

## Quando e como usar uma junta de expansão em eletrodutos

### Introdução

Todos os materiais de construção se dilatam ou contraem conforme a variação de temperatura.

O texto abaixo irá descrever como dimensionar uma junta de expansão para um trecho de eletroduto rígido de PVC porém o conceito é válido para eletrodutos rígidos metálicos. As variações de temperatura afetam o PVC mais que os tradicionais materiais dos eletrodutos como o alumínio e o aço. Por exemplo, o coeficiente de dilatação linear do PVC ( $0.000060\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) é quase que 3 vezes maior que o do alumínio e de 6 vezes mais que o do aço.

A expansão e contração térmica tem um efeito significativo nos longos trechos retilíneos de eletrodutos. Nesses casos, uma *junta de expansão* ou *junta de dilatação* é utilizada para acomodar essa variação do comprimento. Isto reduzirá os esforços térmicos em que os eletrodutos são submetidos bem como os esforços transmitidos aos suportes.

### NEC (National Electrical Code)

O NEC exige que se instale juntas de expansão em eletrodutos não metálicos quando a mudança de comprimento devido à expansão térmica for maior ou igual a 6.4 mm (0.25 in) no trecho compreendido entre dois itens fixos. Por itens fixos deve-se entender, caixas, quadros, cotovelo ou outras terminações.

### Uso

A importância em saber quando usar uma junta de expansão é tão importante como saber como usar a junta.

As juntas de expansão são normalmente utilizadas em instalações externas onde a variação de temperatura excede a  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

As juntas de expansão são normalmente usadas em trechos retilíneos de comprimento maior que 7.5m e variação de temperatura maior que  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Para um conduit de PVC rígido, um comprimento de 3m altera 10mm para uma variação de temperatura igual a  $55.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Isso equivale a 100mm para um comprimento de 30m.

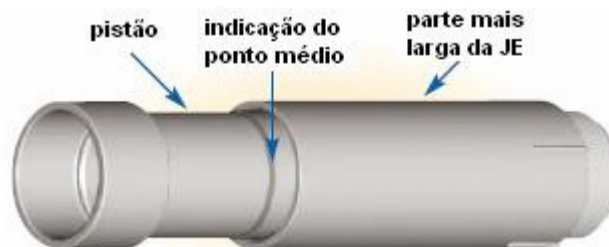


figura 1 - junta de expansão de PVC

Consideremos uma instalação onde uma temperatura externa mínima durante o inverno seja  $-5^{\circ}\text{C}$  e máxima durante o verão de  $60^{\circ}\text{C}$ , ou seja, uma variação de  $65^{\circ}\text{C}$ . Isso significa que para 30m de comprimento de conduit de PVC corresponde a uma variação de aproximadamente 120mm entre o calor do verão e o frio do inverno. Se nada for feito para compensar essa dilatação,

essa variação poderá curvar o conduit, deslocar as caixas ou quebrar os acoplamentos.

### **Eletrodutos instalados externamente**

A máxima e mínima temperatura esperadas poderá ser usada para calcular essa variação de dilatação e contração. Os conduits instalados externamente, ou seja, diretamente ao sol, ficam mais quentes que a temperatura do ar circundante devido à absorção da radiação solar. Para uma instalação diretamente ao sol, adicione mais 15°C à temperatura do ar ambiente.

### **Quando instaladas no interior das construções**

Nesse caso a temperatura do conduit é a temperatura do ambiente somada com a temperatura dos condutores no interior do conduit.

Exemplo 1:

- 1) suponhamos uma temperatura mínima no inverno de -23°C e de 43.3°C a máxima de verão. A variação será então de 65,3°C.
- 2) suponhamos que o comprimento entre os dois pontos fixos do conduit seja de 27.4m.
- 3) a dilatação total será  $0.00006084 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 65.3 \text{ } ^\circ\text{C} \times 27.4\text{m} = 110\text{mm}$ . Deve-se, portanto, selecionar uma junta que absorva essa dilatação.
- 4) A posição de instalação deve ser calculada da seguinte forma: suponhamos que a temperatura de instalação seja 18°C, portanto a diferença para a máxima temperatura será  $43.3 - 18 = 25.3^\circ\text{C}$ . A relação (diferença da instalação/máxima diferença) =  $25.3/65.3 = 0.4$ . Portanto se por exemplo a junta tiver um curso total de 200mm, deve-se instalar deixando um curso até o final (máximo) igual a  $0.4 \times 200 = 80\text{mm}$ .

### **Posicionamento da junta**

As juntas de expansão são normalmente instaladas na horizontal. Para aplicação na vertical a parte solta do eletroduto deve ficar na parte mais baixa. A junta de expansão deve ser instalada na parte mais alta, com a saída mais larga apontando para baixo de modo que a água não entra pela abertura. A parte mais baixa do eletroduto deve ser apoiada. Isto resulta num movimento para cima devido à variação de temperatura.

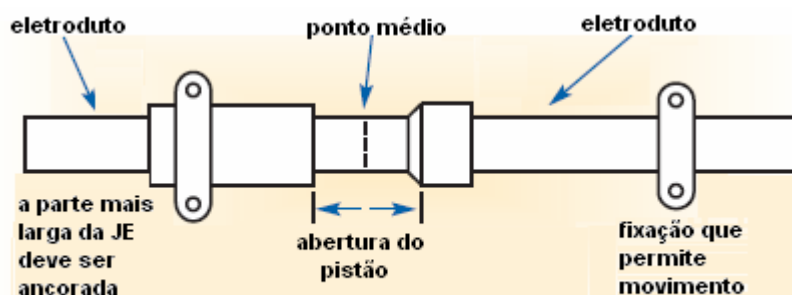
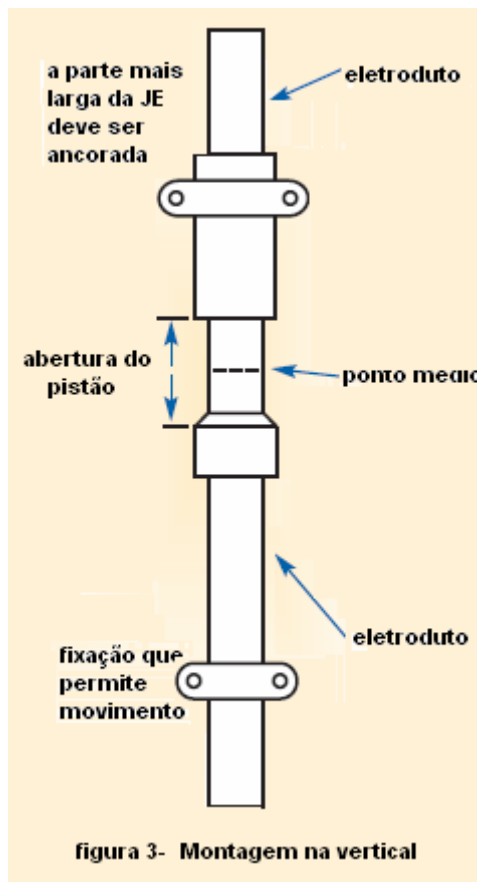


figura 2 - Montagem na horizontal

### **Ajuste durante a instalação**

Se a junta de expansão foi instalada com o pistão totalmente fechado, num dia muito frio, não haverá movimento possível quando o eletroduto dilatar no calor. Se foi instalado com o pistão totalmente aberto num dia muito quente, a junta será puxada quando a temperatura diminuir. Portanto o ajuste da junta durante

a instalação é muito importante. Devem ser instaladas para acomodar o movimento do eletroduto devido à dilatação.



Na maioria das vezes a instalação é feita entre as temperaturas máxima e mínima; por exemplo: uma instalação feita a 20°C para o caso de temperatura mínima de 0°C e máxima de 40°C. Neste caso a junta de expansão deve ser instalada com o pistão na metade de seu comprimento total. Normalmente as juntas de expansão possuem uma indicação de seu ponto médio. Se o dia da instalação estiver a 10°C, e sujeita à mesma variação extrema de temperaturas, o pistão deve ser ajustado a  $\frac{1}{4}$  de seu máximo comprimento. Se a temperatura de instalação for de 30°C o ajuste deverá ser  $\frac{3}{4}$  de seu comprimento máximo.

### Localização

A localização apropriada e a instalação correta irão permitir o pleno funcionamento da junta. Por exemplo, se uma junta for necessária entre duas caixas, a parte mais larga da junta deve ser instalada mais próxima a uma das caixas. E o conduit deve ser instalado de uma maneira tal que permita seu movimento de contração e dilatação.

Se mais de uma junta for necessária, as juntas devem ser instaladas fixas no centro e soltas próximas às caixas. Num comprimento muito longo, duas ou mais juntas devem ser instaladas em série, as partes mais largas de cada junta deve ser ancorada. Neste caso cada seção atua independentemente.

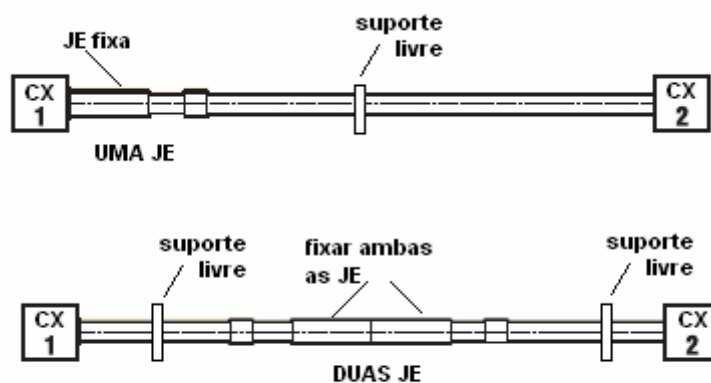


figura 4 - montagem com uma e com duas JE

### Erros comuns

O erro mais comum de instalação de juntas de expansão é não instalar o número adequado de juntas. Em caso de dúvida insira uma junta adicional. É mais difícil e mais caro inserir posteriormente mais uma junta quando a fiação já estiver lançada.

### Coeficientes de dilatação linear de diversos materiais

Materiais	°C <sup>-1</sup>
Aço	0.000012
Alumínio	0.000024
Baquelite	0.000029
Bronze	0.000018
Borracha (20°)	0.000077
Chumbo	0.000029
Constantan	0.000015
Cobre	0.000017
Estanho	0.000026
Ferro	0.000012
Ferro Fundido	0.000011
Ferro Gusa	0.000010
Invar	0.0000015
Latão	0.000019
Magnésio	0.000026
Níquel	0.000013
Ouro	0.000014
Parafina (20°)	0.000200
Platina	0.000009
Porcelana	0.000003
Prata	0.000020
Tijolo	0.000006
Vidro	0.000008
Zinco	0.000017
PVC	0.000018