen Teilen darauf achten, dass der Rückstrom zur Masse nicht über Dehnungsausgleicher führen kann, nicht als Schutz- oder Rückleiter verwenden (bei Potentialausgleichsmaßnahmen beachten). Balgwellen innen und außen von Fremdkörpern freihalten, sie hemmen die ungehinderte Bewegung und können den Balg zerstören.

Ausgleicher mit Schutzgehäuse so in der Rohrleitung anordnen, dass die Öffnung des Ringspaltes am Gehäuse nach unten zeigt und somit kein Schmutz eindringen kann. Vor Einbau der Ausgleicher Rohre erforderlichenfalls spülen. Bei Bälgen aus rostfreiem Stahl muss der Eintrag ferritischer Verunreinigungen (Rost, Eisenpartikel) wegen der Gefahr von Lochkorrosion vermieden werden. Rohre mit Dehnungsausgleichern erst mit Druck beaufschlagen, wenn alle Halterungen (Gleit- und Festpunkte) gemäß den Vorgaben unter Punkt „Anordnung in der Rohrleitung und Einbau“ angebracht sind, um Überdehnungen zu vermeiden. Die als Festpunkte dienenden Halterungen der Rohrleitung müssen ausreichend fest ausgeführt und angebracht sein, um die Reaktionskräfte auf Grund des Innendruckes abzufangen. Verschiebt sich ein Festpunkt oder ein Rohr in einem Festpunkt stimmen die Vorspannungsverhältnisse und Arbeitsbereiche der Dehnungsausgleicher nicht mehr. Überlastungen können die Folge sein. Nach erfolgter Montage ist die Rohrleitung entsprechend den Vorgaben gemäß DIN 18380 auf Dichtheit und Druckfestigkeit zu prüfen (Prüfdruck 1,3 x Betriebsdruck, Nicht mit Luft abdrücken!)

Bei Montage und Betrieb sind alle gültigen Normen und Verordnungen zu beachten und einzuhalten!

Anordnung in der Rohrleitung und Einbau:

Grundregeln:

- Eine ungehinderte Ausdehnung der Rohre muss möglich sein. Die Dehnungsausgleicher dürfen dabei nur kontrollierte Längsbewegungen aufnehmen, somit darf zwischen zwei Festpunkten nur ein Dehnungsausgleicher angeordnet werden.
- Rohrlängen, für die ein Dehnungsausgleicher nicht ausreicht, sind in Teilrohrlängen zu unterteilen. Jede Teilrohrlänge beginnt und endet an einem Festpunkt und ist bezüglich der Wärmedehnung als separate Rohrlänge zu betrachten.
- Die Führung der Rohre übernehmen die Gleitpunkte, die Dehnungsausgleicher haben keine Führungsfunktion!
- Da die Ausgleicher nur axial belastet werden dürfen, müssen die Gleit- bzw. Festpunkte genau fluchten.
- Bei Steigleitungen darauf achten, dass das Rohrgewicht nicht den Dehnungsausgleicher belastet (Rohrgewicht am Festpunkt abfangen!)

1. Sicherheitshinweise

Safety notes

Consignes de sécurité



Description

The expansion bellows listed here are used to absorb temperature-induced length changes in pipes. They therefore prevent overloads and bursts in pipes, connection points, holders, brackets and masonry, as well as expansion noises in the pipes.

As the expansion is absorbed by metal bellows the expansion bellows are smaller and enable space-saving, visually attractive installation.

Notes on safety and use:

Use for non-aggressive media only, primarily for heating systems, several for heating and sanitary use (their suitability is given in the following text for the respective types). Do not use for gas!

Expansion bellows are mechanically stressed parts. Their life depends on the number of stress cycles. The expansion bellows must be accessible for checking and if necessary for replacement. Load expansion bellows in lengthwise direction only, do not apply any torsional stresses and lateral loads. The axial expansion absorption given for the respective expansion bellows may not be exceeded during installation and in use, otherwise the life is reduced or the compensator is destroyed.

Note on details of axial expansion absorption:

The axial expansion absorption given, e.g. "+7 -3" means that, relative to its relaxed lengths, the bellows may be expanded by 7 mm maximum and compressed by 3 mm maximum. In certain circumstances, expansion bellows may be installed prestressed in one direction, i.e. they are expanded by a specified amount during installation or are installed in a compressed state. E.g. with the aim of balancing out the differences between the installed temperature and minimum temperature (calculation). Expansion bellows are not suitable as vibration dampers. Do not stress expansion bellows with large electrical currents! During welding work on the pipe network and associated parts, ensure that the reverse current to the earth cannot pass via the expansion bellows, do not use as protective conductor or return conductor (note for equipotential bonding measures).

Keep the bellows arches free of foreign bodies on the inside and outside, they prevent unobstructed movement and can destroy the bellows. Position the compensator with protective housing in the pipe so that the opening of the annular gap at the housing faces downwards so that dirt cannot penetrate. If necessary, flush the pipes before installing the compensator.

It is necessary to prevent ferritic contaminations (rust, iron particles) from entering bellows made of stainless steel due to the risk of pitting corrosion. Do not apply pressure to pipes with expansion bellows until all brackets and holders (floating and fixed points) have been attached in accordance within the requirements under the "Position in the pipe and installation" section, to prevent excessive expansion. The pipe brackets used as fixed points must be designed and attached with sufficient strength to absorb the reaction forces due to the internal pressure. If a fixed point or a pipe in a fixed pipe moves the prestressed conditions and working ranges of the expansion bellows are no longer correct. This can result in overloading. Following installation the pipe must be checked for leaks and compressive strength in accordance with the requirements in DIN 18380 (test pressure 1.3 x operating pressure, do not perform leak test with air!).

All valid standards and regulations must be noted and complied with during installation and operation!

Position in the pipe and installation:

Basic rules:

- Unhindered expansion of the pipes must be possible. The expansion bellows may absorb controlled lengthwise movements only, therefore one expansion bellows only may be positioned between two fixed points.
- Pipe lengths for which one expansion bellows is insufficient must be subdivided into part pipe lengths. Each part pipe length begins and ends at a fixed point and is to be considered as a separate pipe length with respect to thermal expansion.
- The sliding points guide the pipes; the expansion bellows have no guiding function!
- As the compensators may be loaded or stressed axially only, the sliding or fixed points must be precisely aligned.
- In the case of riser pipes, ensure that the pipe weight does not stress the expansion bellows (support pipe weight at fixed point!)

1. Sicherheitshinweise

Safety notes

Consignes de sécurité



Description

Les compensateurs de dilatation présentés servent à l'absorption des dilatations linéaires des tuyauteries conditionnées par la température. Ils empêchent les surcharges et les ruptures des tuyaux, des points de raccordements, des supports et des maçonneries ainsi que les bruits provoqués par la dilatation dans les tuyauteries. Etant donné que la dilatation est absorbée par des soufflets en métal, les compensateurs de dilatation ont une petite dimension et permettent ainsi un montage économique au niveau espace et esthétique.

Consignes pour la sécurité et l'utilisation:

Utilisation en milieux non agressifs, particulièrement pour les chauffages, quelques compensateurs peuvent être utilisés pour la technique de chauffage et sanitaire (La qualification pour chaque type est indiquée dans le texte suivant) Ne pas utiliser pour le gaz!

Les compensateurs de dilatation sont des pièces soumises à des contraintes mécaniques. Ils ont une durée de vie dépendante de la fréquence des cycles. Les compensateurs de dilatation doivent être accessibles en cas de contrôle et en cas d'échange. Mettre les compensateurs de dilatation sous contrainte uniquement suivant leur axe longitudinal, ne pas exercer de contraintes de torsion et latérales. Lors du montage et pendant son utilisation, la marge de dilatation axiale indiquée pour chaque capteur extensométrique ne doit pas être dépassée, aussi non la durée de vie du compensateur sera diminuée ou le compensateur sera détruit.

Indication sur la donnée de la marge de dilatation axiale:

La donnée de la marge de dilatation axiale de +7 -3 par ex., cela signifie que le soufflet, sur la base de sa longueur détendue, peut être dilaté de 7 mm au maximum et comprimé en étant dilaté ou comprimés de 3 mm. Les compensateurs de dilatation sont tendus dans une direction, c'est-à-dire que lors du montage, ils sont installés en étant dilaté ou comprimés en fonction d'une valeur donnée, par ex avec l'objectif de compenser les différences entre la température de montage et la température minimale (calcul). Les compensateurs de dilatation ne sont pas conçus comme étant des amortisseurs de vibrations. Les compensateurs de dilatation ne doivent pas être soumis à des courants électriques puissants ! Lors de travaux de soudure sur le réseau de tuyauteries et les pièces s'y rapportant, veillez à ce que le courant de retour à la masse ne puisse pas passer par le compensateur de dilatation. Ne pas utiliser comme conducteur de protection ou de retour (à respecter pour les mesures de compensation de potentiel). Libérer les ondulations du soufflet à l'intérieur et à l'extérieur de tous les corps étrangers car ils bloquent le mouvement libre et peuvent détruire le soufflet. Placer le compensateur avec un capot de protection dans la conduite de façon à ce que l'ouverture de l'aire d'admission sur le capot soit dirigée vers le bas et qu'aucune impureté ne puisse y pénétrer. Il est obligatoire de nettoyer les tuyaux avant le montage du compensateur. Concernant les soufflets en acier inoxydable, il faut éviter la pénétration d'impuretés ferreuses (rouille, particules de fer) en raison du risque de corrosion perforante. Mettre les tuyaux avec le compensateur de dilatation sous pression quant tous les supports (points glissants et points fixes) sont apposés conformément aux prescriptions sous le point «Disposition dans la tuyauterie et montage», afin d'éviter les surdilatations. Les supports de la tuyauterie servant de points fixes doivent être construits et apposés fixement afin de résister aux forces de réaction en raison de la pression intérieure. Si un point fixe ou un tuyau dans un point fixe se décale, alors les rapports de précontrainte et des zones de travail du compensateur ne sont plus exactes. Des contraintes peuvent être la conséquence de ceci. Après un montage réussi, il faut contrôler la tuyauterie sur son étanchéité et sa résistance à la compression conformément aux prescriptions selon la norme DIN 18380 (pression d'épreuve 1,3 pression de service, ne pas comprimer avec de l'air!)

Lors du montage et du fonctionnement, il faut respecter et appliquer toutes les normes et les règlements en vigueur !

Disposition dans la tuyauterie et montage:

Règles fondamentales :

- Une dilatation sans entrave des tuyaux doit être possible. Les compensateurs de dilatation doivent absorber uniquement des mouvements longitudinaux contrôlés, ainsi un seul compensateur de dilatation doit être placé entre deux points fixes.
- Les tronçons de tuyaux qui ne suffisent pas pour un compensateur de dilatation sont à diviser en tronçons partiels de tuyaux. Chaque tronçon partiel de tuyau commence et termine à un point fixe et est à considérer comme tronçon de tuyau séparé pour la dilatation thermique.
- Les points glissants assurent la conduite des tuyaux, les compensateurs de dilatation n'ont pas de fonction conductrice!
- Etant donné que les compensateurs peuvent être soumis uniquement à des contraintes axiales, les points glissants et fixes doivent être alignés précisément.
- Concernant les tuyaux ascendants, il faut veiller à ce que le poids du tuyau ne surcharge pas le compensateur de dilatation (amortir le poids du tuyau sur le point fixe!)

2. Einbau Installation Montage

Legende / Key / Légende



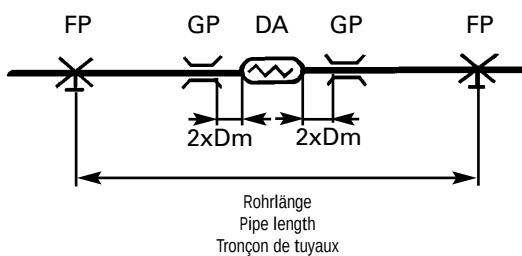
Dehngsausgleicher (DA)
Expansion bellows (DA)
Compensateur de dilatation (DA)



Gleitpunkt (GP) - fixiert das Rohr nur in Querrichtung
Sliding point (GP) - fixes the pipe in transverse direction only
Point glissant (GP) - fixe le tuyau uniquement en direction transversale



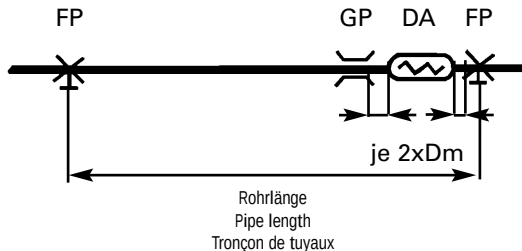
Festpunkt (FP) - fixiert das Rohr in Längs- und Querrichtung
Fixed point (FP) - fixes the pipe in lengthwise and transverse direction
Point fixe (FP) - fixe le tuyau en direction longitudinale et transversale



(D) DA zwischen zwei Gleitpunkten angeordnet. Abstand zwischen Dehngsausgleicher und Gleit- bzw. Festpunkt: ca. $2 \times D_m$ (Durchmesser des Rohres)

(GB) DA positioned between two sliding points.
Distance between expansion bellows and sliding or fixed point: approx. $2 \times D_m$ (diameter of the pipe)

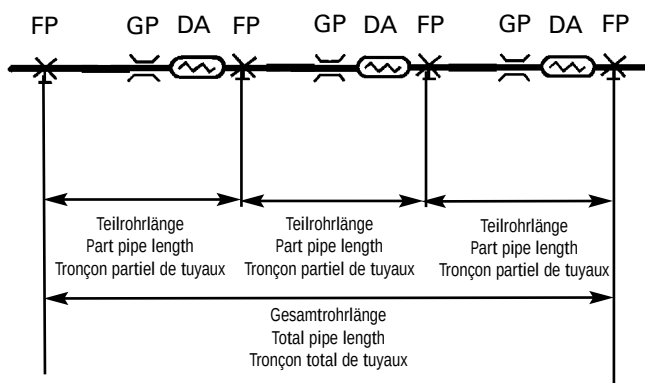
(F) Compensateur de dilatation placé entre deux points glissants. Distance entre le compensateur de dilatation et le point glissant et fixe : env. $2 \times$ diamètre (diamètre du tuyau)



(D) Alternativ kann der DA auch zwischen einem Festpunkt (FP) und einem Gleitpunkt (GP) montiert werden. Die minimal notwendige Anzahl an Gleitpunkten zwischen zwei Festpunkten ergibt sich aus der geforderten Stützweite für das jeweilige Rohr.

(GB) Alternatively, the DA can also be installed between a fixed point (FP) and a sliding point (GP). The minimum number of sliding points necessary between two fixed points results from the required span length / distance between supports for the respective pipe.

(F) Alternativement, le compensateur de dilatation peut être monté entre un point fixe (FP) et un point glissant (GP). Le nombre minimum nécessaire de points glissants entre deux points fixes résulte de la portée sollicitée pour chaque tuyau.

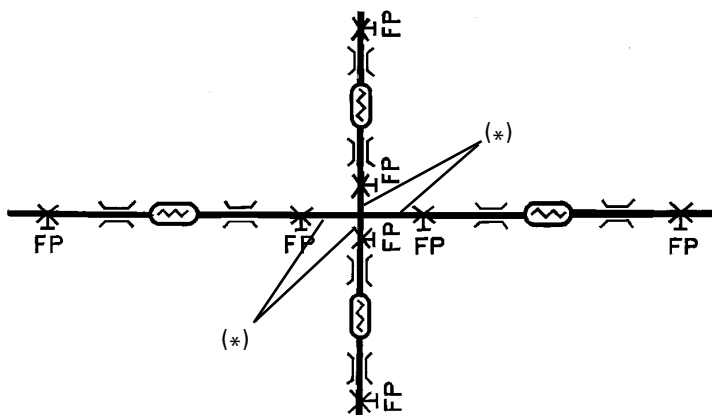


(D) Mehrere Dehngsausgleicher in einer Rohrleitung können nach dieser Abbildung montiert werden. Die Gesamtrohrlänge ist in Teilrohrängen zu unterteilen, die von Festpunkten begrenzt sind. Zu jeder Teilrohränge gehört ein Dehngsausgleicher.

(GB) Several expansion bellows in a pipe can be installed as shown in this figure. The total pipe length must be divided into part pipe lengths which are limited by fixed points. Each part pipe length has an expansion bellows.

(F) Plusieurs compensateurs de dilatation dans une tuyauterie peuvent être montés conformément à cette illustration. Le tronçon total de tuyaux est à répartir en tronçons partiels, lesquels sont limités par des points fixes. Un compensateur de dilatation fait partie de chaque tronçon partiel de tuyaux.

2. Einbau Installation Montage

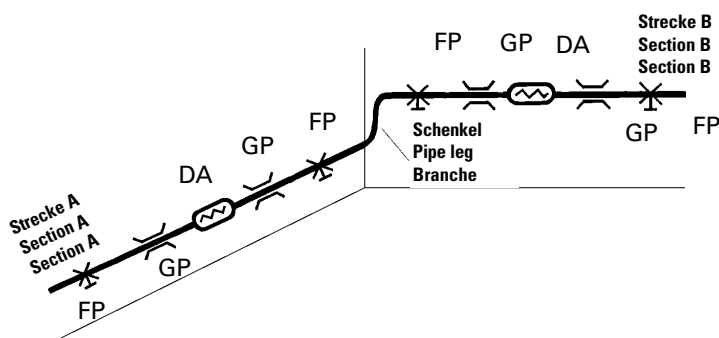


- (*) Teile kurz halten. Sie sind nicht gegen Ausdehnung kompensiert!
 (*) Keep parts short. They are not compensated against expansion!
 (*) Maintenir brièvement les pièces. Celles-ci ne sont pas compensées contre la dilatation !

(D) Abzweigungen oder Kreuzungen sollten wie dargestellt als Festpunkte (FP) gestaltet werden, da hier eine Übertragung von Schubkräften nicht möglich ist.
 Achtung! Die Rohrstücke zwischen den Festpunkten so kurz wie möglich halten, sie sind nicht gegen thermische Längenänderung kompensiert!

(GB) Branches or crossings should be formed as fixed points (FP) as shown, as here it is not possible for shear forces to be transferred.
 Important! Keep the pipe sections between the fixed points as short as possible as they are not compensated against thermal length changes!

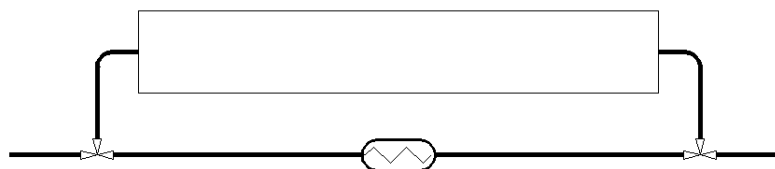
(F) Les bypasses ou les croisements devraient être élaborés en tant que points fixes (FP), comme représenté ci-joint, étant donné qu'une transmission de poussée n'est pas possible.
 Attention ! Maintenir le plus brièvement possible les tuyaux entre les points fixes, ceux-ci ne sont pas compensés contre les dilatations linéaires thermiques !



(D) Die Festpunkte und die Dehnungsausgleicher in den Strecken A und B verhindern die Hebelwirkung des Schenkels und damit Torsionsbeanspruchungen in den Strecken A und B.

(GB) The fixed points and the expansion bellows in sections A and B prevent the lever effect of the leg and therefore torsional stresses in sections A and B.

(F) Les points fixes et les compensateurs de dilatation sur les sections A et B empêchent l'effet de levier de la branche et ainsi les contraintes de torsion sur les sections A et B.



- (D)** Bei Umgehungsleitungen z.B. von Konvektoren treten Temperaturunterschiede und damit Spannungen auf. Ein Dehnungsausgleicher verhindert den Bruch von Leitungsverbindungen.
(GB) Temperature differences and therefore stresses occur in bypass pipes, e.g. of convectors. An expansion bellows prevents pipe connections from breaking.
(F) En cas de branchement en dérivation par ex. de convecteurs, des différences de températures et de tensions se produisent. Un compensateur de dilatation empêche la rupture des raccordements de conduites.

2. Einbau Installation Montage

2.1 Bestimmung der für eine erforderlichen Anzahl an Dehnungsausgleichern / Einbaumaßkorrektur bei Montage



Die erforderliche Minimalanzahl hängt ab von der Gesamtröhrlänge, dem Material (Ausdehnungskoeffizient), der Dehnungsaufnahme des jeweiligen Dehnungsausgleichers, sowie der niedrigsten und der höchsten Temperatur, der das Rohr ausgesetzt ist.

Die Rohrleitung wird für den Temperaturbereich berechnet, dem sie real (betrieben oder außer Betrieb) ausgesetzt sein kann (d.h. wenn die Montage der Heizungsrohre im Winter erfolgen soll oder das Gebäude aus anderen Gründen auskühlen kann, muss die dafür anzunehmende Temperatur als die Minimaltemperatur für die Berechnung angesetzt werden). Die Einbautemperatur der Rohrleitung muß folglich immer größer oder mindestens gleich der Minimaltemperatur sein, die für die Berechnung der Dehnungsausgleicheranzahl angesetzt wird. Das bedeutet, dass die Dehnungsausgleicher beim Einbau schon um einen bestimmten, dem Ausdehnungsbetrag der Rohrleitung bei Erwärmung von Minimaltemperatur auf Einbautemperatur entsprechenden Betrag zusammengedrückt (vorgespannt), eingebaut werden müssen.

Bestimmung der Anzahl:

Um die Bestimmung der Anzahl für den Praktiker zu erleichtern, ist nachfolgend eine Ausdehnungstabelle für das hauptsächlich zur Anwendung kommende Kupferrohr dargestellt und eine prinzipielle Vorgehensweise angegeben, nebst Beispiel.

Es wird wie folgt vorgegangen:

1. Bereitstellen der zur Berechnung erforderlichen Daten:
 - Maximaltemperatur des Rohres
 - Minimaltemperatur (egal ob bei Einbau, durch Umgebungseinfluss oder Betrieb - die tiefste Temperatur ist für die Rechnung anzusetzen)
 - Daten des einzusetzenden Dehnungsausgleichers (Dehnungsaufnahme, ev. erforderliche Vorspannung)
2. Aus der Ausdehnungstabelle wird der Betrag der Ausdehnung der betreffenden Röhrlänge entnommen
3. Der Betrag wird durch die Dehnungsaufnahme des vorgesehenen Dehnungsausgleichers geteilt (auf Richtung der Dehnungsaufnahme achten!!).
Gebrochene Werte generell aufrunden!
Das Ergebnis ist die Anzahl der erforderlichen Dehnungsausgleicher und gleichzeitig die Anzahl der gleichlangen Teilrohrstücke in die das Gesamtröhr mittels der Festpunkte aufzuteilen ist.

2. Einbau Installation Montage

Beispiel:

19 m Cu-Rohr werden von 15°C auf 75°C erwärmt (d.h. die Temperaturdifferenz beträgt 60K).

Es stehen Dehnungsausgleicher mit einer Dehnungsaufnahme von -5 mm zur Verfügung, das heißt, der Ausgleicher nimmt eine Rohrverlängerung bis 5mm auf und ist somit im Anlieferungszustand voll ausgefahren.

Rechengang:

Laut Ausdehnungstabelle ergibt sich für 19 m Cu-Rohr bei 60K Temp.- Differenz eine Verlängerung von 19,15 mm.

Der Ausdehnungsbetrag wird durch die Dehnungsaufnahme geteilt:

$19,15 : 5 = 3,83$ (generell) nach oben aufrunden ergibt die Anzahl von 4 erforderlichen Ausgleichern.

Erläuterung des Ergebnisses:

Bei 15°C ist jeder Ausgleicher in voll ausgefahrener Stellung, bei 75°C ist jeder um fast 5 mm zusammengedrückt.

Korrektur der Einbaumaße in Abhängigkeit von der Einbautemperatur zum Montagezeitpunkt:

Wird ein Dehnungsausgleicher bei einer Temperatur eingebaut, die höher ist als die Minimaltemperatur der Berechnung und befindet er sich im Anlieferungszustand in Endstellung(voll ausgefahren), was üblich ist, um den gesamten Dehnbereich auszunutzen, kann beim Absinken der Temperatur auf Minimaltemperatur die Schrumpfung des Rohres nicht ausgeglichen werden, Schäden können die Folgen sein. Um die erforderliche Dehnreserve zu haben, muß das Einbaumaß korrigiert werden.

Korrigiert wird wie folgt:

1. Bestimmen der Differenz zwischen Minimal- und Einbautemperatur.
2. Bestimmen des Ausdehnungsbetrages der Rohrlänge für die Temperaturdifferenz unter Zuhilfenahme der Ausdehnungstabelle für Kupferrohr.
3. Das Einbaumaß wird an die Einbautemperatur angepasst, indem die ermittelte Dehnung durch die Anzahl der Ausgleicher geteilt wird und man den Betrag von der Einbaulänge jedes Ausgleichers abzieht (vorgespannter Einbau).

Beispiel:

Das Rohr aus obigem Beispiel wird bei einer Temperatur von 25°C eingebaut, Einbaumaß bzw. Vorspannung sind folgendermaßen zu korrigieren:

Rechengang:

Temperaturdifferenz von Minimal- zur Einbautemperatur: $25^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 10\text{K}$

Zur Rohrlänge 19 m gehört bei 10K Temp.- Differenz laut Tabelle eine Dehnung von 3,19 mm

Das Einbaumaß jedes Ausgleichers ist um folgenden Betrag zu verringern:

$3,19 \text{ mm} : 4 \text{ (Anzahl der Ausgleicher)} = 0,8 \text{ mm}$.

Der Betrag wird auf 1 mm aufgerundet.

Erläuterung des Ergebnisses:

Die Dehnungsausgleicher werden bei 25°C um 0,8 bis 1 mm zusammengedrückt eingebaut, um ausreichend Dehnreserve zu haben bei einer Abkühlung auf 15°C.

2. Einbau Installation Montage

2.1 Determination of the number of expansion bellows required for a pipe/installed dimension correction on assembly



The required minimum number depends on the total pipe length, the material (coefficient of expansion), the expansion absorption of the respective expansion bellows, as well as the lowest and highest temperature the pipe is exposed to.

The pipe is calculated for the temperature range to which it can be really (in service or out of service) be exposed (i.e. if the heating pipes are to be installed during the winter or the building can cool for other reasons the temperature to be assumed is to be used as the minimum temperature for the calculation). The installed temperature of the pipe must therefore always be larger or at least the same as the minimum temperature used to calculate the number of expansion bellows. This means that the expansion bellows have to be installed already pressed together (prestressed) on installation by a specific amount corresponding to the amount of expansion in the pipe on heating from minimum temperature to built in temperature.

Determination of the number:

An extension table for the copper pipes mainly used is shown in the following to make it easier for a practical person to determine the number and a basic procedure is described, in addition to an example.

The procedure is as follows:

1. Provide the data required for the calculation:
 - Maximum temperature of the pipe
 - Minimum temperature (no matter whether on installation, due to ambient effects or operation - the lowest temperature is to be used for the calculation)
 - Data of the expansion bellows to be used (expansion absorption, possibly required prestressing)
2. The amount of expansion in the pipe length concerned is taken from the expansion table
3. The amount is divided by the expansion absorption of the planned expansion bellows (not direction of the expansion absorption!!).
In general, round up fractional values!
The result is the number of expansion bellows required and is simultaneously the number of equally long part pipe pieces into which the whole pipe is to be divided by means of the fixed points.

2. Einbau Installation Montage

Example:

19 m Cu pipe is heated from 15°C to 75°C (i.e. the temperature difference is 60K).

Expansion bellows with an expansion absorption of -5 mm are available, i.e. the compensator absorbs a pipe extension by up to 5 mm and is therefore fully extended in the as delivered condition.

Method of calculation:

According to the expansion table there is an extension of 19.15 mm in a 19 m Cu pipe at 60K temperature difference.

The amount of expansion is divided by the expansion absorption:

$19.15 : 5 = 3.83$ (in general) round up gives the number of required compensators is 4.

Explanation of the results:

At 15°C, each compensator is in its fully extended position, at 75°C each is pressed together by almost 5 mm.

Correction of the installed dimensions depending on the installed temperature at the time of assembly:

If an expansion bellows is installed at a temperature which is higher than the minimum temperature of the calculation and if it is in the final position (fully extended) in its as delivered condition, which is usually the case, to utilise the whole expansion range, on lowering the temperature to minimum temperature the shrinkage in the pipe cannot be balanced out and damage can be the consequence. The installed dimension must be corrected to ensure the required expansion reserves are available.

The correction is made as follows:

1. Determine the difference between minimum and installed temperature.
2. Use the expansion table for copper pipe to determine the amount of expansion in the pipe length for the temperature difference.
3. The installed dimension is adjusted to the installed temperature by dividing the determined expansion by the number of compensators and deducting the amount from the installed length of each compensator (prestressed installation).

Example:

The pipe from the example above is installed at a temperature of 25°C, installed dimension or prestressing are to be corrected as follows:

Method of calculation:

Temperature difference between minimum and installed temperature: $25^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 10\text{K}$

According to the table, at a 10K temperature difference the expansion in the pipe length is 3.19 mm

The installed dimension of each compensator is to be reduced by the following amount:

$3.19 \text{ mm} : 4 \text{ (number of compensators)} = 0.8 \text{ mm}$.

The amount is rounded up to 1 mm.

Explanation of the results:

The expansion bellows are installed at 25°C pressed together by 0.8 to 1 mm, in order to have sufficient expansion reserves for cooling to 15°C.

2. Einbau Installation Montage

2.1 Disposition relative au nombre obligatoire de compensateurs de dilatation pour une tuyauterie/Rectification de la cote de montage lors de l'installation



Le nombre minimum obligatoire dépend du tronçon total de tuyaux, du matériel (coefficient de dilatation), de l'absorption de dilatation de chaque compensateur de dilatation ainsi que de la température la plus basse et la plus haute à laquelle le tuyau est exposé.

La tuyauterie est calculée pour l'écart de température auquel elle sera exposée réellement (en fonctionnement ou en non fonctionnement) (c'est à dire si le montage des tuyaux de chauffage doit s'effectuer en hiver ou si le bâtiment peut refroidir pour d'autres raisons, la température admise doit être comptée comme température minimale pour le calcul).

La température de montage de la tuyauterie doit être finalement supérieure ou au moins identique à la température minimale qui est comptée pour le calcul du nombre de compensateurs de dilatation. Cela signifie que les compensateurs de dilatation doivent être montés lors de l'installation en étant déjà compressés (précontraints) à une certaine valeur correspondant à la marge de dilatation de la tuyauterie lors du réchauffement de la température minimale à la température de montage.

Détermination du nombre:

Afin de faciliter la détermination du nombre pour le professionnel, un tableau comprenant les dilatations est présenté ci-après pour le tube en cuivre qui sera utilisé et une manière d'agir de principe est indiquée en plus des exemples.

Il faut procéder comme suit:

1. Préparation des données nécessaires pour le calcul:
 - Température maximale du tuyau
 - Température minimale (peu importe que ce soit lors du montage, par l'influence de l'environnement ou en fonctionnement, la température la plus basse est à prendre en compte pour le calcul)
 - Les données du compensateur de dilatation à installer (marge de dilatation, éventuellement la précontrainte nécessaire)
2. La valeur de dilatation des tronçons de tuyaux concernés est prélevée à partir du tableau comprenant les dilatations
3. La valeur est divisée par la marge de dilatation du compensateur de dilatation prévu (faire attention à la direction de la marge de dilatation!!).
Arrondir de manière générale les valeurs fractionnaires!
Le résultat est le nombre des compensateurs de dilatation nécessaires et, en même temps, le nombre de tronçons partiels de tuyaux pour lesquels l'ensemble de la tuyauterie est à répartir au moyen des points fixes.

2. Einbau Installation Montage

Exemple:

19 mètres de tube en cuivre de 19 sont réchauffés passant de 15°C à 75°C (c'est à dire que la différence de température s'élève à 60K). Des compensateurs de dilatation avec une marge de dilatation de -5 mm sont à disposition, cela signifie que le compensateur absorbe un allongement allant jusqu'à 5 mm et est complètement déployé à l'état de livraison.

Mode de calcul:

Selon le tableau comprenant les dilatations, un allongement de 19,15 mm est obtenu pour un tube en cuivre de 19 m lors d'une différence de température de 60K.

La valeur de dilatation est divisée par la marge de dilatation :

$19,15 : 5 = 3,83$ (en général) arrondi au chiffre supérieur donne le nombre de 4 compensateurs nécessaires.

Explication du résultat:

A 15°C, chaque compensateur est complètement déployé et à 75°C, chaque compensateur est comprimé de presque 5 mm.

Rectification de la cote de montage en relation avec la température de montage au moment du montage:

Si un compensateur de dilatation est monté à une certaine température étant plus élevée que la température minimale du calcul et si celui-ci se trouve en position finale à l'état de livraison (complètement déployé), ce qui est courant, afin d'exploiter l'ensemble de la zone de dilatation, alors la rétraction du tuyau ne peut pas être compensée en cas d'abaissement de la température à la température minimale, des dommages peuvent en être la conséquence, Afin d'avoir la réserve de dilatation nécessaire, la cote de montage doit être rectifiée.

La rectification s'effectue comme suit:

1. Définir la différence entre la température minimale et celle de montage.
2. Définir la valeur de dilatation du tronçon de tuyau pour la différence de température au moyen du tableau comprenant les dilatations du tube en cuivre.
3. La cote de montage est adaptée à la température de montage en divisant la dilatation calculée par la valeur du compensateur et en retirant la valeur du tronçon de montage de chaque compensateur (montage précontraint)

Exemple:

Le tuyau cité ci-dessus est monté à une température de 25°C, la cote de montage et la précontrainte sont à corriger comme suit :

Mode de calcul:

Différence de température entre la température minimale et la température de montage : $25^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 10\text{K}$

Une dilatation de 3,19 mm fait partie du tronçon de tuyau de 19 mètres avec une différence de température de 10K selon le tableau.

La cote de montage de chaque compensateur est à réduire à la valeur suivante :

$3,19 \text{ mm} : 4 \text{ (nombre des compensateurs)} = 0,8 \text{ mm}$.

La valeur est arrondie à 1 mm.

Explication du résultat:

Les compensateurs de dilatation sont montés comprimés de 0,8 jusqu'à 1 mm à une température de 25°C afin d'avoir une réserve de dilatation suffisante lors d'un refroidissement à une température de 15°C.

2. Einbau Installation Montage

2.2 Erforderliche Festigkeit der Festpunkte

Required strength of the fixed points

Stabilité obligatoire des points de fixation

Ausdehnungstabelle für Kupferrohr (Werte in mm)				Expansion table for copper pipe (values in mm)			Tableau comprenant les dilatations pour les tubes en cuivre (valeur en mm)				
Rohrlänge in m Pipe length in m Tronçon de tuyau en m		Ausdehnungskoeffizient : 0,000168 1/K			Coefficient of expansion : 0,000168 1/K		Coefficient de dilatation : 0,000168 1/K				
		Temperaturdifferenz in K			Temperature difference in K		Différence de température en K				
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	1	0,17	0,34	0,5	0,67	0,84	1,01	1,18	1,34	1,51	1,68
	2	0,34	0,67	1,01	1,34	1,68	2,02	2,35	2,69	3,02	3,36
	3	0,5	1,01	1,51	2,02	2,52	3,02	3,53	4,03	4,54	5,04
	4	0,67	1,34	2,02	2,69	3,36	4,03	4,7	5,38	6,05	6,72
	5	0,84	1,68	2,52	3,36	4,2	5,04	5,88	6,72	7,56	8,4
	6	1,01	2,02	3,02	4,03	5,04	6,05	7,06	8,06	9,07	10,08
	7	1,18	2,35	3,53	4,7	5,88	7,06	8,23	9,41	10,58	11,76
	8	1,34	2,69	4,03	5,38	6,72	8,06	9,41	10,75	12,1	13,44
	9	1,51	3,02	4,54	6,05	7,56	9,07	10,58	12,1	13,61	15,12
	10	1,68	3,36	5,04	6,72	8,4	10,08	11,76	13,44	15,12	16,8
	11	1,85	3,7	5,54	7,39	9,24	11,09	12,94	14,78	16,63	18,48
	12	2,02	4,03	6,05	8,06	10,08	12,1	14,11	16,13	18,14	20,16
	13	2,18	4,37	6,55	8,74	10,92	13,1	15,29	17,47	19,66	21,84
	14	2,35	4,7	7,06	9,41	11,76	14,11	16,46	18,82	21,17	23,52
	15	2,52	5,04	7,56	10,08	12,6	15,12	17,64	20,16	22,68	25,2
	16	2,69	5,38	8,06	10,75	13,44	16,13	18,82	21,5	24,19	26,88
	17	2,86	5,71	8,57	11,42	14,28	17,14	19,99	22,85	25,7	28,56
	18	3,02	6,05	9,07	12,1	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24
	19	3,19	6,38	9,58	12,77	15,96	19,15	22,34	25,54	28,73	31,92
	20	3,36	6,72	10,08	13,44	16,8	20,16	23,52	26,88	30,24	33,6

D

An Dehnungsausgleichern werden die Reaktionskräfte auf Grund des Innendruckes frei (Reaktionskraft (in kp) = Innendruck (in bar) X wirksamer Balgquerschnitt (in cm²). Insbesondere bei Richtungsänderungen der Rohrleitungen heben sich diese Kräfte nicht auf und müssen von den Festpunkten sicher gehalten werden.

Bei Steigleitungen darauf achten, dass Eigenmassen nicht die Dehnungsausgleicher belasten. Rohrmasse und Masse des Wasserinhaltes müssen bei Steigleitungen vom jeweiligen Festpunkt zusätzlich gehalten werden!

GB

At the expansion bellows the reactive forces are set free due to the internal pressure (reactive force (in kp) = internal pressure (in bar) X effective bellows cross-section (in cm²). Especially at changes in direction of the pipes, these forces do not cancel each other out and must be securely held by the fixed points.

In riser pipes, ensure that the self weight of the pipes does not stress the expansion bellows. The pipe weight and the weight of the water in the pipe must be additionally held by the respective fixed point in riser pipes!

F

Les forces de réactions sur les compensateurs de dilatation sont libres en raison de la pression intérieure (force de réaction (en kp) = pression intérieure (en bars)

X section du soufflet active (en cm²). En cas d'axes non alignés des tuyauteries, ces forces ne sont pas compensées et doivent être maintenues de manière sûre par les points fixes.

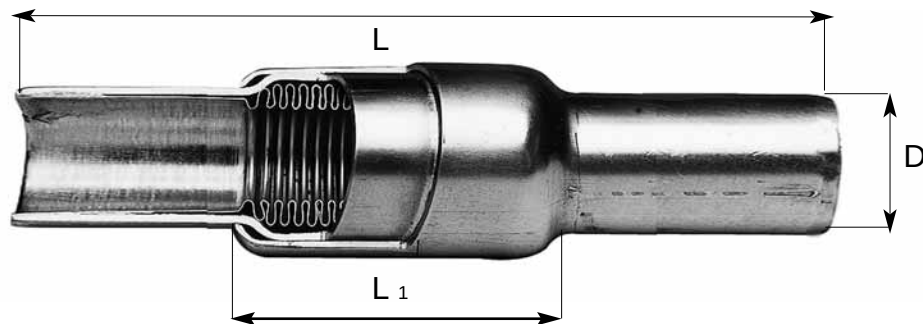
Concernant les tuyaux ascendants, il faut veiller à ce que les poids morts n'exercent pas de contrainte sur les compensateurs de dilatation.

Le poids du tuyau et le poids du contenu de l'eau doivent être maintenus en supplément par chaque point fixe pour les tuyaux ascendants !

3. Dehnungsausgleicher H6

H6 expansion bellows

Compensateur de dilatation H6



3.1 Aufbau/Material

Construction/Material

Montage/Matériel

D

Längendehnungsausgleicher mit Schutz- und Führungsgehäuse zum Einlöten. Die Anschlussenden sind zum Schutz des Dehnbalges als verlängerte Stutzen ausgeführt. Gehäuse und Stutzen bestehen aus Kupfer, der innenliegende Dehnbalg besteht aus Zinnbronze, er ist nicht austauschbar. Die Dehnungsausgleicher sind nur für negative Dehnungsaufnahme konzipiert, d.h. sie arbeiten nur in Richtung Verkürzung (Zusammendrücken).

Einsatzbereich:	Heiztechnik, <u>nicht</u> für Fernheizung
Betriebsdruck:	max. 3 bar (bis 110°C ohne Abminderung)
Betriebstemperatur:	max. 110°C

GB

Longitudinal expansion bellows with protective and guide housing for soldering in. The connection ends are designed as extended sockets to protect the expansion bellows. The housing and sockets are made of copper, the inner-lying expansion bellows is made of tin bronze, it is not replaceable. The expansion bellows are designed for negative expansion absorption only, they only work in the shortening direction (press together).

Area of use:	Heating systems, <u>not</u> for district heating
Operating pressure:	max 3 bar (up to 110°C without reduction)
Operating temperature:	max 110°C

F

Compensateurs de dilatation axiaux avec un capot de protection et de guidage à souder. Les extrémités sont construites pour la protection du soufflet de dilatation comme coude de rallonge prolongé. Les capots et les coudes de rallonges sont constitués de cuivre et le soufflet de dilatation à l'intérieur est composé de bronze à forte teneur en étain, celui-ci ne peut pas être échangé. Les compensateurs de dilatation sont conçus uniquement pour des marges de dilatation négatives, c'est à dire qu'ils travaillent seulement en direction de raccourcissement (compression).

Domaine d'utilisation :	technique de chauffage, <u>non</u> pas pour le chauffage à distance
Pression de service :	max. 3 bars (jusqu'à 110°C sans diminution)
Température de service :	max. 110°C

3. Dehnungsausgleicher H6

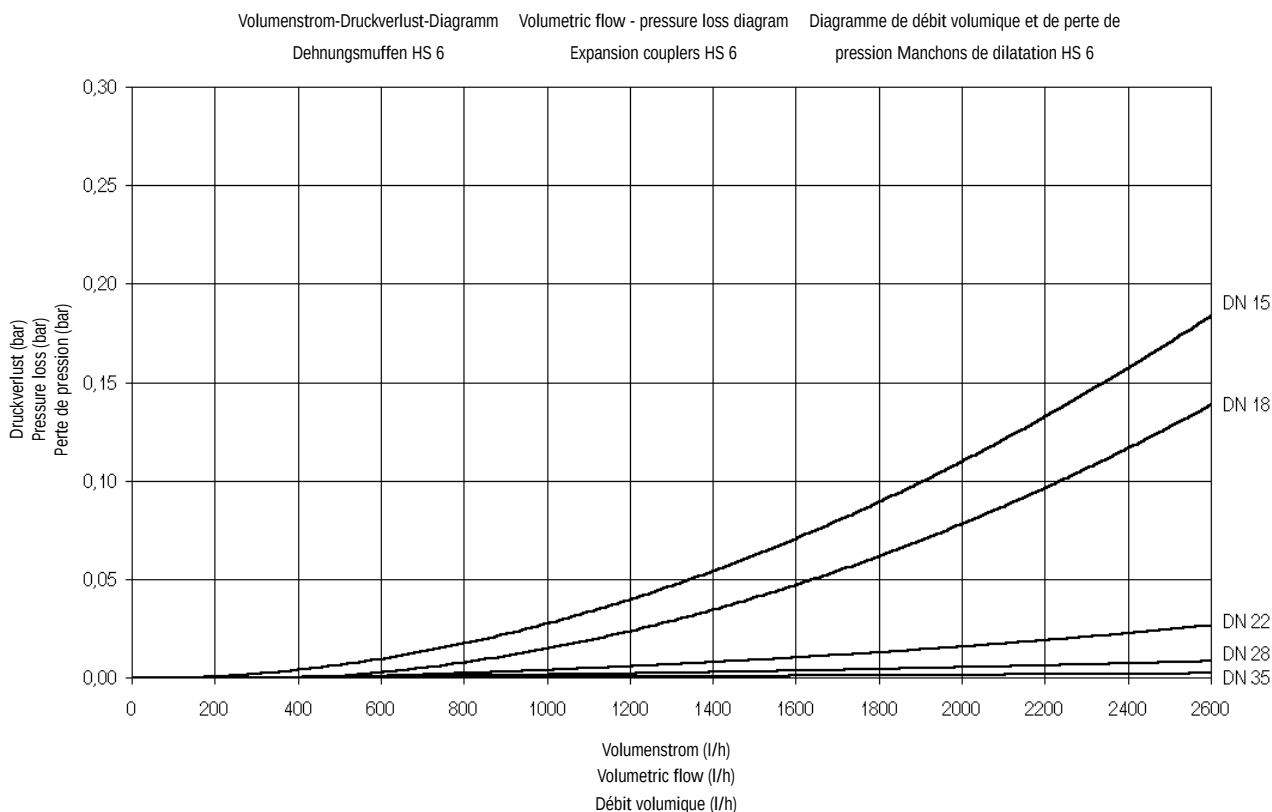
H6 expansion bellows

Compensateur de dilatation H6

3.2 Druckverluste

Pressure losses

Pertes de pression



3.3 Übersicht

Overview

Vue d'ensemble

Art.-Nr.	D (mm)	Da (mm)	L1 (mm)	L +/-2.0mm	Kennzeichnung Identification Désignation	axiale Dehnungsaufnahme (gilt für 10 000 Lastspiele) axial expansion absorption (applies to 10 000 load cycles) Marge de dilatation axiale (valable pour 10 000 cycles de charges)	wirksamer Balgquerschnitt Effective bellows cross-section Section du soufflet active (cm ²)
62220	15	24,5	72	235	meibes H6-15	--7	2,7
62230	18	29,0	66	228,5	meibes H6-18	--7	4,0
62240	22	34,0	68	231	meibes H6-22	--7	6,0
62250	28	38,0	75	234	meibes H6-28	--7	7,8
62260	35	49,5	78	230,5		--7	13,5

3. Dehnungsausgleicher H6

H6 expansion bellows

Compensateur de dilatation H6

3.4 Montagehinweise

Installation instructions

Consignes de montage

D

- Grundsätzlich sind alle eingangs gemachten allgemeinen Hinweise zu beachten! (Hinweise zur Sicherheit und zur Verwendung, Anzahl, Anordnung in der Rohrleitung und Einbau).
- Die erforderliche Anzahl an Dehnungsausgleichern ist wie vorn angegeben zu bestimmen.
- Die Dehnungsausgleicher werden im Normalfall ungespannt eingebaut. Sie haben aus ihrem ungespannten Zustand heraus eine einseitige negative Dehnungsaufnahme. Erfolgt die Montage bei einer Temperatur, die über der Minimaltemperatur der Berechnung liegt, muss eine Korrektur wie vorn beschrieben durchgeführt werden (vorgespannter Einbau).
- Dehnungsausgleicher nur weich einlöten, ausschließlich geprüftes Weichlot und geprüfte Flussmittel einsetzen.
- Beim Einlöten Flamme nur auf die Lötenden richten, Temperatur im Bereich des Dehnbalges maximal 180°C.
- Nach dem Löten Rückstände gründlich entfernen.
- Keine Verunreinigungen (Lot, Flussmittel u.ä.) in den Balg eintragen!

GB

- All general notes given at the beginning must be noted! (Notes on safety and on use, number, arrangement in the pipe and installation).
- The required number of expansion bellows is to be determined as given above.
- The expansion bellows are normally installed unstressed. They have one-sided negative expansion absorption from their unstressed state. If the bellows is installed at a temperature above the minimum temperature of the calculation a correction must be made as described above (prestressed installation).
- Soft solder expansion bellows only, used tested soft solder and tested soldering flux only.
- During soldering direct flame at soldered ends only, maximum temperature in the area of the expansion bellows is 180°C.
- After soldering thoroughly remove residues.
- Do not allow any contaminations (solder, soldering flux, etc.) to get into the bellows!

F

- Par principe, toutes les consignes générales de montage présentées sont à respecter ! (Consignes sur la sécurité et l'utilisation, le nombre, la disposition dans la tuyauterie et le montage).
- Le nombre nécessaire de compensateurs de dilatation est à déterminer comme mentionné aux pages précédentes.
- Les compensateurs de dilatation sont montés détendus dans le cas usuel. Ils ont une marge de dilatation négative unilatérale provenant de leur état détendu. Si le montage s'effectue à une température se situant au dessus de la température minimale du calcul, une rectification doit être effectuée, comme cité précédemment (montage en précontrainte).
- Braser le compensateur de dilatation, utiliser exclusivement un brasage tendre et un flux contrôlés.
- Lors du brasage, diriger la flamme uniquement sur le point à braser, la température dans la zone du soufflet de dilatation doit être de 180°C maximum.
- Après le brasage, éliminer soigneusement les résidus.
- Ne pas insérer d'impuretés dans le soufflet (brasage, flux entre autres) !