

ICS 25.020

Para substituir  
SN 200-6:2016-05**Índice**

Página

Introdução.....	1
1 <b>Âmbito de aplicação</b> .....	1
2 <b>Referências regulamentares</b> .....	2
3 <b>Termos</b> .....	2
4 <b>Avisos de segurança</b> .....	3
5 <b>Montagem</b> .....	3
5.1   Preparação .....	3
5.2   Unidades mecânicas.....	3
5.3   Unidades de tecnologia de fluidos .....	5
6 <b>Desmontagem</b> .....	6
6.1   Fundamentos .....	6
6.2   Unidades mecânicas.....	6
6.3   Unidades de tecnologia de fluidos .....	6
7 <b>Teste de unidades montadas</b> .....	6
7.1   Fundamentos .....	6
7.2   Tolerâncias de forma e posição para unidades montadas.....	6
7.3   Tolerâncias gerais para tubulações .....	7
<b>Referências</b> .....	8
<b>Alterações</b> .....	8
<b>Edições anteriores</b> .....	8

**Introdução**

Os requisitos de fabricação listados nesta parte da SN 200 têm o objetivo de atingir a qualidade adequada dos produtos SMS. Esses requisitos devem, portanto, ser sempre cumpridos, a menos que outros requisitos tenham sido acordados em desenhos, documentos de pedido e/ou outros documentos de produção. A natureza vinculativa desta norma é especificada em descrições (no cabeçalho), em contratos e/ou documentos de pedido. Se esses requisitos não puderem ser atendidos, o SMS group deverá ser consultado.

**1 Âmbito de aplicação**

Esta norma de trabalho define os requisitos do SMS group para pré-montagem nas instalações de produção, desmontagem para expedição e montagem final dos produtos.

## 2 Referências regulamentares

Os documentos a seguir, citados no todo ou em parte neste documento, são necessários para o uso deste documento. Para referências com data, aplica-se apenas a edição citada. Para referências sem data, aplica-se a última edição do documento referenciado (incluindo quaisquer alterações).

DIN 51524-2:2017-06	Fluidos de pressão - óleos hidráulicos - Parte 2: Óleos hidráulicos HLP; requisitos mínimos
DIN EN 1090-2:2018-09	Execução de estruturas de aço e estruturas de alumínio - Parte 2: Normas técnicas para execução de estruturas metálicas
DIN EN 1092-1:2018-12	Flanges e suas conexões; flanges redondos para tubos, ferragens, guarnições e acessórios designados de acordo com PN; Parte 1: Flanges de aço
DIN EN ISO 4413:2011-04	tecnologia de fluidos; regras gerais e requisitos de segurança para sistemas hidráulicos e seus componentes
DIN EN 10305-1	Tubos de aço de precisão - Condições técnicas de entrega - Parte 1: Tubos estirados a frio sem costura
DIN EN 10305-2	Tubos de aço de precisão - Condições técnicas de entrega - Parte 2: Tubos estirados a frio soldados
DIN EN 10305-3	Tubos de aço de precisão - Condições técnicas de entrega - Parte 3: Tubos laminados sob encomenda soldados
DIN EN 10305-4	Tubos de aço de precisão - Condições técnicas de entrega - Parte 4: Tubos estirados a frio sem costura para linhas de pressão hidráulicas e pneumáticas
DIN EN 10305-5	Tubos de aço de precisão - Condições técnicas de entrega - Parte 5: Tubos soldados e dimensionados com seção quadrada e retangular
DIN EN 10305-6	Tubos de aço de precisão - Condições técnicas de entrega - Parte 6: Tubos estirados a frio soldados para linhas de pressão hidráulicas e pneumáticas
DIN EN 13480-4:2017-12	Tubulações industriais metálicas; Parte 4: Fabricação e realocação
DIN EN ISO 12944-4:2018-04	Materiais de revestimento; proteção contra corrosão de estruturas metálicas por sistemas de revestimento; tipos de superfície e preparação de superfícies
DIN EN ISO 13920:1996-11	Soldagem; tolerâncias gerais para construções soldadas; comprimentos e ângulos, forma e posição
DIN EN ISO 13715:2020-01	Documentação técnica do produto - Bordas com formato indefinido - Especificações e dimensões
ISO 4406:2017-08	Tecnologia de fluidos - Fluidos de pressão hidráulica - Código numérico para o grau de contaminação por partículas sólidas
SN 180-1:2019-11	Recursos operacionais, graxa lubrificante
SN 200-1	Especificações de fabricação, requisitos e princípios
SN 200-7	Especificações de fabricação - proteção contra corrosão
SN 200-8	Especificações de fabricação, testes
SN 403	Forças de pré-tensionamento e operacionais para conexões de parafusos,
SN 507:2012-09	Fixação
SN 624-3	Flanges para tubos e mangueiras; flanges completos, flanges redutores e cegos
SN 696	Suporte de tubulação

## 3 Termos

Os seguintes termos são válidos para a aplicação desta norma da empresa.

### 3.1

#### Montagem

Montagem é a ligação permanente ou outra união de duas ou mais peças de uma forma definida geometricamente; também inclui todas as operações de manuseio e auxiliares, incluindo medição e teste.

### 3.2

#### Desmontagem

Desmontagem de unidades pré-, parcialmente ou finalmente montadas em peças individuais e/ou conjuntos.

### 3.3

#### Decompor [DIN 8591:2003-09]

Separar peças previamente unidas com uma forma geométrica específica ou separar peças com uma forma geométrica específica e material preenchido e disforme, sem danificar as peças de trabalho.

#### ANOTAÇÃO

A decomposição é o inverso da união descrita na DIN 8593-0. A restrição se aplica aqui que nem sempre é possível separar as peças unidas decompondo-as, pois em alguns processos de união as peças só podem ser separadas destruindo ou danificando as peças unidas (consulte a DIN 8593-0). Independentemente disso, o número de processos de decomposição é menor do que o de processos de junção, porque em muitos casos os processos de decomposição não diferenciam na mesma medida os métodos de decomposição.

## 4 Avisos de segurança

Devem sempre ser observados os regulamentos de segurança e informações sobre substâncias perigosas/proteção ambiental em conformidade com a SN 200-1.

Ao usar meios de movimentação de carga (por exemplo, travessas, grampos, etc.) e / ou amarras (por exemplo, amarras de plástico, cabos infinitos, correias de elevação, etc.), devem ser sempre observadas as instruções de segurança, área de aplicação ou área de uso da respectiva norma ou do fabricante.

## 5 Montagem

### 5.1 Preparação

Todas as peças devem ser rebarbadas (sem rebarbas, conforme a DIN EN ISO 13715:2020-01) e limpas. Todas as superfícies devem ser cuidadosamente revestidas antes da montagem. Os orifícios para alimentação de fluido devem ser iluminados, os resíduos devem ser limpos e a passagem, verificada (por exemplo, com ar comprimido), para garantir que a passagem esteja correta. As peças a serem montadas devem ser montadas em uma base que corresponda à edição subsequente e à precisão necessária para os testes a serem realizados. As cargas estáticas e dinâmicas devem ser consideradas aqui. Os componentes só devem ser montados após a verificação das peças individuais.

Para tubulações e contêineres sem bueiro (sem abertura de inspeção), é necessário o nível de limpeza *Be*, de acordo com a DIN EN ISO 12944-4:2018-04 nas superfícies internas. Após a decapagem deve ser feito o enxágue. Resíduos de decapagem e enxágue devem ser removidos soprando com ar comprimido. O componente deve então ser seco e passivado.

Para armazenamento central e de filme de óleo, sistemas de água e ar comprimido, é necessário o nível de limpeza *Sa 2½*, e para tanques hidráulicos, o nível de limpeza *Sa 3*, de acordo com a norma DIN EN ISO 12944-4:2018-04.

#### Aviso:

Não há decapagem nem passivação em:

- Tubulações feitas de tubos de aço de precisão, de acordo com a DIN EN 10305-1 bis 6, que não foram soldadas ou tratadas termicamente (por exemplo, tubulações em conexão com conexões roscadas de anel de corte ou processos semelhantes, por exemplo WALFORM, consulte SN 888).
- Tubulações nas quais a soldagem ou tratamento térmico é realizado com o objetivo de manter longe do oxigênio atmosférico (por exemplo, formando gases) e nenhuma oxidação ou incrustação ocorreu.

### 5.2 Unidades mecânicas

#### 5.2.1 Fundamentos

Durante a montagem (por exemplo, placas de desgaste, acoplamentos, buchas, etc.), devem ser observadas as instruções de junção, lubrificação e vedação do respectivo fabricante. No caso de peças montadas e superfícies usinadas, a área máxima de contato da superfície deve ser visada. Passes a serem ajustados e padrões de contato devem ser levados em consideração, executados e documentados. As tolerâncias de forma e posição para a montagem dos componentes da máquina devem ser consideradas de acordo com a Seção 7.2.

#### 5.2.2 Parafusos

As conexões de parafusos devem ser sempre apertadas de acordo com os procedimentos de montagem usuais de acordo com SN 403 e fixadas com uma trava de parafuso, por exemplo, com Loctite 243 ou Delo 5249, de acordo com SN 507:2012-09.

Se os valores de torque ou pré-carga forem especificados explicitamente no desenho, os parafusos não serão fixados por colagem. Os torques de aperto especificados nos documentos de produção também devem ser observados para a montagem parcial para acabamento.

#### 5.2.3 Recuo

Na montagem e desmontagem de rolamentos, acoplamentos e outras peças, devem ser observadas as instruções de instalação do fabricante e as temperaturas máximas de aquecimento e resfriamento permitidas. Isso se aplica principalmente a componentes temperados e endurecidos.

#### 5.2.4 Lubrificação

Os pontos de armazenamento de graxa e as linhas de graxa devem ser entregues com um enchimento inicial. Todos os componentes a serem lubrificados devem ser adequadamente e adequadamente fornecidos com um lubrificante recomendado na SN 180-1:2019-11 após consulta ao SMS group.

#### 5.2.5 hidráulica

Se os movimentos forem realizados com a ajuda de um agregado hidráulico, a limpeza necessária do fluido hidráulico deverá ser garantida, pelo menos com o grau de pureza 16/14/11, de acordo com a ISO 4406:2017-08. Um meio hidráulico com um grau de pureza diferente só pode ser usado após consulta ao grupo SMS.

Os requisitos mínimos do meio hidráulico devem ter as propriedades de um HLPD de acordo com a norma DIN 51524-2:2017-06 (por exemplo, Renolin MRX 46).

#### **5.2.6 Proteção contra corrosão**

As áreas que não são mais acessíveis após a instalação devem primeiro ser providas de uma proteção permanente contra corrosão, de acordo com as especificações dos documentos de produção.

Se nenhuma informação for fornecida nos documentos de produção, a proteção permanente contra corrosão será realizada em conformidade com SN 200-7.

Todas as superfícies de contato expostas, funcionais e usinadas, exceto as conexões retráteis, devem ser fornecidas com uma proteção temporária contra corrosão antes da montagem, em conformidade com SN 200-7, a menos que especificado de outra forma nos documentos de fabricação.

### 5.3 Unidades de tecnologia de fluidos

#### 5.3.1 Fundamentos

A posição das tubulações, peças da tubulação e suportes da tubulação (SN 696) é mostrada nos desenhos. Desvios só podem ser feitos em coordenação com o departamento de construção. No caso de tubulações que não são totalmente dimensionadas e devem ser adaptadas durante a montagem, os seguintes pontos devem ser levados em consideração durante a produção:

- Colocação funcional das tubulações de acordo com o desenho ou esquema de montagem ou diagrama de fluxo RI (diagrama de fluxo de tubulação e instrumento);
- Instalação funcional de ferragens, considerando a acessibilidade;
- Arranjo ordenado do roteamento da tubulação, fácil de montar e desmontar;
- Colocação de tubulações sem tensão, de acordo com a DIN EN 13480-4:2017-12
- Observe a necessidade de espaço para dispositivos de pré-tensionamento de parafusos hidráulicos (por exemplo, para parafusos de ancoragem, parafusos para rolamentos de transmissão).

As tolerâncias gerais para a montagem de tubulações são especificadas na Seção 7.3. Antes da montagem final, limpar as tubulações e os componentes de transporte de fluidos, de modo que sejam removidas todas as impurezas (sujeira, lascas, respingos de solda, tinta, etc.) que aderem à superfície interna.

#### 5.3.2 Conexões aparafusadas e flanges

Ao instalar conexões aparafusadas, deve-se atentar para a limpeza, lubrificação da rosca e instruções de instalação dos fornecedores. No caso de conexões aparafusadas em aço inoxidável, a rosca e a superfície de contato da porca de capa no cone de soldagem devem ser lubrificadas adequadamente com um lubrificante (por exemplo, "Fett-Micro-Gleit GP 350" da Micro Gleit ou outro meio aprovado para uso pelo SMS group), para evitar que as conexões aparafusadas fiquem presas. Se forem usados flanges de dois materiais diferentes, as partes restantes no tubo (flanges e colar de soldagem) deverão sempre ser feitas do mesmo material do tubo por motivos de decapagem. Todas as partes da tubulação que podem ser desmontadas antes do processo de decapagem (flanges SAE divididos/flanges divididos, etc.) podem ser feitas de aço tratado superficialmente (galvanizado, cromado, niquelado). Correspondendo a Figura 1, os orifícios dos parafusos em tubulações e acessórios devem ser dispostos de forma simétrica aos dois eixos principais e não devem haver orifícios; consulte a DIN EN 1092-1:2018-12. Cada flange tem um número de furos para parafusos que pode ser dividido por 4. As conexões de parafusos dos flanges devem ser realizadas de acordo com as especificações dos documentos de produção, as especificações do fabricante e/ou normas relevantes.

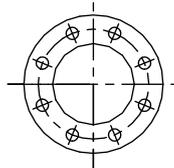


Figura 1 – Flange

#### 5.3.3 Vedação de conexões aparafusadas e conexões rosqueadas

Se forem usadas conexões de rosca com vedação elástica na frente, nenhum vedante adicional poderá ser usado. Nenhuma vedação de cobre pode ser usada para vedar conexões rosqueadas.

Em casos excepcionais, conexões rosca e conexões rosqueadas sem vedação elástica no lado frontal devem ser vedadas com Omnifit 50H (Henkel) na faixa de baixa pressão  $\leq 1,6$  MPa e com AVX No. 586 (Loctite) ou um selante equivalente na faixa de alta -faixa de pressão  $> 1,6$  MPa.

Como as conexões aparafusadas vedadas com AVX só podem ser afrouxadas novamente com a introdução de calor (chama), esta vedação não deve ser usada com fluidos inflamáveis. As conexões aparafusadas na tubulação de graxa não são vedadas adicionalmente.

#### 5.3.4 Orifícios de conexão

Todos os orifícios de conexão em conexões, dispositivos de medição, conexões de cilindros, conexões em blocos de válvulas devem ser mantidos fechados com meios adequados como discos, tampas, fita adesiva até a montagem final devido ao risco de contaminação das peças de controle. Os orifícios de conexão abertos para teste e montagem devem ser fechados novamente imediatamente após a conclusão desta atividade.

#### 5.3.5 Requisitos de fixação

As tubulações devem ser fixadas de forma a que a distância entre duas fixações não exceda o valor indicado em Tabela 1. Os fixadores devem ser fixados nas imediações de conexões destacáveis e curvas de tubos. Os suportes de tubos que são soldados devem ser projetados com uma solda de filete  $a = 0,3 \times$  a espessura da chapa mais fina. As linhas de graxa com diâmetro externo de até 10 mm inclusive são fixadas diretamente na máquina com braçadeiras de tubo apropriadas, sem folgas.

Tabela 1 – Distâncias

Tubulação externa- Ø	Distância máx. em m
$\leq 10$	0,6
$> 10 \leq 38$	1,5
$> 38 \leq 88,9$	2,5
$> 88,9$	3,0

## 6 Desmontagem

### 6.1 Fundamentos

A transportabilidade das unidades é significativamente influenciada pelo grau de desmontagem. Deve-se notar que a desmontagem deve resultar em unidades transportáveis.

### 6.2 Unidades mecânicas

A desmontagem é realizada apenas o quanto necessário. Parafusos e arruelas devem permanecer no equipamento se isso não causar problemas de transporte.

As peças que podem ser misturadas (por exemplo, suportes de tubos, tampas bipartidas, caixas bipartidas) devem ser marcadas de forma permanente e visível antes da desmontagem com letras ou números para evitar confusão.

### 6.3 Unidades de tecnologia de fluidos

A desmontagem é realizada apenas o quanto necessário. No caso de tubulações que são operadas com oxigênio, deve-se ter o cuidado de garantir que estejam absolutamente livres de óleo e graxa.

De acordo com a DIN EN ISO 4413:2011-03, as linhas e conexões de linha associadas de sistemas hidráulicos que devem ser desmontados para transporte e cuja reconexão incorreta pode causar perigo devem ser claramente marcadas. A marcação deve corresponder às informações em todos os desenhos relevantes.

As tubulações e os componentes de transporte de fluido devem ser vedados de forma que não possa ocorrer nenhuma nova contaminação e que nenhum fluido (por exemplo, óleo hidráulico do teste) possa escapar.

Por exemplo, uma vedação plana mais tampa pode ser fornecida para flanges SAE e uma tampa plástica, para flanges C. Tampas plásticas são aceitáveis em extremidades não flangeadas e conexões de tubos. Tubulações com conexões aparafusadas na extremidade devem ser vedadas com tampas plásticas ou bujões e cones de vedação (caso haja óleo na linha).

Os tubos de aço de precisão devem ser fechados com cone interno de 24° ou bujões de vedação.

## 7 Teste de unidades montadas

### 7.1 Fundamentos

O escopo do teste para unidades montadas deve ser acordado com o controle de qualidade do SMS group; consulte SN 200-8. Os testes realizados devem ser registrados pelo fabricante;

Na medida do relevante e aplicável, o requisito mínimo é o teste de;

- tolerâncias de forma e posição para unidades montadas;
- tolerâncias gerais para tubulações;
- áreas de montagem e instalação, pontos de conexão e transferência;
- jogos e imagens de apoio a serem descontinuados;
- áreas de contato da superfície (com calibrador de lâminas 0,05 mm);
- movimentos e percursos transversais (possivelmente com acionamentos auxiliares);
- cursos do cilindro (com agregados hidráulicos adequados);
- proteção contra corrosão; consulte SN 200-7.

### 7.2 Tolerâncias de forma e posição para unidades montadas

As tolerâncias em Tabela 2 se referem à especificação do comprimento de referência ou ao comprimento total correspondente das peças. A classe de tolerância média (m) é definida como padrão do SMS group. A indicação específica do SMS group da posição da água é encontrada em Tabela 3 e a perpendicular em Tabela 4. As tolerâncias para componentes montados que se enquadram no Regulamento de Produtos de Construção 305/2011 EUV podem ser encontradas na DIN EN 1090-2:2018-09 / Anexo B.

Tabela 2 – Tolerâncias de forma e posição

Característica	Classe de tolerância			
	muito fino	fino (f)	médio (m)	largo (g)
Alinhamento do eixo	0,03	0,1	0,2	0,5
Inclinação				
Paralelismo				
Perpendicularidade	0,05			
Linearidade				
Planicidade				
Situação da água				
Perpendicular				

Tabela 3 – Situação da água

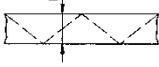
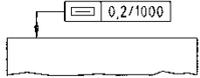
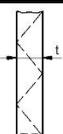
Símbolo	Definição da zona de tolerância	Especificação do desenho	Explicação
			A linha horizontal tolerada deve se situar entre duas linhas horizontais com uma distância $t = 0,2$ mm. Se um comprimento de referência não é especificado, isso está sempre relacionado ao comprimento total correspondente.

Tabela 4 - Perpendicular

Símbolo	Definição da zona de tolerância	Especificação do desenho	Explicação
			A linha vertical tolerada deve se situar entre duas linhas verticais com uma distância $t = 0,2$ mm. Se um comprimento de referência não é especificado, isso está sempre relacionado ao comprimento total correspondente.

### 7.3 Tolerâncias gerais para tubulações

No caso de tubulações não dimensionadas e colocadas livremente, garantir a função é a prioridade.

As classes de precisão C e F de Tabela 5 a Tabela 7 aplicam-se a todas as dimensões não toleradas, exceto da DIN EN ISO 13920:1996-11. No caso de tubulações completamente dimensionadas (por exemplo, desenhos detalhados de tubos, desenhos isométricos), as classes de precisão B e F, de acordo com Tabela 5 a Tabela 7, aplicam-se a todas as dimensões não toleradas, exceto da DIN EN ISO 13920:1996-11.

Tabela 5 – Tolerâncias de comprimento (dimensões externas, internas, angulares)

Classe de tolerância	Faixa nominal										
	2 a 30	> 30 a 120	> 120 a 400	> 400 a 1000	> 1000 a 2000	> 2000 a 4000	> 4000 a 8000	> 8000 a 12000	> 12000 a 16000	> 16000 a 20000	> 20000
B	± 1	± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16
C	± 1	± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27

Tabela 6 – Tolerâncias de ângulos

Classe de tolerância	Faixa nominal (Comprimento da perna mais curta, consulte SN 200-4, Seção 8.3)					
	até 400	> 400 até 1000	> 1000	até 400	> 400 até 1000	> 1000
	desvios permitidos em graus e minutos			desvios permitidos como valores tangentes		
B	± 45'	± 30'	± 20'	0,013	0,009	0,006
C	± 1°	± 45'	± 30'	0,018	0,013	0,009

Tabela 7 – Tolerâncias de linearidade, planicidade e paralelismo

Classe de tolerância	Faixa de dimensão nominal (comprimento lateral maior da área)									
	> 30 a 120	> 120 a 400	> 400 a 1000	> 1000 a 2000	> 2000 a 4000	> 4000 a 8000	> 8000 a 12000	> 12000 a 16000	> 16000 a 20000	> 20000
F	1	1,5	3	4,5	6	8	10	12	14	16

## **Referências**

<a href="#">305/2011 EUV</a>	Regulamento que estabelece condições harmonizadas para a comercialização de produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho
<a href="#">DIN 8591:2003-09</a>	Especificações de fabricação de decomposição - classificação, subdivisão, termos
<a href="#">DIN 8593-0</a>	Especificações de fabricação de junções - Parte 0: Geral; classificação, subdivisão, termos

## **Alterações**

As seguintes alterações foram feitas em relação à [SN 200-6:2016-05](#):

Alterações editoriais	Nova introdução adicionada Atualização de referências normativas;
Seção 4	Instruções de segurança para meios de movimentação de carga estendidos;
Seção 5.1	Adicionada limpeza de tubulações;
Seção 5.2.2	Seção completamente revisada;
Seção 5.2.4	Adicionada consulta ao SMS group
Seção 5.2.5	Mudança da limpeza de 15/14/11 para 16/14/11. "Diferentes óleos hidráulicos podem ser usados após consulta ao SMS group" adicionado;
Seção 5.3.2	Adicionada nova nota para conexões de parafusos dos flanges;
Seção 6.3	Adicionada rotulagem de linhas e conexões de linha associadas de sistemas hidráulicos; O fechamento das tubulações foi definido de forma mais clara;
Seção 7.2	Adicionado novo símbolo para perpendicular

## **Edições anteriores**

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09  
SN 200-6:2016-05