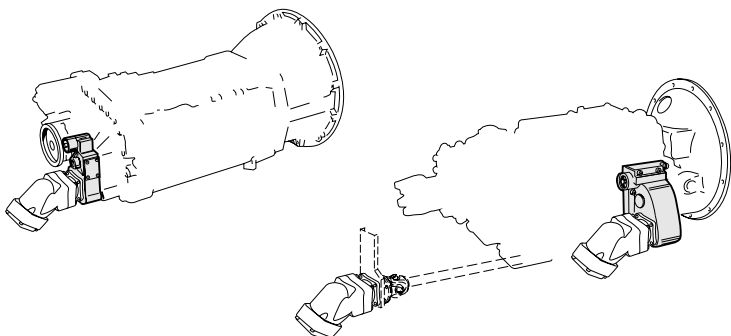




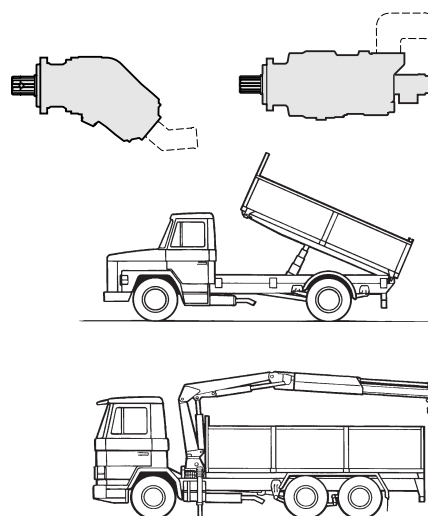
Instruções gerais

Tomada de potência montada na caixa de velocidades (dependente de embraiagem)

O equipamento hidráulico é utilizado com o veículo parado. As tomadas de potência com alta relação de desmultiplicação (acima de 1:1) proporcionam um grande caudal com uma bomba pequena. Escolher baixa desmultiplicação (abaixo de 1:1) a fim de evitar excesso de rotação quando a operação for realizada a partir do assento do operador.



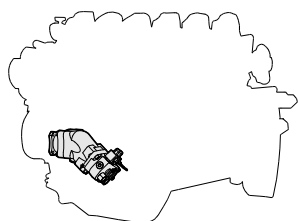
Escolha da bomba: SC ou SL



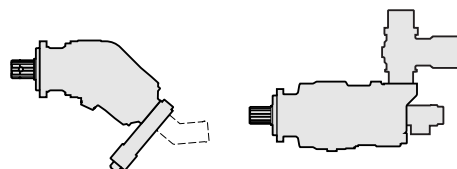
Tomada de potência montada no motor (independente de embraiagem)

(independente de embraiagem)

A potência hidráulica é utilizada sobretudo quando o veículo está em movimento.

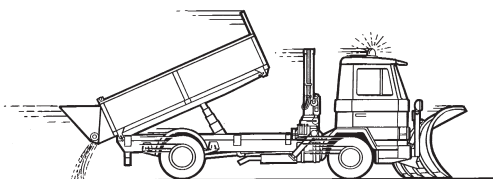


Escolha da bomba: Caudal simples ou duplo
SC com By-Pass ou
SL com Savtec®

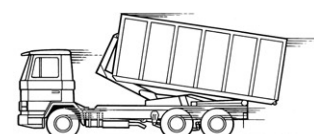
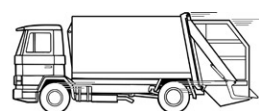
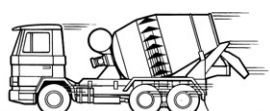
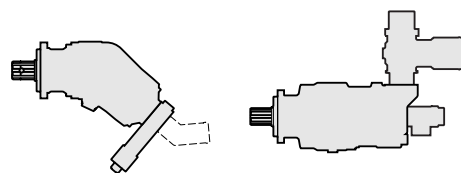


Veículos combinados

Veículos para manutenção de estradas, etc. O equipamento hidráulico é utilizado também com o veículo em movimento. Escolher uma tomada de potência com baixa desmultiplicação para evitar excesso de rotação.



Escolha da bomba: Caudal simples ou duplo
SC com By-Pass ou
SL com Savtec®



Escolha da bomba

Deslocamento D

$$D = \frac{Q_1 \cdot 1000}{n_M \cdot z} \quad (\text{cm}^3/\text{rotação})$$

Q_1 = Caudal requerido (l/min)
 n_M = Rotações do motor (rpm)
 z = Desmultiplicação da tomada de força

Momento M

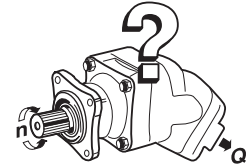
$$M = \frac{D \cdot p}{6.3} \quad (\text{Nm})$$

D = Deslocamento da bomba (cm³/rotação)
 p = Pressão de serviço (MPa)

Potência P

$$P = \frac{Q_2 \cdot p}{60} \quad (\text{kW})$$

$$Q_2 = \text{Caudal (l/min)} = \frac{D \cdot n_M \cdot z}{1000}$$



Cálculo do "tamanho da bomba", isto é, capacidade de deslocamento

Ex. 1: Uma grua requer um caudal de 60 l/min. A rotação do motor escolhida é de 900 rpm e a desmultiplicação da tomada de força é de 1:1.4. Que bomba é apropriada?

$$D = \frac{60 \cdot 1000}{900 \cdot 1.4} = 47.6 \text{ cm}^3/\text{rotação}$$

Selecione a bomba **SC 047**

Nota: Verificar se a rotação da bomba ($n_{\text{bomba}} = z \cdot n_M$) não ultrapassa o valor máximo recomendado.

Cálculo do momento e da potência

Ex. 2: Qual será o momento de carga e a potência junto à tomada de força, segundo o exemplo 1, quando a pressão de serviço for de 28 MPa (280 bar)?

$$M = \frac{47.6 \cdot 28}{6.3} = 209 \text{ Nm} \quad P = \frac{59.3 \cdot 28}{60} = 27.7 \text{ kW}$$

Nota: Comparar o binário 209 Nm e a potência 27.7 kW com o valor máximo permitido para a tomada de força para evitar sobrecarga.

Configuração do sistema

Depósito de óleo

Volume de óleo (litros)

- No mínimo igual ao caudal de óleo em l/min em ciclos de trabalho curtos, p. ex., basculação
- No mínimo 1,5 vezes o caudal de óleo em ciclos de trabalho longos, p. ex., grua florestal
- No mínimo o dobro do caudal de óleo em operação contínua

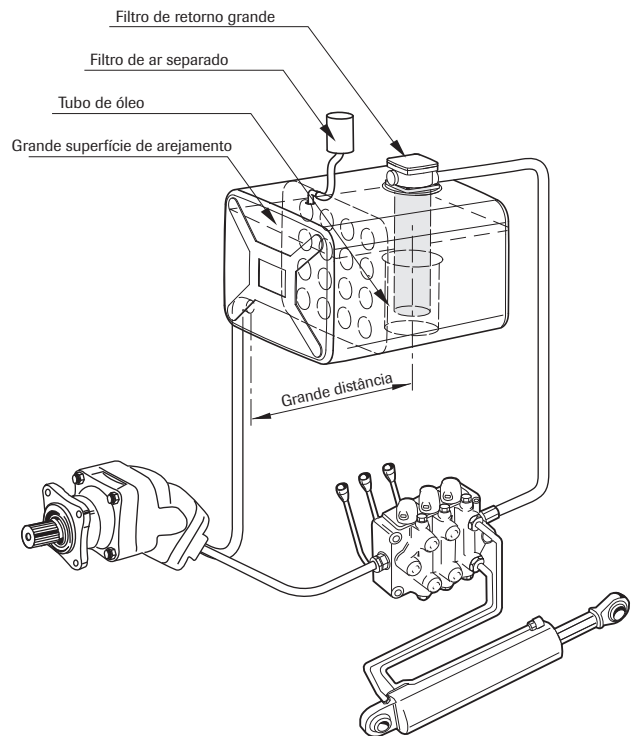
Para evitar formação de espuma é necessário:

- Filtro de retorno com tubo de óleo
- Filtro de ar
- Grande superfície de arejamento
- Grande distância entre a conexão de sucção e de retorno

A parte superior do depósito deverá estar vedada de modo tal que não haja penetração de água. O depósito é instalado de modo tal que o nível do óleo esteja acima da bomba.

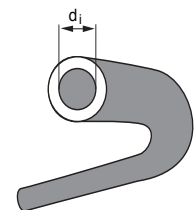
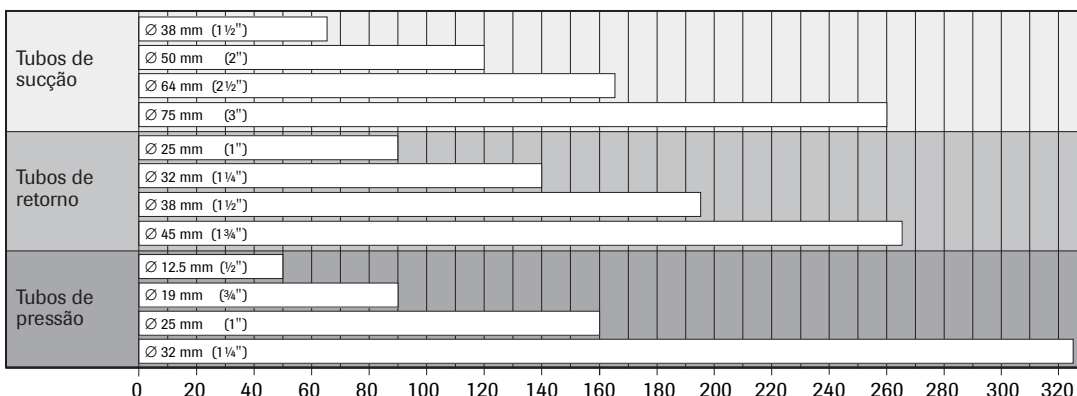
- Escolher um tubo de sucção grosso a fim de evitar a cavitação
- Utilizar filtro de sucção para impedir a entrada de partículas grandes vindas do depósito (aplica-se somente ao tipo SL)
- Escolher tubo de pressão e de retorno grossos a fim de evitar perdas de pressão (produção de calor)

Nota: No sistema deverá haver uma válvula limitadora de pressão com capacidade para o caudal pretendido. No caso de equipamento removível com conectores rápidos, a válvula de limitação da pressão tem que ser instalada antes do conector rápido.



Dimensões da tubulação recomendadas (d_i)

As recomendações não se aplicam a SC 75/75 e SVH. Consulte as instruções de instalação relevantes para estas bombas.



Se o tubo de sucção tiver mais do que 2 m de comprimento, o diâmetro interno tem que ser aumentado em 10 mm por cada metro a mais.

Filtragem

Investir na purificação é rentável:

- Reduzindo-se a quantidade de partículas à metade, duplica-se a vida útil dos componentes
- Reduzindo-se a quantidade de partículas à metade, o número de distúrbios no funcionamento também se reduz à metade

Para satisfazer as exigências da maioria dos mercados quanto à segurança operacional e vida útil, o nível de poluição do óleo deve corresponder à classe 16/13, segundo a norma ISO 4406.

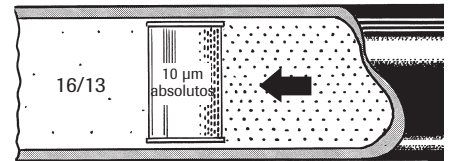
Por esta razão, o sistema hidráulico equipa-se com filtro de retorno e filtro de ar, com um grau de filtragem absoluto de 10 µm.

Além disso, o sistema hidráulico deve ser equipado com um filtro de ar, se for necessário.



Substituição do cartucho do filtro: A primeira substituição faz-se após 50 horas de operação. Depois, sempre que a pressão do filtro indicar uma pressão demasiado elevada à temperatura normal de operação para o óleo hidráulico. Uma boa regra é mudar o filtro de ar ao mesmo tempo.

Nível de poluição 16/13



Máx. 64 000 partículas > 5 µm/100 ml.
Máx. 8 000 partículas > 15 µm/100 ml.

Óleos hidráulicos

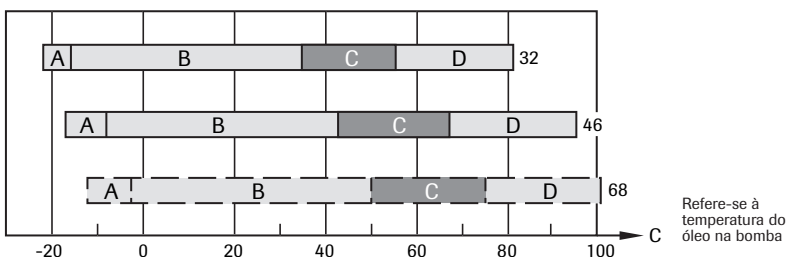
Qualidade a escolher:

- Óleo mineral
Utilize óleo de alta qualidade cujas características técnicas satisfaçam no mínimo os seguintes requisitos:
ISO tipo HM VG 32-68, dependendo da temperatura ambiente.
Alternativamente DIN 51524-2 1ILP
- Óleo ecológico
Use um éster sintético que satisfaça os mesmos padrões técnicos acima descritos.

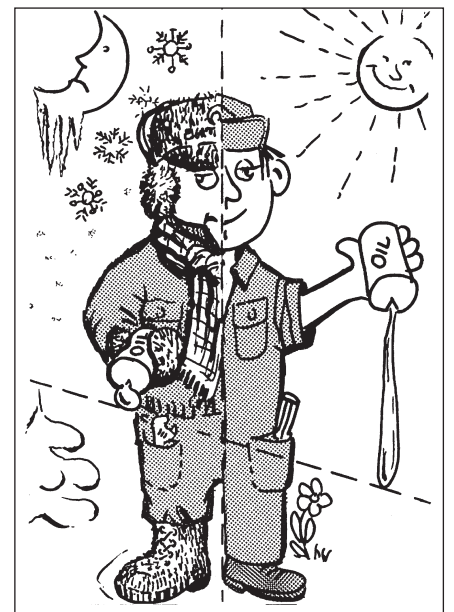
Escolha da viscosidade:

A viscosidade do óleo diminui (o óleo fica mais fino) com um aumento de temperatura. Escolher, com vantagem, um óleo com alto índice de viscosidade (VI). Um VI mais elevado proporciona menor variação da viscosidade em mudanças de temperatura.

- Com viscosidade superior a 1500 cSt (limite para arranques a frio) a bomba não aspira óleo
- Com viscosidade inferior a 10 cSt a capacidade de lubrificação torna-se insuficiente. Além disso, há uma perda de eficiência no sistema
- Quando houver risco de a temperatura do óleo no depósito ultrapassar os 60 °C, é necessário utilizar um arrefecedor de óleo



Ex.: Óleo hidráulico 32: A designação "32" significa que a viscosidade é 32 cSt a 40 °C. A temperatura de arranque mínima é de 23 °C e a temperatura de trabalho mais alta é de 82 °C. A temperatura de trabalho ideal situa-se entre 35° e 55 °C.



A = O sistema hidráulico pode arrancar mas não pode ser carregado. Somente circulação pela bomba na marcha em vazio 1500-700 cSt.

B = O sistema pode ser carregado 700-40 cSt.

C = Área ideal de trabalho 40-20 cSt.

D = Temperatura de operação máxima recomendada 20-10 cSt.

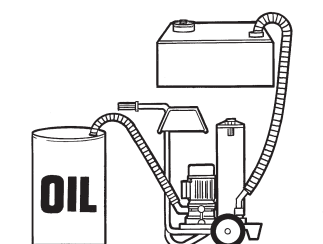
Nota: O diagrama aplica-se a óleos com índice de viscosidade VI ≈ 180.

Água no óleo hidráulico

- Corrosão nas superfícies dos componentes
- Degradação do óleo hidráulico
- Redução da capacidade de lubrificação e aumento do desgaste
- Formação de gelo em caso de congelamento pode bloquear o sistema

auxílio de uma unidade filtrante ou através do filtro de retorno do depósito do óleo

- Não misturar óleos de diferentes qualidades. Esta prática reduz as propriedades de filtragem
- Em caso de avaria da bomba: Substituir o óleo ou filtrar o mesmo com uma unidade filtrante, bem como substituir o cartucho do filtro antes de pôr o equipamento a funcionar



Enchimento - Substituição do óleo

- Novo óleo hidráulico em barris contém um nível de impurezas demasiado alto. Por esta razão, o enchimento deve ocorrer com o auxílio de uma unidade filtrante ou através do filtro de retorno do depósito do óleo
- Substituir o óleo a cada 1 000 horas de operação, pelo menos uma vez por ano. Substituir também o cartucho do filtro

Medidas a tomar em caso de falhas no sistema hidráulico

Falha	Localização	Motivo	Reparação
O equipamento trabalha aos tirões	Verificar se há pulsação no caudal da mangueira de pressão que vem da bomba Manchas de óleo na bomba e no tubo de sucção podem significar fugas de ar Verificar o nível de óleo no depósito Verificar se o óleo faz espuma	<ol style="list-style-type: none"> 1. A bomba não foi purgada após a montagem 2. Fuga de ar no tubo de sucção ou na bomba 3. Nível de óleo baixo 4. Não há tubo de óleo em torno do filtro de retorno 5. Depósito de óleo com superfície de arejamento demasiado pequena 6. Impurezas na válvula de pressão ou de sucção (SL) 7. Válvula de pressão ou de sucção defeituosas (SL) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Purgar o ar da bomba 2. Reparar a fuga de ar 3. Encher com óleo 4. Substituir por um filtro de retorno com tubo de óleo 5. Substituir por um depósito com maior superfície de arejamento 6. Remover as impurezas. Ver desmontagem da bomba 7. Substituir a bomba
O equipamento trabalha às sacudidelas ao arrancar e com a bomba em alta rotação	Verificar se há cavitação na bomba. Isto é constatado se as pulsações no caudal e o ruído na bomba desaparecem quando se reduz a rotação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro insuficiente no tubo de sucção 2. Estrangulamento do tubo de sucção 3. Filtro de sucção obstruído (SL) 4. Óleo demasiado grosso 5. Baixa pressão no depósito de óleo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substituir o tubo de sucção por um de diâmetro maior 2. Eliminar o ponto de estrangulamento 3. Substituir o filtro de sucção 4. Substituir por um óleo de menor viscosidade 5. Verificar se a abertura de arejamento do depósito de óleo não está obstruída
O óleo apresenta uma temperatura anormalmente elevada	Pôr a bomba em funcionamento, sem carga, à rotação de trabalho e medir a pressão do motor. Conectar o tubo de pressão próximo à bomba. A pressão não deverá ultrapassar 2 MPa. Verificar se a pressão sobe até ao valor correcto quando uma função é conduzida até à paragem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro insuficiente ou estrangulamento do tubo de pressão ou de retorno 2. Filtro de pressão ou de retorno sujo 3. Caudal de óleo excessivo 4. Válvula limitadora de pressão desarma com pressão demasiado baixa 5. Óleo demasiado fino 6. Depósito de óleo insuficiente 7. Nível de óleo baixo 8. Potência alta e contínua 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substituir por tubos de maior diâmetro. Eliminar o estrangulamento 2. Substituir os cartuchos de filtro 3. Baixar a rotação ou substituir a bomba por uma menor 4. Ajustar a válvula ou substituí-la se necessário 5. Substituir por um óleo de maior viscosidade 6. Substituir por um depósito maior 7. Encher com óleo 8. Montar radiador de óleo
O equipamento tem pouca força	Verificar se a pressão se eleva até ao valor correcto quando uma função é levada até à paragem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Válvula limitadora de pressão desarma com pressão demasiado baixa 2. Defeito na válvula direccional 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar ou substituir a válvula, se necessário 2. Substituir a válvula direccional
O equipamento funciona anormalmente devagar ao ser carregado	Conectar um caudalímetro próximo à bomba Verificar o caudal <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtém-se um caudal correcto ao ser carregado 2. Obtém-se um caudal demasiado baixo ao ser carregado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Válvula limitadora de pressão desarma com pressão demasiado baixa 2. Bomba desgastada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustar ou substituir a válvula, se necessário 2. Substituir a bomba
Ruído na bomba	<ol style="list-style-type: none"> 1-5. Verificar se há cavitação na bomba. Isto é constatado com o desaparecimento do ruído quando se reduz a rotação Verificar se o ruído se propaga pelo sistema hidráulico 6. Verificar se o ruído ocorre em todas as rotações 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro do tubo de sucção insuficiente 2. Estrangulamento no tubo de sucção 3. Filtro de sucção obstruído (SL) 4. Óleo demasiado grosso 5. Baixa pressão no depósito de óleo 6. Bomba desgastada <ol style="list-style-type: none"> 1. Fuga na conexão de sucção 2. Fuga nas vedações do eixo 3. Fuga nos parafusos de purga 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substituir o tubo de sucção por um de diâmetro maior 2. Eliminar o estrangulamento 3. Substituir o filtro de sucção 4. Substituir o óleo por um de menor viscosidade 5. Providenciar para que o depósito de óleo tenha arejamento 6. Substituir a bomba
Fuga de óleo na bomba	Localizar a fuga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eixo intermédio com folga 2. Ângulos das articulações do eixo intermédio incorrectos 3. Desequilíbrio no eixo intermédio 4. Os garfos das articulações estão virados entre si 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substituir o anel em O e apertar as braçadeiras das mangueiras 2. Substituir as vedações do eixo 3. Apertar os parafusos de purga Se necessário, substituir as anilhas de vedação
A bomba trepida (montagem com eixo intermédio)	Verificar se a bomba trepida apesar de não ocorrer pulsação no caudal, isto é, o implemento trabalha sem tirões		<ol style="list-style-type: none"> 1. Substituir o eixo intermédio 2. Providenciar para que o eixo da tomada de potência e o eixo da bomba estejam paralelos 3. Corrigir o eixo intermédio 4. Afrouxar e girar a articulação ranhurada até que os garfos estejam alinhados entre si



Se tiver havido fuga de óleo através de um vedante danificado, certifique-se de que não entrou óleo hidráulico na caixa de velocidades!