

METAGLAS[®]

Guia de projeto e primer de aplicações
para visores METAGLAS[®]



Visores incorretamente especificados, instalados ou mantidos podem se tornar o elo mais fraco em um sistema de processamento químico ou farmacêutico. Eles podem ser inadequados para observação, exigir manutenção e substituição frequentes, dificultar a iluminação e, no pior dos casos, podem falhar catastróficamente, colocando em risco os trabalhadores e causando destruição e tempo de inatividade de grande proporção.



No entanto, esses problemas podem ser evitados, e se você entender os vários tipos de vidro, opções de projeto, materiais de construção e procedimentos de manutenção adequados, é possível tomar uma decisão inteligente sobre o visor que melhor atenderá às suas necessidades comerciais, manterá os trabalhadores seguros e aumentará a vida útil do sistema no qual a solução é implementada.

O tipo de vidro que você escolhe para o sistema de processamento é uma das decisões mais importantes que você precisará tomar. Neste manual, exploraremos as duas opções à sua disposição: vidro convencional e vidro mecanicamente protendido ou fundido, e você aprenderá por que este último poderá ser a melhor escolha quando se trata da eficiência e, mais importante, da segurança das operações.

Visor convencional termicamente protendido

Convencional, termicamente protendido, também conhecido como vidro temperado, é sensível à tensão, flexão e ao impacto. Embora isso possa ser uma pequena despesa e inconveniência se acontecer durante a instalação, se ocorrer quando a fábrica estiver em operação, os custos podem aumentar tanto financeiramente quanto em riscos de segurança. Na verdade, quando submetido a qualquer dano à superfície ou tensão causada por forças irregulares, o vidro convencional pode falhar catastróficamente sem aviso.

Vamos ver como os visores convencionais reagem à tensão e por que isso é importante quando você toma uma decisão sobre qual visor é adequado para suas necessidades.

Como os visores convencionais reagem à tensão

Os visores convencionais sofrem tensão residual ao parafusar ou reparafusar o vidro no lugar. Parafusar novamente, especialmente, pode causar tensão residual excessiva, o que pode levar à falha. Além disso, os visores convencionais são sensíveis a torções excessivas ou irregulares dos parafusos da porta do visor, o que pode fazer com que o vidro rache completamente. As superfícies convencionais de montagem do visor devem ser totalmente planas e lisas (dentro de 0,07 mm) para evitar torques irregulares.

Em comparação com o vidro mecanicamente protendido, o vidro convencional tem menor resistência à pressão e pode sofrer falha catastrófica após super pressurização. Choque mecânico, ou impacto, também pode resultar em falha catastrófica, fazendo com que um visor convencional quebre em inúmeros pequenos fragmentos. Além disso, a corrosão e a erosão de uma superfície de vidro convencional podem enfraquecer o vidro, o que também pode causar falha catastrófica. Finalmente, você deve substituir um visor convencional se ele não puder ser limpo no lugar.

Visor mecanicamente protendido

A têmpera não é a única maneira de endurecer o vidro. O vidro também pode ser fortalecido colocando-o sob compressão mecânica. O visor mecanicamente protendido mais comumente usado compreende um anel de aço inoxidável que envolve um disco de vidro de borossilicato. O vidro circular é derretido dentro de uma estrutura de metal, formando uma fusão de vidro e metal.

Esse processo introduz uma protensão que faz com que o anel de metal aplique uma compressão radial uniforme no vidro. Durante o aquecimento, o vidro é derretido dentro do anel de metal à medida que o anel se expande. A temperatura é então elevada até o ponto em que o vidro e o anel de metal se fundem. Quando a unidade esfria, o vidro endurece antes que o anel de metal volte ao tamanho original. A diferença no coeficiente linear de expansão térmica entre vidro e metal coloca o anel de metal em tensão, criando uma tensão de compressão radial uniforme a partir do anel.

A força de compressão é tão grande que, se o anel de metal for cortado, a força de compressão será liberada e o anel se soltará do vidro. Você pode achar que isso indica que o vidro não foi fundido ao anel; no entanto, na verdade, isso prova que a força de compressão foi mais forte do que a adesão entre o vidro e o metal. Na realidade, a fusão entre o metal e o vidro é apenas um subproduto do processo de fabricação e não onde está a resistência.

Este alto grau de protensão compressiva induzida mecanicamente torna o vidro sob tensão mecânica mais forte e mais seguro do que o vidro convencional para aplicações de visor ou indicador visual de fluxo.

Os visores fundidos exibem propriedades extremamente fortes, oferecendo classificações de segurança superiores em relação aos visores convencionais; portanto, as unidades de visor de vidro/metal fundido são a escolha preferida em relação aos discos de vidro de borossilicato ou cal sodado endurecidos para condições de processo perigosas.

Como o visor mecanicamente protendido reage

Diferente do vidro convencional, arranhões ou outros danos à superfície não são uma preocupação de segurança com o vidro mecanicamente protendido e não afetam a vida útil do produto. Além disso, um reparafusamento repetido não enfraquece nem altera a integridade do vidro mecanicamente protendido.

O vidro mecanicamente protendido é extremamente resistente ao impacto. Embora um impacto grande possa causar corrosão local do vidro, essas manchas não afetam a função ou a estanqueidade do vidro mecanicamente protendido. Além disso, ao contrário do vidro convencional, o vidro mecanicamente protendido tem uma resistência extremamente alta para torque irregular, porque se trata de torcer metal sobre metal. Durante a instalação, as superfícies irregulares não causam danos ao vidro mecanicamente protendido; nos limites extremos do torque, é possível ver rachaduras no torque, mas o vidro permanecerá estanque. O vidro mecanicamente protendido também permanece estanque, mesmo após altos níveis de erosão. E, finalmente, o vidro fundido tem uma vida quase ilimitada, independentemente da frequência com que você o remove, limpa ou substitui.

O aparecimento de rachaduras concêntricas na superfície da zona ao redor da borda do vidro não se deve a falhas de fabricação, mas ao resultado das diversas relações entre vidro e metal e calor. Essas rachaduras na junta de colagem permanecem restritas a uma zona estreita na área de metal do vidro e causam apenas pouca redução na dureza do visor. A troca do vidro só se torna necessária quando a transparência do vidro for afetada por estilhaços que se soltam ou se lascas em forma de V saem do vidro, reduzindo a espessura.

Tensão de compressão versus tensão de tração: Tensão por momento de flexão

Vidro fundido versus vidro convencional

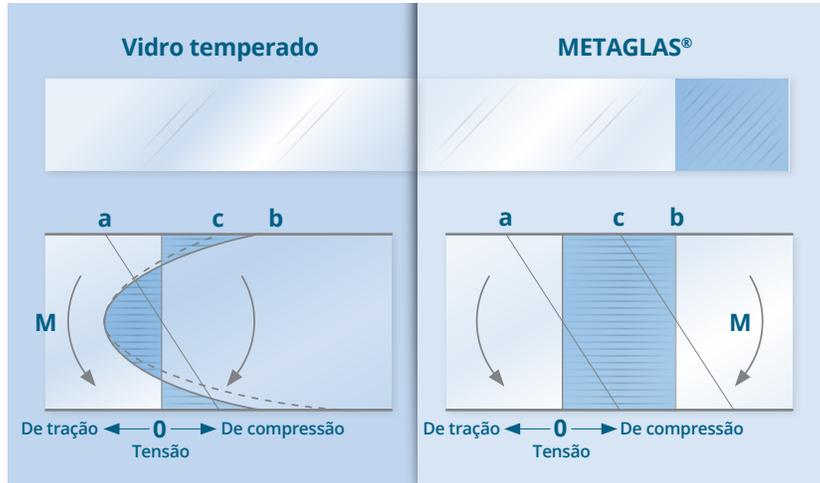


Figura 1: Esquema transversal da distribuição de tensão em vidro temperado convencional versus vidro mecanicamente protendido

expansão térmica diferentes, mas precisos do aço e do vidro durante o processo de resfriamento após a fusão, cria-se uma condição de tensão de compressão no vidro, que é proporcional à expansão normal na temperatura de fusão. O anel de aço é simultaneamente colocado em uma condição de tensão de tração. No disco de vidro fundido, cria-se uma condição de tensão de compressão homogênea radialmente em toda a seção transversal. Isso é mostrado na Figura 1, curva "b", com a área sombreada indicando a área de tensão.

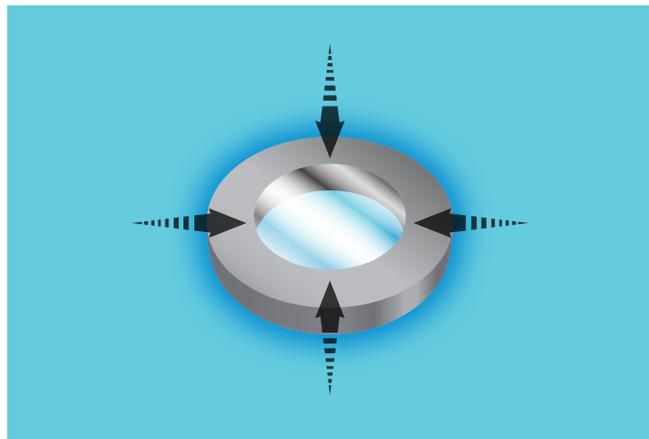
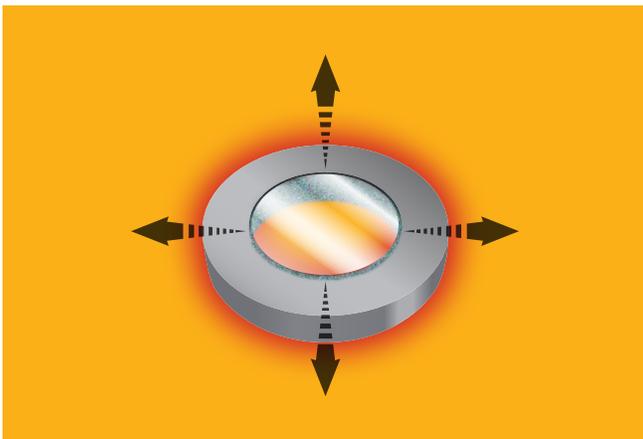
Quando um momento de flexão mostrado como "M" e ilustrado como linha de tensão "a" é sobreposto à tensão residual existente criada no processo de fabricação "b", o resultado é a linha "c". Observe que uma área de tensão de tração é formada no disco de vidro termicamente protendido (temperado), que este vidro não pode suportar.

No caso de vidro fundido, a carga permite que o vidro permaneça na área de tensão de compressão. Isso resulta no valor da tensão crítica KC (tensão final ou de fratura) sendo excedido com condições claramente diferentes nos dois discos de vidro. Como o disco temperado cai dentro da área de tensão de tração, ele falha completamente por estilhaçamento.

Havendo uma condição de sobretensão no vidro fundido quando o valor KC é excedido, a tensão cai na área de compressão e o valor de tensão torna-se menor do que KC, mais uma vez, e isso interrompe a rachadura. Para cada continuação de uma rachadura, cria-se uma aplicação renovada de energia cinética a partir da compressão residual (energia potencial), evitando uma explosão súbita do vidro.

Para explorar ainda mais como os visores fundidos e convencionais respondem de forma diferente à tensão, é importante considerar a "tensão por momento de flexão", conforme mostrada na **Figura 1**. Conforme explicado anteriormente, as diversas características do vidro termicamente protendido (temperado) e do vidro mecanicamente protendido (vidro fundido ao metal) podem ser explicadas pelas condições de tensão criadas pelos respectivos métodos de fabricação. Ao fazer vidro temperado, a superfície do disco aquecido é resfriada pelo ar. À medida que a superfície esfria mais rapidamente do que o núcleo aquecido, ela sofre tensão de compressão e a área do núcleo sofre tensão de tração. Este equilíbrio é mostrado abaixo na Figura 1, curva "b".

Durante a fabricação, o anel de aço e o vidro são primeiro aquecidos até a temperatura de fusão na qual o vidro se move em direção ao anel de aço. Devido aos coeficientes de



	Vidro convencional	METAGLAS®
Danos à superfície	Danos à superfície endurecida podem causar falha catastrófica inesperada	Arranhões ou qualquer outro dano à superfície não afetam a segurança ou a vida útil do METAGLAS
Tensão residual	A tensão residual é criada ao parafusar. O reparafusamento excessivo causa tensão residual excessiva, o que pode levar à falha	A repetição da ebulição não afeta a resistência e a integridade do METAGLAS
Pressão	Menor resistência à pressão e falha catastrófica no excesso de pressurização	Classificações de pressão mais altas para espessura de disco semelhante
Impacto	O impacto (choque mecânico) causa falha catastrófica e o vidro se quebra em uma infinidade de pequenos fragmentos	O METAGLAS tem uma resistência extremamente alta ao impacto. O impacto muito alto pode causar corrosão local do vidro, mas isso não afeta a função nem a estanqueidade
Sensibilidade	O vidro endurecido é muito sensível ao torque irregular de pontos de parafuso leves. As superfícies de vidro devem ser totalmente planas e lisas (dentro de 0,07 mm) para evitar torque irregular	Tolerância extremamente alta a torques irregulares. Superfícies irregulares não resultam em danos ao vidro
Modo de falha	O excesso de torque ou irregular resulta diretamente em rachaduras no vidro	O METAGLAS não pode ser torcido em excesso. Ao atingir os limites de torque irregular, aparecerão rachaduras, mas o METAGLAS permanecerá estanque
Erosão	A erosão, particularmente através da superfície endurecida com vidro, resulta em enfraquecimento significativo, o que pode levar a falha catastrófica	METAGLAS permanecerá estanque até um alto nível de erosão
Limpeza	O vidro deve ser substituído, a menos que possa ser limpo no local	O METAGLAS pode durar indefinidamente, independentemente de quantas vezes você o remover, limpar e substituir

Figura 2: Vidro temperado convencional versus METAGLAS

O que é o METAGLAS?

METAGLAS® é um produto de disco de visor de vidro/metal fundido LJ Star, que incorpora um disco de visor fundido em um anel de metal. O METAGLAS é fabricado de acordo com os processos descritos anteriormente neste manual. Depois que o vidro esfria, a unidade é aterrada, usinada e polida.

Os discos dos visores METAGLAS são usados em muitos setores das indústrias química e farmacêutica. O METAGLAS é uma alternativa ideal no lugar de discos de visor termicamente protendidos, que podem falhar repentinamente. Se danificado, o METAGLAS pode sofrer rachaduras na superfície, mas não falha total.

Materiais do METAGLAS

Vidro borossilicato

Todos os visores foram fabricados com vidro sódico. Em seguida, a Corning desenvolveu o vidro de borossilicato (nome comercial Pyrex®), que agora se tornou uma escolha popular para a construção de visores. As principais características do vidro de borossilicato incluem capacidades de alta temperatura, grande resistência à corrosão, baixa expansão térmica (alta resistência a choque térmico) e, é claro, a capacidade de ver através dele para observação do processo.

Borossilicato versus vidro sódio-cálcico

O vidro sódico é o tipo mais barato e mais comum de vidro. Composto por sílica, soda, cal, magnésio e alumina, o vidro sódico é usado na fabricação de garrafas, lâmpadas e painéis de visores.

O vidro de borossilicato é semelhante, mas é feito substituindo parte da sílica por óxido bórico. O vidro borossilicato é usado na fabricação de painéis, equipamentos de laboratório e tubos de vidro, além de visores.

As vantagens do borossilicato em relação ao vidro sódico incluem o seguinte:

- **Melhor resistência a choques de pressão e temperatura**
- **Maior gradiente de temperatura permitido**
- **Melhor resistência em ambientes com vapor e condensado**
- **Maior resistência à corrosão**
- **Pronto para ser aceito pelas autoridades de aprovação**

Comparação da degradação de borossilicato versus vidro sódico em água

Ao investigar a desintegração induzida quimicamente do vidro sódico e do borossilicato, descobriu-se que o borossilicato era muito mais resistente. Isso ocorreu não apenas em condições levemente ácidas (pH 6), mas também quando o pH foi elevado para um valor de 10 (alcalino). Conforme mostrado no gráfico (Figura 3), a degradação do vidro sódico é 10 vezes maior do que a do vidro de borossilicato. Essa divergência considerável nas propriedades de resistência começa a 134 °C, a temperatura inicial no estudo.¹

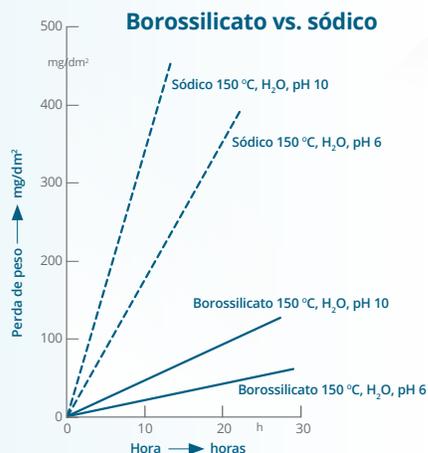


Figura 3: Borossilicato versus sódico

¹ Traduzido de "VGB KRAFTWERKS TECHNIK", Dr. A. Peters, fevereiro de 1979



Aço inoxidável duplex

O principal metal usado na produção do METAGLAS é o aço inoxidável duplex. Essa liga pode ser considerada como aços inoxidáveis ferríticos de cromo-molibdênio aos quais foram adicionados estabilizadores de austenita suficientes para produzir aços nos quais um equilíbrio de ferrita e austenita está presente à temperatura ambiente. Esses graus incluem aços inoxidáveis ferríticos de alto teor de cromo e molibdênio. As classes duplex, com quantidades iguais de ferrita e austenita, são excepcionalmente resistentes. As classes duplex mais recentes, que apresentam a adição de nitrogênio, são mais fortes, mais resistentes, altamente resistentes à corrosão e ao cloreto, e são econômicas para produzir.



Dependendo da aplicação, no entanto, outras ligas metálicas podem ser usadas, incluindo:

- Aço carbono
- Hastelloy
- Monel®
- Inconel®

Protetores químicos

Para proteger contra ataques químicos (*hidróxido de sódio, soluções alcalinas concentradas a quente, ácido fosfórico, flúor*), os visores METAGLAS podem ser fornecidos com uma blindagem de mica ou FEP.

Aplicações METAGLAS

METAGLAS® pode substituir o vidro convencional em muitas aplicações, incluindo conjuntos de flange circulares para soldagem em tanques, flanges de bocal e pescoço soldado e indicadores de fluxo de visão. Além disso, os flanges da tampa METAGLAS podem ser montados em flanges de base plana, que estão disponíveis para todas as conexões de flange, incluindo ANSI e BS. As instalações existentes podem ser facilmente adaptadas para melhorar a segurança e aumentar a produção.

As propriedades exclusivas do METAGLAS® também o tornam ideal para uso com sistemas de montagem sanitária. Os METACLAMP®s estão disponíveis como tampas de vidro para sistemas de braçadeira sanitária e em linha e visores e adaptadores de luminária para modelos estéreis de montagem embutida, como o sistema NA-Connect e os encaixes Triclamp®.

O METAGLAS® foi submetido aos testes mais rigorosos por instalações de testes específicas na indústria química e, subsequentemente, foi integrado aos padrões de trabalho. Os visores METAGLAS podem ser usados em qualquer lugar onde haja necessidade de ter controle visual de uma operação de processo sendo realizada em um recipiente vedado (por exemplo, vasos de pressão, tubulações, estações de comutação elétricas, caldeiras, tecnologia de refrigeração, etc.). As aplicações específicas para o METAGLAS incluem as seguintes:

- Adequado para montagem em conexões padronizadas (por exemplo, conforme DIN 28120 ou DIN28121), montagem em pastilhas de flange ou flanges de solda (com ou sem face elevada), para parafusar diretamente em entradas rosqueadas e para montagem dentro de conjuntos estilo Triclamp e NA-Connect, etc.
- Tanques de processo químico e sistemas de tubulação
- Recipientes e linhas de processo de processamento de alimentos e produtos farmacêuticos sanitários assépticos
- Sistemas de medição e controle
- Protetores de luz resistentes a impacto para plataformas offshore
- Processos de extração de cannabis
- Adequado para modernização



O METAGLAS® foi submetido aos testes mais rigorosos por instalações de testes específicas na indústria química.

Testes e aprovações do METAGLAS

O METAGLAS foi testado e aprovado por departamentos de testes de segurança nas principais empresas químicas e outras empresas em diversas condições, a maioria excedendo as normalmente encontradas na prática:

- **Ciclo de pressão e temperatura**
- **Pressurização excessiva**
- **Teste de impacto**
- **Flexão**
- **Erosão**

Aprovações/conformidades

- **Factory Mutual**
- **Visor fundido em metal para DIN7079**
- **Vidro de borossilicato conforme DIN7080**
- **Em conformidade com USP Classe VI e BPE**
- **Borossilicato tipo I USP**
- **Certificação TÜV**
- **Diretiva de Equipamentos de Pressão 2014/68/EU**
- **Sistema de garantia de qualidade: CE 0035**
- **Certificado de acordo com os regulamentos do EAC**

Resultados de testes independentes

Resistência à sobrepressão

- Permaneceu à prova de vazamentos até mais de 40 vezes a pressão nominal
- Vidro convencional — **Falha catastrófica**

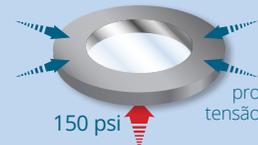
Vidro convencional



150 psi

750 psi

METAGLAS



150 psi

Mais de 7.500 psi

pro tensão

pro tensão

Resistência ao impacto

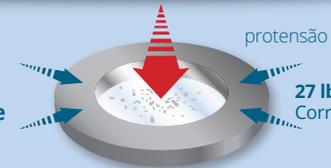
- O impacto de 27 lb-pé resultou apenas em corrosão
- Quebra de vidro convencional concluída a 11 lb-pé.

Vidro convencional



Falha completa 11 lb-pé

Vidro mecanicamente protendido



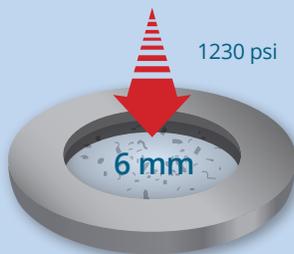
protensão

27 lb-pé
Corrosão local

Resistência à erosão

- Espessura do vidro erodida de 15 mm para 6 mm
- O disco com classificação de 150 psi permaneceu à prova de vazamentos até 1230 psi (falha na gaxeta)

METAGLAS



1230 psi

6 mm

Sem falha

Resistência à flexão

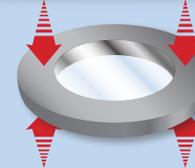
- 96 lb-pé no METAGLAS de 3/4" permaneceu à prova de vazamentos
- Vidro convencional — **Estilhaçamento completo a 41 lb-pé.**

Vidro comum

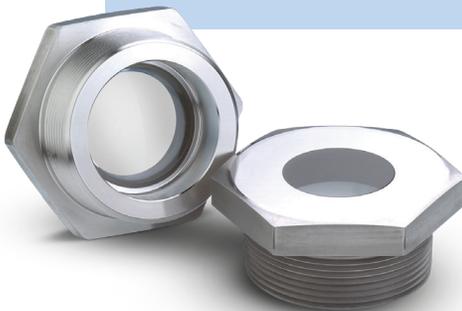


41 lb-pé
estilhaçado

METAGLAS



96 lb-pé
Sem vazamento



Resistência ao ciclo de pressão (pressão de projeto 350 bar)

Primeiro teste: 6.000.000 ciclos de 0 a 350 bar (temperatura ambiente) – SEM FALHA DE VIDRO

Segundo teste: 6.000.000 ciclos de 0 a 420 bar (temperatura ambiente) – SEM FALHA DE VIDRO

Terceiro teste: 6.000.000 ciclos de 0 a 690 bar (temperatura ambiente) – SEM FALHA DE VIDRO

Quarto teste: 6.000.000 ciclos de 0 a 950 bar (temperatura ambiente) – SEM FALHA DE VIDRO

Quinto teste/teste de estouro: Pressão de ruptura de 3.814 bar – A rosca do encaixe falhou, o vidro rachou, mas permaneceu no encaixe

Dicas de instalação e manutenção

Dicas de instalação

A prática de instalação para discos de vidro convencionais entre flanges se aplica ao METAGLAS, exceto conforme observado na tabela a seguir:

	Vidro convencional	METAGLAS®
Nunca use vidro danificado	✓	✓
Nunca use vidros arranhados, lascados ou danificados	✓	✓
As superfícies de assentamento de vidro devem ser planas dentro de 0,005 pol. com um acabamento suave	✓	✓
Os flanges devem ser rígidos	✓	✓
O vidro pode fazer contato acidental com o metal ao montar		✓
Instalação, uso e substituição mais fáceis da gaxeta		✓
O uso de uma gaxeta entre o disco e o flange da tampa é opcional, não obrigatório		✓
Um torquímetro não é necessário, pois o torque excessivo não danificará o disco		✓

Flanges do METAGLAS de face plana (com orifícios)

A pastilha de solda, o tanque ou o flange da tubulação em que os flanges METAGLAS de face plana estão instalados devem ser de face plana com junta completa ou com junta de ranhura e anel de vedação. Instalar em um flange de face elevada resultará em rachaduras de vidro devido a momentos de flexão excessivos. Os parafusos e as porcas devem ser apertados transversalmente (como apertar porcas da roda em uma roda de automóvel).



Dicas de manutenção

A prática de manutenção para discos de vidro convencionais entre flanges se aplica ao METAGLAS, exceto conforme observado na tabela a seguir:

	Vidro convencional	METAGLAS®
Nunca reutilize vidro ou gaxetas	✓	
Uma vez que o vidro tenha sido removido de por qualquer motivo, descarte o vidro e as gaxetas e substitua por o vidro e gaxetas novos	✓	
Os visores de segurança METAGLAS® podem ser reinstalados seguindo cuidadosamente as instruções fornecidas		✓
Mantenha o vidro limpo usando limpadores de vidro comerciais	✓	✓
Nunca use escovas de arame, raspadores de metal ou abrasivos agressivos	✓	✓
Não tente limpar o vidro enquanto o equipamento estiver em operação	✓	✓

Inspeção

- Os visores devem ser inspecionados regularmente quanto a danos.
- Para examinar se há arranhões, ilumine com uma fonte de luz concentrada brilhante em um ângulo de cerca de 45°. Qualquer coisa que brilhe deve ser inspecionada de perto.
- Arranhões que prendem a unha e qualquer marca em forma de estrela ou crescente que brilhe são causa de substituição.
- Visores que pareçam turvos ou ásperos após a limpeza devem ser substituídos.
- Além disso, inspecione as estruturas/flanges do visor quanto ao acúmulo de corrosão.

Os fatores que podem levar a danos ou destruição de METAGLAS são os seguintes:

Temperatura

A temperatura operacional mínima é determinada pelo material do anel metálico. Embora o METAGLAS exiba uma faixa de temperatura operacional muito grande, deve-se ter cuidado para não exceder nenhum dos limites. Se esse limite de temperatura inferior for excedido, o metal pode se tornar quebradiço, a resistência à tração pode ser afetada e a unidade do visor pode quebrar.

A temperatura máxima de operação é determinada pela protensão mecânica do vidro e/ou do material do anel de metal. Mesmo que a temperatura seja excedida em uma pequena quantidade, o resultado pode ser a falha do visor.

Pressão

A pressão operacional máxima é determinada pela configuração (dimensões) e pela combinação de materiais de construção do visor. Se a pressão for excedida, rachaduras concêntricas ou em forma de rede podem aparecer na superfície do vidro no lado de baixa pressão. Aumento de pressão resultará em aumento das rachaduras, as lascas de vidro se quebrarão e, possivelmente, o vidro poderá falhar.

Choque de temperatura

Embora o vidro de borossilicato tenha uma alta resistência a choque térmico, evite o rápido aquecimento ou resfriamento do visor. Com visores de vidro/metal fundido, o anel de aço está tensionado e o inserto do vidro está em compressão. As tensões nos dois materiais não são homogêneas. No disco de vidro, a tensão é concentrada em torno da interface periférica de vidro/metal. Se o visor for submetido a choque de temperatura, poderão aparecer rachaduras concêntricas nesta área ou lascas finas de vidro. Essas rachaduras não prejudicarão as propriedades de estanqueidade/vedação do vidro, nem criarão um risco de segurança direto se não forem mais profundas do que 10% da espessura original do vidro; no entanto, o visor deve ser verificado adequadamente e, se necessário, trocado. O mesmo se aplica à corrosão química.

Corrosão química

A resistência química da unidade é determinada por dois materiais constituintes: vidro e metal.

Vidro

Geralmente, o vidro de borossilicato tem uma alta resistência à água, soluções salinas, ácidos e substâncias orgânicas e, portanto, é superior à maioria dos metais e resinas sintéticas. Ele é atacado apenas significativamente em temperaturas elevadas por flúor, soluções alcalinas fortes e de ácido fosfórico concentrado. A erosão química, no entanto, pode ocorrer na presença de soluções de condensado e sal. A corrosão aumentará em valores de pH mais altos, maior concentração e temperaturas mais altas. A maior deterioração do vidro resultará da exposição alternada a ácido e álcali. Não há reação mútua entre soluções orgânicas de vidro e não aquosas.

A reação recíproca com superfícies de vidro pode causar turbidez, manchas, películas finas com coloração de interferência e depósitos granulados ou lisos. Esses efeitos podem permanecer restritos à superfície, mas no extremo podem levar à falha ou dissolução do vidro.

Metal

O usuário deve verificar se o material do anel tem a resistência à corrosão das substâncias às quais ele será exposto.

Carregamento mecânico

Os visores de vidro/metal fundido são mais resistentes a cargas distorcidas quando instalados incorretamente do que os discos de vidro convencionais; no entanto, a instalação incorreta pode afetar o funcionamento da unidade e até mesmo levar a rachaduras. Os visores devem ser instalados apenas por pessoas que sejam amplamente experientes no seguinte:

- **Manuseio cuidadoso dos visores**
- **Limpeza de carcaças, discos, gaxetas e insertos antes da instalação (remoção de todos os corpos estranhos)**
- **Aperto uniforme dos parafusos de fixação**

Durante a instalação, não deve haver nenhuma tensão adicional imposta, nem as unidades devem ser expostas a cargas de impacto mecânico.

Os visores de vidro/metal fundido devem ser incluídos em todos os procedimentos de manutenção planejados e verificados periodicamente, tanto visualmente quanto com equipamentos de teste de espessura de parede ultrassônica. No caso de um vidro ser danificado, deve-se fazer verificações visuais adequadas até que o respectivo tanque possa ser convenientemente desligado. Isso criará uma rotina prática de troca de vidro para se adequar à operação do processo.

Resumo

Escolher visores para o seu sistema de processamento é uma decisão que pode ter consequências operacionais e de segurança para a sua empresa nos próximos anos. Quando a segurança é uma preocupação, os visores devem ser especificados, instalados e ter manutenção adequada. Em um sistema químico ou farmacêutico, os visores convencionais podem não ser a escolha ideal. Os visores convencionais e termicamente protendidos podem exigir substituição frequente e manutenção mais complexa. E, o mais importante, o visor convencional pode apresentar riscos de segurança devido ao potencial de danos e falhas catastróficas.

Por outro lado, os visores mecanicamente protendidos ou fundidos oferecem uma alternativa viável aos visores convencionais, proporcionando uma solução mais segura, mais forte e mais duradoura para as necessidades de visores.





Caixa postal 1116 • Twinsburg, OH 44087 • 330 405 3040 • Fax: 330 405 3070 • view@ljstar.com • www.ljstar.com