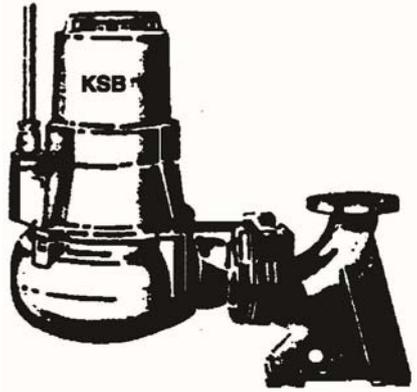


Bomba com motor submersível



Série	KRT
Tamanho	DN 100...DN 300 4" ... 12"
Tamanho do motor	23 4...65 4 (4 pol.) 20 6...50 6 (6 pol.) 10 8...35 8 (8 pol.)
Tipo de material	G, GH

Nº de série: _____ consulte a plaqueta, se necessário.

 Este manual contém informação básica e notas de precaução.
Por favor, leia completamente o manual antes da instalação da unidade, conexões elétricas e comissionamento.
É imprescindível atender a todas as outras instruções de operação referente aos componentes desta unidade.

 Este manual deve ser mantido sempre próximo ao local de operação ou diretamente no conjunto moto-bomba.

Índice

	Página		Página
1 Geral	3	5.6 Instalação do kit de montagem	7
2 Segurança	3	5.6.1 Instalação estacionária com cabo guia	7
2.1 Sinais de instruções no manual	3	5.6.2 Instalação móvel	9
2.2 Qualificação e treinamento de pessoal	3	6 Início / parada	9
2.3 Não conformidade com as instruções de segurança	3	6.1 Operação inicial da bomba	9
2.4 Consciência da segurança	4	6.1.1 Verificação do nível de óleo	9
2.5 Instruções de segurança para o operador / usuário	4	6.2 Limitações da faixa de operação	10
2.6 Instruções de segurança para o trabalho de manutenção, inspeção e instalação	4	6.2.1 Nível mínimo de líquido	10
2.7 Modificação e fabricação não autorizada de peças sobressalentes	4	6.2.2 Temperatura do produto bombeado e adjacentes	10
2.8 Modos de operação não autorizados	4	6.2.3 Densidade do produto bombeado	10
3 Transporte e Armazenagem temporária	4	6.2.4 Líquido abrasivo	10
3.1 Transporte	4	6.2.5 Frequência de partida	10
3.2 Armazenagem e conservação	4	6.2.6 Voltagem da operação	10
4 Descrição da bomba	4	6.2.7 Operação com conversor de frequência	10
4.1 Descrição geral	4	6.3 Parada / Armazenagem / Preservação	10
4.2 Dados de identificação	5	6.3.1 Armazenagem de bombas novas	10
4.3 Construção	5	6.3.2 Medidas para períodos de parada prolongados	11
4.3.1 Acionamento	5	6.4 Reinício da bomba após armazenagem	11
4.3.2 Vedação do eixo	5	7 Serviço e manutenção	11
4.3.3 Montagem do mancal	5	7.1 Instruções gerais	11
4.3.4 Tipos de rotores	5	7.2 Serviço / Inspeção	11
4.3.5 Métodos de instalação	5	7.2.1 Verificação da resistência da isolação	11
4.3.6 Dimensões	5	7.2.2 Inspeção do cabo elétrico	12
4.4 Equipamento auxiliar	5	7.2.3 Verificação do equipamento de monitoramento	12
5 Montagem / Instalação	6	7.2.4 Troca de óleo	12
5.1 Segurança	6	7.2.5 Mancal e lubrificação	13
5.2 Verificando o procedimento antes do início da instalação	6	7.2.6 Verificação visual da corrente de içamento	13
5.3 Instalação	6	7.3 Drenagem / disposição	13
5.3.1 Verificando dados de operação	6	7.4 Desmontagem	13
5.3.2 Controle do nível de óleo	6	7.4.1 Orientações e instruções básicas	13
5.3.3 Verificando direção da rotação	6	7.4.2 Preparação para desmontagem	13
5.4 Conexão da tubulação	6	7.4.3 Desmontando o lado bomba	13
5.5 Conexão elétrica	6	7.4.4 Desmontagem do componente do motor	13
5.5.1 Monitorando o equipamento	7	7.5 Re-montagem	13
5.5.2 Fixando o cabo elétrico	7	7.5.1 Instruções gerais	13
5.5.3 Relê de sobrecarga	7	7.5.2 Pontos especiais relacionados aos componentes para re-montagem	14
5.5.4 Chave de controle de nível	7	7.6 Peças sobressalentes	14
5.5.5 Verificando o sentido de rotação	7	8 Defeitos de funcionamento e suas Prováveis causas	15
5.5.6 Conexão de aterramento externo	7	9 Anexo	17

1. Geral

Esta bomba KSB foi desenvolvida de acordo com a mais avançada tecnologia; ela é fabricada com o máximo de cuidado e sujeita a um contínuo controle de qualidade.

Essas instruções de operação pretendem facilitar a familiarização com a bomba e suas designações.

O manual contém informação importante para uma operação segura, apropriada e eficiente. É de suma importância estar em conformidade com as instruções de operação para garantir segurança e uma vida útil longa da bomba e evitar quaisquer riscos.

Essas instruções de operação não levam em conta regulamentações locais; o operador deve garantir que tais regulamentações sejam estritamente observadas por todos, inclusive a pessoa chamada para realizar a instalação.



Esta bomba / unidade não deve ser operada além dos valores limite especificados na documentação técnica para o fluido bombeado, capacidade, velocidade, densidade, pressão, temperatura e potência do motor. Verificar se a operação está de acordo com as instruções contidas neste manual ou na documentação do contrato (Contatar o fabricante, se necessário).

A plaqueta de identificação indica o tipo de série / tamanho, principais dados de operação e número de série; favor citar estas informações em todas as consultas, pedidos e particularmente quando comprando peças sobressalentes.

Se você necessitar de qualquer informação adicional ou instruções não constantes desse manual ou em caso de dano, favor contatar o centro de serviço da KSB mais próximo.

2. Segurança

Essas instruções de operação contém informação fundamental que deve estar em conformidade durante a instalação, operação e manutenção. Portanto esse manual de operação deve ser lido e entendido pelo instalador e pela pessoa responsável / operador treinado, antes da instalação e execução, e deve sempre ser mantido junto ao local de operação da máquina / unidade para fácil acesso.

As instruções gerais de segurança contidas nesse capítulo "Segurança" bem como as instruções de segurança mencionadas em normas específicas devem ser seguidas.

2.1 Sinais de instruções no manual

As instruções de segurança contidas nesse manual cujas não observâncias podem causar riscos a pessoas são especialmente marcadas com o símbolo:



sinal de risco geral conforme ISO 9000-0434.



sinal de advertência ao perigo elétrico

símbolo de segurança conforme IEC 417-5036.

A palavra

Atenção

é usada para introduzir instruções de segurança cuja não observância pode conduzir ao perigo para a máquina e suas funções.

Instruções anexadas diretamente à máquina, exemplo:

- seta indicando direção da rotação
 - sinais para conexões de fluido
- devem sempre ser seguidas e ser mantidas em condições perfeitamente legíveis.

2.2 Qualificação e treinamento de pessoal

Todo o pessoal envolvido na operação, manutenção, inspeção e instalação da máquina deve ser altamente qualificado para executar o trabalho envolvido.

As responsabilidades do pessoal, competência e supervisão devem ser claramente definidas pelo operador. Se a pessoa em questão ainda não possui o conhecimento necessário, deve ser providenciado um treinamento e instrução apropriados. Se necessário, o operador pode solicitar ao fabricante / fornecedor tal treinamento. Adicionalmente, o operador é responsável por garantir que o conteúdo das instruções de operação seja completamente compreendido pelo pessoal responsável.

2.3 Não conformidade com as instruções de segurança

A não conformidade com as instruções de segurança pode colocar em risco a segurança das pessoas, do meio ambiente e da própria máquina. A não conformidade com as instruções de segurança pode também levar a perda de todo e qualquer direito a reclamações por danos.

Em particular, a não conformidade pode por exemplo, resultar em:

- falha em máquina importante / funções da fábrica
- falha de manutenção prescrita e prática de serviço
- perigo às pessoas por efeitos elétricos, mecânicos e químicos
- perigo ao meio ambiente devido a vazamento de substâncias nocivas.

2.4 Consciência da segurança

É imprescindível estar em conformidade com as instruções de segurança contidas nesse manual, com as regulamentações nacionais de saúde e segurança e com a regulamentação de segurança, operação e trabalho interno do próprio operador.

2.5 Instruções de segurança para o operador / usuário

- Qualquer componente quente ou frio que possa apresentar perigo deve ser equipado com uma proteção pelo operador.
- Proteções que são colocadas para prevenir contato acidental com peças móveis (exemplo acoplamento) não devem ser removidas enquanto a máquina estiver operando.
- Vazamentos (exemplo no selo do eixo) de fluido bombeado nocivo (exemplo: explosivo, tóxico, quente) deve ser contido para prevenir qualquer dano às pessoas e ao meio ambiente. Providências legais pertinentes devem ser tomadas.
- Riscos elétricos devem ser eliminados. (A esse respeito consulte as regulamentações de segurança aplicáveis a diferentes países e / ou da companhia local de fornecimento de energia).
- Qualquer componente em contato com o produto bombeado, especialmente em caso de produtos abrasivos, deve ser inspecionado quanto a desgaste a intervalos regulares e repostos por peças sobressalentes originais (veja seção 2.7) em tempo devido.

2.6 Instruções de segurança para trabalho de manutenção, inspeção e instalação

O operador é responsável por garantir que todo o trabalho de manutenção, inspeção e instalação seja realizado por especialistas autorizados, qualificados que estejam completamente familiarizados com o manual.

A bomba deve ser resfriada até atingir a temperatura ambiente. Ela deve ser drenada e sua pressão deve ser liberada. Trabalhos na máquina devem ser efetuados somente durante sua parada. O procedimento de parada descrito no manual deve ser seguido sem falha.

Bombas ou unidades de bomba bombeando fluido prejudicial à saúde devem ser descontaminados.

Imediatamente após completar o trabalho, todos os dispositivos de proteção e segurança devem ser reinstalados e / ou reativados.

Por favor observe todas as instruções indicadas no capítulo "Execução" antes de retornar a máquina ao serviço.

2.7 Modificação e fabricação não autorizada de peças sobressalentes

As modificações ou alterações da máquina somente são permitidas sob consulta com o fabricante. Peças sobressalentes e acessórios originais autorizados pelo fabricante garantem segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade do fabricante para dano consequente.

2.8 Modos de operação não autorizados

A garantia relacionada à segurança operacional da bomba / unidade fornecida só é válida se a máquina for usada de acordo com o seu uso designado como descrito nas seções seguintes. Os limites estabelecidos na folha de dados não devem ser excedidos sob nenhuma circunstância.

3. TRANSPORTE E ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA



A corrente ou cabo de içamento que é fornecido deve ser usado para içar a bomba apropriada. Não é permitido uso geral para içar cargas pesadas.

Não levante a bomba pelo cabo do motor.



A bomba deve ser cuidadosamente manuseada durante o transporte. A corrente ou cabo de içamento deve ser preso com segurança na extremidade da bomba e guincho. Danos pessoais e à bomba podem ocorrer se a bomba soltar-se da corrente / cabo.

3.1 Transporte

O corpo / tampa do motor da bomba é preparado para ser preso à corrente fornecida com a unidade. Para içar a unidade durante a desembalagem, somente essa fixação deve ser usada para prender a corrente de içamento.



3.2 Armazenagem e Conservação

O procedimento está resumido no parágrafo 6.3 "Parada".

4 Descrição da bomba

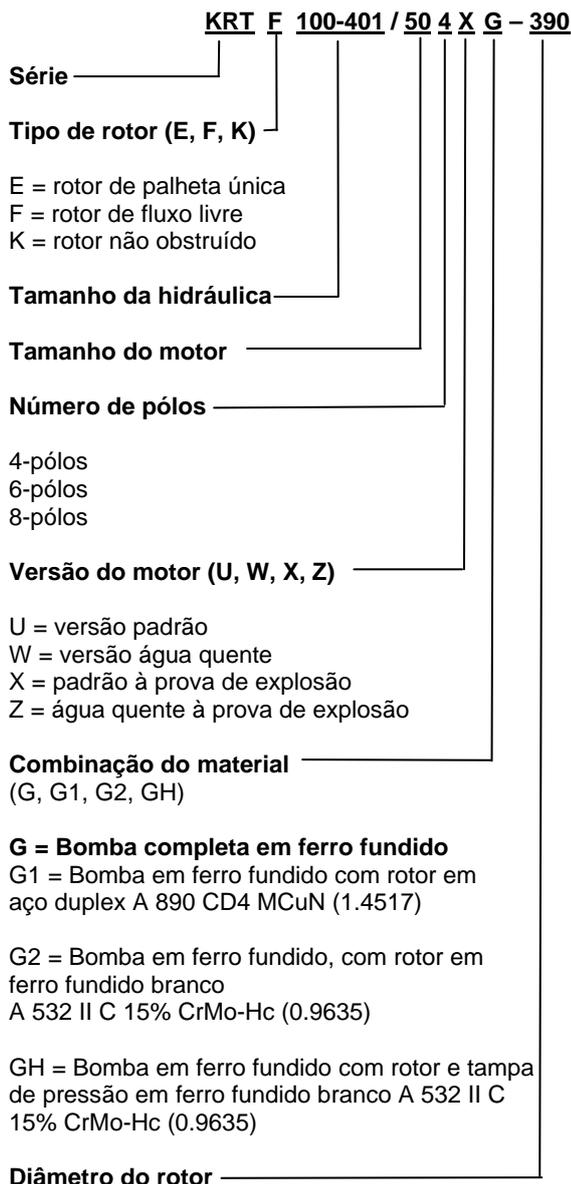
4.1 Descrição geral

As bombas submersíveis KSB são unidades fechadas, acopladas, não auto-escorvantes. Os rotores nestas bombas podem variar, dependendo do tipo de rotor exigido pelos clientes para atender uma aplicação

particular. Usualmente, as bombas são operadas completamente submersas. Para períodos curtos, elas podem operar a seco até que o nível de preenchimento mínimo seja alcançado. Consultar a KSB.

4.2 Dados de identificação

A identificação pode ser encontrada na plaqueta, que está fixada no motor.



4.3 Construção

4.3.1 Acionamento

Os conjuntos de bomba submersível são fornecidos com motores assíncronos trifásicos completos com cabos de conexão. Dados elétricos conforme plaqueta. Método de partida padrão: direta.

4.3.1.1 Motores à prova de explosão

De acordo com a norma NEC 500: Classe I, Divisão I, Grupo C & D.

4.3.2 Vedação do eixo

A vedação do eixo consiste de um selo mecânico que é independente do sentido de rotação na extremidade da bomba e motor. A câmara de óleo que está localizada entre os selos mecânicos assegura o resfriamento e a lubrificação.

4.3.3 Montagem do mancal

Todos os tamanhos são montados com rolamentos de esfera lubrificadas à graxa, livres de manutenção.

4.3.4 Tipos de rotores



F

Rotor de fluxo livre (rotor F) para bombeamento de líquidos contendo grandes partículas de sólidos e fibras em feixe sujeitas à rotação e também à inclusões de gás e ar.



E

Rotor de palheta única (rotor E) para bombeamento de líquidos contendo grandes partículas de sólidos e fibras em feixe sujeitas à rotação, e também para transporte de sólidos sem danificá-los.



K

Rotor fechado não obstruído (rotor K) para líquidos contaminados não gasosos contendo sólidos, sem fibras sujeitos à rotação.

4.3.5 Métodos de instalação

Instalação estacionária
Instalação móvel

Para descrição detalhada da instalação, consulte o item 5.6.

4.3.6 Dimensões

Informações relacionadas à dimensões e peso podem ser encontradas no item “**Tabelas de dimensões**”.

4.4 Equipamento auxiliar

O equipamento recomendável está descrito no item “**Diagramas da conexão elétrica**”. Qualquer informação relacionada a outros equipamentos auxiliares será fornecida por nosso escritório de vendas.

5 Montagem / Instalação

5.1 Segurança



Não é permitido a nenhuma pessoa entrar no tanque durante a operação da bomba a menos que tenham sido tomadas precauções especiais de acordo com as regulamentações de segurança vigentes.

5.2 Verificando o procedimento antes do início da instalação

O lay-out da construção deve estar de acordo com as medições exibidas na tabela de dimensões.

A construção das fundações de concreto devem ser suficientemente fortes (mín. 3000 psi) para garantir uma instalação segura e funcionalmente correta de acordo com a norma DIN 1045 ou norma equivalente. As fundações de concreto devem ser preparadas antes da instalação da unidade. Sua superfície deve estar nivelada e plana.

5.3 Instalação

Examine a unidade cuidadosamente antes do início da instalação verificando qualquer dano que possa ter ocorrido com a unidade e o cabo durante o transporte. Antes da instalação da bomba todos os itens listados no parágrafo 6.1 devem ser verificados na seqüência. Uma plaqueta adicional com os dados da bomba e motor é fornecida dentro do escopo de fornecimento. Esta plaqueta deve ser fixada em uma posição claramente visível fora do tanque (por exemplo painel de comando, tubulação, suporte de montagem).

5.3.1 Verificando dados de operação

Deve ser realizada uma verificação para garantir que os detalhes da plaqueta correspondem ao pedido de compra e dados da bomba (por exemplo: voltagem de operação, frequência e temperatura do líquido bombeado etc).

5.3.2 Controle do nível de óleo

As câmaras de óleo das bombas submersíveis KSB são preenchidas na fábrica com óleo mineral branco não tóxico ambientalmente seguro. (Ref. KSB VASSA 90).

O nível de óleo deve ser verificado antes da operação inicial da unidade.

Consulte o procedimento no item 6.1.1.

5.3.3 Verificando direção da rotação

Antes de iniciar a instalação, assegure-se de que a direção de rotação é a correta, de acordo com o item 5.5.6.

5.4 Conexão da tubulação

(Item “Dimensões gerais de instalação” Fig 1).

A tubulação de recalque deve ser conectada à bomba sem tensão.

Atenção

A bomba não deve ser usada como ponto de ancoragem para a tubulação em nenhuma circunstância.

Qualquer expansão dos tubos causada por altas temperaturas deve ser ajustada tomando medidas corretivas apropriadas, para garantir que a bomba não seja submetida a forças indevidas devido a forças e torques da tubulação.



Forças de tubulação excessiva podem causar vazamentos do produto bombeado. Produtos tóxicos e quentes podem significar perigo de vida.

Quando esvaziando objetos em um nível inferior, deve ser colocada uma válvula de retenção à tubulação de recalque para evitar retorno de fluxo do canal.

Atenção

Juntas de tubulação roscada em que foram usadas partes plásticas, não devem ser danificadas por falta de cuidado no manuseio das ferramentas durante a instalação da bomba e tubulação.

A instalação de válvula de retenção também é essencial para tubos de elevação mais longos para evitar retorno de fluxo excessivo quando a bomba é desligada. Certifique-se de que a escorva seja levada em consideração quando instalada uma válvula de retenção.

5.5 Conexão elétrica



A conexão elétrica deve ser executada por um electricista treinado e de acordo com as regulamentações locais. A voltagem deve estar de acordo com a voltagem indicada na plaqueta.

A instalação elétrica deve ser de acordo com o item “Diagramas da conexão elétrica” para tamanhos apropriados de motores.

A bomba é fornecida com cabo.

Atenção

Não remova a tampa protetora, que está situada na passagem de cabo até o momento imediatamente anterior à instalação.

Os fios individuais das terminações dos cabos possuem marcações (exemplo U (T1), V (T2), W (T3), 21, 22 ou 10, 11, ...). Se for necessário encurtar os cabos, seja cauteloso com a marcação do fio ou com a cor da impressão. Em tal caso, remova a marcação do fio e recoloque-a posteriormente.

Atenção

No eletroduto entre a estação de bombeio e a chave de partida, deve ser instalado cabos de controle adicionais (mínimo 1,5 mm²) para o equipamento de monitoramento da bomba. Ajuste os fios para atender as exigências.

5.5.1 Monitorando o equipamento

A unidade é fornecida com equipamento de monitoramento para prevenir sobrecarga. A instalação, descrição e funcionamento do equipamento de monitoramento podem ser obtidos do item “**Diagramas da conexão elétrica**”.

5.5.2 Fixando o cabo elétrico

Atenção Após instalação da unidade, é recomendado posicionar o cabo do motor em posição para cima para que não seja afetado pela rotação criada pelo líquido bombeado.

Para instalação correta do cabo elétrico no poço da bomba (vide anexo: “**Esboço geral da bomba**” Fig. 4) recomendamos o uso de fixadores de cabo, que podem ser adquiridos no mercado (parágrafo 4.4). Instalação solta de cabos pode causar dano ao cabo elétrico quando a bomba estiver em operação.

Fixação de conduíte para proteção do cabo:

Se um conduíte para proteção estiver incluso no escopo do fornecimento para o cabo elétrico, este deve ser ajustado de acordo com as instruções fornecidas no manual de operação suplementar “**Montagem da cobertura de proteção**”.

5.5.3 Relê de sobrecarga

O motor deve ser protegido contra sobrecarga por um relê térmico para atender a norma NEC e as regulamentações que devem estar de acordo com as exigências locais. Deve ser ajustado à corrente nominal do motor indicada na plaqueta.

5.5.4 Chave de controle de nível

As estações de bombeamento com operação automática devem ser ajustadas com uma chave de controle de nível. O ponto de desligamento deve ser ajustado como “R” (fig. 6) de acordo com o item “**Tabelas de dimensões**”.

5.5.5 Verificando o sentido de rotação

Quando as conexões elétricas estiverem completas, deve-se verificar o seguinte:

Atenção A bomba não pode alcançar seu ponto de operação se a direção da rotação estiver incorreta. A não observância pode causar dano ao conjunto bomba.



Antes de executar qualquer teste certifique-se de que não haja nenhum objeto estranho dentro do corpo da bomba.

Atenção O tempo de funcionamento deve ser o mais breve possível (máximo 3 minutos).

Sentido correto de rotação:

Se a seqüência correta da fase do circuito for conhecida, a direção correta da rotação ocorrerá automaticamente, permitindo que instruções no item 5.5 sejam atendidas corretamente (rotação do motor à esquerda).

A direção da rotação é verificada por partidas curtas e observações do rotor.

Quando observando o bocal de sucção da bomba, o rotor deve mover à esquerda (com algumas bombas, a direção de rotação é indicada por uma seta). (Veja item “**Esboço geral da bomba**” Fig 5).

Se a direção da rotação estiver incorreta troque 2 das 3 fases na chave de comando.

5.5.6 Conexão de aterramento externo

Para aterramento externo use um terminal de conexão externo da passagem do cabo. (veja item “**Esboço geral da bomba**” Fig.3).

Exigências especiais para líquido quimicamente corrosivo:

Não use terminal de conexão externo da passagem do cabo se a unidade for usada para produto quimicamente corrosivo.

Ao contrário, o aterramento externo deve ser fixado a um flange na tubulação de recalque, que não tenha contato com o produto bombeado. Por favor assegure-se de que haja conexão elétrica entre o aterramento criado e a bomba.

(Item “**Esboço geral da bomba**” Fig. 4).

5.6 Instalação do kit de montagem

Os seguintes kits de montagem estão disponíveis para montagem / instalação da unidade da KRT.

- 5.6.1 Instalação estacionária.

- 5.6.2 Instalação móvel.

5.6.1 Instalação estacionária com cabo guia

5.6.1.1 Descrição

(Ver item “**Dimensões gerais de instalação**” Fig.1).

A instalação estacionária fornece a facilidade de inserir e içar a bomba a qualquer tempo indiferente ao nível do líquido dentro do reservatório através do cabo guia duplo.

Seguramente guiado por dois cabos paralelos, de aço inox, previamente apertados, a bomba desliza ao poço ou tanque e se prende à curva de saída que foi fixada à parte inferior.

O peso da bomba age para vedar a conexão entre a bomba e a curva de saída. Um anel de borracha entre a bomba e a curva de saída proporciona uma conexão elástica à prova de pressão. Não é permitido caminhar sobre o poço durante o trabalho de inspeção e manutenção.

5.6.1.2 Escopo de fornecimento para instalação estacionária

Favor consultar o item “Instalação do poço”.

5.6.1.3 Instalação de bomba com conexão tipo garra

Use o item “instalação de poço” para guia.

1. Antes de abaixar a bomba fixe a garra (732) ao flange de recalque do corpo da bomba. As roscas devem estar apertadas de acordo com as instruções. Isto está descrito no item 7.5.1 na tabela “Torque de aperto de parafuso”.
2. Fixe o anel de borracha (410.35 ou 99-6) na ranhura da curva de saída / flange do corpo da bomba. Essa vedação servirá para vedar a curva de saída durante a instalação.

5.6.1.4 Ajuste do suporte de montagem / curva de saída / cabo guia

A construção das fundações deve ser suficientemente rígida (mín. 211 kgf / cm²) para garantir uma fixação funcionalmente correta do equipamento cabo guia e curva de saída.

Consulte o desenho ilustrativo no item “Instalação de poço” para todas as tarefas de instalação resumidas abaixo.

1. Fixe o console (894) usando os chumbadores (90-3.37) na extremidade da abertura do poço. O diâmetro e a profundidade do furo para os chumbadores devem ser retirados do item “Tabelas de dimensão”. Instruções para aperto são resumidas nas tabelas abaixo.
Até o tamanho 200-401, os meios de fixação são parte do escopo de fornecimento. Fixações do console para tamanhos maiores devem ser cuidadosamente selecionadas pelo proprietário da planta e devem ser adaptadas às suas condições locais.
Para definição do chumbador consulte o item “Tabelas de dimensões”.
2. Ajuste o pino roscado (904) com o arco de aperto (572) ao console (894). Não desparafuse excessivamente a porca sextavada (920.36), apenas o suficiente para permitir manuseio para o aperto subsequente do cabo.
3. A curva de saída deve ser posicionada e segura à base do poço de forma que o cabo apertado funcione na posição vertical posteriormente.
Se a construção / tubulação etc exigir cabo para funcionar fora da posição vertical, então o ângulo máximo de 5° deve ser seguido, garantindo deste modo segurança na fixação. A fixação da curva de saída é executada usando parafusos ou chumbadores independente do tamanho da bomba ou combinação de material.

Unidades maiores que aproximadamente 2000 Kg em peso são fornecidas completas com trilhos de fundação. Consulte o item “Tabelas de dimensões” e o item “Instalação de poço” para detalhes relacionados às instruções apropriadas de ajuste e dimensões dos poços.

4. Inserção do cabo e fixação. Levante a calota (553) e insira uma extremidade do cabo entre a calota (553) e o arco de aperto (572). Conduza o cabo ao redor da curva de saída (72-1) e de volta em direção ao console (894) e insira-o em direção da calota (553). Manualmente tensione o cabo.
5. Aperte o cabo fixando os parafusos (901.36) situados na parte superior da calota (553). Aperte a porca sextavada (920.36) com um torque M_A como mencionado na tabela “Tensão do cabo guia” para alcançar tensão de cabo suficiente. Subsequentemente segure usando uma segunda porca sextavada.
6. A extremidade solta do cabo no arco de aperto (572) pode ser enrolada em forma de anel ou a extremidade pode ser cortada. Após ajuste de comprimento, proteja as extremidades para evitar desfiar o cabo.
7. Coloque o gancho (59-18) no console (894) para permitir que a corrente de içamento seja presa em um estágio posterior.

Tabela Torque de aperto dos chumbadores

Tamanho (ϕ) (mm)	Torque (Nm)
10	10
12	25
16	65
18	80
20	125
24	210

Tabela Cabo guia – tensão

Tamanho	M_A (Nm)	P (N)
100-401 150-401 151-401	14	6000
250-370 250-401 300-380	30	10000

M_A = torque de aperto

P = tensão do cabo

5.6.1.5 Fixação da corrente para instalação estacionária no poço

A instalação do equipamento deve ser executada de acordo com o item “Esboço geral da bomba”, Fig. 1a inserindo a corrente na direção oposta à tubulação de saída. Maiores detalhes podem ser obtidos em “Instalação do poço”.

Este tipo de fixação permite o encaixe da bomba à curva de saída.

5.6.1.6 Instalação da bomba

(Apêndice “**Esboço geral – conjunto de instalação**” fig. 1)

A bomba é abaixada no poço sobre o suporte (572). Então é presa ao cabo guia e lentamente abaixada no poço. Quando a bomba for abaixada, ela será encaixada à curva de saída (72-1), a qual está fixada à tubulação externa pronta para uso. Finalmente, fixe a corrente ao gancho (59-18) no console (894).

5.6.1.7 Conexão da tubulação

(Item “**Dimensões gerais de instalação**” Fig. 1).

Para procedimento, veja item 5.4.

5.6.2 Instalação móvel

5.6.2.1 Descrição

As bombas para instalações móveis são fornecidas com suporte padrão. O flange externo pode ser usado para fixar tanto tubulação rígida como flexível. Exemplos para possibilidades de instalação típica podem ser vistos no item “**Dimensões gerais de instalação móvel**” Fig. 2. Equipamento auxiliar pode ser exigido e comprado de nossos representantes.

5.6.2.2 Componentes / extensão do fornecimento para instalação móvel

Para peças fornecidas e ilustrações detalhadas, consulte o item “**Instalação - execução móvel**”.

5.6.2.3 Instalação do kit de montagem

Por favor consulte o desenho no item “**Instalação – execução móvel**” para montagem.

A base ou a bomba deve ser fixada antes da instalação da bomba. Todos os parafusos devem ser apertados de acordo com as instruções. Consulte a tabela “**Torque de aperto do parafuso**” parágrafo 7.5.1 para instruções.

5.6.2.4 Montagem de corrente de içamento instalação móvel

A fixação da corrente de içamento deve ser executada como mencionado no item “**Instalação-execução móvel**”.

Sempre use o ressalto que é fixo no lado recalque, veja item “**Dimensões gerais de instalação**” Fig. 1b.

5.6.2.5 Instalação da bomba

A instalação móvel permite operar as bombas em diferentes locais.

Por exemplo, elas podem ser usadas para:

- drenar minas
- drenagem emergencial de canais
- bombeamento de rios etc.

Para tais aplicações a bomba deve ser instalada em posição vertical com o motor no topo e encaixada no suporte padrão.

6 Início / parada

Atenção É importante seguir essas exigências. Qualquer dano decorrente do não atendimento não é coberto pela garantia.

Atenção Não bombeie nenhum produto impróprio para o material mencionado na documentação técnica.

6.1 Operação inicial da bomba

Antes de iniciar a operação da bomba deve ser averiguado se os seguintes pontos foram verificados e executados:

- Dados de operação (veja item 5.3.1), nível de óleo (veja item 6.1.1) e sentido de rotação (veja item 5.5.5).
- Verifique se a instalação do fornecimento elétrico foi executada corretamente de acordo com o item “**Diagramas de conexão elétrica**”.

Atenção O monitoramento de temperatura no enrolamento protege o motor em caso de condições insuficientes de resfriamento. Operação segura e proteção contra explosão somente podem ser garantidas se os circuitos para monitoramento de temperatura estiverem funcionando apropriadamente.

- Assegure-se de que a bomba foi instalada corretamente para atender o disposto no parágrafo 5.6 referente ao **kit de instalação**.
- Se a bomba ficou fora de serviço por um longo período, então devem ser executados os passos mencionados no parágrafo 6.4.

6.1.1 Verificação do nível de óleo

Procedimento de acordo com o item “**Esboço geral da bomba**” Fig. 2. Remova o plug roscado 903.3 com o anel de vedação 411.03. O nível de óleo deve estar na altura da entrada do óleo. Se estiver mais baixo, preencha a câmara de óleo pela abertura de alimentação até completar o reservatório. Referente à qualidade e quantidade do óleo, veja item 7.2.4 (Troca de óleo).

Aperte o plug roscado com o anel de vedação novamente.

6.2 Limitações da faixa de operação

6.2.1 Nível mínimo de líquido

A bomba está pronta para operação quando o nível do líquido alcançar a marca de medição "R". Este nível mínimo do líquido também aplica-se a estações de bombeamento com operação automática.

(Item "Resumo geral da bomba" Fig. 7).

"R" = Ponto mais baixo de desligamento para operação automática

"M" = Nível mínimo de líquido para operação constante

Controles de temperatura incorporados dentro do enrolamento protegem o motor contra superaquecimento. Se o motor aquecer excessivamente (por exemplo durante longa operação com o motor completamente exposto), o controle de temperatura incorporado desligará o motor e o ligará automaticamente após o resfriamento. O sistema de controle deve fornecer uma proteção contra funcionamento a seco parando a bomba automaticamente (chave de controle de nível, veja item 5.5.4).

Atenção O funcionamento a seco leva a desgaste excessivo (e quebra) e deve ser evitado.

6.2.2 Temperatura do produto bombeado e adjacentes

A temperatura máxima é indicada na plaqueta.

KRT... versão U¹⁾, X: 104°F / 40°C

KRT... versão W¹⁾, Z: 140°F / 60°C

¹⁾ Pode ser operado até a 80°C para um período limitado (3-5 min. até que o equipamento de proteção térmica seja ativado).

Atenção Não opere o equipamento a temperaturas superiores às indicadas acima, a menos que a KSB tenha concordado por escrito. Danos causados devido a não observância deste aviso não serão cobertos pela garantia.

6.2.3 Densidade do produto bombeado

A potência consumida pela bomba aumenta diretamente com a densidade do produto bombeado. Para evitar sobrecarga do motor esta densidade deve estar de acordo com os dados do pedido de compras.

6.2.4 Líquido abrasivo

Quando bombeando produto contendo partículas abrasivas, deve-se esperar aumento de desgaste das partes hidráulicas e selos mecânicos. Os intervalos de manutenção devem ser reduzidos à metade do tempo normalmente recomendado (como mencionado no parágrafo 7.2). Adicionalmente, é recomendável limitar a velocidade do fluxo na descarga para > 1,5 m/s < 5 m/s

para realizar o máximo de períodos de operação possível.

6.2.5 Frequência de partida

Para evitar sobrecarga do enrolamento, selos e mancais, o seguinte número de partidas não deve ser excedido:

Potência do motor até 10 Hp;	máx. 30/h
Potência do motor até 125 Hp;	máx. 20/h
Potência do motor acima 125 Hp;	máx. 10/h

5.000 operações de ligação por ano no máximo.

6.2.6 Voltagem da operação

O desvio máximo admissível da voltagem de operação equivale a +/- 10% da voltagem nominal. A diferença máxima de voltagem admissível entre as fases isoladas é de 1%.

6.2.7 Operação com conversor de frequência

Se forem usados conversores de frequência, a potência desenvolvida do motor P₂ é limitada a

- 85% do valor nominal, se for usado um conversor de fonte de voltagem (VSC),

- 95% do valor nominal, se for usado um conversor de fonte de corrente (CSC).

A frequência desenvolvida é limitada a 60Hz devido ao risco de sobrecarga do motor.

Para a possível faixa de rotação o seguinte critério deve ser observado:

- Q_{min} e Q_{máx} de acordo com a curva característica

- rotação mínima capaz de carregar sólidos

- velocidade do fluxo mínimo para abrir completamente a válvula de retenção

- limites de frequência natural dos tubos.

6.3 Parada / Armazenagem / Preservação

Se a operação não for exigida até certo tempo após a entrega, recomendamos seguir os seguintes passos de armazenagem da bomba:

6.3.1 Armazenagem de bombas novas

- Pulverize o interior do corpo da bomba com óleo tomando o cuidado especial com a área ao redor do anel de desgaste do rotor. Pulverize óleo nos flanges interno e externo. É recomendável proteger os flanges (com tampa plástica ou similar).

- Armazene a bomba na posição vertical em um local seco e coberto. Suporte todos os cabos elétricos nos pontos de entrada dos cabos para evitar distorção permanente.

- Cabos de conexão elétrica são seguramente encapados com o propósito de proteção antes da entrega. Esta proteção não deve ser removida.

6.3.2 Medidas para períodos de parada prolongados

1. A bomba permanece instalada pronta para operação quando requerida.

Para assegurar a disponibilidade da bomba quando requerida e para evitar formação de depósitos dentro da bomba e seus arredores, a bomba deve ser ligada por breves períodos (aprox. 1 minuto) uma vez por mês.

2. A bomba é desmontada e armazenada

Antes da armazenagem a bomba deve ser verificada e os passos de manutenção especificados nos parágrafos 7.1 e 7.2 devem ser realizados. Subsequentemente, a preservação mencionada no parágrafo 6.3.1 deve ser executada.

6.4 Reinício da bomba após armazenagem

Antes de reiniciar a operação da bomba, todas as verificações e passos de manutenção dos parágrafos 7.1 e 7.2 devem ser executados.

 **Sempre desconecte todos os fornecimentos de eletricidade antes de trabalhar com a bomba. Proteja a bomba para que não seja acionada acidentalmente. De outra forma haverá perigo de vida.**

 **Adicionalmente, o funcionamento livre do rotor deve ser verificado. Esta operação pode ser feita colocando uma mão dentro do corpo da bomba e virando o rotor manualmente.**

Quando reiniciando a bomba os itens dos parágrafos 6.1 e 6.2 devem ser observados.

 **Imediatamente após o término do trabalho de manutenção, todo equipamento de segurança e proteção deve ser habilmente instalado e deve permanecer em funcionamento.**

7 Serviço e manutenção

7.1 Instruções gerais

O operador deve garantir que toda manutenção, inspeção e reparo seja executado por pessoal qualificado e autorizado, que esteja familiarizado com o equipamento e que tenha lido as instruções de operação.

Atendendo um plano de manutenção é possível cortar despesas com manutenção e evitar custos de reparos extensivos, conseguindo deste modo uma operação livre de problemas e com segurança.

 **Sempre desconecte todo o fornecimento de eletricidade antes de iniciar o trabalho com a bomba. Proteja a bomba para que não inicie operação acidentalmente. Caso contrário haverá perigo de vida.**



Se o produto bombeado for nocivo, a bomba deve ser descontaminada. Deve-se tomar cuidado especial para prevenir perigo às pessoas e meio ambiente quando drenando o líquido / óleo. Todas as regulamentações oficiais devem ser atendidas.

7.2 Serviço / Inspeção

Os seguintes pontos devem ser observados para garantir operação segura:

Este trabalho deve apenas ser executado por pessoa com experiência!

Item	Deveres da manutenção	Manutenção a ser executada nos seguintes intervalos
7.2.1	Verificação da resistência da isolação	Após cada 10.000 horas de uso, ou 3 anos, o que ocorrer primeiro
7.2.2	Inspeção visual dos cabos elétricos	
7.2.3	Verificação do equipamento de monitoramento	
7.2.4	Troca de óleo	
7.2.5	Verificação visual da corrente de içamento	
	Revisão geral	a cada 5 anos

7.2.1 Verificação da resistência da isolação

A resistência da isolação do enrolamento do motor deve ser verificada a cada 4000 horas, ou pelo menos uma vez ao ano durante a manutenção geral.

As medições devem ser feitas nas extremidades dos cabos (desconectados do painel de partida). As medições devem ser feitas usando um megômetro.

- Voltagem de medição: máximo 1.000 V d.c.

As medições a serem feitas são:

- enrolamento contra terra
 - Todas as extremidades do enrolamento conectadas umas às outras.
- Sensor de temperatura de enrolamento contra terra.
 - Todas as extremidades do enrolamento são conectadas ao terra (fio verde-amarelo). Todas as extremidades do cabo dos sensores de temperatura do enrolamento devem ser conectadas umas às outras. De outra forma, os sensores serão danificados.

A resistência da isolação do enrolamento do motor com extremidades do cabo apertadas juntas não deve ser menor que 5 MΩ. Se medições forem menores, então o cabo e o motor devem ser verificados separadamente. Durante o procedimento de medição o cabo de fornecimento deve estar desconectado do motor.

Se a resistência da isolação para o cabo de fornecimento de energia for menor que $5\text{ M}\Omega$, isto indica dano e precisa de substituição.

A leitura baixa dos valores de resistência da isolação do motor indica que há uma falha no enrolamento. Se este for o caso, contate a KSB.

7.2.2 Inspeção do cabo elétrico

- Inspeção visual do cabo elétrico.

Quando a bomba for inspecionada, os cabos de fornecimento elétrico devem também ser verificados em relação à danos tais como fendas ou bolhas, devido a causas mecânicas ou químicas. Se tal dano for detectado, então os cabos elétricos devem ser substituídos.

- Verificação dos condutores terra protetores. Medição da resistência entre os cabos verde-amarelo e superfície de metal exposta da bomba. A resistência deve ser $< 1\Omega$.

7.2.3 Verificação do equipamento de monitoramento

Os testes de performance devem ser parte do trabalho de manutenção periódica geral, executado a cada 4000 horas ou ao menos anualmente.

- a) **Sensores bi-metálicos** – verifique a resistência entre as extremidades das conexões 21 e 22: $R < 1\Omega$.
- b) **Termistor tipo PTC** – medição de resistência - resistência entre extremidades da conexão 10 e 11: $100\ \Omega < R < 750\ \Omega$.

Se as tolerâncias fornecidas forem excedidas, desconecte o fornecimento elétrico / cabo de controle na unidade e verifique novamente diretamente nos terminais da unidade. Se as tolerâncias forem excedidas aqui também, o enrolamento deve ser substituído.

c) Eletrodo de proteção à umidade

A área do motor é monitorada por um eletrodo de monitoramento de umidade (sensor de umidade 81-56) que é instalado na parte interna do motor. Não é sempre fornecido como padrão. A identificação do cabo 9 mostrará se foi ou não instalado.

Instruções relacionadas à performance e dados técnicos podem ser encontradas no item **“Monitoramento da umidade”**.

O eletrodo de monitoramento da umidade está OK se a resistência da isolação medida no eletrodo for $>$ que $5\text{ M}\Omega$. Valores inferiores indicam umidade ou até a entrada de água no motor. Em tais casos, o motor precisa ser aberto e inspecionado.

Um novo sensor de umidade deve ser colocado em caso de dano.

d) Chave bóia – verificação de continuidade

O interior do motor pode ser monitorado por uma chave bóia integrada que nem sempre faz parte do escopo padrão de fornecimento. As identificações dos cabos 3 e 4 mostram se foi instalada ou não. Resistência entre as extremidades das conexões 3 e 4: $R < 1\Omega$.

Se as resistências excederem esses valores, verifique se há vazamento. Se não houver vazamento no interior do motor, mas se a resistência for $> 1\Omega$, contate a KSB.

7.2.4 Troca de óleo

A câmara de óleo da bomba submersível é preenchida com óleo mineral branco (parafínico atóxico) não agressivo ao meio-ambiente, de qualidade medicinal, no lado bomba.

O óleo deve ser trocado após 10.000 horas de uso, ou a cada 3 anos, o que ocorrer primeiro.



O produto bombeado pode entrar na câmara de óleo quando estiver quente após a operação, o que pode causar um aumento de pressão dentro da câmara. Portanto, é aconselhável cobrir o plug de preenchimento 903 (com um tecido) durante o processo de abertura para evitar que o líquido quente (esguiche) escape.

Procedimento: Veja item **“Esboço geral da bomba”**.

Levante a bomba como mostrado na **Fig.2** e coloque um recipiente apropriado sob o plug. Desparafuse o plug roscado 903.03 com o anel de vedação (411.03) “plug de preenchimento do óleo” e 903.05 / 411.05 “drenagem do óleo” e drene o óleo.

O óleo é leve em cor e transparente em aparência. Leve descoloramento, causado pela operação do novo selo mecânico ou pequeno vazamento de sujeira através do produto bombeado não terá efeito adverso. Contaminação severa do óleo pelo líquido bombeado, no entanto, indica dano nos selos mecânicos. Neste caso, substitua o selo mecânico.

Parafuse o plug roscado (903.05) com o anel de vedação (411.05).

Novo preenchimento:

Levante a bomba como demonstrado na **Fig. 2** e complete a câmara de óleo com óleo até transbordar (veja também parágrafo 6.1.1). Recoloque o plug (903.03) e um novo anel de vedação (411.03).

Quantidade de óleo:

A quantidade de óleo requerida atinge 6,5 litros.

Qualidade recomendada de óleo:

Marca:

Óleo mineral branco (parafínico atóxico) VASSA 90 ou equivalente.

Esta qualidade é inofensiva e como tal atende as regulamentações aplicáveis à indústria alimentícia.

Alternativa:

Todos os óleos de motores não-aditivados e aditivados de classes SAE 10 W até SAE 20 W podem ser usados para lubrificação de selos mecânicos. Com relação ao disposto todas as regulamentações gerais do Governo devem ser observadas.

Atenção As regulamentações regionais devem ser observadas até a importância de que o óleo não contamine o produto bombeado (por exemplo água potável) e que as disposições de segurança sejam garantidas. De outra forma, não é permitido completar a bomba com óleo normal, mas óleo de parafina deve ser usado para este propósito.

7.2.5 Mancal e lubrificação

A bomba / eixo do motor é fornecida com rolamentos de esfera lubrificadas com graxa.

7.2.6 Verificação visual da corrente de içamento

As verificações de manutenção para a bomba devem também incluir a corrente de içamento inclusive içamento da bomba em relação a possível dano causado mecânica ou quimicamente. Partes danificadas devem ser substituídas por peças sobressalentes originais do fabricante.

Isto também se refere à correta fixação da corrente de içamento à bomba.

7.3 Drenagem / Disposição

Atenção Se a bomba foi usada para bombear produto perigoso, deve-se tomar cuidado para, quando drenando o líquido / óleo de preenchimento, pessoas e meio ambiente não sejam expostos ao perigo. Todas as regulamentações governamentais devem ser observadas.

7.4 Desmontagem

7.4.1 Orientações e instruções básicas

Todo trabalho de reparo e manutenção da bomba deve ser executado por pessoal treinado, e devem ser usadas somente **peças de reposição originais**.

As precauções de segurança mencionadas nos parágrafos 7.1 e 7.4.4 devem ser observadas.

A desmontagem e re-montagem só podem ser executadas de acordo com o desenho em corte

apropriado. O desenho em corte e outras instruções estão detalhados no item. A seqüência de desmontagem deve ser executada de acordo com o descrito no desenho em corte.

Se houver qualquer problema, por favor contate nosso departamento de Service.

7.4.2 Preparação para desmontagem

Antes da desmontagem a câmara de óleo deve ser esvaziada.

7.4.3 Desmontando o lado bomba

A desmontagem do lado bomba é executada como ilustrado no desenho (item “**Desenho de arranjo geral**”). Ferramentas especiais não são exigidas. **As únicas exceções são relacionadas no apêndice “Dispositivo de montagem e desmontagem do rotor”.**

7.4.3.1 Pontos especiais relacionados à desmontagem do rotor

A conexão rotor-eixo é feita por um assento paralelo com chavetas. Os rotores são preparados para aceitar um dispositivo especial para desmontagem. Este pode ser comprado como **ferramenta especial** da KSB.

Maiores detalhes em relação a procedimentos e referências relacionadas à ferramentas especiais estão mencionados nas instruções de montagem no item “**Dispositivo de montagem e desmontagem do rotor**”.

7.4.3.2 Desmontagem do selo mecânico

Instruções exatas relacionadas a posições de ajuste dos selos mecânicos, lado motor ou lado bomba, estão resumidas no item “**Plano de instalação do selo mecânico**”.

7.4.4 Desmontagem do componente do motor

Por favor assegure-se que, quando desmontando a parte do motor e o cabo de conexão elétrica, aquelas identificações de fios sejam claramente marcadas para referência futura durante a re-montagem.

Pontos especiais para prova de explosão:



Todo outro trabalho afetando a condição à prova de explosão, como novos enrolamentos e reparos mecânicos na seção do motor, requer um teste de aceitação subsequente por um engenheiro aprovado ou deve se executado nas dependências da KSB.

7.5 Re-montagem

7.5.1 Instruções gerais

A montagem da bomba deve ser executada de acordo com as regulamentações correntes de engenharia mecânica. Todas as partes que foram desmontadas

devem ser limpas e testadas em relação ao desgaste. Peças danificadas ou gastas devem ser substituídas por **peças sobressalentes KSB**. Assegure-se de que todas as superfícies de vedação estejam limpas e os anéis “O” ou juntas planas ajustam perfeitamente. Recomendamos o uso de anéis “O” / vedações por todo o tempo. Anéis “O” feitos de cordões contínuos que foram colados não devem ser usados.

A montagem da bomba deve ser feita em ordem inversa à desmontagem. O desenho combinado com o índice das peças individuais deve ser usado como guia. Todos os parafusos devem ser apertados durante a montagem como mencionado nas instruções. Instruções gerais a este respeito estão mencionadas na tabela abaixo **“torque de aperto do parafuso”** e pontos especiais estão relacionados nas instruções de instalação.

Tabela: **torque de aperto de parafuso**

Rosca	Torque (Nm)
	A 276 Tipo 316 Ti (A4-70) / A 276 S 31803 (1.4462) / AISI 316
M 5	4
M 6	7
M 8	17
M 10	35
M 12	60
M 16	150
M 20	290
M 24	278
M 27	409
M 30	554

7.5.2 Pontos especiais relacionados aos componentes para re-montagem

7.5.2.1 Selo mecânico

Em princípio, recomendamos usar peças sobressalentes KSB novas para selos mecânicos. A este respeito, favor notar:

Para alcançar uma perfeita performance, é importante garantir que todas as peças sejam impecavelmente limpas e seja tomado extremo cuidado durante o ajuste do selo mecânico. Protetores das superfícies móveis devem ser removidos imediatamente antes do ajuste da peça. A superfície do eixo deve estar perfeitamente limpa e não danificada.

Em princípio para auxiliar a fixação dos foles dos selos mecânicos, o interior dos foles deve ser umedecido com água e sabão (não use óleo).

Ajuste dos foles do selo mecânico na extremidade do motor:

Para evitar dano aos foles de borracha devido a um rasgo de chaveta ou a recesso do eixo, a ponta do eixo deve ser coberta com uma fina folha metálica (aproximadamente 0,1...0,3 mm de espessura). Empurre a sede rotativa sobre a fina folha e coloque-a na posição de ajuste. Então remova a folha.

7.5.2.2 Montagem do rotor

Instruções e procedimentos estão mencionados no item **“Montagem do rotor / dispositivo de desmontagem”** e no parágrafo 7.4.3.

7.5.2.3 Verificando a selagem

Após a montagem do selo mecânico a câmara de óleo deve ser testada em relação a vazamentos.

Procedimento:

(Item **“Esboço geral da bomba” Fig. 7**).

A rosca de entrada do óleo pode ser usada para testar os vazamentos. Rosqueie o dispositivo de teste na abertura de entrada do óleo.

Meio de teste: ar comprimido
Pressão do teste: máx. 0.5 bar
Duração do teste: 2 min.

Assegure-se de que a pressão não diminua durante o teste. Posteriormente, preencha a câmara de óleo (verifique com o parágrafo 7.2.4).

7.5.2.4 Motor

Assegure-se de que todos os pontos especiais relacionados no parágrafo 7.4.4 sejam observados antes da re-montagem dos **motores à prova de explosão**. Todos os motores devem ser testados conforme parágrafos 6.1, 6.2 e 7.2.

7.6 Peças sobressalentes

Sempre informe os dados seguintes quando solicitando peças sobressalentes:

Tipo de bomba: exemplo KRTF 100-401 / 504 XG – 390
Nº da OP
DKN

Estes dados podem ser adquiridos da plaqueta.

8. DEFEITOS DE FUNCIONAMENTO E SUAS PROVÁVEIS CAUSAS

				PROVÁVEL CAUSA	AÇÃO CORRETIVA: Antes de executar o trabalho nas partes sob pressão – libere a pressão da bomba! Desconecte a energia fornecida à bomba.
	•			Bomba recalçando com pressão muito elevada.	Regular a bomba ao ponto de operação.
	•			Válvula na tubulação de recalque não está completamente aberta.	Abra totalmente a válvula de descarga.
		•	•	A bomba não está operando dentro dos limites de operação.	Verifique os dados de operação da bomba.
•				Bomba / Tubulação não está corretamente escorvada.	Escorve – içando a bomba da curva de saída e abaixando-a de volta novamente.
•				Interior da bomba bloqueado por depósitos.	Limpe a entrada, peças da bomba e válvula de retenção.
	•	•	•	Interior da tubulação ou rotor bloqueado – conjunto girante funcionando lentamente.	Remova depósitos de dentro da bomba e / ou tubulações.
		•	•	Sujeira / fibras nas câmaras do rotor.	Verifique o rotor assegurando que ele gira suavemente – se necessário limpe a hidráulica.
	•	•	•	Desgaste das partes internas da bomba.	Substituir os componentes gastos.
•	•	•		Tubulação danificada (tubulação e selo).	Substitua a tubulação com defeito. Substitua os selos.
	•	•	•	Conteúdo inaceitável de ar ou gás no produto bombeado.	Contate representante da KSB mais próximo.
		•	•	Oscilações causadas pela planta.	Contate representante da KSB mais próximo.
	•	•	•	Sentido de rotação incorreto.	Inverter uma das fases do cabo do motor.
		•		Voltagem de operação insuficiente.	Verifique o fornecimento de energia elétrica. Verifique as conexões do cabo.
•				O motor não funciona devido à falta de voltagem.	Verifique a instalação elétrica. Informe a companhia de fornecimento de energia.
•	•	•		Motor funcionando somente com duas fases.	Substituir o fusível com defeito. Verifique as conexões do cabo elétrico.
•	•			Enrolamento do motor ou cabo elétrico com defeito.	Substitua por cabo novo, original KSB ou contate representante autorizado da KSB.
		•	•	Mancal radial do motor com defeito.	Contate representante da KSB mais próximo.
	•	•		Com ligação estrela-triângulo. Motor funciona apenas na posição estrela.	Verifique a ligação estrela-triângulo.
		•		Gotejamento de água excessivo durante a operação.	Verifique o fornecimento e a capacidade do sistema (profundidade do poço). Verifique o controle de nível.
•				Monitoramento de temperatura para controle do enrolamento interrompido devido a temperatura excessivamente alta do enrolamento.	O motor ligará automaticamente após o resfriamento.
•				Desarme do termistor sem a função de re-início automático para limite de temperatura (à prova de explosão) foi liberado por exceder a temperatura de enrolamento admissível.	Verifique a bomba.
•				Relê de proteção à umidade atuando devido à umidade dentro do motor.	Verifique a bomba.

Atenção: Se for necessário realizar trabalho interno na bomba durante o período de garantia, então contate representante autorizado KSB antes da execução do trabalho. A não observância a esta nota cancelará a garantia.

9. Anexo

Página

- Esboço geral da bomba	17
- Desenho em corte	19
- Plano de instalação do selo mecânico	21
- Esboço geral – instalação do conjunto	22
- Desenho geral do arranjo	Instalação no poço com cabo guia 23
	Instalação móvel 25
- Tabelas de dimensões	26
- Diagramas de conexão elétrica	31
- Monitoramento da umidade	38
- Dispositivo de montagem / desmontagem do rotor	39

Esboço geral da bomba

KRT

DN 100...DN 300

Motores:

23 4 ... 65 4; 20 6 ... 50 6;
10 8 ... 35 8

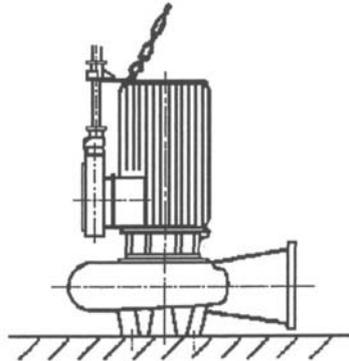


Fig. 1a

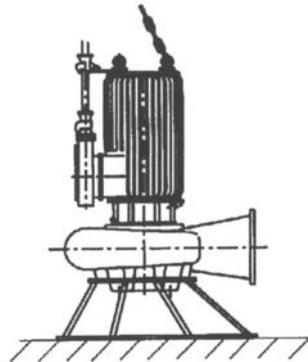


Fig. 1b

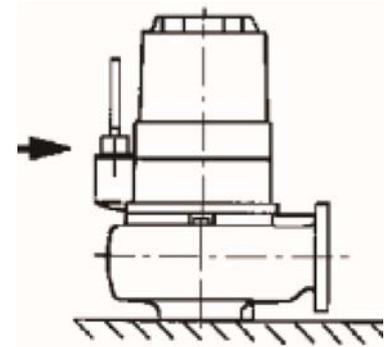


Fig. 3

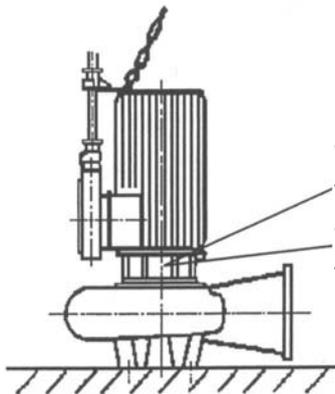


Fig.2

903.03 Plug de escorva de óleo
411.03
903.05 Plug de drenagem de óleo
411.05

81-29.03

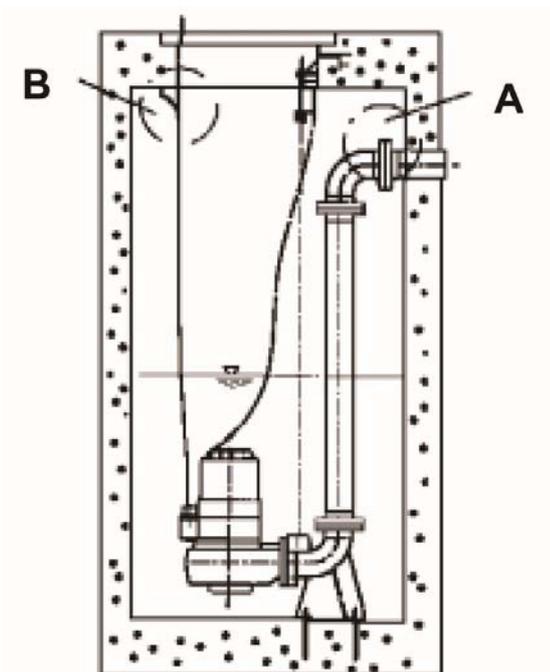
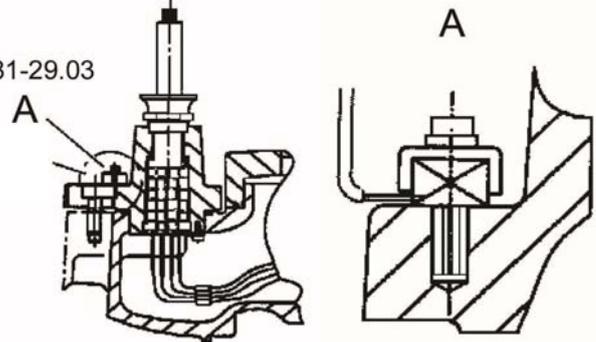
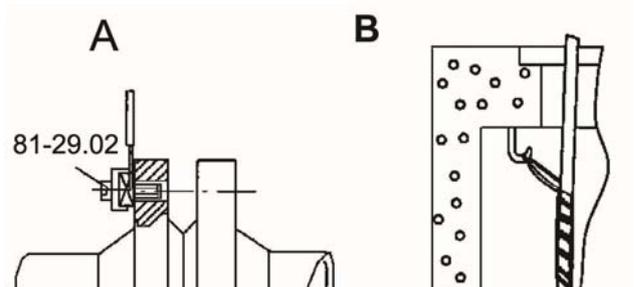


Fig. 4



81-29.02

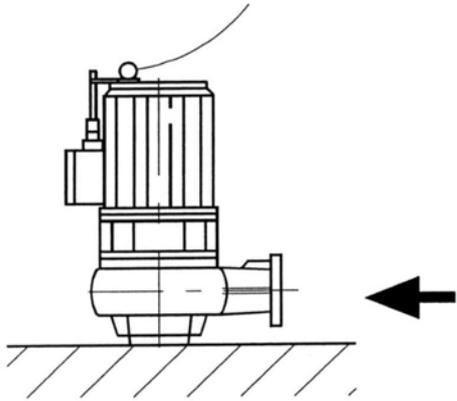


Fig. 5

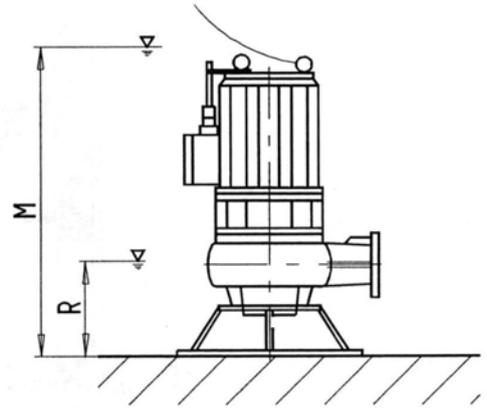
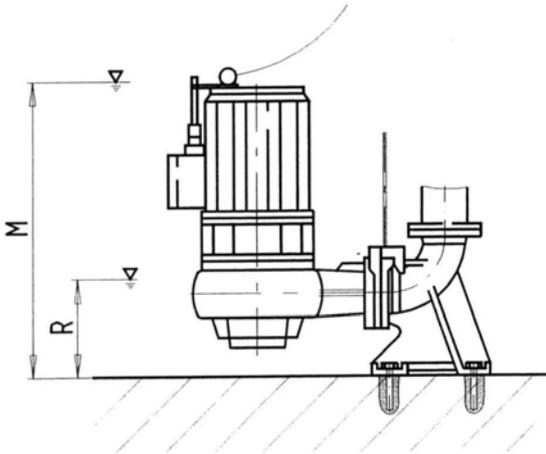


Fig. 6

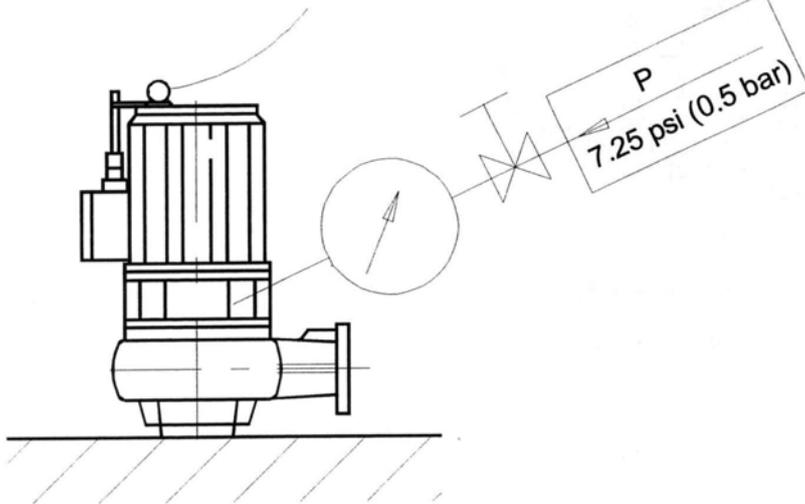


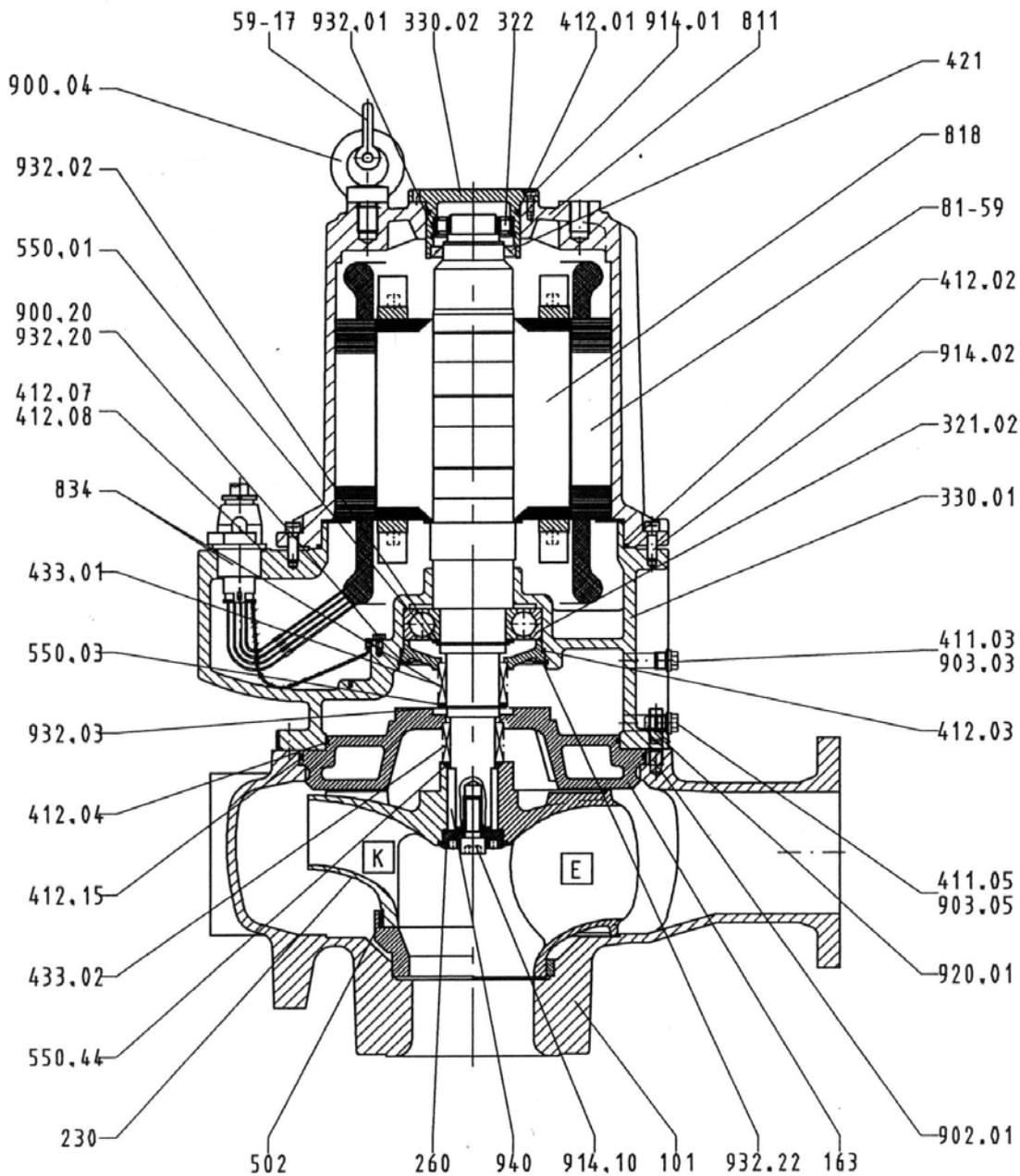
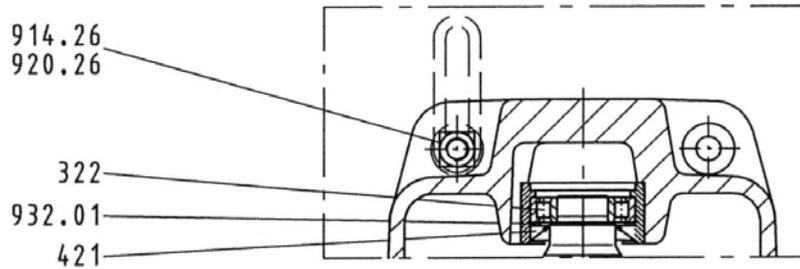
Fig. 7

Desenho em corte

Motores:

23 4 ... 65 4
20 6 ... 50 6
10 8 ... 35 8

100-401
150/151-401
200-330
200-401
250-370
250-401
300-380



OW 382 429-00

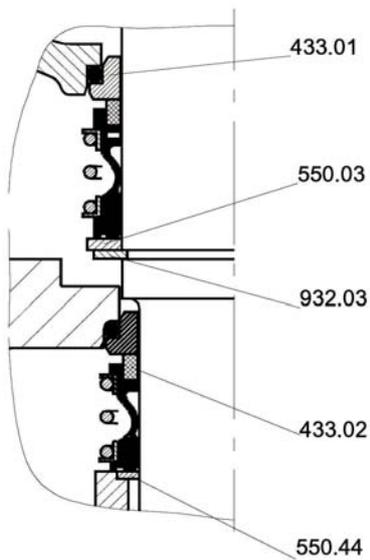
Nº da peça	Descrição
59-17	Manilha
811	Corpo do motor
81-59	Estator
101	Corpo da bomba
163	Tampa de recalque
230	Rotor
260	Calota do rotor
321	Rolamento de esfera radial
322	Rolamento de rolos cilíndricos
330	Suporte de mancal
411	Junta plana
412	Anel "O"
421	Retentor
433	Selo mecânico
502	Anel de desgaste do corpo
550	Arruela
818	Rotor do motor
834	Passagem de cabo
900	Parafuso
902	Prisioneiro
903	Plug roscado
914	Parafuso Allen
920	Porca
932	Anel de segurança
940	Chaveta

Plano de instalação do selo mecânico

Motores: 23 4 ... 65 4,
20 6 ... 50 6,
10 8 ... 35 8

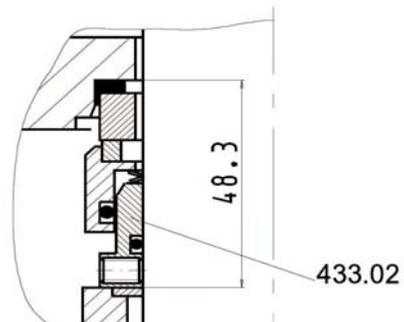
100/150/151-401
200-330
200-401
250-370
250-401
300-380

Selo mecânico padrão

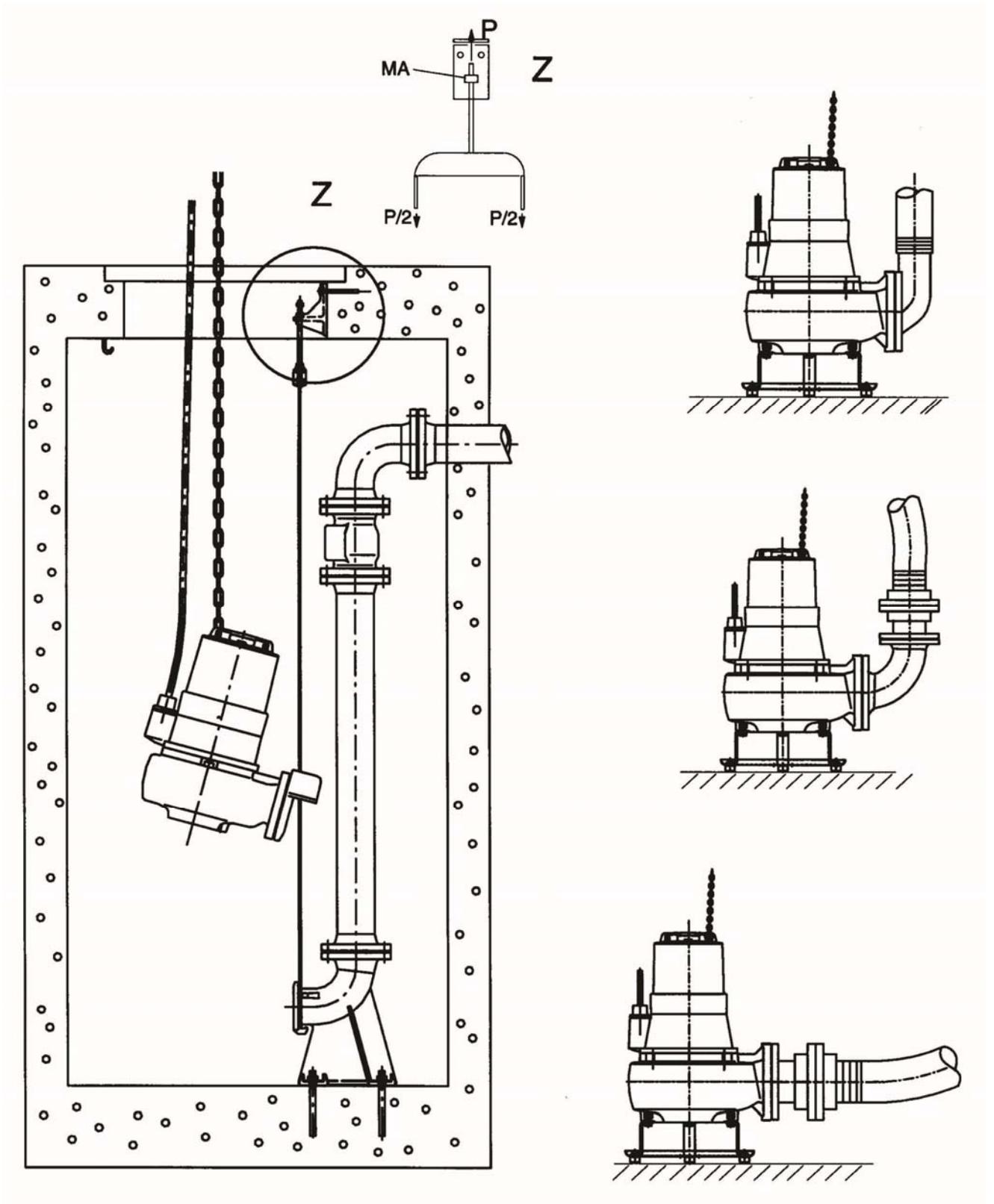


Nº da peça	Descrição
433	Selo mecânico
550	Arruela
932	Anel de segurança

Selo mecânico especial



Esboço geral – instalação do conjunto

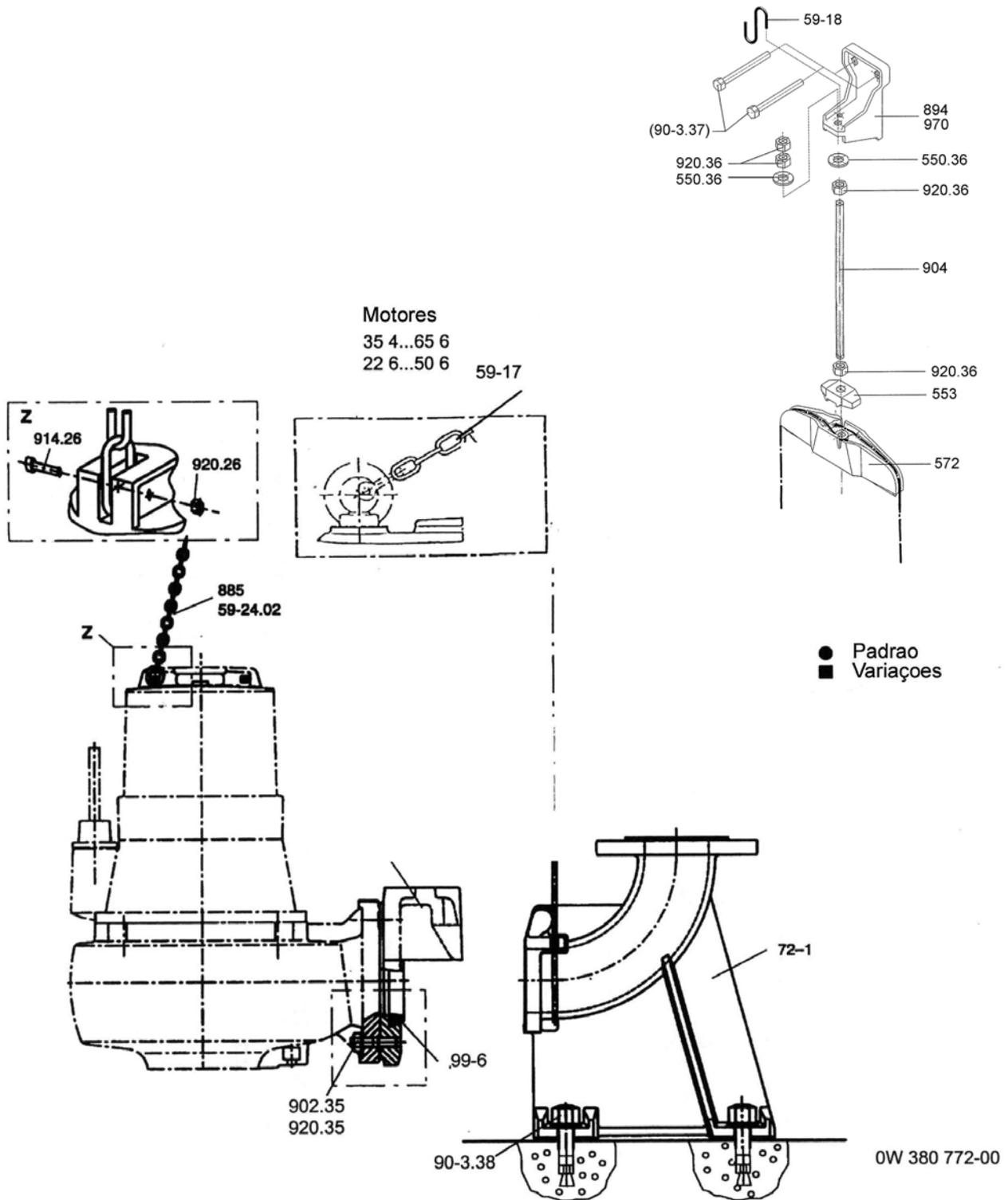


Instalação no poço com cabo guia

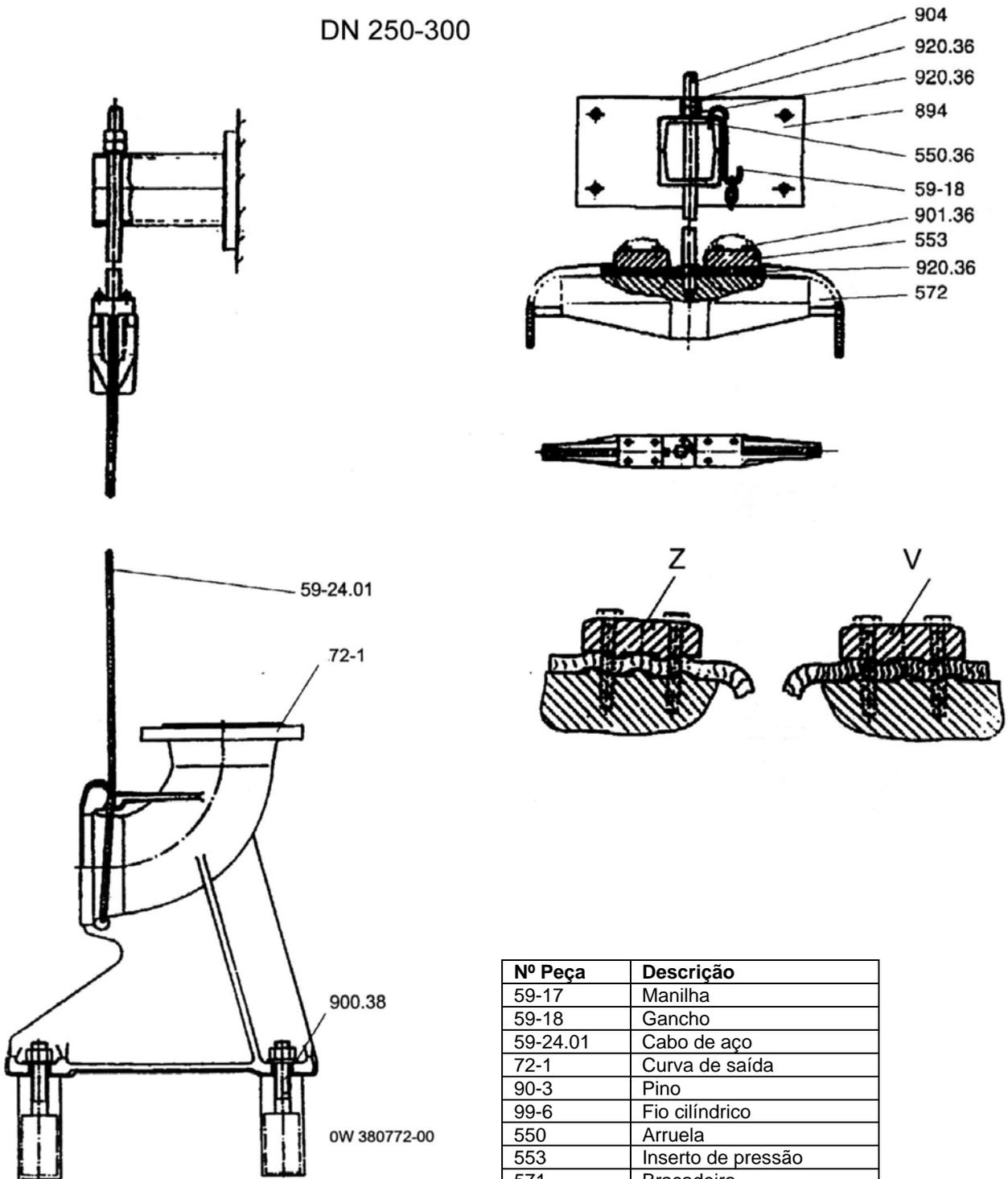
Motores: 23 4, 29 4, 35 4, 50 4, 65 4
 20 6, 26 6, 32 6, 40 6, 50 6
 10 8, 17 8, 21 8, 26 8, 35 8

KRT DN

100 / 150 / 200



DN 250-300



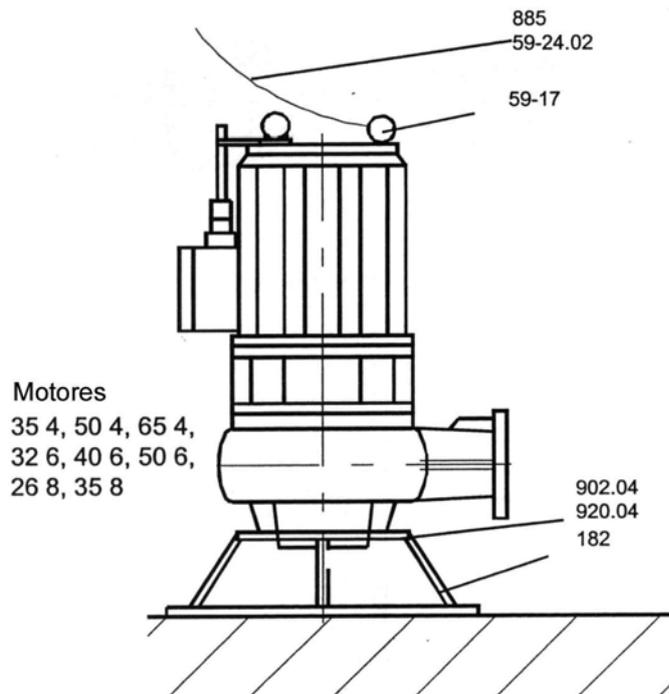
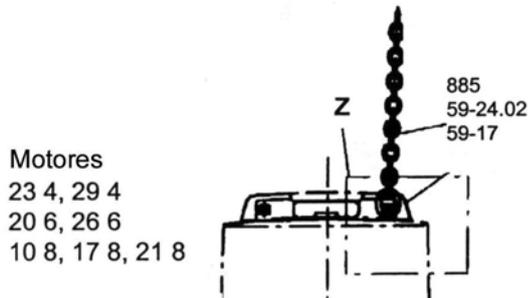
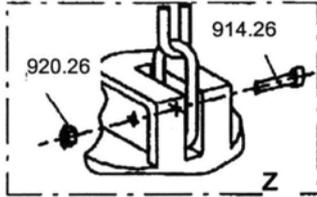
Nº Peça	Descrição
59-17	Manilha
59-18	Gancho
59-24.01	Cabo de aço
72-1	Curva de saída
90-3	Pino
99-6	Fio cilíndrico
550	Arruela
553	Inserto de pressão
571	Braçadeira
572	Braçadeira
732	Cabo
885	Corrente
894	Suporte
900	Parafuso
901	Parafuso hexagonal
902	Prisioneiro
904	Pino roscado
914	Parafuso socket head cap
920	Porca

Instalação móvel

KRT DN

Motores: 23 4, 29 4, 35 4, 50 4, 65 4
 20 6, 26 6, 32 6, 40 6, 50 6
 10 8, 17 8, 21 8, 26 8, 35 8

100 / 150 / 200 / 250 / 300



0W 309307-00

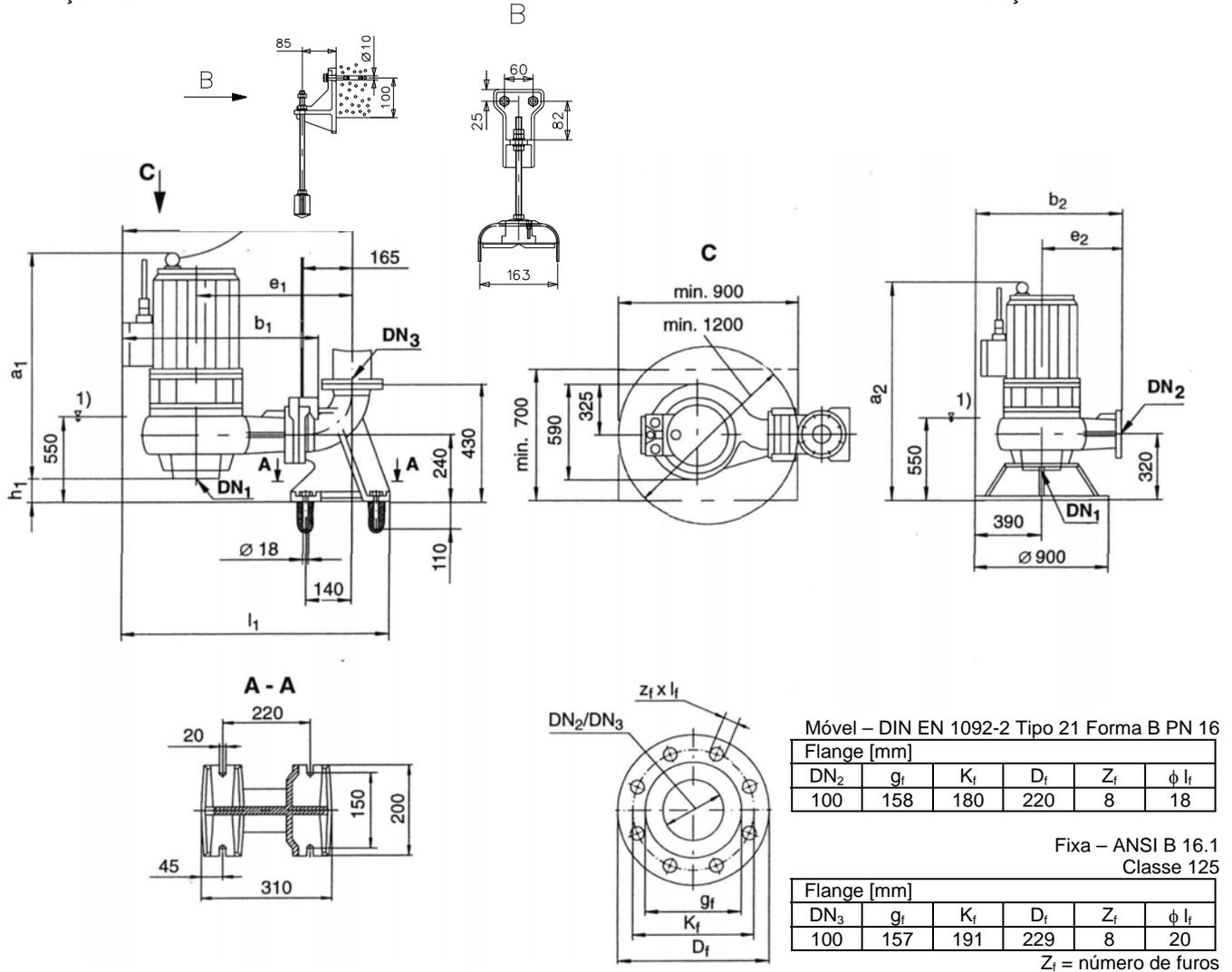
Nº da Peça	Descrição
182	Pé de apoio
59-17	Manilha
59-24	Cabo de aço
885	Corrente
902	Prisioneiro
914	Parafuso Allen
920	Porca

Tabela de dimensões

Tamanho: **100-401**

Instalação fixa

Instalação móvel



1) Nível mínimo de parada em operação automática

KRT ... - ... / ...	Dimensões [mm]										Peso [kg]	
	DN ₁	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	e ₁	e ₂	h ₁	k ₁	l ₁		
100-401	23 4	920	1070	780	790	630	400	75	910	1035	380	
											29 4	895
		35 4	1060	1205	855	855	630	400	75	985	1110	530
		50 4										555
		65 4										590
		78 4	1245	1390	955	855	630	400	75	1085	1210	760
		90 4										810

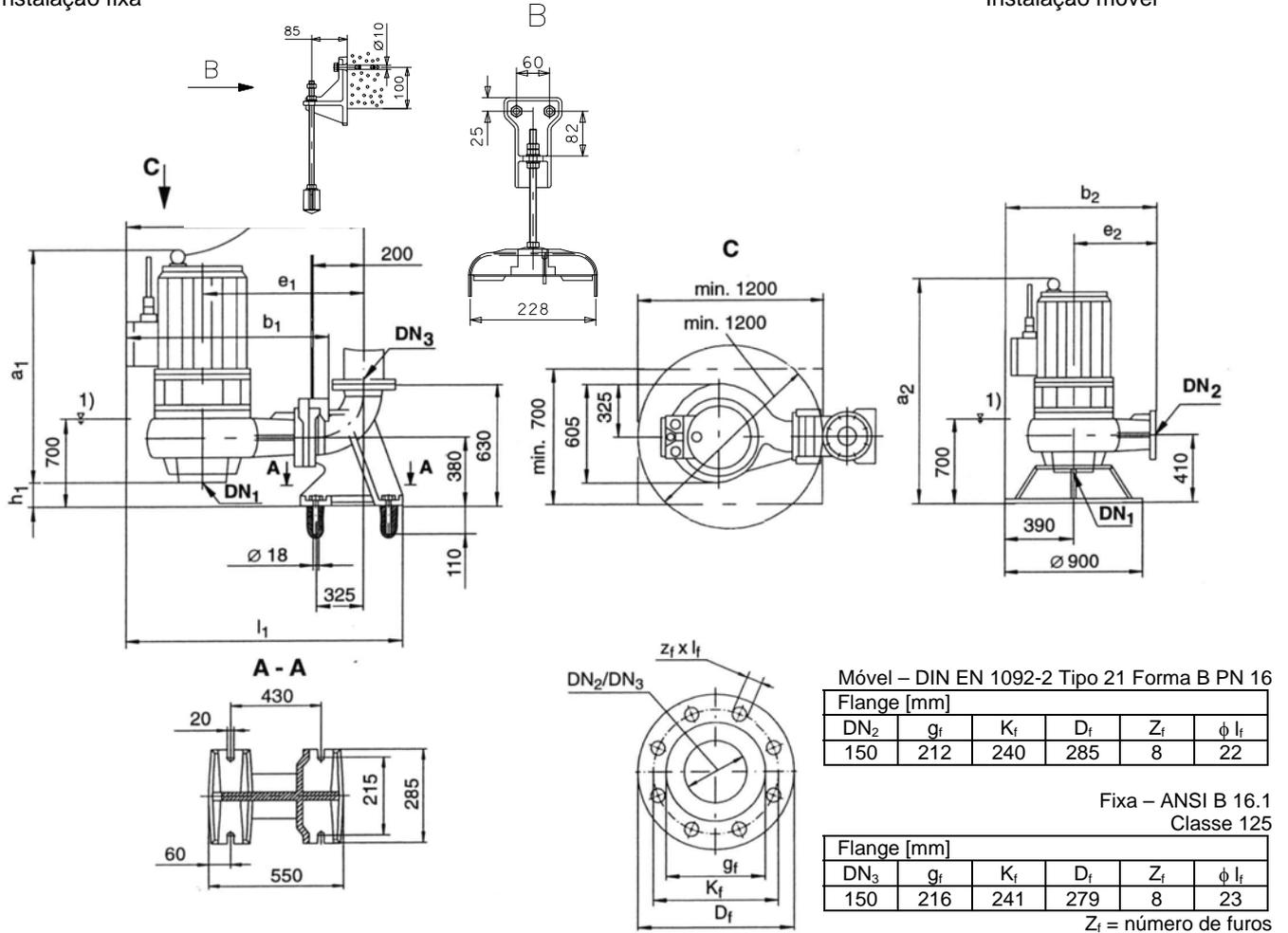
OW 382 500-00

Tabela de dimensões

Tamanho: **150-401, 151-401**

Instalação fixa

Instalação móvel



1) Nível mínimo de parada em operação automática

KRT ... - ... / ...	Dimensões [mm]										Peso [kg]
	DN ₁	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	e ₁	e ₂	h ₁	k ₁	l ₁	
150-401/ 50 4	150	1150	1310	940	840	735	450	130	1090	1255	620
151-401/ 65 4											655
78 4		1335	1495	1035	905				1190	1355	840
90 4											890
110 4		1535	1695	1055	925				1210	1375	1100
135 4											1190
150 4		1015	1175	905	840				1055	1220	1250
20 6											440
26 6		990	1150	905	840				1090	1255	460
32 6											590
40 6		1150	1310	940	840				1190	1355	620
50 6											655
80 6		1335	1495	1035	905				1190	1355	935

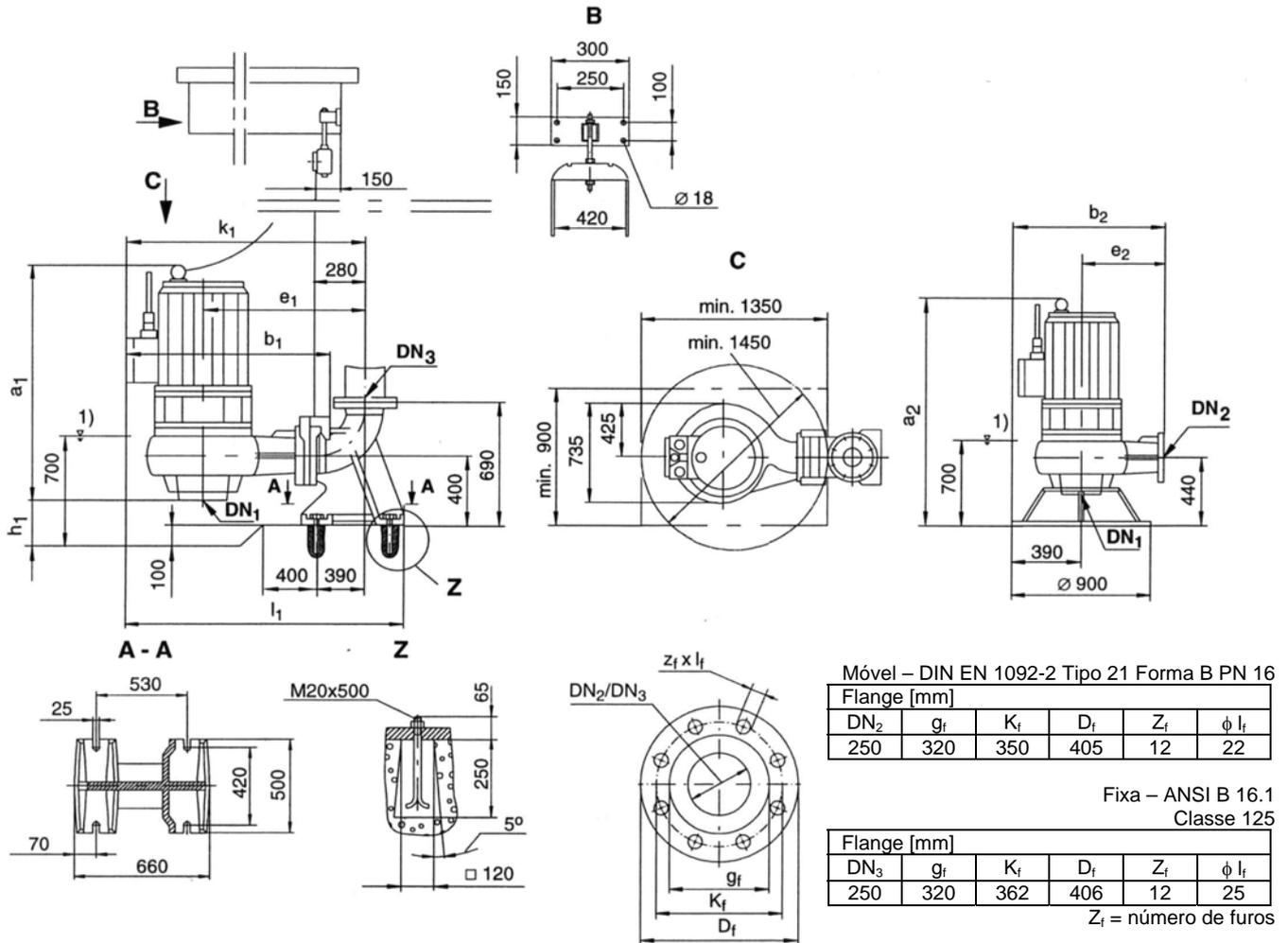
OW 382 501-00

Tabela de dimensões

Tamanho: **250-370, 250-401**

Instalação fixa

Instalação móvel



1) Nível mínimo de parada em operação automática

KRT ... - ... / ...	Dimensões [mm]										Peso [kg]
	DN ₁	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	e ₁	e ₂	h ₁	k ₁	l ₁	
250-370/ 78 4	250	1290	1470	1260	1055	990	600	280	1445	1645	1020
250-401/ 90 4											1070
110 4											1290
135 4											1370
150 4		1480									
26 6		945	1120	1160	990	1370	1570	580			
32 6								710			
40 6		1105	1285	1160	990	1445	1645	740			
50 6								775			
80 6								1055			
10 8								540			
17 8		970	1145	1160	990	1370	1570	560			
21 8								580			
26 8								705			
945								1120			
1105		1285									

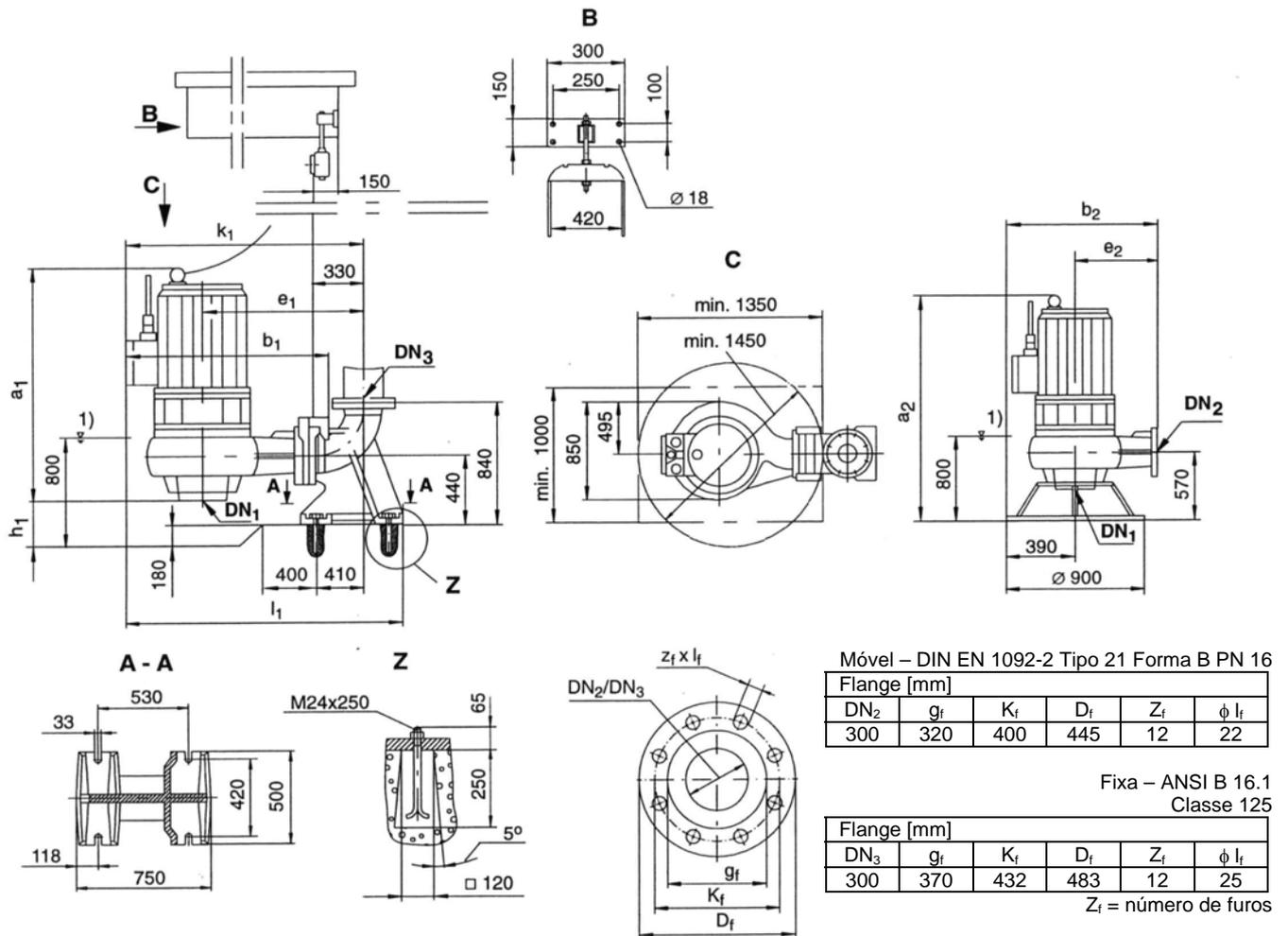
OW 382 505-00

Tabela de dimensões

Tamanho: **300-380, 300-381**

Instalação fixa

Instalação móvel



1) Nível mínimo de parada em operação automática

KRT ... - ... / ...	Dimensões [mm]										Peso [kg]
	DN ₁	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	e ₁	e ₂	h ₁	k ₁	l ₁	
300-380 38 6	300	1200	1465	1240	1050	1065	625	320	1490	1715	935
300-381 40 6											970
50 6											1250
80 6											755
17 8											775
21 8											900
26 8											970
35 8											970

OW 382 506-00

Diagrama de conexão elétrica

440 e 460 V (enrolamento 460 / 796V)

Motores: 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8

Descrição – Monitoramento térmico do motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.
Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).
Neste caso, não é necessário equipamento adicional.

 **Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente.**

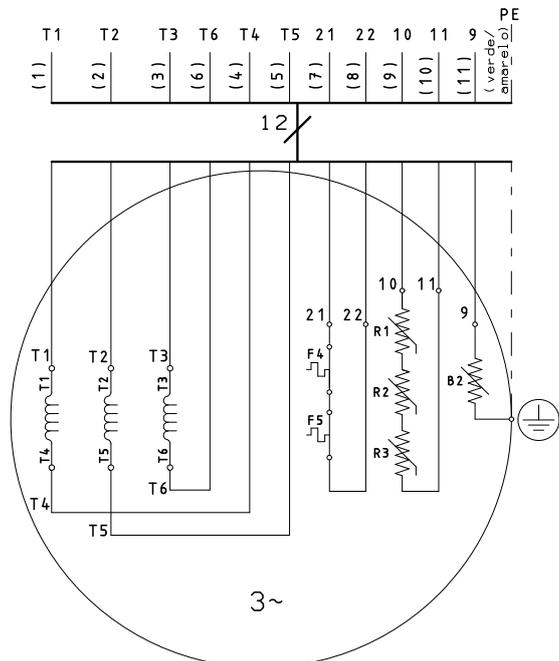
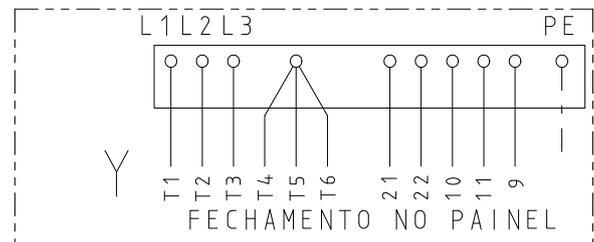
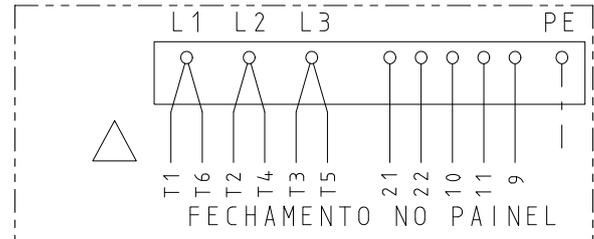
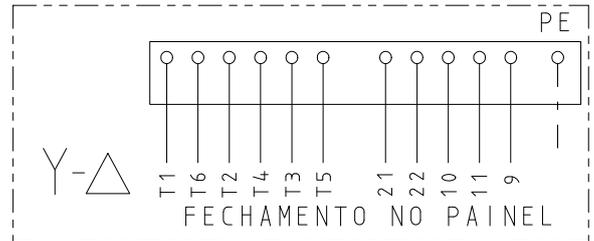


Diagrama de conexão elétrica

380V (enrolamento 380 / 660V)

440 e 460V (enrolamento 460 / 796V)

Motores: 35 4, 50 4, 65 4, 32 6, 40 6, 50 6, 26 8, 35 8

Descrição – Monitoramento térmico do motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.
Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).
Neste caso, não é necessário equipamento adicional.

 **Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente**

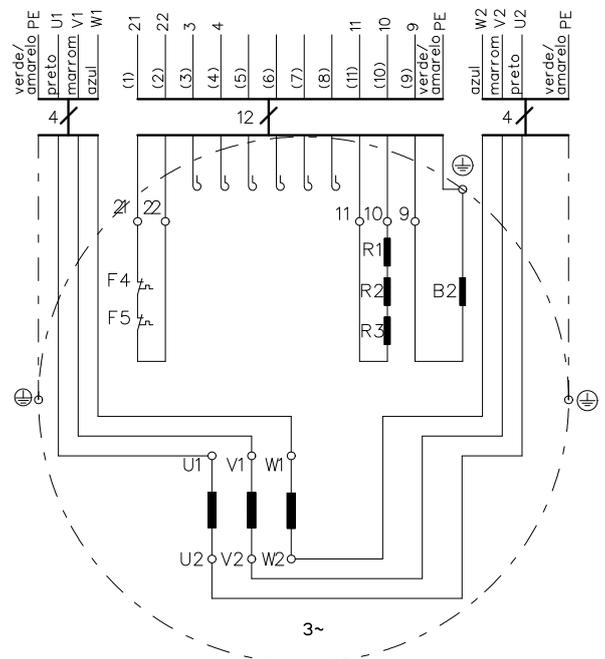
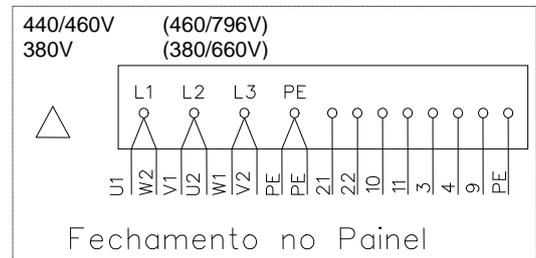
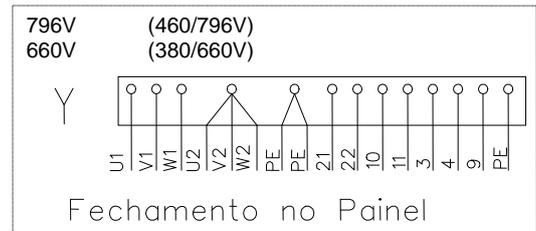
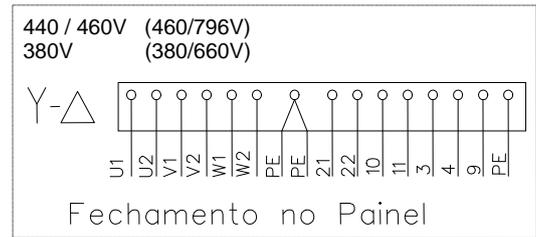


Diagrama de conexão elétrica

440 e 460 V com PT 100 (enrolamento 460 / 796 V)

Motores: 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8

Descrição – Monitoramento térmico do motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.

Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).

Neste caso, não é necessário equipamento adicional.



Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente

440V e 460V (460/796V)

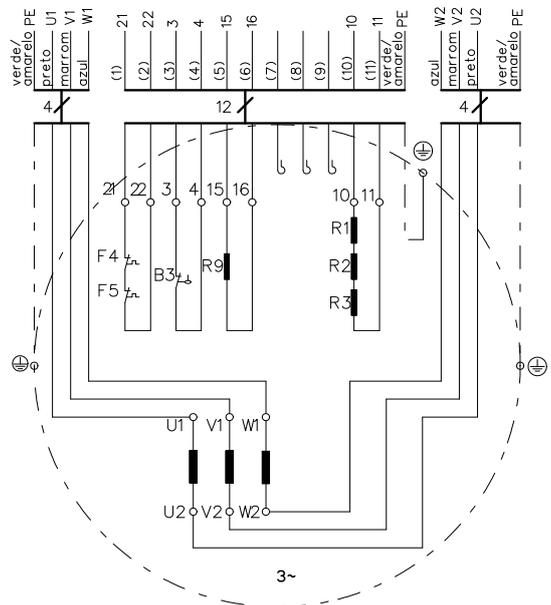


Diagrama de conexão elétrica

220 V (enrolamento 230 / 400 V)

Motores: 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8

Descrição – Monitoramento térmico do motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.
Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).
Neste caso, não é necessário equipamento adicional.



Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente

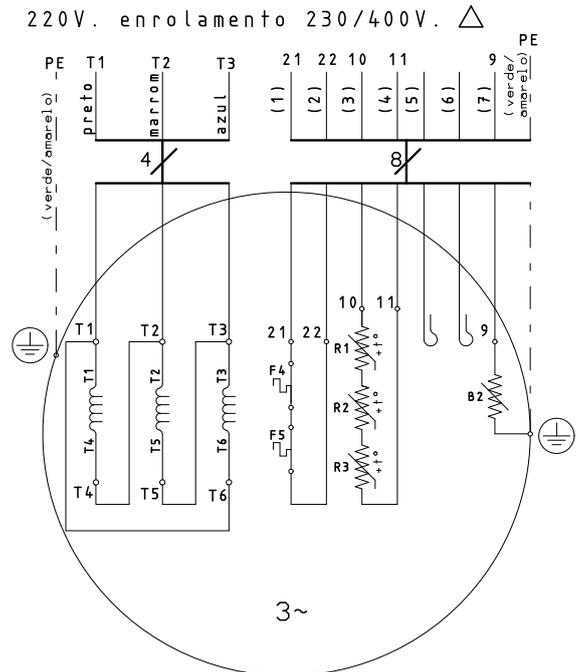


Diagrama de conexão elétrica

230 V (enrolamento 230 / 460 V dual voltage)

Motores: 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8

Descrição – Monitoramento térmico do motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.
Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).
Neste caso, não é necessário equipamento adicional.



Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente

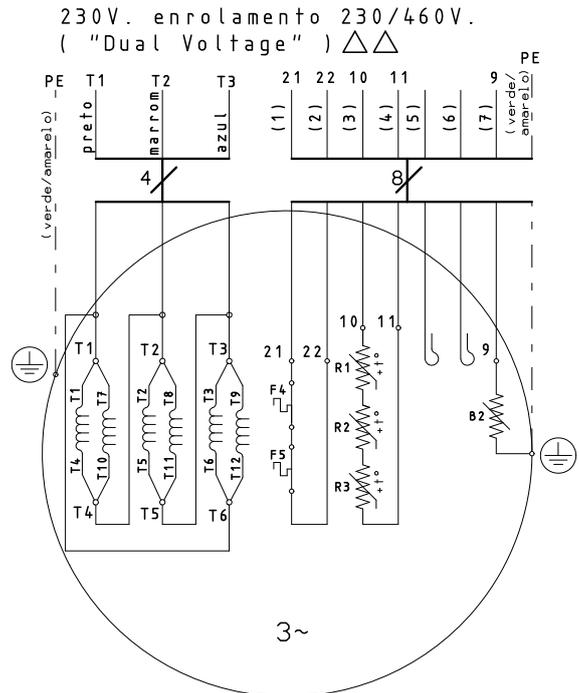


Diagrama de conexão elétrica

380 V (enrolamento 230 / 400 V)

Motores: 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8

Descrição – Monitoramento térmico do motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.
Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).
Neste caso, não é necessário equipamento adicional.



Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente

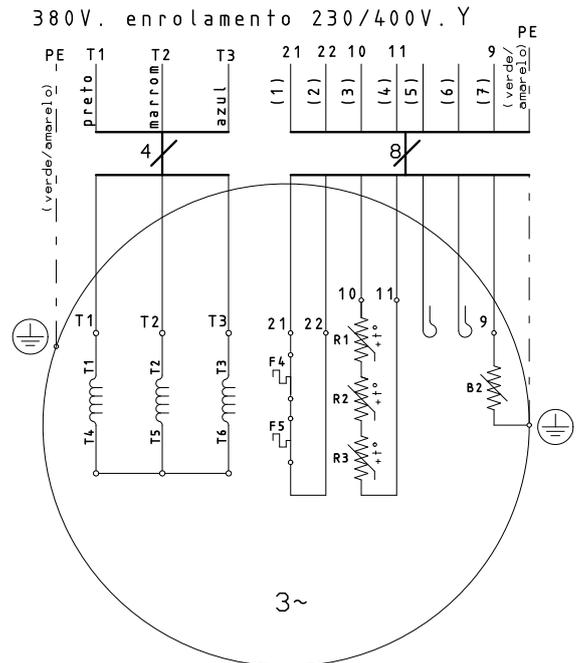


Diagrama de conexão elétrica

460 V (enrolamento 230 / 460 V dual voltage)

Motores: 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8

Descrição – Monitoramento térmico de motor

O enrolamento é protegido por dois circuitos de monitoramento de temperatura independentes:

F4, F5 = 2 chaves bi-metálicas no enrolamento do motor
Fita de identificação 21, 22

Voltagem máxima de operação de ligação: 250 V
Corrente máxima: 2 A

R1, R2, R3 = 3 termistores PTC no enrolamento do motor
Fita de identificação 10, 11

Voltagem máxima de operação nos terminais
Umáx = 30 V d.c.

Resistência entre terminais 10 / 11
- em temperatura ambiente 100-750 Ω
- na temperatura de parada > 4000 Ω

É necessário usar um dos dois circuitos para proteger o enrolamento.

Uso das chaves bi-metálicas:

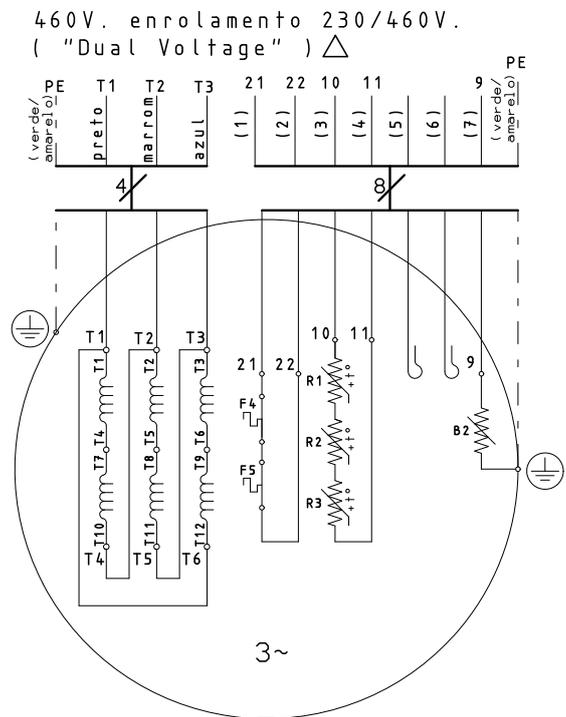
Os condutores devem ser diretamente conectados ao circuito de controle do contator do motor.
Ele deve desligar a bomba quando a temperatura de enrolamento máxima for atingida e deve ligar a bomba automaticamente após o resfriamento do motor.

Uso opcional dos termistores (PTC):

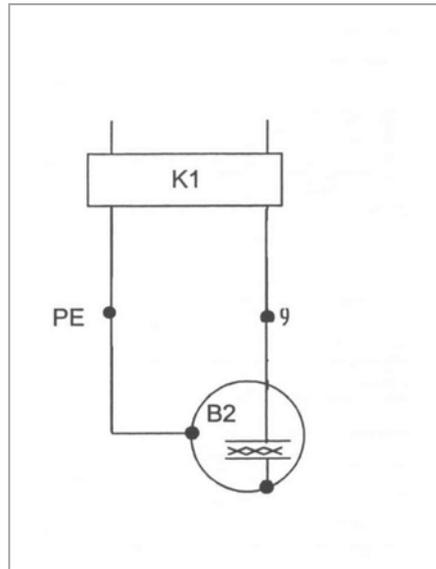
Se conversor de frequência com proteção do motor é instalado, é recomendável usar termistores (PTC).
Neste caso, não é necessário equipamento adicional.



Não use a bomba se os dispositivos de monitoramento da temperatura não estiverem funcionando corretamente



Monitoramento da umidade



Câmara do motor / detecção de umidade (veja também o item “Diagrama de conexão elétrica”)

O sensor de umidade no interior da câmara do motor é como um pedaço de isolamento do enrolamento. Precisa de um relê de controle de isolamento (exemplo Warrick 16 MB) para detectar a umidade interna. O relê deve contatar o Terminal 9 e o terra (PE).

Após parada pelo monitoramento da umidade a bomba deve ser inspecionada.

Verificação do eletrodo de umidade

Um **teste de resistência ao isolamento** deve ser executado de acordo com o item 7.2.1.

O eletrodo de monitoramento de umidade está OK se a resistência de isolamento medida no eletrodo for $> 5 \text{ M}\Omega$. Valores inferiores indicam umidade ou até mesmo a presença de água no interior do motor. Em tais casos, o motor precisa ser aberto e inspecionado.

Um novo sensor de umidade deve ser ajustado em caso de dano.

B2 = Transmissor de umidade (eletrodo) dentro do espaço do motor

Identificação do cabo: 9
 Voltagem máx. 600 V ~

K1 = Relê de controle da isolação

Dispositivo auxiliar para montagem / desmontagem do rotor

Ferramentas requeridas (acessórios opcionais, oferta deve ser solicitada pelo cliente)

Dispositivo de desmontagem

Chave Allen DIN 911

Aplicável para:
 100 / 150 / 151-401
 200-330
 200-401
 250-370 / 401
 300-380 / 381

O rotor é montado / desmontado usando um dispositivo especial ilustrado na Fig. 2.
Código KSB: 3559D2219

Desmontagem

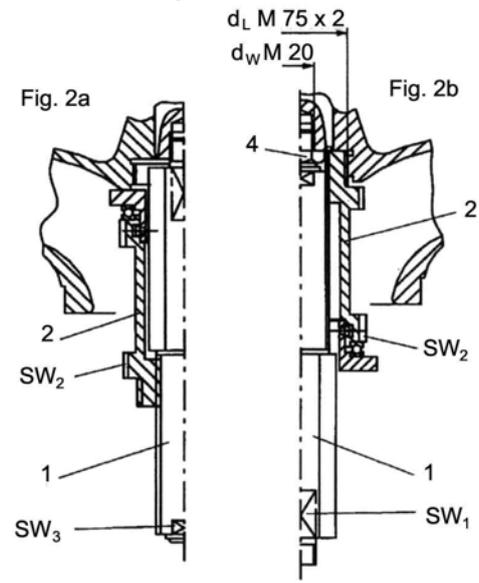
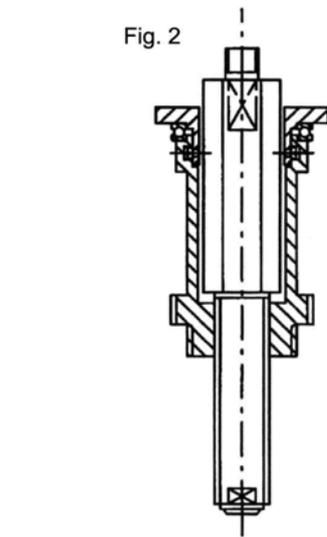
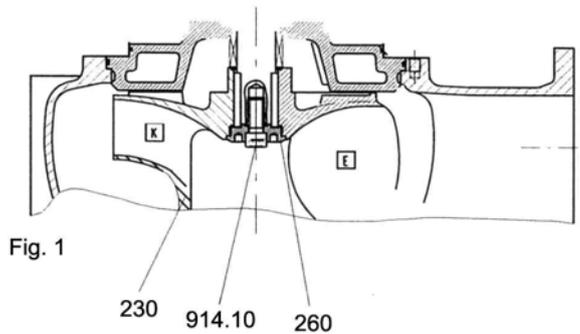
1. Solte a fixação do rotor de acordo com o item "Desenho em corte".
 Fig. 1 Desparafuse o parafuso (914.10) e remova a calota do rotor (260).

Desmontagem do rotor Fig. 2b

1. O rotor (230) é removido pelo dispositivo de montagem / desmontagem. Para este propósito, rosqueie o parafuso de cabeça sextavada, (item 4), na extremidade do eixo para evitar dano à rosca do eixo.
 Ajuste o dispositivo especial de montagem / desmontagem do rotor rosqueando no item 2. Após isto, rosqueie para baixo o parafuso roscado, (item 1), e remova o rotor.

Montagem Fig. 2a

1. Parafuse o item 1 do dispositivo de montagem do rotor na extremidade do eixo da bomba para montar o rotor (230).
2. Após isto, fixe o item 2 parafusando-o no parafuso roscado parte 1.
3. Monte a fixação do rotor de acordo com a fig. 1 / 2.



20.06.2013

A2553.8.2P/1

KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 400
Várzea Paulista SP 13220-540
Brasil <http://www.ksb.com.br>
Tel.: 11 4596 8500 Fax: 11 4596 8580
SAK – Serviço de Atendimento KSB
E-mail: gqualidade@ksb.com.br