

# IN FOCUS: Proteção de flanges



## SOLUÇÕES PARA REPARO E PROTEÇÃO DE FLANGES

A integridade de conexões flangeadas é crítica para a contenção de fluidos em um sistema de dutos. A perda de contenção, seja em linhas de produtos químicos como os hidrocarbonetos e sistemas gasosos ou em linhas de distribuição de água, tem efeitos significativos sobre o meio-ambiente, as operações e os negócios, além de poderem implicar sério risco à segurança.

### Problemas de corrosão de flanges

A corrosão por frestas é um mecanismo comum de dano, no qual ocorre uma concentração de substâncias corrosivas em uma região localizada. De fato, a velocidade de corrosão é acelerada pela concentração de materiais corrosivos em um espaço confinado. A fresta entre duas faces de flange é o ambiente ideal para a corrosão por frestas. A face do flange é especialmente suscetível à corrosão por frestas quando este é usado em ambientes extremamente corrosivos.

Com o tempo, a corrosão iniciada no espaço sobre o diâmetro interno de um flange pode se estender para a região da junta. A

concentração de material corrosivo entre o espaço existente na superfície de vedação e o material da junta pode influenciar a velocidade de corrosão da face do flange.

A junta age como um selo que cobre a área da face desde o canto até o final da superfície usinada da face. A corrosão de uma área de vedação pode resultar em perda de contenção e liberação de produto, com consequência potencialmente catastróficas para o meio ambiente.

Uma proteção externa insuficiente nessas áreas pode levar a um dano mais rápido e mais extenso aos flanges e conexões, acelerando a deterioração da integridade do sistema. As consequências dessa situação não são fáceis de prever, pois dependem das condições predominantes. Dependendo da severidade das condições ambientais, pode haver uma lenta e contínua degradação do substrato. Contudo, sob condições extremas, o processo de corrosão externa pode atingir rapidamente um ponto no qual a integridade estrutural do sistema é negativamente afetada, podendo resultar em perda catastrófica de contenção. ■



Corrosão generalizada em flange



Face de flange fortemente oxidada

Edição 109

### Conteúdo



#### Problemas de corrosão em flanges

1

Fissuras provocadas por corrosão em faces e juntas



#### Soluções Belzona

2

Reparo e proteção de flange



#### Um reparo seguro de flange

3

Belzona reforma flange de 2" 150 psi



#### Flange de 52" protegido

4

Belzona 3411 resolve problema de corrosão nos EUA

## TESTE DE RESISTÊNCIA À EROSÃO

Uma vez que conexões flangeadas são um componente crítico de sistemas de dutos, técnicas eficazes para seu monitoramento e inspeção são necessárias, a fim de minimizar as paradas não programadas devido a vazamentos e atender às exigências cada vez maiores por produção.

Como a inspeção visual das faces de vedação ou das conexões flangeadas só podem ser realizadas durante uma parada do sistema, é vital que este processo seja feito da maneira mais simples possível; desta forma, a eliminação da corrosão externa tem que ter alta prioridade.

Se parar não for uma opção, um método alternativo de inspeção seria o uso de técnicas de ultrassom, mas este processo também pode se tornar muito mais complexo e impreciso se a corrosão externa não for controlada.

A proteção de flanges e parafusos de fixação contra a corrosão externa é, portanto, um fator crítico tanto para o monitoramento do sistema quanto para oferecer um controle de qualidade e procedimentos de inspeção mais eficazes e realistas.

O sistema de encapsulamento Belzona 3411 não só pode ser usado para oferecer proteção completa contra corrosão de flanges, parafusos de fixação e dutos associados, mas também como um sistema de prevenção, que ajuda a tornar mais fácil o monitoramento e a inspeção das faces dos flanges.

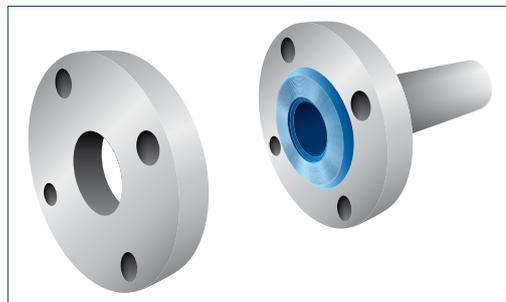


## Soluções Belzona para flanges

### Reparo da face do flange

A ação corrosiva de produtos químicos, corrosão por frestas, corrosão galvânica e danos por vapor sob alta pressão podem ter como consequência a deterioração dos flanges e subsequente vazamento neles. A tecnologia de formação de face de flanges Belzona, comprovada a mais de 10 anos, elimina a necessidade dos métodos convencionais de corte e reparo por solda, que envolve trabalho a quente, e permite uma aplicação simples em situações de emergência, em especial em áreas com acesso limitado como nas plataformas offshore.

O kit de formação de face de flanges Belzona é um kit único de reparo para ajudar a tecnologia de formação de face de flanges no combate aos problemas comuns de ajuste de superfícies de juntas flangeadas, como distorção térmica, corrosão e erosão. Combinado aos compósitos epóxi Belzona com dois componentes para reparo (consulte o seletor de produtos abaixo), este kit para reparo de flanges oferece um pacote completo de solução simples de instalar e econômica.



Face de flange reparada com **Belzona** Kit de formação de face de flange

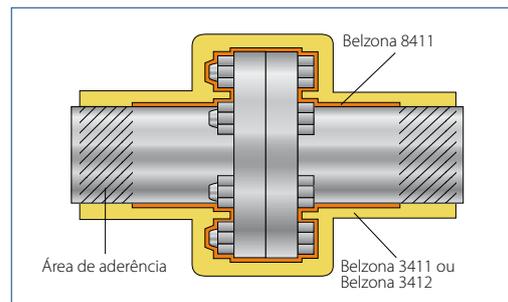
Depois de anos de sucesso no reparo de faces de flange, a tecnologia exclusiva da Belzona para formação de face de flanges está agora indicada como uma solução de prevenção da corrosão em flanges novos.

As aplicações da tecnologia de formação de face de flanges Belzona incluem:

- Proteção contra corrosão de faces de flanges novos e usados
- Restauração de faces de flanges danificadas
- Isolamento de metais diferentes das células formadoras de corrosão
- Pode ser usado em conjunto com o inserto de bocal Belzona e com as soluções de revestimento de vasos para formar uma película de revestimento interna contínua e que termina fora do ambiente de processamento.

### Proteção de flange com membrana de encapsulamento Belzona

Para responder a problemas de corrosão externa de flanges, Belzona formulou dois revestimentos (um destacável e um pulverizável) desenvolvidos especificamente para a proteção de flanges, parafusos de fixação e tubulações associadas, a fim de impedir a penetração de umidade e evitar corrosão por frestas, galvânica e atmosférica. A aplicação dos dois sistemas começa com uma camada do inibidor de corrosão Belzona 8411. Em seguida, Belzona 3411 (Encapsulating Membrane) ou Belzona 3412 pode ser usado para fornecer um encapsulamento resistente e flexível.



Sistema Belzona de encapsulamento de flanges

Esses sistemas duráveis podem ser usados para proteger a maioria de formatos, tamanhos ou configurações contra a corrosão e encapsular inteiramente o flange a fim de impedir a penetração de umidade. Belzona 8411 também apresenta propriedades desmoldantes, que permite que os revestimentos Belzona 3411 e Belzona 3412 sejam destacados das juntas para permitir sua inspeção.

Quando é preciso fazer manutenção, os sistemas podem ser simplesmente abertos cortando-se, com uma faca afiada, através das membranas, no espaço entre as faces do flange, em toda a circunferência deste. As membranas serão, então, puxadas para expor os parafusos e flanges. Feita a manutenção, as membranas podem ser novamente dobradas a suas posições originais e vedadas com uma quantidade adicional de Belzona 3411 ou Belzona 3412.

Esses sistemas são fáceis de aplicar, não necessitam de calor e formam barreiras protetoras elásticas e resistentes depois de curadas. Além disto, Belzona 3412 foi desenvolvido para trabalhar em conjunto com o Belzona Spray Gun (pistola pulverizadora), um método rápido e eficaz de aplicação. ■

## SELETOR DE PRODUTO PARA FORMAÇÃO DE FACE DE FLANGE

Produtos	Consistência	Resistência à erosão	Resistência à compressão	Vida ativa a 15 °C	Cura mecânica Total a 15 °C
Belzona 1111 (Super Metal)	Pasta	Alta	Alta	25 min	36 horas
Belzona 1121 (Super XL-Metal)	Pasta	Alta	Alta	60 min	72 horas
Belzona 1311 (Ceramic R-Metal)	Pasta	Muito alta	Alta	25 min	36 horas
Belzona 1511 (Super HT-Metal)	Pasta	Alta	Alta	40 min	24 horas
Belzona 4301 (Magma CR1 Hi-Build)	Pasta	Média	Alta	55 min	14 dias

# UM REPARO DE FLANGE SEGURO

## Belzona reforma flange de 2" a 150psi

Em novembro de 2014, um grande proprietários de ativos de Petróleo e Gás no Mar do Norte solicitou uma solução para renovar faces de flange em um sistema gerador de gás inerte em uma FPSO.

O revestimento existente havia falhado, levando à corrosão da parte interna do vaso e a uma perda metálica intensa nos flanges adjacentes. O cliente não podia usar trabalho a quente e tinha um tempo limitado para a execução da aplicação. Na verdade, os métodos convencionais de reparo com corte e solda envolvem trabalho a quente e exigem a substituição dos flanges, o que pode não ser possível em situações de emergência, especialmente em áreas de acesso limitado como as plataformas offshore.

A solução de formação de face de flanges Belzona foi escolhida para o reparo por não requerer trabalho a quente nem substituição dos flanges e por poder ser executada rapidamente, diminuindo o tempo de parada. Depois que a superfície da face do flange foi preparada, o material Belzona selecionado foi misturado e aplicado à superfície danificada e ao molde, empurrando bem o material para dentro do perfil preparado. As duas superfícies foram unidas e, quando o nível correto foi atingido, o molde foi parafusado ao flange.

Quando o produto estava suficientemente curado, o molde foi desmontado e os parafusos removidos, deixando uma face perfeitamente selada ao flange original.

A aplicação foi feita em um fim de semana e a solução completa, desde a primeira notificação, foi concluída em menos de uma semana. O cliente ficou muito satisfeito com a solução e encomendou a reforma de mais flanges usando a tecnologia de formação de faces Belzona. O vaso retornou rapidamente às operações com o mínimo de transtorno para o ciclo de produção. ■



Face de flange altamente oxidado



Molde posicionado com material Belzona



Formação de face de flange concluída

## KIT DE FORMAÇÃO DE FACE DE FLANGE BELZONA

### Para restauração de faces de flanges danificadas e proteção contra a corrosão

- Simples de usar, já que todos os acessórios necessários estão em um kit
- Contém seis moldes plásticos reusáveis
- Leve para permitir fácil transporte aos locais de emergência e áreas com acesso limitado
- Tempo de parada de operação reduzido, já que o kit elimina a necessidade de discos de reposição



## BELZONA 3411 E BELZONA 3412 POSTOS A PROVA

### Resistência à corrosão

A resistência à corrosão do sistema Belzona 3411 foi comprovada no teste de névoa salina, usado para avaliar a capacidade de um revestimento resistir ao ataque contínuo de um névoa salina. A câmara de sal transforma uma solução de cloreto de sódio a 5% em uma névoa aquecida a 35 °C.



Após 1000 horas de exposição à atmosfera de névoa salina, nenhuma corrosão foi relatada sob o sistema de encapsulamento. Como comparação, a parte de aço que ficou exposta no final do flange apresentou alto nível de corrosão.



### Aderência

Para oferecer uma vedação durável nas extremidades da aplicação e não deixar penetrar qualquer umidade, os sistemas Belzona 3411 e Belzona 3412 requerem uma boa aderência, em especial em superfícies preparadas manualmente.

O teste de aderência foi realizado em três substratos preparados manualmente conforme ASTM D429/ISO8510-1 St 2. Os resultados mostraram um modo de falha coesiva em todos os substratos.

Substrato	Preparação	Aderência	Modo de falha
Aço-carbono manualmente preparado para (ISO 8501-1 St 2)	Abrasão manual	>6.6 pli (Falha coesiva)	>22 pli (Falha coesiva)
Pintura epóxi isenta de solventes preparada manualmente	Abrasão manual	>6.4 pli (Falha coesiva)	>16 pli (Falha coesiva)
Pintura poliuretânica à base de solvente preparada manualmente	Abrasão manual	>6.4 pli (Falha coesiva)	>17 pli (Falha coesiva)

PARA VER MAIS APLICAÇÕES,

visite [khia.belzona.pt](http://khia.belzona.pt) para acessar uma vasta base de dados de estudos de casos Belzona reunidos ao longo dos anos.

**Belzona 3411**

- » [XXIX, n. 119](#) - fornecedor de tanques de armazenamento
- » [XXVIII, n. 198](#) - Fábrica de produtos químicos
- » [XXIX, n. 75](#) - Empresa de distribuição de gás

**Formação de face de flange**

- » [XXIX, n. 89](#) - Petróleo e Gás
- » [XXIX, n. 87](#) - Petróleo e Gás
- » [XXIX, n. 80](#) - Petróleo e Gás
- » [XXVII, n. 46](#) - Usina hidroelétrica
- » [XXIV, n. 48](#) - Usina nuclear
- » [XXIV, n. 7](#) - Metalurgia
- » [XXIII, n. 96](#) - Usina nuclear
- » [XXI, n. 57](#) - Moinho de milho
- » [XXIV, n. 30](#) - Usina hidroelétrica
- » [XXVI, n. 44](#) - Estaleiro

Visite [Belzona.pt](http://Belzona.pt) para saber mais sobre soluções prontas que a Belzona pode oferecer para minimizar o tempo de parada de operações e aumentar seus períodos sem manutenção.

A Belzona se esforça em oferecer um pacote completo de fornecimento e aplicação por meio de sua rede mundial de distribuição. Essa rede foi criada especificamente para oferecer aos clientes acesso direto aos materiais e a serviços especializados de aplicação, inspeção e supervisão. É missão da Belzona atender às necessidades de reparo e manutenção especializados em seus segmentos industriais e mercados-alvos em todo o mundo.

# FLANGE DE 52" PROTEGIDO E AINDA EM OPERAÇÃO

## Belzona 3411 soluciona problema de corrosão nos EUA

Em junho de 2014, o Gerente de manutenção da planta de uma fábrica de produtos químicos em South Louisiana, EUA, entrou em contato com a Belzona solicitando uma solução alternativa para proteção de flanges contra corrosão.

O cliente tinha um flange de 52" em um vaso, ligado à saída de uma tubulação, que necessitava de proteção contra a corrosão. Para evitar corrosão entre as faces do flange, uma proteção feita com coberturas de fibra de vidro havia sido usada anteriormente em outro vaso da unidade. A fibra de vidro oferece excelente resistência térmica, o que a torna uma solução interessante para um vaso. A aplicação desse material, contudo, pode ser demorada e cara.

Para evitar essas desvantagens, o cliente estava em busca de uma solução alternativa e mais

econômica para proteção contra a corrosão, que permitisse instalação simples, fosse adequada para todos os tamanhos e formatos de flange e permitisse acesso fácil para fins de inspeção. Foi recomendado o Belzona 3411, já que o sistema oferece uma proteção completa contra corrosão de flanges, parafusos de fixação e dutos associados, e pode ser facilmente aplicado e destacado para fins de manutenção.

A aplicação foi realizada pela equipe da planta, segundo os procedimentos de aplicação da Belzona. O cliente economizou milhares de dólares em relação ao sistema anterior, de fibra de vidro, com instalação mais fácil. A unidade foi inspecionada 90 dias depois da instalação e parecia tão bem quanto no primeiro dia. O cliente ficou muito satisfeito com a solução Belzona e está planejando usar Belzona 3411 em outros flanges. ■



Flange de 52" granalhado



Primeira camada de Belzona 3411 aplicada



Aplicação concluída no flange



Flange em perfeitas condições depois de meses em serviço



Edição

109



Clique aqui para encontrar seu representante local Belzona

