

# Poly-Fusion System

LA DILATAZIONE TERMICA ► THERMAL EXPANSION ► LA DILATATION THERMIQUE ► LA DILATACIÓN TÉRMICA

## Formula per calcolare la variazione di lunghezza

Il polipropilene copolimero Random 3, materia prima con cui è costruito il sistema POLY-FUSION SYSTEM, è soggetto come altri materiali a variazioni dimensionali dovute al cambio sia della temperatura interna del fluido trasportato sia alla temperatura esterna, unitamente alla variazione della temperatura durante la fase di installazione rispetto a quella d'esercizio. La dilatazione termica avviene nelle installazioni esterne a vista. Indispensabile quindi, nella fase di progettazione, è la valutazione del fenomeno che potrebbe provocare deformazioni o altri inconvenienti nell'impianto in opera. Generalmente una volta calcolato il valore della variazione, la risoluzione al problema avviene attraverso l'utilizzo di punti fissi e scorrevoli, cambi direzionali e compensazioni con bracci dilatanti.

Seguendo la seguente formula è possibile ottenere la variazione di lunghezza  $\Delta L$ :

$$\Delta L = \Delta T \cdot eT \cdot L$$

donde  
 $\Delta L$  = variazione di lunghezza in mm  
 $L$  = lunghezza del tubo in m  
 $eT$  = coefficiente di dilatazione = 0,15  
 $\Delta T$  = differenza di temperatura in °C  
(tra la temperatura al momento dell'installazione e la temperatura massima prevista in esercizio)

## Formula to calculate the length variation

Copolymer Polypropylene RANDOM type 3, the raw material used to build the POLY-FUSION SYSTEM is subject like any other material to the dimensional variations caused by the change in the internal temperature of the conveyed fluid, by the external temperature and by any temperature change occurred when installing and operating the plant. Thermal expansion affect above all external plants. While designing the plant, it is very important to evaluate the phenomenon, which might deform or otherwise affect the plant. After having calculated the value of the variation, to solve the problem, generally you just have to use fixed and sliding points, changes of direction and compensations with expansion arms.

To calculate the variation in length  $\Delta L$ , just use the following formula:

$$\Delta L = \Delta T \cdot eT \cdot L$$

where  
 $\Delta L$  = length variation in mm.  
 $L$  = pipe length in m.  
 $eT$  = Expansion coefficient = 0,15  
 $\Delta T$  = Temperature difference in °C  
(between the installation temperature and the max. working temperature)

## Formule pour obtenir la variation de longueur

Le polypropylène copolymère RANDOM 3, matière première avec laquelle est construit le système POLY-FUSION SYSTEM est sujet comme d'autres matériaux à des variations de dimensions dues au changement de température intérieure du fluide transporté et de la température extérieure; il varie également en fonction de la température durant la phase d'installation par rapport à la température d'exercice. La dilatation thermique se produit et peut être vérifiée dans les installations extérieures. Il est donc indispensable, dans la phase d'élaboration, d'évaluer le phénomène qui pourrait provoquer des déformations ou d'autres inconvénients dans l'installation en cours. Généralement, après avoir calculé la valeur de la variation, la résolution du problème s'effectue à travers l'utilisation de points fixes et coulissants, de changements de direction et de compensations avec des bras de dilatation.

Il est possible d'obtenir la variation de la longueur  $\Delta L$  en suivant la formule:

$$\Delta L = \Delta T \cdot eT \cdot L$$

Où  
 $\Delta L$  = variation de la longueur en mm  
 $L$  = longueur du tube en m  
 $eT$  = coefficient de dilatation = 0,15  
 $\Delta T$  = différence de température en °C  
(entre la température au moment de l'installation et la température maximale prévue en exercice)

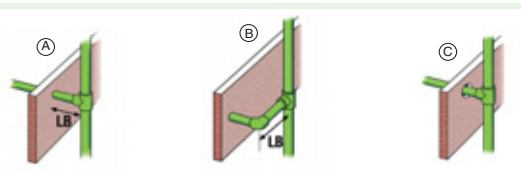
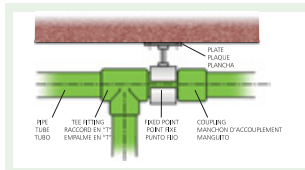
## Fórmula para obtener la variación de longitud

El polipropileno copolimero RANDOM 3, materia prima con la cual está fabricado el sistema POLY-FUSION SYSTEM, está sometido, como otros materiales, a variaciones dimensionales causadas tanto por el cambio de temperatura en el interior del fluido transportado como por la temperatura exterior, además de las variaciones de temperatura durante la instalación con respecto a la de servicio. La dilatación térmica se produce en las instalaciones exteriores a la vista. Por lo tanto, es indispensable durante el planeamiento, evaluar el fenómeno que podría provocar deformaciones u otros inconvenientes en la instalación. Generalmente, una vez calculado el valor de la variación, el problema se soluciona utilizando puntos fijos y corredizos, cambios de dirección y compensaciones con brazos de dilatación.

Siguiendo la siguiente fórmula, se puede obtener la variación de la longitud  $\Delta L$ :

$$\Delta L = \Delta T \cdot eT \cdot L$$

en donde  
 $\Delta L$  = variación de longitud en mm  
 $L$  = longitud del tubo en m  
 $eT$  = coeficiente de dilatación = 0,15  
 $\Delta T$  = diferencia de temperatura en °C  
(entre la temperatura en el momento de la instalación y la temperatura máxima prevista durante el servicio)



## Punti fissi e punti scorrevoli

Prevedendo in fase di progettazione e collocando durante l'installazione, staffe o collari di metallo rivestiti in gomma, si otterrà l'ancoraggio delle tubazioni alle parti murarie con conseguente stabilità delle tubazioni durante la dilatazione termica, realizzando così impianti perfetti ed efficienti.

## Fixed and sliding points

To build perfect and efficient plants, during the design you have to foresee and during the installation you have to arrange clamps or metal collars covered with rubber that allow to pipes to be fixed to walls so that during the thermal expansion pipes remain stable.

## Points fixed et points coulissants

En prévoyant durant la phase d'élaboration et en plaçant durant l'installation des étriers ou des colliers de métal revêtus en caoutchouc, on obtiendra l'ancrage des tuyaux sur les parties de maçonnerie avec pour conséquence une stabilité des tuyaux pendant la dilatation thermique; l'on réalisera ainsi des installations parfaites et efficaces.

## Puntos fijos y puntos corredizos

Si se dispone durante el planeamiento y durante la instalación se colocan estribos o abrazaderas de metal revestidas de caucho, se obtendrá la sujeción de las tuberías a la pared, con la consiguiente estabilidad de las tuberías durante la dilatación térmica, obteniendo de esta manera instalaciones perfectas y eficientes.

### Uso dei Punti fissi

Si consiglia di ancorare il valvolame e gli attacchi resistenti alle flessioni a punti fissi. Inoltre è preferibile collare punti fissi in coincidenza di giunzioni tra tubi con manicotti o con raccordi tra dove si renda necessario assorbire spinte idrauliche come nel caso di cambi direzionali o di riduzioni. La compensazione delle dilatazioni assiali avverrà negli spazi tra i punti fissi. Per determinare la resistenza dei punti fissi è importante considerare i seguenti fattori:

- dilatazioni lineari;
- peso dei tubi installati;
- peso del fluido nei tubi.

### Uso dei Punti scorrevoli

I punti scorrevoli oltre a sostenere l'impianto, favoriscono lo scorrimento del tubo in posizione assiale rispetto alla parte muraria, sia verticalmente che orizzontalmente. Per non creare impedimenti allo scorrimento non devono essere collocati punti scorrevoli in prossimità di giunzioni tra tubo e raccordo o di cambi direzionali.

Per ottenere una maggiore insonorizzazione è importante fissare rigidamente i punti scorrevoli alla struttura muraria.

Nel caso in cui l'impianto sia predisposto per il trasporto orizzontale di fluidi ad alte temperature e con percorsi di rilevante lunghezza, si consiglia l'utilizzo di canaline a supporto delle tubazioni.

### Use of fixed points

It is recommended to secure all valves and connections resistant to bending stress to fixed points. Moreover, it's better to put fixed points near joints between pipes and coupling or fittings or, where necessary, to take up hydraulic thrusts, for example in presence of branches or reductions. The compensation of axial expansion shall occur between fixed points. In order to calculate the resistance of fixed points it's important to consider the following factors:

- linear expansions
- weight of installed pipes
- weight of the fluid conveyed through pipes

### Use of sliding points

Besides supporting plants, sliding points enable pipes to slide both vertically and horizontally in an axial position with respect to the walls. To eliminate any obstacle to their sliding, sliding points shall never be arranged in the proximity of joints between pipes and fittings or near branches. It's important to fasten sliding points firmly to the building so as to achieve a better soundproofing. Should the plant be arranged for the horizontal transportation of fluids at high temperatures, it is recommended to support pipes by making use of run channels.

### Utilisations des points fixes

Il est conseillé d'ancrer les valves et les attaches résistantes aux flexions à des points fixes. En outre, il est préférable de mettre des colliers à points fixes qui coïncident aux raccordements entre les tubes avec manchons ou avec des raccords et, où cela est nécessaire pour absorber des poussées hydrauliques comme dans le cas de changements de direction ou de réduction. La compensation des dilatactions axiales devra se produire dans les espaces entre les points fixes.

- Pour déterminer la résistance des points fixes il est important de considérer les facteurs suivants:
- dilatactions linéaires;
  - poids des tubes installés;
  - poids du fluide dans les tubes.

### Utilisations des points coulissants

Les points coulissants, mis à part leur fonction qui est celle de soutenir l'installation, favorisent le glissement du tube en position axiale par rapport à la partie de maçonnerie, et ce aussi bien verticalement qu'horizontalement.

Pour ne pas empêcher le déplacement les points coulissants ne doivent pas être placés à proximité des raccordements entre tube et raccord ou de chagements de direction. Au cas où l'installation serait prédisposée pour le transport horizontal de fluides à hautes températures et avec des parcours particulièrement long, il est conseillé d'utiliser des gouttières pour supporter les tuyaux.

### Uso de los puntos fijos

Se aconseja sujetar los grupos de válvulas y las uniones resistentes a las flexiones a los puntos fijos. Además, es preferible colocar puntos fijos en coincidencia de uniones entre tubos con manguitos, o con racores y, en donde sea necesario, absorber empujes hidráulicos, como en el caso de cambios de dirección o reducciones. La compensación de las dilataciones axiales se deberá efectuar en los espacios entre los puntos fijos. Para determinar la resistencia de los puntos fijos, es importante considerar los siguientes factores:

- dilataciones lineales;
- peso de los tubos instalados;
- peso del fluido en los tubos.

### Uso de los puntos corredizos

Los puntos corredizos, además de sostener la instalación, favorecen el desplazamiento del tubo en posición axial con respecto a la pared, tanto vertical como horizontalmente. Para no que no haya problemas de desplazamiento, no coloque puntos corredizos en proximidad de uniones entre tubo y racor, o cambios de dirección. Para obtener una mayor insonorización, es importante fijar muy fuerte los puntos corredizos a la pared. En el caso de que la instalación esté dispuesta para el transporte horizontal de fluidos a elevadas temperaturas y con recorridos muy Isthod, dr svondija usar canaletas que soporten las tuberías.

## Collocazione punti fissi e scorrevoli

Per compensare le dilatazioni assiali sia della colonna montante che delle tubazioni orizzontali è necessario posizionare correttamente punti fissi e scorrevoli nonché bracci di dilatazione (fig. rif. A-B-C). Inoltre per tubazioni di lunghezza diritta superiore a 8 mt., è necessario l'utilizzo di curve di dilatazione nel caso in cui siano previsti notevoli sbalzi di temperatura. Nel caso in cui una derivazione debba essere annegata nel calcestruzzo, dando così origine ad un punto fisso, la distanza, tra colonna ed punto fisso, avrà le stesse funzioni di un braccio dilatante e dovrà essere calcolata sulla base della formula usata per il calcolo dei bracci dilatanti.

Se una colonna montante ha una derivazione che attraversa la parete, è importante che la colonna abbia lo spazio per dilatarsi liberamente senza scaricare tensione sulla derivazione. (fig. rif. C.)

## Arrangement of fixed and sliding points

To compensate the axial expansions of the upright column and the horizontal pipes, it's necessary to place fixed and sliding point as well as expansion arms correctly (fig. ref. A-B-C). Moreover, in case of straight pipes longer than 8 Mt., it is necessary to use expansion bends. If a branch is to be buried in concrete, thus giving origin to a fixed point, the distance between the column and fixed point will act as an expansion arm and shall be calculated on the basis of the formula used for the calculation of expansion arms.

If the branch of an upright column is crossing the wall, the column shall have enough space for its expansion without putting the branch under stress (fig. ref. C).

## Emplacement des points fixed et coulissants

Pour compenser les dilatactions axiales non seulement de la colonne montante mais aussi des tuyaux horizontaux, il est nécessaire de positionner correctement les points fixes et coulissants tout comme les bras de dilataction (fig. réf. A-B-C). En outre, en cas de tuyaux droits de longueur supérieure à 8 mètres, il est nécessaire d'utiliser des courbes de dilataction. Si une dérivation doit être noyée dans le béton, donnant ainsi origine à un point fixe, la distance entre la colonne et le point fixe aura les mêmes fonctions qu'un bras de dilataction et devra être calculée sur la base de la formule utilisée pour le calcul des bras de dilataction.

Si una colonna montante a une dérivation qui traverse la paroi, il est important que la colonne ait l'espace nécessaire pour se dilater librement sans décharger de tension sur la dérivation (fig. réf. C.).

## Colocación de los puntos fijos y corredizos

Para compensar las dilataciones axiales de la columna montante y de las tuberías horizontales, hay que colocar correctamente los puntos fijos, puntos corredizos y los brazos de dilatación (fig. ref. A-B-C). Además, en el caso de tuberías con truchos longitudinales de más de 8 metros, hay que utilizar curvas de dilatación. Si una derivación tiene que ser sumergida en el hormigón armado, originado de esta manera un punto fijo, la distancia entre la columna y el punto fijo tendrá la misma función que un brazo de dilatación y se calculará sobre la base de la fórmula usada para el cálculo de los brazos de dilatación.

Si una columna montante tiene una derivación que atraviesa la pared, es importante que la columna tenga el espacio para dilatarse libremente, sin descargar tensión sobre la derivación (fig. ref. C.)

# Poly-Fusion System

LA DILATAZIONE TERMICA ► THERMAL EXPANSION ► LA DILATATION THERMIQUE ► LA DILATACIÓN TÉRMICA

## Compensazione delle variazioni di lunghezza

### Compensazione con braccio dilatante e curve di dilatazione

La formula e i grafici di seguito riportati mostrano come procedere per la realizzazione sia del bracci dilatanti che delle curve di dilatazione

$$LB=c \cdot \sqrt{d} \cdot \Delta L \text{ (mm)}$$

dove

LB = lunghezza del braccio dilatante in mm.

d = diametro esterno del tubo in mm.

$\Delta L$  = variazione di lunghezza in mm.  
L = lunghezza del tubo sulla quale sarà calcolato  $\Delta L$

c = costante che dipende dalla materia prima (30 per il polipropilene Random tipo 3)

## Compensation of length variations

### Compensation with expansion arm and expansion curves

The procedure to be adopted for the execution of expansion arms and expansion curves is shown by the formula and graphs here below:

$$LB=c \cdot \sqrt{d} \cdot \Delta L \text{ (mm)}$$

where

LB = Length of the expansion arm in mm.

d = external diameter of the pipe in mm.

$\Delta L$  = length variation in mm.  
L = length of the pipe on which calculated

c = material (30 for polypropylene RANDOM type 3)

## Compensation des variations de longueur

### Compensation avec bras de dilatation et courbes de dilatation

La formule et les graphiques ci-dessous reportés montrent comment procéder pour la réalisation des bras de dilatation et des courbes de dilatation.

$$LB=c \cdot \sqrt{d} \cdot \Delta L \text{ (mm)}$$

Où

LB = Longueur du bras de dilatation en mm.

d = diamètre extérieur du tube en mm.

$\Delta L$  = variation de longueur en mm.  
L = longueur du tube sur le quel on calcule le DL

c = constante qui depend de la matière première (pour le polypropylène RANDOM 3 c'est 30)

## Compensación de las variaciones de longitud

### Compensación con brazo de dilatación y curvas de dilatación

La fórmula y el gráfico indicados a continuación muestran el modo de actuar para la realización de los brazos y curvas de dilatación.

$$LB=c \cdot \sqrt{d} \cdot \Delta L \text{ (mm)}$$

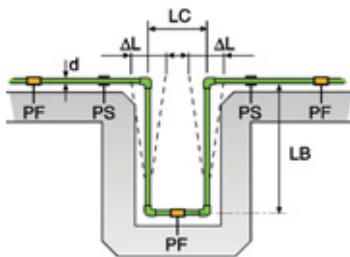
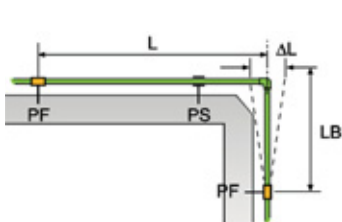
donde

LB = Longitud del brazo de dilatación en mm.

d = diámetro exterior del tubo en mm.

$\Delta L$  = variación de longitud en mm.  
L = longitud del tubo sobre cual calculamos el DL

c = constante que depende de la materia prima (para el polipropileno RANDOM 3 ella es 30)



### Braccio dilatante

Come si può osservare la parte dell'impianto maggiormente soggetta a dilatazione deve essere bloccata mediante l'utilizzo di punti fissi PF mentre la rimanente parte tenuta da punti scorrevoli PS, potrà muoversi assialmente.

### Curva di dilatazione

Per la costruzione di una curva di dilatazione in aggiunta al tubo necessario si devono utilizzare n. 4 gomiti a 90°. Una curva di dilatazione equivale ad un doppio braccio dilatante. E' necessario che la larghezza della curva (LC) sia di almeno 10 volte il diametro del tubo.

### Expansion arm

As you can see, the part of the plant that is more subject to expansion must be locked by fixed points (PF), leaving the remaining part, that is secured by sliding points (PS), free to move axially.

### Expansion curve

To build an expansion curve to be added to the necessary pipe, use no. 4 90° elbows. An expansion curve is equal to a double expansion arm.

The curve (LC) shall be at least 10 times wider than the diameter of the pipe.

### Bras de dilatation.

Comme on peut le remarquer, la partie de l'installation la plus sujette à la dilatation doit être bloquée en utilisant les points fixes (PF) tandis que la partie restante, tenue par les points coulissants (PS), pourra se déplacer par rapport à l'axe.

### Courbe de dilatation.

Pour la construction d'une curve de dilatation ajoutée au tube nécessaire, on doit utiliser 4 coudes à 90°. Une curve de dilatation correspond à un double bras de dilatation.

Il est indispensable que la largeur de la courbe (LC) soit égale au moins à 10 fois le diamètre du tube.

### Brazo de dilatación

Como se puede observar, la parte de la instalación que está más sujeta a dilatación se tiene que bloquear utilizando puntos fijos (PF), mientras que la parte restante, sujeta con puntos corredizos (PS), se podrá mover axialmente.

### Curva de dilatación

Para la construcción de una curva de dilatación añadida al tubo, hay que utilizar 4 codos en ángulo recto. Una curva de dilatación equivale a un brazo de dilatación doble.

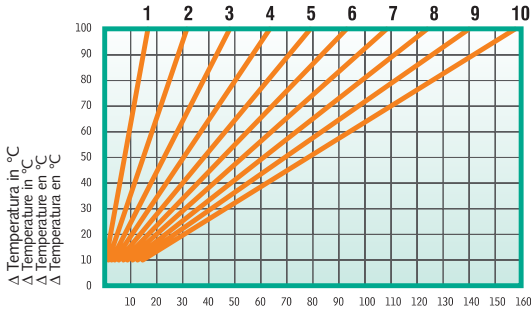
Es necesario que el ancho de la curva (LC) sea como mínimo 10 veces el diámetro del tubo.

Per velocizzare la realizzazione e consultazione dei calcoli relativi alla lunghezza (L) dei bracci di espansione di seguito sono riportati due grafici:

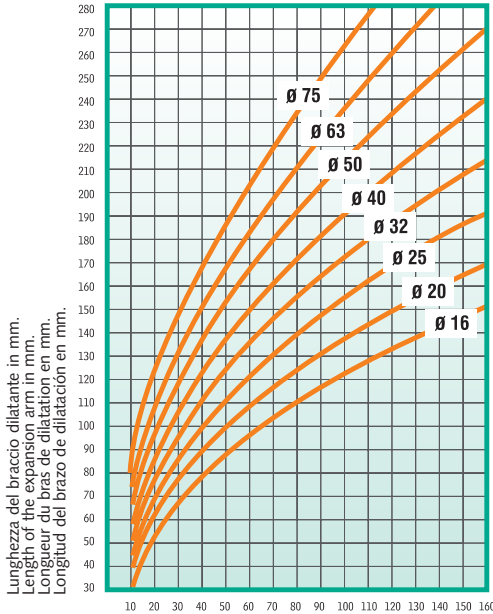
Expansion curve To build an expansion curve to be added to the necessary pipe, use the two graphs shown here below:

Pour accélérer la réalisation et la consultation des calculs relatifs à la longueur (L) des bras d'expansion, nous reportons ci-après deux graphiques:

Para agilizar la realización y consulta de los cálculos que corresponden a la longitud (L) de los brazos de expansión, indicamos a continuación dos gráficos:



Lunghezza dei tubi in m.  
Pipe length in m.  
Longueur du tube en m.  
Longitud del tubo en m.



$\Delta L$  Variazione di lunghezza DL in mm.  
 $\Delta L$  Length variation in mm.  
 $\Delta L$  Variación de longitud en mm.  
 $\Delta L$  Variación de longitud en mm.