

## Especificação do sistema

# Norma SYGEF

## Sistemas de tubulação em PVDF



# Norma SYGEF - Especificação do Sistema

|  |   |
|--|---|
| <b>Material</b>                            | Fluoreto de polivinilideno (PVDF)   |
| Cor  | opaco   |
| Densidade                                  | ~1,78 g/cm <sup>3</sup> (ISO 1183 / ASTM D 792)   |
| Tensão superficial                         | 30 – 35 mJ/m <sup>2</sup>   |
| Módulo E do coeficiente de expansão linear | 0,12 – 0,18 mm/mK (DIN 53752) ≥1700 N/mm <sup>2</sup> (EN ISO 527 / ASTM D 790) 0,19 W/mK (EN12664)   |
| Condutividade térmica                      | (EN12664)   |
| Resistividade superficial                  | 5 x 10 <sup>14</sup> Ωcm (IEC 60093)  |
| <b>Dimensão</b>                            | d16 (3/4")– d315 (12") de acordo com a ISO 10931  |
| <b>Classificação de pressão</b>            | Tubos/conexões: PN16 (d16 – d 315), PN10 (d90 – d315)<br>Válvulas: especificação separada   |
| <b>Classificação de temperatura</b>        | De -20 °C a +140 °C (-4 °F a +284 °F)   |
| <b>Produção</b>                            | Conexões/válvulas: moldadas por injeção<br>Tubos: extrudados<br>Válvulas: moldadas por injeção (compatível com tratamento livre de óleo e tinta adicional disponível / sem silicone)  |
| <b>Acabamento de superfície</b>            | Superfície interna Ra ≤ 0,5 µm (20 µin) para componentes moldados por injeção e extrudados  |
| <b>marcação</b>                            | Todos os componentes são gravados com uma identificação permanente durante o processo de produção para garantir total rastreabilidade.<br>Não muito<br>Material<br>Dimensão<br>Classificação de pressão   |
| <b>Teste e inspeção</b><br>(ISO 10931)     | Inclusões<br>Inspeção visual<br>Acabamento de superfície<br>Tolerância de dimensão<br>Teste de pressão  |
| <b>Aprovações/conformidade</b>             | DIBt<br>ASME BPE<br>FDA CFR 21 177.2510<br>USP 25 classe VI (fisiológica não tóxica)<br>Listagem FM-4910  |
| <b>tecnologia de soldagem</b>              | BCF Plus, fusão livre de rebordos e fendas, tamanho d20 (1/2") – d110 (4") IR Plus, fusão infravermelha (DVS 2207-6), tamanho d20 (1/2") – d315 (12") Fusão de topo (DVS 2207 -15), tamanho d20 (1/2") – d315 (12") Fusão de soquete (DVS 2207-15), tamanho d16 (3/4") – d63 (2") |
| <b>Documentação</b>                        | Certificado de Conformidade com FDA, USP<br>EN 10204 2.2<br>EN 10204 3.1  |
| <b>Embalagem</b>                           | Múltiplos componentes embalados individualmente no saco especificado  |
| <b>Marcação</b>                            | Marca<br>Descrição do produto<br>Número do código<br>Material<br>Dimensão   |
| <b>Principais aplicações</b>               | Os usos incluem o fornecimento de água purificada (PW) de grau farmacêutico e água DI, usando água quente, vapor químico ou sanitização com ozônio. Devido à sua excelente resistência química é amplamente utilizado em sistemas de distribuição de produtos químicos.           |

\* A pedido

\*\*Não para produtos de fusão de soquete

## GF Piping Systems

### - Especificação do Sistema -

para sistemas de tubulação padrão SYGEF em fluoreto de polivinilideno (PVDF)

#### 1. Escopo

Esta especificação cobre os requisitos para o GF Padrão SYGEF (PVDF) Sistema de tubulação destinado a uma ampla gama de aplicações, incluindo água, águas residuais e tratamento de efluentes, bem como uma ampla gama de aplicações químicas. Os componentes do Padrão SYGEF (PVDF) sistemas de tubulação estão de acordo com as seguintes normas.

#### 2. Dados Básicos do Sistema

##### 2.1 Especificação de Material para Padrão SYGEF (PVDF)

Padrão SYGEF (PVDF) os tubos, conexões e válvulas da GF Piping Systems são fabricados em resina de fluoreto de polivinilideno, não pigmentada e opaca, sendo que os tubos e conexões são projetados para 25 anos de vida operacional com água a 20°C. A matéria-prima utilizada é projetada para uso com sistemas de tubulação de rolamento de pressão com propriedades hidrostáticas de longo prazo de acordo com EN ISO 10931, conforme fornecido pela GF Piping Systems.

##### 2.2 Características do Padrão SYGEF (PVDF)

| Características   | PVDF                                       | Unidades          | Padrões                  |
|---|--|-------------------|--------------------------|
| Densidade   | ~ 1,78                                     | g/cm <sup>3</sup> | EN ISO 1183-1/ ASTM D792 |
| Tensão de escoamento a 23°C   | ≥ 48                                       | N/mm <sup>2</sup> | EN ISO 527-1             |
| Módulo E de tração a 23°C   | ≥ 1800                                     | N/mm <sup>2</sup> | ISO 527-1/ ASTM D 638    |
| Resistência ao impacto com entalhe Charpy a 23 °C                                   | ≥ 8  | kJ/m <sup>2</sup> | EN ISO 179/1eA           |
| Resistência ao impacto com entalhe Charpy a 0°C                                     | ≥ 7  | kJ/m <sup>2</sup> | EN ISO 179/1eA           |
| Temperatura de distorção de calor HDT A 1,80 Mpa                                    | ≥ 104                                      | °C                | EN ISO 75-2              |
| Ponto de fusão do cristalito  | ≥ 168                                      | °C                | DIN 51007                |
| Coefficiente de expansão térmica  | 0,12 - 0,18                                | mm/mK             | DIN 53752                |
| Condutividade de calor a 23°C   | 0,19                                       | W/mK              | EN 12664                 |
| Absorção de água a 23°C/24 h  | ≤ 0,04                                     | %                 | EN ISO 62                |
| Cor   | opaco                                      |                   |                          |
| Limitando o índice de oxigênio (LOI)  | ≥ 43                                       | %                 | ISO 4589-1               |
| Acabamento da superfície interna para componentes moldados por injeção e extrudados | d ≤ 315, Ra ≤ 0,5<br>* d355-450, Ra ≤ 0,65 | µm                | ISO 4287/4288            |
| Faixa de temperatura em °C  | - 20 - +140                                | °C                |                          |

\* Dimensões disponíveis no SYGEF Plus

## GF Piping Systems

### 2.3 Gama de produtos padrão SYGEF

| Produtos   | PN    | SDR | d16 DN10 | d20 DN15 | d25 DN20 | d32 DN25 | d40 DN32 | d50 DN40 | d63 DN50 | d75 DN65 | d90 DN80 | d110 DN100 | d125 DN100 | d140 DN125 | d160 DN150 | d200 DN200 | d225 DN200 | d250 DN250 | d280 DN250 | d315 DN300 |  |
|--|-------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| Tubos  | 16    | 21  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 10    | 33  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Conexões de fusão de soquete                       | 16    |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Conexões de fusão de topo compatíveis com IR e BCF | 16    | 21  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 10    | 33  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| válvulas de esfera                                 | 16    | 21  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 10    | 33  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Válvulas de diafragma                              | 16    | 21  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 10    | 33  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| válvulas de borboleta                              | 10    |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Válvulas de retenção                               | 16/10 | 21  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Válvulas de retenção                               | 6/10  |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Válvulas reguladoras de pressão                    | 10    |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Válvulas de ventilação e sangria                   | 16    |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Automação  |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Flanges PP-V / PP - Aço                            |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| vedação da flange                                  |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| clipes de tubo                                     |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| máquina de fusão IR                                |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Fusão BCF  |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Máquina de fusão de topo                           |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| máquina de fusão de soquete                        |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |

Disponível

### 2.4 Aprovações/ Aceitação/ Conformidade

Esse Padrão SYGEF (PVDF) a especificação do material atende às diretrizes da GF Piping Systems. Portanto GF Piping Systems é aprovado de acordo com as diferentes categorias em todo o mundo. Para obter mais informações, consulte nosso banco de dados de aprovações no site da GF.

|               | DIBt | AMSE BPE | FDA | USP 25 classe VI | Listagem FM-4910 | GOST-R | CE | BV |
|---------------|------|----------|-----|------------------|------------------|--------|----|----|
| Matéria-prima |      |          |     |                  |                  |        |    |    |
| Tubos         |      |          |     |                  |                  |        |    |    |
| Acessórios    |      |          |     |                  |                  |        |    |    |
| Válvulas      |      |          |     |                  |                  |        |    |    |
| Flanges       |      |          |     |                  |                  |        |    |    |
| Juntas        |      |          |     |                  |                  |        |    |    |

Disponível

3. Tubulações

Todos Padrão SYGEF (PVDF) os tubos são de tamanhos métricos de d16 (3/8") a d315 (12"), fabricados de acordo com os requisitos da norma EN ISO 10931, fornecidos pela GF Piping Systems. Além disso, os tubos são fabricados sem tensão e recozidos termicamente (tensão interna máxima de 2,5 N/mm<sup>2</sup>), sem vazios, permitindo um alto grau de circularidade, alto grau de retilidade e uma superfície extremamente lisa (ver „2.2 Características do Padrão SYGEF (PVDF)“ – Acabamento de superfície interna para componentes moldados por injeção e extrudados). O teste será feito de acordo com a EN 10204.

O diâmetro externo, a ovalização e a espessura da parede são definidos de acordo com as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Medições SDR21 / PN16

em milímetros

| Nominal exterior diâmetro | mín. parede grossura | limite de tolerância de exterior diâmetro | Máximo desvio para ovalização | Tolerância limite da parede grossura | Padrão Dimensão Razão | Cano Series |
|---------------------------|----------------------|---|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| d <sub>n</sub>            | e <sub>min</sub>     |   |                               | a                                    | SDR                   | S           |
| 16                        | 1.9                  | + 0,3                                     | 0,2                           | + 0,4                                | 9                     | 4           |
| 20                        | 1.9                  | + 0,3                                     | 0,3                           | + 0,4                                | 11                    | 5           |
| 25                        | 1.9                  | + 0,3                                     | 0,4                           | + 0,4                                | 13.6                  | 6.3         |
| 32                        | 2.4                  | + 0,3                                     | 0,5                           | + 0,5                                | 13.6                  | 6.3         |
| 40                        | 2.4                  | + 0,3                                     | 0,5                           | + 0,5                                | 17                    | 8           |
| 50                        | 3.0                  | + 0,3                                     | 0,6                           | + 0,6                                | 17                    | 8           |
| 63                        | 3.0                  | + 0,4                                     | 0,8                           | + 0,6                                | 21                    | 10          |
| 75                        | 3.6                  | + 0,4                                     | 0,9                           | + 0,6                                | 21                    | 10          |
| 90                        | 4.3                  | + 0,4                                     | 1.1                           | + 0,7                                | 21                    | 10          |
| 110                       | 5.3                  | + 0,5                                     | 1.3                           | + 0,8                                | 21                    | 10          |
| 125                       | 6.0                  | + 0,6                                     | 1,5                           | + 0,9                                | 21                    | 10          |
| 140                       | 6.7                  | + 0,8                                     | 1.7                           | + 0,9                                | 21                    | 10          |
| 160                       | 7.7                  | + 1,0                                     | 1.9                           | + 1,0                                | 21                    | 10          |
| 200                       | 9.6                  | + 1.2                                     | 2.4                           | + 1.2                                | 21                    | 10          |
| 225                       | 10.8                 | + 1,4                                     | 2.7                           | + 1.3                                | 21                    | 10          |
| 250                       | 11.9                 | + 1,6                                     | 3.0                           | + 1,4                                | 21                    | 10          |
| 280                       | 13.4                 | + 1,8                                     | 3.4                           | + 1,5                                | 21                    | 10          |
| 315                       | 15,0                 | +2,0                                      | 3.8                           | + 1,6                                | 21                    | 10          |

d16-125 adequado para tecnologias de fusão de soquete e topo  
d140-315 adequado para tecnologias de fusão de topo

## GF Piping Systems

Tabela 2: Medições SDR33 / PN10

em milímetros

| Nominal exterior diâmetro | mín. parede grossura | limite de tolerância de exterior diâmetro | Máximo desvio para ovalização | Tolerância limite da parede grossura | Padrão Dimensão Razão | Cano Series |
|---------------------------|----------------------|---|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| $d_n$                     | $e_{min}$            |   |                               | $a$                                  | SDR                   | S           |
| 75                        | 2.3                  | + 0,4                                     | 0,9                           | + 0,5                                | 33                    | 16          |
| 90                        | 2.8                  | + 0,4                                     | 1.1                           | + 0,5                                | 33                    | 16          |
| 110                       | 3.4                  | + 0,5                                     | 1.3                           | + 0,6                                | 33                    | 16          |
| 125                       | 3.9                  | + 0,6                                     | 1,5                           | + 0,6                                | 33                    | 16          |
| 140                       | 4.3                  | + 0,8                                     | 1.7                           | + 0,7                                | 33                    | 16          |
| 160                       | 4.9                  | + 1,0                                     | 2.0                           | + 0,7                                | 33                    | 16          |
| 200                       | 6.2                  | + 1.2                                     | 2.4                           | + 0,9                                | 33                    | 16          |
| 225                       | 6.9                  | + 1,4                                     | 2.7                           | + 0,9                                | 33                    | 16          |
| 250                       | 7.7                  | + 1,6                                     | 3.0                           | + 1,0                                | 33                    | 16          |
| 280                       | 8.6                  | + 1,8                                     | 3.4                           | + 1.1                                | 33                    | 16          |
| 315                       | 9.7                  | +2,0                                      | 3.8                           | + 1.2                                | 33                    | 16          |

d75-125 adequado para tecnologias de fusão de soquete e topo

d140-315 adequado para tecnologias de fusão de topo

O diâmetro externo médio ( $d_{em}$ ) é o valor médio que resulta das medições do diâmetro externo em um intervalo de  $d_{ne}$  0,1 dias até o final do corpo de prova. É determinado medindo a circunferência com precisão de 0,1 mm com uma fita métrica.

A espessura mínima e máxima da parede é determinada em 0,1 mm, pelo que os pontos de medição devem ser distribuídos na circunferência do tubo o mais uniformemente possível. Todos os valores medidos devem estar dentro do limite de tolerância permitido.

A ovalidade é a diferença entre o máximo medido e o diâmetro externo mínimo medido ( $d_e$ ) na mesma seção transversal. É calculado para 0,1 mm e medido imediatamente após a produção. O requisito de ovalidade se aplica ao ponto de tempo de fabricação.

### 3.1 Marcação do produto

Os tubos são gravados com uma identificação permanente durante o processo de produção para garantir total rastreabilidade.

Todos os tubos são marcados permanentemente e consecutivamente

- Identificação do material: +GF+ SYGEF Std ou SYGEF Plus Std Código
- do material: PVDF
- Diâmetro do tubo, espessura da parede, SDR e PN
- Padrão do produto: ISO 10931
- Data de fabricação, turno e número da máquina Aprovações/
- conformidade: Aprovação DIBT, listagem FM4910

## GF Piping Systems

### 3.2 Embalagem e Rotulagem

A embalagem deve garantir que os tubos não sejam danificados durante o transporte. A embalagem e a rotulagem devem atender aos seguintes requisitos:

- Tubos tampados em cada extremidade
- Cada tubo separadamente e ensacado individualmente em um material de ensacamento
- especificado Identificação do conteúdo, em tipo, quantidade e detalhes do produto
- Informações sobre normas e aprovações cobertas pelo produto O conteúdo do rótulo
- deve atender aos requisitos legais
- As etiquetas devem ter o código EAN para identificação automática
- Cumpra os padrões GF, bem como os padrões internacionais, como ISPM 15

### 4. Acessórios

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as conexões são do tipo de fusão de topo, tamanhos métricos d20 (1/2") - d315 (12") ou tipo de fusão de soquete, tamanho métrico d16 (3/8") - d63 (2"). Ambos são fabricados pela GF Piping Sistemas de acordo com EN ISO 10931 e devem ser testados de acordo com EN 10204. Os acessórios são fabricados com uma superfície extremamente lisa ( $R_a$ -valor  $\leq 0,5 \mu\text{m}$  para todos os itens moldados por injeção). Todas as conexões roscadas possuem roscas de tubo de acordo com os requisitos da ISO 7-1.

Todos os acessórios de fusão de topo são fabricados com comprimentos ideais projetados para uso com máquina de fusão IR-63 Plus, IR-110 Plus, IR-110 A, IR-225 Plus, IR-315 Plus, IR-315 A, IR-450 ou o Máquina de solda BCF Plus (Bead and Crevice Free) fornecida pela GF Piping Systems.

#### 4.1 Marcação do produto

As conexões são gravadas com uma identificação permanente durante o processo de produção para garantir total rastreabilidade.

Cada peça é marcada de acordo com EN ISO 10931:

- Logo do fabricante
- Classificação SDR (taxa de dimensão padrão) ou PN (pressão nominal) ou s (série de tubos)
- Dimensão
- Material
- Data em relevo permanente indicando o ano e a série de produção

#### 4.2 Embalagem e Rotulagem

A embalagem deve garantir que os acessórios não sejam danificados durante o transporte. A embalagem e a rotulagem devem atender aos seguintes requisitos:

- Vários componentes separadamente e embalados individualmente em material de embalagem especificado
- Identificação do conteúdo, em tipo, quantidade e detalhes do produto
- Informações sobre normas e aprovações abrangidas pelo produto O conteúdo do rótulo deve atender aos requisitos legais
- As etiquetas devem ter o código EAN para identificação automática
- Cumpra os padrões GF, bem como os padrões internacionais, como ISPM 15



## GF Piping Systems

### 5. Acessórios

#### 5.1 Flanges de Apoio

Os flanges de apoio nos tamanhos métricos DN15-400 devem ser projetados de acordo com a ISO 9624, em um design termoplástico, consistindo em polipropileno 100% reforçado com fibra de vidro, PP-GF30, preto grafite e estabilizado contra UV. Esses flanges são fabricados em um processo de moldagem por injeção de tecnologia contínua pela GF Piping Systems. O flange é otimizado com uma ranhura em V no diâmetro interno para garantir uma força uniformemente distribuída no adaptador de flange termoplástico. Os flanges de apoio devem ser marcados com dimensão, valor PN, padrões, marca e número do lote. Dimensões de conexão métrica de acordo com ISO 7005, EN 1092; Diâmetro do círculo do parafuso PN10; Polegada: ANSI B 16,5, BS 1560; classe 150 (1/2" – 12").

Como alternativa, os flanges de apoio nos tamanhos métricos DN15-400 devem ser projetados de acordo com a ISO 9624, em um design termoplástico, consistindo em polipropileno reforçado com fibra de vidro, PP-GF30, grafite preto e UV estabilizado com inserções de aço. Os flanges de apoio devem ser marcados com dimensão, valor PN, padrões, marca e número do lote. Dimensões de conexão métrica de acordo com ISO 7005, EN 1092; Diâmetro do círculo do parafuso PN10 (DN15-400) + PN16 (DN15-400); Polegada: ANSI B 16,5, BS 1560; classe 150 (1/2" – 8").

Como uma alternativa, os flanges de apoio ANSI tamanhos d355 DN350 14" – d450 DN450 18" devem ser projetados em um projeto termoplástico, consistindo de aço revestido de PVDF. Dimensões de conexão Polegada ANSI B16.5, BS1560, classe 150 (14"-16").

#### 5.2 Juntas

As juntas nos tamanhos métricos DN10–450 devem consistir em material elastomérico de acordo com a EN681, projetadas com ou sem reforço de metal para uso com adaptadores de flange de acordo com a ISO 10931. As juntas com reforço devem ser projetadas para serem centralizadas pelo diâmetro externo. Juntas sem reforço >DN100 devem fornecer auxiliares de fixação para encaixar nos parafusos do flange.

#### 5.3 Sistema de Suporte de Tubos

O sistema de suporte de tubos deve ser KLIP-IT tamanhos d16-315 fornecidos pela GF Piping Systems.

## GF Piping Systems

### 6. Válvulas

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas devem ser de tamanhos métricos fabricados pela GF Piping Systems ou iguais de acordo com EN ISO 16135, 16136, 16137, 16138, testadas de acordo com o mesmo padrão.

#### 6.1 Válvulas Esfera

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de esfera com tamanhos métricos DN10–100 devem ser GF Piping Systems Tipo 546, 543, 523 com design de união dupla verdadeira fabricada pela GF Piping Systems de acordo com EN ISO 16135. Incorporada em seu design deve haver uma haste de segurança com um ponto de ruptura predeterminado acima do O-ring inferior, evitando qualquer vazamento de mídia em caso de danos. As roscas da porca da válvula devem ser do tipo contraforte para permitir a montagem e desmontagem radial rápida e segura da válvula durante a instalação ou trabalho de manutenção. As sedes devem ser de PTFE com anéis de apoio criando vedações autoajustáveis e torque operacional constante. Os anéis de apoio e as vedações devem ser EPDM ou FKM. A alça deverá incluir em seu projeto uma ferramenta integrada para remoção da bucha de união.

Os seguintes acessórios devem estar disponíveis:

- Um Modelo Multifuncional (MFM) em PPGF equipado com interruptores de limite internos para feedback de posição elétrica confiável, é montado diretamente entre o corpo da válvula e a alça da válvula. Este MFM também é a interface necessária para posterior montagem de atuadores.
- Placa de montagem em PPGF com encaixes integrados para posterior montagem aparafusada em qualquer suporte
- Alça multifuncional bloqueável

##### 6.1.1 Válvulas de esfera acionadas eletricamente

Os atuadores elétricos devem ser dos tipos EA15 (tamanhos métricos DN10-50), EA25 (tamanhos métricos DN10-50), EA45 (tamanhos métricos DN65) e EA120 (tamanhos métricos DN80-100) devem estar disponíveis fabricados pela GF Piping Systems de acordo com EN 61010-1, diretivas da CE 89/336/EWG-EMV e 73/23/EWG (LVD). Além disso, eles precisam ter a marcação CE. A carcaça do atuador deve ser feita de PPGF (polipropileno reforçado com fibra de vidro), retardante de chamas com parafusos externos de aço inoxidável. Todos os atuadores elétricos devem ter um acionamento manual de emergência integrado e indicação de posição ótica integrada.

Todos os tipos de atuadores elétricos (com exceção do EA15) devem ter os seguintes acessórios disponíveis:



## GF Piping Systems

### Acessórios

#### EA15 / EA25 / EA45 / EA120 / EA250:

- Unidade de retorno à prova de falhas

Bateria incorporada no invólucro para se deslocar para uma posição segura em caso de falha de energia (aberta ou fechada).

#### EA25 / EA45 / EA120 / EA250:

- posicionador

Para controle de válvula contínuo com feedback de 4-20mA ou 0-10V e 4-20mA

- placa de monitoramento
  - Extensão do tempo de ciclo
  - Monitoramento do tempo de ciclo
  - contador de ciclos
  - Monitoramento de corrente do motor
- conexão fieldbus
  - Módulo de interface AS da
  - placa auxiliar Profibus DP

As especificações do sistema para atuadores elétricos são as seguintes:

\* no torque nominal

#### Especificação

|                              |       |  |
|------------------------------|-------|--|
| combinações                  | EA15  | Válvula de esfera de 2 vias tipo 546 bis DN50    |
|                              |       | Válvula de esfera de 3 vias tipo 543 bis DN50    |
|                              | EA25  | Válvula de esfera de 2 vias tipo 546 bis DN50    |
|                              |       | Válvula de esfera de 3 vias tipo 543 bis DN50    |
|                              | EA45  | Válvula de esfera de 2 vias tipo 546 bis DN65    |
|                              |       | Tipos de válvula borboleta 567/578, Tipo 038/039 |
|                              | EA120 | Válvula de esfera de 2 vias tipo 546 bis DN100   |
|                              |       | Tipos de válvula borboleta 567/578, Tipo 038/039 |
|                              | EA250 | Tipos de válvula borboleta 567/578, Tipo 038/039 |
| Tensão nominal               | CA    | 100 – 230 V, 50/60 Hz                            |
|                              | CA/CC | 24 V, 50/60 Hz                                   |
| Tolerância de tensão nominal |       | - 10 ... + 15%                                   |
| Aula de proteção             |       | IP67per EN 60529                                 |
| nível de contaminação        |       | 2 de acordo com EN 61010-1                       |
| Proteção de sobrecarga       |       | Dependente da corrente/tempo (reinicialização)   |
| Categoria de sobretensão     |       | II   |
| Temperatura ambiente         |       | - 10 °C a +45 °C                                 |
| Umidade permitida            |       | máx. 90% de umidade relativa, sem condensação    |
| material de habitação        |       | PP-GF para resistência química muito boa         |

## GF Piping Systems

|                                    | EA15    | EA25                         | EA45    | EA120    | EA250     |
|------------------------------------|---------|------------------------------|---------|----------|-----------|
| Entrada de energia máx.            | 45 VA   | 45 VA                        | 65 VA   | 60 VA    | 70 VA     |
| Torque nominal MDN. (pico)         | 10 (20) | 10 (25)                      | 20 (45) | 60 (120) | 100 (250) |
| Ciclo de trabalho a 25 °C / 15 min | 40%     | 100%                         | 50%     | 50%      | 35%       |
| Tempo de ciclo s/90 em Mdn.        | 5s      | 5 segundos                   | 6s      | 15s      | 20s       |
| Conexão                            | F05     | F05                          | F05     | F07      | F07       |
| Ciclos testados (a 20 °C e Mdn.)   | 150 000 | 250 000                      | 100 000 | 100 000  | 75 000    |
| Peso                               | 1,85kg  | 2.193kg                      | 2.193kg | 3,356kg  | 4,995kg   |
| Ângulo de atuação                  |         | máx. 355°, definido para 90° |         |          |           |

### 6.1.2. Válvulas de esfera acionadas pneumaticamente

Os atuadores pneumáticos devem ser GF Piping Systems Tipos PA11 (para tamanhos de válvula DN15-25) e PA21 (para tamanhos de válvula DN32-50). Devem ser fabricados pela GF Piping Systems. Os atuadores pneumáticos devem estar disponíveis como fechamento à prova de falha, abertura à prova de falha e ação dupla e ter uma indicação de posição óptica integrada. O invólucro do atuador deve ser feito de polipropileno reforçado com fibra de vidro (PPGF) e retardador de chama. Os atuadores devem conter um conjunto de mola pré-carregada para garantir operação e manutenção seguras do atuador. Os atuadores devem conter interface Namur integrada (ISO 5211) para facilitar a montagem de posicionadores, chaves fim de curso e acessórios. A válvula deve ser equipada com um módulo multifuncional para feedback elétrico confiável, montado diretamente entre o corpo da válvula e o atuador fabricado pela GF Piping Systems.

- Para válvulas de tamanho DN65, os atuadores pneumáticos devem ser do Tipo PA30 (função à prova de falha para fechar ou abrir), Tipo PA35 (função de dupla ação).
- Para válvulas de tamanho DN80, os atuadores pneumáticos devem ser do Tipo PA35 (função à prova de falha para fechar ou abrir), Tipo PA40 (função de dupla ação).
- Para válvulas de tamanho DN100, os atuadores pneumáticos devem ser do tipo PA45 (função à prova de falha para fechar ou abrir), tipo PA45 (função de dupla ação)

Os atuadores pneumáticos devem ter um indicador óptico de posição integrado. A carcaça do atuador deve ser feita de alumínio anodizado endurecido. Os atuadores devem conter interface Namur integrada para facilitar a montagem de posicionadores, interruptores de limite e acessórios.

Todas as válvulas de esfera acionadas pneumaticamente devem ter os seguintes acessórios disponíveis:



## GF Piping Systems

- Válvula piloto montada remotamente ou diretamente nas tensões 24VDC/AC, 110VAC, 230VAC
- Tipo de posicionador DSR 500-3 Kits de fim de curso
- curso AgNi, Au, NPN, PNP Limitador de curso
- 
- Substituição manual para todos os tamanhos até DN100
- Módulo de controle AS Interface com feedback de posição incorporado e uma válvula piloto solenoide

### 6.2 Válvulas de Diafragma

#### 6.2.1 Válvulas de Diafragma Manuais

##### 6.2.1.1 Válvulas de Diafragma DN15 a DN100

Todos Padrão SYGEF (PVDF) válvulas de diafragma, com tamanhos métricos DN15-100, devem ser:

- Tipo 514 (design de união dupla verdadeira, DN15-50), ou
- Tipo 515 (design de espigão, DN15-50), ou
- Tipo 517 (design de flange, DN15-50) ou Tipo 519 (design de tipo T, DN15-15 – DN100-50)

Todas as válvulas de diafragma devem ser fabricadas pela GF Piping Systems de acordo com a norma EN ISO 16138.

A parte superior do corpo deve ser PPGF laranja (polipropileno reforçado com fibra de vidro) conectada à parte inferior do corpo com uma união central evitando parafusos expostos. Um indicador de posição de duas cores integrado ao volante deve estar presente para determinar a posição do diafragma. O volante deve ter um mecanismo de travamento integrado.

Os diafragmas são EPDM, FKM, NBR, PTFE com diafragma de apoio EPDM ou FKM.

As seguintes opções devem estar disponíveis:

- Classificação de pressão PN16 (a parte superior do corpo deve ser preta PPS GF (reforçada com fibra de vidro de sulfeto de polifenileno) apenas para aplicações em água)
- Unidade de realimentação elétrica com contatos AgNi ou AU
- Invólucro à prova de pressão

A válvula de diafragma deve ter os seguintes valores de KV:

| d<br>[milímetros] | DN<br>[milímetros] | KV<br>[l/min @ ΔP=1 bar] |
|-------------------|--------------------|--------------------------|
| 20                | 15                 | 125                      |
| 25                | 20                 | 271                      |
| 32                | 25                 | 481                      |
| 40                | 32                 | 759                      |
| 50                | 40                 | 1263                     |
| 63                | 50                 | 1728                     |



## GF Piping Systems

### 6.2.1.2 Válvulas de Diafragma DN65 a DN150

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de diafragma, com tamanhos métricos, devem ser do Tipo 317 (design com flange, DN65-150)

Todas as válvulas de diafragma devem ser fabricadas pela GF Piping Systems de acordo com EN ISO 16138. O corpo superior deve ser PPGF (reforçado com fibra de vidro de polipropileno) conectado ao corpo inferior com parafusos de aço inoxidável expostos. Um indicador de posição integrado no volante deve estar presente para determinar a posição do diafragma. Os diafragmas devem ser EPDM, FKM, NBR ou PTFE com diafragma de apoio EPDM ou FKM.

### 6.2.2 Válvulas de Diafragma Pneumáticas

#### 6.2.2.1 Válvulas de Diafragma Pneumáticas DN15 a DN100

Todos Padrão SYGEF (PVDF) válvulas de diafragma, com tamanhos métricos DN15-100, devem ser:

- Tipo 604 projeto de união dupla verdadeira, DN15, ou
- projeto de espigão tipo 605, DN15
- Projeto de união dupla verdadeira tipo 6x4, DN15-50, ou
- projeto de espigão tipo 6x5, DN15-50 ou
- Projeto de flange tipo 6x7, DN15-50, ou projeto
- tipo T tipo 6x9, DN15-15 – DN100-50

Todas as válvulas de diafragma devem ser fabricadas pela GF Piping Systems de acordo com EN ISO 16138. O corpo superior deve ser conectado ao corpo inferior com uma união central evitando parafusos expostos.

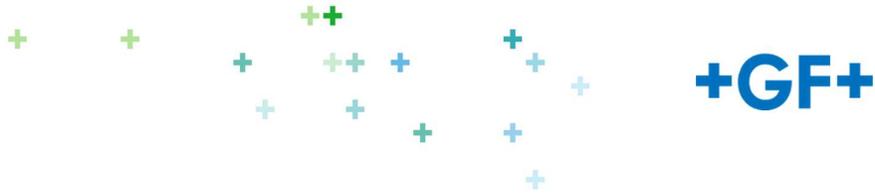
Os diafragmas são EPDM, FKM, NBR, PTFE com diafragma de apoio EPDM ou FKM. As seguintes opções devem estar disponíveis:

A válvula de diafragma deve ter o seguinte valores de KV da asa:

| d<br><small>[milímetros]</small> | DN<br><small>[milímetros]</small> | KV<br><small>[l/min @ ΔP=1 bar]</small> |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 20                               | 15                                | 125                                     |
| 25                               | 20                                | 271                                     |
| 32                               | 25                                | 481                                     |
| 40                               | 32                                | 759                                     |
| 50                               | 40                                | 1263                                    |
| 63                               | 50                                | 1728                                    |

Os atuadores pneumáticos devem ser GF Piping Systems Tipo DIASTAR ou Tipo 604/605 e disponíveis como:

- Tipo 604/605 para PN até 6 bar (um lado) DIASTAR Ten
- para PN até 10 bar (um lado) DIASTAR Ten Plus para
- PN até 10 bar (ambos os lados) DIASTAR Sixteen para
- PN até 16 bar (um lado)



## GF Piping Systems

O modo de operação deve ser fechamento à prova de falha (FC), abertura à prova de falha (FO) e ação dupla (DA). As válvulas devem ter um indicador óptico de posição integrado. A carcaça do atuador deve ser feita de PPGF (polipropileno reforçado com fibra de vidro). Os atuadores com modo FC devem conter um conjunto de mola de aço galvanizado pré-carregado para garantir operação e manutenção seguras do atuador. Os atuadores DIASTAR Ten, DIASTAR Ten Plus e DIASTAR Sixteen devem ter os seguintes acessórios disponíveis:

- Válvula piloto solenoide montada remotamente ou diretamente nas tensões 24VDC/AC, 110VAC, 230VAC
- Posicionador Tipo DSR 500-1
- Feedback com os seguintes interruptores de limite AgNi, Au, NPN, PNP, NAMUR
- Limitador de curso e substituição manual de emergência
- controlador ASI

### 6.2.2.2 Válvulas de Diafragma Pneumáticas DN65 a DN150

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de diafragma com tamanhos métricos devem ser de projeto flangeado, DN65-150.

Todas as válvulas de diafragma devem ser fabricadas pela GF Piping Systems de acordo com EN ISO 16138. O corpo superior deve ser conectado ao corpo inferior com parafusos de aço inoxidável expostos. Os diafragmas devem ser EPDM, FKM, NBR ou PTFE com diafragma de apoio EPDM ou FKM.

Os atuadores de diafragma pneumático devem ser GF Piping Systems DIASTAR Tipo 025. O modo de operação deve ser fechamento à prova de falha (FC), abertura à prova de falha (FO) e ação dupla (DA). As válvulas devem ter um indicador óptico de posição integrado. A carcaça do atuador deve ser feita de PPGF (polipropileno reforçado com fibra de vidro). Os atuadores com modo FC devem conter um conjunto de mola de aço galvanizado pré-carregado para garantir operação e manutenção seguras do atuador.

O atuador DIASTAR 025 deverá ter os seguintes acessórios disponíveis:

- Válvula piloto solenoide montada remotamente ou diretamente nas tensões 24VDC/AC, 110VAC, 230VAC
- Posicionador Tipo DSR 500-2
- Feedback com os seguintes interruptores de limite AgNi, Au, NPN, PNP, NAMUR
- Limitador de curso e substituição manual de emergência
- Controlador ASI

### 6.3 Válvulas Borboleta

Todos Padrão SYGEF (PVDF) válvulas borboleta com tamanhos métricos DN50 (2") – DN300 (12") devem ser GF Piping Systems Tipo 567/578/563 tipo wafer/lug com um projeto de disco excêntrico duplo fabricado pela GF Piping Systems de acordo com EN ISO 16136. Vedações devem estar disponíveis em FKM e PTFE. A alça da alavanca deve poder ser travada em incrementos de 5 graus. Deve haver sempre seis dentes encaixados entre a catraca e a placa indicadora para garantir o posicionamento preciso e seguro da alavanca. Deverá haver a opção de ajuste fino por meio de uma alavanca manual específica, permitindo que o disco fique exposto em qualquer ângulo entre 0° e 90°. A alavanca manual deve ser fabricada em PPGF (polipropileno reforçado com fibra de vidro) de alta resistência.

## GF Piping Systems

A opção de um indicador elétrico de posição integrado deve estar disponível. Opcionalmente as válvulas podem ser acionadas por redutor com volante. O indicador elétrico de posição deve ser integrado ao flange de montagem. As válvulas borboleta devem ter baixo torque de atuação para facilitar a operação. Todas as válvulas borboleta Tipo 567/578 fabricadas pela GF Piping Systems são projetadas para uma taxa de pressão nominal de 10 bar. Todas as válvulas borboleta Tipo 563 são projetadas para uma taxa de pressão nominal de 4 bar.

### 6.3.1 Válvulas borboleta acionadas eletricamente

Os atuadores elétricos devem ser dos tipos EA45, EA120 ou EA250 dos sistemas de tubulação GF, dependendo do tamanho da válvula. Para tamanho de válvula de DN350 - 600 com Valves VS300, VT600 e VT1000. Devem ser fabricados pela GF Piping Systems de acordo com a norma EN 61010-1, conforme especificações acima. O invólucro do atuador deve ser feito de PPGF (polipropileno reforçado com fibra de vidro), retardador de chama e possui parafusos externos de aço inoxidável. Todos os atuadores elétricos devem ter um acionamento manual de emergência integrado e indicação de posição ótica integrada. Todos os tipos de atuadores elétricos devem ter os seguintes acessórios disponíveis:

- Unidade de retorno à prova de falhas  
Bateria incorporada no invólucro para se deslocar para uma posição segura em caso de falha de energia (aberta ou fechada).
- posicionador

Para controle de válvula contínuo com feedback de 4-20mA ou 0-10V e 4-20mA

- placa de monitoramento
  - Extensão do tempo de ciclo
  - Monitoramento do tempo de ciclo
  - contador de ciclos
  - Monitoramento de corrente do motor
- conexão fieldbus
  - Módulo de interface AS da
  - placa auxiliar Profibus DP

### 6.3.2 Válvulas borboleta acionadas pneumáticamente

Os atuadores pneumáticos devem ser Tipos de sistemas de tubulação GF PA 35 (tamanhos métricos DN50-65), PA40 (tamanho métrico DN80), PA45 (tamanho métrico DN100-125), PA55 (tamanho métrico DN150-200), PA60 (tamanhos métricos DN200 FC) , PA65 (tamanhos métricos DN250 FC) PA70 (tamanhos métricos DN300 FC). Para tamanho de válvula de DN350 – 600 com tipos Revac. Devem ser fornecidos pela GF Piping Systems. Os atuadores pneumáticos devem estar disponíveis como fechamento à prova de falha, abertura à prova de falha e ação dupla e ter uma indicação de posição ótica integrada. A carcaça do atuador deve ser feita de alumínio anodizado endurecido. Os atuadores devem conter interfaces Namur integradas (ISO 5211) para facilitar a montagem de posicionadores, interruptores de limite e acessórios. Todas as válvulas borboleta acionadas pneumáticamente devem ter os seguintes acessórios disponíveis:

- Válvula piloto solenoide montada remotamente ou diretamente nas tensões 24VDC/AC, 110VAC, 230VAC



## GF Piping Systems

- Posicionador Tipo DSR 100/101
- Feedback com os seguintes interruptores de limite AgNi, Au, NPN, PNP, NAMUR
- Limitador de curso e substituição manual de emergência
- controlador ASI

### 6.4 Válvulas de Retenção

#### 6.4.1 Válvulas de Retenção

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de retenção, de acordo com EN ISO 16137, tamanhos métricos DN10-100 métricos, devem ser tipo 561/562 com design de união dupla verdadeira. Os selos devem ser FKM ou FFKM. As buchas de união devem ter uma rosca esquerda para evitar possível desaparafusamento quando os conectores de extremidade rosqueada são removidos do tubo. Esta válvula deve ser adequada para montagem na posição vertical e horizontal. O tipo 562 deve ser equipado com uma mola de aço inoxidável (V2A, Nimonic 90 ou V2A revestida com ECTFE) para permitir a instalação independente da posição. As válvulas são projetadas para uma pressão nominal de 16 bar.

#### 6.4.2 Válvulas de Retenção Wafer

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de retenção wafer devem ser GF Piping Systems Tipo 369, tamanho métrico DN32-300. A coluna de água mínima de 2m é necessária para a vedação. Devem ser dotadas de mola (em aço inox 316 ou Hasteloy C) garantindo o fechamento em todas as posições de instalação. Atenção: Uma zona de tubulação estabilizadora de pelo menos 5 vezes o diâmetro nominal (DN) (recomendado 10 vezes o diâmetro nominal) antes e depois da válvula de retenção wafer deve ser fornecida.

As válvulas de retenção wafer são dimensionadas em tamanhos métricos DN32-125 para nominal pressão 10 bar e em tamanhos métricos DN150-300 para pressão nominal 6 bar.

### 6.5 Válvulas reguladoras de pressão

Todas as válvulas reguladoras de pressão fornecidas pela GF Piping Systems devem ter as seguintes características:

As faixas de pressão para todas as válvulas reguladoras de pressão são as seguintes:

- DN10-50 de 0 até máx. 10 bar de
- DN65-80 0 até máx. 6 bar de 0
- DN100 até máx. 4 bar

#### 6.5.1 Válvulas Redutoras de Pressão

Conforme fornecido pela GF Piping Systems, reduz a pressão dentro do sistema a um valor predefinido. Usando a pressão diferencial, a válvula redutora de pressão se ajusta à pressão de trabalho definida.

A pressão de saída (pressão de trabalho) não está diretamente relacionada à pressão de entrada. Se a pressão de saída aumentar acima do valor definido, o diafragma é levantado contra a força da mola. Se a pressão de saída cair abaixo do valor definido, o diafragma é pressionado pela força da mola. A válvula redutora de pressão começa a fechar/abrir até que um estado de equilíbrio seja restabelecido; por outras palavras, a pressão de saída permanece constante independentemente do aumento ou diminuição da pressão de entrada. Os seguintes tipos e tamanhos estão disponíveis:



## GF Piping Systems

- Tipo 582, Válvula Redutora de Pressão compacta, tamanhos DN10-50  
Características:
  - Porca de união da caixa central sem metal
  - Definir a pressão selecionável 0 - 9 bar ou 0,3 - 3 bar
  - Manômetro opcional
  - Montagem do manômetro possível em ambos os lados
  - Seleção de conjunto de manômetro direto ou com protetor de medidor
  - Possibilidade de mostrar a pressão de entrada ou de saída
  - Seta direcional moldada por injeção para direção do fluxo
  - Inserções roscadas para montagem

Tipo V82, válvula redutora de pressão com manômetro integrado, tamanhos DN65-100

### 6.5.2 Válvulas de Retenção de Pressão

Conforme fornecido pela GF Piping Systems, serve para manter constantes as pressões de trabalho ou relacionadas ao sistema, para equilibrar a pulsação de pressão e para reduzir os picos de pressão em sistemas de processos químicos. Se a pressão de entrada subir acima do valor definido, o pistão da válvula pressurizada é levantado contra a força da mola. Consequentemente, a válvula se abre e há uma redução da pressão pela tubulação de saída. A válvula fecha assim que a pressão de entrada cai abaixo da tensão da mola pré-definida.

Os seguintes tipos e tamanhos estão disponíveis:

- Tipo 586, válvula de retenção de pressão compacta, tamanhos DN10-50  
Características:
  - Porca de união da caixa central sem metal
  - Definir a pressão selecionável 0 - 9 bar ou 0,3 - 3 bar
  - Manômetro opcional
  - Montagem do manômetro possível em ambos os lados
  - Seleção de conjunto de manômetro direto ou com protetor de medidor
  - Possibilidade de mostrar a pressão de entrada ou de saída
  - Seta direcional moldada por injeção para direção do fluxo
  - Inserções roscadas para montagem
- Tipo V86, válvula de retenção de pressão, tamanhos DN65-100

### 6.6 Válvulas solenóides de ação direta

As válvulas solenóides de ação direta fornecidas pela GF Piping Systems servem para regular e controlar fluidos, se não houver ar comprimido disponível ou não for desejado. Eles são usados para diversas funções, por exemplo, abrir, fechar, dosar, distribuir e misturar. O fluxo médio é comutado diretamente pela armadura movida pela força magnética.

-A posição de segurança deve estar disponível

Os seguintes tipos e tamanhos estão disponíveis:

- Tipo 157, tamanhos DN4-8 Tipo
- 160/161, tamanhos DN10-20 Tipo
- 166, tamanhos DN3-5

### 6.7 Válvulas solenóides servo-assistidas

As válvulas solenóides servo-assistidas fornecidas pela GF Piping Systems servem para regular e controlar fluidos, se não houver ar comprimido disponível ou indesejado. Eles são usados para diversas funções, por exemplo, abrir, fechar, dosar, distribuir e misturar. Abrir grandes orifícios usando o método de ação direta exigiria bobinas enormes e caras. As válvulas servo-assistidas usam a força do fluido para abrir o canal de fluxo, controlando um pequeno canal piloto para alterar as forças em uma vedação principal maior.  $\Delta p$  (pressão) 0,5 bar é obrigatório com válvulas servo-assistidas.

-Tipo, 165, tamanhos DN10-50

### 6.8 Válvulas de Ventilação e Sangria

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de ventilação e sangria devem ser do tipo GF 591. As dimensões DN10-100 são com classificação de pressão PN16. Devem ser equipados com um flutuador de PVDF.

### 6.9 Válvulas de Ventilação

Todos Padrão SYGEF (PVDF) as válvulas de ventilação devem ser do tipo GF 595. As dimensões DN10-100 são com classificação de pressão PN16. Eles devem ser equipados com mola de aço inoxidável revestida de plástico com pressão de abertura mínima (10-80 mbar). Opcionalmente pode ser usado Nimonic / Nimonic-ECTFE.

## 7. Soldagem e montagem

Todos os acessórios e válvulas de fusão de topo também devem ser fabricados com comprimentos de assentamento projetados para uso com máquinas de fusão IR-63 Plus, IR-110 Plus, IR-225 Plus e IR-315 Plus da GF Piping Systems, fornecendo soldas com maior resistência mecânica e química estabilidade do que os métodos convencionais de soldagem (fusão de soquete e topo).

As máquinas de fusão IR Plus usam aquecimento radiante sem contato. O tempo de resfriamento é calculado com base na temperatura ambiente e na temperatura da superfície do cordão para cordões de solda reproduzíveis uniformes para facilitar a inspeção do cordão de solda. Para aumentar a capacidade de resfriamento, um ventilador de resfriamento adicional está incluído no IR-225 Plus e no IR-315 Plus.

Somente soldadores autorizados pela GF Piping Systems estão autorizados a realizar a fusão nas máquinas IR Plus.

Como alternativa à fusão IR, pode ser usada a fusão de topo convencional de acordo com DVS 2207-15, preferencialmente com controladores CNC automatizados e registradores de solda. Deve-se tomar cuidado especial para evitar que as extremidades do tubo grudem na placa do aquecedor.

As conexões de encaixe requerem o uso de ferramentas de soldagem Socket Fusion de acordo com DVS 2007-15, com buchas de aquecimento Sistema B.

A tecnologia de fusão BCF une Padrão SYGEF (PVDF) componentes de tubulação de dimensões d20-110 sem quaisquer irregularidades, rebordos ou fendas. A máquina de fusão extremamente compacta, que também é ideal para fusão no local, é muito confiável, fácil de manusear e cria soldas de fusão reproduzíveis e muito fortes.

Somente soldadores autorizados pela GF Piping Systems estão autorizados a realizar a fusão nas máquinas BCF Plus fabricadas pela GF Piping Systems.

A soldagem e a instalação devem estar de acordo com o Guia da GF Piping Systems para a instalação e uso de tubulação de plástico.

## 8. Medição e Controle / Instrumentação

Os seguintes parâmetros podem ser medidos (Sensores), indicados e/ou transmitidos (transmissores) para PLC, PC e outros Sistemas de Aquisição de Dados. Todos os produtos estão em conformidade com o padrão CE.

| Parâmetro     | Tecnologia                      | Líquidos compatíveis (*) |
|---------------|---------------------------------|--------------------------|
| Fluxo         | roda de pás                     | líquidos limpos          |
|               | rotâmetro                       | líquidos limpos          |
|               | Magmeter                        | líquidos contaminados    |
| Nível         | Hidrostática/Ultrassônica/Radar | todos os líquidos        |
| pH-ORP        | Eletrodos de vidro              | todos os líquidos        |
| Condutividade | Contato                         | todos os líquidos        |
| Pressão       | piezoresistivo                  | todos os líquidos        |
| Temperatura   | Pt1000                          | todos os líquidos        |

(\*) verifique primeiro as limitações dos sensores em material, pressão e temperatura (folha de dados) e lista de resistência química

### 8.1 Sensores

Os sensores listados a seguir irão transferir o valor medido para um Transmissor GF Piping Systems, para indicar o valor medido e permitir calibração e manutenção simples dos dispositivos. Alternativamente, os valores medidos dos sensores podem ser enviados diretamente para um PLC, PC ou outro dispositivo eletrônico local usando um sinal analógico (4-20mA, coletor aberto ou tensão senoidal) ou um sinal digital chamado S3L (GF Piping Systems Signet serial signal).

#### 8.1.1 Acessórios de Instalação

Dependendo do tipo de sensor, acessórios de instalação especiais devem ser usados para conexão à tubulação: Instalação T-Fitting tamanhos métricos DN15-50 com extremidades de união para soquete ou fusão de topo, Saddle-On Screw-On tamanhos métricos DN65-300, Weld-On Fitting ("Weld-o-let") tamanhos métricos DN65-600, tamanhos métricos de soquetes adaptadores DN20-50 e tamanhos métricos de encaixes Wafer DN65-300. A conexão roscada do sensor para sensores de fluxo e pH deve ser 1 ¼" NPSM. Para todos os outros sensores, devem ser usados acessórios roscados padrão, bem como soquetes adaptadores ou niples com rosca de ½", ¾" ISO ou ¾" NPT.



## GF Piping Systems

### 8.1.2 Sensores de fluxo

#### 8.1.2.1 Sensores de roda de pás

##### Sensores 515 e 525:

Todos os sensores desta família são sensores “senoidais”. Este sensor da GF Piping Systems SIGNET não requer fonte de alimentação externa para produzir um sinal. Dentro do corpo do sensor há uma bobina de fio que, quando excitada pelo conjunto do rotor, produz um pequeno sinal senoidal. O conjunto do rotor consiste em quatro pás; inseridos em cada uma das pás do rotor são ímãs. À medida que o líquido passa pelo conjunto do rotor, cada uma das quatro pás gira e produz um sinal de onda senoidal ao passar pelo centro do corpo (duas pás do rotor produzem uma onda senoidal CA completa).

Os sensores fabricados pela GF Piping Systems SIGNET produzem uma saída de sinal que é proporcional à vazão. Um fator K (número de pulsos gerados pelo sensor por 1 litro ou 1 galão de fluido do sensor) é usado para definir o tamanho do tubo no qual o sensor é inserido.

##### Sensores 3-2536 e 3-2537:

Todos os sensores desta família de sensores são sensores de “Efeito Hall”. Interno ao corpo dos sensores SIGNET da GF Piping Systems está um relé de coletor aberto. O sensor é alimentado com uma tensão dos transmissores 3-8550 ou uma fonte de alimentação externa variando de 5 a 24 volts. Essa tensão é comutada através do relé de coletor aberto conforme a roda de pás (rotor) do sensor gira. O conjunto do rotor do sensor tem quatro pás. Inserido em duas das pás está um ímã. À medida que as pás passam pelo centro do corpo do sensor, o campo magnético liga e desliga o relé de coletor aberto, o que gera um pulso de onda quadrada fabricado pela GF Piping Systems SIGNET. Dois pulsos indicam uma rotação completa (ciclo liga/desliga) do relé de coletor aberto. A saída do pulso é diretamente proporcional à velocidade do fluido.

#### 8.1.2.2 Rotâmetros

Conforme fornecido pela GF Piping Systems, são medidores desmontáveis instalados radialmente para medição de vazão em aplicações de tubulação industrial. Se necessário, o fluxo mínimo ou máximo também pode ser monitorado por interruptores de limite. Além disso, a medição de vazão analógica com um sinal de 4...20mA é possível.

O princípio de funcionamento do rotâmetro é baseado na gravidade e equilíbrio de forças. Se um meio flui para cima a uma taxa de fluxo suficiente através do tubo cônico montado verticalmente, o flutuador é elevado até o ponto em que um estado de equilíbrio se estabelece entre a força de elevação do meio e o peso do flutuador. Como a vazão média é proporcional à quantidade que flui por unidade de tempo, esse estado de equilíbrio corresponde à medição da vazão instantânea.

Os seguintes tipos e tamanhos estão disponíveis:

- Tipo SK, DN10–65mm
- Tipo 335, DN25–65mm
- Tipo 350, DN25–65mm

### 8.1.2.3 Medidor Magnético

O sensor Magmeter da GF Piping Systems SIGNET consiste em dois pinos metálicos que produzem um pequeno campo magnético no interior do tubo. O Magmeter mede a velocidade de um líquido condutivo ( $20 \mu\text{S}$  ou superior) conforme ele se move através do campo magnético produzido pelo Magmeter. Uma tensão ocorre nas pontas do sensor, que é diretamente proporcional à taxa de fluxo do fluido. O sinal magnético é condicionado e traduzido em um sinal de pulso. Um fator K (número de pulsos gerados pelo sensor por 1 litro ou 1 galão de fluido passando pelo sensor) é usado para definir o tamanho do tubo no qual o sensor é inserido. O Magmeter da GF Piping Systems SIGNET é oferecido como uma frequência cega, 4-20 mA ou saída S3L digital, ou com display integral e relés de controle.

### 8.1.2.4 Medidor de Vazão Ultrassônico

O U3000/4000 e o PF220/330 da GF Piping system são medidores de vazão ultrassônicos de tempo de trânsito projetados para trabalhar com transdutores clamp-on, para fornecer medição precisa do fluxo de líquido dentro de um tubo fechado, sem a necessidade de quaisquer peças mecânicas serem inseridas através a parede do tubo ou se projetar no sistema de fluxo. Leva apenas alguns minutos para instalar e não há necessidade de interromper o fluxo ou drenar o sistema! Do controle de processo em aplicações industriais ao gerenciamento de água, de água bruta a deionizada, o Ultraflow 3000/4000 para instalação fixa e o PF220/330 para monitoramento de fluxo portátil cobrem um amplo espectro de monitoramento de fluxo e controle de processo em muitos setores.

O uso de técnicas de tempo de trânsito ultrassônico permite ser usado com tubos com uma faixa de diâmetro externo de d13 a d2000 como padrão e até d5000 como opção. Os instrumentos também operam em uma ampla faixa de temperaturas de fluido. Todos os medidores de vazão ultrassônicos têm os mesmos recursos básicos.



## GF Piping Systems

No entanto, o U4000 e o PF330 padrão também podem realizar o registro de dados e permitir que os detalhes do local e os dados de fluxo sejam reordenados com uma memória capaz de registrar mais de 150.000 leituras separadas. O padrão U4000 e PF330 também é capaz de baixar os dados armazenados através da interface USB ou RS232 para o software Portagraph fornecido com a unidade.

### 8.2 Sensor de Nível e Chaves de Nível

#### 8.2.1 Sensores de Nível Hidrostático

A pressão hidrostática é a pressão exercida sobre uma coluna de fluido pelo peso do fluido acima dela. Interno ao corpo do sensor SINGET PVDF da GF Piping Systems está um sensor de diafragma cerâmico e um conjunto de tubo/cabo capilar. O sensor de diafragma de cerâmica exposto ao fluido detecta a pressão hidrostática do fluido e compara a pressão com a pressão atmosférica monitorada no conjunto tubo capilar/cabo. O sensor de nível hidrostático da GF Piping Systems SIGNET detecta apenas a pressão hidrostática do fluido. O sensor de nível é oferecido como uma saída cega 4-20 mA ou saída digital S3L conectada à unidade transmissora SIGNET da GF Piping Systems.

#### 8.2.2 Nível Ultrassônico

##### 8.2.2.1 Sensores de Nível Ultrassônicos (Série 2260 / 2270)

Sensores de nível ultrassônico são dispositivos sem contato, usando o tempo de viagem do som e sua reflexão, para medir a distância a uma superfície líquida ou sólida. Com base nessas informações, os sensores da GF Piping Systems são capazes de calcular um nível ou volume de líquido. Seu excelente feixe estreito de 5° permite medições confiáveis mesmo na presença de objetos perturbadores ou quando o espaço é limitado. O portfólio da GF Piping Systems contém faixas de detecção de 4 m, 6 m e 15 m.

Sensores com visor integrado ou sensores cegos estão disponíveis e fornecem 4-20 mA, protocolo HART ou saídas de relé. Os sensores de nível ultrassônicos da GF Piping Systems são compatíveis com transmissores, indicadores, controladores e atuadores de válvulas da GF Piping Systems.

### 8.3 Radar

#### 8.3.1 Radar 2290

Os radares de pulso 2290 de 25 GHz (banda K) são os transmissores de nível sem contato mais progressivos para processos industriais. Com uma precisão excelente, antenas compactas e uma configuração amigável, o 2290 é uma escolha eficaz, simples e de baixo custo para aplicações de nível exigente. O novo radar de banda K da GF com precisão de -3 mm (-0,1 pol.) e banda morta curta se destaca com seu robusto invólucro de plástico completo. Seu alcance de antena incorpora uma buzina de aço inoxidável e opções de tubo de plástico fechado. As versões de antena fechada podem ser substituídas sem remover o invólucro da antena do processo. A programação local do tipo 2290 é auxiliada por um módulo de exibição plug-in. O algoritmo de processamento de sinal do 2290 é baseado em anos de experiência com medição de nível sem contato, tornando-o uma excelente escolha para aplicações simples e desafiadoras.

#### 8.3.2 Radar 2291

Com sua capacidade de ler com precisão quando outros métodos invasivos ou sem contato falham, o transmissor de nível guiado tipo 2291 usando GWR (radar de onda guiada) é a solução para suas necessidades de nível.

O sinal do radar é enviado pelo conjunto da sonda eliminando as interferências causadas por líquidos de baixo dielétrico, fumaça pesada, espumas levemente condutoras, obstruções internas do tanque, etc. Concentrando sua energia ao longo da sonda, o tipo 2291 pode ser instalado em tanques com espaço limitado. O tipo 2291 também é menos sensível à turbulência que normalmente perturbaria as leituras em tecnologias de radar ultrassônico e não guiado. As sondas também estão disponíveis como opções revestidas em FEP e PFA

### 8.4 Chaves de Nível de Ponto (Série 2280)

O portfólio de chaves de nível pontual da GF Piping Systems contém várias tecnologias de detecção, para fornecer uma solução para vários líquidos e requisitos de aplicação.

- Tipo 2280

Os garfos de vibração detectam um nível de líquido com duas asas vibratórias de aço inoxidável. No ar, eles vibram com uma frequência específica e calibrada. Pelo contato com um líquido a frequência muda o que força uma saída elétrica a comutar. Os garfos de vibração da GF Piping Systems são equipados com PNP/NPN digital ou saída de relé. Versões com aprovação ATEX ou WHG estão disponíveis.

- Tipo 2281

O Sensor Multiponto Condutivo contém até 5 eletrodos de aço inoxidável, que permitem detectar 4 níveis diferentes de líquido em um tanque. Até 2 pares de relés externos permitem comutar bombas ou válvulas. As chaves multiponto condutivas GF Piping Systems funcionam com líquidos de no mínimo. condutividade de 10µS.



## GF Piping Systems

Seu design quatro em um permite uma instalação rápida e oferece soluções atraentes em relação aos custos.

- Digite 2282

As Chaves de Boia Guiadas são equipadas com uma boia cheia de ar com ímã embutido. O líquido ascendente levanta o flutuador. O campo magnético força um contato reed a comutar. As chaves flutuantes guiadas GF Piping Systems estão disponíveis em PP e PVDF para fornecer a melhor compatibilidade química com líquidos corrosivos.

- Digite 2284

Os interruptores de intervalo ultrassônicos são equipados com um transdutor ultrassônico e um receptor nas pontas dos garfos. Com base no design do interruptor, as ondas sonoras são amortecidas no ar. Assim, a saída é desabilitada. Em contato com o líquido as ondas sonoras começam a viajar do transmissor para o receptor, o que possibilita a saída. Os interruptores ultrassônicos da GF Piping Systems fornecem uma saída de relé eletrônico que permite controlar bombas e válvulas. Graças ao seu corpo totalmente em plástico PPS, oferecem uma resistência muito elevada contra impactos mecânicos e líquidos corrosivos. Funcionam sem peças móveis, pelo que não requerem qualquer manutenção.

- Digite 2285

Os interruptores de bóia são usados principalmente em bacias abertas e poços de bombas para detectar o nível de líquido. Em um tanque vazio, eles ficam pendurados na posição vertical, presos à parede do tanque por seu cabo. O líquido ascendente os carrega na superfície do líquido. Em um ângulo de aproximadamente 45°, um interruptor integrado é ativado. As chaves de bóia da GF Piping Systems são de câmara dupla e equipadas com uma chave de mercúrio. Portanto, eles podem ser usados para beber e para aplicações de águas residuais.

## 8.5 Analítico

### 8.5.1 Sensores de pH

Todos os sensores de pH da GF Piping Systems SIGNET são construídos comumente chamados de eletrodos combinados. A célula de medição é construída em vidro sensível ao hidrogênio que pode detectar a concentração de íons de hidrogênio (+H) em uma solução. A concentração de íons +H determina diretamente o pH do fluido. A célula de referência é usada para fornecer um sinal de referência estável. O sinal de pH é medido contra o sinal de referência estável. A junção de referência permite que a célula de referência entre em contato com o fluido sendo medido. Os sinais medidos são então condicionados e enviados como um sinal cego de 4-20 mA ou como um sinal S3L digital para a unidade transmissora SIGNET da GF Piping Systems.

## GF Piping Systems

### 8.5.2 Sensores ORP

Todos os sensores de ORP da GF Piping Systems SIGNET são construídos de forma semelhante aos sensores de pH, exceto que um metal nobre como platina ou ouro substitui o elemento cloreto de prata da célula de medição e referência do eletrodo de pH. A compensação de temperatura também não é usada em medições de ORP. ORP é uma abreviação de Potencial de Redução de Oxidação. Oxidação é um termo usado para denotar a ocorrência de uma molécula perdendo um elétron. A redução ocorre quando uma molécula ganha um elétron. O “potencial” é simplesmente uma indicação da propensão de uma solução para contribuir ou aceitar elétrons. As reações de ORP (às vezes referidas como REDOX) sempre ocorrem simultaneamente. Nunca há oxidação sem redução, e eletrodos de ORP são usados para detectar elétrons trocados por moléculas à medida que essas reações ocorrem.

### 8.5.3 Sensores de Condutividade

Todos os sensores de condutividade da GF Piping Systems SIGNET são fabricados com dois eletrodos de aço inoxidável. Materiais alternativos estão disponíveis em caso de incompatibilidade química. Os sensores de condutividade medem a capacidade de um fluido de conduzir uma corrente elétrica entre dois eletrodos. O termo adequado para essa capacidade de uma solução é condutividade eletrolítica, pois apenas os íons conduzem corrente elétrica em solução. A condutividade eletrolítica (ou simplesmente condutividade) é, portanto, uma medida indireta da concentração iônica de uma solução. Geralmente, a condutividade aumenta e diminui com a concentração de íons.

A maioria dos eletrodos de condutividade consiste em duas meias células de medição. A geometria das meias células pode ser adaptada para fornecer medições altamente precisas em uma faixa de condutividade específica. As constantes de célula ajudam a descrever a geometria do eletrodo com a finalidade de selecionar o eletrodo apropriado para uma determinada aplicação.

Uma constante de célula é definida como o comprimento entre as duas meias células dividido pela área das células. Todos os sensores de condutividade possuem circuitos de compensação de temperatura para aumentar a precisão dos sensores.

Os sinais medidos são então condicionados e enviados como um sinal cego de 4-20mA ou como um sinal S3L digital para a unidade transmissora SIGNET da GF Piping Systems.

### 8.6 Instrumentos Multiparâmetros

#### 8.6.1 Transmissores

O transmissor GF Piping Systems Signet 9900 fornece uma interface de canal único para muitos parâmetros diferentes, incluindo fluxo, pH/ORP, condutividade/resistividade, salinidade, pressão, temperatura, nível e outros sensores que emitem um sinal de 4 a 20 mA. O visor mostra linhas separadas para unidades, medições principais e secundárias, bem como um gráfico de barras digital do tipo mostrador.

O 9900 é oferecido em versões de montagem em painel ou em campo. Ambas as configurações podem funcionar com alimentação de 12 a 32 VCC (24 VCC nominal). O 9900 também pode ser alimentado por loop com sensores compatíveis.

Projetados para total flexibilidade, os módulos plug-in permitem que a unidade se adapte facilmente para atender às mudanças nas necessidades dos clientes. Os módulos opcionais incluem Relé, Condutividade/Resistividade Direta, H COMM e uma ferramenta de configuração PC COMM.

- 1 entrada de sensor (Fluxo, pH/ORP, Condutividade/Resistividade, Salinidade, Pressão, Temperatura, Nível e outros sensores que produzem um sinal de 4 a 20 mA, Signet 8058 i-Go™ Signal Converter necessário)
- 1 saída analógica (4-20 mA) 1
- saída de coletor aberto
- Módulo de relé opcional com 2 relés de contato seco SPDT
- Fonte de alimentação 12-32 VCC

O controlador multiparâmetro GF Piping Systems Signet 8900 adota o conceito de modularidade. Cada 8900 é comissionado em campo com a combinação especificada pelos usuários de entradas, saídas e relés usando placas modulares simples de instalar na unidade base. Configure o sistema selecionando dois, quatro ou seis canais de entrada que aceitem qualquer um dos sensores Signet listados abaixo e/ou sensores de outros fabricantes por meio de um conversor de sinal de 4 a 20 mA (Signet Modelo 8058). Para completar sua unidade, escolha um módulo de alimentação com tensão de linha AC universal ou 12 a 24 VDC. Módulos de saída analógica e relé estão disponíveis e são facilmente instalados. As medições derivadas incluem diferença, soma, proporção, porcentagem de recuperação, porcentagem de rejeição, porcentagem de passagem e BTU.

O sistema de menus pode ser programado para ser exibido em vários idiomas, incluindo inglês, alemão, francês, espanhol, italiano e português.

- Entrada de 2,4 ou 6 sensores (Fluxo, Nível, pH-ORP, Condutividade, Pressão e Temperatura)
- 0,2 ou 4 saídas analógicas (4-20 mA ou 0-10 Volts)
- 0,2,4,6 ou 8 saídas de relé
- Fonte de alimentação 12-30 VDC ou 110-230 VAC

### 8.7 Controle de Lote

O controlador de batelada fabricado pela GF Piping Systems Signet Type 5600 permite dosar uma quantidade pré-selecionada de líquido. Após a seleção da quantidade a ser dosada, um sinal de partida (local ou remoto) fechará um contato do controlador de batelada para energizar ou desenergizar uma válvula e/ou ligar uma bomba. O controlador de lote conta os pulsos vindos de qualquer sensor Signet com saída de frequência e para o processo de lote quando a quantidade pré-selecionada é atingida. Os recursos avançados incluem um código de segurança definido pelo usuário, uma opção de calibração automática e compensação de excesso. O processo em lote é repetível e foi projetado para aplicações industriais intensivas.

## 9. Qualidade

### 9.1 Condições de produção

Padrão SYGEF (PVDF) Tubos, conexões, válvulas e acessórios devem ser fabricados em um ambiente operando dentro de um Sistema de Garantia de Qualidade em conformidade com a ISO 9001 e um Sistema de Gestão Ambiental em conformidade com a ISO 14001.

### 9.2 Marcação

Todos os componentes são gravados com uma identificação permanente durante o processo de produção para garantir total rastreabilidade. Serão mencionadas as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante
- Número do lote de produção
- Material
- Dimensão
- Classificação de pressão



## GF Piping Systems

### 9.3 Uniformidade

Tubos, conexões, válvulas e máquinas de solda devem ser fornecidos por um fabricante, ou seja, GF Piping Systems para garantir a união correta e adequada entre os componentes e propriedades químicas e físicas uniformes do sistema de tubulação.

### 9.4 Biblioteca CAD

Todos os componentes devem estar disponíveis na biblioteca CAD e BIM da GF Piping Systems. Disponível em: <http://cad.georgfischer.com> & <http://bim.gfps.com>

### 9.5 Treinamento, Certificação e Instalação

Pessoal do local, envolvido com Padrão SYGEF (PVDF) A instalação da tubulação deve passar por treinamento e certificação de uma instituição local autorizada antes de realizar qualquer operação de junção no local. Para mais informações e treinamento, entre em contato com o suporte da GF Piping Systems em

#### Contato:

GF Piping Systems Ltd. Telefone:

+41 52 631 11 11 e-mail:

[info.ps@georgfischer.com](mailto:info.ps@georgfischer.com)

Os dados técnicos não são vinculativos. Eles não constituem características expressamente garantidas, nem propriedades garantidas, nem durabilidade garantida. Eles estão sujeitos a modificações. Aplicam-se as nossas Condições Gerais de Venda.

## Diagrama de pressão/temperatura

### Limites de Aplicação de Tubos e Conexões Feitos de Materiais Termoplásticos

(operação de 25 anos com fator de segurança incorporado)

