CLÁUDIA LILIANA ABREU NOGUEIRA

Assinado de forma digital por CLÁUDIA LILIANA ABREU NOGUEIRA
Dados: 2021.09.22 09:05:25 +01'00'

ÁGUAS DO CENTRO LITORAL
Grupo Águas de Portugal

ÁGUAS DO CENTRO LITORAL, SA

CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL PARA FORNECIMENTO DE COMPONENTES E BENEFICIAÇÃO DE BOMBAS DA EEAA CHÃO DO BISPO

PRC/2021/059/MAN/CP

CADERNO DE ENCARGOS

Setembro de 2021

CAPÍTULO I
DISPOSIÇÕES GERAIS

Cláusula 1.ª
Objeto

1. O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar na sequência do procedimento pré-contratual que tem por objeto principal a aquisição de bens, tais como peças e componentes para os equipamentos de bombagem existentes na instalação da Águas do Centro Litoral, SA, denominada Estação Elevatória de Águas de Abastecimento (EAA) de Chão do Bispo. Os equipamentos existentes e instalados nos 3 sistemas de bombagem a intervencionar na EAA de Chão do Bispo, estão caraterizados nos **Anexos IV e V** do presente Caderno de Encargos.
2. Os bens a fornecer no âmbito do presente contrato encontram-se listados no **Anexo I** e deverão cumprir as especificações do presente Caderno de Encargos.
3. O objeto do contrato abrange ainda a execução de serviços de beneficiação nos 3 sistemas de bombagem existentes, definidos no **Anexo II** do presente Caderno de Encargos, de modo a garantir o bom funcionamento dos equipamentos a beneficiar.
4. A localização da EAA de Chão do Bispo está caraterizada através de coordenadas definidas no **Anexo IV** do presente caderno de encargos.

Cláusula 2.ª
Contrato

1. O contrato integra os seguintes elementos:
   a) Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes e expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar, nos termos do disposto no artigo 50.º do Código dos Contratos Públicos;
   b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
   c) O presente caderno de encargos e os seus anexos;
   d) A proposta;

e) Os esclarecimentos sobre a proposta prestados pelo adjudicatário;

f) O clausulado contratual.

2. Sem prejuízo do disposto no número seguinte, em caso de divergência entre os vários documentos que integram o contrato, a prevalência é determinada pela ordem por que vêm enunciados no número anterior.

3. Os ajustamentos propostos pelo contraente público nos termos previstos no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos previstos no artigo 101.º do mesmo diploma legal prevalecem sobre todos os documentos previstos no n.º 1 da presente cláusula.

Cláusula 3.ª

Prazo contratual

1. O contrato inicia-se no dia seguinte à sua celebração, mantendo-se em vigor pelo prazo de 140 (*cento e quarenta*) dias, sem prejuízo das obrigações acessórias que perdurem para além da cessação do contrato.

2. Para além do prazo global imposto no número 1 da presente cláusula, o Adjudicatário obriga-se a cumprir os prazos parciais elencados no Anexo III do presente Caderno de Encargos.

CAPÍTULO II
OBRIGAÇÕES DAS PARTES

SECÇÃO I

OBRIGAÇÕES DO ADJUDICATÁRIO

Cláusula 4.ª

Obrigações do adjudicatário

Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável e no presente caderno de encargos e respetivos anexos, constituem obrigações principais do adjudicatário as seguintes:

a) Obrigação de entrega dos bens e de prestação de serviços cumprindo o disposto no presente Caderno de Encargos;

b) Obrigação de garantia dos bens e realização de serviços;

c) O adjudicatário fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares, bem como às demais disposições impostas pelo contraente público, nos termos do "Regulamento para Fornecedores", "Código de Conduta de Fornecedores" e do próprio sistema de gestão de responsabilidade empresarial em vigor, sendo por sua conta os encargos que de tal resultem.

d) O adjudicatário deve disponibilizar a informação e os registos necessários à verificação do cumprimento do estabelecido no ponto anterior.

e) O adjudicatário deve conduzir a sua atividade de forma ética e socialmente responsável e a adotar os princípios e valores éticos do contraente público, assinando para o efeito as Declarações de Aceitação do Código de Conduta para Fornecedores e Regulamento para Fornecedores, que fazem parte integrante do processo patenteado a concurso.

Cláusula 5ª

Receção dos elementos a produzir ao abrigo do Sistema de Gestão.

1. No que diz respeito ao cumprimento dos requisitos do Sistema de Gestão, que se encontram expressos no Regulamento para Fornecedores, após a celebração do contrato, no prazo de 10 (dez) dias antes do início da execução dos serviços de beneficiação nas instalações do contraente público, o adjudicatário deverá apresentar os documentos constantes no Anexo I do RG.01 – Regulamento para Fornecedores, a submeter a aprovação do contraente público.
2. O contraente público analisa os documentos referentes ao n.º1 no prazo máximo de 10 dias, comunicando por escrito, ao adjudicatário, da sua validação ou solicitando a necessidade de corrigir / complementar eventuais discrepâncias com exigências legais ou especificado.
3. O início da execução dos serviços nas instalações do contraente público só pode ocorrer após a validação integral dos documentos exigidos no nº 1, por parte do contraente público.
4. Informa-se dos requisitos complementares, ao Regulamento de Fornecedores (RG.01):

   a) Equipamentos de proteção individual adequados aos riscos a que se encontram expostos os trabalhadores do adjudicatário;

   b) Realização de trabalho em equipa com mínimo de 2 pessoas;

   c) Caso a intervenção, proposta para a data, não fique concluída no próprio dia deve informar o gestor de contrato da AdCL, bem como sinalizar devidamente o local com as restrições necessárias face aos condicionalismos existentes no local;

   d) Elaboração de procedimentos de emergência, definição das medidas preventivas a adotar, face aos riscos/ cenários a que estão expostos;

   e) Comunicação de imediato da ocorrência de incidentes durante a realização das atividades nas instalações da AdCL;

   f) Adotar medidas e atuar em situações de perigo grave e eminente;

   g) Vigiar as condições de trabalho de trabalhadores em situações mais vulneráveis;

h) Garantir formação sobre os riscos a que se encontram expostos, bem como sobre o modo de atuação em caso de emergência, incluindo formação em primeiros socorros, de acordo com os possíveis cenários de emergência;

i) Tomada de conhecimento dos riscos provenientes das atividades a realizar, dos equipamentos a manobrar e dos produtos químicos a utilizar, bem com os condicionalismos existentes no local;

j) Garantir que os equipamentos, ferramentas e materiais necessários para a realização das atividades, são disponibilizados pelo prestador de serviço, conforme estabelecido;

k) Registo de verificação periódica do equipamento de proteção individual e de resgate;

l) A utilização de equipamentos de trabalho no âmbito de prestações de serviços para a AdCL, deve cumprir as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores, previstas no D.L. 50/2005, de 25 de fevereiro;

m) Disponibilizar Caixa de primeiros socorros, com os consumíveis mínimos necessários em cada viatura de serviço, de acordo com a Informação Técnica n.º 1/2010 da DGS;

n) Meios de combate a incêndio – extintor em cada viatura de serviço;

o) Lanterna individual para reforço de iluminação existente.

Cláusula 6.ª

Conformidade e operacionalidade dos bens

1. O adjudicatário obriga-se a entregar ao contraente público os bens objeto do contrato com as características, especificações e garantia de cumprimento dos requisitos técnicos previstos no Anexo I e no Anexo V ao presente caderno de encargos, que dele fazem parte integrante.
2. Os bens objeto do contrato devem ser entregues na instalação, em perfeitas condições de serem utilizados para os fins a que se destinam e dotados de todo o material de apoio necessário à sua entrada em funcionamento.
3. É aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto na lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas no que respeita à conformidade dos bens a entregar.
4. O adjudicatário é responsável perante o contraente público por qualquer defeito ou discrepância dos bens objeto do contrato que existam no momento em que os bens lhe são entregues.

Cláusula 7.ª

Entrega dos bens

1) Os bens objeto do contrato devem ser entregues nos prazos definidos no Anexo III.
2) O adjudicatário obriga-se a disponibilizar, simultaneamente com a entrega dos bens objeto do contrato, todos os documentos que sejam necessários para a boa e integral utilização ou funcionamento daqueles.
3) Todas as despesas e custos com o transporte dos bens objeto do contrato e respetivos documentos para o local da entrega, definidos no Anexo IV, e a respetiva instalação são da responsabilidade do adjudicatário.

Cláusula 8.ª

Inspeção e testes de aceitação

1. Efetuada a entrega e a instalação dos equipamentos beneficiados, o contraente público, por si ou através de terceiro por ele designado, procede à inspeção quantitativa e qualitativa dos mesmos, com vista a verificar, respetivamente, se os bens correspondem às quantidades estabelecidas no Anexo I ao presente caderno de encargos, se os serviços correspondem às quantidades estabelecidas no Anexo II ao presente caderno de encargos e se reúnem as características, especificações e requisitos técnicos e operacionais definidos no Anexo V ao presente caderno de encargos e na proposta adjudicada, bem como outros requisitos exigidos na lei
2. A inspeção qualitativa a que se refere o número anterior incide sobre os equipamentos beneficiados definidos no Anexo IV.
3. Durante a fase da realização de testes aos equipamentos intervencionados, o adjudicatário deve prestar ao contraente público toda a cooperação e todos os esclarecimentos necessários, podendo fazer-se representar durante a realização daqueles, através de pessoa devidamente credenciada para o efeito.
4. Os encargos com a realização dos testes, devidamente comprovados, são da responsabilidade do adjudicatário.

Cláusula 9.ª

Inoperacionalidade, defeitos ou discrepâncias

1. No caso de os testes previstos na cláusula anterior não comprovarem a total operacionalidade dos bens objeto do contrato, bem como a sua conformidade com as exigências legais, ou no caso de existirem defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos no Anexo I e Anexo II ao presente caderno de encargos, o contraente público deve

informar, por escrito, o adjudicatário.

2. No caso previsto no número anterior, o adjudicatário deve proceder, à sua custa e no prazo razoável que for determinado pelo contraente público, às reparações ou substituições necessárias para garantir a operacionalidade dos bens e o cumprimento das exigências legais e das características, especificações e requisitos técnicos exigidos.
3. Após a realização das alterações ou substituições necessárias pelo adjudicatário no prazo respetivo, o contraente público procede a nova análise, nos termos da cláusula anterior.

Cláusula 10.ª

Aceitação dos bens e transferência da propriedade

1. Caso os testes a que se refere a cláusula 7.ª comprovem a total operacionalidade dos bens objeto do contrato, bem como a sua conformidade com as exigências legais, e não sejam detetados quaisquer defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos no Anexo I, no Anexo II e no Anexo V ao presente caderno de encargos, deve ser emitido, no prazo máximo de 5 dias a contar do final dos testes, um auto de receção, assinado pelos representantes do adjudicatário e do contraente público.
2. Com a declaração de aceitação a que se refere o número anterior, ocorre a transferência da posse e da propriedade dos bens para o contraente público, incluindo o risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o adjudicatário.
3. A assinatura do auto a que se refere o n.º 1 não implica a aceitação de eventuais defeitos ou de discrepâncias dos equipamentos objeto do contrato com as exigências legais ou com as características, especificações e requisitos técnicos previstos no Anexo I e Anexo II ao presente caderno de encargos.

4) O Adjudicatário deve entregar, até ao final do contrato, um relatório por equipamento em formato digital, referenciando os seguintes itens:

   a) Identificação inequívoca do equipamento;
   b) Descritivo dos trabalhos executados na beneficiação do equipamento;
   c) Descritivo e quantidades de componentes e consumíveis aplicados;
   d) Evidências fotográficas, antes e depois da beneficiação, do interior dos equipamentos;
   e) Valores mensuráveis de pressão de aspiração da bomba, pressão de compressão da bomba, potência absorvida do motor de indução trifásica e caudal;
   f) Análise de vibrações do equipamento, incluindo o motor de indução trifásica;
   g) Análise termográfica do equipamento, incluindo o motor de indução trifásica;
   h) Resultado do alinhamento dos equipamentos.

5) O Alinhamento dos equipamentos será realizado por um representante da AdCL na presença de um representante do adjudicatário. O relatório do alinhamento dos equipamentos será enviado ao adjudicatário para atestar o alinhamento correto do equipamento e para a inclusão no relatório de beneficiação.

6) O adjudicatário deve entregar todos os bens substituídos na beneficiação dos equipamentos, no dia do respetivo teste de aceitação.

Cláusula 11.ª

Garantia técnica

1. Nos termos da presente cláusula e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, o adjudicatário garante os bens objeto do contrato, pelo prazo de dois anos a contar da data da assinatura do auto de receção, contra quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e com as características, especificações e requisitos técnicos definidos no Anexo I e Anexo II ao presente caderno de encargos, que se revelem a partir da respetiva aceitação do bem.
2. A garantia prevista no número anterior abrange:
   a) O fornecimento, a montagem ou a integração de quaisquer peças ou componentes em falta;
   b) A desmontagem de peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
   c) A reparação ou substituição das peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
   d) O fornecimento, a montagem ou instalação das peças, componentes ou bens reparados ou substituídos;
   e) O transporte do bem ou das peças ou componentes defeituosos ou discrepantes para o local da sua reparação ou substituição e a devolução daqueles bens ou a entrega das peças ou componentes em falta, reparados ou substituídos;
   f) A deslocação ao local da instalação ou de entrega;
   g) A mão-de-obra.
3. No prazo máximo de dois meses a contar da data em que o contraente público tenha detetado qualquer defeito ou discrepância, este deve notificar o adjudicatário, para efeitos da respetiva reparação.
4. A reparação ou substituição previstas na presente cláusula devem ser realizadas dentro de um prazo razoável fixado pelo contraente público e sem grave inconveniente para este último, tendo em conta a natureza do bem e o fim a que o mesmo se destina.

Cláusula 12.ª

Serviços

1. O adjudicatário é obrigado a prestar os serviços de beneficiação de bombas existentes na AdCL nos seus subsistemas de Coimbra e Ronqueira, durante o prazo definido no Anexo III.
2. Os serviços referidos no número anterior compreendem os serviços constantes no Anexo II
   a) A Instalação dos bens a fornecer pelo Adjudicatário, constantes no Anexo I, devem ser aplicados na totalidade;
   b) O prazo máximo para a desinstalação/instalação, beneficiação e arranque, para cada grupo eletrobomba, não deve exceder 7 (sete) dias;
   c) As beneficiações dos grupos eletrobomba, constantes no Anexo IV, não se devem sobrepor, exceto por indicação do contraente público;
   d) A AdCL reserva-se ao direito de alterar a ordem definida no Anexo III, no que concerne às beneficiações dos equipamentos;
   e) O adjudicatário dispõe de 8 (oito) horas, por equipamento, para reparações de serralharia e tornearia, de carácter extraordinário. O adjudicatário deverá prestar provas da necessidade das reparações extraordinárias.

Cláusula 13.ª

Dever de sigilo

1. O adjudicatário obriga-se a não divulgar quaisquer informações e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa ao contraente público, de que venha a ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato.
2. O adjudicatário obriga-se também a não utilizar as informações obtidas para fins alheios à execução do contrato.
3. O adjudicatário obriga-se a remover e destruir no termo final do prazo contratual todo e qualquer registo, em papel ou eletrónico, que contenha dados ou informações referentes ou obtidas na execução do contrato e que o contraente público lhe indique para esse efeito.
4. O dever de sigilo mantém-se em vigor até ao termo do prazo de 2 anos após a extinção das obrigações decorrentes do contrato, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

Cláusula 14.ª

Tratamento de dados pessoais

1. No caso de o adjudicatário necessitar de aceder a dados pessoais no decurso da execução do contrato, deve fazê-lo exclusivamente na medida do estritamente necessário para integral e adequada prossecução dos fins constantes do contrato, na qualidade de subcontratante, e por conta e de acordo com as instruções do contraente público, nos termos da legislação aplicável à proteção de dados pessoais.
2. O adjudicatário não pode proceder à reprodução, gravação, cópia ou divulgação dos dados pessoais para outros fins que não constem do contrato, ou para proveito próprio.
3. O adjudicatário deve cumprir rigorosamente as instruções do contraente público no que diz respeito ao acesso, registo, transmissão ou qualquer outra operação de tratamento de dados pessoais.
4. O adjudicatário deve proceder à implementação de medidas de segurança de tratamento de dados pessoais e adotar medidas técnicas e organizativas para proteger os dados contra destruição acidental ou ilícita, perda acidental, alterações, difusão ou acesso não autorizados, e contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos.
5. O adjudicatário deve tomar as medidas adequadas para assegurar a idoneidade dos seus trabalhadores ou colaboradores, a qualquer título, que tenham acesso aos dados pessoais fornecidos pelo contraente público, ou por quem atue em representação deste.
6. O adjudicatário deve assegurar que o acesso aos dados pessoais é limitado às pessoas que efetivamente necessitam de aceder aos mesmos para cumprir com as obrigações impostas pelo presente contrato e que os trabalhadores, colaboradores ou subcontratados assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitos a adequadas obrigações legais de confidencialidade, sendo o adjudicatário responsável pela utilização dos dados pessoais por parte dos mesmos.
7. Mediante solicitação escrita do contraente público, o adjudicatário deve, no prazo de 15 (*quinze*) dias, informar quais as medidas tomadas para assegurar o cumprimento dos deveres referidos nos números anteriores.
8. O adjudicatário deve comunicar de imediato ao contraente público quaisquer reclamações ou questões colocadas pelos titulares dos dados pessoais.
9. O adjudicatário encontra-se adstrito a notificar de imediato o contraente público de qualquer monitorização, auditoria ou controlo por parte de entidades reguladoras/de supervisão de que seja objeto.
10. Se o adjudicatário tomar conhecimento, ou suspeitar, de violações de dados pessoais que resultem, ou possam resultar, na destruição acidental ou não autorizada de dados, na perda, alteração, acesso ou revelação não autorizada dos dados, deve notificar, por escrito, o contraente público disponibilizando-lhe uma descrição da violação de dados ocorrida, informando-o das categorias e número de titulares de dados afetados, das prováveis consequências da violação, assim como fornecer-lhe qualquer outra informação que o contraente público possa razoavelmente solicitar.

11. Quando se verifique uma violação de dados pessoais, por causas imputáveis ao adjudicatário, este compromete-se a adotar as seguintes medidas, sem quaisquer custos adicionais para o contraente público:
    a) Tomar de imediato as medidas necessárias para investigar a violação ocorrida, identificar e prevenir a repetição dessa violação, e encetar esforços razoáveis para mitigar os efeitos dessa violação;
    b) Desenvolver as ações necessárias para remediar a violação; e
    c) Documentar todas as circunstâncias referentes à violação para efeitos de controlo por parte da autoridade de supervisão.
12. O adjudicatário obriga-se a ressarcir o contraente público por todos os prejuízos em que este venha a incorrer em virtude da utilização ilegal e/ou ilícita de dados pessoais, nomeadamente por indemnizações e despesas em que tenha incorrido na sequência de reclamações ou processos propostos pelos titulares dos dados, bem como por taxas, coimas e multas que tenha de pagar.
13. O incumprimento dos deveres estabelecidos na presente cláusula por parte do adjudicatário e a verificação de inexistência de garantias de *compliance* do adjudicatário é fundamento de resolução do presente contrato com justa causa pelo contraente público, podendo implicar o dever de indemnização por eventuais violações que lhe sejam imputadas.

Cláusula 15.ª

Conservação de dados pessoais

1. O adjudicatário deve apagar e destruir os dados pessoais tratados quando os mesmos deixarem de ser necessários para a execução do contrato, e sempre em prazo não superior a um ano após a cessação do contrato que esteve na base da licitude do seu tratamento e de acordo com as instruções dadas pelo contraente público.
2. Dependendo da opção do contraente público, o adjudicatário apagará ou devolverá todos os dados pessoais, depois de concluída a execução do Contrato, apagando as cópias existentes, a menos que a conservação dos dados seja exigida ao abrigo da legislação aplicável.

Cláusula 16.ª

Transferência de dados pessoais

O adjudicatário não pode transferir quaisquer dados pessoais para outra entidade, independentemente da sua localização, salvo autorização prévia e escrita do contraente público, exceto se o adjudicatário for obrigado a fazê-lo pela legislação aplicável, ficando obrigado a informar, nesse caso, o contraente público antes de proceder a essa transferência.

SECÇÃO II

OBRIGAÇÕES DO CONTRAENTE PÚBLICO

Cláusula 17.ª

Preço contratual e preço base

1. Pelo fornecimento dos bens objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente caderno de encargos, o contraente público deve pagar ao adjudicatário o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.
2. O preço base é de 15.000,00 € (*quinze mil euros*).
3. O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao contraente público, nomeadamente os relativos ao transporte dos bens objeto do contrato para o respetivo local de entrega, bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.

O preço base referido, foram calculados por consulta preliminar ao mercado realizada de acordo com o estabelecido no artigo 35º-A do CCP, realizada em 02/07/2021, às entidades Enviman, Manutenção de Sistemas Ambientais, Lda., Hidma - Hidráulica e Automação, S.A.e Bobifoz – Electricidade e Bobinagens, Lda.

Cláusula 18.ª

Condições de pagamento

1. A quantia devida pela contraente pública, nos termos da cláusula anterior, deve ser paga no prazo de 30 dias após a receção pelo mesmo das respetivas faturas, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação respetiva.
2. Para os efeitos do número anterior, a obrigação considera-se vencida com a assinatura do auto de receção.
3. Em caso de discordância por parte do contraente público quanto aos valores indicados nas faturas, deve este comunicar, por escrito, ao adjudicatário, os respetivos fundamentos, ficando o adjudicatário obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou a proceder à emissão de nova fatura corrigida.
4. A falta de pagamento dos valores contestados pelo contraente público não vence juros de mora nem justifica a suspensão das obrigações contratuais do adjudicatário, devendo, no entanto, o contraente público proceder ao pagamento da importância não contestada.
5. Desde que devidamente emitidas e observado o disposto no n.os 1 a 3, devem ser apresentadas até ao dia 4 do mês seguinte a que se referem, conter a menção da respetiva nota de encomenda e as faturas são pagas através de transferência bancária para a instituição de crédito indicada pelo adjudicatário.
6. No caso de suspensão da execução do contrato e independentemente da causa da suspensão, os pagamentos ao adjudicatário serão automaticamente suspensos por igual período.

Cláusula 19.ª

Faturação

1. As faturas a apresentar pelo adjudicatário ao contraente público, devem conter os elementos necessários a uma completa, clara e adequada compreensão dos valores faturados, os quais devem ser apresentados de forma desagregada.

2. Durante o período transitório estabelecido nos n.ºs 3 e 4 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, com a redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 123/2018, de 28 de dezembro e pelo Decreto-Lei n.º 14-A/2020, de 7 de abril, as faturas são emitidas pelo adjudicatário em formato papel, ou preferencialmente em formato PDF certificado, enviadas por email para *f.fornecedores.adcl@adp.pt* (até a data limite do despacho 129/2020–XXII do Secretário de Estado dos Assuntos Fiscais (SEAF) e atualizações posteriores, as faturas em PDF são consideradas faturas eletrónicas para todos os efeitos previstos na legislação fiscal).

3. Decorrido o período transitório referido no número anterior e após confirmação pelo contraente público, as faturas eletrónicas a emitir pelo adjudicatário deverão ser enviadas para o Portal FE-AP, de receção de documentos em formato eletrónico (EDI), sistema suportado pela empresa eSPap – Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública, I.P..

4. Caso o adjudicatário não tenha ainda aderido a este Portal deve efetuar os seguintes passos:

   a) Consultar a informação sobre a fatura eletrónica em https://www.espap.gov.pt/spfin/Paginas/spfin.aspx#maintab .

   b) Consultar a informação especifica do processo de adesão dos fornecedores https://www.espap.gov.pt/spfin/onboarding/Paginas/onboarding%20de%20Fornecedores.aspx#maintab1 .

   c) Preencher o formulário de adesão: https://pt.surveymonkey.com/r/FE-AP_CIUS .

5. A emissão de segundas vias das faturas solicitada pelo contraente público não será objeto de qualquer cobrança adicional.

SECÇÃO III

ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DO CONTRATO

Cláusula 20.ª

Acompanhamento e fiscalização do modo de execução do contrato

1. A execução do contrato é permanentemente acompanhada pelo gestor do contrato designado pelo contraente público, identificado no contrato.
2. No exercício das suas funções, o gestor pode acompanhar, examinar e verificar, presencialmente, a execução do contrato pelo adjudicatário.
3. Caso o gestor do contrato detete quaisquer desvios, defeitos ou outras anomalias na execução do contrato, determina ao adjudicatário que adote as medidas que, em cada caso, se revelem

adequadas à correção dos mesmos.

4. O desempenho das funções de acompanhamento e fiscalização do modo de execução do contrato não exime o adjudicatário de responsabilidade por qualquer incumprimento ou cumprimento defeituoso das suas obrigações.

CAPÍTULO III

MODIFICAÇÃO, INCUMPRIMENTO E EXTINÇÃO DO CONTRATO

Cláusula 21ª

Modificação objetiva do contrato

A modificação objetiva do contrato, prevista nos artigos 311° e seguintes do CCP é possível ao abrigo do presente, nomeadamente, respeitando-se os fundamentos previstos no artigo 312.° do Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 22.ª

Subcontratação e cessão da posição contratual do adjudicatário

1. Além da situação prevista na alínea *a)* do n.° 1 do artigo 318.° do Código dos Contratos Públicos, o adjudicatário pode ceder a sua posição contratual, na fase de execução do contrato, mediante autorização do contraente público.
2. Para efeitos da autorização a que se refere o número anterior, o adjudicatário deve apresentar uma proposta fundamentada e instruída com os documentos previstos no n.° 2 do artigo 318.° do Código dos Contratos Públicos.
3. O contraente público deve pronunciar-se sobre a proposta do adjudicatário no prazo de 30 (*trinta*) dias a contar da respetiva apresentação, desde que regularmente instruída, considerando-se o referido pedido rejeitado se, no termo desse prazo, o mesmo não se pronunciar expressamente.
4. A subcontratação pelo adjudicatário depende de autorização do contraente público, nos termos do Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 23.ª

Sanções contratuais

1. Pelo incumprimento de obrigações emergentes do contrato, o contraente público pode exigir do adjudicatário o pagamento de sanções contratuais, de montante a fixar em função da gravidade do incumprimento, nos seguintes termos:
   a) Pelo incumprimento das datas e prazos de entrega dos bens e de prestação de serviços, até 10% do valor do contrato;
   b) Pelo incumprimento da obrigação de garantia técnica, até 5% do valor do contrato;
   c) Pelo incumprimento da obrigação de continuidade de fabrico e de fornecimento dos bens, até 5% do valor do contrato.

2. O valor acumulado das sanções contratuais a aplicar não pode exceder o limite máximo de 20% do preço contratual.
3. Nos casos em que seja atingido o limite de 20% e o contraente público decida não proceder à resolução do contrato, por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30%.
4. Em caso de resolução do contrato por incumprimento do adjudicatário, o contraente público pode exigir-lhe uma sanção contratual de até 20% do valor global do contrato.
5. Ao valor da sanção contratual prevista no número anterior são deduzidas as importâncias pagas pelo adjudicatário ao abrigo do n.º 1, relativamente aos bens objeto do contrato cujo atraso na respetiva entrega tenha determinado a respetiva resolução.
6. O contraente público pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as sanções contratuais devidas nos termos da presente cláusula.
7. As sanções contratuais previstas na presenta cláusula não obstam a que o contraente público exija uma indemnização pelo dano excedente.

Cláusula 24.ª

Força maior

1. Não podem ser impostas sanções contratuais ao adjudicatário, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior.
2. Para efeitos do contrato, só são consideradas de força maior as circunstâncias que, cumulativamente e em relação à parte que as invoca:
   a) Impossibilitem o cumprimento das obrigações emergentes do contrato;
   b) Sejam alheias à sua vontade;
   c) Não fossem por ela conhecidas ou previsíveis à data da celebração do contrato; e
   d) Não lhe seja razoavelmente exigível contornar ou evitar os efeitos produzidos por aquelas circunstâncias.
3. Não constituem força maior, designadamente:
   a) Circunstâncias que não constituam força maior para os subcontratados do adjudicatário, na parte em que intervenham;
   b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do adjudicatário ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;
   c) Determinações governamentais, administrativas ou judiciais de natureza sancionatória, ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo adjudicatário de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;
   d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo adjudicatário de normas legais;
   e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do adjudicatário cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;
   f) Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do adjudicatário não devidas a sabotagem;

g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.

4. A parte que invocar caso de força maior deve comunicar e justificar tal situação à outra parte, logo após a sua ocorrência, bem como informar o prazo previsível para restabelecer o cumprimento das obrigações contratuais.
5. A suspensão, total ou parcial, do cumprimento pelo adjudicatário das suas obrigações contratuais fundada em força maior, por prazo superior a 30 (*trinta*) dias, autoriza o contraente público a resolver o contrato ao abrigo do n.º 1 do artigo 335.º do Código dos Contratos Públicos, não tendo o adjudicatário direito a qualquer indemnização

Cláusula 25.ª

Resolução do contrato por parte do contraente público

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o contraente público pode resolver o contrato, a título sancionatório, no caso de o adjudicatário violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem, designadamente nos seguintes casos:
   a) Atraso, total ou parcial, na entrega dos bens por um prazo superior a um mês ou declaração escrita do adjudicatário de que o atraso em determinada entrega excederá esse prazo;
2. O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração enviada ao adjudicatário e não implica a repetição das prestações já realizadas pelo mesmo nos termos previstos no presente caderno de encargos, a menos que tal seja expressamente determinado pelo contraente público.

Cláusula 26.ª

Resolução do contrato por parte do adjudicatário

1. O adjudicatário pode resolver o contrato com os fundamentos previstos no artigo 332.º do Código dos Contratos Públicos.
2. Salvo na situação prevista na alínea *c)* do n.º 1 do artigo 332.º do Código dos Contratos Públicos, o direito de resolução é exercido por via judicial.
3. A resolução do contrato não determina a repetição das prestações já realizadas pelo adjudicatário, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato, com exceção daquelas a que se refere o artigo 444.º do Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 27.ª

Seguros

É da responsabilidade do adjudicatário a cobertura, através de contrato de seguro, dos seguintes riscos:

a) Seguros de acidentes de trabalho;

b) Seguros de viaturas e outros equipamentos associados à prestação do presente contrato;

c) Seguro de responsabilidade civil, de valor igual ou superior a 300.000,00 €.

1. O contraente público pode, sempre que entender conveniente, exigir prova documental da celebração dos contratos de seguro referidos no número anterior, devendo o adjudicatário prestá-la no prazo de 5 dias.

CAPÍTULO IV
DISPOSIÇÕES FINAIS

Cláusula 28.ª
Deveres de informação

1. Cada uma das partes deve informar sem demora a outra de quaisquer circunstâncias que cheguem ao seu conhecimento e possam afetar os respetivos interesses na execução do contrato, de acordo com a boa-fé.
2. Em especial, cada uma das partes deve avisar de imediato a outra de quaisquer circunstâncias, constituam ou não força maior, que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento tempestivo de qualquer uma das suas obrigações.
3. No prazo de 15 (*quinze*) dias após a ocorrência de tal impedimento, a parte deverá informar a outra do tempo ou da medida em que previsivelmente será afetada a execução do contrato.

Cláusula 29.ª
Comunicações

1. Salvo quando o contrário resulte do contrato, quaisquer comunicações entre o contraente público e o adjudicatário relativas ao contrato devem ser efetuadas através de carta registada com aviso de receção ou por correio eletrónico.
2. Qualquer comunicação feita por carta registada com aviso de receção é considerada recebida aquando da assinatura do aviso, ou, na sua falta, na data indicada pelos serviços postais.
3. Qualquer comunicação realizada por correio eletrónico é considerada recebida na data constante do respetivo recibo de receção e leitura remetido pelo recetor ao emissor.

Cláusula 29.ª
Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do tribunal administrativo e fiscal de Coimbra, com renúncia expressa a qualquer outro.

Cláusula 30.ª
Direito aplicável e natureza do contrato

O contrato rege-se pelo direito português e tem natureza administrativa.

Cláusula 31.ª
Contagem dos prazos

Os prazos previstos no presente caderno de encargos são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados, aplicando-se à contagem dos prazos as demais regras constantes do artigo

471.º do Código dos Contratos Públicos.

ANEXO I

BENS A FORNECER PELO ADJUDICATÁRIO

Fornecimento dos bens para beneficiação da Bomba Ritz tipo 4915/4/A, order nº 2413591 subsistema SAA Coimbra, EEAA Chão do Bispo, elevação 2 Tovim				
Item	**Designação**	**VDMA**	**QT**	**Un**
1	KIT ORINGS	412	1	UN
2	KIT JOINT RING	411	1	UN
3	KIT PROFILE JOINTS	507	1	UN
4	KIT LANTERN RING	458	1	UN
5	KIT CASING WEAR RING	502	1	UN
6	GLAND PACKING	461	1	UN
7	RADIAL BALL BEARING	321	1	UN
8	KIT ANGULAR BEARING	323	1	UN
9	KIT SHAFT WEARING SLEEVE	524	1	UN
10	GLAND	452	1	UN
11	KIT FLAT GASKET	400	1	UN
12	KIT THROTTELING BUSH	542	1	UN
13	CONSUMÍVEIS E LUBRIFICANTES	-	1	VG

Fornecimento dos bens para beneficiação da Bomba Ritz tipo 4915/4/A, order nº 2413591 subsistema SAA Coimbra, EEAA Chão do Bispo, elevação 1 Tovim				
Item	**Designação**	**VDMA**	**QT**	**Un**
1	KIT ORINGS	412	1	UN
2	KIT JOINT RING	411	1	UN
3	KIT PROFILE JOINTS	507	1	UN
4	KIT LANTERN RING	458	1	UN
5	KIT CASING WEAR RING	502	1	UN
6	GLAND PACKING	461	1	UN
7	RADIAL BALL BEARING	321	1	UN
8	KIT ANGULAR BEARING	323	1	UN
9	KIT SHAFT WEARING SLEEVE	524	1	UN
10	GLAND	452	1	UN
11	KIT FLAT GASKET	400	1	UN
12	KIT THROTTELING BUSH	542	1	UN
13	CONSUMÍVEIS E LUBRIFICANTES	-	1	VG

Fornecimento dos bens para beneficiação da Bomba Ritz tipo 4912/3/A, order nº 2413590 subsistema SAA Coimbra, EEAA Chão do Bispo, elevação 2 chão do bispo 2				
Item	**Designação**	**VDMA**	**QT**	**Un**
1	KIT ORINGS	412	1	UN
2	KIT JOINT RING	411	1	UN
3	KIT PROFILE JOINTS	410	1	UN
4	KIT LANTERN RING	458	1	UN
5	KIT CASING WEAR RING	502	1	UN
6	GLAND PACKING	461	1	UN
7	RADIAL BALL BEARING	321	1	UN
8	KIT ANGULAR BEARING	323	1	UN
9	KIT THROTTELING BUSH	542	1	UN
10	KIT FLAT GASKET	400	1	UN
11	KIT SHAFT WEARING SLEEVE	524	1	UN
12	CONSUMÍVEIS E LUBRIFICANTES	-	1	UN

ANEXO II

SERVIÇOS A FORNECER PELO ADJUDICATÁRIO

Serviços a fornecer para beneficiação da Bomba Ritz tipo 4915/4/A, order nº 2413591 subsistema SAA Coimbra, EEAA Chão do Bispo, elevação 2 Tovim			
Item	**Designação**	**QT**	**Uns**
1	DESINSTALAÇÃO E INSTALAÇÃO DA BOMBA	1	UN
2	SERVIÇO DE BENEFICIAÇÃO DA BOMBA	1	UN
3	EQUILIBRAGEM DINÂMICA DOS IMPULSORES E VEIO	1	VG
4	SERVIÇO DE SERRALHARIA E TORNEARIA	8	H
5	DESINCRUSTAÇÃO DO INTERIOR DA BOMBA	1	UN
6	TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES E PINTURA (COR ORIGINAL)	1	VG
7	TESTES FUNCIONAIS, MEDIÇÕES E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO	1	UN

Serviços a fornecer para beneficiação da Bomba Ritz tipo 4915/4/A, order nº 2413591 subsistema SAA Coimbra, EEAA Chão do Bispo, elevação 1 Tovim			
Item	**Designação**	**QT**	**Uns**
1	DESINSTALAÇÃO E INSTALAÇÃO DA BOMBA	1	UN
2	SERVIÇO DE BENEFICIAÇÃO DA BOMBA	1	UN
3	EQUILIBRAGEM DINÂMICA DOS IMPULSORES E VEIO	1	VG
4	SERVIÇO DE SERRALHARIA E TORNEARIA	8	H
5	DESINCRUSTAÇÃO DO INTERIOR DA BOMBA	1	UN
6	TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES E PINTURA (COR ORIGINAL)	1	VG
7	TESTES FUNCIONAIS, MEDIÇÕES E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO	1	UN

Serviços a fornecer para beneficiação da Bomba Ritz tipo 4912/3/A, order nº 2413590 subsistema SAA Coimbra, EEAA Chão do Bispo, elevação 2 chão do bispo 2			
Item	**Designação**	**QT**	**Uns**
1	DESINSTALAÇÃO E INSTALAÇÃO DA BOMBA	1	UN
2	SERVIÇO DE BENEFICIAÇÃO DA BOMBA	1	UN
3	EQUILIBRAGEM DINÂMICA DOS IMPULSORES E VEIO	1	VG
4	SERVIÇO DE SERRALHARIA E TORNEARIA	8	H
5	DESINCRUSTAÇÃO DO INTERIOR DA BOMBA	1	UN
6	TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES E PINTURA (COR ORIGINAL)	1	VG
7	TESTES FUNCIONAIS, MEDIÇÕES E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO	1	UN

ANEXO III

PRAZOS DE ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS DE BOMBAGEM DEVIDAMENTE REPARADOS

Dia de início do contrato (n)	Data limite de fornecimento de bens (n+100)	Data Limite de entrega da bomba GEB 1 Tovim (n+110)	Data Limite de entrega da bomba GEB 2 Chão do Bispo (n+120)	Data Limite de entrega da bomba GEB 2 Tovim (n+130)	Data Limite de entrega de relatórios Entrega de relatórios (n+140)
GEB 1 Tovim					
GEB 2 Chão do Bispo					
GEB 2 Tovim					
Entrega de relatórios					

ANEXO IV

LISTA DE EQUIPAMENTOS DE BOMBAGEM A BENEFICIAR

Concelho	Subsistema	Instalação	Elevação	Grupo eletrobomba RITZ	Order Nr	Ano de Fabrico	Nº Inventário
Coimbra	SAA Coimbra	EEAA Chão do Bispo Coordenadas: 40°12'13.4"N 8°23'48.3"W	1 Tovim	Tipo HP 4915/4/A	2413591	1998	3180001402
			2 Tovim	Tipo HP 4915/4/A	2413591	1998	3180001407
			2 Chão do bispo II	Tipo HP 4912/3/A	2413590	1998	3180001418

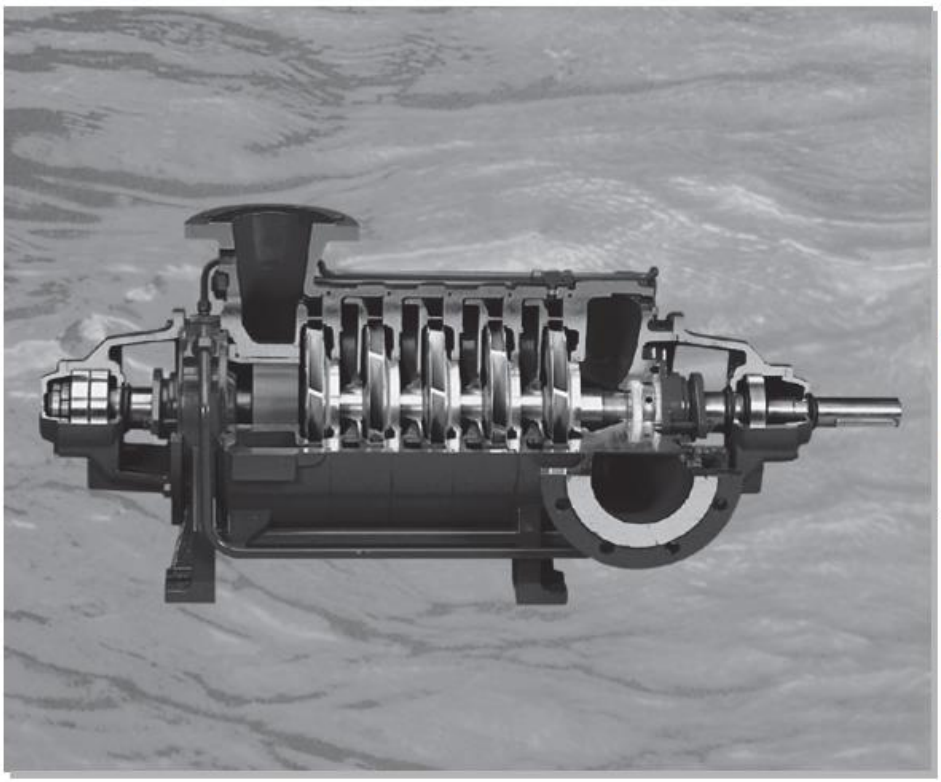
ANEXO V

FOLHAS DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS DE BOMBAGEM INSTALADOS E A BENEFICIAR DA EEAA CHÃO DO BISPO

ANDRITZ Hydro

Betriebsanleitung
Manual de operação

Baureihe • Série **HP 49**



DEUTSCH

PORTUGUÊS

Índice

Página

1. Transporte e Armazenamento 20

1.1 Transporte 20

1.2 Retirar da embalagem 20

1.3 Armazenagem 20

1.4 Conservação 20

2. Descrição 20

2.1 Designação 20

2.2 Construção mecânica 20

2.3 Formas construtivas 21

2.4 Dimensões, peso, centro de gravidade, capacidade 21

2.5 Especificações do local de utilização 21

3. Instalação/montagem 21

3.1 Verificação anterior à instalação 21

3.2 Instalação dos componentes de um agregado (conjunto) (A, AX/montagem do motor) 21

3.3 Instalação de todos os agregados montados 21

3.4 Tubagens 24

4. Comissionamento/desativação 25

4.1 Preparação para a operação 25

4.2 Dispositivos concebidos para proteger pessoas 26

4.3 Comissionamento 26

4.4 Descomissionamento 26

5. Manutenção/Reparação 26

5.1 Recomendações de segurança 26

5.2 Manutenção e Inspeção 27

5.3 Recomendações para desmontagem e montagem 27

6. Avarias: Causas e soluções 28

7. Anexo 29

7.1 Pressão de trabalho admissível das bombas 29

7.2 Carga admissível da manga 29

7.3 Lista de peças 30

7.4 Vistas em corte 31

PORTUGUÊS

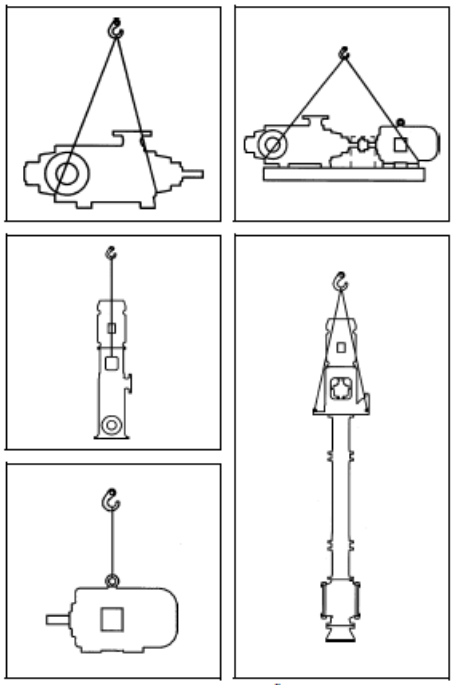
Além deste manual de instruções, tenha em atenção o manual de segurança e as instruções de funcionamento do motor em separado.

1. Transporte e Armazenamento

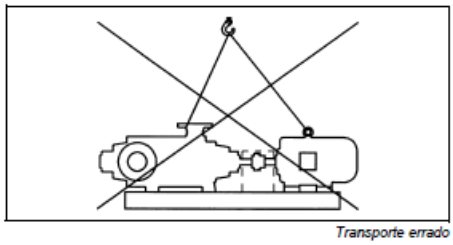
1.1 Transporte

- Tenha em atenção o peso e o centro de gravidade.
- Não fixe a unidade nos olhais para suspensão do motor.

Exemplos do transporte correto da bomba, do motor e da unidade:



Representação para o transporte correto



Transporte errado

1.2 Retirar da embalagem

Verifique se o material fornecido está completo e íntegro. Certifique-se de que as deficiências encontradas são colocadas pela empresa de transportes na guia de remessa original e comunique-nos as mesmas de imediato.

1.3 Armazenagem

- Fechar as ligações de aspiração e descarga com tampas, flangescegas ou tampão.
- **Armazém:** Isento de pó, seco, protegido contra o calor e o gelo.
- Rodas 14 vezes o veio do motor no acoplamento ou eixo. A posição do eixo deve ser mudada para o estado anterior.
- **Armazenamento de longo prazo por mais de 3 meses:** Preservação necessária!
- **Armazenamento de longo prazo por mais de 2 anos:** Renovar os lubrificantes antes de colocar a bomba de novo em funcionamento.

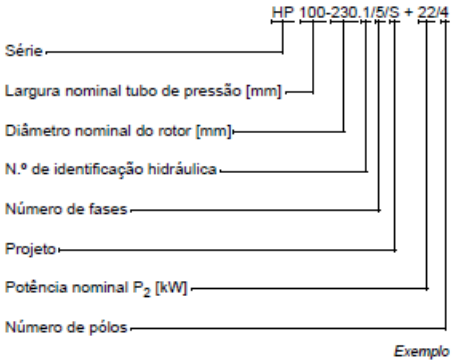
1.4 Conservação

Mediante pedido, fazemos a conservação das suas bombas antes de saírem para entrega ou no local. Fale com a nosso serviço de apoio ao cliente.

2. Descrição

As bombas de alta pressão da série HP são multi-fase, bombas centrífugas auto-escorvantes de tipo de construção fixo. Estão disponíveis em diferentes tipos de construção e com diferentes rotors e rodas guia.
Para informações sobre a versão entregue, por favor consulte a documentação do contrato.

2.1 Designação



Exemplo

Para ver a descrição dos tipos de construção, consulte o ponto 2.3.

2.2 Construção mecânica

Veja também as vistas em corte (ponto 7.4).

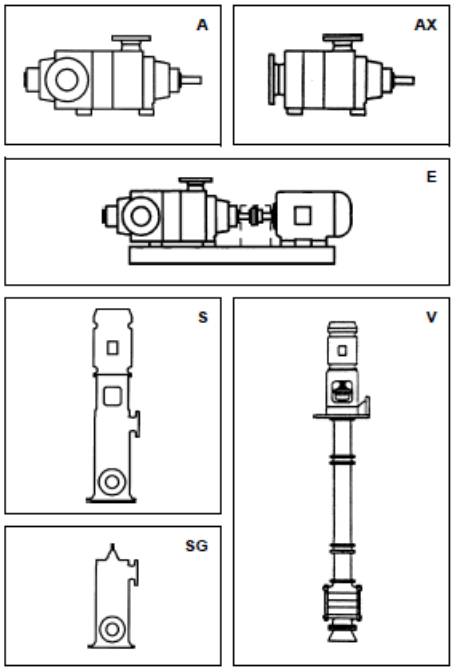
2.2.1 Eixo e rolamentos

O eixo está protegido contra o desgaste através de mangas de proteção de eixo em ambos os lados. O eixo e rolamentos destinam-se a operação pesada e contínua.

2.2.2 Vedação do eixo

Para informações sobre a vedação do eixo, por favor, consulte a documentação do contrato.
Aquando de bombeamento em meios gasosos: Utilizar a bucha de vedação. Ao usar um empanque mecânico, a câmara do empanque mecânico dever ser ventilada de forma permanente.

2.3 Formas construtivas



Forma de construção V: Ter em atenção a folha suplementar em separado!

2.4 Dimensões, peso, centro de gravidade, capacidade

A pedido.
Peso: consulte a documentação do contrato.

2.5 Especificações do local de utilização

ATENÇÃO

- Proteger a unidade das condições meteorológicas.
- Certificar-se da existência adequada de ventilação, aquecimento, refrigeração eeventuais medidas de proteção contra o ruído.
- Verifique se não existe risco de acidente aquando do transporte/transferência da unidade ou dos seus componentes para/do local de instalação. As portas ou aberturas existentes devem ser suficientemente grandes.
- Devem estar disponíveis os aparelhos ou dispositivos de elevação necessários para a sua colocação.

2.5.1 Espaço necessário para operação e manutenção

- Estabelecer espaço suficiente para a futura manutenção.
- A unidade deve ser acessível por todos os lados.
- A tampa do ventilador do motor necessita de uma distância suficiente relativamente às paredes. Certifique-se de que não existem limites à ventilação.

2.5.2 Subsolo, fundação

- As fundações de cimento devem ter resistência suficiente para permitir uma localização segura e funcional.
- **Comprimento da fundação**: Pelo menos 100 mm mais longo do que a placa de base.
- **Largura da fundação**: Os parafusos de pedra devem estar a uma distância de, pelo menos 100 mm das fundações.
- **Altura da fundação**: Equilibrar, alinhar e injetar com betão a placa de base numa altura de 20 a 30 mm. Se as fundações forem cobertas com pavimento cerâmico, a medida deve ser aumentada pelo tamanho da betonilha ou pavimento cerâmico. Para tal, deve ter cuidado para não danificar o pavimento cerâmico aquando da desmontagem da unidade.
- A profundidade dos furos de âncora para os parafusos de pedra deve corresponder ao comprimento dos parafusos de pedra.
- Se possível, aumentar o chão até uma profundidade que seja isentade criar gelo.
- Fundações que se situem num fundo de edificação ou num teto, devem ter reforço contínuo na peça de suporte.
- Para evitar vibrações, ter em conta uma massa de fundação suficiente.
- Não colocar qualquer elemento de borracha, cortiça, mola e/ou de amortecimento entre a placa de base e as fundações.

2.5.3 Ligações de abastecimento

Verifique se as necessárias ligações de alimentação para a instalação e posterior operação, tais como eletricidade e água estão disponíveis nas formas exigidas.

3. Instalação/montagem

ATENÇÃO

Uma instalação adequada e cuidadosa é a primeira condição para uma operação livre de problemas. Erros de instalação podem provocar lesões corporais e danos, bem como o desgaste prematuro da bomba.

PORTUGUÊS

3.1 Verificação anterior à instalação

O local, deve obedecer às dimenções das fundações e do plano de instalação.

3.2 Instalação dos componentes de um agregado (conjunto) (A, AX/montagem do motor)

Ver também o ponto 3.3.

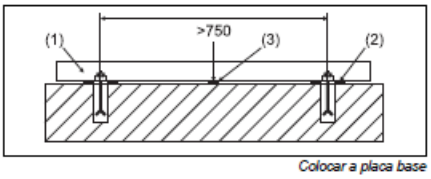
- **Construção da bomba e do motor numa placa de base comum**: Alinhar o espelho de eixo entre a bomba e o veio do motor.
- **Construção da bomba e do motor em fundações separadas**: Fixar e alinhar a bomba nas fundações. Depois fixar o motor à fundação e alinhá-lo com a bomba.

3.3 Instalação de todos os agregados montados

3.3.1 Bombas horizontais com motores montados numa placa de base (E)

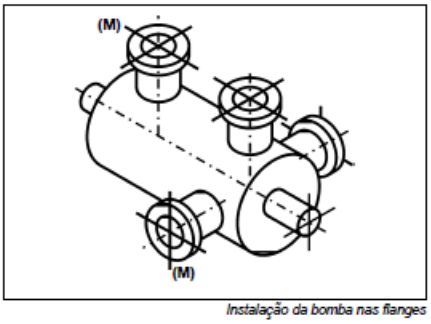
- Limpe a superfície ou as fundações antes de fixar a unidade.
- **Se utilizar parafusos para pedra**: Rodar a porca no parafuso de pedra. Colocar os parafusos de pedra nos furos de fixação da placa de base.
- Colocar a unidade nas fundações.
- Alinhar a unidade através de espaçador relativamente a altura e dimensões da seguinte forma:
  - Colocar a placa de base (1) perto das furações de fixação à esquerda e à direita com um espaçador (2).

- Se a distância das furações de fixação for > 750 mm, colocar um espaçador (3) adicional em cada um dos lados da placa de base no centro.



Colocar a placa base

- Certifique-se de que a placa de base claro e o espaçador estão colocados de forma plana.
- Com o nível de bolha da máquina (M) verificar o alinhamento das bombas na flange. O desvio admissível não pode ser superior a 1 mm em 1 m.



Instalação da bomba nas flanges

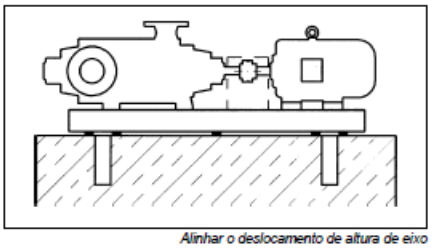
- **Se utilizar parafusos para pedra:** Tapar os furos deixados pelos parafuso injetando cimento. Puxar a porca quando o cimento secar.
- **Se utilizar âncoras do segmento:** Fazer as furações dos furos de fixação. Fixar a âncora de segmento em conformidade com as especificações do fabricante nas fundações e puxar a porca.
- **Se utilizar uma âncora fêmea:** Fazer as furações dos furos de fixação. Fixar as buchas de acordo com as instruções do fabricante nas fundações. Opcionalmente, podem ser usados parafusos ou hastes roscadas para montar a placa de base com porcas.
- **Se utilizar uma âncora adesiva:** Ter em atenção as recomendações do fabricante.

3.3.2 Alinhamento de acoplamentos flexíveis (E)

ATENÇÃO

Os eixos da bomba e motor foram cuidadosamente alinhados antes da entrega. Durante o transporte, todas as deformações da placa de base são possíveis. O acoplamento é, portanto, para ser alinhado antes de injetar cimento:

- Equilibrar as diferenças de altura de eixo sob a placa de base. Em placa de base até 1600 mm de comprimento: Colocar apenas na zona de operação da máquina e/ou bomba. Para placas de base maiores: Colocar várias vezes.

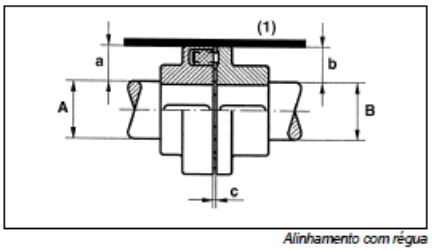


Alinhar o deslocamento de altura de eixo

- Corrigir o desalinhamento lateral entre a bomba e o motor: Soltar os parafusos do motor, alinhar o motor da bomba, apertar os parafusos de pé.
- Aperte os parafusos da base.

Após aperto dos parafusos da base deve conseguir rodar o veio facilmente (execução com tampão: Em caixa de vedação não apertada!). Erro de alinhamento com chumaceira e acoplamento danificado, desgaste prematuro dos pacotes de acoplamento e propriedades de execução incertas.

3.3.2.1 Alinhamento com régua



Alinhamento com régua

- Colocar a régua (1) paralela ao eixo da bomba e motor sobre ambos os acoplamentos.
- Medir as distâncias a e b entre a régua e o eixo.
- Com o mesmo diâmetro do eixo da bomba e do motor: a = b.
- Com diferentes diâmetros de bomba e motor: a + 1/2A = b + 1/2B.
- Repetir a operação em vários lugares (deslocar aproxim. 90°). As condições paradiâmetros de eixos regulares ou irregulares deve ser atendidas em todos os pontos.
- Verifique a distância entre as metades do acoplamento (dimensão c) com um calibre. Os valores a seguir aplicam-se para acoplamentos de garras flexíveis:

Tamanho do acoplamento (Diâmetro exterior)	Distância c
80 a 140 mm	2 a 4 mm
160 a 225 mm	2 a 6 mm
250 a 400 mm	3 a 8 mm

Tabela 1: A distância entre as metades de acoplamento

Da distância c deve ser o mesmo em todos os pontos.

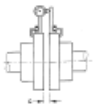
3.3.2.2 Alinhamento com calibrador com quadrante

Em maiores velocidades de rotação e/ou acoplamentos com peça deexpansão, é necessário um alinhamento com calibrador com quadrante:

Alinhar

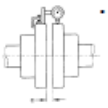
- Alinhar o acoplamento com calibrador com quadrante na direção radial e axial.
- Fixar bem os calibradores com quadrante Realizar a medição em quatro pontos de medição, deslocados 90°, rodando simultaneamente as duas partes do acoplamento.

Medição axial



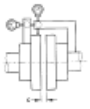
- Compensar eventuais diferenças através da colocação de chapas. Não ultrapassar um desvio residual de 0,03 mm, relativamente a umcircuito de medição com 200 mm de diâmetro.

Medição radial



- Compensar eventuais diferenças retirando ou colocando chapas, de forma a não ultrapassar um desvio residual de 0,03 mm. Para ajustar a folga axial entre as partes do acoplamento (medição c), ver a tabela 1.

Medição combinada axial e radial



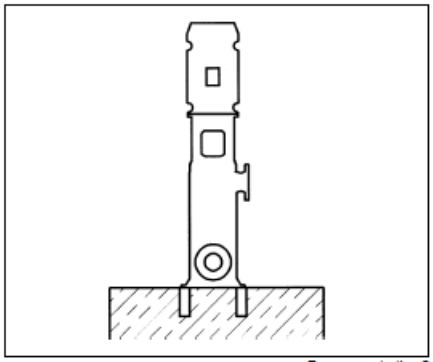
- É um método relativamente simples de combinar as duas medições. Os medidores com mostrador são embutidos nos furos correspondentes dos elementos de ferro plano aparafusados ou sob tensão e depois são fixados, p. ex. com cavilhas roscadas.

3.3.3 Bombas verticais em bloco (S)

As bombas podem ser montadas, dependendo do tamanho da unidade e da situação específica, sobre uma fundação de cimento, num pavimento de cimento armado ou num suporte de vigas.

Forma construtiva S:

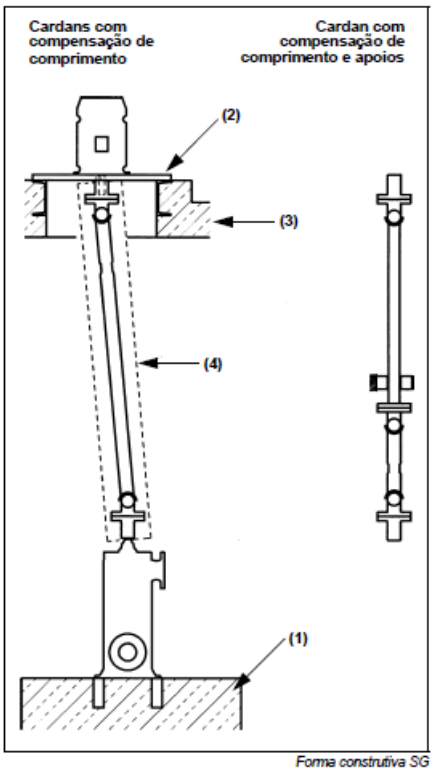
- Fixar a unidade, incluindo placade fundação ou placa de metal com parafusos na superfície de montagem de cimento.
- Alinhar a bomba (ver ponto 3.3.1).
- Inserir placa de base ou de aço.
- Injetar com betão os parafusos e deixar secar.
- Preencher a placa de base ou de aço com argamassa de cimento que não encolhe.



Forma construtiva S

- Configurar distância entre as duas metades do acoplamento do acoplamento flexível (ver 3.3.2.1, tabela 1). Não é necessário alinhar o acoplamento.
- Fixar as duas metades do acoplamento do eixo através de parafusos existentes no acoplamento, para que não exista qualquer deslocamento axial.

3.3.4 Bombas verticais, transmissão por cardans (SG)



Forma construtiva SG

Por favor tenha em atenção as regras presentes no contrato relativamente à respetiva transmissão por cardans.

- Dimensionar a fundação (1) de acordo com o peso e o centro de gravidade da bomba, potência do motor e vibração da bomba da unidade.
- **Instalação e alinhamento das bombas na fundação:** Ver o ponto 3.3.3, Forma construtiva S.
- Colocar o motor numa estrutura de apoio (2) sobre um teto falso (3) ou em vigas de construção.
- Alinhe o motor para que o eixo do motor e da bomba estejam exatamente alinhados. Se tal não for possível devido às condições locais, é permitido um desalinhamento angular para o máximo de eixo cardan de 5° em relação à vertical.
- O prescrito na dimensão do desenho de montagem entre o eixo motor e eixo bomba é mantido.
- Colocar a parte inferior da carcaça do motor nesta posição.
- Injetar os parafusos de fundação com cimento e deixar endurecer.

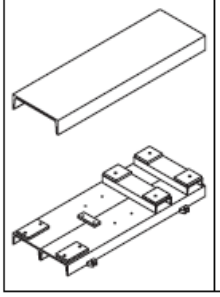
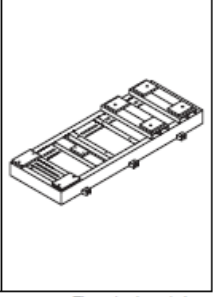
PORTUGUÊS

- Aperte os parafusos da base.
- **A instalação do motor é levada a cabo numa camada de cimento**: injetar a parte inferior da estrutura do motor com cimento.
- A transmissão por cardans tem de ser equipada com uma proteção de eixo (4) conformidade os regulamentos de prevenção de acidentes.

3.3.5 Injeção com cimento e outros trabalhos de acabamento

ATENÇÃO

- Após o alinhamento e fixação da unidade: Se necessário, injetar o exterior e parte inferior da placa de base.

Tipo A	Tipo B
	

Tipos de placa de base

- **Placa de base de tipo A**: Até uma largura de 400 mm composta por aço com perfil em U. Maiores larguras consistindo de dois perfis soldados em U. As placas de base de tipo A são rígidas. A injeção de cimento por fora e na parte inferior é recomendada para melhorar as propriedades de resistência e de amortecimento, mas não é estritamente necessária.
- **Placa de base de tipo B**: Composta por vários perfis soldados em conjunto. As placas de base de tipo B não são resistentes à torção. A injeção com cimento na parte de fora e inferior é geralmente necessária.
- A(s) placa(s) de base com ajuste rápido e e sem a presença de cimento têm de ser injetadas com cimento na parte exterior e inferior. Certificar-se dando leves pancadas de que existem cavidades.
- Deixar assentar a fundação pelo menos 48 horas.
- Apertar os parafusos de montagem.
- Verifique o alinhamento da bomba e motor.

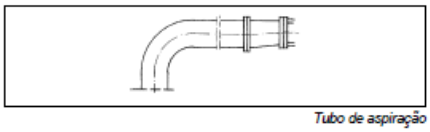
3.4 Tubagens

Recomendações não vinculativas para a conceção e instalação adequadas de tubagens (a conceção exata da tubagem é tarefa do planeador!).

3.4.1 Informações gerais

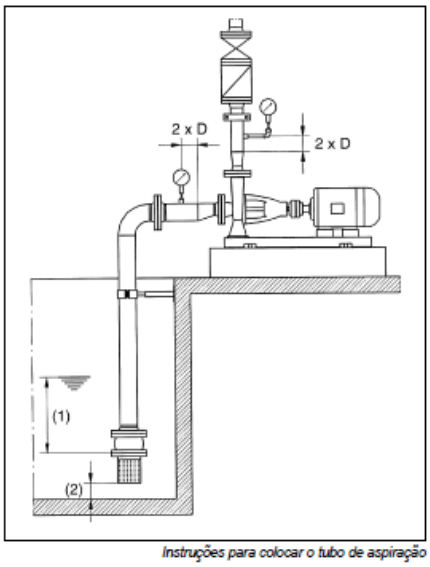
- Intercetar os tubos imediatamente antes e depois da bomba e ligá-los à bomba com a corrente desligada. Observe as cargas máximas admissíveis na flange de aspiração e de pressão (ver ponto 7.2).
- Depois de ligar a tubagem: Verificar a bomba relativamente ao funcionamento adequado eao alinhamento do acoplamento.
- Usar compensadores com limite.
- Quando necessário, intercetar as alteração do comprimento da tubagem devido a influências de temperatura e outras cargas, através de pontos fixos antes e depois da bomba.
- Tipo de tubagem: Curta e direta. Evite mudanças de direção.

3.4.2 Tubo de aspiração



Tubo de aspiração

- **Vazão máxima**: 2 m/s (em caudal máximo).
- Não colocar cotovelos em diferentes níveis uns atrás dos outros.

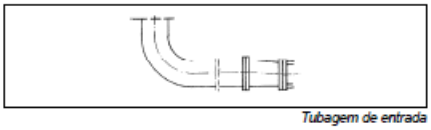


Instruções para colocar o tubo de aspiração

- Colocar a tubagem na bomba numa colocação inclinada (mín. 1%).
- A tubagem deve ser completamente ventilada e absolutamente vedada.
- Prever um tubo de aspiração separado para cada bomba.
- Em operação de aspiração sem válvula: Prever sistema de vácuo.
- Não deve existir possibilidade de formação de bolhas de ar nos tubos de aspiração.
- **Cobertura mínima (1):**
  $Hm = v^2/2g+0,1$

  Hm = Cobertura mínima
  v = Velocidade de fluxo à taxa máxima de fluxo
  g = Gravidade = 9,81 m/s²
- A distância entre o fundo do tubo (2) deve ser pelo menos a metade do diâmetro do tubo.

3.4.3 Tubagem de entrada



Tubagem de entrada

- Colocar as estruturas, como a linha de aspiração, numa aplicação constante na bomba (mín. 1%).
- Prever uma válvula de bloqueio à frente da bomba.

3.4.4 Tubagem de pressão

- Colocar a tubagem constrangida em constante aumento.
- **Vazão máxima:** 2,5 m/s (ter em atenção a quantidade de perda).
- Evitar estrangulamentos na linha de pressão.
- Colocar o sistema de tubagem de forma a que nenhuma partícula grosseira se deposite noutra bomba.
- Colocar as flanges e a tubagem de acordo com a pressão máx. possível.
- Evite sacos de ar. Se necessário, fazer a purga dos pontos altos.
- Evite as alterações das taxas de fluxo através de diferentes diâmetros de tubos.
- Equipar com válvulas de retenção e válvulas de comporta para evitar picos de pressão, quando de repente a unidade pára (por exemplo falha de energia).

3.4.5 Sondas de pressão

ATENÇÃO

- Observe as normas pertinentes.
- Ter em conta as pressões nominais admissíveis dos componentes individuais.

3.4.6 Linhas secundárias da tubagem

Elementos de bloqueio e de lavagem:

- Produzir as ligações da tubagem.
- Instalar as válvulas de regulação e magnéticas (sem energia).
- Os elementos de bloqueio e de lavagem devem estar, no mínimo, 0,5 bar acima da pressão máxima da bomba.
- Ajustar os elementos de bloqueio e de lavagem acima da válvula reguladora.

Efeito de atenuação:

- Colocar na câmara de arrefecimento rápido sem tensão.
- Para bombas com dupla ação, colocar o empanque mecânico na disposição em tandem: Colocar o suporte da câmara de arrefecimento rápido aprox. 1,5 m acima do empanque mecânico.

4. Comissionamento/desativação

4.1 Preparação para a operação

ATENÇÃO

Antes de ligar a bomba deve ser assegurado, que os pontos seguintes foram verificados e realizados:

- Em bombas horizontais com acoplamento flexível: Verificar a orientação das bombas e do motor (ver ponto 3.3.2).
- Verificar o aperto da bomba e do motor.
- Verificar a instalação funcional da bomba.

4.1.1 Armazenamento

Ver o ponto 5.2.1.

4.1.2 Vedação do eixo

Tenha em atenção quaisquer instruções especiais (desenho em corte, folha de medições, anexo).

4.1.2.1 Caixa de vedação

- Colocar a caixa de vedação fornecida solta.
- Apertar a caixa de vedação à mão cuidadosamente e de uniformemente.
- A caixa não deve se encostar ao eixo. O eixo deve girar facilmente.

4.1.2.2 Empanque mecânico

Para bombas com empanque mecânico de ação simples com reservatório de arrefecimento rápido e suporte de arrefecimento:

- Encher a câmara de arrefecimento rápido e o suporte de arrefecimento rápido. Os reservatórios de arrefecimento rápido devem ser enchidos com cerca de 50% de fluído de arrefecimento rápido.
- Como meio de arrefecimento, recomendamos a utilização de uma mistura de água e ser und Glysantin numa proporção de 4:1 (4 partes de água e 1 parte de Glysantin).
- Se a utilização de Glysantin não for possível devido ao líquido bombeado (por exemplo água potável) deve ser utilizado outro meio de arrefecimento rápido apropriado.

4.1.3 Enchimento e ventilação

- Fechar válvulas de pressão e, se necessário, abrir a entrada da válvula de isolamento.
- Encher a bomba com líquido e ventilar totalmente. Em operação de aspiração: Utilizar funil ou tubo de enchimento.
- Abrir os parafusos de purga no lado de aspiração/pressão do corpo helicoidal para que o ar possa ser purgado.
- **Se as linhas de pressão estão cheias:** Encher a bomba através da aba de retorno (apenas possível na presença de abas de retorno com bypass ou alavanca de purga).
- Gire o eixo várias vezes. **A bomba está ventilada, se depois de virar o eixo não saírem bolhas de ar das aberturas.**
- Encher as linhas secundárias para elementos de bloqueio e de lavagem com água e purgar para retirar bolhas de ar. Fechar os parafusos de fecho e de purga.

ATENÇÃO

- **Para bombas com empanque mecânico:** Abrir os parafusos de purga para purgar a câmara de vedação (se disponível). Encher a câmara de vedação com água e purgar até ficar sem bolhas de ar.
- **Para bombas com empanque mecânico e ventilador rápido:** Fixe a tampa da captura de entrada de ar antes da colocação em funcionamento (aprox. 2 voltas). Não desapertar completamente a tampa para evitar que entre sujidade do exterior.
- Antes de ligar a bomba verificar se a ventilação está isenta de bolhas de ar no empanque mecânico. O funcionamento em seco pode danificar o empanque mecânico. Após a revisão: Apertar os parafusos de ventilação.
- **Funcionamento de um empanque mecânico:** Dois materiais deslizantes deslizam um contra o outro e são lubrificados ao mesmo tempo por uma película de líquido. Com empanques mecânicos de ação simples, esta película forma-se devido ao líquido bombeado. É possível uma fuga

PORTUGUÊS

em ligação com a suavidade da operação, a pressão, a velocidade de rotação e o diâmetro do eixo da unidade entre 0,2 e 5 ml/h (os empanque mecânicos são peças de desgaste que não são cobertas pela garantia).

4.1.4 Ligação elétrica

As ligações elétricas devem ser sempre feitas por um eletricista qualificado de acordo com os regulamentos VDE e EF.

ATENÇÃO

- Equipar a unidade com interruptor de proteção do motor.
- A voltagem e a frequência devem corresponder aos dados indicados na placa de identificação.
- Verificar as pontes na caixa terminal motor de acordo com o modo de ligação desejado.

4.1.5 Verificação do sentido de rotação

O sentido de rotação deve ser alinhado com a direção da seta de rotação da bomba. Usar o medidor de campo de rotação. Se não existir qualquer medidor de campo de rotação, pode provisoriamente ligar e voltar a desligar a bomba preenchida ou separar os acionamentos da bomba do motor.
Em caso de rotação inversa: Deixar que o eletricista corrija a direção de rotação do motor.

ATENÇÃO

Não opere a bomba contra a sua direção operacional especificada.

4.2 Dispositivos concebidos para proteger pessoas

Não operar a bomba sem proteção contra contacto com as peças em movimentação (acoplamento). Se a bomba for entregue sem proteção contra contacto, as mesmas têm de ser construídas pelo operador antes do arranque. Estas devem evitar danos às peças em redor e ferimentos de pessoas através de captura, rebobinamento ou puxão.
Não agarrar o protetor com as mãos.

4.3 Comissionamento

4.3.1 Comissionamento/recolocação em funcionamento

ATENÇÃO

- Ligar a bomba apenas completamente preenchida de líquido e com contra-pressão.
- Abrir os elementos de bloqueio e de lavagem.
- Se as linhas de pressão não estão cheias:
  - Fechar completamente as válvulas de pressão e abrir com alguma voltas.
  - Depois ligue a bomba.
  - Após atingir a velocidade de rotação operacional, deixar um pouco abertas as válvulas de cunha sob vigilância dos manómetros e amperímetros, até que a linha esteja completamente cheia. Para tal, não abrir demasiado as válvulas de cunha: Através do preenchimento rápido da linha com dispositivos de purga fechados existe o **perigo de sobrepressões**.
  - Após o enchimento e purga do sistema do lado da pressão, a válvula de cunha, sob vigilância de manó-metros e amperímetros, deve ser aberta cada vez mais, até que a pressão operacional (altura de aspiração + altura de pressão ou altura de pressão - altura de entrada) que corresponde à placa decaracterísticas da altura da altura de circulação.
- **Em bombas com caixa de vedação**: Reapertar cuidadosamente a vedação com a bomba a funcionar. A caixa devedação não deve aquecer e deve estar sempre seca. Não causa avaria nenhuma se pingar um pouco mais no início. A fuga diminui automaticamente através da dilatação da caixa de vedação.

4.3.2 Verificação de funções

- Verifique se as indicações do manómetro, medidor devácuo, do amperímetro e, se disponível, também o medidor decaudal coincidem com os dados especificados na documentação de contrato.
- Anotar os valores determinados como valores indicativos para proceder mais tarde à monitorização.
- Verifique a temperatura dos rolamentos. Ela deve estar até 50°C acima da temperatura ambiente.

4.3.3 Operação com válvula fechada

Nunca operar a bomba com as válvulas de cunha fechadas na parte de aspiração e pressão nem com válvulas de retenção montadas na parte de aspiração com as válvulas de cunha montadas na parte de pressão fechadas. O líquido bombeado presente na bomba aqueoe muito durante esta operação em pouco tempo e na bomba permanece uma elevada sobrepressão por formação de vapor. Se a pressão de rotura for excedida na carcaça, as peças desta podem explodir, o que pode causar danos significativos à propriedade e danos pessoais.

4.4 Descomissionamento

4.4.1 Desligamento

- Feche a válvula de paragem na linha de pressão.
- Desligue a bomba.
- Se for instalada uma válvula de retenção na linha de descarga, o órgão de bloqueio pode permanecer aberto (a menos que exista um contra-pressão).
- Fechar ligações adicionais.

4.4.2 Drenagem

- Aquando de perigo de congelamento: Esvaziar e proteger do gelo as bombas e as tubagens em períodos de paragem.
- Após o bombeamento de meios poluídos, bem como para evitar a corrosão aquando da paragem: Esvaziar a bomba e lavála.

5. Manutenção/Reparação

5.1 Recomendações de segurança

- Os trabalhos de manutenção devem ser sempre realizados com a máquina parada. Certifique-se que a unidade de bombas se encontra protegida contra qualquer ligação inadvertida.
- Trabalho de montagem/desmontagem ou ajuste na glândula: Use luvas de segurança para se proteger contra bordas afiadas.
- Ver o ponto 4.2.

5.2 Manutenção e Inspeção

5.2.1 Consumíveis: Quantidades de enchimento e intervalos de lubrificação

- **Qualidade da graxa:** Graxa de lítio segundo a norma DIN 51825, resistente ao envelhecimento, sem ácidos, resistente à corrosão, resistente à água, temperatura de utilização de -30 a 130°C, índice de penetração de 2 até 3, penentração Walk 265 a 295, ponto de gota de cerca de 190°C.
- **Graxas comerciais Indicadas:**
  - OPTIMOL OLISTA LONGTIME ou OLIT 2, Fa. OPTIMOL
  - GLISSANTO 20, Fa. DEA
  - ENERGREASE MSLS-EP2, Fa. BP
- **Bombas sem bico de graxa no apoio do rolamento:** Os rolamentos vêm equipados de fábrica com um enchimento de graxa. Este enchimento é suficiente para 15.000 horas operacionais ou 2 anos. Em condições desfavoráveis de funcionamento, tais como alta temperatura, humidade ou aquecimento é necessário verificar os rolamentos e colocar graxa novamente.
- **Bombas com bico de graxa no apoio do rolamento:**
  - Equipado de fábrica com enchimento de graxa.
  - Lubrificação: pelo menos duas vezes por ano.
  - Quantidade de graxa 20 a 30 g por ponto de graxa.
  - Evitar colocar graxa a mais no rolamento: Pode ocorrer uma acumulação de calor se for colocada demasiada graxa.
  - Depois de repetida lubrificação ou aquecimento superior a 50ºC acima da temperatura ambiente: Abrir a tampa do rolamento e remover a graxa excedente ou usada.
  - Após a troca de um rolamento: Encher o rolamento com graxa até metade.

5.2.2 Monitorização da bomba durante o funcionamento

Para a monitorização operacional, é necessário ter em conta regularmente os seguintes pontos:

- Verificar se o funcionamento da bomba não faz ruído a mais.
- **Em bombas com caixa de vedação:** Verificar a fuga da vedação do eixo (fuga de água ca. 5-10 l/h). A existir caixa de vedação com estanqueidade de água de vedação: Verifique a necessidade de água de vedação:

Diâmetro nominal da tubagem de pressão	Necessidade de água de vedação [m³/h] na Δp 0,5 bar
100	0,15
125-200	0,20

Tabela 2: Necessidade de água de vedação

- **Para bombas com empanque mecânico:** Aquando de vazamentos de fluídos no eixo, limpar o empanque mecânico e verificar se é necessário substituir. É possível uma fuga em ligação com a suavidade da operação, a pressão, a velocidade de rotação e o diâmetro do eixo da unidade entre 0,2 e 5 ml/h (os empanque mecânicos são peças de desgaste que não são cobertas pela garantia).
- Anotar os valores do manómetro, medidor de vácuo, amperímetro e, se disponível, o medidor de fluxo e comparar com outras leituras nas mesmas condições (mesma posição, mesma altura, mesma água de saída). Em desvios significativos: Determinar a causa.
- **Manómetro com torneira de manómetro de três vias:** Para leitura, abrir a válvula do manómetro e voltar a fechar imediatamente.
- **Em meios fortemente corrosivos/abrasivos:** Verificar regularmente os componentes sujeitos a pressão e certificar-se de que não existem danos reconhecíveis. Os intervalos dependem do meio bombeado e devem ser realizados frequentemente, do início até ao reconhecimento de desgaste.

5.2.3 Renovação da caixa de vedação

- Solte a glândula.
- Retirar a caixa antiga para fora com um retirador de caixa flexível.
- Limpe cuidadosamente a câmara da caixa.
- **Se a manga de proteção estiver muito marcada:** Nivelar as marcas ou substituir a manga de proteção.
- Colocar os novos anéis individualmente, com articulações escalonadas; ter cuidado com o defletor de câmara.
- Apertar a caixa de vedação à mão cuidadosamente e de uniformemente.
- Para voltar a colocar em funcionamento, ver o ponto 4.3.1.

5.3 Recomendações para desmontagem e montagem

ATENÇÃO

(Forma de construção V: Ter em atenção a folha suplementar em separado!)

A desmontagem e montagem só pode ser realizada em conformidade com o desenho seccional (ver ponto 7.4) e apenas por pessoal qualificado. A ordem da desmontagem está no desenho seccional.

- **Aquando de desmontagem da carcaça das bombas:** Segurar as carcaças das bombas e a tubagem contra quedas.

5.3.1 Montagem da carcaça de fases

O torque de aperto necessário dos tirantes deve ser respeitado:

Tipo	Pressão máx. admitida [bar]	Torque [Nm]	Número de tirantes	Rosca [mm]
HP 100-230	33 40[1]	350 450	4	M 24
HP 125-250	33 40[1]	600 800	4	M 30
HP 150-280	33 33 40[1] 40[1]	800 500[2] 1000 600[2]	4	M 36
HP 200-320	33 40[1]	600 800	8	M 30

Tabela 3: Torque de tirante

[1] Tirante de material 1.7225.
[2] Forma construtiva AX.

PORTUGUÊS

6. Avarias: Causas e soluções

1) A bomba não bombeia o fluxo, o caudal é demasiado pequeno
2) Taxa de fluxo muito alta
3) Motor sobrecarregado, Interruptor de temperatura desliga-se
4) Golpes de pressão quando a bomba é desligada

1)	2)	3)	4)	Causa do problema	Solução
				Excessiva queda no nível de água (excessivo desnível)	• Verificar a alimentação e o dimensionamento do sistema • Verificar controlo de nível
				Bomba não totalmente purgada	• Purgar a bomba • Verificar a vedação do eixo em termos de fugas
				Linha de aspiração não ventilada	• Purgar a linha de aspiração • Verificar a vedação da linha de aspiração e das armações
				A Bomba está a bombear contra uma pressão demasiado elevada	• Abrir ainda mais os órgãos de bloqueio • Verificar o dimensionamento da unidade (perdas de pressão muito elevadas)? • Ajustar a altura do caudal da bomba (apenas após consulta com o fabricante)
				A Bomba bombeia contra uma pressão demasiado baixa	• Verificar o dimensionamento do sistema • Reduzir ainda mais a válvula de descarga
				Direção errada de rotação	• Corrigir o sentido de rotação
				Tubagem de entrada, acessórios de ligação ou bomba bloqueada	• Remover depósitos
				Desgaste da parte interna	• Substituir peças de desgaste
				Velocidade de rotação demasiado baixa	• Verificar a instalação elétrica
				Velocidade de rotação demasiado alta	• Verificar a instalação elétrica
				Andamento em 2 fases	• Verificar a instalação elétrica
				Unidade mal alinhada	• Corrigir o alinhamento • Verifique a ligação da tubagem na bomba sem tensão Eliminar a tensão
				Caixa de vedação demasiado apertada	• Afrouxar o aperto da caixa de vedação
				Densidade demasiado alta do líquido bombeado	• Utilizar motor mais potente (apenas após consulta com o fabricante)
				Tipo de tubagem	• Verificar o sistem, solucionar o problema

Tabela 4: Avarias

7. Anexo

7.1 Pressão de trabalho admissível das bombas

Parte da carcaça de	Pressão de trabalho máx. admissível das bombas* [bar]							
	Forma construtiva A, S Tipo HP				Forma construtiva AX Tipo HP			
	100-230	125-250	150-280	200-320	100-230	125-250	150-280	200-320
EN-GJL-250	33	33	38	40	25	25	25	25
CuAl10Fe5Ni5-C	40	40	40	40	40	40	40	40
EN-GJS-500-7	50	50	64	55	40	40	40	40

Tabela 5: Pressão da bomba

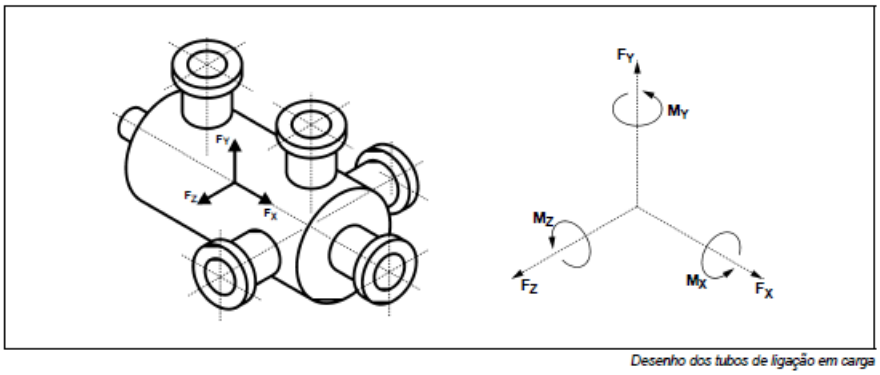
* A pressão final máxima permitida da bomba [bar] consiste da pressão de entrada e da cabeça da bomba em quantidades de zero.

7.2 Carga admissível da manga

- Referência de montagem de fabrico E

Diâmetro nominal [mm]			100	125	150	200
Conetor vertical	Força [N]	Fx	900	1120	1350	1750
		Fy	1000	1250	1500	2000
		Fz	800	1000	1200	1550
		ΣF	1600	2000	2400	3150
	Torque [Nm]	Mx	500	620	750	1000
		My	410	470	530	650
		Mz	360	490	620	850
		ΣM	740	920	1100	1400
Conector horizontal	Força [N]	Fx	900	1120	1350	1750
		Fy	800	1000	1200	1550
		Fz	1000	1250	1500	2000
		ΣF	1600	2000	2400	3150
	Torque [Nm]	Mx	500	620	750	1000
		My	410	470	530	650
		Mz	360	490	620	850
		ΣM	740	920	1100	1400

Tabela 6: Carga máxima admissível nos tubos de ligação em carga



Desenho dos tubos de ligação em carga

29

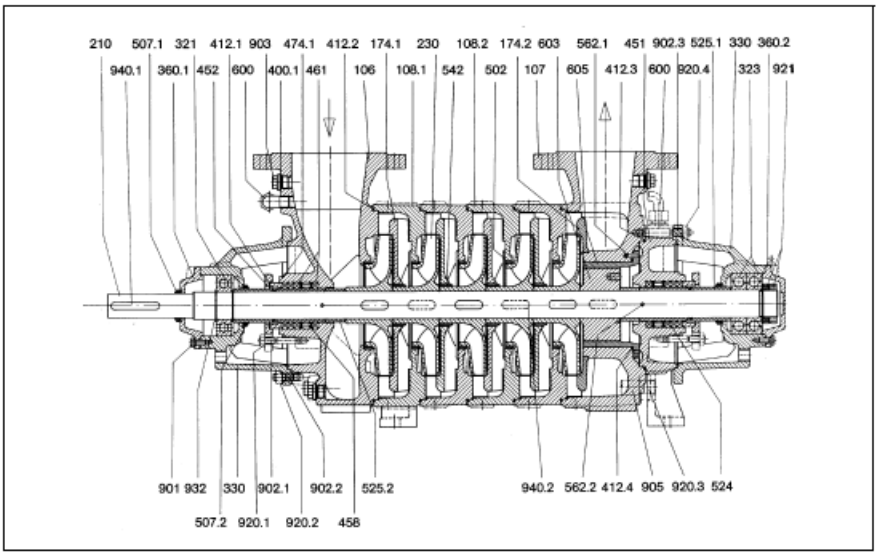
PORTUGUÊS

7.3 Lista de peças

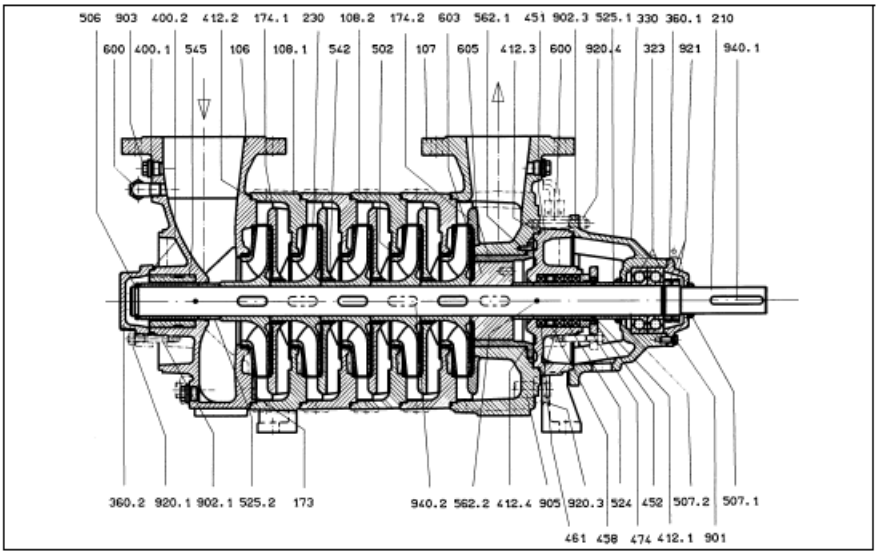
N.º VDMA	Designação	N.º VDMA	Designação
106	Carcaça de aspiração	477	Mola
107	Carcaça de pressão	485	Bucha entalhada
108/.2	Carcaça de fases	502	Anel de aspiração
108.1	Carcaça de fases com pé	503	Anel do rotor
173	Parede da roda motora (apenas para HP 200-320)	506	Anel de retenção
174.1/.2	Estator	507.1/.2/.3	Defletor de óleo
181	Plataforma de bomba	524/.1/.2/.3/.4	Manga de proteção do eixo
210	Eixo	525.1/.2	Manga espaçadora
230	Impulsor	542	Bucha de estrangulamento
321	Rolamento ranhurado de esferas	545	Bucha do rolamento
323	Rolamentos de esferas de contacto angular	562.1/.2	Cavilha
330	Suporte de rolamento	600	Tubo de descarga
341	Lanterna de acionamento	603	Pistão de descarga
360.1/.2	Tampa do mancal	605	Bucha de descarga
400/.1/.2	Junta plana	901	Parafuso sextavado
412.1/.2/.3/.4/.5/.6	O'ring	902.1/.2/.3	Perno roscado
451	Carcaça da caixa de empanque	903	Tampão de obturação
452	Glândula	904	Parafuso/pino
458	Anel de bloqueio	905	Parafuso de ligação
461	Vedante	920.1/.2/.3/.4	Porca sextavada
471	Tampa de vedação	921	Porca do eixo
472	Anel deslizante	932	Anel de retenção
474/.1/.2	Anel de pressão	940.1/.2	Chaveta
475	Contra-amuela		

7.4 Vistas em corte

7.4.1 Forma de construção A1

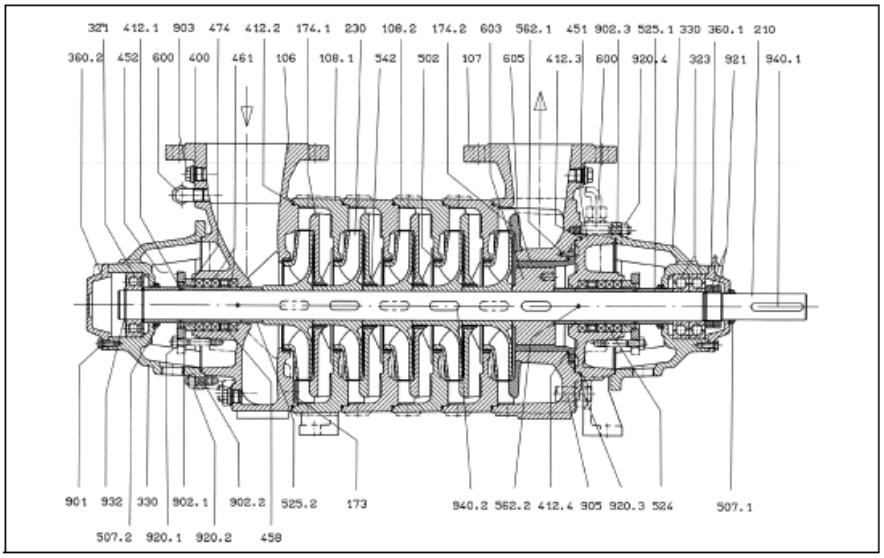


7.4.2 Forma de construção A2

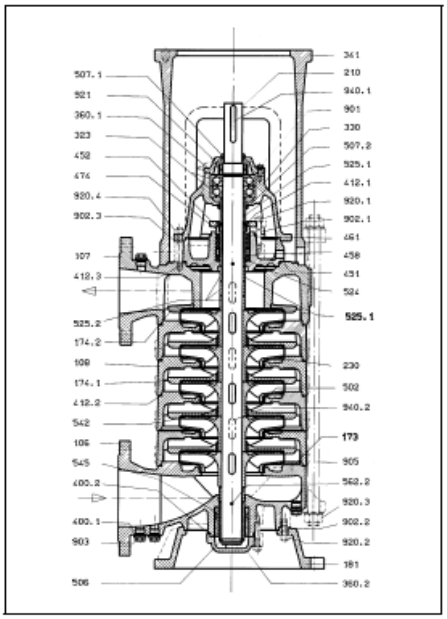


PORTUGUÊS

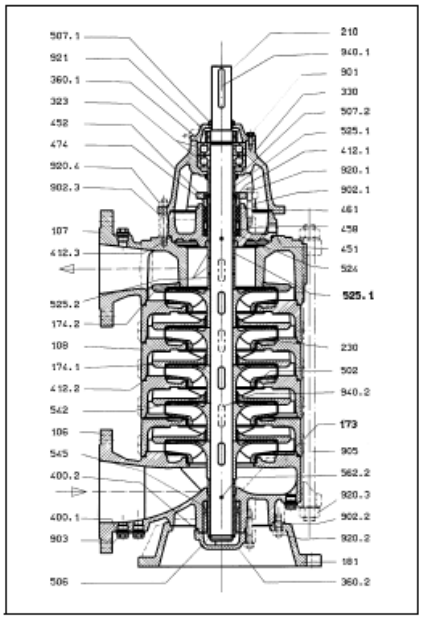
7.4.3 Forma de construção A3



7.4.4 Forma de construção S

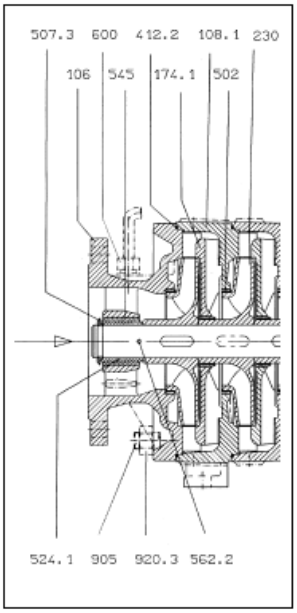


7.4.5 Forma de construção SG



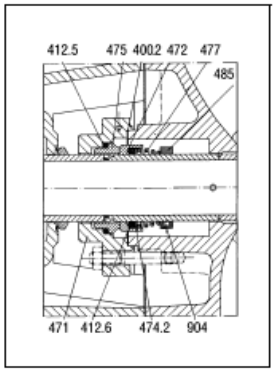
32

7.4.6 Forma de construção AX

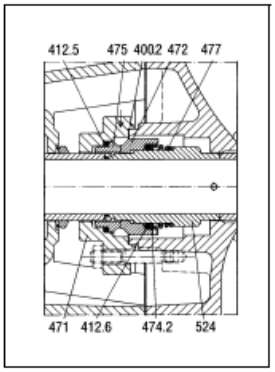


7.4.7 Empanques mecânicos

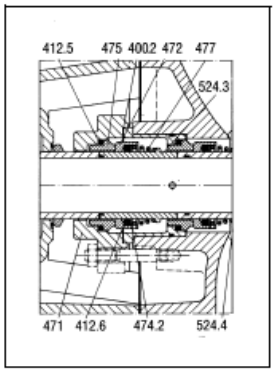
Empanque mecânico desequilibrado



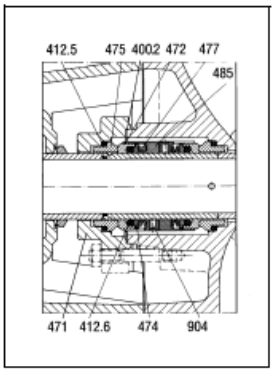
Empanque mecânico equilibrado



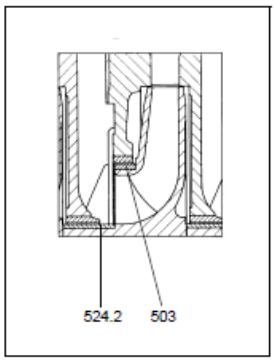
Empanque mecânico de ação dupl em ordem de tandem



Empanque mecânico de dupla ação em ordem de direção oposta



7.4.8 Estator



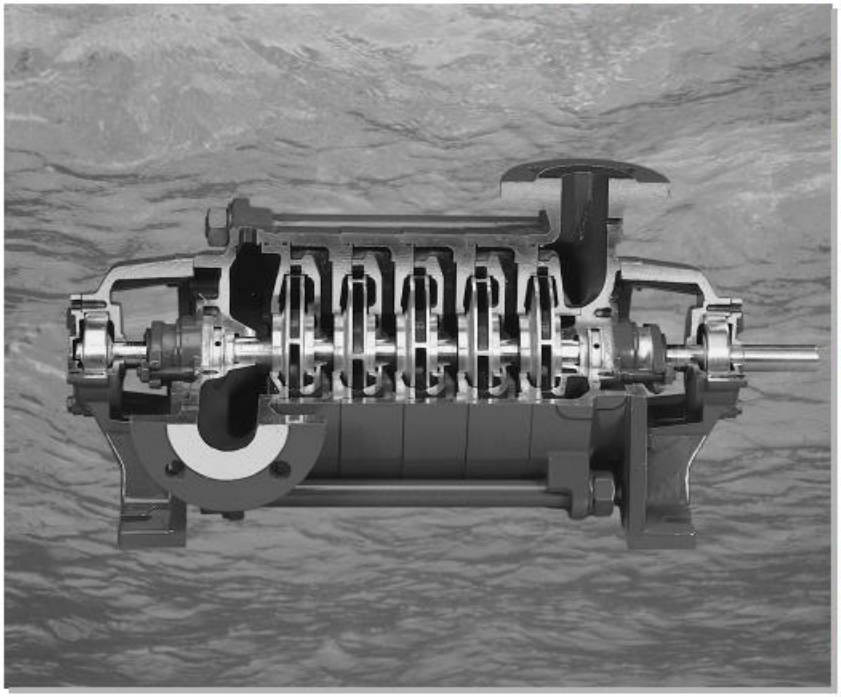
33

PORTUGUÊS

ANDRITZ

Betriebsanleitung
Operating Instructions
Instructions de service

Baureihe • Series • Série **HP 45**



DEUTSCH

ENGLISH

FRANÇAIS

Index

Page

1. Handling and intermediate storage 16

1.1 Handling 16

1.2 Unpacking 16

1.3 Intermediate storage 16

1.4 Preservation 16

2. Description 16

2.1 Designation 16

2.2 Construction 16

2.3 Mounting arrangements A, E, S 16

2.4 Dimensions, weights, centres of gravity, capacity 17

2.5 Installation requirements 17

3. Mounting/installation 17

3.1 Preliminary checks 17

3.2 Mounting of pump and motor (arrangement A) 17

3.3 Installation of assembled pump sets 17

3.4 Piping 19

4. Commissioning and shut-down 20

4.1 Commissioning 20

4.2 Safety precautions 20

4.3 Start-up 21

4.4 Shut-down 21

5. Maintenance/servicing 21

5.1 Safety Notices 21

5.2 Maintenance and inspection 21

5.3 Disassembly and assembly instructions 22

6. Problems: Causes and Remedies 23

7. Appendix 23

7.1 Permissible pump pressure 23

7.2 Permissible branch loads 24

7.3 Parts list 25

7.4 Sectional drawings 26

ENGLISH

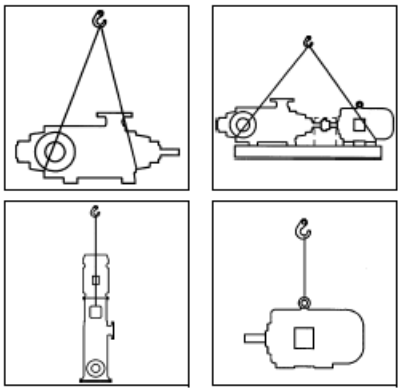
These instructions must be read in conjunction with the separate User's Safety Manual and the Motor Operating Instructions.

1. Handling and intermediate storage

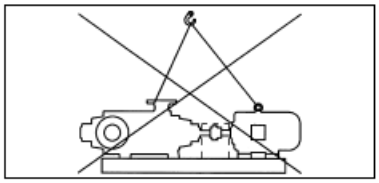
1.1 Handling

- Always take the weight and centre of gravity into consideration.
- Never use the motor eye bolts when slinging assembled pump sets.

Examples of correctly handling the pump, motor and set:



Proper handling



Improper handling

1.2 Unpacking

Check that the delivery is complete and undamaged. Any missing parts or damage must be confirmed by the carrier on the original freight note and reported to us immediately.

1.3 Intermediate storage

- Seal the suction and delivery branches, using closure caps, plugs or blank flanges.
- Store in dry, dust free conditions protected from frost or excessive heat.
- Turn the rotating assembly on the shaft or coupling a few times every 2 weeks and leave in a different angular position.
- Long-term storage (over 3 month) preservation required.
- Long-term storage (over 2 years) renew the lubricants before installing the pump.

1.4 Preservation

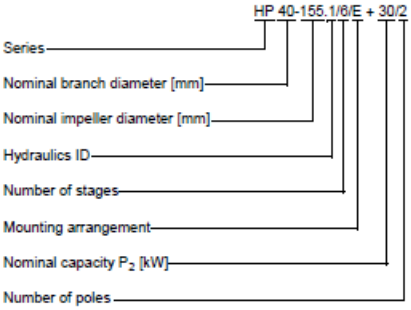
If requested, we will preserve your pumps before delivery or at site. Please contact our service department.

16

2. Description

High pressure pumps of the type HP are non self priming, multistage ring section pumps in a single flow construction. They are available in various mounting arrangements and with different impellers.
Please see the contractual documents for details of the supplied design.

2.1 Designation



Example

For a description of mounting arrangements, see paragraph 2.3.

2.2 Construction

Please refer also to the sectional drawings in paragraph 7.4.

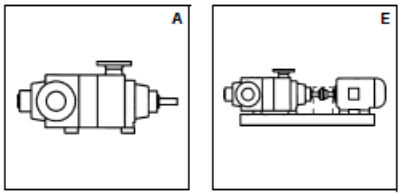
2.2.1 Shaft and bearings

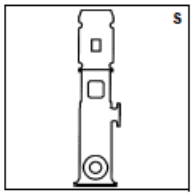
The shaft is protected against wear by shaft protection sleeves on both sides. Shaft and bearings are rated for continuous, heavy-duty operation.

2.2.2 Shaft sealing

The fitted shaft sealing arrangements are described in detail in the contract documentation.
Packed gland must be used when pumping gaseous media. If a mechanical seal is used, make sure that the seal housing is permanently vented.

2.3 Mounting arrangements A, E, S





2.4 Dimensions, weights, centres of gravity, capacity

Information on request.
For weights refer to the contract documentation.

2.5 Installation requirements

CAUTION

- Protect motors and pumps from the weather.
- Ensure that the workplace is adequately ventilated/heated/ cooled and observe noise protection requirements.
- Check that the transport / taking away of the pump set or its components to / from installation site is possible without danger of accident.
  Openings must be large enough.
- Adequately rated lifting equipment must be available.

2.5.1 Space required for operation and maintenance

- Ensure that sufficient space, at least from 2 sides, is left for subsequent maintenance requirements. This space should have, for reason of good accessibility, min. 0.8 m width.
- The set should be easily accessible from all sides.
- The motor cooling fan requires adequate clearance around the cowl. Ensure that the air inlet and outlet areas are unobstructed.

2.5.2 Foundations

- Concrete plinths must be adequately supported in order to ensure installation safe and functional.
- **Length:** At least 100 mm longer than the baseplate.
- **Width:** The fixing bolts should be at least 100 mm in front of the edge of the foundation.
- **Height:** 20-30 mm undersize to underlay, adjust and grout the baseplate. If the plinth is to be tiled, make an additional allowance considering the height of the plaster and the tiles.
- The depth of the foundation should be sufficient to prevent frost and to be on firm ground.
- Plinths which rest on a structural floor or ceiling should be integrated into the original construction using bridging reinforcement.
- Foundations should contain sufficient mass in order to dampen resonant vibrations.
- Do not place rubber, cork, feather and/or resilient mats between baseplate and plinth.

2.5.3 Supply connections

Check that all supplies like power, water and drainage necessary for installation and later operation are available in the form required.

3. Mounting/installation

CAUTION

Care and attention to detail during installation are essential for a trouble-free operation. Incorrect procedures during installation may create hazards for personnel or property or lead to premature failure of the pump.

3.1 Preliminary checks

Check that the dimensions of the plinth/foundation are in accordance with the drawings.

3.2 Mounting of pump and motor (arrangement A)

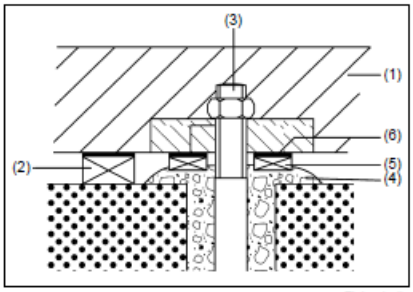
See also para. 3.3.

- Common baseplate mounted pump and motor: Adjust the axial clearance between pump and motor shaft ends.
- Separately mounted pump and motor: Secure the pump onto the plinth and align it. Then secure the motor and align it with the pump.

3.3 Installation of assembled pump sets

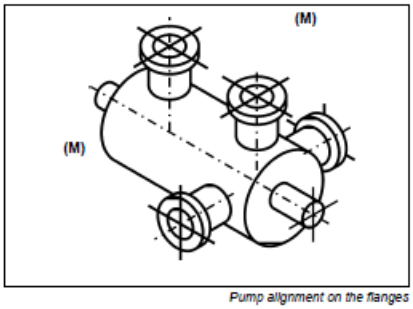
3.3.1 Horizontal pumps with base plate-mounted drive motors (E)

- Before lowering the set into position clean the plinth surface and remove any limewash to ensure sound bonding.
- Hang the fixing bolts with nuts in the baseplate fixing holes.
- Lower the set into position on the plinth surface.
- Place spacer sheets (2) underneath the baseplate (1).



Fixing bolts

- Check the alignment of pumps on the flange machined surfaces using a spirit level. A margin of error of 1 mm in 1 m is allowed.



Pump alignment on the flanges

- When using fixing bolts (3) pour the mounting holes with cement (4) leaving it proud around the mounting hole (see picture fixing bolts).

ENGLISH

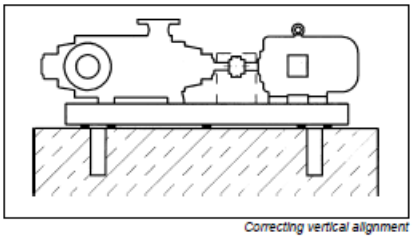
- Before the cement sets, insert machined packing pieces (5) on both sides of each foundation bolt. These pieces should be attached leaving a minimum distance from the baseplate (1).
- When the cement has set, pack the gap with metal shims of suitable thickness.
- Remove the temporary chocks (2).

3.3.2 Alignment of flexible couplings (E)

CAUTION

Pump and motor shafts are to be carefully aligned anew after set-up. Thus coupling alignment must be checked before pouring the baseplate.

- Correct vertical misalignment by packing under the baseplate. For baseplates of up to 1600 mm only place packing in the drive motor and/or pump area. Larger baseplates require multiple packing.

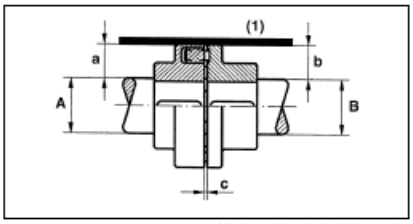


Correcting vertical alignment

- Correct lateral misalignment between pump and motor by slackening the motor fastening bolts, aligning the motor with the pump and re-tightening.
- Tighten fixing bolts.

After tightening the fixing bolts, the shaft must be free to be turned by hand without any tight spots (construction with packed glands: Packed glands must be slackened for this test!). Alignment errors may cause premature failing of bearings or couplings and result in noisy running.

3.3.2.1 Alignment using a straight steel edge



Aligning with a straight steel edge

- Place the straight edge (1) axially across the top of the pump and coupling halves.
- Measure the distances (a) and (b) between the straight edge and the shafts.
- If the diameter of the pump and motor shaft is equal, then: a = b.
- If the diameters differ, then: a + 1/2A = b + 1/2B.
- Repeat the exercise in various positions (displaced by approx. 90°). The requirements for equal or unequal shaft diameters must be fulfilled in all positions.

- Check the clearance between the coupling halves (dimension c). For flexible claw-type couplings this should be:

Coupling Size (outside diameter)	Distance c
80-140 mm	2-4 mm
160-225 mm	2-6 mm
250-400 mm	3-8 mm

Table 1: distance between the coupling halves

The distance c must be the same in all positions.

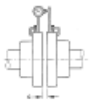
3.3.2.2 Alignment with dial gauges

High rotational speeds and/or spacer type couplings require more precise alignment using dial gauges.

Alignment

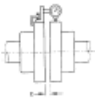
- Align the coupling halves in both axial and radial directions.
- Firmly fix the dial gauges. Make measurements at four different measuring points, each displaced by 90°, at turning both coupling halves at the same time.

Axial measurement



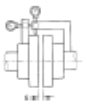
- Correct differences by underlaying sheets. Do not exceed remaining inaccuracy of 0.03 mm referring to a measured circle diameter of 200 mm.

Radial measurement



- Correct discrepancies by displacing resp. underlaying of corresponding sheets in order not to surpass a remaining inaccuracy of 0.03 mm. Refer to table 1 for adjusting the axial distance between the coupling halves (dimension ‚c').

Combined axial and radial measurement



- It's a simple way to combine both measurements. The dial gauges are inserted into the corresponding borings of the flat bar elements screwed-on or clamped, and then they are fixed by e.g. studs.

3.3.3 Vertical pumps with disc coupling and lantern mounted motor (S arrangement)

This pump arrangement may be installed on a plinth, concrete foundation, structured steelwork or directly in the pipeline, depending upon pump size and local conditions.

- Fasten the set to plinth.
- Align the pump (see para. 3.3.1).
- Underlay the pump foot.
- Insert fixing bolts with nuts into the pump foot, grout with cement and allow to set.
- Grout voids under the pump foot with non-shrinking cement mortar.

Pumps supplied without motor:

- Measure the distance between motor and pump shaft.
- Put the motor side coupling half on motor shaft. Displace the coupling half until it exceeds the motor shaft half of the value measured as above.
- Spot-drill the motor shaft through thread of coupling half (depth and diameter of drilling corresponding to the set screw dog point).
- Screw in set screw with dog point and tighten well.

- Mount the pump side coupling half to the motor coupling half and tighten the screw (see table). The screws of the disc coupling are to be secured by sticking.

Thread [mm]	Tightening moment [Nm]
M8	36
M12	125
M16	305

Table 2: Tightening moment for coupling screws

- Mount motor with coupling onto motor stool, screw-down connection screws.
- Adjust the pump rotor axially to centre.
- Spot-drill the pump shaft through thread of fastening bolt.
- Screw-in adjusting screw and tighten well.

3.3.4 Pourring and other final checks

CAUTION

- After aligning and fixing the pump set in position, pour the baseplate with rapid hardening, non-shrinking cement mortar and consolidate it.
- Allow to set for at least 48 hours.
- Retighten the fixing bolts.
- Check the alignment of pump and motor.

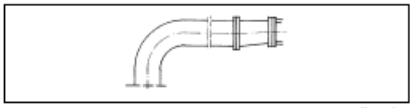
3.4 Piping

Non-binding suggestions for proper design and installation of the pipework (the exact design of the pipework must remain the responsibility of the project manager!).

3.4.1 General

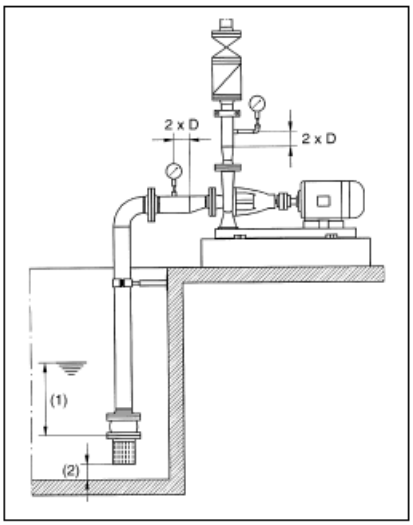
- Provide support for the piping on both sides of the pump and attach it unstressed onto the pump. Please observe the max. permissible branch loads (refer to para. 7.2).
- After the piping has been connected, check the running of the pump and alignment of coupling.
- Use bellow expansion joints with linear reducers.
- Alterations in the length of the piping caused by harsh temperatures and other strains can be prevented by the use of anchorages on both sides of the pump.
- The pipework should be short and direct and changes of direction should be avoided where possible.

3.4.2 Suction Pipe



suction pipe

- The maximum flow rate is 2 m/s (at max. permissible capacity).
- Do not fit a row of quarter bends on different levels.
- The pipe should be laid at an inclined angle to the pump (at least 1 %).
- The pipework must be completely vented and sealed.
- Provide a separate suction pipe for each pump.
- When operating the pump in suction mode without a foot valve, provide a vacuum installation.
- Ensure that no gas can accumulate in the suction pipe.

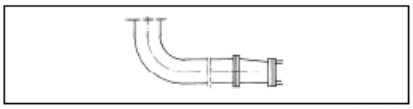


Instructions for laying the suction branch

- **Minimum submergence (1):**
  $Hm = v^2/2g+0.1$

  Hm = minimum submergence
  v = flow rate when pumping maximum capacity
  g = local gravitational constant = 9.81 m/s²
- The distance from the floor of the container (2) must be at least half the diameter of the pipe.

3.4.3 Inlet pipe



Inlet pipe

- Should be laid as the suction pipe but with the pipe at an angle sloping away from the pump (at least 1 %).
- Fit a return flow stop before the pump.

3.4.4 Discharge pipe

- Lay piping at an angle sloping upwards.
- Maximum flow rate 3 m/s (note the fall in meters).
- Ensure that the piping is free of tight spots.
- The pipes must be laid so that the danger of solids blocking other pumps is avoided.
- Flange and piping must be designed in accordance with the maximum pressure.
- Avoid gas accumulation and vent high points if necessary.
- Differing pipe diameters cause variations in flow rate and therefore need to be avoided.
- Install a sluice valve and return flow stop.

ENGLISH

3.4.5 Pressure tests

CAUTION

- Observe the relevant directives.
- Adhere to permitted nominal pressure levels for individual components.
- Consider the overlapping of pump pressures at pumps installed in series.

3.4.6 Auxiliary pipe connections

Sealing and flushing media:
- Connect the pipes.
- Install a regulating valve and a magnet valve (closed without current).
- Blocking and flushing pressure must be at least 0.5 bar above the maximum pressure of the pump.
- Set the amounts of blocking and flushing media with the regulating valve.

Quench media:
- Discharge media without pressure into the quench chamber.
- When using pumps which are fitted with a dual-action mechanical seal in tandem arrangement then fit the quench container approx. 1.5 m above the mechanical seal.

4. Commissioning and shut-down

4.1 Commissioning

CAUTION

Before switching on the pump ensure that the following points have been checked and carried out:
- Check the alignment between pump and motor when operating horizontal pumps with flexible coupling (see para. 3.3.2).
- Check that the fastening bolts of pump and motor are secure.
- Check that the installation of the pump ensures easy access to the functional controls.
- Check the non-return valve of pump on its tightness.

4.1.1 Bearings

See para. 5.2.1.

4.1.2 Shaft sealing

Observe any specific instructions, cross-sections, dimension sheets or appendices.

4.1.2.1 Gland packing

- Use the loose gland packing which has been delivered along with the set.
- Tighten the gland gently and evenly by hand.
- Gland packing must not be allowed to stick to the shaft. The shaft must remain freely moveable.

4.1.2.2 Mechanical seal

For pumps with a single mechanical seal with quench arrangement and quench reservoir: Depending on the liquid to be pumped the quench reservoir should be filled to half its capacity with water or other liquid.

4.1.3 Filling and venting

- Close the discharge isolation valve and, if fitted, open the inlet isolating valve.
- Fill the pump with the liquid to be pumped, and totally vent. If arranged for operation on a suction lift then use a filling funnel or pipe.
- If vent screws are present on the suction or pressure side of the casing, open them to let air escape.
- In case of filled discharge pipe, the pump can be filled through the delivery non-return valve by-pass or lifting lever (if fitted).
- Turn the pump shaft several times by hand. **The pump is vented when air bubbles no longer escape from the vent holes.**
- Fill the auxiliary valves for sealing and flushing media with water and purge the system of any air. Close the screw plugs and the vent plugs.

CAUTION

- **Pumps fitted with mechanical seal:** Open the vent plugs of the seal cavity (where fitted). Fill the seal cavity with water and purge the system of air.
- **Pumps fitted with mechanical seal and quick aerator:** Loosen sealing cap of air intake catch before commissioning (approx. 2 turns). Do not remove cap completely to avoid dirt penetration.
- Before starting check the seal cavity for trapped air. The seal may be seriously damaged by dry running! After checking, replace the plugs.
- **Function of a mechanical seal:** Two slide faces rub against each other and are lubricated by a liquid film at the same time. In the case of single-action mechanical seals, the film is formed by a pumping medium. A leakage of between 0.2 and 5 ml/h is possible depending on running smoothness, pressure, rotational speed and shaft diameter (mechanical seals are wearing parts for which no guarantee can be given).

4.1.4 Electrical connections

Electrical installations may only be carried out by qualified personnel in compliance with IEEE Regulations and Statutory Requirements.

CAUTION

- The motor must be provided with motor protection switch.
- The electricity supply and frequency provided must match the motor nameplate details.
- The motor terminal links must be positioned to suit the supply and the proposed starting arrangement.

4.1.5 Checking the direction of rotation

The rotational direction must comply with the marking on the pump. Use a rotating field gauge. If a gauge is not available then, providing that the pump contains water or is separated from the drive, the motor can be briefly activated and then immediately shut off to carry out the test. If the rotation has to be reversed, then arrange for this to be carried out by an electrician.

CAUTION

Do not run pump counter to its given operation direction (direction arrow on casing).

4.2 Safety precautions

Do not operate the pump set before fixing guards for moving parts such as the coupling etc. If guards are not delivered with pump then they must be provided by the installer before operation. Do not reach under guards with hands!

4.3 Start-up

4.3.1 Initial start-up/restarting

CAUTION

- Start the pump only if it is fully primed and when there is discharge system pressure.
- Open the sealing and flushing valves.
- If the discharge pipework is empty:
  - Close the delivery isolating valve completely before opening it slightly.
  - Start the pump.
  - Observe the delivery pressure gauge and motor ammeter and gradually open the discharge valve as the system pressure increases. Take care to open the valve slowly and not too wide.
  - When the system is filled and vented check the duty point. The pump unit may only be operated within the duty range confirmed. We recommend to record the operation data at the initial start-up in a protocol.
- **Pumps with gland packing ring:** Adjust the gland gradually with the pump running. The packed gland must not overheat and there should be a constant drip through the packing. Significant initial leaking is not harmful and will be automatically reduced as the packing swells.

4.3.2 Functional check

- Confirm that the readings of the pressure and vacuum gauges and the motor ammeter, together with that of the flow meter (if fitted) correspond to the data specified in the contract documentation.
- Check the operating data at all operating states possible in the system (parallel operation of pumps, other delivery purposes, etc.)
- Record readings for future reference.
- Check the bearing temperature. A temperature of 50°C above the ambient temperature is acceptable.

4.3.3 Closed valve operation

Never run the pump with the suction and discharge isolating valves closed or with the discharge valve closed at non-return valve installed at suction side. Under such conditions the pump contents will be rapidly vaporised and very high pressures generated. These may exceed the bursting pressure of the pump casing, creating a serious hazard to personnel and property.

4.4 Shut-down

4.4.1 Switching off

- Close the isolating valve in the discharge pipe.
- Switch off the pump.
- A non-return valve above which a corresponding pressure is built by the liquid column makes the actuation of a discharge side valve unnecessary.
- Close the additional valves.

4.4.2 Draining

- If frost is anticipated, drain any pumps or pipework not in use, or take other precautions to prevent damage from frost.
- After pumping polluted media and to prevent corrosion when not in use the pumps should be drained and, if necessary, flushed.

5. Maintenance/servicing

5.1 Safety Notices

- Never work on the set until the electricity supply has been disconnected completely. It must be impossible for the set to be started inadvertently.
- Always wear safety gloves when assembling/stripping the pumps or when adjusting glands.

5.2 Maintenance and inspection

5.2.1 Lubricants, filling quantities and lubricating intervals

5.2.1.1 Pump with grease lubricated bearings for regreasing with grease nipples (standard execution)

The bearings are filled with grease in the factory before delivery

- Need to be re-greased with approx. 20 to 30 g per point every six months.
- **Grade of grease:** Lithium-based grease according to DIN 51825, non-ageing, non-acidic, non-corroding, water-resistant with a working temperature of -30 to +130°C, penetration rate of 2 to 3, working penetration of 265 to 295 and a dripping temperature of approx. 190°C.
- **Recommended commercially-available grades of grease:**
  - UNIREX N2, (ESSO)
  - OPTIMOL OLISTA LONGTIME or OLIT 2, (OPTIMOL)
  - GLISSANTO 20, (DEA)
  - ENERGREASE MSLS-EP2, (BP)
- Avoid over-greasing as this can lead to damages caused by overheating.
- After regreasing several times or if overheating occurs (50°C above ambient) open the bearing cover and remove surplus or used grease.
- Do not pack new bearings more than half full with clean grease.

ENGLISH

5.2.1.2 Pump with lubricated bearings greased for life (special execution)

The pumps are fitted with lubricated bearings greased for life in the factory before delivery and this should last for approx. 15,000 working hours or two years. Under unfavourable working conditions such as a hot climate, dampness or overheating, the bearings need to be checked and changed before this period.

5.2.2 Monitoring the pump during operation

For satisfactory operation carry out the following checks as routine:

- Monitor the smooth running of the pump. In case of unusual strong vibrations immediately switch off the unit and check for reason (impeller damage, foreign matters, clogging, etc.)
- **For pumps with gland packing** confirm the leakage rate of the shaft seal as 5 to 10 l/hr. If gland sealing water is supplied check the flow rate.

Nominal diameter discharge branch	Sealing water required [m³/h] at Δp 0,5 bar
32 - 65	0.10

Table 2: Sealing water required

- **Pumps with mechanical seals:** If leakage occurs at shaft clean, inspect and if necessary replace the mechanical seal. A leakage of between 0.2 and 5 ml/h is possible depending on running smoothness, pressure, rotational speed and shaft diameter (mechanical seals are wearing parts for which no guarantee can be given).
- Regularely check local readings, the best each working day, and immediately react to any large deviations.
- At regular intervals, the best once a week, check all measured and recorded operating values and note down in a unit casebook. Determine the maintenance interval on the basis of the trend (data development).
- **Pressure gauge with three way cock:** Only open the three-way cock in order to obtain a gauge reading and close it immediately afterwards.
- **If pumping highly corrosive and/or abrasive media,** the components containing pressure should be inspected regularly to avoid unexpected failure. The interval between inspections should be short initially and may be extended as experience is gained.

5.3 Disassembly and assembly instructions

CAUTION

Stripping and assembly should only be carried out by qualified personnel and with reference to the relevant sectional drawings (see para. 7.4). The stripping sequence will be clear from the drawing.



- **When disassembling the pump casing:** secure the pump casing and pipework against falling down.

5.3.1 Securing the stage casing

Observe the required torque moment of the tension rod:

Type	Tightening torque [Nm]	No. of tension rod	Thread [mm]
HP 32-135	143,2	4	M 20
HP 40-155	239,1	4	M 24
HP 50-180	315,1	4	M 24
HP 65-205	464,7	4	M 27

Table 3: tightening torques of the tension rod

6. Problems: Causes and Remedies

1) Output low or no output at all
2) Excessive output
3) Motor overload and thermistor stops
4) Water hammer in the system
5) Repeated mechanic damages after short period

1)	2)	3)	4)	5)	Problem	Remedy
■					Excessive draw-down in sump, excessive suction lift or inadequate flooded suction	• Check the system design and pipe sizing • Check the settings and operation of level controls
■					Pump not completely primed	• Vent the pump • Check shaft sealing arrangements for air tightness
■					Air lock in suction pipe	• Prime the suction pipe • Check suction pipework and valves for air tightness
■					Excessive delivery pressure	• Open up restricting valves • Check system design for excessive pressure losses • Modify pump (after consulting the manufacturer)
	■	■			Insufficient delivery pressure	• Check the system design • Restrict discharge valve
■					Wrong rotation	• Correct rotation
■		■			Pipework, fittings or pump clogged	• Remove deposits or obstructions
■		■			Pump internal worn	• Replace worn parts
■					Speed too low	• Check electrical installation
■	■	■			Speed too high	• Check electrical installation
■		■			Motor two phasing	• Check electrical installation
■		■			Set misaligned	• Check alignment • Eliminate loads from pipework and realign set
■		■			Packed gland packing overtightened	• Slacken gland packing
■		■			Excessive density of pumped medium	• Fit a more powerful motor (after consulting the manufacturer)
■			■		System design	• Examine system design, remedy the cause
■				■	System default	• Fault diagnosis after inspection

Table 4: Problems

ENGLISH

7. Appendix

7.1 Permissible pump pressure

Sealing	Max. temperature	Maximum admissible final pump pressure* [bar] casing parts made of		
		EN-GJL-250	CuSn10-C	1.4408
gland packing	-20°C up to +110°C	40	35	40
mechanical seal unbalanced (cast chrome/carbon)	-20°C up to +120°C	12	12	12
mechanical seal unbalanced (silicon carbide/ silicon carbide)	-20°C up to +80°C	12	12	12
mechanical seal balanced (silicon carbide/carbon)	-20°C up to +140°C	40	35	40
mechanical seal balanced (silicon carbide/silicon carbide)	-20°C up to +80°C	40	35	40

Table 5: final pressure of pump

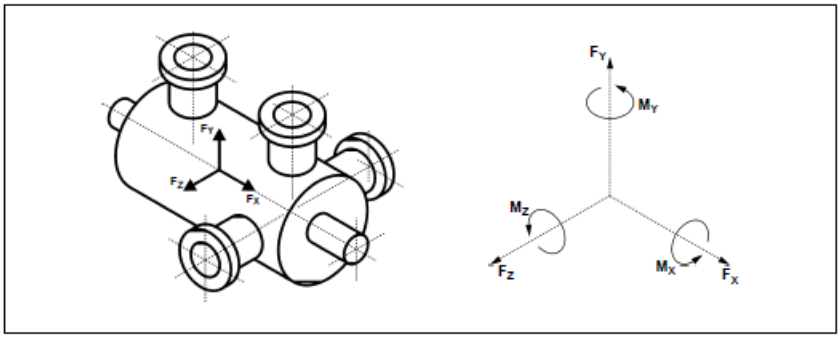
* The maximum permitted final pump pressure [bar] consists of the intake pressure and the pump delivery head at zero capacity.

7.2 Permissible branch loads

- In reference to mounting arrangement E

Nominal width [mm]			32	40	50	65
Vertical branch	Forces [N]	Fx	340	450	600	700
		Fy	400	500	650	800
		Fz	300	400	580	650
		ΣF	600	800	1050	1250
	Torque [Nm]	Mx	320	350	400	450
		My	190	200	250	250
		Mz	240	250	300	300
		ΣM	440	450	550	600
Horizontal branch	Forces [N]	Fx	400	500	650	800
		Fy	300	400	550	650
		Fz	340	450	600	700
		ΣF	600	800	1050	1250
	Torque [Nm]	Mx	320	350	400	450
		My	190	200	250	250
		Mz	240	250	300	300
		ΣM	440	450	550	600

Table 6: maximum admissible branch loads



Sketch showing branch loads

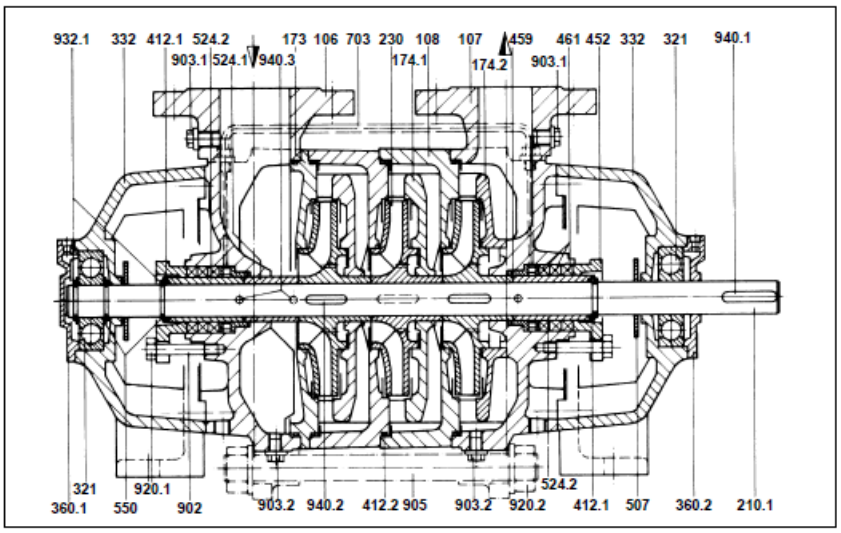
7.3 Parts list

VDMA No.	Description	VDMA No.	Description
106	suction casing	471.2	seal cover
107	delivery casing	507	water thrower
108	interstage casing	524.1	shaft sleeve
173	diffuser plate	524.2	shaft sleeve
174.1	diffuser insert	524.3	shaft sleeve
174.2	diffuser insert	524.4	shaft sleeve
181	pump base	524.5	shaft sleeve
210.1	shaft	525	distance sleeve
210.2	shaft	545	bearing bush
230	impeller	550	distance ring
321	grooved ball bearing	703	bypass pipe
332	bearing stool	861.1	coupling half
341	motor stool	861.2	coupling half
360.1	bearing cover	902	stud
360.2	bearing cover	903.1	gauge plug
381	bearing cartridge	903.2	drain plug
400.1	flat gasket	904.1	dog end grub screw
400.2	flat gasket	904.2	dog end grub screw
412.1	O-ring	905	tie bolt
412.2	O-ring	920.1	hexagon nut
433.1	mechanical seal, unbalanced	920.2	hexagon nut
433.2	mechanical seal, balanced	932.1	circlip
452	gland	932.2	circlip
459	lantern ring	940.1	key
461	gland packing	940.2	key
471.1	seal cover	940.3	key

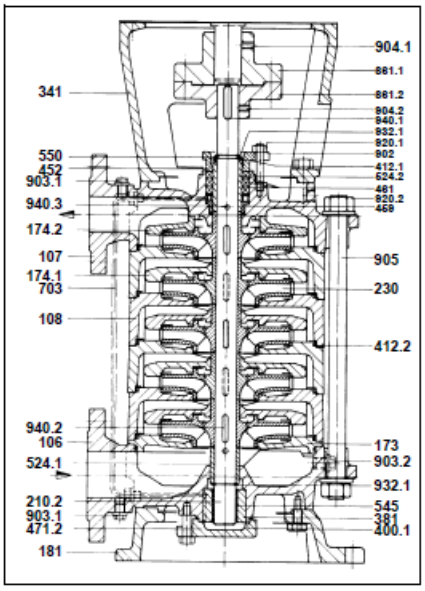
ENGLISH

7.4 Sectional drawings

7.4.1 Mounting arrangement A



7.4.2 Mounting arrangement S



7.4.3 Special designs

