

Dados do desenho

CONSIDERAÇÕES DO PROJETO

O método de tubulação Victaulic pode ser utilizado para unir uma variedade de sistemas de tubulação para uma ampla variedade de serviços. Pode ser utilizado para diversos tamanhos, materiais e espessuras de parede de tubo. Os produtos estão disponíveis para necessidades de sistemas rígidos ou flexíveis. Para informações específicas de produto relacionadas ao uso em materiais diversos de tubo, consulte as seções apropriadas deste catálogo.

Como em qualquer método de tubulação, a natureza do método deve ser considerada ao se desenhar sistemas de tubulação. Estes dados de desenho se aplicam primordialmente a tubo de extremidade ranhurada; no entanto, muitas das informações se aplicam a outros produtos de tubulação mecânica Victaulic utilizados em conjunção com componentes ranhurados.

O material apresentado é destinado meramente para referência de desenho de tubulação na utilização de produtos Victaulic para a aplicação pretendida. Não substitui a assistência especializada e profissional, que é um requisito óbvio para qualquer aplicação específica. Boas práticas de tubulação devem sempre prevalecer. Pressões específicas, temperaturas, cargas externas ou internas, padrões de desempenho e tolerâncias não devem jamais ser ultrapassados.

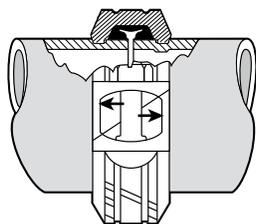
Embora todos os esforços tenham sido feitos para assegurar sua exatidão, a Victaulic Company e suas subsidiárias e empresas afiliadas, não dão quaisquer garantias expressas ou implícitas de comercialização ou adequabilidade para um determinado fim, respeitando as informações contidas neste catálogo ou os materiais ali referidos. As ilustrações mostradas dentro deste catálogo não são desenhadas em escala e podem ser exageradas para proporcionar clareza. Qualquer indivíduo que faça uso das informações ou materiais aqui contidos, o faz a seu próprio risco e assume toda e qualquer responsabilidade resultante deste uso.

ACOPLAMENTOS RÍGIDOS

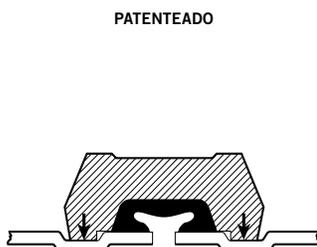
Sistemas de tubulação rígida de extremidade ranhurada (incluindo Modelos 07, W07 (Advanced Groove System - sistema avançado de ranhura), 307, HP-70, 005 e outros) fornecem um intertravamento mecânico e de fricção nas extremidades do tubo, suficiente para ter como resultado uma junção rígida.

Os acoplamentos rígidos HP-70 se agarram à base da ranhura, proporcionando uma junção rígida.

Os acoplamentos Zero-Flex® Modelo 07 apresentam um design patenteado exclusivo de apoio angular que comprime as chaves de segmento dentro da ranhura, ao redor de toda a circunferência a fim de agarrar o tubo de forma rígida. Os segmentos deslizam nos apoios angulares ao invés de encaixar-se de forma quadrada.



ACOPLAMENTOS MODELO APOIO ANGULAR



ACOPLAMENTO HP-70

Este ajuste deslizante também força as seções chave a um contato oposto nas pontas interior e exterior da ranhura, empurrando a junta até a sua separação máxima de extremidade do tubo durante a montagem.

Esses produtos podem ser considerados possuidores de características de comportamento de sistema similares às características de sistemas

soldados ou flangeados, nos quais toda a tubulação permanece em rígido alinhamento e não é sujeita a deflexões durante a operação. Por esta razão, esses produtos exigem técnicas de suporte similares àquelas utilizadas em sistemas tradicionais flangeados ou soldados.

Sistemas que incorporam acoplamentos rígidos exigem que o crescimento/ contração térmicos calculados do sistema de tubulação sejam totalmente compensados no desenho do sistema de tubulação. Isso exige uso adequado de componentes flexíveis, (por exemplo, acoplamentos flexíveis, juntas de expansão, laços de expansão utilizando acoplamentos flexíveis em curvas, etc.) de tal forma que momentos de flexão não sejam desenvolvidos e transmitidos nas juntas do tubo. Consulte a publicação Victaulic 26.02 para mais detalhes.

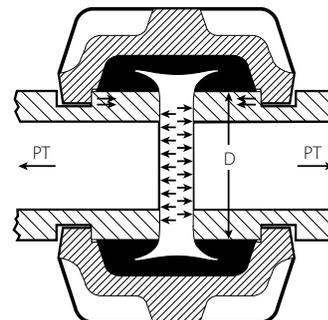
ACOPLAMENTOS FLEXÍVEIS

Os seguintes fatores devem ser considerados ao desenhar ou instalar sistemas de tubulação flexível de extremidade ranhurada (incluindo Modelos 75, 77, W77 [Advanced Groove System] e outros).

IMPULSO DE PRESSÃO

Quando um acoplamento mecânico flexível tipo ranhurado sustenta forças tentando separar as extremidades do tubo, o ombro da ranhura é puxado fortemente contra a face interna da chave do acoplamento. Isso é o que evita a separação dos tubos.

A força permitida que a junta pode sustentar varia de acordo com os diferentes tipos de acoplamento, espessura da parede do tubo, tipos de tubos e ranhuramento. Os dados de produto sob a coluna "Carga final máxima permitida" mostram a força final máxima permitida devido à pressão interna e carga externa que diferentes acoplamentos irão sustentar.



Quando esta força final deve-se a uma extremidade fechada ou mudança de direção, um impulso de pressão transmitido pela junta pode ser computado a partir da fórmula:

$$PT = \frac{\pi}{4} D^2 p$$

Onde:

PT = Impulso de pressão ou carga final (lbs.)

D = Diâmetro externo do tubo (polegadas)

p = Pressão interna (psi)

O tubo será movido a extensão total das lacunas disponíveis na extremidade do tubo, quando permitidos a flutuar. Certifique-se de que o movimento resultante de sistemas instalados randomicamente não seja prejudicial às juntas nas mudanças de direção ou conexões de ramificação ou a partes da estrutura ou outros equipamentos. Note também que a expansão térmica de tubo irá contribuir para o movimento total nestes casos.

PROPRIETÁRIO DA OBRA

Nº. Sistema _____

Local _____

EMPREITEIRO

Enviado por _____

Data _____

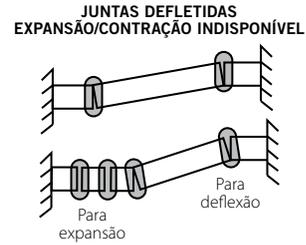
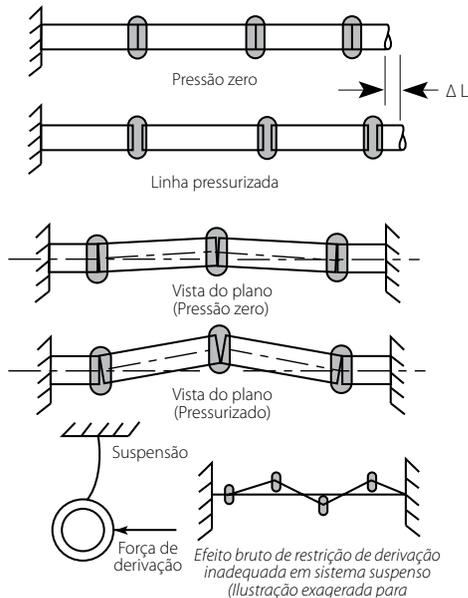
ENGENHEIRO

Seção Espec. _____ Parágr. _____

Aprovado _____

Data _____

Dados do desenho

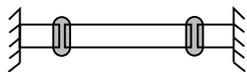


O método de tubulação ranhurada não permitirá movimento linear máximo e movimento angular máximo simultaneamente na mesma junta. Se é esperado que ambos aconteçam simultaneamente, os sistemas devem ser desenhados com juntas suficientes para acomodar ambos, inclusive provisão para tolerâncias recomendadas.

Acoplamentos flexíveis não fornecem expansão ou contração da tubulação automaticamente. Sempre considere a melhor configuração para lacunas de extremidade do tubo. Em sistemas ancorados, lacunas devem ser configuradas para administrar combinações de expansão e contração. Em sistemas de flutuação livre, offsets de comprimento suficiente devem ser usados para acomodar movimento sem defletir demasiadamente as juntas.

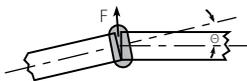


No caso de sistemas ancorados, onde os impulsos de pressão não agem para manter as juntas em tensão ou no caso de sistemas onde as juntas foram intencionalmente defletidas (por ex. Curvas), forneça restrição de derivação para evitar movimento dos tubos devido a impulsos de pressão atuando em deflexões. Suspensões leves não são adequadas para evitar movimento lateral dos tubos. Deve ser previsto que pequenas deflexões irão ocorrer em todas as linhas retas e que impulsos de derivação serão exercidos nas junções.

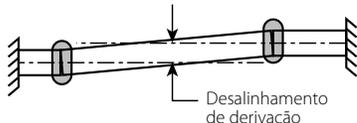


A deflexão angular em juntas unidas ou totalmente espaçadas não é possível, a não ser que as extremidades dos tubos estejam livres para se mover como necessário.

Juntas defletidas irrestritas irão se alinhar sob a ação de impulsos de pressão axiais ou outras forças atuando para separar tubos. Se as juntas devem ser mantidas defletidas, então as linhas devem ser ancoradas para restringir impulsos de pressão e finalizar as forças, do contrário deve ser exercida força de derivação suficiente para manter a junta defletida.

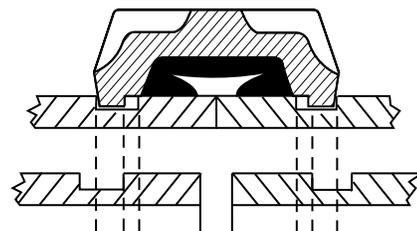


Forças de derivação (F) irão sempre agir sobre juntas defletidas devido à pressão —interna. Uma junta totalmente defletida não vai mais ser capaz de fornecer o movimento linear total normalmente disponível na junta.



Pelo menos dois acoplamentos flexíveis são exigidos para proporcionar desalinhamento de derivação dos tubos. A deflexão angular de cada junta não deve exceder a deflexão máxima a partir da linha de centro, publicada para cada modelo de acoplamento Victaulic.

O movimento linear disponível em juntas de tubo flexível ranhurado está publicado sob dados de desempenho para cada modelo de acoplamento Victaulic. Esses valores são MÁXIMOS. Para fins de desenho e instalação, esses valores devem ser reduzidos pelos seguintes fatores para permitir tolerâncias de ranhura de tubo.



TOLERÂNCIA DE MOVIMENTO LINEAR

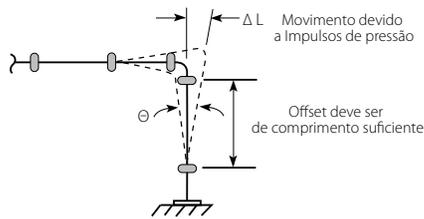
$\frac{3}{4}$ a $3 \frac{1}{2}$ "/20 a 90 mm – Reduza valores publicados em 50%

4"/100 mm e maiores – Reduza valores publicados em 25%

O tubo padrão ranhurado por corte irá proporcionar o dobro das capacidades de expansão/contração ou deflexão do tubo padrão ranhurado por laminação de mesmo tamanho.

Dados do desenho

OFFSETS E CONEXÕES DE RAMIFICAÇÃO



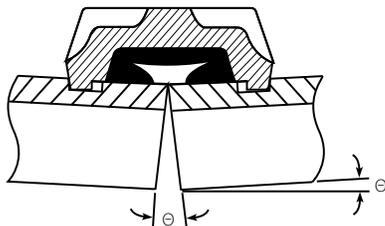
Certifique-se de que conexões de ramificação e offsets sejam suficientemente grandes, de forma que a deflexão angular máxima do acoplamento (mostrado nos dados de desempenho para cada modelo de acoplamento) não seja jamais excedida e que possa acomodar movimento total previsto dos tubos.

Do contrário, sistema de âncora deve direcionar movimento longe deste. Também assegure que os tubos adjacentes possam se mover livremente para fornecer movimentos previstos. (Consulte a página 6 para mais detalhes.)

DEFLEXÕES ANGULARES

A deflexão angular disponível em juntas flexíveis de tubo ranhurado está publicada sob dados de desempenho para cada modelo de acoplamento Victaulic. Esses valores são MÁXIMOS. Para fins de desenho e instalação, esses valores devem ser reduzidos através dos seguintes fatores para permitir tolerâncias de ranhuramento de tubo.

Θ = Deflexão angular máxima entre linhas de centro, como mostrado sob dados de desempenho



TOLERÂNCIA DE MOVIMENTO ANGULAR

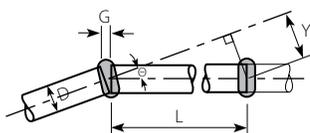
$\frac{3}{4}$ a $3 \frac{1}{2}$ "/20 a 90 mm – Reduza valores publicados em 50%

4"/100 mm e maiores – Reduza valores publicados em 25%

O tubo padrão ranhurado por corte irá proporcionar o dobro das capacidades de expansão/contração ou deflexão do tubo padrão ranhurado por laminação de mesmo tamanho.

A deflexão angular disponível em uma junta de tubo ranhurado flexível Victaulic é útil para simplificar e acelerar a instalação.

NOTA: Juntas que são totalmente defletidas não podem mais proporcionar movimento linear. Juntas parcialmente defletidas fornecerão algum movimento linear. NOTA: Impulsos de pressão tenderão a alinhar o tubo defletido.



$$Y = L \sin \Theta$$

$$\Theta = \sin^{-1} \frac{Y}{L}$$

$$Y = \frac{G \times L}{D}$$

Onde:

Y = Desalinhamento (Polegadas)

G = Movimento máximo de extremidade de tubo permitido (polegadas)

como mostrado sob dados de desempenho (Valor publicado a ser reduzido por tolerância de desenho.)

Θ = Deflexão máxima (Graus) da linha de centro como mostrado sob dados de desempenho (Valor publicado a ser reduzido por tolerância de desenho.)

D = Diâmetro externo de tubo (Polegadas)

L = Comprimento do tubo (Polegadas)

FALHA NO ALINHAMENTO

O desalinhamento do tubo pode ser acomodado com um sistema de tubulação ranhurada flexível Victaulic. Note que pelo menos dois acoplamentos flexíveis devem ser usados para o deslocamento de derivação e deflexão angular (Y) combinados. (Consulte 26.03 para detalhes.)

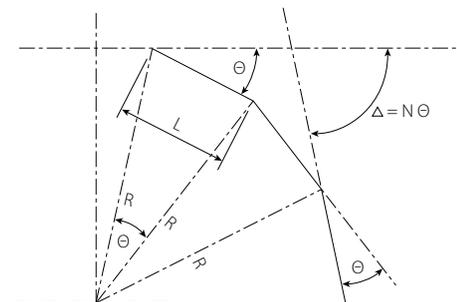


O movimento disponível pode ser calculado a partir dos dados de desempenho de acoplamento flexível

LAYOUT DA CURVA

Curvas podem ser instaladas com comprimentos retos de tubo utilizando a deflexão angular (sob dados de desempenho) disponível em todos os acoplamentos flexíveis. Note que se o ângulo máximo de deflexão nos acoplamentos é usado para estabelecer a curva, não resta provisão para expansão/contração.

NOTA: Impulsos de pressão tendem a alinhar a curva. Deve ser considerada ancoragem adequada.



$$R = \frac{L}{2 \sin \frac{\Theta}{2}} \quad L = 2 R \sin \frac{\Theta}{2} \quad N = \frac{\Delta}{\Theta}$$

Onde:

N = Número de acoplamentos

R = Raio da curva (pés)

L = Comprimento do tubo (Pés)

Θ = Deflexão a partir da linha de centro (°) de cada acoplamento (Veja folhas de dados – Valor publicado a ser reduzido pela tolerância do desenho)

Δ = Deflexão angular combinada de todos os acoplamentos

Para curvas de deflexão total de menos de 90°, os dados mostrados na página anterior podem ser utilizados para determinar:

1. O raio da curvatura que pode ser feito utilizando tubos de um dado comprimento e utilizando o ângulo de deflexão total ou parcial disponíveis dos acoplamentos utilizados. Alternativamente, o comprimento máximo de tubo que pode ser usado para negociar uma curva de certo raio utilizando o ângulo de deflexão máximo ou parcial disponível dos acoplamentos.
2. O número total de acoplamentos flexíveis exigido para negociar uma curva de um dado ângulo de deflexão.

Dados do desenho

APOIO DO TUBO – ANCORAGEM E ORIENTAÇÃO

ACOPLAMENTOS FLEXÍVEIS – ACOPLAMENTOS RÍGIDOS

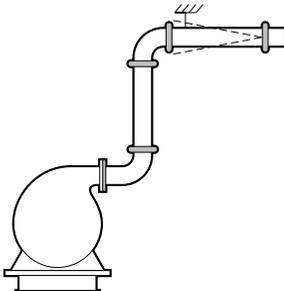
Ao desenhar a ancoragem, sistemas de apoio e orientação para tubulação unida com acoplamentos mecânicos flexíveis ou rígidos do tipo ranhurado, é necessário considerar certas características desses acoplamentos. Essas características distinguem acoplamentos flexíveis do tipo ranhurado de outros tipos e métodos de união de tubo. Quando isso é compreendido, o projetista pode utilizar as muitas vantagens que esses acoplamentos proporcionam.

Chave de acoplamento:

-  = Acoplamento rígido
-  = Acoplamento flexível

USO DE SUSPENSÕES E APOIOS

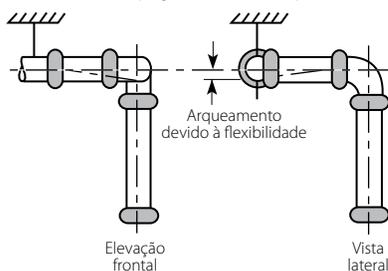
O uso de suspensões e apoios oferecendo liberdade de movimento em uma ou mais direções deve ser considerado para permitir que os tubos movam-se livremente. Suspensões de mola são uma boa prática na mudança de direção para permitir liberdade de movimento do tubo.



OSCILAÇÃO DA BOMBA

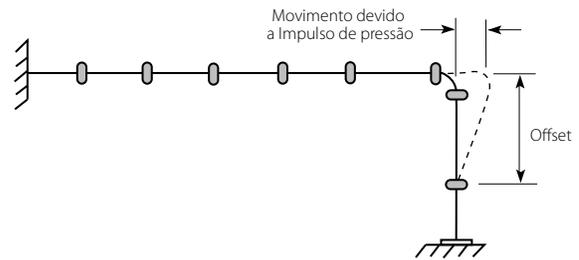
ACOMODANDO FLEXIBILIDADE DO ACOPLAMENTO

Acoplamentos flexíveis tipo ranhurados permitem que ocorra flexibilidade angular e movimento rotacional. Essas características fornecem vantagens na instalação e engenharia dos sistemas de tubulação, mas devem ser consideradas ao determinar espaçamento de suspensão e apoio.



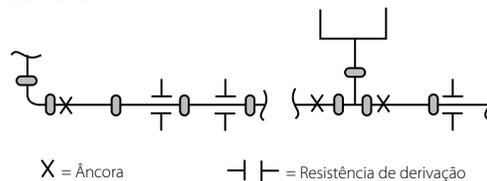
Como ilustrado, é óbvio que este sistema exigiria outras suspensões para eliminar a queda dos tubos que ocorreria. Posições de suspensão devem, portanto, ser consideradas quanto ao movimento angular e rotacional que ocorrerá nas juntas.

Pode ser feito bom uso de acoplamentos rígidos Zero-Flex Modelo 07 em salas de caldeiras e de maquinaria. Isso irá aumentar a rigidez onde necessário.



No sistema ilustrado, se as juntas fossem todas instaladas unidas ou parcialmente abertas quando pressurizadas, as extremidades do tubo se moveriam para a extensão máxima permitida pelo acoplamento e este movimento iria acumular tudo no final do sistema. O offset teria que ser capaz de defletir suficientemente, do contrário momentos de flexão prejudiciais seriam induzidos nas juntas do offset. Note que se os tubos se expandissem devido a mudanças térmicas, então crescimento continuado dos tubos também aconteceria nas extremidades.

ANCORAGEM E APOIO



Certifique-se de que a ancoragem e o apoio sejam adequados. Utilize âncoras para direcionar movimento para longe de ou para proteger mudanças críticas na direção, nas conexões de ramificação e na estrutura. Espaçamento e tipos de apoio devem considerar movimentos de tubo previstos.

Se acoplamentos rígidos são usados, deve ser considerado o uso de juntas de expansão caso movimento térmico seja esperado.

REGRAS APLICÁVEIS A GRANDES EXTENSÕES DE TUBO

Para grandes extensões de tubo incorporando acoplamentos flexíveis, é prática normal ancorar ou bloquear todas as mudanças em direção à tubulação para evitar que impulsos de pressão ganhem crescimento linear nas juntas flexíveis. Pode ser necessário orientar o tubo para evitar movimento de derivação do tubo entre as âncoras.

Âncoras intermediárias podem ser instaladas para controlar movimento do tubo em áreas selecionadas e para reduzir forças de extremidade do tubo em juntas.

Quando mudanças de direção são alocadas em uma estrutura (por ex. Sala de bomba), uma âncora principal pode ser usada na mudança de direção para lidar com cargas criadas por impulsos de pressão. A âncora também evitaria movimento indesejado da tubulação em conexões de equipamento.

Dados do desenho

APOIO DO TUBO

ACOPLAMENTOS FLEXÍVEIS – ACOPLAMENTOS RÍGIDOS

A tubulação unida com acoplamentos do tipo ranhurados, como todos os outros sistemas de tubulação, exige apoio para carregar o peso dos tubos, do equipamento e do fluido. Como todos os outros métodos de união de tubos, o método de apoio ou de suspensão deve ser de tal forma que elimine desgastes indevidos nas juntas, na tubulação e em outros componentes. Adicionalmente, o método de apoio deve ser de tal forma que permita movimento dos tubos onde exigido e que permita exigências especiais, como drenagem, etc., como pode ser especificado pelo designer. O sistema de apoio para acoplamentos de tubo mecânicos flexíveis do tipo ranhurado deve considerar algumas das exigências especiais desses acoplamentos.

As tabelas mostram espaçamento máximo sugerido entre apoios de tubo para extensões retas horizontais de tubo de aço de peso padrão carregando água ou líquidos similarmente densos. Elas não foram concebidas para serem usadas como especificações para todas as instalações. Estas NÃO se aplicam onde cálculos críticos são feitos ou onde há cargas concentradas entre apoios.

Não prenda os apoios diretamente aos acoplamentos. Apoie somente tubo adjacente e equipamento.

SISTEMAS RÍGIDOS

Para acoplamento rígido Victaulic Modelos 07, W07, 307, HP-70, 005, 009 e outros, pode ser usado o espaçamento máximo de suspensão abaixo.

Diâmetro		Alcance máximo sugerido entre apoios Pés/metros					
Diâmetro nominal Pol./mm	Diâmetro externo real Pol./mm	Serviço de água			Serviço de gás ou ar		
		*	†	‡	*	†	‡
1 25	1,315 33,7	7 2,1	9 2,7	12 3,7	9 2,7	9 2,7	12 3,7
1 ¼ 32	1,660 42,4	7 2,1	11 3,4	12 3,7	9 2,7	11 3,4	12 3,7
1 ½ 40	1,900 48,3	7 2,1	12 3,7	15 4,6	9 2,7	13 4,0	15 4,6
2 50	2,375 60,3	10 3,1	13 4,0	15 4,6	13 4,0	15 4,6	15 4,6
3 80	3,500 88,9	12 3,7	15 4,6	15 4,6	15 4,6	17 5,2	15 4,6
4 100	4,500 114,3	14 4,3	17 5,2	15 4,6	17 5,2	21 6,4	15 4,6
6 150	6,625 168,3	17 5,2	20 6,1	15 4,6	21 6,4	25 7,6	15 4,6
8 200	8,625 219,1	19 5,8	21 6,4	15 4,6	24 7,3	28 8,5	15 4,6
10 250	10,750 273,0	19 5,8	21 6,4	15 4,6	24 7,3	31 9,5	15 4,6
12 300	12,750 323,9	23 7,0	21 6,4	15 4,6	30 9,1	33 10,1	15 4,6
14 350	14,000 355,6	23 7,0	21 6,4	15 4,6	30 9,1	33 10,1	15 4,6
16 400	16,000 406,4	27 8,2	21 6,4	15 4,6	35 10,7	33 10,1	15 4,6
18 450	18,000 457,0	27 8,2	21 6,4	15 4,6	35 10,7	33 10,1	15 4,6
20 500	20,000 508,0	30 9,1	21 6,4	15 4,6	39 11,9	33 10,1	15 4,6
24 600	24,000 610,0	32 9,8	21 6,4	15 4,6	42 12,8	33 10,1	15 4,6

* Espaçamento corresponde ao Código de Tubulação de Energia ASME B31.1

† Espaçamento corresponde ao Código de Tubulação para Serviços de Construção ASME B31.9

‡ Espaçamento corresponde aos Sistemas de Sprinkler de Incêndio NFPA 13

SISTEMAS FLEXÍVEIS

Para modelos de acoplamento incluindo 75, 77, W77, 770 e outros. Os acoplamentos ranhurados padrão permitem movimentos angulares, lineares e rotacionais em cada união para acomodar expansão, contração, assentamento, vibração, ruídos e outros movimentos do sistema de tubulação. Estas características apresentam vantagens ao se projetar sistemas de tubulação, mas devem ser levadas em consideração ao determinar o travamento e local da suspensão e do suporte.

Espaçamento máximo da suspensão

Para extensões retas sem cargas concentradas e onde movimento linear completo seja exigido.

DIÂMETRO DO TUBO	Comprimento do Tubo em pés/metros									
	7 2,1	10 3,0	12 3,7	15 4,6	20 6,1	22 6,7	25 7,6	30 9,1	35 10,7	40 12,2
Polegadas/ mm Nominais	*Média de suspensões por comprimento de tubo espaçado por igual									
¾ – 1 20 – 25	1	2	2	2	3	3	4	4	5	6
1 ¼ – 2 32 – 50	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5
2 ½ – 4 65 – 100	1	1	2	2	2	2	2	3	4	4
5 – 8 125 – 200	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
10 – 12 250 – 300	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
14 – 16 350 – 400	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
18 – 24 450 – 600	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
28 – 42 700 – 1050	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3

*Nenhum comprimento de tubo deve ser deixado sem apoio entre qualquer um dos dois acoplamentos

NOTA: Os valores máximos de espaçamento de suspensões de 14 a 16" aplicam-se a acoplamentos Modelo 77 de 377 mm e 426 mm

Espaçamento máximo da suspensão

Para extensões retas sem cargas concentradas e onde movimento linear completo não seja exigido.

FAIXA DE TAMANHO DO TUBO	Alcance máximo sugerido entre apoios
Polegadas/mm Nominais	Pés/metros
¾ – 1 20 – 25	8 2,4
1 ¼ – 2 32 – 50	10 3,0
2 ½ – 4 65 – 100	12 3,7
5 – 8 125 – 200	14 4,3
10 – 12 250 – 300	16 4,9
14 – 16 350 – 400	18 5,5
18 – 24 450 – 600	20 6,1
28 – 42 700 – 1050	21 6,4

NOTA: Os valores máximos de espaçamento de suspensões de 14 a 16" aplicam-se a acoplamentos Modelo 77 de 377 mm e 426 mm

Dados do desenho

Espaçamento da suspensão do sistema rígido de aço inox de parede fina

Tubulação de aço inox de parede fina exige de suspensões que atendam aos seguintes requisitos de espaçamento. No caso de sistemas flexíveis, consulte as tabelas anteriores da seção “Sistemas flexíveis”. No caso de sistemas rígidos, consulte a tabela abaixo para se informar sobre o espaçamento máximo das suspensões.

D IÂMETRO DO TUBO	Alcance máximo sugerido entre apoios	
	Pés/metros	
Dímetro nominal Polegadas (mm)	Cronograma 10S	Cronograma 5S
2	10	9
50	3,1	2,7
3	12	10
80	3,7	3,1
4	12	11
100	3,7	3,4
6	14	13
150	4,3	4,0
8	15	13
200	4,6	4,0
10	16	15
250	4,9	4,6
12	17	16
300	5,2	4,9
14*	21	—
350	6,4	—
16*	22	—
400	6,7	—
18*	22	—
450	6,7	—
20*	24	—
500	7,3	—
24*	25	—
600	7,6	—

*O espaçamento da suspensão para estes tamanhos aplica-se aos Acoplamentos Rígidos AGS Modelo W89 e Modelo W489

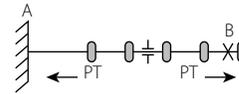
ÂNCORAS

ACOPLAMENTOS FLEXÍVEIS – ACOPLAMENTOS RÍGIDOS

Âncoras podem ser usadas para prevenir movimento devido a impulso de pressão.

Há dois tipos de âncoras que são comumente usadas:

- A. Âncoras principais
- B. Âncoras intermediárias

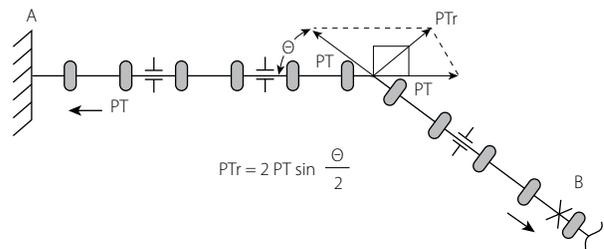
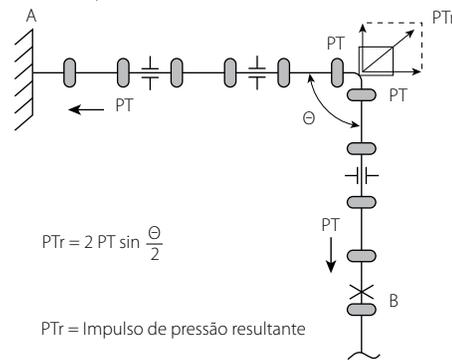


A. Âncoras principais

Âncoras principais são instaladas em ou perto de terminações e mudanças de direção de uma tubulação. As forças agindo em uma âncora principal resultarão do impulso interno de pressão. Essas forças podem gerar cargas substanciais que podem exigir análise estrutural.

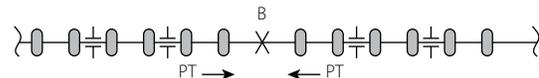
PT = Impulso de pressão (Libras)
 D = Diâmetro externo do tubo (Polegadas)
 p = Pressão interna (psi)

$$PT = \frac{\pi}{4} D^2 p$$

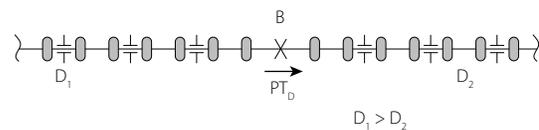


B. Âncoras intermediárias

Âncoras intermediárias dividem uma longa extensão de tubo, com âncoras principais em cada extremidade, em seções individuais expansivas. Os impulsos de pressão nas âncoras intermediárias se anulam.



Onde houver uma mudança no diâmetro do tubo, haverá um impulso de pressão diferencial em uma âncora intermediária.



Dados do desenho

O impulso de pressão diferencial PTD é calculado por:

$$PTD = \rho \left(\frac{\pi D_1^2}{4} - \frac{\pi D_2^2}{4} \right)$$

Para manter o tubo em alinhamento, pode ser necessária orientação para evitar movimento de derivação ou deflexão em juntas de acoplamento flexível. Uma alternativa seria o uso de acoplamentos rígidos para evitar a deflexão das juntas, quando não for desejado.

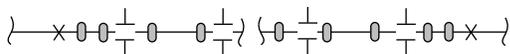
APLICAÇÕES

As seguintes informações são mostradas para chamar a atenção para as vantagens mecânicas do método de tubulação ranhurada; como podem ser utilizados para o benefício do designer de sistemas de tubulação. Estas são apresentados para estimular o raciocínio e não devem ser considerados como recomendações para um sistema específico.

O método de tubulação ranhurada Victaulic, quando usado em um sistema de tubulação, deve sempre ser utilizado em desenhos consistentes com boas práticas de tubulação. As considerações de desenho para engenharia e instalação de sistemas de tubulação ranhurada cobertos em outro local neste manual devem ser sempre consultadas.

EXPANSÃO E/OU CONTRAÇÃO TÉRMICA

Movimento nos sistemas de tubulação devido a mudanças térmicas pode ser acomodado com o método de tubulação ranhurada. Suficientes juntas flexíveis devem estar disponíveis para acomodar movimento previsto, incluindo tolerância de movimento. Se movimento previsto for maior que o número total de juntas no sistema, deve ser fornecida expansão adicional na forma de uma junta de expansão Victaulic Modelo 150 ou 155 (veja literatura em separado). Sistemas rígidos necessitarão do uso de juntas de expansão ou acoplamentos flexíveis em offsets onde movimento do sistema é exigido.

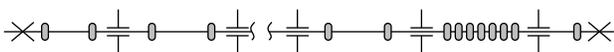


EXEMPLO 1

Exemplo 1:

Sistema de tubulação reta de 400 pés/122 m; comprimentos randômicos de 6"/150 mm; 20 pés/6,1 m; instalado em 60°F/15,5°C (também a menor temperatura de operação); temperatura máxima de operação de 180°F/82,2°C. As tabelas de expansão padrão mostram que este sistema proporcionará movimento total previsto de 3,7"/94 mm.

20	Juntas entre pontos de ancoragem
x ¼"/6,4 mm	Movimento por acopl. (Modelo 77 em tubo ranhurado por corte)
5"/128 mm	Movimento Disponível
- 25%	Tolerância de movimento (veja Seção 27.02)
3,75"/96 mm	Movimento Disponível Ajustado



EXEMPLO 2

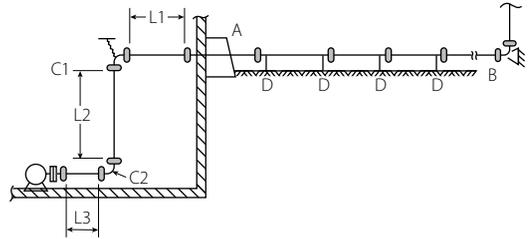
Exemplo 2:

O mesmo que acima. Instalado a 20°F/-6,7°C e operando a 200°F/93°C. Movimento previsto = 5,5"/139 mm.

Uma junta de expansão padrão de tamanho 6"/150 mm Modelo 150 Victaulic fornecerá um movimento adicional necessário de 3"/80 mm. Consulte a publicação separada do produto para detalhes.

No exemplo acima, poderiam ter sido usados acoplamentos rígidos Modelo 07 e seria atendida a exigência de expansão e/ou contração com acoplamentos flexíveis adicionais e/ou juntas de expansão 150, 155 caso necessário.

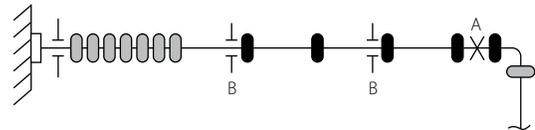
Veja página 5 para sugestões de apoio de tubo.



EXEMPLO 3

Exemplo 3:

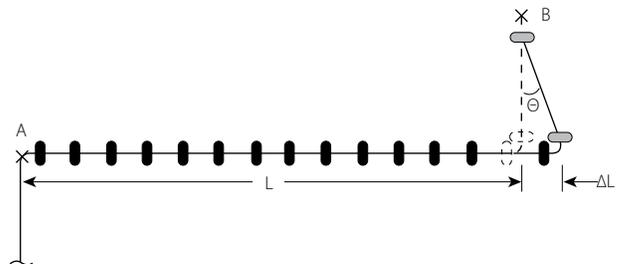
Para restringir adequadamente este sistema, seria necessário fornecer uma âncora de impulso de pressão em "A" para evitar que o exterior da tubulação seja forçado para dentro pelo impulso de pressão atuando na curva "B." No interior, seria necessário fornecer uma suspensão no ponto C1 ou um suporte de base no ponto C2. No caso de qualquer movimento de tubo esperado, nenhuma ancoragem seria exigida e a característica de auto-restrição das juntas seguraria a tubulação firmemente. No exterior, seria necessário assegurar que a carga final máxima das juntas não fosse excedida devido a movimento térmico dos tubos. Âncoras intermediárias podem ser necessárias. O tubo deve ser apoiado apropriadamente ("D") e orientado. Onde acoplamentos flexíveis não são exigidos, acoplamentos rígidos podem reduzir suportes e offsets (exceto onde movimento térmico é previsto).



EXEMPLO 4

Exemplo 4:

Âncora em "A" para evitar que o impulso de pressão mova a unidade de expansão. Forneça guias nos pontos "B" para direcionar movimento na junta de expansão. Veja página 5 para sugestões de apoio de tubo.

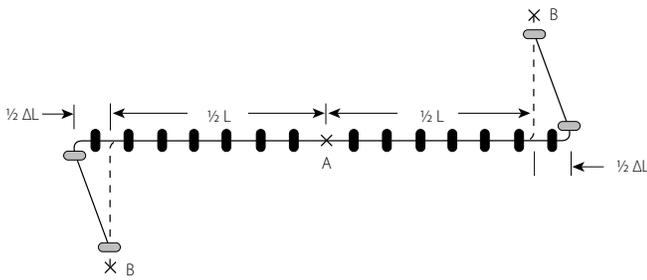


EXEMPLO 5

Exemplo 5:

Âncora "A" em uma extremidade da longa extensão. Um tubo suficientemente longo entre dois acoplamentos flexíveis, anterior a um "local fixo" "B", pode ser usado para acomodar o aumento/contração de toda a longa extensão. Utilize acoplamentos rígidos na longa extensão para eliminar movimento devido a impulso de pressão.

Dados do desenho



EXEMPLO 6

Exemplo 6:

Âncora "A" no centro da longa extensão. $\frac{1}{2}$ do movimento será direcionado a cada curva. Um tubo suficientemente longo entre dois acoplamentos flexíveis, anterior a um "local fixo" "B" pode ser usado para acomodar aumento/contração da longa extensão. Utilize acoplamentos rígidos na longa extensão para eliminar movimento devido a impulso de pressão.

ANCORAGEM E APOIO DE TUBOS VERTICAIS

Pode ser considerada uma variedade de métodos de instalação de sistemas de tubulação vertical:

SISTEMA FLEXÍVEL VICTAULIC

Colunas são comumente instaladas com âncoras na base e no topo da coluna com a tubulação no meio guiada em andares alternados para evitar "snaking" da linha. Pré-execução de lacunas das extremidades do tubo permitirá expansão térmica até o limite máximo que consta em nossas publicações. Colunas com conexões de ramificação devem ter âncoras intermediárias e offsets para prevenir movimento do sistema nesses locais que poderiam causar rompimento de componentes ou ramificações.

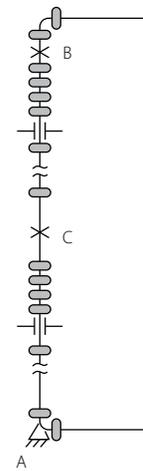
SISTEMA RÍGIDO VICTAULIC

Colunas que consistem inteiramente de acoplamentos rígidos podem ser tratados de forma similar aos sistemas soldados e, onde movimento térmico é exigido, juntas de expansão ou offsets serão necessários para evitar movimento do sistema e danos aos componentes. Obviamente estes sistemas são mais vantajosos onde é desejada rigidez, como em salas de equipamento mecânico, em conexões de bomba, etc.

SISTEMA DE COMBINAÇÃO VICTAULIC

Por meio do desenho de colunas com o sistema de combinação, você pode fazer uso da rigidez dos acoplamentos Modelo 07 para reduzir as exigências de orientação, e a flexibilidade dos acoplamentos Modelo 77 com niples curtos ou a junta de expansão "deslocadora" Modelo 150, para acomodar movimento térmico, como exigido.

1. Colunas com compensadores térmicos suplementares – Quando é necessário movimento maior de tubo, o movimento nas juntas pode ser complementado pelo uso de unidades de expansão Victaulic consistindo de uma série de niples curtos e acoplamentos ou juntas de expansão deslocadoras Modelo 155 ou Modelo 150. Consulte a publicação Victaulic 09.06 para detalhes de instalação.



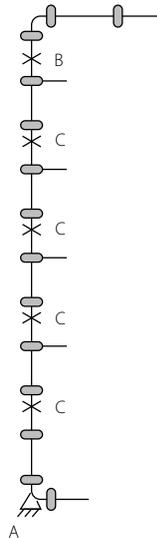
É ilustrado um sistema típico. Orientação adequada deve ser fornecida. Este sistema irá exigir impulso de pressão em "A" e "B" e também, dependendo do comprimento da pilha, âncoras intermediárias como aquelas em "C" para interromper o movimento do tubo e carregar parte do peso total, se necessário.

Ao usar este método, é necessário considerar que se tubos estão empilhados (ou seja, com extremidade unida) então os tubos de junção de acoplamentos não podem acomodar expansão de forma que pode ser necessário considerar tubos suspensos a partir dos pontos "C" e "B". Também considere movimento de forma que forças de rompimento não sejam adicionadas em qualquer uma das ramificações.

Dados do desenho

2. Tratamento de colunas com conexões de ramificação – Colunas de movimento livre podem causar forças de rompimento nas conexões de ramificação devido a impulsos de pressão e/ou movimento térmico. O tubo deve ser ancorado na ou perto da base com uma grande âncora de impulso de pressão “A”, capaz de apoiar todo o impulso de pressão e o peso local do tubo e fluídos. Qualquer movimento de tubo horizontal na base da coluna deve ser considerado independentemente como provisão de movimento adequada.

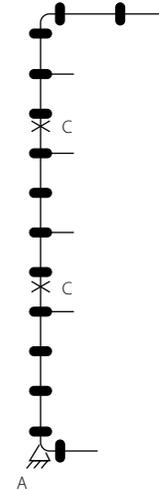
Quando acoplamentos flexíveis são usados, o sistema pode ser ancorado no “B” superior com uma âncora capaz de suportar impulso total de pressão na parte superior da coluna além do peso do tubo local. O uso desta âncora superior evita qualquer possibilidade de juntas fechadas se abrirem sob pressão e causarem movimento na parte superior da coluna.



Este método é frequentemente usado para tubo de incêndio ou sistemas similares onde o movimento pode causar rompimento de componentes intermediários ou ramificações.

Tubulação entre âncoras superiores “B” e inferiores “A” deve ser apoiada pela âncora intermediária (“C”) capaz de suportar o peso do tubo local e prevenir movimento de derivação. Grampos intermediários devem ser colocados no mínimo a cada comprimento de tubo.

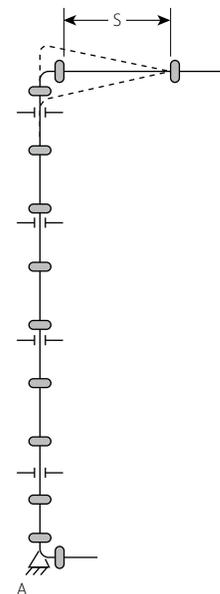
Deve ser considerada a execução de lacuna adequada de tubo para permitir movimento térmico adequado, dependendo da natureza do movimento esperado. (Consulte considerações de desenho).



Uma alternativa seria o uso de acoplamentos rígidos que não permitiriam a abertura de “juntas fechadas”. O sistema pode ser ancorado em “A” também e âncoras intermediárias em “C” podem ser usadas para apoiar o peso local do tubo. Provisão para movimento térmico deve ser considerado dependendo da aplicação.

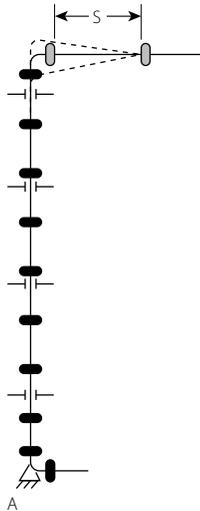
3. Tratamento de colunas sem conexões de ramificação para acoplamentos flexíveis – Com este método, um impulso de âncora maior é novamente criado na base da pilha “A” que apoia o peso total do tubo e fluídos.

Orientação é necessária em intervalos adequados para evitar torção da coluna.



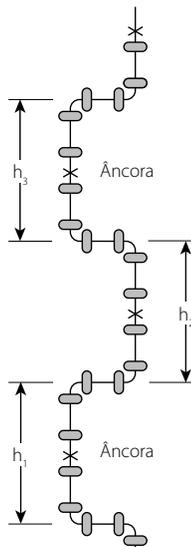
É necessário que o comprimento do tubo “S” na parte superior da pilha seja suficientemente grande para acomodar o movimento vertical total. Este movimento é o resultado do efeito combinado do tubo sendo movido para a extensão total das lacunas de extremidade do tubo disponíveis devido a impulsos de pressão e crescimento térmico.

Dados do desenho



Acoplamentos rígidos podem também ser usados para evitar abertura de "juntas fechadas". Para que o offset "S" na parte superior acomode elevação térmica, seria necessário utilizar o número exigido de acoplamentos flexíveis, dependendo da deflexão angular.

4. Tratamento de colunas para eliminar cargas concentradas de âncora



Onde exigências estruturais ditam que a carga da âncora base ou as cargas da âncora superior devem ser minimizadas, deve ser considerado o uso de um sistema "circular" (como mostrado). No sistema ilustrado, cada âncora carrega o peso local do tubo.

Este método é frequentemente considerado em edifícios altos onde são geradas altas cargas de âncora.

Os offsets devem ser de tamanho suficiente para acomodar movimento nos tubos devido à abertura de acoplamentos flexíveis sob pressão, além de qualquer movimento térmico ou de outro tipo por parte dos tubos ou suportes.

O uso de acoplamentos rígidos poderia ser considerado para evitar que as juntas se abram e onde o movimento térmico é previsto, deve ser acomodado com o uso de acoplamentos flexíveis ou juntas de expansão.

APLICAÇÕES SÍSMICAS

Consulte a publicação Victaulic 26.12 para informações detalhadas sobre questões de desenho sísmicas.

O sistema Victaulic fornece muitas características úteis de desenho mecânico em sistemas sujeitos a condições de terremoto. A flexibilidade inerente aos acoplamentos flexíveis, como o Modelo 75 e 77, age para reduzir a transmissão de desgastes ao longo do sistema de tubo e o anel de vedação resistente auxilia a continuar reduzindo a transmissão de vibração. Onde não é desejada flexibilidade, acoplamentos rígidos, como os Modelos HP-70 e 07 Zero-Flex, podem ser usados.

Como prática geral, travamento sísmico e apoios de tubo são utilizados em sistemas de tubulação para prevenir movimento excessivo durante uma ocorrência sísmica que pode resultar no desgaste do sistema de tubulação pelo controle e direcionamento do movimento do sistema. De maneira similar, apoios de tubo para um sistema de tubulação ranhurada Victaulic devem limitar os movimentos do tubo de tal forma que não excedam as deflexões e cargas finais recomendadas.

Uma excelente fonte de referência que abrange esses sistemas de tubulação é a NFPA 13 (Instalação de sistemas de sprinkler). O padrão exige que os sistemas de sprinkler sejam protegidos para minimizar ou prevenir rompimento do tubo quando sujeitos a terremotos.

Isto é obtido utilizando duas técnicas:

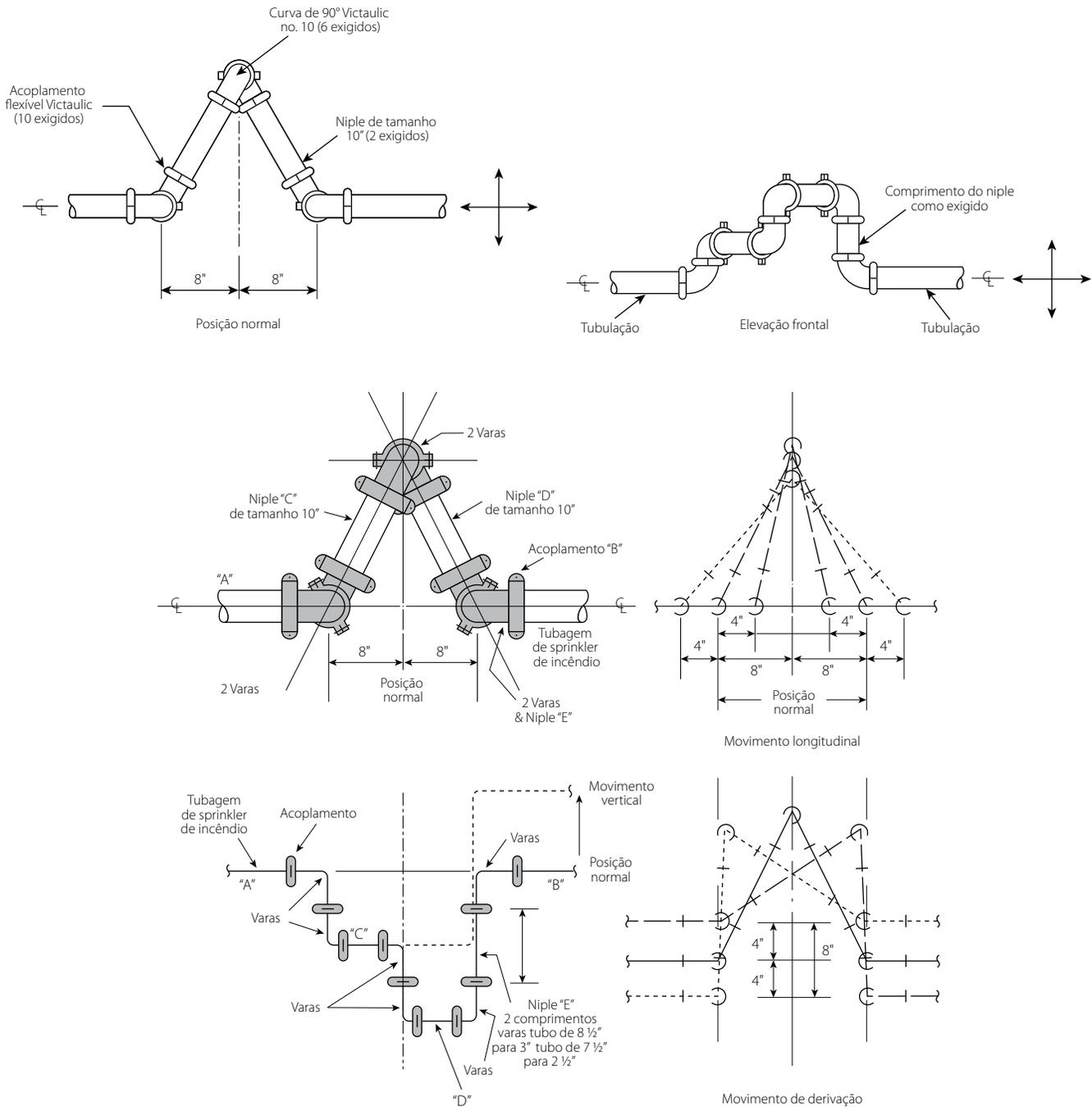
- Tornando a tubulação flexível quando necessário (Acoplamentos flexíveis)
- Afixando a tubulação à estrutura de construção para movimento mínimo relativo (travamento de oscilação)

A flexibilidade é fornecida utilizando acoplamentos flexíveis (e.g., 75, 77) unindo tubo de extremidade ranhurada e juntas articuladas. Acoplamentos mecânicos "Tipo rígido" (e.g., HP-70, 07), que não permitem movimento na conexão ranhurada, não são considerados acoplamentos flexíveis. Acoplamentos rígidos são usados em tubulação horizontal para outros fins que os exigidos para proteção contra terremotos.

Linhas de ramificação também travadas onde o movimento puder danificar outros equipamentos.

Onde grandes movimentos de tubo são previstos, juntas articuladas sísmicas são feitas utilizando acoplamentos ranhurados flexíveis, niples de tubo e curvas ranhuradas, como mostrado na página 10.

Dados do desenho



A ilustração acima representa uma configuração típica. Consulte a publicação 26.12 Victaulic para opções específicas de desenho.

Dados do desenho
