

SIMFLO[®]
PERFORMANCE BEYOND THE PUMP[®]

MANUAL DE TURBINAS VERTICAIS

INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO
E MANUTENÇÃO



SEDIADO NOS ESTADOS UNIDOS DESDE 1952 | 806.747.3411 | SIMFLO.COM

ESCRITÓRIO CORPORATIVO: LUBBOCK | 2605 INTERSTATE 27 | LUBBOCK, TX | 79404 | 806.747.3411
LUBBOCK | 2605 INTERSTATE 27 | LUBBOCK, TX | 79404 | 806.747.3411
SOUTHAVEN | 8500 AARON LANE | SOUTHAVEN, MS | 38671 | 662.793.8090

SIMFLO, LLC. Termos e Condições

A SIMFLO, LLC. é aqui referida como o "Vendedor" e o cliente que adquire Produtos ("Produtos") do Vendedor é referido como o "Comprador". Os Termos e Condições aqui estabelecidos, bem como a cotação, estimativa ou proposta do Vendedor ao Comprador, regem coletiva e exclusivamente todos os direitos, deveres e obrigações do Vendedor e do Comprador relacionados com a ordem de compra do Comprador para os Produtos que o Vendedor concorda em vender ao Comprador. Quaisquer termos e condições estabelecidos na ordem de compra do Comprador que sejam diferentes ou inconsistentes com os Termos e Condições do Vendedor e/ou com a cotação, estimativa ou proposta do Vendedor serão nulos e sem efeito. O recebimento dos Produtos pelo Comprador e/ou o pagamento, ou pagamento parcial, ao Vendedor pelos Produtos vendidos ao Comprador, comprovam a aceitação do Comprador dos termos e condições da venda, conforme estabelecidos neste documento. O Vendedor reserva-se o direito, a seu exclusivo critério, de recusar qualquer pedido de compra.

1. PREÇOS: Os preços dos Produtos serão aplicáveis às quantidades específicas indicadas na cotação, estimativa ou proposta do Vendedor. Os preços incluirão embalagem padrão, de acordo com as especificações do Vendedor para embalagem e entrega. Todos os custos e impostos relativos a pedidos de embalagem especial por parte do Comprador, incluindo embalagem para exportação, serão pagos pelo Comprador como um custo adicional. Os preços dos Produtos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio, com base em quaisquer alterações subsequentes no custo para o Vendedor de materiais de subfornecedores, suprimentos ou outros materiais relacionados, e o preço ajustado será baseado no custo para o Vendedor em vigor na data de envio solicitada, e cada envio será faturado com esse preço aumentado. Todos os preços dos Produtos não incluem quaisquer impostos aplicáveis sobre vendas, uso, consumo, GST, IVA ou impostos semelhantes, direitos ou taxas, ou custos de transporte ou seguro, e todos esses custos são de responsabilidade exclusiva do Comprador e devem ser pagos por ele.

2. IMPOSTOS: Quaisquer impostos ou encargos governamentais atuais ou futuros, ou aumentos nos mesmos, que afetem os custos de produção, vendas, entrega ou envio do Vendedor, ou que o Vendedor seja obrigado a pagar ou cobrar em relação à venda, compra, entrega, armazenamento, processamento, uso ou consumo dos Produtos, deverão ser pagos pelo Comprador e adicionados ao preço de compra dos Produtos ou cobrados separadamente do Comprador, a critério do Vendedor.

3. ARBITRAGEM: O Vendedor e o Comprador concordam que qualquer controvérsia ou reclamação, excluindo cobranças e contas vencidas, decorrente ou relacionada aos termos acordados aqui previstos para a venda de Mercadorias, ou à violação dos mesmos, será submetida a arbitragem obrigatória de acordo com a Lei de Arbitragem do Texas, e a sentença arbitral ou ordem decisória será definitiva e vinculativa e poderá ser registrada em qualquer tribunal de jurisdição competente no Estado do Texas. O local exclusivo da arbitragem será no Condado de Lubbock, Texas, e as partes se submetem a tal jurisdição e foro. Cobranças e contas vencidas podem ser apresentadas no tribunal apropriado localizado no Condado de Lubbock, Texas, e o Comprador se submete à jurisdição e foro exclusivos no Condado de Lubbock, Texas.

4. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO: O Vendedor reserva-se o direito de exigir pagamento antecipado ou contra entrega, bem como de alterar as condições de crédito caso a situação creditícia do Comprador não atenda aos requisitos de crédito do Vendedor. Salvo indicação em contrário por escrito do Vendedor, as condições de pagamento são de trinta (30) dias a partir da data da fatura do Vendedor, a ser paga em moeda americana. Todas as vendas a crédito estão sujeitas à aprovação prévia do Vendedor. O Vendedor pode, a seu critério, exigir cópias de contratos pertinentes, demonstrações financeiras e outros documentos relativos a qualquer venda de Mercadorias, a fim de avaliar e determinar, a seu exclusivo critério, a situação de crédito do Comprador ou a situação de crédito de qualquer terceiro com quem o Comprador tenha uma relação contratual relativa às Mercadorias a serem fornecidas ao Comprador. A falha ou atraso na entrega dessas informações adiaria a produção e a entrega das Mercadorias e poderá resultar em um aumento de preço. Caso o pagamento não seja efetuado na data de vencimento, o Comprador concorda em pagar ao Vendedor uma taxa de serviço ou financeira menor entre: (i) um e meio por cento (1,5%) ao mês (18% ao ano); ou (ii) a taxa mais alta permitida pela lei aplicável, sobre o saldo não pago da fatura a partir da data de vencimento da fatura. O Comprador será responsável por todos os custos e despesas associados a quaisquer cheques devolvidos por falta de fundos. Se, durante a execução do presente contrato com o Comprador, a responsabilidade financeira ou a situação financeira do Comprador for tal que o Vendedor, de boa-fé, considere insegura, ou se o Comprador se tornar insolvente, ou se ocorrer uma mudança significativa na propriedade do Comprador, ou se o Comprador não efetuar quaisquer pagamentos de acordo com os termos aqui previstos, então, em qualquer desses casos, o Vendedor não será obrigado a continuar a executar o contrato nos termos acordados, conforme previsto neste documento, e poderá interromper o transporte das Mercadorias e adiar ou recusar a entrega das Mercadorias, exceto mediante o recebimento de garantias satisfatórias ou pagamentos em dinheiro antecipados, ou o Vendedor poderá rescindir o pedido de compra do Comprador mediante notificação por escrito ao Comprador, sem qualquer outra obrigação para com o Comprador. O pagamento pelo Comprador ao Vendedor não estará condicionado ao recebimento de pagamento por parte do Comprador de terceiros.

5. Cotação, (Estimativa ou Proposta), Retirada, Expiração. As cotações, estimativas ou propostas são válidas por trinta (30) dias corridos a partir da data de emissão, salvo disposição em contrário nelas contida. O Vendedor reserva-se o direito de cancelar ou retirar qualquer cotação, estimativa ou proposta a qualquer momento, com ou sem aviso prévio ou motivo, antes da aceitação pelo Comprador. Não haverá acordo se quaisquer condições especificadas na cotação, estimativa ou proposta não forem cumpridas pelo Comprador a contento do Vendedor no prazo de trinta (30) dias corridos a partir da confirmação por escrito do Vendedor de um pedido de compra pelo Comprador. O Vendedor, no entanto, reserva-se o direito de aceitar quaisquer documentos contratuais recebidos do Comprador após esse período de 30 dias.

6. DIREITOS DO VENDEDOR EM CASO DE INADIMPLENTO: Caso o Comprador não efetue qualquer pagamento na data de vencimento, o Vendedor terá o direito, entre outras medidas, de rescindir seu contrato com o Comprador ou suspender o cumprimento dos termos acordados, conforme previsto neste documento e/ou em quaisquer outros contratos com o Comprador. O Comprador será responsável por todas as despesas, incluindo honorários advocatícios, relacionadas à cobrança de valores vencidos. Além disso, em caso de inadimplência por parte do Comprador, este deverá pagar imediatamente ao Vendedor todos os valores pendentes relativos a todas e quaisquer remessas feitas ao Comprador, independentemente dos termos da referida remessa e de tais remessas terem sido feitas de acordo com os termos acordados, conforme previsto neste documento, ou em qualquer outro contrato entre o Vendedor e o Comprador, e o Vendedor poderá também reter todas as remessas subsequentes até que o valor total devido seja pago pelo Comprador. A aceitação pelo Vendedor de menos do que o pagamento integral não constituirá uma renúncia a qualquer dos seus direitos nos termos do presente contrato. O Comprador não poderá ceder ou transferir os seus direitos, deveres ou obrigações, ou qualquer interesse neles, ou montantes a pagar nos termos do presente contrato, sem o consentimento por escrito do Vendedor, e qualquer cessão feita sem esse consentimento por escrito será nula e sem efeito.

7. ENVIO E ENTREGA: Embora o Vendedor envie todos os esforços comerciais responsáveis para manter a(s) data(s) de entrega confirmada(s) ou cotada(s) pelo Vendedor, todas as datas de envio são aproximadas e não garantidas. As datas de envio são estimativas aproximadas no momento da proposta e estão sujeitas a alterações com base na carga de produção e nos cronogramas dos subfornecedores na data do pedido do Vendedor e/ou liberação total para fabricação. O Vendedor reserva-se o direito de fazer envios parciais. O Vendedor, a seu critério, não será obrigado a entregar quaisquer Mercadorias adiadas ou atrasadas pelo Comprador por qualquer motivo. O Comprador concorda em reembolsar o Vendedor por todos e quaisquer custos de armazenamento e outras despesas adicionais daí resultantes. O risco de perda e a titularidade legal das Mercadorias serão transferidos para o Comprador para vendas em que o destino final das Mercadorias seja fora dos Estados Unidos imediatamente após as Mercadorias terem ultrapassado os limites territoriais dos Estados Unidos. Para todas as outras remessas, o risco de perda por danos e a responsabilidade passarão do Vendedor para o Comprador no momento da entrega e recebimento por uma transportadora no ponto de envio do Vendedor. Todas as remessas são F.O.B. no ponto de envio do Vendedor. Quaisquer reclamações por faltas ou danos sofridos durante o transporte são de responsabilidade do Comprador e devem ser apresentadas pelo Comprador diretamente à transportadora. Faltas ou danos devem ser identificados e

assinados no momento da entrega. O Vendedor não se responsabiliza por tais faltas ou perdas. O Vendedor não será responsável perante o Comprador por qualquer perda, seja ela direta, indireta, incidental ou consequential, incluindo, sem limitação, lucros cessantes ou danos liquidados, decorrentes ou relacionados a qualquer falha na entrega das Mercadorias na data de entrega especificada. Na ausência de instruções específicas, o Vendedor selecionará a transportadora. O Comprador reembolsará o Vendedor pelos custos adicionais decorrentes de instruções de entrega imprecisas ou ausentes, ou por qualquer ato ou omissão da parte do Comprador. Esses custos adicionais podem incluir, entre outros, despesas de armazenamento, seguro, proteção, reinspeção e entrega. O Comprador concorda ainda que qualquer pagamento devido na entrega também será efetuado se as Mercadorias forem entregues em armazenamento, como se tivessem sido entregues de acordo com a ordem de compra. O Comprador concede ao Vendedor uma garantia real contínua e um direito de retenção sobre as Mercadorias e os rendimentos delas decorrentes (incluindo rendimentos de seguros), como garantia para o pagamento de todos esses valores e o cumprimento pelo Comprador de todas as suas obrigações para com o Vendedor, de acordo com os termos acordados aqui previstos e todas as outras vendas, e o Comprador não terá o direito de vender, onerar ou alienar as Mercadorias. O Comprador deverá assinar todas e quaisquer declarações de financiamento e outros documentos e instrumentos e realizar todos e quaisquer outros atos e ações que o Vendedor considere necessários, desejáveis ou apropriados para estabelecer, aperfeiçoar ou proteger o título, a garantia real e o direito de retenção do Vendedor. Além disso, o Comprador autoriza o Vendedor e seus agentes e funcionários a assinar todos e quaisquer documentos e instrumentos, e a realizar todos e quaisquer atos e procedimentos, às custas do Comprador, em nome do Comprador e em seu nome, relacionados à sua garantia real sobre os Produtos. Tais documentos e instrumentos também podem ser arquivados sem a assinatura do Comprador, na medida do permitido por lei.

8. GARANTIA LIMITADA: Sujeito às limitações da Seção 9, abaixo, o Vendedor garante que os Produtos fabricados pelo Vendedor estarão livres de defeitos de material e mão de obra no momento do envio. sob uso normal e manutenção regular, por um período de dezoito (18) meses a partir da data de envio dos Produtos pelo Vendedor, ou um ano a partir do início da operação, o que ocorrer primeiro, salvo indicação em contrário por escrito do Vendedor. Os produtos e aplicações de revestimento especial adquiridos pelo Vendedor a terceiros para revenda ao Comprador ("Produtos de Revenda") terão apenas a garantia concedida pelo fabricante ou fornecedor original. QUALQUER ITEM DO(S) PRODUTO(S) QUE NÃO SEJA FABRICADO OU APLICADO PELO VENDEDOR NÃO É GARANTIDO PELO VENDEDOR e será coberto apenas pela garantia expressa, se houver, do fabricante ou aplicador do mesmo. **A GARANTIA ESTABELECEDA NESTA SEÇÃO 8 E A GARANTIA ESTABELECEDA NA SEÇÃO 9, ABAIXO, SÃO AS ÚNICAS E EXCLUSIVAS GARANTIAS DADAS PELO VENDEDOR COM RELAÇÃO ÀS MERCADORIAS, E SUBSTITUEM E EXCLUEM TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, DECORRENTES DA APLICAÇÃO DA LEI OU DE OUTRA FORMA, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM FIM ESPECÍFICO, INDEPENDENTEMENTE DE O FIM OU USO TER SIDO DIVULGADO AO VENDEDOR EM ESPECIFICAÇÕES, DESENHOS OU DE OUTRA FORMA, E INDEPENDENTEMENTE DE OS PRODUTOS DO VENDEDOR TEREM SIDO ESPECIFICAMENTE PROJETADOS E/OU FABRICADOS PELO VENDEDOR PARA USO OU FINALIDADE DO COMPRADOR.** Esta garantia

não se estende a quaisquer perdas ou danos decorrentes de uso indevido, acidente, abuso, negligência, desgaste normal, negligência (que não seja do Vendedor), modificação ou alteração não autorizada, uso além da capacidade nominal, fontes de energia ou condições ambientais inadequadas, instalação, reparo, manuseio, manutenção ou aplicação inadequados ou qualquer outra causa que não seja culpa do Vendedor. Na medida em que o Comprador, ou seus agentes, tenham fornecido especificações, informações, representação das condições operacionais ou outras condições ou outros dados ao Vendedor na seleção ou projeto dos Produtos e na preparação da cotação, estimativa ou proposta do Vendedor, ou no caso de as condições operacionais reais ou outras condições diferirem daquelas representadas pelo Comprador, quaisquer garantias ou outras disposições aqui contidas que sejam afetadas por tais condições serão nulas e sem efeito. O desempenho do equipamento não é garantido, a menos que acordado separadamente por escrito pelo Vendedor. O Vendedor fabrica Mercadorias projetadas sob encomenda com base no ponto de projeto especificado pelo Comprador. A garantia dos resultados de desempenho será baseada em testes de laboratório realizados nas instalações do Vendedor. Devido às imprecisões dos testes de campo, se houver qualquer conflito entre os resultados dos testes de campo realizados e os testes de laboratório realizados, os resultados dos testes de laboratório prevalecerão. O Vendedor não fornecerá ou disponibilizará qualquer equipamento para testes de campo. (Ver Seção 16) Se, no prazo de trinta (30) dias após a descoberta pelo Comprador de quaisquer defeitos alegados dentro do período de garantia, e o Comprador notificar o Vendedor por escrito; o Vendedor deverá, à sua escolha e como recurso exclusivo do Comprador, reparar, corrigir, substituir ou reembolsar o preço de compra da parte dos Produtos que o Vendedor considerar defeituosa. A falha do Comprador em dar tal notificação por escrito dentro do prazo aplicável será considerada uma renúncia absoluta e incondicional das reclamações do Comprador por tais defeitos. O Vendedor terá o direito de exigir que o Comprador entregue os Produtos ao centro de reparos ou fábrica designado pelo Vendedor. Todas as responsabilidades e despesas associadas à remoção, desmontagem, reinstalação e transporte de e para o centro de reparos ou instalação de fabricação designado pelo Vendedor, bem como o tempo e as despesas da equipe e representantes do Vendedor para deslocamento ao local e diagnóstico ao abrigo desta garantia, serão pagos pelo Comprador. Os Produtos reparados ou substituídos durante o período de garantia serão cobertos pela garantia acima mencionada pelo restante do período de garantia original ou por noventa (90) dias a partir da data de envio em que os Produtos forem devolvidos ao Comprador, o que for mais longo. O Comprador assume toda a responsabilidade por qualquer perda, dano ou lesão a pessoas ou propriedades decorrentes, relacionados ou resultantes do uso dos Produtos, seja isoladamente ou em combinação com outros produtos/componentes.

O Comprador concorda em fornecer a qualquer cessionário subsequente dos Produtos uma notificação por escrito e visível das Seções 8 e 9 deste documento. As Seções 8 e 9 se aplicam a qualquer entidade ou pessoa que possa comprar, adquirir ou usar os Produtos, incluindo qualquer entidade ou pessoa que obtenha os Produtos do Comprador, e tal entidade ou pessoa estará sujeita às limitações aqui previstas.

9. LIMITAÇÃO DE RECURSO E RESPONSABILIDADE: O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO DO COMPRADOR POR VIOLAÇÃO DE QUALQUER GARANTIA AQUI PREVISTA SERÁ LIMITADO À REPARAÇÃO, CORREÇÃO, SUBSTITUIÇÃO OU REEMBOLSO DO PREÇO DE COMPRA NOS TERMOS DA SEÇÃO 8. O VENDEDOR NÃO SERÁ RESPONSABILIZADO POR DANOS CAUSADOS POR ATRASOS NO DESEMPENHO, E OS RECURSOS DO COMPRADOR NOS TERMOS ACORDADOS AQUI SÃO EXCLUSIVOS. EM NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA, INDEPENDENTEMENTE DA FORMA DA RECLAMAÇÃO OU CAUSA DA AÇÃO (SEJA BASEADA EM CONTRATO, VIOLAÇÃO, NEGLIGÊNCIA, RESPONSABILIDADE OBJETIVA, QUALQUER OUTRA OFENSA OU OUTRA), A RESPONSABILIDADE DO VENDEDOR PERANTE O COMPRADOR E/OU SEUS CLIENTES NÃO EXCEDERÁ O PREÇO PAGO PELO COMPRADOR PELOS PRODUTOS ESPECÍFICOS FORNECIDOS PELO VENDEDOR QUE DERAM ORIGEM À RECLAMAÇÃO OU CAUSA DE AÇÃO. O COMPRADOR CONCORDA QUE, EM NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA, A RESPONSABILIDADE DO VENDEDOR PERANTE O COMPRADOR E/OU SEUS CLIENTES SE ESTENDERÁ PARA INCLUIR DANOS LIQUIDADOS, INCIDENTAIS, CONSEQUENCIAIS, PUNITIVOS, EXEMPLARES OU ESPECIAIS, INCLUINDO, ENTRE OUTROS, PERDA DE LUCROS OU LUCROS PREVISTOS, PERDA DE ECONOMIAS OU RECEITAS PREVISTAS, PERDA DE RENDA, PERDA DE NEGÓCIOS E INTERRUPTÃO DE NEGÓCIOS, PERDA DE USO, PERDA DE PRODUÇÃO, PERDA DE OPORTUNIDADE, PERDA DE REPUTAÇÃO E/OU PERDA OU DANO À PROPRIEDADE OU EQUIPAMENTO. AS LIMITAÇÕES DE RESPONSABILIDADE ACIMA SERÃO EFETIVAS INDEPENDENTEMENTE DOS ATOS OU OMISSÕES OU NEGLIGÊNCIA DO VENDEDOR OU

RESPONSABILIDADE OBJETIVA NO CUMPRIMENTO OU INCUMPRIMENTO DO PRESENTE CONTRATO. Fica expressamente entendido que qualquer aconselhamento técnico fornecido pelo Vendedor relativamente à utilização dos Produtos é prestado gratuitamente, e o Vendedor não assume qualquer obrigação ou responsabilidade pelo aconselhamento prestado ou pelos resultados obtidos, sendo todo o aconselhamento prestado aceite por conta e risco do Comprador.

10. Garantia do comprador: O comprador garante a precisão de todas e quaisquer informações relacionadas aos detalhes de suas condições operacionais, incluindo temperaturas, pressões e, quando aplicável, a natureza de todos os materiais perigosos. O vendedor pode confiar justificadamente na precisão das informações do comprador no seu desempenho. Caso as informações do comprador se revelem imprecisas, o comprador concorda em reembolsar o vendedor por quaisquer perdas, responsabilidades, danos e despesas que o vendedor possa ter incorrido como resultado de quaisquer informações imprecisas fornecidas pelo comprador ao vendedor.

11. EXCUSA DE DESEMPENHO/FORÇA MAIOR: O vendedor não será responsável por atrasos no desempenho ou pelo não desempenho devido a casos fortuitos; atos do comprador; guerra; incêndio; inundação; condições meteorológicas; desastres naturais; terrorismo; sabotagem; greves; disputas trabalhistas; distúrbios civis ou motins; restrições cambiais; pandemias; doenças; solicitações, restrições, alocações, leis, regulamentos, ordens ou ações governamentais; indisponibilidade ou atrasos no transporte ou na obtenção de materiais, combustível, energia e eletricidade; inadimplência de fornecedores; ou circunstâncias

imprevistas ou quaisquer eventos ou causas além do controle razoável do Vendedor. As entregas ou outras prestações podem ser suspensas por um período de tempo apropriado ou canceladas pelo Vendedor mediante notificação ao Comprador no caso de qualquer ocorrência do acima exposto, mas o restante do contrato permanecerá inalterado como resultado do acima exposto. Se o Vendedor determinar que sua capacidade de suprir a demanda total pelos Produtos, ou de obter materiais usados direta ou indiretamente na fabricação dos Produtos, for prejudicada, limitada ou tornada impraticável devido às causas acima expostas, o Vendedor poderá alocar seu fornecimento disponível dos Produtos ou de tais materiais (sem obrigação de adquirir outros fornecimentos de quaisquer Produtos ou materiais) entre si e seus compradores, com base no que o Vendedor determinar ser equitativo, a seu exclusivo critério, sem responsabilidade por qualquer falha de desempenho que possa resultar disso.

12. CANCELAMENTO: Salvo disposição em contrário neste documento, nenhum pedido poderá ser cancelado no caso de Mercadorias especiais ou feitas sob encomenda, a menos que solicitado por escrito por qualquer uma das partes e aceito por escrito pela outra parte. Em caso de cancelamento pelo Comprador, este deverá, no prazo de trinta (30) dias após o cancelamento, pagar ao Vendedor uma taxa de cancelamento, que incluirá todos os custos e despesas incorridos pelo Vendedor antes do recebimento do pedido de cancelamento, incluindo, mas não se limitando a, todos os compromissos com seus fornecedores, subcontratados e outros, toda a mão de obra e despesas gerais incorridas pelo Vendedor, além de uma taxa de lucro razoável. A devolução de mercadorias deverá estar de acordo com a política de devolução mais recente do Vendedor e sujeita a uma taxa mínima de reabastecimento de trinta por cento (30%), salvo acordo em contrário por escrito entre as partes. Não obstante qualquer disposição em contrário neste documento, no caso de: (i) haver o início, por parte ou contra o Comprador, de qualquer processo voluntário ou involuntário de falência ou insolvência; (ii) ser determinado que o Comprador é insolvente; (iii) o Comprador fazer uma cessão geral em benefício de seus credores; (iv) ser nomeado um administrador judicial devido à insolvência do Comprador; (v) o Comprador não efetuar o pagamento na data de vencimento, nos termos acordados, conforme previsto neste documento; ou (vi) o Comprador não corrigir ou, se a correção imediata não for possível, iniciar e continuar diligentemente a ação para corrigir qualquer inadimplência do Comprador em cumprir qualquer das disposições ou requisitos dos termos acordados, conforme previsto neste documento, no prazo de dez (10) dias corridos após ter sido notificado por escrito sobre tal incumprimento pelo Vendedor, o Vendedor poderá, mediante notificação por escrito ao Comprador, sem prejuízo de quaisquer outros direitos ou recursos que o Vendedor possa ter, rescindir o cumprimento das suas obrigações nos termos do presente contrato. Em caso de rescisão, o Vendedor terá direito a receber o pagamento como se o Comprador tivesse cancelado a sua ordem de compra nos termos do presente parágrafo. O Vendedor poderá, no entanto, optar por cumprir as suas obrigações nos termos acordados no presente contrato, por qualquer meio que escolher. O Comprador concorda em ser responsável por quaisquer custos adicionais incorridos pelo Vendedor ao fazê-lo. Após a rescisão dos termos acordados conforme previsto neste documento, os direitos, obrigações e responsabilidades das partes, que tenham surgido ou sido incorridos nos termos deste contrato antes de sua rescisão, permanecerão em vigor após tal rescisão.

13. ALTERAÇÕES: O Comprador pode solicitar alterações ou acréscimos aos Produtos, de acordo com as especificações e critérios do Vendedor. Caso o Vendedor aceite tais alterações ou acréscimos, poderá rever o preço e as datas de entrega. O Vendedor reserva-se o direito de alterar o design e as especificações dos Produtos sem aviso prévio ao Comprador, exceto no que diz respeito aos Produtos feitos sob encomenda para o Comprador. O Vendedor não terá qualquer obrigação de instalar ou fazer tal alteração em quaisquer Produtos fabricados antes da data de notificação de tal alteração.

14. NUCLEAR/INCÊNDIO/MÉDICO: OS PRODUTOS VENDIDOS AQUI NÃO SÃO PARA USO EM CONEXÃO COM QUALQUER SISTEMA NUCLEAR, DE INCÊNDIO, MÉDICO, DE SUPORTE À VIDA E APLICAÇÕES RELACIONADAS. O comprador aceita os produtos com o entendimento acima e concorda em comunicar o mesmo por escrito a quaisquer compradores ou usuários subsequentes, e em defender, indenizar e isentar o Vendedor de quaisquer reclamações, perdas, ações judiciais, julgamentos e danos, incluindo danos incidentais e consequenciais, decorrentes de tal uso, seja a causa baseada em ato ilícito, contrato ou outro, incluindo alegações de que a responsabilidade do Vendedor se baseia em negligência ou responsabilidade objetiva.

15. CESSÃO: O Comprador não poderá ceder seus direitos ou delegar suas obrigações aqui previstas, nem qualquer interesse aqui contido, sem o consentimento prévio por escrito do Vendedor, e qualquer cessão sem tal consentimento será nula e sem efeito.

16. INSPEÇÃO/TESTE: O Comprador terá o direito de inspecionar as Mercadorias após o seu recebimento. Quando a entrega for feita nas instalações do Comprador ou nas instalações do projeto ("Local"), o Comprador deverá notificar o Vendedor por escrito sobre qualquer não conformidade dos Produtos com a cotação, estimativa ou proposta, ou com os termos acordados conforme previsto neste documento, no prazo de três (3) dias a partir do recebimento dos Produtos pelo Comprador, a menos que um prazo mais curto seja exigido na cotação, estimativa ou proposta do Vendedor. Para todas as outras entregas, o Comprador deverá notificar o Vendedor por escrito sobre qualquer não conformidade dos Produtos com a cotação, estimativa ou proposta, ou com os termos acordados conforme previsto neste documento, no prazo de catorze (14) dias a partir do recebimento dos Produtos pelo Comprador. A não apresentação de tal notificação aplicável constituirá uma renúncia ao direito do Comprador de inspecionar e/ou rejeitar os Produtos por não conformidade e será equivalente a uma aceitação irrevogável dos Produtos pelo Comprador. As reclamações por perda ou danos aos Produtos durante o transporte devem ser feitas à transportadora, e não ao Vendedor. O Comprador, a seu critério e às suas próprias custas, pode inspecionar e observar os testes realizados pelo Vendedor aos Produtos para verificar a conformidade com os procedimentos de teste padrão do Vendedor antes do envio, devendo a inspeção e os testes ser realizados na fábrica do Vendedor em um prazo razoável, conforme determinado pelo Vendedor. Qualquer rejeição das Mercadorias deve ser feita prontamente pelo Comprador antes do envio. Os testes serão considerados satisfatoriamente concluídos e totalmente cumpridos quando as Mercadorias atenderem aos critérios do Vendedor para tais procedimentos. A aceitação pelo Comprador, ou pelo representante do Comprador, de qualquer teste ou revestimento testemunhado impedirá qualquer rejeição futura.

17. NORMA, TOLERÂNCIA: Exceto para Mercadorias feitas sob encomenda especificadas por escrito pelo Comprador e expressamente acordadas por escrito pelo Vendedor, todas as Mercadorias fornecidas nos termos deste contrato são produzidas de acordo com as práticas de fabricação padrão no país de origem das Mercadorias. Todos os materiais incorporados aos Produtos estão sujeitos a tolerâncias e variações de fábrica consistentes com as práticas normais de fabricação em termos de dimensão, peso, retidão, seção, composição e propriedades mecânicas, condições normais da superfície e internas, e desvios de qualidade resultantes de testes práticos. O Vendedor não se responsabiliza por qualquer deterioração da qualidade resultante das tolerâncias e variações acima mencionadas.

18. DESENHOS: As impressões e desenhos do Vendedor (incluindo, sem limitação, a tecnologia subjacente) fornecidos pelo Vendedor ao Comprador em relação à cotação, estimativa ou proposta do Vendedor são propriedade do Vendedor, e o Vendedor detém todos os direitos, incluindo, sem limitação, direitos exclusivos de uso e licença. O Comprador deverá devolver todas as cópias (em qualquer meio) dessas impressões ou desenhos ao Vendedor imediatamente após solicitação do Vendedor. O Vendedor não fornece desenhos detalhados ou de trabalho da loja dos Produtos; no entanto, o Vendedor fornecerá os desenhos de instalação necessários. Os desenhos e ilustrações do boletim apresentados com a cotação, estimativa ou proposta do Vendedor mostram o tipo geral, a disposição e as dimensões aproximadas dos Produtos a serem fornecidos apenas para informação do Comprador, e o Vendedor não faz nenhuma representação ou garantia quanto à sua precisão. A menos que expressamente indicado em contrário na cotação, estimativa ou proposta, todos os desenhos, ilustrações, especificações ou diagramas não fazem parte dos termos acordados, conforme previsto neste documento. O Vendedor reserva-se o direito de alterar os detalhes do projeto ou disposição de seus Produtos que, a seu exclusivo critério, constituam uma melhoria na construção, aplicação ou operação dos Produtos. Todas as informações de engenharia necessárias para a instalação dos Produtos devem ser encaminhadas pelo Vendedor ao Comprador no momento do envio dos Produtos. Após a aceitação da cotação, estimativa ou proposta do Vendedor pelo Comprador, quaisquer alterações solicitadas pelo Comprador no tipo de Produtos, na disposição dos Produtos ou na aplicação dos Produtos serão feitas às custas do Comprador. As instruções necessárias para a instalação, operação e manutenção serão fornecidas quando os Produtos forem enviados.

19. EXPORTAÇÃO/IMPORTAÇÃO: O Comprador concorda que todas as leis, regulamentos, ordens e requisitos aplicáveis ao controle de importação e exportação, incluindo, sem limitação, os dos Estados Unidos e da União Europeia, e das jurisdições nas quais o Vendedor e o Comprador estão estabelecidos, ou a partir das quais as Mercadorias podem ser fornecidas, serão aplicáveis ao recebimento e uso das Mercadorias. Em nenhuma circunstância o Comprador deverá usar, transferir, liberar, importar ou exportar quaisquer Mercadorias em violação a tais leis, regulamentos, ordens ou requisitos aplicáveis. O Comprador não deverá, e não permitirá que terceiros, direta ou indiretamente, exportem, reexportem ou liberem quaisquer Mercadorias para qualquer jurisdição ou país para o qual, ou qualquer parte a quem, a exportação, reexportação ou

liberação de quaisquer Mercadorias seja proibida pela lei, regulamento ou regra aplicável. O Comprador será o único responsável por qualquer violação desta Seção 19.

20. INFORMAÇÕES CONFIDENCIAIS, LIMINAR: Os projetos, ilustrações, desenhos, especificações, dados técnicos, catálogos, "know-how", informações econômicas ou outras informações comerciais ou de fabricação (coletivamente "Informações Confidenciais") do Vendedor divulgadas ao Comprador serão consideradas confidenciais e de propriedade exclusiva do Vendedor. O Comprador concorda em não divulgar, usar ou reproduzir quaisquer Informações Confidenciais sem primeiro obter o consentimento expresso por escrito do Vendedor. O acordo do Comprador de se abster de divulgar, usar ou reproduzir Informações Proprietárias permanecerá em vigor após a conclusão do trabalho e a entrega das Mercadorias nos termos acordados, conforme previsto neste documento. O Comprador reconhece que a divulgação indevida de Informações Proprietárias a terceiros resultará em danos irreparáveis ao Vendedor. O Vendedor poderá solicitar uma medida cautelar ou equitativa para impedir a divulgação não autorizada de Informações Proprietárias pelo Comprador.

21. Instalação e inicialização: Salvo acordo em contrário por escrito pelo Vendedor, a instalação dos Produtos será de responsabilidade exclusiva do Comprador. Caso o Comprador tenha contratado o Vendedor para fornecer um engenheiro para supervisionar a inicialização, tal engenheiro atuará apenas na qualidade de supervisor, e o Vendedor não terá qualquer responsabilidade pela qualidade da mão de obra da instalação. O Comprador compreende e concorda que deverá fornecer, às suas custas, todas as fundações, suprimentos, mão de obra e instalações necessárias para a instalação e operação dos Produtos.

22. SEGURO: O Comprador concorda em tomar todas as medidas necessárias para proteger os interesses do Vendedor, assegurando adequadamente as Mercadorias contra perda ou danos causados por qualquer causa externa, com o Vendedor nomeado como segurado, segurado adicional ou co-segurado. O Vendedor e o Comprador concordam em manter um seguro de responsabilidade civil em valores comercialmente razoáveis, cobrindo reclamações de qualquer tipo ou natureza por danos à propriedade ou lesões pessoais, incluindo morte, feitas por qualquer pessoa que possam surgir de atividades realizadas ou facilitadas relacionadas com os Produtos, quer essas atividades sejam realizadas por essa empresa, seus funcionários, agentes ou qualquer pessoa diretamente envolvida ou empregada por essa parte ou seus agentes.

será considerada uma aceitação de uma oferta prévia pelo Comprador, tal aceitação está expressamente condicionada ao consentimento do Comprador a qualquer termo adicional ou diferente aqui estabelecido. Não há renúncia por nenhuma das partes com relação a qualquer outra violação ou inadimplência de qualquer outro direito ou recurso, a menos que tal renúncia seja expressa por escrito e assinada pela parte a ser vinculada. Todos os erros tipográficos ou administrativos cometidos pelo Vendedor em qualquer cotação, estimativa ou oferta, confirmação ou publicação estão sujeitos a correção. Nenhuma ação, independentemente da forma, decorrente de transações relacionadas a este contrato, poderá ser movida por qualquer das partes mais de dois anos após o surgimento da causa da ação.

23. DISPOSIÇÕES GERAIS: Os presentes termos e condições substituem todas as outras comunicações, negociações e declarações anteriores, verbais ou escritas, relativas ao objeto dos termos acordados, conforme previsto no presente documento. Nenhuma alteração, modificação, rescisão, exoneração, abandono ou renúncia aos presentes termos e condições será vinculativa para o Vendedor, a menos que seja feita por escrito e assinada em seu nome por um funcionário devidamente autorizado do Vendedor. Nenhuma condição, uso comercial, curso de negociação ou desempenho, entendimento ou acordo que pretenda modificar, alterar, explicar ou complementar estes termos e condições será vinculativo, a menos que seja feito por escrito e assinado pela parte a ser vinculada, e nenhuma modificação ou termos adicionais serão aplicáveis aos termos acordados, conforme previsto neste documento, pelo recebimento, reconhecimento ou aceitação de ordens de compra, formulários de instruções de envio ou outra documentação que contenha termos diferentes ou adicionais aos aqui estabelecidos. Quaisquer modificações ou termos adicionais são especificamente rejeitados e considerados uma alteração material do presente documento. Se este documento

—

24. LEI APLICÁVEL: OS TERMOS ACORDADOS AQUI PREVISTOS, BEM COMO A VALIDADE, O DESEMPENHO E TODAS AS OUTRAS QUESTÕES RELACIONADAS À INTERPRETAÇÃO E EFEITO DE TODOS OS DIREITOS E OBRIGAÇÕES AQUI PREVISTOS, SERÃO REGIDOS PELAS LEIS DO ESTADO DO TEXAS, SEM REFERÊNCIA A PRINCÍPIOS DE CONFLITOS DE LEIS. SUJEITO À CLÁUSULA DE ARBITRAGEM AQUI ESTABELECIDADA, A JURISDIÇÃO DE QUALQUER PROCESSO RELACIONADO AOS PRODUTOS SERÁ NO ESTADO DO TEXAS E O FORO SERÁ NO CONDADO DE LUBBOCK, TEXAS. OS DIREITOS E OBRIGAÇÕES DAS PARTES AQUI PREVISTOS NÃO SERÃO REGULADOS PELA CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS DE 1980 SOBRE CONTRATOS PARA A VENDA INTERNACIONAL DE MERCADORIAS.

25. Títulos: Os títulos das seções aqui contidos são apenas para referência e não devem limitar ou restringir a interpretação ou construção deste Contrato.

26. Renúncia: A falha do Vendedor em insistir, em uma ou mais ocasiões, no cumprimento deste Contrato pelo Comprador, ou em exercer quaisquer direitos conferidos, não constituirá uma renúncia ou abandono de tal direito ou direito de insistir no cumprimento do Comprador em qualquer outro aspecto.

27. Divisibilidade: A invalidez parcial ou total de uma ou mais disposições deste Contrato não afetará a validade ou a continuidade da força e efeito de qualquer outra disposição

1.0 CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA

1.1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Existem inúmeros perigos potenciais durante a instalação, operação e/ou manutenção de equipamentos de bombeamento (conjuntos rotativos, alta pressão, alta temperatura, alta tensão, produtos químicos, riscos de elevação e manuseio), apenas para mencionar alguns. É importante prestar atenção à segurança. Siga as orientações da OSHA para conscientização e conformidade com a segurança, bem como as instruções de segurança descritas neste manual. O não cumprimento das instruções pode causar ferimentos graves, morte ou danos materiais.

As informações contidas nestas instruções de uso são consideradas confiáveis. Apesar de todos os esforços para fornecer informações corretas e necessárias, o conteúdo deste manual pode parecer insuficiente e não há garantia quanto à sua integridade ou precisão.

Recomenda-se o uso de roupas de segurança, alguns exemplos são os seguintes:

- Luvas de trabalho isoladas
- Luvas de trabalho pesadas
- Óculos de segurança
- Botas com biqueira de aço
- Capacetes
- Tampões/protetores auriculares
- Outros equipamentos de proteção individual – conforme necessário para proteção contra outras condições perigosas, tais como choque elétrico, vapores e/ou fluidos tóxicos.

Todo a equipe envolvida na operação, instalação, inspeção e manutenção da unidade deve ser qualificada para realizar o trabalho envolvido. Se a equipe em questão ainda não possuir os conhecimentos e habilidades necessários, devem ser fornecidos treinamento e instrução adequados.

Se necessário, o operador pode solicitar ao fabricante/representante que forneça o treinamento aplicável.

Sempre coordene as atividades de reparo com a equipe de operações e saúde e segurança e siga todos os requisitos de segurança da fábrica e as leis e regulamentos de segurança e saúde aplicáveis.

Além disso, pode haver situações que exijam atenção especial. Essas situações são destacadas ao longo deste manual pelos seguintes símbolos.



SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURANÇA – Quando você vir este símbolo na bomba ou no manual, procure uma das seguintes palavras de sinalização e esteja atento ao risco de ferimentos pessoais ou danos materiais



Perigos imediatos que RESULTARÃO em ferimentos graves ou morte se os procedimentos deste manual não forem seguidos.



Perigos ou práticas inseguras que PODEM resultar em ferimentos graves ou morte se os procedimentos deste manual não forem seguidos.



Perigos ou práticas inseguras que PODEM resultar em ferimentos pessoais leves ou danos ao produto ou à propriedade se os procedimentos deste manual não forem seguidos.

AVISO: INDICA INSTRUÇÕES ESPECIAIS QUE SÃO MUITO IMPORTANTES E DEVEM SER SEGUIDAS.

(NOTA: Indica pontos de instrução que requerem considerações específicas.)

1.2 MEDIDAS DE SEGURANÇA



DIMENSIONAMENTO DOS CABOS - Instale, aterre e conecte os cabos de acordo com os requisitos dos códigos elétricos locais e nacionais.



INTERRUPTOR DE DESLIGAMENTO - Instale um interruptor de desligamento próximo à bomba.



BLOQUEIO DE ENERGIA - Desconecte e bloqueie a energia elétrica antes de instalar ou fazer a manutenção da bomba.



FORNECIMENTO ELÉTRICO - O fornecimento elétrico deve corresponder às especificações da placa de identificação do motor. A tensão incorreta pode causar incêndio, danos ao motor e anular a garantia.



CIRCUITOS TÉRMICOS - Os motores de bombas monofásicas são equipados com um protetor térmico automático, que abre o circuito elétrico do motor quando ocorre uma condição de sobrecarga. Isso pode fazer com que a bomba inicie inesperadamente quando

o circuito esfria e fecha, permitindo a tensão no circuito do motor.

⚠ ISOLAMENTO DA BOMBA - Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão seja aliviada antes de desmontar a bomba, remover os plugues ou desconectar a tubulação.

⚠ LEVANTAMENTO E MANUSEIO - Use equipamentos adequados de levantamento e suporte para evitar ferimentos graves. Não trabalhe sob um objeto pesado suspenso, a menos que haja suporte e proteções adequados, que protegerão a equipe, caso uma talha ou linga falhe.

⚠ DESCONTAMINAÇÃO - Observe todos os procedimentos de descontaminação.

⚠ PROTEÇÕES DE SEGURANÇA - As proteções de segurança não devem ser removidas ou faltar enquanto a bomba estiver em funcionamento.

⚠ CHOQUE TÉRMICO - Mudanças rápidas na temperatura do líquido dentro da bomba podem causar choque térmico, que pode resultar em danos ou quebra de componentes e deve ser evitado.

⚠ APLICAÇÃO DE CALOR – Deve-se tomar muito cuidado se for usado calor para desmontar uma bomba. Algumas peças podem ter sido encolhidas para se encaixarem no eixo da bomba e podem exigir calor para serem removidas. Deve-se tomar cuidado especial para garantir que não haja gases tóxicos e/ou inflamáveis que possam causar incêndio e/ou explosão.

⚠ PEÇAS QUENTES/FRIAS – Se peças e/ou componentes quentes ou frigoríficos puderem representar um perigo para os operadores e/ou pessoas que entrem na área imediata, devem ser tomadas medidas para evitar o contato acidental. Se não for possível uma proteção completa, o acesso deve ser limitado apenas à equipe de manutenção, com avisos visuais claros e indicadores para aqueles que entram na área imediata.

⚠ LÍQUIDOS PERIGOSOS – se uma bomba estiver manuseando líquidos perigosos, deve-se tomar cuidado para evitar a exposição ao líquido, configurando a bomba adequadamente, limitando o acesso da equipe e treinando os operadores. Se o líquido for inflamável e/ou explosivo, procedimentos de segurança rigorosos devem ser aplicados.

AVISO: VEDAÇÕES MECÂNICAS QUE UTILIZAM GANXETAS NÃO DEVEM SER USADAS AO BOMBEAR LÍQUIDOS PERIGOSOS.

⚠ ATMOSFERAS EXPLOSIVAS – Antes de instalar qualquer equipamento, determine a classificação da área perigosa e quaisquer outros requisitos aplicáveis ao local específico e confirme se todos os equipamentos possuem as certificações necessárias.

⚠ CARGA EXTERNA DA TUBULAÇÃO - Não use a bomba como suporte para tubulações. Não monte juntas de expansão, a menos que permitido por escrito pelo fabricante da bomba, para que sua força, devido à pressão interna, atue no flange da bomba.

⚠ GARANTA A LUBRIFICAÇÃO CORRETA – (*Consulte a Seção 5, Partida e Operação da Bomba, e a Seção 6.5, Lubrificantes Recomendados*).

⚠ PARTIDA DA BOMBA – (A menos que indicado de outra forma em um ponto específico das instruções do usuário), dê partida na bomba em velocidade reduzida ou com a válvula de saída parcialmente aberta. Isso é recomendado para minimizar o risco de sobrecarga e danos ao motor da bomba em fluxo total ou zero. As bombas podem ser ligadas com a válvula mais aberta apenas em instalações onde não é possível abrir parcialmente a válvula. A válvula de saída da bomba pode precisar ser ajustada para cumprir com a função após o processo de aceleração. (*Consulte a Seção 5, Partida, operação e desligamento da bomba.*)

⚠ NUNCA OPERE A BOMBA A SECO

⚠ AS VÁLVULAS DE SUÇÃO DEVEM ESTAR TOTALMENTE ABERTAS QUANDO A BOMBA ESTIVER FUNCIONANDO

⚠ NÃO OPERE A BOMBA CONTINUAMENTE FORA DA ÁREA DE OPERAÇÃO PERMITIDA – Operar com uma vazão fora dos parâmetros de projeto da bomba, sem contrapressão na bomba, pode sobrecarregar o motor e causar cavitação/vibração. Operar a bomba com uma vazão abaixo dos parâmetros de projeto da bomba pode causar danos devido à redução da vida útil dos rolamentos da bomba, recirculação de fluidos entre os compartimentos, superaquecimento da bomba, instabilidade e cavitação/vibração.

⚠ RUÍDO OU VIBRAÇÃO EXCESSIVOS DA BOMBA – podem indicar uma condição de operação perigosa. A(s) bomba(s) deve(m) ser desligada(s) imediatamente.

⚠ TODOS OS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA ELEVAÇÃO DEVEM SER MANUTENIDOS E INSPECIONADOS PARA ESTAREM EM BOAS CONDIÇÕES E ADEQUADOS AO PESO.

⚠ NÃO TENHA TENTAR LEVANTAR O CONJUNTO DO RECIPIENTE PELO EIXO DA BOMBA. ISSO PODE RESULTAR EM DANOS AO EIXO DA BOMBA.

1.3 PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

Dependendo do produto bombeado, podem ocorrer várias emissões ou vazamentos de substâncias perigosas. Certifique-se de estar familiarizado com os procedimentos e requisitos locais e do local.

2.0 INSTRUÇÕES GERAIS

2.1 RECEBIMENTO DA BOMBA

Ao receber a remessa, deve-se tomar extremo cuidado durante o descarregamento para não deixar cair ou danificar a bomba ou a embalagem. Manuseie todos os componentes com cuidado. Inspeção a caixa de transporte para verificar se há danos causados pelo transporte antes de desembalar a bomba. Após desembalar, inspeção visualmente a bomba e verifique o seguinte:

- O conteúdo do conjunto da bomba em relação à lista de embalagem.
- Todos os componentes quanto a danos.
- Todos os eixos quanto a danos, caso a caixa esteja quebrada ou apresente sinais de manuseio descuidado.

Qualquer falta ou dano deve ser imediatamente comunicado à transportadora ou ao agente responsável pela remessa, e devidamente anotado na nota fiscal. Isso evitará qualquer controvérsia quando for feita a reclamação e facilitará um ajuste rápido e satisfatório. Fotos são sempre uma forma vantajosa de documentação adicional para quaisquer sinais de danos antes e/ou imediatamente após a retirada da transportadora. Fotos de quaisquer componentes/peças danificadas após a abertura de uma embalagem danificada também são altamente recomendadas.

AVISO: Bombas, componentes e/ou peças danificados são de responsabilidade da transportadora e não do remetente (fabricante). Quaisquer reclamações por faltas e/ou danos devem ser apresentadas pelo destinatário à transportadora. Recomenda-se vivamente a notificação e apresentação imediatas para facilitar um ajuste rápido e satisfatório.

2.2 MANUSEIO E TRANSPORTE



AVISO

TODAS AS OPERAÇÕES DE ELEVAÇÃO E MONTAGEM devem ser realizadas por equipe qualificada e experiente, familiarizada com as práticas e requisitos de elevação segura. Um plano de elevação deve ser

estabelecido e seguido para garantir a elevação segura de todos os equipamentos.

Quando possível, a prática padrão é enviar bombas de turbina verticais de acoplamento curto e conjunto curto montadas. Para bombas mais longas, onde as limitações de transporte, manuseio e altura livre impedem a montagem completa, enviaremos a bomba desmontada. É responsabilidade do instalador solicitar assistência, caso seja necessário, para montar e instalar corretamente a bomba.

A bomba e os equipamentos adicionais foram preparados para envio na fábrica de forma a minimizar possíveis danos causados pelo manuseio e transporte. É importante ter extremo cuidado ao manusear todas as peças. Certos itens são usinados com precisão para o alinhamento adequado e, se caírem, baterem, saltarem ou forem maltratados de qualquer forma, ocorrerá desalinhamento e mau funcionamento.

A bomba deve ser transportada na posição horizontal. Se o conjunto da cuba estiver preso a uma viga em I para suporte, não remova o conjunto da cuba do suporte da viga em I até que o conjunto da cuba esteja na posição vertical. Se isso não for possível, as unidades mais longas devem ser apoiadas em mais de um lugar para evitar sobrecarregar a unidade ao levá-la para a posição vertical. Os componentes devem ser desprendidos e removidos dos contêineres de transporte somente quando necessário para a instalação.

Todos os componentes devem ser manuseados e transportados com segurança, utilizando lingas e dispositivos de amarração adequados. O manuseio deve ser realizado por equipe especializada para evitar danos à bomba e às pessoas. Os anéis de elevação fixados a vários componentes devem ser utilizados exclusivamente para elevar os componentes para os quais foram fornecidos.

As peças que forem muito pesadas para serem levantadas manualmente do veículo de transporte e não houver equipamento de elevação adequado disponível, devem ser deslizadas lentamente e cuidadosamente até o solo para evitar danos. Nunca descarregue deixando as peças caírem diretamente do transportador no solo e nunca use caixas de transporte como patins. A melhor prática para o carregamento e descarregamento seguros de todos os equipamentos é garantir que a equipe e o equipamento adequados estejam disponíveis.

Outros componentes, como o cabo elétrico, podem ser vulneráveis a arranhões ou riscos. Cuidados e proteção especiais devem ser tomados para garantir que o revestimento e o isolamento do cabo de alimentação e

dos cabos do motor não sejam danificados de forma alguma.



AVISO

CABOS DE ALIMENTAÇÃO DANIFICADOS PODEM CAUSAR FALHA DO EQUIPAMENTO E LESÕES PESSOAIS OU MORTE.

Se as condições do local de trabalho permitirem, você poderá instalar diretamente do caminhão que entregou a bomba. Caso contrário, mova os componentes para a área de instalação e coloque-os em um espaço limpo e protegido, conveniente para o local de trabalho.

2.3 ARMAZENAMENTO DE CURTO PRAZO

A SIMFLO define armazenamento de curto prazo como três meses ou menos. O tempo de armazenamento é considerado a partir do momento em que a bomba é entregue e aguarda instalação.

Esta seção tem como objetivo auxiliar de maneira geral os usuários das bombas SIMFLO VT. Ela não deve modificar, alterar e/ou de outra forma alterar o escopo das responsabilidades de garantia das bombas SIMFLO VT para com o comprador de forma alguma. Os procedimentos específicos para armazenamento de motores, redutores e motores devem ser obtidos junto ao fabricante do equipamento.

A SIMFLO utiliza conservantes protetores aprovados com uma vida útil de 3 a 18 meses ou menos, dependendo do ambiente de armazenamento.

A embalagem normal é projetada para proteger a bomba durante o transporte e para armazenamento interno seco por até três meses ou menos. A bomba deve ser considerada em armazenamento quando for entregue no local de trabalho e estiver aguardando para ser instalada. Devem ser tomadas medidas para proteger a bomba contra umidade, sujeira e entrada de partículas estranhas.

O armazenamento interno é preferível. Se o armazenamento interno não estiver disponível, é preferível que a área de armazenamento seja pavimentada, bem drenada e livre de inundações. As bombas e/ou peças componentes devem ser classificadas para permitir fácil acesso para inspeção e/ou manutenção sem manuseio excessivo.

Os requisitos mínimos para armazenamento de curto prazo são os seguintes:

- Itens soltos não montados. Esta embalagem fornecerá proteção por até doze meses sem danos às vedações mecânicas, rolamentos, vedações de lábio, etc. devido à umidade, ar carregado de sal, poeira, etc.
- Após a desembalagem, a proteção será de responsabilidade do usuário. A adição de óleo ao alojamento do rolamento removerá o inibidor. Se as unidades ficarem ociosas por longos períodos após a adição de lubrificantes, devem ser usados óleos e graxas inibidores.
- Os rolamentos relubrificáveis são embalados com graxa.
- Todas as superfícies não revestidas requerem um preventivo contra ferrugem mensalmente.
- As rosca expostas são protegidas com fita adesiva de polietileno.
- As faces dos flanges são protegidas com tampas.
- Todas as montagens são fixadas a um skid de madeira que as confina dentro do perímetro do skid, pelo menos 15 cm acima do nível do solo.
- É fornecida proteção adicional aos conjuntos com tinta especial.
- Todas as montagens com tubulação externa (planos de vedação e água de resfriamento), etc., são embaladas e reforçadas para suportar o manuseio normal durante o transporte. Em alguns casos, os componentes podem ser desmontados para transporte. A bomba deve ser armazenada em um local coberto e seco.
- Envolve a unidade com polietileno preto com espessura mínima de 0,15 mm e sele-a com fita adesiva.
- O conjunto rotativo não deve ser deixado na mesma posição por mais de um mês, no mínimo, sem girar o eixo da bomba no sentido anti-horário. O eixo deve girar livremente.

2.4 ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO

A SIMFLO define armazenamento de longo prazo como mais de três meses. O tempo de armazenamento é considerado a partir do momento em que a bomba é entregue e aguarda instalação.

Além dos procedimentos de armazenamento de curto prazo acima, os procedimentos recomendados para armazenamento de longo prazo das bombas são os seguintes:

- Remova os anéis divididos, as gaxetas e os anéis de lanterna da caixa de embalagem e coloque-os em um saco plástico limpo para armazenamento.
- Inspeção a tubulação de óleo lubrificante e encha a tubulação com óleo antiferrugem ou reaplique uma camada na tubulação periodicamente para evitar corrosão.
- Coloque 5 libras de cristais inibidores de fase de vapor ou 10 libras de dessecante absorvente de umidade perto do centro da bomba. Se a bomba estiver montada, coloque mais uma libra na abertura de descarga, firmemente presa ao cotovelo de descarga.
- Instale um indicador de umidade próximo ao perímetro da bomba. Faça um pequeno orifício de ventilação com aproximadamente ½ polegada de diâmetro.
- Forneça um telhado ou abrigo de armazém para proteger da exposição direta aos elementos.

2.5 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Os materiais e equipamentos necessários para a instalação da bomba variam de acordo com o tipo e tamanho da bomba e o tipo de instalação. A lista de materiais e ferramentas a seguir é fornecida apenas como orientação.

Ferramentas manuais

- Chave grifo
- Ferramentas mecânicas
- Panos limpos
- Calibradores de folga
- Relógio comparador de dial para auxiliar no alinhamento do equipamento
- Nível de precisão
- Bucha Taperlock

Equipamento de içamento

- Guincho elétrico móvel, guindaste móvel ou guindaste de torre.
- Corda de arrasto e blocos.
- Olhal de elevação para coluna roscada.
- Cintas, cabos e correntes de elevação (com dimensões adequadas e inspecionados para garantir que estão em boas condições).
- Grampos de içamento se a unidade não estiver montada.
- Manilhas para uso com parafusos de olhal.
- Madeiras: tamanho, comprimento e quantidade para apoiar peças longas da bomba no chão.
- Vigas I para apoiar a bomba durante a instalação.

Materiais – (Consulte a seção 6.5 para especificações)

- Composto para roscas
- Lubrificante antidesgaste
- Graxa
- Óleo lubrificante
- Óleo para turbinas

2.6 DESCRIÇÃO GERAL

IDENTIFICAÇÃO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA BOMBA

Todas as bombas são identificadas pelo número de série, número do modelo e tamanho. Essas informações estão estampadas em uma placa de identificação de aço inoxidável fixada permanentemente ao conjunto do cabeçote de descarga e do reservatório. O número de série da bomba é uma informação essencial para solicitar peças de reposição e duplicatas ao entrar em contato com a fábrica.

DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES

As unidades de bomba com menos de 20 pés de comprimento total são normalmente enviadas montadas e prontas para instalação, conforme aprovado pelo cliente. Todas as unidades de bomba com mais de 20 pés de comprimento total são enviadas desmontadas como componentes individuais.

MOTOR

Os acionadores podem ser classificados em duas categorias: eixo sólido e eixo oco.

Motores de eixo oco vertical (VHS) ou acionamentos por engrenagem em ângulo reto são frequentemente usados com um eixo de cabeça separado através do acionador e conectado à bomba por um conjunto de embreagem na parte superior do acionador.

Os motores de eixo sólido vertical (VSS) são conectados à bomba por um acoplamento flangeado ajustável no eixo do motor, que se projeta da parte inferior do motor.

Os motores submersíveis são considerados acionadores de eixo sólido e são conectados diretamente à parte inferior da bomba por um acoplamento estriado e/ou com chaveta.

CONJUNTO DA CABEÇA DE DESCARGA

A cabeça de descarga suporta o acionador e o conjunto da cuba. Normalmente é usada como conexões de descarga.

São fornecidas portas para conectar o manômetro, o retorno do bypass da vedação e as conexões do lubrificador. A vedação do eixo será normalmente um conjunto de vedação mecânica, caixa de vedação ou conjunto de tensão.

CONJUNTO DE COLUNA DE EIXO DE LINHA ABERTA

O eixo de transmissão aberto permite que o fluido bombeado lubrifique os rolamentos do eixo de transmissão (ver Figura 1). Os componentes são os seguintes:

TUBO DA COLUNA - conecta o conjunto do reservatório ao cabeçote de descarga. A coluna pode ser rosqueada ou flangeada para garantir o alinhamento adequado do eixo e do rolamento.

EIXO DE TRANSMISSÃO – conecta o eixo do copo ao acionador.

ROLAMENTOS – espaçados ao longo do eixo para fornecer suporte ao eixo de transmissão abaixo do cabeçote de descarga até o conjunto do copo.

RETENTORES DE ROLAMENTOS - centralizam os rolamentos dentro do tubo da coluna.

CONJUNTO DE COLUNA COM EIXO DE TRANSMISSÃO FECHADO

O eixo de transmissão fechado tem um tubo ao redor do eixo de transmissão e é preenchido com óleo, graxa ou líquido injetado para lubrificar os rolamentos do eixo de transmissão (ver Figura 2). Os componentes são os seguintes:

TUBO DA COLUNA - conecta o conjunto da cuba ao cabeçote de descarga. A coluna pode ser rosqueada ou flangeada.

EIXO DE TRANSMISSÃO – conecta o eixo do recipiente ao acionador.

TUBO DE ENCLOSURA – envolve o eixo de transmissão e é conectado por meio de rolamentos de tubo.

ROLAMENTOS DO TUBO – rolamentos do eixo que centralizam o rolamento dentro do tubo de revestimento

RETENTORES DO TUBO – centralizam o tubo de contenção dentro do conjunto da coluna. Normalmente, são integrados à coluna ou inserções de borracha.

CONJUNTO DO RECIPIENTE

Os principais componentes do conjunto da cuba:

EIXO DO RECIPIENTE – conecta os impulsores a um acionador.

IMPELLERS – componentes hidráulicos geradores de pressão.

ACESSÓRIOS DO IMPULSOR

- Os Taperlocks são usados para fixar os impulsores ao eixo do recipiente em temperaturas de fluido de até 180 °F máx. e tamanhos de eixo de até 2,19”.
- Os impulsores com chaveta são usados para temperaturas de fluido acima de 180 °F e tamanhos de cuba acima de 16”.

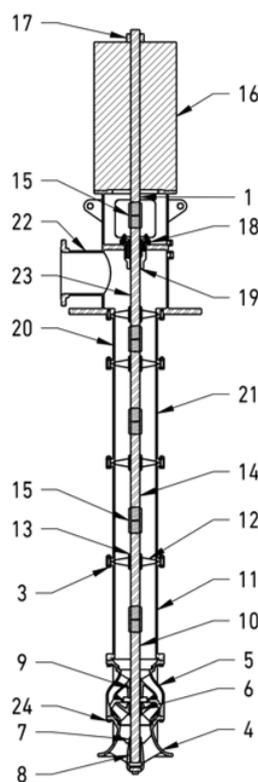
TAMBORES – reorientam o fluxo produzido pelos impulsores e contêm a pressão. Geralmente possuem conexões flangeadas.

SUCÇÃO – direciona o fluido para o primeiro impulsor.

ADAPTADOR DE DESCARGA – usado para adaptar os copos a uma flange ou coluna rosqueada. Também pode adaptar tubos fechados.

ROLAMENTOS – colocados na sucção e em cada cuba.

FILTRO – para filtrar objetos estranhos grandes e impedir que entrem no olho do impulsor.

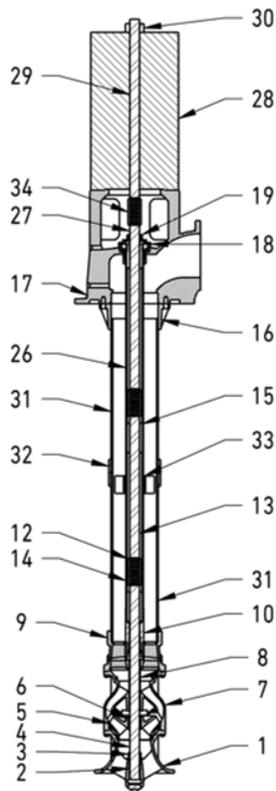


CONJUNTO DO CABEÇOTE	
ITEM	DESCRIÇÃO
22	CABEÇOTE DE DESCARGA
19	MANCAL DO SELLO
18	CAIXA DO SELO
15	CONEXÃO DO MOTOR
23	EIXO SUPERIOR
1	EIXO DO MOTOR
16	MOTOR
17	PORCA DE AJUSTE

CONJUNTO DA COLUNA	
ITEM	DESCRIÇÃO
20	TUBO DE COLUNA SUPERIOR
21	TUBO DE COLUNA INTERMEDIÁRIO
11	TUBO DE COLUNA INFERIOR
12	RETENTOR DO MANCAL
13	MANCAL DO EIXO DE LINHA
14	EIXO DE LINHA
15	CONEXÃO DO EIXO DE LINHA
3	CONEXÃO DA COLUNA

CONJUNTO DO BOWL	
ITEM	DESCRIÇÃO
4	SUCÇÃO
5	CARÇAÇA (BOWL)
6	FIXAÇÃO DO IMPULSOR
7	ANEL DE AREIA
8	MANCAL DE SUCCÃO
9	MANCAL DO BOWL
10	EIXO DO BOWL
24	CONEXÃO DO BOWL

Figura 1



Figura

CONJUNTO DO CABEÇOTE	
ITEM	DESCRIÇÃO
17	CABEÇOTE DE DESCARGA
19	PORCA DE ALINHAMENTO
18	PLACA DE TENSIONAMENTO
34	CONEXÃO DO MOTOR
27	EIXO SUPERIOR
29	EIXO DO MOTOR
28	MOTOR
30	PORCA DE AJUSTE

CONJUNTO DA COLUNA	
ITEM	DESCRIÇÃO
31	COLUNA
33	ARANHA (SUPORTE)
15	MANCAL DO TUBO
13	EIXO DEL INHA
12	CONEXÃO DO EIXO DE LINHA
32	CONEXÃO DA COLUNA
14	TUBO
26	TUBO SUPERIOR
16	FIXAÇÃO DO CABECOTE

CONJUNTO DO BOWL	
ITEM	DESCRIÇÃO
1	SUCÇÃO
7	CARCAÇA (BOWL)
6	FIXAÇÃO DO IMPULSOR
3	ANEL DE AREIA
2	MANCAL DE SUÇÃO
8	MANCAL DO BOWL
4	EIXO DO BOWL
9	DESCARGA
8	MANCAL DE ESTRANGULAMENTO (THROTTLE)
20	PLACA DO ADAPTADOR DO TUBO DE ÓLEO

As turbinas são equipamentos de precisão e devem ser tratadas como tal. A instalação adequada é necessária para obter a vida útil máxima da bomba.

Todas as superfícies de contato usinadas devem estar limpas e livres de rebarbas e entalhes. Essas superfícies devem ser limpas cuidadosamente com um raspador, escova de aço e pano, se necessário, e quaisquer entalhes ou rebarbas devem ser removidos com uma lima fina.

Todas as roscas devem ser verificadas quanto a danos e reparadas, se necessário. Se for necessário lixar, remova a peça da bomba, se possível, ou coloque um pano para recolher todas as limalhas, para que elas não caiam em outras partes da bomba. Limpe todas as roscas com uma escova de aço e solvente de limpeza. As extremidades dos eixos devem ser limpas e quaisquer rebarbas removidas, uma vez que o alinhamento depende do encaixe perfeito das extremidades dos eixos. Lubrifique todas as conexões aparafusadas com um lubrificante para roscas adequado para aço. Use um composto antidesgaste nas roscas de acoplamento de aço inoxidável e Monel.

3.2 CONDIÇÕES DO POÇO OU DO POÇO DE COLETA

CONDIÇÕES DO POÇO

Certifique-se de que o poço esteja em conformidade com os códigos locais aplicáveis. Certifique-se de que o diâmetro interno do revestimento do poço seja grande o suficiente para acomodar o diâmetro externo dos conjuntos da cuba e da coluna. Se uma bomba submersível estiver sendo usada, certifique-se de que o diâmetro interno do revestimento seja grande o suficiente para acomodar a manga de fluxo do motor, o cabo de alimentação e a proteção do cabo sem raspar ou danificar o cabo durante a instalação e operação. Certifique-se de que a entrada da bomba do sino esteja localizada abaixo da água, de acordo com a imersão mínima do fabricante, em conformidade com a norma ANSI/HI 9.8 para a distância até o fundo do reservatório.

A unidade da bomba deve ser operada em um poço reto. A instalação de uma unidade de bomba em um poço torto pode prender e distorcer a coluna da bomba, causando falha prematura. Quando a retidão do poço não é conhecida, o poço deve ser medido antes da instalação, baixando um conjunto falso, ligeiramente mais longo e com diâmetro maior do que o conjunto do reservatório, para garantir que a unidade da bomba possa ser ajustada na profundidade adequada para atender aos requisitos das condições de serviço.

3.0 INSTALAÇÃO E ALINHAMENTO



AVISO

AVISO – LESÕES PESSOAIS

A bomba deve ser instalada, operada e mantida apenas por equipe treinada e com conhecimento suficiente sobre os riscos que podem ocorrer durante esse trabalho.

3.1 PREPARAÇÃO

Revise os procedimentos de segurança e procure quaisquer riscos de segurança que exijam atenção antes de iniciar a instalação. Certifique-se de que a área de trabalho esteja limpa e livre de quaisquer detritos ou objetos que não sejam necessários como parte de cada etapa progressiva da instalação.

Algumas vantagens para poços desenvolvidos com uma bomba de teste antes da instalação. As bombas de teste removem o excesso de areia e podem ajudar a determinar a capacidade e a redução.

CONDIÇÕES DO POÇO

O reservatório que você fornece pode influenciar o desempenho mecânico e hidráulico da sua bomba. A configuração da entrada deve ser projetada para fornecer um fluxo de água uniformemente distribuído para a sucção da bomba, pois padrões de fluxo irregulares podem criar vórtices na superfície e abaixo da superfície. Os vórtices podem introduzir ar na bomba, aumentar o consumo de energia, influenciar os requisitos de submersão e produzir ruídos e vibrações indesejáveis.

Por esses motivos, recomendamos que você deixe as questões de projeto do reservatório nas mãos de um engenheiro de projeto de reservatórios experiente, que possa combinar a configuração da entrada com os requisitos da bomba na fase de projeto da planta e possibilitar que você obtenha o desempenho ideal de cada um.

3.3 PLACA DE FUNDAÇÃO E OU PLACA DE BARRIL

A fundação deve estar localizada de forma a permitir espaço adequado para operação, manutenção e inspeção. A fundação deve ser capaz de absorver qualquer vibração e formar um suporte rígido e permanente para a unidade de bombeamento. Além disso, a fundação deve ser forte o suficiente para suportar o peso total da bomba e do líquido que passa por ela.

FUNDAÇÃO DE CONCRETO

Embora as fundações possam ser formadas por estruturas de aço, elas são normalmente formadas por concreto que é derramado sobre uma base sólida. A massa recomendada para uma fundação de concreto é três vezes maior que a da bomba, do motor e da base. Uma instalação típica terá parafusos com uma manga de tubo de 2 a 2-1/2 vezes o diâmetro do parafuso embutido no concreto. Os parafusos devem ser

dimensionados e localizados de acordo com as dimensões no desenho certificado do contorno da bomba e/ou na placa de fundação a ser usada. A manga do tubo permite o movimento para o posicionamento final dos parafusos da fundação para alinhar com os orifícios na placa. (Veja a Figura 3)

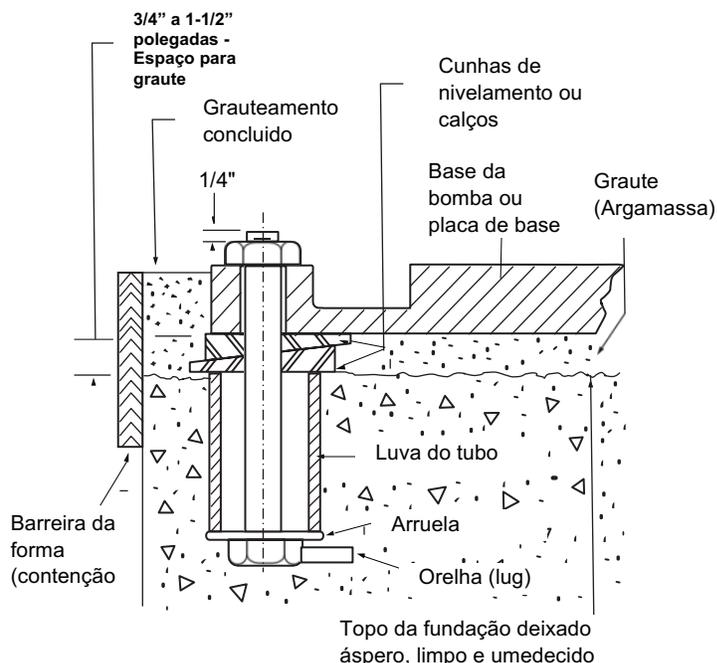


Figura 3

PLACA DE FUNDAÇÃO OU PLACA DE BARRIL

Placa de fundação é um termo usado para descrever uma placa de aço sólida montada em argamassa ou aparafusada a estruturas de aço na interface da cabeça de descarga da bomba com a fundação, completando o caminho de carga na fundação. Essas placas ajudam a fornecer uma distribuição uniforme da carga total do peso da bomba para a fundação e, portanto, se adaptam ao formato da fundação, normalmente um quadrado ou um retângulo.



Depois que a placa de fundação é cimentada, ela não pode ser ajustada, por isso é extremamente importante que todos os procedimentos de alinhamento sejam concluídos antes da cimentação.

INSTALAÇÃO DE NOVA PLACA DE FUNDAÇÃO OU BARRIL

Se a bomba estiver equipada com uma placa de fundação, ela deve ser instalada separadamente.

Certifique-se de que a bomba passe pela abertura na placa. Se a bomba não passar pela placa, isso complicará as operações de serviço e manutenção.

Limpe bem os dois lados da placa com uma solução apropriada. Às vezes, é necessário revestir a parte inferior da placa com um primer epóxi.

O nivelamento da placa pode ser feito por vários métodos.

- Cunhas e calços de nivelamento.
- Porcas de nivelamento nos parafusos de fixação.
- Parafusos de macaco montados através da placa.

Calços e cunhas metálicas não são recomendados para nivelamento, pois são difíceis de remover antes ou depois da argamassa. Em unidades grandes, podem ser utilizados pequenos parafusos de nivelamento (parafusos de macaco) feitos de parafusos de cabeça e porcas sob a placa de base. Se utilizados, as roscas dos parafusos de nivelamento devem ser cobertas com um material não aderente, como graxa, massa ou fita adesiva, antes da argamassa, para facilitar sua remoção. Deve-se deixar uma folga de cerca de $\frac{3}{4}$ " a $1\frac{1}{2}$ " polegadas entre a placa e a fundação para a argamassa.

Independentemente do método, deve-se usar um nível mecânico para o nivelamento. Para garantir uma leitura precisa, a superfície deve estar livre de todos os contaminantes, como poeira. Nivele a placa em duas direções a 90 graus na superfície usinada. A tolerância de nivelamento é de 0,005 polegadas por pé para comercial e 0,001 polegadas por pé de acordo com padrões API (American Petroleum Institute), independentemente de a face ser usinada ou não.

Se a placa tiver superfícies de montagem aplainadas à máquina, essas superfícies usinadas devem ser usadas como referência ao nivelar a placa. Se a placa não tiver superfícies de montagem aplainadas à máquina, a bomba e o motor devem ser deixados na placa. As superfícies adequadas para referência ao nivelar o conjunto da placa são os flanges de sucção e descarga da bomba. Não force a placa e não aparafuse os flanges de descarga da bomba à tubulação até que a fundação da placa esteja completamente instalada. Use parafusos de nivelamento para nivelar a placa. Verifique o nivelamento tanto na direção alinhada com a descarga quanto na direção de 90° em relação à descarga. Não confie que a parte inferior da placa seja plana. As partes inferiores das placas padrão não são usinadas e é improvável que a superfície de montagem no local seja plana.

Após nivelar a placa, aperte os parafusos de fixação. Se foram usados calços, certifique-se de que a placa foi calçada perto de cada parafuso de fixação antes de apertar. Não fazer isso pode resultar em uma torção da

placa, o que poderia impossibilitar o alinhamento final. Verifique o nível da placa para garantir que o aperto dos parafusos de fixação não alterou o nível da placa. Se os parafusos de fixação alteraram o nível, ajuste os parafusos de aperto ou calços conforme necessário para nivelar a placa. Continue ajustando os parafusos de aperto ou calços e apertando os parafusos de fixação até que a placa esteja nivelada.

Injeção de argamassa na placa. Antes da instalação, é necessário tomar providências para preencher e ventilar adequadamente a argamassa da placa. Inspeção a fundação em busca de poeira, sujeira, óleo, lascas, água etc. e remova quaisquer contaminantes. Não use produtos de limpeza à base de óleo, pois a argamassa não aderirá a eles. Consulte as instruções do fabricante da argamassa.

Forme uma barragem ao redor da fundação (veja a Figura 3). Molhe completamente a fundação. Se a elevação da placa for crítica, isso deve ser considerado antes e durante o nivelamento. Despeje a argamassa entre a placa e a fundação de concreto, até o nível da barragem formada. Deve-se deixar um espaço de cerca de 1 a 2 polegadas entre a placa e a fundação para a argamassa. Remova as bolhas de ar da argamassa à medida que ela é despejada, usando um vibrador ou bombeando a argamassa no local. Recomenda-se o uso de argamassa sem retração.

Deixe a argamassa assentar por 48 a 72 horas antes de apertar os parafusos da fundação.

PLACAS DE FUNDAÇÃO COM ARGAMASSA EXISTENTES OU INSTALAÇÕES DE BARRIL

A instalação será diferente ao instalar uma bomba em uma placa com argamassa existente. Monte a bomba na placa existente. Nivele a bomba colocando um nível no flange de descarga. Se não estiver nivelada, a placa terá que ser removida e realinhada e reargamada ou adicionar ou remover calços entre a cabeça de descarga da bomba e a placa.

3.4 TUBULAÇÃO

Consulte as diretrizes das normas do Instituto Hidráulico para tubulação e elas devem ser revisadas antes da instalação da bomba.



Nunca puxe a tubulação para o lugar forçando as conexões do flange da bomba. A tensão da tubulação afetará negativamente o funcionamento da bomba, resultando em danos ao equipamento e possíveis lesões físicas.

A tensão externa não deve ser transmitida à bomba. A causa mais comum de problemas é forçar a tubulação de descarga a se encaixar na bomba. Recomenda-se que conectores flexíveis sejam instalados na tubulação adjacente à bomba, quando possível. Isso é especialmente crítico para unidades de descarga subterrâneas, onde a descarga pode estar vários metros abaixo da estrutura de suporte e uma tensão relativamente pequena pode causar desalinhamento. Todas as tubulações devem ser apoiadas de forma independente e alinhadas com precisão, para que não seja imposta uma tensão indevida na bomba. Deve ser possível instalar parafusos de sucção e descarga através de flanges de acoplamento sem puxar ou forçar qualquer uma das flanges.

Limpe cuidadosamente todas as peças da tubulação, válvulas e conexões, e ramificações da bomba antes da montagem.

Tenha cuidado especial ao manusear peças com revestimentos especiais. Se o revestimento estiver danificado (entalhes, arranhões, marcas de chave inglesa, etc.), os pontos danificados devem ser reparados antes da conclusão da instalação.

Todos os tubos devem estar bem apertados. As bombas podem bloquear se houver entrada de ar nos tubos.

Válvulas de isolamento e de retenção devem ser instaladas na linha de descarga. Localize a válvula de retenção entre a válvula de isolamento e a bomba, isso permitirá a inspeção da válvula de retenção. A válvula de isolamento é necessária para a regulação do fluxo e para a inspeção e manutenção da bomba. A válvula de retenção evita danos à bomba ou à vedação devido ao fluxo reverso através da bomba quando o motor é desligado.

Se utilizados, os intensificadores devem ser colocados entre a bomba e as válvulas de retenção. Dispositivos de amortecimento hidráulico devem ser usados para proteger a bomba contra picos e golpes de aríete se válvulas de fechamento rápido estiverem instaladas no sistema.

3.5 SUÇÃO

REQUISITOS DA TUBAGEM DE SUÇÃO

Uma bomba vertical em um barril de sucção ou uma bomba vertical multistágio funciona corretamente quando alimentada com um fluxo constante de líquido com um perfil de velocidade uniforme e com pressão suficiente para fornecer uma altura manométrica positiva líquida adequada disponível.

A falha do tubo de sucção em fornecer o líquido à bomba nessas condições pode levar a uma operação ruidosa, turbulência do líquido ao redor do conjunto da bomba suspensa, falha prematura dos rolamentos e danos por cavitação.

Para bombas que operam com pressão de sucção abaixo da pressão atmosférica ou que lidam com fluidos próximos à sua pressão de vapor, a linha de sucção deve ter uma inclinação constante para cima em direção à bomba para evitar o aprisionamento de vapor e o uso de redutores excêntricos quando necessário.

Em sistemas onde a linha de sucção nem sempre é mantida cheia de líquido, existe a possibilidade de que uma grande quantidade de ar ou vapor seja aspirado para dentro da bomba durante uma reinicialização, causando uma perda parcial ou total da escorva da bomba. Qualquer ponto alto em uma linha de sucção acumulará gás com resultados semelhantes.

O ar arrastado reduz a altura manométrica total e a vazão da bomba, com quantidades tão pequenas quanto 1% em volume afetando as bombas de fluxo radial e 3% a 5% afetando as bombas de fluxo axial. Portanto, deve-se evitar a cascata de água que causa o arrastamento de ar. Para bombas de poço, o revestimento perfurado deve estar localizado abaixo da sucção da bomba.

As linhas de retorno para fossas ou tanques devem terminar a um mínimo de dois diâmetros de tubo abaixo do nível baixo do líquido. Telas de entrada e grades de detritos subdimensionadas ou parcialmente bloqueadas resultam em problemas semelhantes, causados pelo excesso de velocidade do poço. Devem ser tomadas medidas adequadas para a limpeza das telas rotativas e grades de detritos.

Consulte a norma ANSI/HI 9.8 Pump Intake Design (Projeto de admissão de bombas) para recomendações sobre tubulação de sucção.

REDUTORES DE TUBULAÇÃO DE SUÇÃO

Os redutores são instalados logo à frente da sucção da bomba quando o tubo é maior do que o bocal da bomba. Os redutores utilizados na sucção da bomba devem ser do tipo cônico e suficientemente longos para evitar turbulência do líquido.

Com a fonte de líquido abaixo da bomba, o redutor deve ser excêntrico e instalado com o lado nivelado para cima. Redutores excêntricos ou concêntricos podem ser usados quando a fonte de líquido está acima da bomba e a tubulação de sucção está inclinada para cima em direção à fonte.

VÁLVULAS DE SUÇÃO E COLETORES

Válvulas de bloqueio devem ser instaladas para isolar a bomba para manutenção segura.



As válvulas de sucção devem estar totalmente abertas quando a bomba estiver funcionando.

As válvulas de pé são válvulas de retenção especialmente projetadas, às vezes usadas nos conjuntos de entrada para bacia de bombas de poço, para manter a coluna cheia de água e evitar o giro reverso e a perturbação do poço causados pela drenagem rápida da água.

COTOVELO NA SUÇÃO DA BOMBA

Quando não for possível fornecer um trecho reto de tubulação na sucção da bomba, certos arranjos de conexões devem ser evitados para bombas verticais instaladas em barris de sucção e para bombas verticais multistágio. Quando o líquido flui através de um cotovelo ou faz uma curva através de um T, a velocidade de saída será fortemente não uniforme. Cotovelos posicionados com seu plano de curvatura perpendicular ao eixo da bomba não devem, portanto, ser usados, pois um forte movimento de vórtice pode ser criado no líquido no barril da bomba. Isso pode levar a um movimento giratório na bomba suspensa e resultar em falha do rolamento, operação ruidosa e danos por cavitação no primeiro estágio do conjunto da bomba. Divisores dentro do barril de sucção podem ser usados para quebrar o redemoinho do líquido.

Os cotovelos de sucção de noventa graus devem ser projetados para incluir aletas guia.

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

As válvulas de retenção podem ser utilizadas na descarga para evitar o refluxo, mas não devem ser utilizadas na linha de sucção. Às vezes, elas são utilizadas em conexões série-paralelo para reduzir o número de válvulas que devem ser operadas ao mudar de um tipo de operação para outro. Em algumas aplicações, as válvulas de retenção podem ser fornecidas com amortecedores para mitigar o efeito de batida da válvula durante o fechamento.

Em uma aplicação de bomba submersível, a velocidade excessiva de retrocesso e o choque hidráulico podem causar danos graves à bomba e ao motor. Instale pelo menos uma válvula de retenção para ajudar a evitar

isso. Instale a válvula de retenção no tubo de descarga 5-20 pés acima da bomba.

A válvula de retenção inferior deve ser instalada em um nível que garanta que a válvula de retenção esteja sempre abaixo do nível da água. Não fazer isso causará golpe de ariete durante a partida e causará danos graves ao motor submersível e aos componentes do sistema.

FILTROS DE SUÇÃO

Os filtros podem ser fixados no ponto de sucção de uma bomba para impedir a entrada de sólidos indesejados ou detritos de grande porte. Os filtros limpos têm uma queda de pressão mínima, mas a queda de pressão pode aumentar à medida que os detritos se acumulam e bloqueiam as aberturas do filtro. Torneiras de pressão podem ser instaladas para monitorar a queda de pressão causada pelo filtro. Os filtros conectados à sucção da bomba geralmente se limpam por refluxo quando a bomba é parada, no entanto, dependendo dos detritos acumulados, eles podem exigir limpeza manual.

INSTALAÇÃO DO TUBULOS DE SUÇÃO EM UM POÇO PROFUNDO

Se o comprimento total do filtro montado, do tubo de sucção e do conjunto da cuba não exceder a altura máxima do gancho da torre ou guincho, o tubo de sucção pode ser montado na cuba enquanto estiverem no solo. Os copos e o tubo de sucção podem então ser instalados como uma unidade, de acordo com as instruções fornecidas na Seção 4.6. Se o curso da torre ou guincho utilizado não for suficiente, será necessário instalar o tubo de sucção e o conjunto do copo separadamente, da seguinte forma

1. Prenda uma braçadeira de tubo ou braçadeira elevatória na extremidade superior da primeira peça do tubo de sucção (com o filtro acoplado, se necessário).
2. Prenda uma linga à braçadeira elevatória e eleve o conjunto do tubo e do filtro para a posição vertical, tomando cuidado para não danificar o filtro. Empurre a parte inferior do tubo para longe da abertura do poço e bata na lateral do tubo para remover qualquer matéria solta.
3. Centralize o conjunto do tubo de sucção e do filtro sobre a abertura do poço e abaixe-o cuidadosamente até que as orelhas da braçadeira estejam apoiadas diretamente nas vigas de fixação e na placa deslizante. Remova a linga.
4. Aplique composto para rosca nas rosca expostas.
5. Se não houver seções adicionais do tubo de sucção, prossiga com a instalação do conjunto da cuba, conforme descrito na seção a seguir. Se houver

seções adicionais, instale a braçadeira elevatória na próxima seção a ser instalada, levante-a até a posição vertical, abaixe lentamente o guincho e aparafuse o tubo no acoplamento. Usando uma pinça de corrente, aperte bem a conexão do tubo. Remova as tenazes de corrente, levante ligeiramente o guincho, remova a braçadeira elevatória da parte inferior do tubo, fixe a linha de ar (se necessário) à parte superior do tubo e abaixe lentamente o conjunto até que a braçadeira elevatória superior esteja apoiada nas vigas de fixação e na placa deslizante. Repita o procedimento acima até que todo o tubo de sucção tenha sido instalado.

3.6 INSTALAÇÃO DO CONJUNTO DA CUBETA

Use uma cobertura protetora sobre o poço aberto, o reservatório, a coluna e/ou a tubulação de descarga, quando apropriado, para diminuir as chances de entrada de materiais ou objetos estranhos. Caso algum objeto estranho entre em qualquer abertura, ele deve ser removido antes de prosseguir.



AVISO

Não trabalhe sob um objeto suspenso pesado, a menos que haja suporte positivo e proteções de segurança, que protegerão a equipe, caso uma talha ou linga falhe.



CUIDADO

Não levante nem manuseie a bomba ou o reservatório pelo eixo.

1. Inspeccione o conjunto do recipiente da seguinte forma:
 - Certifique-se de que todos os parafusos estejam apertados.
 - Gire o eixo da bomba com a mão e certifique-se de que ele gira livremente.
 - Certifique-se de que não haja trapos, madeira ou outros materiais estranhos nos bicos.
 - Se o bocal de descarga tiver orifícios de purga (usados se for utilizada uma coluna do tipo eixo fechado), certifique-se de que esses orifícios estejam livres de obstruções.
2. Se a configuração da bomba exceder 200 pés, meça a lateral disponível do conjunto do reservatório (folga da extremidade do eixo) empurrando o eixo em direção ao reservatório de sucção, marque o eixo, puxe o eixo para fora e marque novamente. Meça a distância entre as marcas e registre. Isso ajudará posteriormente no ajuste da posição final

do impulsor. Essa medição deve ser concluída antes de prosseguir.

3. Coloque dois suportes em forma de I na abertura da placa de fundação, suficientemente fortes para suportar com segurança o peso de todo o conjunto da bomba. Use compensado protetor entre as vigas e a placa para evitar danos à superfície da placa. Essas vigas em I devem ser conectadas por hastes roscadas e porcas para prendê-las firmemente ao redor da parte a ser suportada.

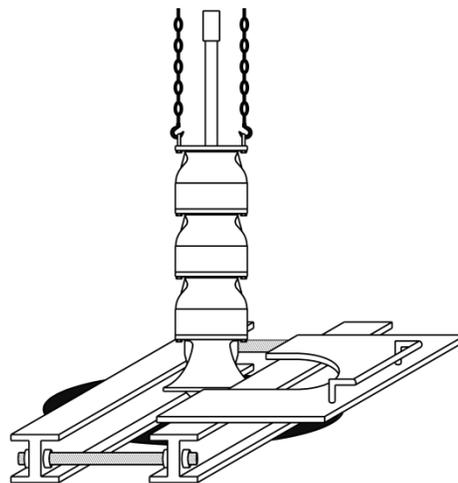


Figura 4

4. Coloque um guincho ou guindaste de tamanho adequado sobre a abertura da placa de fundação, com o gancho pendurado no centro.
5. Coloque as braçadeiras elevatórias logo abaixo do recipiente de descarga e utilize uma alça de elevação dimensionada para suportar o peso do conjunto do recipiente e do aparelho de sucção. Para a instalação da coluna flangeada, e dois parafusos com olhal rosqueados através dos orifícios dos parafusos do recipiente de descarga, separados por 180°.
6. Prenda uma linga às braçadeiras do elevador, aos parafusos com olhal ou ao gancho de elevação. Certifique-se de que a linga seja longa o suficiente para que o gancho de carga passe pelo eixo.

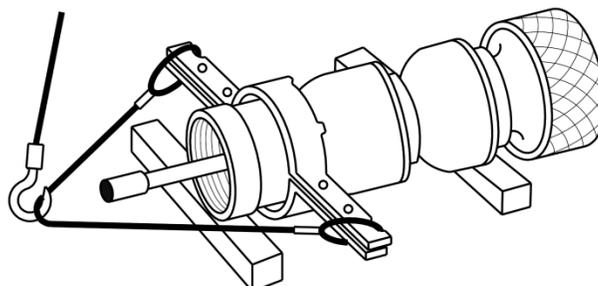


Figura 5

7. Levante o conjunto da cuba para uma posição vertical, tomando cuidado para não danificar a sucção da bomba ou o filtro. Use uma corda para

prender o conjunto da cuba, impedindo que ele balance.

- Se houver um tubo de sucção, abaixe o conjunto da cuba até que a extremidade inferior da sucção encoste na extremidade superior do tubo de sucção. Aplique composto para rosca e aperte.
- Abaixe cuidadosamente o conjunto da cuba, guiando a unidade para que ela não bata nas laterais da abertura. Continue a abaixar o conjunto da cuba até que as braçadeiras do elevador ou o flange da cuba de descarga fiquem firmemente apoiados nos suportes da viga em I.
- Coloque uma tampa sobre a abertura do recipiente de descarga para impedir a entrada de materiais estranhos até que esteja pronto para a instalação do conjunto da coluna.

CUIDADO

Não deixe cair nenhum objeto estranho no conjunto do recipiente. Qualquer objeto estranho que cair no conjunto do recipiente deve ser recuperado antes de continuar.

3.7 INSTALAÇÃO DO CONJUNTO DA COLUNA

CUIDADO

Se, em qualquer momento, for observado que a bomba está emperrada ou não gira livremente no gancho giratório, então há uma obstrução no poço ou o poço está torto. De qualquer forma, o poço não é aceitável para uma instalação adequada da bomba e continuar com a instalação invalidará a garantia.

INSTALAÇÃO DA COLUNA DE EIXO ABERTO

Os eixos são acoplados com acoplamentos chaveados ou roscados. O tubo da coluna é roscado ou flangeado. As seções superior e inferior podem ter comprimentos especiais.

- Determine a sequência correta de instalação das seções da coluna e organize-as de acordo.
- Prenda uma braçadeira de fricção ou braçadeira elevatória imediatamente abaixo do acoplamento da coluna na primeira seção da coluna a ser instalada. Se a coluna for flangeada, prenda a braçadeira cerca de 15 cm abaixo da parte inferior do flange.

AVISO

As placas deslizantes devem ser fabricadas e mantidas com tolerâncias rigorosas para garantir um encaixe seguro para cada tamanho de coluna e flange.

- Verifique se o eixo de transmissão está reto. O desvio total médio deve ser inferior a 0,0005" TIR (leitura total do indicador) por pé, não excedendo 0,005" TIR para cada 10 pés de eixo.
- Aparafuse um acoplamento de eixo na extremidade inferior do eixo para proteger as roscas e a face do eixo enquanto o desliza para dentro do tubo da coluna, até que ele se projete aproximadamente 30 cm além da extremidade inferior do tubo da coluna.
- Amarre uma série de meias-laçadas ao tubo da coluna e ao eixo com uma corda de 3/4", impedindo que o eixo deslize para fora do tubo da coluna quando o conjunto for içado para a posição vertical.

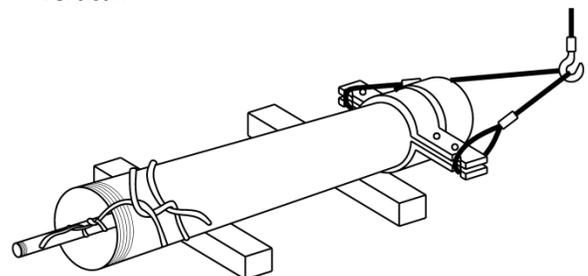


Figura 6

- Eleve o conjunto da coluna para a posição vertical, tomando cuidado para não forçar o eixo ou danificar as roscas do eixo ou do tubo.
- Antes de centralizar o tubo da coluna sobre o conjunto da cuba, bata nas laterais do tubo da coluna com um martelo para garantir que quaisquer detritos soltos sejam removidos de dentro do tubo da coluna.
- Centralize o tubo da coluna sobre o conjunto da tigela e abaixe o eixo de transmissão até que a extremidade inferior esteja devidamente alinhada com o acoplamento do eixo da bomba. Remova o acoplamento protetor do eixo e aplique uma fina camada de óleo nas roscas do eixo de transmissão e do acoplamento do eixo da bomba para evitar o desgaste do material.

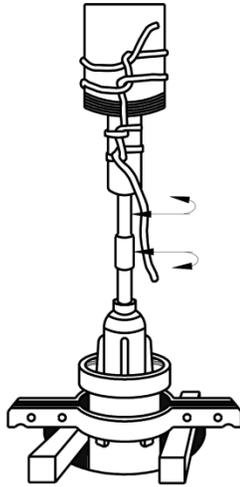


Figura 7

9. Para acoplamentos roscados, abaixe o eixo de transmissão até que ele toque o acoplamento do eixo da bomba. Com o eixo de transmissão na posição correta no acoplamento, aparafuse o eixo de transmissão no acoplamento manualmente com a mão até sentir resistência. Se o eixo não for aparafusado no acoplamento com a mão, as roscas estão danificadas ou sujas ou os eixos não estão alinhados corretamente. Esse problema deve ser corrigido antes de prosseguir. Um fio fino inserido no orifício no centro do acoplamento pode ser usado como um medidor para determinar quando o acoplamento está posicionado corretamente no eixo. Remova o fio antes de apertar o eixo. Os eixos devem mostrar quantidades iguais de roscas acima e abaixo do acoplamento, indicando que a extremidade do eixo está centralizada no acoplamento. Aperte completamente a junta usando um par de chaves de tubo. Tome cuidado para não danificar os rolamentos.
10. Para acoplamentos com chaveta, insira a chaveta no eixo da bomba. Abaixar a luva sobre o eixo da bomba, até aproximadamente 1,0 pol. abaixo da parte superior do eixo. Em seguida, abaixe o eixo de transmissão até que ele toque o eixo da bomba. Insira o anel dividido nas ranhuras do eixo da bomba e do eixo de transmissão. Levante a luva até cobrir o anel dividido e, em seguida, insira a chaveta no eixo de transmissão. Levante a luva até o topo da chaveta e prenda a luva ao anel dividido com um parafuso de travamento e um fio de travamento, se aplicável.
11. Para conexões de coluna rosqueadas, aplique composto para rosca nas roscas de descarga e nas roscas do tubo da coluna. Abaixar a coluna, garantindo que o eixo passe suavemente pelo rolamento na cruzeta até que a coluna se encaixe no adaptador da cuba. Usando uma pinça de

corrente, aperte o tubo na cuba enquanto abaixa lentamente o guincho da torre. Aperte o tubo na cuba para que ele se encaixe firmemente no ressalto correspondente na cuba.

12. Para conexões de coluna flangeadas, espalhe uma camada fina e uniforme de composto para roscas no flange de descarga do recipiente. Abaixar o tubo, alinhe os pinos no recipiente com os orifícios nos flanges, encaixe o flange da coluna contra o flange do recipiente e, em seguida, instale e aperte as porcas sextavadas uniformemente.
13. Se uma linha de lubrificação estiver sendo instalada, prenda a linha ao tubo da coluna logo acima da junta do tubo da coluna.
14. Eleve ligeiramente a unidade, remova a braçadeira do recipiente e deslize as vigas de fixação o suficiente para permitir a passagem da unidade.
15. Se o recipiente e a coluna forem revestidos com qualquer aplicação especial, qualquer trabalho de retoque necessário deve ser feito antes de abaixar a unidade.
16. Abaixar a unidade, deslize as vigas de fixação para perto da coluna e continue abaixando a unidade até que as orelhas da braçadeira repousem nas vigas de fixação. Remova a linga. Se uma linha de ar estiver sendo instalada, tome cuidado para não esmagá-la durante a instalação.
17. Se for usado um retentor de rolamento de eixo separado, limpe bem o recesso do flange e o diâmetro externo e as faces do anel retentor do rolamento, deslize o conjunto retentor do rolamento sobre o eixo e encaixe-o no recesso do flange ou no diâmetro interno do acoplamento. O composto para rosca seca rapidamente, espere até que a próxima seção da coluna esteja na posição vertical e a conexão do eixo seja feita, depois aplique o composto para rosca.
18. Verifique se o eixo está aproximadamente centralizado no rolamento. Centralize o eixo no rolamento. Se for necessária uma força excessiva, o tubo ou eixo pode não estar encaixado corretamente ou o eixo pode estar torto. Se for esse o caso, o problema deve ser corrigido antes de prosseguir.
19. Remova o acoplamento do eixo exposto, limpe as roscas do acoplamento e as roscas do eixo e faça uma limpeza completa. Rosqueie o acoplamento até metade do seu comprimento. Cubra o acoplamento com um pano para evitar a entrada de materiais estranhos.
20. Repita o procedimento descrito acima para cada seção adicional da coluna até que toda a coluna tenha sido montada. Limpe bem a face ou as roscas do flange superior da coluna e a projeção do eixo.
21. Instale o eixo superior.



Não deixe cair nenhum objeto estranho no conjunto da coluna. Qualquer objeto estranho que cair no conjunto da coluna deve ser recuperado antes de continuar.

INSTALAÇÃO DA COLUNA DE EIXO DE TRANSMISSÃO FECHADO

1. Determine a sequência correta de instalação das seções da coluna e organize-as de acordo.
2. Insira as seções do conjunto de tubo e eixo nas seções do tubo da coluna.
3. Prenda uma braçadeira de fricção imediatamente abaixo do acoplamento da coluna ou 15 cm abaixo do flange na primeira seção da coluna a ser instalada.
4. Prenda a parte inferior do eixo à coluna amarrando uma corda de cauda a uma braçadeira de garganta profunda presa à parte inferior da coluna. Dê um nó de cravo ou um nó duplo ao redor do tubo de contenção e, em seguida, ao redor do eixo na área rosqueada.
5. Eleve a seção da coluna sobre a bomba, mantendo a tensão na corda traseira. Com a coluna na posição vertical, remova a linha de arrasto e o bloco móvel, abaixe a coluna até que o eixo inferior esteja devidamente alinhado com o acoplamento do eixo da bomba.
6. Aplique uma fina camada de óleo nas roscas do eixo de transmissão e no acoplamento do eixo da bomba.
7. Com o eixo de transmissão na posição correta no acoplamento do eixo da bomba, remova a corda traseira e aparafuse o eixo de transmissão no acoplamento manualmente com a mão até sentir resistência. Se o eixo não for aparafusado no acoplamento com a mão, as roscas estão danificadas ou sujas ou os eixos não estão alinhados corretamente. Este problema deve ser corrigido antes de prosseguir. Um fio fino inserido no orifício no centro do acoplamento pode ser usado como um medidor para determinar quando o acoplamento está posicionado corretamente no eixo. Remova o fio após instalar o eixo. Os eixos devem apresentar quantidades iguais de roscas acima e abaixo do acoplamento, indicando que a extremidade do eixo está centralizada no acoplamento. Aperte completamente a junta usando um par de chaves de tubo. Tome cuidado para não danificar nenhuma área do munhão do rolamento no eixo.
8. Abaixar cuidadosamente a seção da coluna até que a extremidade inferior da seção do tubo repouse sobre o rolamento do adaptador. As faces finais do

tubo devem estar limpas e sem marcas. Remova a corda traseira, limpe a parte externa do rolamento do adaptador e lubrifique com composto para roscas. Aparafuse a seção do tubo na bucha do adaptador manualmente, até sentir resistência. Conclua a junta do tubo utilizando um par de chaves inglesas ou alicates de corrente, encostando a extremidade do tubo na extremidade superior do rolamento do adaptador do tubo.

9. Limpe as roscas da coluna e lubrifique com composto para roscas.
10. Abaixar a coluna até que o tubo da coluna se encaixe na cuba de descarga. Rosqueie manualmente a coluna na cuba de descarga. Conclua a junção apertando a coluna, utilizando alicates de corrente até que a extremidade da coluna encoste firmemente na cuba de descarga.
11. Levante o conjunto da bomba e remova a braçadeira elevatória presa ao recipiente de descarga. Abaixar lentamente o conjunto no poço ou reservatório até que a braçadeira elevatória repouse suavemente sobre as vigas ou suportes em l e remova a linga.
12. Remova o rolamento do eixo de transmissão exposto, despeje óleo na tubulação e reinstale o rolamento. A quantidade de óleo a ser despejada é indicada na Tabela 1.

TABELA 1 – Óleo para instalação do tubo

Tamanho do tubo (polegadas)	Quantidade de óleo por seção	
	Seções de 10 pés	Seções de 20 pés
1¼, 1½, 2	½ xícara	1 xícara
2½, 3, 3½	1 xícara	½ Qt.
4 e maiores	½ litro	1 Qt.
Observação: Mineral, grau de viscosidade ISO 32, grau SAE 10W. Seção 6.5		

13. Se a coluna for rosqueada, limpe o diâmetro externo do tubo e force a aranha a deslizar sobre o tubo aproximadamente 2" dentro do tubo. As aranhas devem estar localizadas a aproximadamente 20' da tigela e da cabeça, com 40' de distância entre elas. As aranhas devem se encaixar perfeitamente no tubo da coluna e no tubo. Água com sabão pode ser usada como lubrificante ao deslizar as aranhas para dentro. Se a coluna for flangeada, limpe o recesso da flange e o diâmetro externo com uma lima para remover qualquer matéria estranha, entalhes e rebarbas. Como o composto de rosca seca rapidamente, espere até que a próxima seção da coluna esteja na posição vertical e a conexão da tubulação tenha sido feita antes de aplicar nas roscas de acoplamento da coluna ou na flange.
14. Repita o procedimento descrito acima para cada seção adicional da coluna até que toda a coluna

esteja montada. Limpe bem a face ou as roscas do flange superior da coluna e a projeção do eixo.

15. Instale o eixo superior.

3.8 INSTALAÇÃO DA CABEÇA DE DESCARGA

A parte inferior do cabeçote de descarga terá uma configuração de montagem da coluna rosqueada ou flangeada. Instale o cabeçote de descarga da seguinte maneira:

1. Se a caixa de vedação ou a porca de tensão estiver montada no cabeçote, remova-a e toda a tubulação conectada.
2. Se for fornecida uma placa de fundação de aço para uso sob o cabeçote de descarga e essa placa ainda não estiver fixada ao cabeçote, fixe-a conforme descrito abaixo.
 - Limpe as superfícies de contato do cabeçote e da placa.
 - Coloque a cabeça na placa de fundação. Oriente a cabeça de modo que os orifícios na cabeça fiquem alinhados com os orifícios na placa.
 - Aparafuse a cabeça à placa instalando dois parafusos nos orifícios diagonalmente opostos na base da cabeça.
 - Instale pinos nos orifícios roscados próximos ao orifício grande na placa. Aperte os pinos na placa até a profundidade máxima permitida pelas roscas. Certifique-se também de que o pino se projete do mesmo lado da placa de elevação que o registro fêmea.
 - Limpe as superfícies de contato da cabeça e da placa de elevação e instale o O-ring e/ou a junta, se necessário.
 - Coloque a cabeça de descarga na placa de elevação. Oriente a cabeça para a posição desejada, certificando-se de que os orifícios auxiliares na cabeça estejam alinhados com os orifícios auxiliares na placa.
 - Instale os parafusos de cabeça sextavada fornecidos para fixar a placa à cabeça.
3. Se for utilizar um flange de coluna superior e este ainda não estiver instalado, instale-o na seção superior do tubo da coluna da seguinte forma:
 - Limpe as roscas do tubo e do flange e as superfícies de encaixe e aplique uma camada fina de composto para roscas.
 - Aparafuse o flange no tubo e aperte bem.

4. Remova a proteção do acoplamento, se houver. Prenda uma linga nas alças de elevação na lateral da cabeça de descarga através das janelas e levante a cabeça de descarga sobre o eixo superior saliente.
5. Prenda as lingas ao cabeçote usando dispositivos de elevação e, se não houver, use a abertura da janela.
6. Levante a cabeça, remova as porcas sextavadas dos pinos e limpe as superfícies de contato na parte inferior da cabeça e no tubo da coluna. Aplique uma camada fina de composto para roscas em todas as superfícies de contato entre a cabeça e a coluna.
7. Se a conexão entre a cabeça e o tubo da coluna for flangeada, alinhe a cabeça com os orifícios da flange, abaixe a cabeça até que ela esteja encaixada corretamente na flange e, em seguida, instale e aperte os fixadores. Se for usada uma flange do tipo topo a topo, oriente a cabeça de forma que sua saída fique o mais próximo possível de sua posição final.
8. Se a conexão do tubo da cabeça à coluna for rosqueada, abaixe a cabeça até que ela entre em contato com o tubo, aplique um conjunto de alicates de corrente no tubo e gire a cabeça até que o tubo se encaixe. Para apertar ainda mais a cabeça, coloque um tubo longo através das janelas da cabeça ou na descarga, tomando cuidado para não danificar o eixo.
9. Se a conexão do tubo entre o cabeçote e a coluna for flangeada para rosca, verifique se o adaptador de flange da coluna rosqueada está firmemente preso à parte inferior do cabeçote de descarga. Verifique e aperte os parafusos de cabeça gradualmente em pares diametralmente opostos. Abaixar a cabeça até que ela entre em contato com o tubo, aplique um conjunto de alicates de corrente no tubo e gire a cabeça até que o tubo se encaixe. Para apertar ainda mais a cabeça, coloque um tubo longo através das janelas da cabeça ou na descarga, tomando cuidado para não danificar o eixo.



Não bata nem raspe o eixo que se projeta acima da coluna. Isso pode resultar em entortamento ou danos ao eixo.



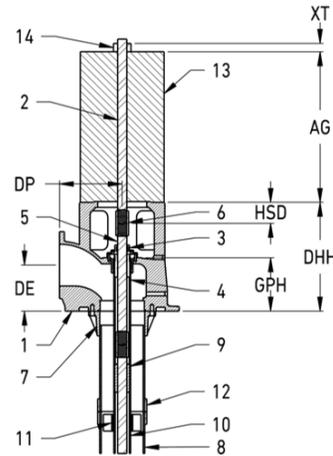
A linga deve ser classificada para suportar mais do que o peso total da bomba.

10. Eleve a cabeça de descarga pelas alças de elevação e remova a braçadeira elevatória presa à coluna.
11. Remova as vigas de suporte ou vigas em I e limpe a parte superior da placa de fundação. Oriente a cabeça de descarga na posição necessária.

12. Abaixar o conjunto da tigela, coluna e cabeça até que o flange de montagem da cabeça de descarga encaixe na placa de fundação. Prenda a cabeça de descarga à placa de fundação. Verifique o nivelamento da cabeça de descarga em todas as direções, utilizando um nível de mecânico na superfície de montagem do acionador da cabeça de descarga.
13. Verifique se o eixo superior está no centro do furo da caixa de vedação. Caso contrário, o eixo deve ser centralizado calçando a base da cabeça e a placa.
14. Gire o eixo aproximadamente 90 graus. Verifique novamente se o eixo está no centro do furo da caixa de vedação. Se não estiver, ou o eixo superior está torto ou o primeiro eixo abaixo dele não se encaixou corretamente. Isso deve ser corrigido antes de prosseguir com a instalação.

! CUIDADO

Pode ser necessário conectar um dispositivo de elevação à extremidade superior do eixo e, em seguida, levantar cuidadosamente o eixo e os impulsores usando um guincho com um giro. Uma chave inglesa pode então ser usada para girar o eixo. Abaixar o guincho e remover o dispositivo de elevação antes de fazer qualquer verificação de alinhamento.

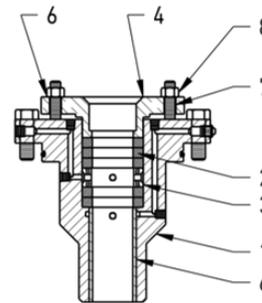


ITEM	DESCRIÇÃO
1	CABEÇOTE
2	EIXO DO MOTOR
3	CONJUNTO DE TENSIONAMENTO
4	TUBO SUPERIOR
5	EIXO SUPERIOR
6	ACOPLAMENTO DO EIXO DE LINHA
7	FLANGE DE SUSTENTAÇÃO (HANGER)
8	COLUNA
9	MANCAL DO TUBO DE ÓLEO
10	TUBO
11	"ARRANHA" DE BORRACHA
12	ACOPLAMENTO DA COLUNA
13	EIXO DO MOTOR
14	CONJUNTO DA PORCA DE AJUSTA

Figura 9

3.9 INSTALAÇÃO DA CAIXA DE VEDAÇÃO

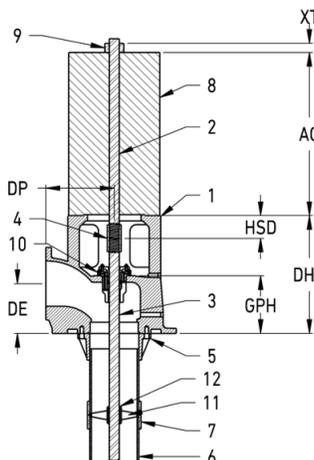
VEDAÇÃO DA Caixa de vedação



ITEM	DESCRIÇÃO
1	CARCAÇA
2	GAXETA
3	ANEIS "LANTERNA"
4	ANEIS BIPARTIDOS
5	PORCA DO PRISIONEIRO
6	MANCAL
7	PRISIONEIROS

Figura 10

EIXO DE TRANSMISSÃO ABERTO, CONFIGURAÇÃO TÍPICA



ITEM	DESCRIÇÃO
1	CABEÇOTE
2	EIXO DO MOTOR
3	EIXO SUPERIOR
4	ACOPLAMENTO DO EIXO DE LINHA
5	FLANGE DE SUSTENTAÇÃO (HANGER)
6	COLUNA
7	ACOPLAMENTO DA COLUNA
8	EIXO DO MOTOR
9	CONJUNTO DA PORCA DE AJUSTE
10	CONJUNTO DE GAXETA
11	RETENTOR DO MANCAL
12	MANCAL DO EIXO DE LINHA

Figura 8

EIXO DE TRANSMISSÃO FECHADO, CONFIGURAÇÃO TÍPICA

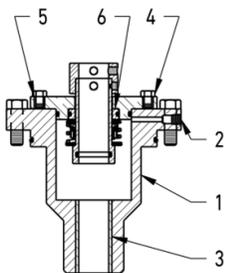
1. Limpe as superfícies de vedação da cabeça de descarga e da caixa de vedação, certificando-se de que não há entalhes ou rebarbas. Posicione a junta na superfície e, em seguida, deslize a caixa de vedação para baixo sobre o eixo superior e na posição correta sobre a junta. Aperte uniformemente a caixa de vedação com parafusos de cabeça.
2. Insira o primeiro anel na caixa de vedação. Usando os dedos, encaixe todo o anel de vedação na caixa de vedação, aperte-o com um anel dividido e empurre o anel de vedação firmemente para baixo. Ele deve vedar o eixo e o furo da caixa de vedação. Instale os outros desta maneira, escalonando as juntas em 90°.
3. Insira o anel de lanterna na caixa de vedação. Certifique-se de que ele esteja posicionado corretamente, de modo que fique alinhado com a passagem de lubrificação na caixa de vedação.

CUIDADO

Verifique se o anel dividido está alinhado na caixa de vedação. O desalinhamento pode causar compressão irregular da vedação e danos ao eixo ou luva, além de aquecer o eixo e a caixa de vedação.

5. Insira os anéis restantes da gaxeta, alternando as juntas em 90 graus. O anel dividido pode ser usado como um compactador para o anel superior.
6. Instale o anel dividido e aperte as porcas nos pinos do anel dividido. Aperte as porcas, depois solte-as e aperte-as com a mão. Se a pressão de descarga for superior a 100 PSI, conecte a linha de derivação “L” à derivação da caixa de vedação.
7. A caixa de vedação é enviada com sua porta tampada. Se a pressão de descarga for superior a 150 psi, remova o tampão do desvio “U” e conecte uma linha de desvio.
8. O ajuste final da caixa de vedação deve ser feito na partida da bomba.

VEDAÇÃO MECÂNICA



ITEM	DESCRIÇÃO
1	CARCAÇA
2	CONEXÃO DO SELO
3	MANCAL
4	PARAFUSOS DO SELO
5	ARRUELA
6	SELO

Figura 11

Devido às inúmeras configurações de vedação mecânica disponíveis, manuais de instruções separados são escritos cobrindo a instalação e a operação. Os comentários a seguir se aplicam a todas as vedações.

- A cavidade da vedação deve estar limpa antes da instalação.
- As faces e o registro da caixa do selo e da placa ou tampa da gaxeta devem estar limpos e sem rebarbas.
- A vedação do eixo é um produto de precisão. Trate-a com cuidado. Tome cuidado especial para não riscar ou lascas as faces lapidadas do rotor ou da sede do estator.
- As linhas de circulação devem permanecer no lugar e abertas. Não as remova.
- O ajuste do impulsor deve ser feito antes do ajuste da vedação.

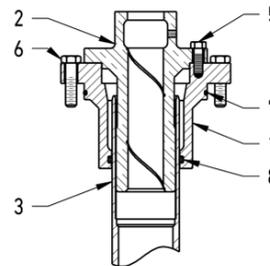
Leia e siga o manual de instruções da vedação mecânica fornecido com esta unidade.

3.10 INSTALAÇÃO DA PLACA DE TENSÃO

Monte o conjunto da placa de tensão da seguinte forma:

1. Remova o parafuso de travamento e o O-ring. Limpe completamente a placa de tensão, incluindo a ranhura do O-ring. Lubrifique levemente o O-ring e reinstale-o.
2. Limpe as superfícies de contato da cabeça de descarga e da placa de tensão, certificando-se de que não haja entalhes ou rebarbas. Limpe o diâmetro interno do tubo superior. Posicione a junta na superfície e, em seguida, deslize a placa de tensão para baixo sobre o eixo superior e encaixe-a na junta. Aperte uniformemente a placa de tensão com parafusos de cabeça cilíndrica.

CONJUNTO DE TENSÃO



ITEM	DESCRIÇÃO
1	PLACA DESLIZANTE DE TENSIONAMENTO
2	PORCA DE TENSIONAMENTO
3	TUBO SUPERIOR
5	PARAFUSO
6	PARAFUSO DO SELO
7	O-RING SUPERIOR
8	O-RING INFERIOR

Figura 12

1. Despeje meio litro do óleo recomendado no bocal do tubo. As unidades montadas na fábrica não têm óleo. O óleo deve ser adicionado no local.
2. Limpe a porca de tensão antes de lubrificar seu diâmetro externo e as roscas. Aparafuse a porca de tensão no tubo superior até que a face da flange da porca de tensão entre em contato com a placa de tensão.
3. Aperte a porca de tensão e recue-a até que uma ranhura se alinhe com as roscas do parafuso de bloqueio. Instale o parafuso de bloqueio.
4. Para ajustes inferiores a 100 pés, aperte até a posição de travamento mais próxima. Verifique a dimensão “HSD” e certifique-se de que está correta.
5. Conecte a linha de lubrificação à porca de tensão. Encha o recipiente de óleo com o óleo recomendado. Verifique a alimentação do lubrificador e veja se o óleo está fluindo livremente.

3.11 INSTALAÇÃO DO MOTOR

INSTALAÇÃO DO MOTOR VHS

O eixo do motor se estende através do driver VHS e é mantido no lugar pela porca de ajuste, que suporta todo o impulso estático e hidráulico do conjunto rotativo, mas também é usada para o ajuste do impulsor. O eixo do motor é conectado ao eixo superior por um acoplamento roscado ou um acoplamento de flange rígido.

Instale o acionador de eixo oco da seguinte maneira:

1. Limpe o flange de montagem do driver na cabeça de descarga e no flange. Verifique se há rebarbas ou entalhes no registro e na face de montagem.
2. Remova a tampa do acionador e os parafusos de cabeça.
3. Quando estiver pronto para a instalação, levante o acionador de seu patim até uma altura de trabalho confortável, levantando-o com as alças fornecidas na estrutura.



AVISO

Não trabalhe sob um objeto suspenso pesado, a menos que haja um suporte positivo e proteções que protejam a equipe caso uma talha ou linga falhe.



AVISO

As alças de elevação no acionador são apenas para manusear o acionador. Nunca tente usar essas alças para içar a bomba. A bomba deve ser manuseada com seus próprios munhões de elevação.

4. Inspeccione a superfície de montagem dos acionadores, registre e limpe essas superfícies completamente. Se forem encontradas rebarbas, remova-as com uma lima lisa e limpe completamente depois.
5. Eleve o suporte do motor, inspeccione as superfícies de montagem, registre e limpe essas superfícies completamente. Instale o suporte do motor na cabeça de descarga e fixe-o com os parafusos de cabeça fornecidos. Siga o manual de instruções do fabricante original do motor.
6. Abaixar o acionador lentamente até a cabeça de descarga até que o encaixe esteja engatado, mas com o peso ainda no guincho. No caso de um motor elétrico, gire-o de modo que a caixa de junção fique na orientação desejada. Se você tiver um acionamento por engrenagem, posicione o eixo de entrada horizontal. Alinhe os orifícios de montagem e comece a apertar os parafusos de fixação manualmente. Transfira o peso suavemente do guincho para a cabeça e aperte os parafusos de fixação, apertando-os uniformemente.

7. Verifique o manual de instruções do fabricante do acionador para obter instruções especiais, incluindo instruções de lubrificação, e siga todas as instruções de “inicialização”.



CUIDADO

Certifique-se de que a lubrificação correta seja usada

8. Se você tiver um motor elétrico VHS, abra o disjuntor principal ou o interruptor de desconexão da bomba e faça uma conexão temporária entre os terminais do motor e os cabos do painel de partida. Como muitos motores elétricos são construídos como máquinas de dupla tensão, é importante que as conexões adequadas sejam feitas para se adequar à tensão da sua fonte de alimentação.
9. Ao observar a placa de identificação, determine o tipo de rolamento axial que você possui. Se for um rolamento de rolos esféricos, proceda com cautela, pois ele nunca deve ser operado em velocidade normal sem uma carga axial apreciável. Ao estabelecer a rotação, tenha muito cuidado para apenas bater ou tocar no interruptor. Nunca feche totalmente até que a bomba esteja completamente operacional.
10. Caso contrário, você pode agora energizar o painel de partida e dar a partida no motor ligando-o e desligando-o muito rapidamente, observando a direção de rotação e verificando se ele gira livremente e está em equilíbrio aparente. O eixo do motor deve girar no sentido anti-horário quando visto de cima. Se a rotação for no sentido horário, desligue a energia do painel de partida e troque quaisquer dois fios em motores trifásicos. Com máquinas monofásicas, siga as instruções do fabricante.



PERIGO

BLOQUEIO DE ENERGIA - Desconecte e bloqueie a energia elétrica antes de instalar ou fazer a manutenção da bomba.

11. Após a reconexão, energize o motor de partida e dê uma partida no motor novamente. Quando tiver certeza de que a rotação está no sentido anti-horário, marque os terminais do motor e os fios da caixa de partida para que correspondam. Desenergize o motor de partida no disjuntor principal ou no interruptor de desconexão da bomba e faça as conexões de energia permanentes de acordo com todos os códigos e regulamentos elétricos aplicáveis.
12. Se a sua bomba estiver equipada com uma transmissão por engrenagem em ângulo reto em vez de um motor elétrico, a verificação da rotação deve esperar até que a bomba esteja

completamente instalada e conectada ao motor principal. Nesse momento, a rotação é verificada da maneira descrita acima, com tolerâncias para o tipo de equipamento de energia. Combine as setas de rotação na sua engrenagem e no seu motor principal para determinar a compatibilidade.

13. Encontre o eixo do motor e limpe-o completamente em todo o seu comprimento, rosca, ranhura e faces finais. Agora, deslize-o para baixo através do acionador sem bater ou raspar.
14. Inicie o eixo do motor no acoplamento do eixo superior usando o procedimento de acoplamento do eixo descrito na seção 3.7.
15. Olhando para o acionador, verifique se o eixo da cabeça está no centro do eixo oco e se o eixo do motor gira livremente com a mão. Se o eixo estiver em um dos lados da caneta, gire-o por baixo. Se a parte superior da barra se mover ao redor da caneta, você tem um eixo torto ou uma junta de acoplamento com defeito. Se, no entanto, o eixo permanecer no mesmo ponto descentrado durante a rotação, o problema está em uma das peças fixas, possivelmente na coluna ou no conjunto da cabeça ou, igualmente provável, na estrutura de montagem. Seja onde for, isso deve ser corrigido antes de prosseguir. Em caso de dúvida, ligue para o representante da fábrica.
16. Quando tudo estiver correto, recoloque os parafusos da caixa de vedação ou da tampa da porca de tensão, apertando-os de maneira uniforme e segura.
17. Experimente a chaveta de acionamento nas ranhuras do eixo do motor e da embreagem. Elas devem produzir um encaixe deslizante. Se necessário, ajuste a chaveta até obter um encaixe livre, mas não solto. Não lixe as ranhuras.
18. Instale a porca de ajuste e aperte manualmente.

COMBINAÇÃO DE MOTORES E MOTORES DE TRANSMISSÃO

Em acionamentos combinados, o motor está invariavelmente na parte superior com uma extensão do eixo principal saliente.

Siga todos os procedimentos definidos anteriormente, exceto que o motor deve ser abaixado sobre este eixo de cabeça estendido e deve-se ter muito cuidado para centralizá-lo exatamente, de modo a não bater ou desalinhar o eixo enquanto o motor está sendo abaixado no lugar.

Existem vários métodos para operar motores sem motores elétricos e vice-versa, exigindo um ajuste simples na transmissão combinada, mas eles são numerosos demais para serem mencionados aqui e

podem ser obtidos nas instruções do fabricante da engrenagem incluídas na remessa.

AJUSTE DA INTERAÇÃO DA PORCA E DA EMBRAIAGEM

O ajuste do eixo para cima ou para baixo é feito girando a porca de ajuste da cabeça. Existem cinco orifícios na porca de ajuste da cabeça e apenas quatro na embreagem do motor.

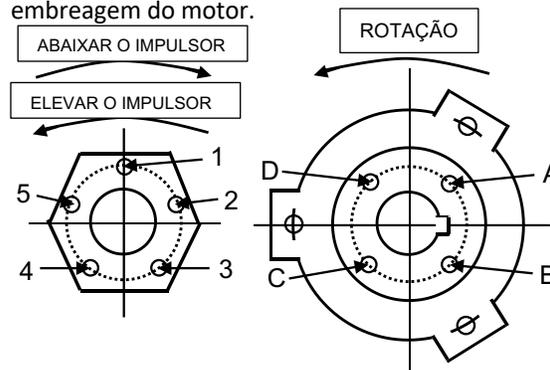


Figura 13

Consulte a fábrica para configurações do impulsor superiores a 200 pés.

Com o eixo totalmente abaixado e os impulsores apoiados em seus assentos, gire a porca de ajuste no sentido anti-horário, levantando o eixo, até que os impulsores se soltem dos assentos e o eixo/motor gire livremente com a mão. Isso remove toda a deflexão do eixo.

TABELA 2

Distância da porca de ajuste por volta por TPI

TPI	VOLTA	DISTANCIA
12	1	0.084
10	1	0.100
8	1	0.125

CONFIGURAÇÃO DO IMPULSOR FECHADO

Consulte as laterais fornecidas pela fábrica. Se a configuração da bomba for de 200 pés ou menos e as informações da fábrica não estiverem disponíveis, uma boa regra prática é dar duas voltas na porca de ajuste para os primeiros 100 pés (3 voltas para eixo de 12 TPI) e uma volta adicional para cada 50 pés adicionais. Alinhe um dos orifícios da porca de ajuste com o orifício mais próximo no acoplamento do acionador. Insira o parafuso de cabeça no orifício e aperte-o.

Se a lateral medida na porca de ajuste for menor do que a registrada anteriormente, verifique o eixo superior para garantir que a porca de ajuste não tenha ficado sem rosca e que a ranhura da chaveta seja longa o suficiente. Além disso, verifique o acoplamento do eixo

ou o defletor de água para garantir que nenhum deles esteja sendo puxado contra a parte inferior da base do acionador.

Figura 14

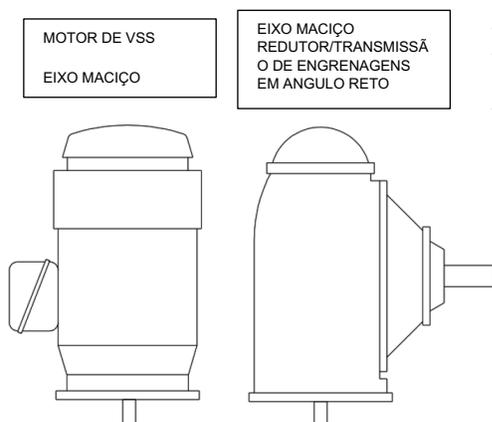
CONFIGURAÇÃO DOS IMPELLERS ABERTOS

- O objetivo é obter uma configuração do impulsor de 0,030".
- Alinhe o orifício "5" na porca de ajuste e o orifício "D" na embreagem do acionador (veja a Figura 13) ou orifícios semelhantes na mesma posição. Se for feito com cuidado, isso dará uma folga inicial do impulsor de 0,001" a 0,003", dependendo do tamanho do eixo ou do passo da rosca.
- Insira o parafuso de cabeça no orifício "4", desde que esses sejam os orifícios mais próximos para a rotação anti-horária da porca de ajuste, gire a porca de ajuste no sentido anti-horário até que os orifícios "5" e "C" fiquem alinhados. Isso resulta em 1/20 de volta, o que equivale a 0,004" em um eixo de 12 TPI ou 0,005" em um eixo de 10 TPI.
- A folga normal do impulsor aberto é de aproximadamente 0,015" para os primeiros 10 pés do comprimento da coluna e 0,010" de folga adicional para cada 10 pés de comprimento a partir daí. Isso pode ser reduzido em alguns casos, quando necessário, mas não deve ser tentado sem consultar a fábrica ou um representante de serviço de campo da fábrica, se houver.

Após concluir o procedimento de ajuste, recoloca a tampa do acionador e aperte os parafusos de fixação.

Verifique o lubrificante do acionador e siga as instruções do fabricante. Se o seu acionador exigir provisão para fluxo de refrigerante, tome as medidas necessárias conforme as instruções. Não opere o equipamento até que todas essas considerações tenham sido atendidas. Deixe o circuito de energia aberto para o painel de partida enquanto realiza o trabalho restante, exceto quando for necessária a operação da bomba.

INSTALAÇÃO DO MOTOR VSS



1. Abaixar o acionador de eixo sólido vertical para uma posição firme e estável sobre um par de vigas ou blocos colocados na cabeça de descarga para proporcionar uma folga ampla entre o eixo do acionador e o eixo da bomba. Se estiver usando um motor elétrico, fixe-o contra o torque reativo com correntes ou cabos de retenção.
2. Abra o disjuntor principal ou o interruptor de desconexão da bomba e faça uma conexão temporária entre os terminais do motor e os cabos do painel de partida. Como muitos motores elétricos são construídos como máquinas de dupla tensão, é importante que as conexões adequadas sejam feitas para se adequar à tensão da sua fonte de alimentação. Você deve verificar as características de energia e a classificação do motor para compatibilidade e, em seguida, consultar a placa de identificação do motor para obter a conexão correta da fiação.
3. Ao examinar a placa de identificação, determine o tipo de mancal de empuxo que você recebeu. Se for um mancal de rolos esféricos, proceda com cautela, pois ele nunca deve ser operado em velocidade normal sem uma carga de empuxo apreciável. Por esse motivo, ao estabelecer a rotação, como estamos prestes a fazer, tenha muito cuidado para apenas bater ou tocar no interruptor. Nunca o feche totalmente até que a bomba esteja completamente operacional.
4. Caso contrário, você pode agora energizar o painel de partida e dar a partida no motor ligando-o e desligando-o muito rapidamente, observando a direção de rotação e verificando se ele gira livremente e está em equilíbrio aparente. O eixo do motor deve girar no sentido anti-horário quando visto de cima. Se a rotação for no sentido horário, desligue a energia do painel de partida e troque quaisquer dois fios em motores trifásicos. Com máquinas monofásicas, siga as instruções do fabricante.



PERIGO

DESLIGAMENTO DE ENERGIA - Desligue e bloqueie a energia elétrica antes de instalar ou fazer a manutenção da bomba.

5. Após a reconexão, energize o motor de partida e dê a partida no motor novamente. Quando tiver certeza de que a rotação está no sentido anti-horário, marque os terminais do motor e os cabos da caixa do motor de partida para que correspondam. Desenergize o motor de partida no disjuntor principal ou no interruptor de desconexão da bomba e faça as conexões de energia

permanentes de acordo com todos os códigos e regulamentos elétricos.

6. Se a sua bomba estiver equipada com uma transmissão por engrenagem em ângulo reto em vez de um motor elétrico, a verificação da rotação deve esperar até que a bomba esteja completamente instalada e conectada ao motor principal. Nesse momento, a rotação é verificada da maneira descrita acima, com tolerâncias para o tipo de equipamento de energia. Combine as setas de rotação na sua engrenagem e no seu motor principal para determinar a compatibilidade.
7. Enquanto o acionador ainda estiver apoiado nos blocos, examine o eixo saliente do acionador para verificar se há rebarbas ou entalhes. Se necessário, repare com precisão com uma lima pequena. Limpe o eixo e lubrifique-o levemente. Encontre as peças do acoplamento flangeado do eixo e limpe-as completamente.

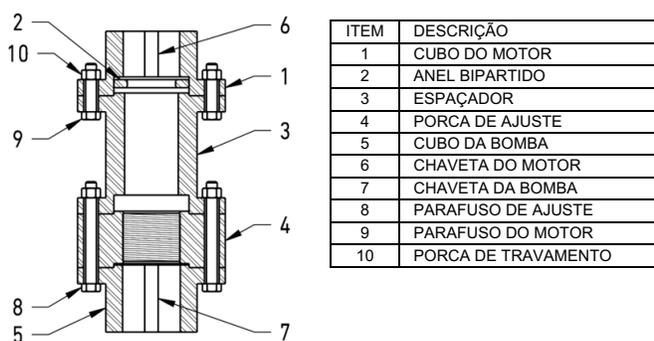


Figura 15

ITEM	DESCRIÇÃO
1	CUBO DO MOTOR
2	ANEL BIPARTIDO
3	ESPAÇADOR
4	PORCA DE AJUSTE
5	CUBO DA BOMBA
6	CHAVETA DO MOTOR
7	CHAVETA DA BOMBA
8	PARAFUSO DE AJUSTE
9	PARAFUSO DO MOTOR
10	PORCA DE TRAVAMENTO

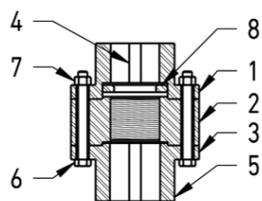


Figura 16

ITEM	DESCRIÇÃO
1	CUBO DO MOTOR
2	PORCA DE AJUSTE
3	CUBO DA BOMBA
4	CHAVETA DO MOTOR
5	CHAVETA DA BOMBA
6	PARAFUSO
7	PORCA DE TRAVAMENTO
8	ANEL BIPARTIDO

8. Experimente a chaveta do eixo do acionador, tanto no eixo do acionador quanto nas ranhuras da metade superior do acoplamento. Você deve encontrar um encaixe deslizante muito próximo. Se necessário, ajuste a chaveta, mas não as ranhuras, até obter um encaixe livre, mas não solto. Agora experimente o colar de impulso na ranhura do eixo. Ele também deve ter um encaixe muito próximo e pode ser ajustado para obter isso, se necessário. Experimente a metade superior do acoplamento no eixo.

9. Quando tiver os ajustes adequados e enquanto o acionador ainda estiver apoiado nos blocos, insira a chaveta na ranhura do eixo e deslize a metade do acoplamento para cima na flange do eixo com a face voltada para baixo. Com a flange acima da ranhura do eixo, monte as duas metades do colar de impulso na ranhura e deslize o acoplamento para baixo até que ele assente firmemente no colar de impulso, mantendo as metades do colar no lugar no recesso do acoplamento. Monte e aperte o parafuso de fixação com firmeza.
10. Se o seu acoplamento for fornecido com um espaçador, monte o espaçador na metade do acoplamento do acionador. Se as peças estiverem marcadas para correspondência, instale-as de acordo. Use apenas as porcas e parafusos fornecidos com a bomba, pois alguns acoplamentos são balanceados como conjuntos. Aperte todos os parafusos da flange com firmeza e uniformemente em todo o acoplamento.

1. Inspeção e limpe as roscas do eixo da bomba, pintando levemente com um bom lubrificante para roscas. Depois de experimentar as chavetas e peças conforme descrito acima, insira a chaveta na ranhura do eixo da bomba e deslize a metade do acoplamento do eixo da bomba bem para baixo sobre o eixo, com a flange voltada para cima, deixando as roscas do eixo projetando-se acima do acoplamento. Aparafuse a porca de ajuste no eixo e e da bomba com a extremidade com rebordo voltada para cima, girando no sentido anti-horário até que o eixo da bomba se projete através da parte roscada da porca em pelo menos duas roscas.

1. critério de posicionamento é o eixo de entrada

12. Levante o acionador apenas o suficiente para remover os blocos e, em seguida, abaixe-o lentamente até a cabeça até que o registro esteja encaixado, mas mantendo o peso no guincho. No caso de um motor elétrico, gire-o de forma que a caixa de junção fique na orientação desejada. Se você tiver uma transmissão por engrenagem, seu horizontal. Alinhe os orifícios de montagem e comece a apertar os parafusos de fixação manualmente. Transfira o peso suavemente do guincho para a cabeça e fixe os parafusos de cabeça, apertando-os uniformemente.

AVISO

Não trabalhe sob um objeto pesado suspenso, a menos que haja suporte positivo e proteções que protejam a equipe caso um guincho ou uma linga falhem.

AVISO

As alças de elevação no acionador servem apenas para manusear o acionador. Nunca tente usar essas alças

para içar a bomba. A bomba deve ser manuseada com seu próprio dispositivo de elevação.

13. Com o eixo da bomba totalmente abaixado para que os impulsores fiquem firmemente encaixados nas cubas, aperte ou desaperte a porca de ajuste até que o ajuste predeterminado do impulsor possa ser medido entre a porca de ajuste e o meio acoplamento do eixo da bomba. Deslize o semiacoplamento da bomba para cima do eixo e gire o semiacoplamento do acionador até que os parafusos possam ser inseridos. Monte as porcas e aperte cuidadosamente com a mão, levantando os impulsores, até que todos os parafusos de ajuste estejam igualmente apertados, usando um óleo leve para máquinas nas roscas dos parafusos.
14. Verifique o alinhamento do eixo nas bordas externas de todos os flanges. Eles devem se encaixar uniformemente tanto nas faces quanto nas circunferências externas. O alinhamento correto pode ser verificado ainda mais usando indicadores de dial nos eixos do acionador e da bomba. Se você não conseguir obter um alinhamento dentro de 0,003 polegadas T.I.R., entre em contato com o representante local da fábrica.
15. Quando um alinhamento satisfatório for alcançado, coloque todos os parafusos sob tensão uniforme, usando uma chave de torque. Cinco centenas de polegadas-libras devem ser torque suficiente, ou seja, uma tração de 50 lb em uma chave de 10" ou equivalente. Certifique-se de que a chaveta do eixo da bomba esteja nivelada com o cubo do acoplamento e aperte o parafuso de fixação com firmeza para travar a chaveta no lugar.

4.0 EQUIPAMENTOS DIVERSOS

4.1 DISPOSITIVOS DE LUBRIFICAÇÃO

BOMBAS LUBRIFICADAS A ÓLEO

Encha o tanque de lubrificação com o óleo recomendado. (6.5)

Abra manualmente a válvula do lubrificador e deixe o óleo correr para a linha de abastecimento de lubrificante até a porca de tensão por pelo menos 2 minutos para cada 100 pés (30 metros) de configuração antes da partida. Em seguida, ajuste o lubrificador para as gotas por minuto adequadas de acordo com a Tabela 3.

TABELA 3

Diâmetro do eixo de transmissão	Taxa (gotas por minuto)
até 1"	8 a 10
1-3/16" a 1-15/16"	16 a 18
2-3/16" a 2-11/16"	20 a 22

Em sistemas equipados com uma válvula lubrificadora operada por solenóide que não pode ser energizada independentemente, será necessário remover a haste da válvula para permitir que o óleo flua para dentro do tubo. Se a partida for adiada ou a bomba tiver sido desligada por mais de 150 horas, o procedimento de lubrificação deve ser repetido imediatamente antes da partida real.

BOMBAS LUBRIFICADAS A ÁGUA

Para bombas de eixo aberto, quando o nível estático da água excede 30 pés, é necessária a pré-lubrificação. Instale o sistema de pré-lubrificação de acordo com os desenhos do plano de pré-lubrificação. Alguns sistemas podem exigir controles automatizados de pré-lubrificação e são abordados nestas instruções.

Os seguintes itens devem ser levados em consideração para o sistema de pré-lubrificação.

- Coloque o sistema o mais próximo possível para minimizar o comprimento total da linha de abastecimento.
- Não use tubos menores do que a conexão de pré-lubrificação fornecida na caixa de embalagem.
- Se o sistema for submetido a baixas temperaturas, precauções adequadas devem ser tomadas para evitar o congelamento.

Conecte a linha do sistema de pré-lubrificação às conexões de pré-lubrificação na caixa de vedação. As cabeças Simflo têm uma conexão de pré-lubrificação na parte traseira da cabeça.

Se a bomba estiver equipada com um sistema de pré-lubrificação alimentado por um coletor pressurizado, abra a válvula de abastecimento e deixe a água de pré-lubrificação fluir.

Se estiver equipada com um sistema de pré-lubrificação do tipo tanque, abra a válvula entre o tanque de pré-lubrificação e a bomba e deixe aproximadamente metade da água do tanque fluir para a bomba antes de ligá-la. A válvula de pré-lubrificação deve permanecer aberta durante a partida.

As bombas que operam a um nível estático de água superior a 100 pés e não estão equipadas com um mecanismo antirretorno devem ser lubrificadas

posteriormente durante o tempo em que a bomba gira para trás após ser desligada. A pós-lubrificação deve começar imediatamente quando a bomba for desligada e deve continuar enquanto o eixo estiver girando. É desejável que a pós-lubrificação seja iniciada automaticamente, para que a perda de energia em uma bomba sem supervisão não resulte em danos devido à falta de pós-lubrificação.

4.2 VÁLVULAS DE LIBERAÇÃO DE AR

A válvula de liberação de ar evita que um grande volume de ar seja comprimido e, em seguida, crie uma onda de choque severa quando liberado repentinamente, com potencial para danos graves ao equipamento. A válvula de liberação de ar também evita que o ar entre em um sistema pressurizado.

A válvula de liberação de ar também alivia o vácuo que poderia ser gerado na descarga durante a parada, quando o líquido recua no tubo da coluna até o nível do reservatório ou poço. As válvulas de liberação de vácuo podem ser extremamente importantes para evitar danos ao equipamento ao reiniciar o fluxo em uma coluna evacuada.

É necessária uma válvula de liberação de ar em bombas lubrificadas a água com saídas subterrâneas. Ela elimina o ar preso na coluna acima da saída subterrânea, o que poderia fazer com que os rolamentos e a caixa de vedação funcionassem a seco.

Para bombas verticais de poço úmido de médio e grande porte que descarregam em um sistema pressurizado, recomenda-se uma válvula automática de liberação de ar e vácuo. A válvula deve estar localizada no bocal de descarga da bomba ou entre o bocal de descarga da bomba e a válvula de descarga ou válvula de retenção, o que estiver mais próximo.

Instale a válvula de liberação de ar no cabeçote da bomba ou logo após o flange do cabeçote na tubulação de descarga. Recomenda-se o uso de um dispositivo de estrangulamento no lado de descarga da válvula de liberação de ar para restringir a descarga de ar, garantindo que haja uma almofada de ar disponível no cabeçote de descarga durante a partida.

Abra a válvula de isolamento do sistema de liberação de ar. Ajuste o dispositivo de estrangulamento do sistema de liberação de ar de modo que fique parcialmente aberto, não deve estar fechado ou totalmente aberto.

Não esvaziar o ar ou liberá-lo muito rapidamente pode danificar a bomba.

4.3 ACESSÓRIOS DIVERSOS

MANÔMETROS

Conecte o manômetro e/ou a torneira do manômetro, se fornecidos, ao orifício rosqueado na parte superior do flange de descarga na cabeça. Posicione o mostrador para facilitar a leitura.

VÁLVULAS DE DESCARGA

Uma válvula de retenção e uma válvula de isolamento devem ser instaladas na linha de descarga. A válvula de retenção serve para proteger a bomba contra fluxo reverso e contrapressão excessiva. A válvula de isolamento é usada na escorva, na partida e ao desligar a bomba. Exceto em bombas de fluxo axial, fluxo misto e alta energia, é aconselhável fechar a válvula de isolamento antes de parar ou ligar a bomba. Operar bombas com velocidade específica acima de 100 (5000) no desligamento pode causar um aumento perigoso na pressão ou na potência.



Inicie a bomba em velocidade reduzida ou com a válvula de isolamento parcialmente aberta.



Não opere a bomba continuamente fora da região de operação permitida.

REDUTORES/AUMENTADORES DE TUBULAÇÃO

Se forem utilizados aumentadores no lado de descarga da bomba para aumentar o tamanho da tubagem, estes devem ser colocados entre a válvula de retenção e a bomba.

JUNTAS DE EXPANSÃO

Se forem utilizadas juntas de expansão, elas devem ser colocadas entre a âncora do tubo e a válvula de retenção.

4.4 CONEXÕES ELÉTRICAS

Todas as conexões ao motor, tais como cabos principais, cabos do aquecedor, cabos do termopar, etc., devem ser feitas de acordo com as recomendações do fabricante do motor e os códigos locais.

Todos os equipamentos de controle, monitoramento e alarme devem ser instalados de acordo com as instruções de instalação fornecidas pelo fabricante desses equipamentos.

Certifique-se de que todos os equipamentos de controle estejam recebendo a tensão adequada e funcionando normalmente antes de operar a bomba pela primeira vez. Verifique com a fábrica antes de instalar dispositivos antirretorno, pois sua aplicação nem sempre é desejável.

As caixas elétricas e os conduítes devem ser instalados de acordo com as normas da indústria, as regulamentações locais e em conformidade com as recomendações específicas da fábrica para uma determinada bomba (se houver). Certifique-se de que as proteções instaladas na cabeça de descarga ainda possam ser abertas com os conduítes e caixas elétricas instalados, para que a manutenção e as inspeções normais possam ser realizadas.

PERIGO

DIMENSIONAMENTO DOS CABOS - Instale, aterre e conecte os cabos de acordo com os requisitos dos códigos elétricos locais e nacionais.

PERIGO

INTERRUPTOR DE DESCONEXÃO - Instale um interruptor de desconexão de todas as pernas perto da bomba.

PERIGO

BLOQUEIO DE ENERGIA - Desconecte e bloqueie a energia elétrica antes de instalar ou fazer a manutenção da bomba.

PERIGO

FORNECIMENTO ELÉTRICO - O fornecimento elétrico deve corresponder às especificações da placa de identificação do motor. A tensão incorreta pode causar incêndio, danificar o motor e invalidar a garantia.

PERIGO

NUNCA REALIZE TRABALHOS DE MANUTENÇÃO QUANDO A UNIDADE ESTIVER CONECTADA À ENERGIA.

AVISO

AS PROTECÇÕES NÃO DEVEM SER REMOVIDAS ENQUANTO A BOMBA ESTIVER EM FUNCIONAMENTO.

4.5 LINHA DE AR

Quando necessário, o nível de água no poço pode ser determinado instalando uma linha de ar aberta logo acima da bomba, ao longo do tubo da coluna até a superfície e através da porta de inspeção da cabeça de descarga. Na superfície, conecte uma válvula de ar (válvula snifter) e um manômetro à linha de ar. Conecte uma bomba de pneu de bicicleta ou outra fonte de ar comprimido à válvula de ar e force o ar para dentro da linha de ar até que a leitura do manômetro fique constante. Essa leitura de pressão é então convertida em pés de água (1 PSI = 2,31 pés), indicando o número de pés de submersão da extremidade da linha de ar. O nível da água no poço é determinado subtraindo a quantidade de submersão do comprimento conhecido da linha de ar e do comprimento conhecido da bomba.

4.6 CONEXÃO DA TUBULAÇÃO

Seja qual for o seu sistema, toda a tubulação deve ser suportada de forma independente. Não deve ser permitido que ela imponha tensões ao cabeçote de descarga devido ao peso, expansão térmica, desalinhamento ou qualquer outra condição.

Ao aparafusar o flange do sistema ao flange da cabeça de descarga da bomba, certifique-se de que os flanges se encaixam face a face e orifício a orifício antes de inserir os parafusos. Não aproxime os flanges com os parafusos do flange.

Acima do piso, a tubulação deve ser instalada de forma a eliminar a possibilidade de a cabeça de descarga ser submetida a tensão ou ficar desalinhada.

A conexão de descarga subterrânea deve ser feita de forma que nenhuma tensão ou desalinhamento seja imposto ao tubo da coluna. O alinhamento entre a descarga da bomba e o exterior já deve ter sido feito conforme as instruções. O procedimento acima também pode ser usado. No entanto, pode ser mais conveniente construir um suporte simples diretamente atrás da saída de descarga até a parede do poço para neutralizar quaisquer forças criadas pela pressão de descarga.

Se for utilizada uma junta flexível, como um acoplamento Dresser, devem ser utilizados parafusos de fixação e olhais suficientemente fortes para atravessar a junta flexível, capazes de resistir à força criada pela pressão de descarga na cabeça da bomba. Nenhuma dessas forças deve ser imposta à cabeça. A tensão deve ser aplicada com cuidado nesses parafusos de fixação, de modo que qualquer movimento para a frente induzido à cabeça seja neutralizado durante a operação,

para que o alinhamento seja mantido durante a operação.
As faces dos flanges devem estar completamente limpas e livres de todas as marcas ou rebarbas e devem estar perfeitamente alinhadas antes de apertar os parafusos.

Você pode ter alguns tubos ou canos pequenos para acomodar se estiver fornecendo refrigerante ao motorista, por exemplo. Nesses casos, é bom proteger as linhas pequenas contra vibrações usando uma conexão de mangueira em locais estratégicos ou formando uma espiral descendente na tubulação para absorver a vibração das conexões da tubulação.

5.0 PARTIDA DA BOMBA

5.1 PARTIDA INICIAL DA BOMBA

LISTA DE VERIFICAÇÃO PRÉ-INÍCIO

Antes de iniciar a bomba, as seguintes verificações devem ser feitas para garantir que todas as instalações da bomba, conforme descrito nas seções anteriores deste manual, estejam completas e corretas.

Gire o eixo da bomba manualmente para garantir que a bomba esteja livre e que os impulsores estejam posicionados corretamente.

Certifique-se de que a porca de ajuste do eixo do motor esteja travada corretamente na posição.

O acionador foi lubrificado corretamente, de acordo com as instruções fornecidas com o acionador?

Os sistemas de pré-lubrificação ou lubrificação estão devidamente cheios e prontos para uso, conforme descrito nos procedimentos anteriores descritos na seção 4.1.

O acionador foi verificado quanto à rotação correta? Caso contrário, a bomba deve ser desconectada do acionador antes da verificação. O acionador deve girar no sentido anti-horário quando visto de cima.

Verifique as conexões com o acionador e o equipamento de controle.

Verifique se todos os sistemas de controle automático foram verificados antes de fazer a conexão entre o motor e o eixo de transmissão.

Verifique se todos os equipamentos auxiliares foram instalados, revisados e estão prontos para operação.

Verifique se todas as conexões da tubulação estão seguras.

Verifique se os parafusos de fixação estão com o torque adequado.

Verifique se todas as conexões de parafusos e tubos estão devidamente apertadas (parafusos de montagem do motor, parafusos de acoplamento flangeado, parafusos da placa de vedação, tubulação de vedação, etc.).

Em bombas equipadas com caixa de vedação, certifique-se de que as porcas do anel dividido estejam apenas apertadas com os dedos.

As vedações mecânicas devem ter fluido limpo na câmara de vedação. Com bombas sob pressão de sucção, isso pode ser feito purgando todo o ar e vapor da câmara de vedação e permitindo a entrada do fluido. Sem pressão de sucção, a câmara de vedação deve ser lavada abundantemente com fluido limpo para fornecer lubrificação inicial. Certifique-se de que a vedação mecânica esteja devidamente ajustada e travada no lugar.

Em bombas com eixo de transmissão fechado, deve haver líquido lubrificante disponível e ele deve poder entrar no tubo de fechamento em quantidade suficiente para lubrificar completamente todos os rolamentos do eixo de transmissão.

NOTAS DE OPERAÇÃO PRÉ-ARRANQUE

Deve-se dar atenção especial às seguintes condições:

Se a bomba for descarregar em um sistema que já está pressurizado, certifique-se de que a pressão do sistema não causará fluxo reverso através da bomba durante a partida. Isso pode ser feito instalando uma válvula de retenção entre a bomba e o sistema ou ligando a bomba com a válvula de descarga fechada e, em seguida, abrindo a válvula depois que todo o ar for expelido e a bomba estiver desenvolvendo uma pressão de descarga igual ou superior à pressão do sistema.

Uma bomba é projetada para funcionar em condições específicas de altura manométrica e vazão. Operar em condições diferentes das projetadas pode danificar a bomba.

Operar em condições de baixa altura manométrica e alto fluxo pode fazer com que os impulsores de algumas bombas “flutuem”. Isso pode ocorrer se uma bomba projetada para operar na pressão do sistema for usada para encher o sistema sem estrangular a válvula de



CUIDADO

Os controles automáticos que não funcionam corretamente podem causar danos graves à bomba.

descarga para criar altura manométrica (contrapressão) na bomba.

Operar algumas bombas em condições de altura manométrica elevada e vazão baixa fará com que o eixo da bomba se estique o suficiente para permitir que os impulsores arrastem na cuba.

O golpe de aríete pode ser causado pelo acionamento de uma bomba de alta pressão em uma configuração rasa, levando a danos. Deve-se dar atenção especial à taxa e de liberação do ar dessas bombas e ao funcionamento da válvula de descarga.

As bombas equipadas com um sistema de pré-lubrificação alimentado por um coletor pressurizado devem abrir a válvula de alimentação e permitir que a água de pré-lubrificação flua. O sistema de pré-lubrificação deve ser mantido em funcionamento até que a bomba seja ligada, a menos que a pressão de descarga da bomba danifique o sistema de pré-lubrificação.

Unidades de eixo de linha aberta equipadas com um sistema de pré-lubrificação do tipo tanque, limpem o tanque e encham-no com água limpa. Abram a válvula entre o tanque de pré-lubrificação e a bomba e deixem aproximadamente metade da água do tanque correr para o poço. A bomba deve ser ligada imediatamente e a válvula de pré-lubrificação deve permanecer aberta durante o arranque.

INICIANDO A BOMBA

Certifique-se de que o sistema ao qual a bomba está conectada está pronto para receber o fluxo da bomba.

Abra parcialmente a válvula de isolamento de fluxo na linha de descarga.

Abra parcialmente a válvula de isolamento de liberação de ar. Ela não deve estar fechada ou totalmente aberta. Não esvaziar o ar ou esvaziá-lo muito rapidamente pode danificar a bomba.

Certifique-se de que o sistema tenha sido pré-lubrificado corretamente. Se a partida for adiada, o procedimento de lubrificação deve ser repetido imediatamente antes da partida real.

Ligue a bomba. Se forem observados ruídos anormais, solavancos ou vibrações, pare a bomba imediatamente, determine a causa das anormalidades e corrija-as.

Depois que a bomba estiver operando em velocidade máxima, abra lentamente a válvula de descarga. Se o driver superaquecer ou houver vibração excessiva, pare a bomba, determine as causas e corrija-as.

Se a válvula de liberação de ar for operada manualmente, feche-a.

Para bombas de eixo aberto, com a bomba em operação, deve haver algum vazamento na caixa de vedação. A taxa de vazamento correta é de aproximadamente uma gota por segundo. Verifique a temperatura do vazamento, bem como a cabeça de descarga. Se a bomba aquecer e o vazamento começar a diminuir, pare a bomba e deixe-a esfriar. Algumas batidas leves com um martelo no anel dividido irão perturbar a vedação o suficiente para retomar o vazamento. Depois que a bomba esfriar, reinicie-a e siga o procedimento anterior. Opere a bomba por 15 minutos, verifique o vazamento e, se exceder duas gotas por segundo, ajuste a vedação conforme descrito em "Ajuste e substituição da vedação".

Para bombas com eixo de transmissão fechado, ajuste a válvula do lubrificador para obter a vazão adequada do óleo lubrificante.

5.2 OPERAÇÃO NORMAL E DESLIGAMENTO

As partidas normais subsequentes são o inverso da partida inicial descrita acima, consistindo em:

- Verificar se o acionador, o equipamento auxiliar e o sistema no qual a bomba está descarregando estão prontos para operação.
- Pré-lubricar a bomba conforme recomendado.
- Energizar a bomba.
- Gerenciar a liberação de ar.
- Verificar ou ajustar o sistema para o fluxo desejado.
- Verificar se a taxa de gotejamento de óleo ou o vazamento da caixa de vedação estão adequados, conforme aplicável.
- Inicie a lubrificação posterior quando a bomba for desligada.

Em unidades lubrificadas a óleo, verifique periodicamente o nível de óleo no tanque do lubrificador e certifique-se de que ele esteja pingando corretamente. Reabasteça o tanque se ele estiver com menos de 1/4 da capacidade.

Em unidades lubrificadas a água, verifique periodicamente se a vedação está superaquecendo ou se há fluxo excessivo. O ajuste feito nos anéis divididos deve ser mínimo.

6.0 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva inclui a inspeção periódica do nível de óleo no reservatório de óleo (para bombas com coluna de lubrificação a óleo), relubrificação de motores elétricos, transmissões por engrenagens e motor principal. A inspeção sistemática da bomba e seus componentes deve ser feita em intervalos regulares.

Consulte as instruções do fabricante aplicáveis para obter informações detalhadas sobre a manutenção do motor primário, eixo de transmissão, motores elétricos e transmissões por engrenagens.

Qualquer desvio no desempenho ou nas operações em relação ao esperado pode ser atribuído a alguma causa específica. Variações em relação ao desempenho inicial indicarão mudanças nas condições do sistema, desgaste ou avaria iminente da unidade.



PERIGO

Antes de iniciar os procedimentos de manutenção, desconecte completamente todas as fontes de alimentação do equipamento e acessórios. Descargue todas as peças e acessórios que retêm carga elétrica. O não cumprimento pode resultar em ferimentos graves ou morte.

6.1 MANUTENÇÃO E AJUSTE DA VEDAÇÃO

As bombas com caixas de vedação devem ser ajustadas sempre que a taxa de vazamento exceder ou ficar abaixo de duas gotas por segundo.

Para evitar vazamentos ou se a caixa de vedação superaquecer, não solte as porcas do anel dividido enquanto a bomba estiver funcionando. Isso permitirá que todo o conjunto de anéis se afaste da parte inferior da caixa, sem aliviar a pressão da vedação no eixo. Pare a bomba, deixe a vedação esfriar, solte o anel dividido e reinicie a bomba para verificar se há vazamento antes de prosseguir com os ajustes necessários na vedação.

Pode ser necessário repetir este procedimento várias vezes antes que a quantidade adequada de líquido passe para evitar o superaquecimento de forma eficiente.



PERIGO

Certifique-se de reinstalar a proteção do acoplamento antes de reiniciar a bomba.

Vazamento excessivo da caixa de vedação. Com a bomba em operação, aperte as porcas do anel dividido um quarto de volta para cada ajuste. Permita que a vedação se equalize contra o aumento da pressão e que o vazamento diminua gradualmente até uma taxa estável, antes de fazer outro ajuste.



CAUTION

Não aperte demais a caixa de vedação. A pressão excessiva pode desgastar a vedação prematuramente e danificar gravemente o eixo.

Com a bomba desligada e quando a vedação tiver sido comprimida a ponto de o anel dividido estar prestes a entrar em contato com a face superior da caixa de vedação, remova os anéis divididos, adicione um anel de vedação extra e reajuste. Se isso não reduzir o vazamento para duas gotas por segundo, reembale totalmente a caixa de vedação.

Para reembalar a caixa de vedação:

- Remova toda a gaxeta antiga e o anel de lanterna. A gaxeta pode ser removida usando ganchos. O anel de lanterna pode ser removido formando um pequeno gancho na extremidade de um pedaço de arame rígido e inserindo esse gancho nos orifícios fornecidos no anel de lanterna e nos anéis separadores.
- Limpe a cavidade da caixa de vedação, inspecione o eixo quanto a arranhões e instale a nova vedação seguindo as instruções fornecidas na Seção 4.9

6.2 VEDAÇÃO MECÂNICA

As vedações mecânicas de cartucho não requerem nenhum ajuste. Esse tipo de vedação é ajustado ao eixo após o ajuste lateral da bomba e deve ser desajustado antes de qualquer ajuste. Consulte o Manual de Instruções da Vedações Mecânicas para obter mais informações.

As vedações mecânicas dos componentes não devem ser reajustadas, a menos que haja um motivo para isso. Os melhores resultados serão obtidos se a vedação for ajustada corretamente na inicialização e mantida dessa forma. Se a vedação começar a vazar após um longo período de operação, é possível obter um serviço extra reajustando-a. No entanto, geralmente é melhor planejar a substituição da vedação no próximo período de manutenção.

Após o reajuste do impulsor, pode ocorrer vazamento na vedação devido ao ajuste inadequado da vedação ou ao assentamento inadequado das peças da vedação. Se o reajuste da vedação não corrigir o problema, consulte o Manual de Instruções da Vedação Mecânica para obter mais informações.

A melhor maneira de garantir uma longa vida útil para sua vedação é lubrificá-la com fluidos frios, limpos e estáveis. No entanto, sua natureza dinâmica faz com que sejam as primeiras a falhar se algo mais no sistema falhar. Vibração, funcionamento a seco, uso indevido da bomba e instalação incorreta podem causar a falha da vedação.

Faça a manutenção da vedação evitando a operação em seco. Instale um monitor de funcionamento a seco ou um sensor de fluxo que alerte os usuários quando não houver fluido suficiente no sistema. As aplicações contínuas tendem a ser mais estáveis com a confiabilidade da vedação mecânica do que as aplicações cíclicas, exatamente por esse motivo.

Em média, as vedações mecânicas têm uma durabilidade mínima de dois anos. Obviamente, como afirmado anteriormente, isso depende em grande parte das variáveis, das condições envolvidas e dos limites em que você opera. Conhecer seu sistema e como ele funciona, além de saber o que procurar quando ocorrerem problemas, pode ajudar muito na manutenção de uma vedação mecânica.

Os reparos do selo mecânico podem ser substituídos sem remover a unidade completa. O conjunto do selo mecânico pode ser substituído removendo o espaçador e abaixando o meio acoplamento em unidades de eixo sólido. Em unidades de eixo oco, o eixo motor e o acoplamento do eixo dentro do cabeçote de descarga devem ser removidos ou levantados para fora do caminho. A substituição do rolamento do selo localizado na parte inferior da carcaça do selo geralmente exigirá a remoção do motor para obter espaço livre suficiente.

6.3 PARADA SAZONAL

1. Para bombas lubrificadas a óleo que ficam desligadas por um longo período, sugere-se que a bomba seja operada por pelo menos 15 minutos a cada duas semanas com a alimentação de óleo totalmente aberta 2 horas antes e durante a partida para manter uma película de óleo no eixo e nos rolamentos do eixo.
2. Para bombas lubrificadas com produto, se a bomba for desligada por um longo período, opere-a por pelo menos 15 minutos com pré-lubrificação adequada a cada duas semanas.

3. Antes de retomar as operações normais, o óleo deve ser trocado nos acionadores, na engrenagem de ângulo reto e no sistema de óleo lubrificante.



AVISO

Gire manualmente o eixo várias vezes antes de reiniciar a bomba, que esteve desligada.

6.4 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

TABELA 4

PROCEDIMENTO	INTERVALO DE TEMPO (Horas de funcionamento)
Limpar a sujeira, óleo e graxa do acionador e do cabeçote de descarga.	Conforme necessário
Limpe a passagem de ventilação do acionador para evitar superaquecimento.	Conforme necessário
Trocar a lubrificação na transmissão por engrenagens	2.000 ou uma vez por ano
Verifique o nível de óleo no reservatório. Nunca deve estar abaixo de ¼ da capacidade total. Reabasteça e verifique a taxa de gotejamento.	24 ou mensalmente.
Aperte todos os parafusos soltos e verifique se há vibração excessiva.	Conforme necessário ou anualmente.
Se a vedação for lubrificada com graxa, adicione conforme necessário	100 ou mensalmente.
Verifique se há algum vazamento pela caixa de vedação enquanto a bomba estiver em operação. Não aperte as porcas do anel dividido, a menos que seja necessário. Consulte a página 35 para obter os requisitos de aperto.	Conforme necessário ou mensalmente.
Mantenha uma película líquida de lubrificação entre as faces de atrito da vedação.	Conforme necessário.
Lubrifique novamente os rolamentos do motor: 1800 RPM e acima	Consulte o Manual de Operação e Manutenção do Motor
Abaixo de 1800 RPM	Consulte o Manual de Operação e Manutenção do Motor

6.5 LUBRIFICANTES RECOMENDADOS

TABELA 5 – ESPECIFICAÇÕES DA GRAXA

Faixa de temperatura de operação	20° F a 120° F
Propriedades necessárias	
Ponto de fluidez:	20° F ou inferior (óleo base)
Ponto de inflamação:	300° F ou superior (óleo base)
Viscosidade a 100° F:	450 SUS ou superior (óleo base)
Ponto de gotejamento ASTM:	160° F ou superior
Inchaço da borracha nitrílica:	Mínimo (até 3%)
Tipo de espessante:	Cálcio ou lítio

Porcentagem do espessante:	Mínimo de 15%
----------------------------	---------------

TABELA 6 – ESPECIFICAÇÕES DO ÓLEO PARA TURBINAS

Faixa de temperatura de operação	20° F a 120° F
Propriedades necessárias	
Ponto de fluidez:	20° F ou inferior
Ponto de inflamação:	300° F ou superior
100° F Viscosidade:	150 SUS ou superior
Ponto de gotejamento ASTM:	32
Inchaço da borracha nitrílica:	Mínimo (até 3%)

TABELA 7 – ÓLEOS INDUSTRIAIS PADRÃO

FABRICANTE	RECOMENDADO
Chevron Texaco Corp.	+ Óleo hidráulico AW32
	+ Regal EP 32
CITGO Petroleum Corp.	+ Óleo Mystik Turbax 32 (1812)
	Óleo Pacemaker 32
	+ Óleo Duro 32
Exxon Mobil Corp.	Óleo DTE 24
	+ Óleo hidráulico Nuto H 32
Óleo Shell	+ Óleo Tellus Plus 32
Observação: + serviço em temperaturas abaixo de zero.	

TABELA 8 – ÓLEOS PARA MÁQUINAS DE ALIMENTOS

FABRICANTE	RECOMENDADO
Chevron Texaco Corp.	% + Óleo lubrificante FM32
	% Óleo hidráulico Cygnus 32
CITGO Petroleum Corp.	% Óleo Mystik FG/AW 32 (1931)
	% Óleo Clarion FG AW 32
	% Óleo Ideal FG 32
Exxon Mobil Corp.	Óleo DTE FM 32
	+ Óleo hidráulico Nuto FG 32
Observações: Os lubrificantes para máquinas alimentícias atendem aos requisitos USDA H-1 e ao documento FDA 21 CFR 178.3570. + Serviço em temperaturas abaixo de zero % NSF 61 registrado	

TABELA 9 – GRAXAS INDUSTRIAIS PADRÃO

FABRICANTE	RECOMENDADO
Chevron Texaco Corp.	Graxa Ulti-Plex EP2
	Novatex EP2
CITGO Petroleum Corp.	Graxa Mystik JT-6 (5484)
	Lítio EP2 Premium
	Graxa Litholine HEP
Exxon Mobil Corp.	Graxa Mobilux EP2
	Lodok EP 2
Shell Oil	Alvania EP Grease 2

TABELA 10 – GRAXAS PARA MÁQUINAS ALIMENTÍCIAS

FABRICANTE	RECOMENDADO
Chevron Texaco Corp.	% FM Graxa EP2
	% Graxa Cygnus 2
CITGO Petroleum Corp.	% Lubrificante Mystik FG2 (5607)
	% Graxa Clarion FG HTEP

	Graxa Ideal FG 2
Exxon Mobil Corp.	% Mobil Grease FM102
Observações: Os lubrificantes para máquinas alimentícias atendem aos requisitos USDA H-1 e ao documento FDA 21 CFR 178.3570. % NSF 61 registrado	

TABELA 11 – COMPOSIÇÕES DE ROSCA

FABRICANTE	RECOMENDADO
Jet-Lube®	Food Grade Silicone™ - Lubrificante em spray aerossol, NSF H1
	Magic Wrench® - Óleo penetrante de grau alimentício, NSF H1
	CC-Lube™ - Lubrificante Multiuso Semissintético (Transparente) Inibidor de Ferrugem e Corrosão, NSF H1
	White Night Lubrificante antiengripante e para roscas de grau alimentício, NSF H1
SAF-T-LOK Corp.	FD-GPS Lubrificante de silicone para uso geral, grau alimentício/farmacêutico, NSF H1
	FD-TPS Selante para roscas Grau alimentício/farmacêutico, NSF 61, NSF H1
	SAF-T-EZE® Anti-Seize Grau alimentar, NSF H1
Bostik / Never-Seez	Sprayon LU21 Spray antiengripante Grau alimentício, NSF H1
	NSWT-14 Composto lubrificante e antiengripante, branco, de grau alimentício com PTFE, NSF H1

7.0 DESMONTAGEM E REMONTAGEM

7.1 DESMONTAGEM



BLOQUEIO DE ENERGIA - Desconecte e bloqueie a energia elétrica antes de instalar ou fazer a manutenção da bomba.

1. Bombas acionadas por motor elétrico – após seguir os procedimentos de bloqueio de energia, remova as conexões elétricas da caixa de conduíte e identifique os cabos elétricos.
2. Solte a vedação mecânica do eixo, se houver.
3. Eixo oco – Remova o parafuso de fixação da porca do eixo do motor, a porca do eixo do motor e a chaveta. Abaixo o eixo e desaparafuse o eixo do motor do eixo superior.
4. Eixo sólido – Abaixo o eixo e desaparafuse a metade do acoplamento do acionador.
5. Remova os parafusos do acionador
6. Levante o acionador da bomba e coloque-o sobre suportes de madeira.

7. Caixa de vedação — remova o defletor e o anel dividido.
8. Vedação mecânica – desaparafuse e remova.

NOTA: Com vedações mecânicas montadas em manga, a vedação e o conjunto da manga devem ser removidos com a placa da gaxeta. Consulte o Manual de Instruções da Vedações para obter mais detalhes.

9. Conjunto de tensão — remova o parafuso de travamento e a linha de lubrificação e desaparafuse as porcas de travamento e tensão. As roscas podem ser à esquerda ou à direita.
10. Desconecte a tubulação de descarga da bomba.
11. Remova os parafusos ou porcas de fixação.
12. Levante a bomba verticalmente até que a sucção da bomba se solte da placa de fundação.
13. Cubra a abertura da base.
14. Abaixar a bomba para uma posição horizontal sobre suportes adequados.
15. Remova os parafusos que fixam a carcaça da vedação ao cabeçote de descarga e remova-a.

NOTA: Se forem necessários reparos mais do que pequenos, recomenda-se que a unidade seja levada para uma oficina ou outra área livre com piso liso e equipamento de elevação suspenso.

NOTA: Se for utilizada uma vedação mecânica não montada em manga, os parafusos de fixação que prendem o conjunto da vedação ao eixo devem ser afrouxados antes de remover o alojamento da vedação.



AVISO

Antes de prosseguir, certifique-se de que o cabeçote de descarga e o conjunto do recipiente estejam apoiados independentemente um do outro.

16. Desconecte o conjunto do recipiente ou a coluna superior do cabeçote de descarga.
17. Remova o cabeçote de descarga, tomando cuidado para não danificar ou entortar o eixo.
18. Desconecte o tubo da coluna, se houver, na primeira junta abaixo da parte superior e remova-o do eixo.
19. Construção do eixo de transmissão aberto – Sempre que um acoplamento do eixo de transmissão for exposto pela remoção do comprimento do tubo da coluna, o eixo de transmissão e o acoplamento devem ser removidos segurando o eixo de transmissão inferior e girando o acoplamento. Remova quaisquer marcas ou rebarbas no eixo antes de remover os retentores do rolamento.



CUIDADO

Ao usar chaves no eixo, sempre coloque as chaves no mesmo lado do eixo para evitar tensão lateral excessiva no eixo. Deve-se sempre tomar cuidado para que os comprimentos expostos do eixo não sejam danificados ou dobrados.

20. Construção do eixo de transmissão fechado - cada vez que um comprimento do tubo da coluna é removido, o tubo de fechamento e o eixo de transmissão também devem ser desmontados. Localize a junta e desaparafuse o tubo de fechamento do rolamento do tubo. Remova o tubo de fechamento para expor o acoplamento do eixo de transmissão e desacople conforme descrito anteriormente.
21. Desconecte cada seção do tubo da coluna, uma de cada vez, e remova-a junto com o eixo e o tubo de revestimento, conforme aplicável, até que todos sejam removidos.
22. Remova o conjunto da cuba para uma área livre e continue a desmontagem.

DESMONTAGEM DO RECIPIENTE

O conjunto do recipiente é construído usando um recipiente/sino de sucção, recipiente(s) intermediário(s), recipiente de descarga superior, impulsores e ferragens de fixação, rolamentos e eixo da bomba.

Os impulsores da cuba da turbina são fixados ao eixo por meio de um taperlock ou uma chaveta e um anel dividido. Siga os procedimentos apropriados que se aplicam à construção fornecida.

É útil marcar os copos e impulsores na sequência de desmontagem para facilitar a remontagem.

CONSTRUÇÃO COM TAPERLOCK

1. Remova os parafusos de cabeça dos copos intermediários
2. Deslize a descarga e o copo superior para fora do eixo do copo.
3. Puxe o eixo o máximo possível e bata no cubo do impulsor deslizando o acionador ao longo do eixo do copo para soltar o taperlock.

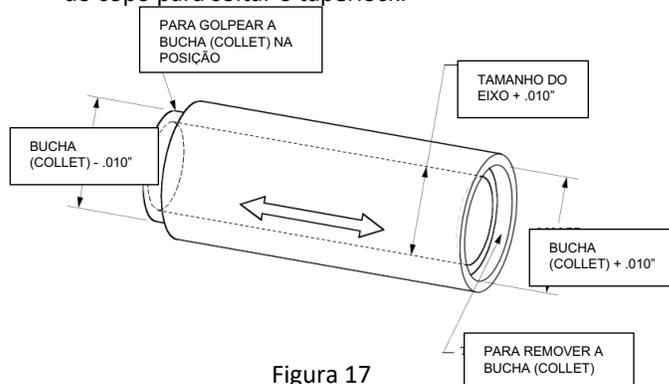


Figura 17

- Depois que o impulsor estiver solto, insira uma chave de fenda na ranhura do taperlock e puxe-o para fora do eixo.
- Repita os procedimentos acima até que o conjunto do copo esteja completamente desmontado.

REMOVIMENTO DO ANEL DE DESGASTE DO RECIPIENTE

- Remova os parafusos de fixação ou lixe a solda de fixação, quando os anéis forem fornecidos com esses métodos de travamento.
- Usando um cinzel de ponta de diamante, corte duas ranhuras em forma de “V” no anel de desgaste da cuba, com aproximadamente 180 graus de distância entre elas. Tenha cuidado para não danificar a sede do anel de desgaste.
- Com um cinzel ou um punção, bata na extremidade de uma das metades do anel e retire-o.
- Em materiais especiais, como aço cromado, coloque a tigela em um torno e remova o anel de desgaste com extremo cuidado para não usinar ou danificar o assento do anel.

REMOVIMENTO/INSTALAÇÃO DO ROLAMENTO DO CÂNTIL E DO EIXO DE TRANSMISSÃO

Use uma prensa de mandril e um pedaço de tubo ou luva com diâmetro externo ligeiramente menor que o diâmetro externo do rolamento para pressionar o rolamento para fora.

Ao pressionar, certifique-se de que o rolamento seja pressionado de forma nivelada usando um eixo superdimensionado para garantir que o rolamento não seja dobrado. Pressione dentro de uma tigela com o flange voltado para baixo, até que o rolamento fique nivelado com o cubo.



AVISO

NOTA: Os rolamentos da concha são encaixados à pressão. Não os remova, a menos que seja necessária a sua substituição.

7.2 INSPEÇÃO E REMONTAGEM

Quando desmontado, inspecione todos os componentes quanto a desgaste, danos ou outras deformações. Todos os componentes da bomba que estiverem desgastados ou danificados devem ser substituídos por peças novas.



CUIDADO

Ao reparar uma bomba que está em serviço há vários anos, a condição física ou resistência de todas as peças, como parafusos de cabeça, cubas, roscas, etc., deve ser cuidadosamente verificada ou substituída para evitar falhas.

- Limpe todas as peças cuidadosamente com um produto de limpeza adequado.
- Verifique se há deformação e desgaste nos retentores de rolamento.
- Sempre que a bomba for desmontada, deve-se tomar cuidado para garantir que o eixo saliente seja apoiado para manter a retidão em todo o comprimento do eixo. Se um eixo ficar torto ou deformado além do limite aceitável, ele precisará ser endireitado ou substituído. A retidão e o do eixo deve estar dentro de 0,0005 polegada de excentricidade total indicada (TIR) por pé de comprimento do eixo.
- Verifique visualmente se há rachaduras e corrosão nos impulsores e cubas.
- Verifique todos os rolamentos do recipiente quanto à folga total sobre o diâmetro do eixo. Substitua todos os rolamentos que apresentem desgaste. A folga diametral máxima permitida sobre o diâmetro do eixo existente:
 - Eixo de 1,00” a 1,69” - folga de 0,016”
 - Eixo de 1,94” a 3,69” - folga de 0,018”
- Substitua todas as peças desgastadas ou danificadas por peças novas. Além disso, substitua todas as juntas e vedações, conforme necessário.

REMONTAGEM DA UNIDADE DO RECIPIENTE

NOTA: O eixo, o taperlock e o impulsor devem estar limpos e secos durante a montagem. Verifique se o eixo está reto.



AVISO

Use luvas de proteção e proteção ocular adequada para evitar ferimentos ao manusear peças quentes.

- Se o colar de areia não estiver montado no eixo, instale-o. O diâmetro maior do rebaixo do colar de areia deve ficar voltado para o rolamento da campânula de sucção. Devem ser feitas medições para garantir o encaixe adequado do eixo. Deslize a extremidade lisa do eixo da bomba na campânula de sucção/rolamento até que o colar de areia encoste no cubo de sucção.
- Mantenha o eixo nesta posição inserindo um parafuso de cabeça longa com um gabarito de montagem na extremidade inferior do cubo de sucção e aperte bem no orifício roscado na extremidade do eixo.

3. Deslize o primeiro impulsor sobre o eixo até que ele se encaixe na sucção.
4. Insira uma chave de fenda na ranhura do taperlock, deslize o taperlock sobre o eixo da cuba e dentro do cubo do impulsor.
5. Segure o impulsor firmemente contra a sucção e encaixe o taperlock no lugar com a chave. Depois que o impulsor estiver preso na posição, a extremidade superior do taperlock deve ficar nivelada com o cubo do impulsor.
6. Deslize o copo intermediário sobre o eixo e fixe-o com os parafusos de cabeça fornecidos.
7. Repita o procedimento anterior para os estágios restantes.
8. Remova o parafuso de cabeça longa e o gabarito de montagem na extremidade do cubo de sucção e verifique se o eixo gira livremente sem arrastar ou emperrar. Verifique também se há lateralidade adequada l.

8.0 PEÇAS DE REPOSIÇÃO

8.1 PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS

A decisão sobre quais peças sobressalentes estocar varia muito, dependendo de muitos fatores, como a criticidade da aplicação, o tempo necessário para comprar e receber novas peças sobressalentes, a natureza erosiva/corrosiva da aplicação e o custo da peça sobressalente. Entre em contato com o representante da fábrica para obter mais informações.

As peças de reposição podem ser encomendadas ao engenheiro de vendas local da SIMFLO, ao distribuidor ou ao representante. O tamanho e o tipo da bomba podem ser encontrados na placa de identificação da bomba, na cabeça de descarga e na sucção. Forneça a descrição do item e a liga da(s) peça(s) a ser(em) encomendada(s).

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

PROBLEMA		CAUSA PROVÁVEL		SOLUÇÃO RECOMENDADA
1.0	A bomba não atinge a vazão projetada.	1.1	NPSHA insuficiente. (Pode não haver ruído)	Recalcule o NPSH disponível. Ele deve ser maior do que o NPSH exigido pela bomba no fluxo desejado. Caso contrário, reprojete a tubulação de sucção, mantendo o número de cotovelos e o número de planos ao mínimo para evitar a rotação adversa do fluxo à medida que ele se aproxima do impulsor.
		1.2	Altura manométrica do sistema maior do que o previsto.	Reduza a pressão do sistema aumentando o tamanho do tubo e/ou reduzindo o número de conexões. Aumente o diâmetro do impulsor. NOTA: O aumento do diâmetro do impulsor pode exigir o uso de um motor maior.
		1.3	Ar arrastado.	Vazamento de ar da atmosfera no lado da sucção.
				1. Verifique se as juntas e rosca da linha de sucção estão bem apertadas.
				2. Se for observada a formação de vórtices no tanque de sucção, instale um quebra-vórtices.
		3. Verifique se há submersão mínima.		
		1.4	Gás arrastado do processo.	Os gases gerados pelo processo podem exigir bombas maiores.
		1.5	Velocidade muito baixa.	Verifique a velocidade do motor em relação à velocidade projetada.
		1.6	Sentido de rotação incorreto.	Após confirmar a rotação incorreta, inverta quaisquer duas das três ligações em um motor trifásico. Reinicie a bomba e verifique o fluxo/TDH.
		1.7	Impulsor muito pequeno.	Substitua por um impulsor com o diâmetro adequado. NOTA: Aumentar o diâmetro do impulsor pode exigir o uso de um motor maior.
1.8	Folga do impulsor muito grande.	Substitua o impulsor e/ou os anéis de desgaste do recipiente.		
1.9	Impulsor, linha de sucção ou carcaça entupidos, o que pode ser devido a sólidos grandes.	1. Reduza o comprimento da sucção, quando possível.		
		2. Reduza os sólidos no fluido do processo, quando possível.		
3. Considere uma bomba maior.				
1.10	Peças da extremidade úmida (cuba, impulsor) desgastadas, corroídas ou faltando.	Substitua a(s) peça(s).		
2.0	A bomba não atinge a altura manométrica nominal (TDH).	2.1	Consulte as possíveis causas no Problema nº 1.0	Consulte as soluções listadas nos Problemas #1.0 e #3.0.
3.0	Sem descarga ou fluxo.	3.1	Não foi devidamente escorvado.	Repita a operação de preparação e verifique novamente as instruções. Se a bomba estiver seca, entre em contato com a fábrica (ou revendedor) para obter mais instruções.
		3.2	Sentido de rotação incorreto.	Consulte o item 1.6 acima.
3.0	Sem descarga ou fluxo. (Continuação)	3.3	Ar entrado.	Vazamento de ar da atmosfera no lado da sucção. Consulte a solução recomendada no Problema nº 1.0, Item nº 1.3.
		3.4	Impulsor, linha de sucção ou carcaça entupidos, o que pode ser devido a um produto fibroso ou sólidos grandes.	Consulte a solução recomendada no Problema nº 1.0, Item nº 1.9.
		3.5	Eixo da bomba ou impulsor danificado.	Substitua as peças danificadas.
4.0	A bomba funciona por um curto período e depois perde a escorva.	4.1	NPSHA insuficiente.	Consulte a solução recomendada no Problema nº 1.0, Item nº 1.1.
		4.2	Ar entrado.	Vazamento de ar da atmosfera no lado da sucção. Consulte a solução recomendada no Problema nº 1.0, Item nº 1.1.
5.0	Ruído excessivo na extremidade úmida.	5.1	Cavitação - NPSH disponível insuficiente.	Consulte a solução recomendada no Problema nº 1.0, Item nº 1.1.
		5.2	Rotação anormal do fluido devido a tubulação de sucção complexa.	Redesenhe a tubulação de sucção, reduzindo ao mínimo o número de cotovelos e planos para evitar a rotação adversa do fluido à medida que ele se aproxima do impulsor.
		5.3	Eixo torto.	Endireite conforme necessário. O desvio total médio deve ser inferior a 0,0005" TIR por pé.
		5.4	Atrito do impulsor.	1. Substitua o impulsor e/ou os anéis de desgaste da caixa.
2. Verifique se há folga axial no conjunto do rolamento externo.				

	5.5	Ressonância	Verifique a tensão da tubulação, consulte a fábrica.
--	-----	-------------	--

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (continuação)

PROBLEMA		CAUSA PROVÁVEL		SOLUÇÃO RECOMENDADA	
6.0	Ruído excessivo dos rolamentos.	6.1	Contaminação dos rolamentos que aparece nas pistas de rolamento como riscos, corrosão, arranhões ou ferrugem causados por condições ambientais adversas e entrada de contaminantes abrasivos da atmosfera.	1. Trabalhe com ferramentas limpas em ambientes limpos.	
				2. Remova toda a sujeira externa da carcaça antes de expor os rolamentos.	
				3. Manuseie com as mãos limpas e secas.	
				4. Trate um rolamento usado com o mesmo cuidado que um novo.	
				5. Use solvente e óleo de lavagem limpos.	
				6. Proteja o rolamento desmontado contra sujeira e umidade.	
				7. Mantenha os rolamentos embrulhados em papel ou pano limpo quando não estiverem em uso.	
				8. Limpe o interior da carcaça antes de substituir os rolamentos.	
				9. Verifique as vedações de óleo e substitua-as conforme necessário.	
				10. Verifique todos os tampões e aberturas rosqueadas para garantir que estejam bem apertados.	
		6.2	O brinelling do rolamento é identificado por indentações nas pistas de esferas, geralmente causadas por forças aplicadas incorretamente na montagem do rolamento ou por cargas de choque, como bater no rolamento ou no eixo de transmissão com um martelo.	Ao montar o rolamento na extremidade externa, use um anel de tamanho adequado e aplique a pressão apenas contra o anel interno. Ao montar um rolamento, certifique-se de aplicar a pressão de montagem de forma lenta e uniforme.	
		6.3	Brinelling falso do rolamento identificado novamente por indentações axiais ou circunferenciais, geralmente causadas pela vibração das esferas entre as pistas em um rolamento estacionário.	1. Corrija a fonte da vibração. 2. Quando os rolamentos são lubrificados com óleo e utilizados em unidades que podem ficar fora de serviço por longos períodos, o eixo de transmissão deve ser girado periodicamente para relubrificar todas as superfícies do rolamento em intervalos de um a três meses.	
		6.4	Sobrecarga de empuxo no rolamento identificada por descamação do caminho da esfera em um lado da pista externa ou, no caso de rolamentos de capacidade máxima, pode aparecer como uma lasca das pistas nas proximidades da ranhura de carga. Essas falhas de empuxo são causadas pela montagem inadequada do rolamento ou por cargas de empuxo excessivas.	Siga os procedimentos corretos de montagem dos rolamentos.	
		6.5	Desalinhamento identificado pela fratura do retentor de esferas ou um caminho de esferas largo na pista interna e um caminho de esferas mais estreito na pista externa. O desalinhamento é causado por práticas inadequadas de montagem ou eixo de transmissão com defeito. Por exemplo, rolamento não alinhado com a linha central ou possivelmente um eixo torto devido ao manuseio inadequado.	Manuseie as peças com cuidado e siga os procedimentos de montagem recomendados. Verifique se todas as peças estão corretamente encaixadas e alinhadas.	
		6.6	Rolamento danificado por arco elétrico identificado como corrosão elétrica dos anéis interno e externo na forma de corrosão ou craterização. O arco elétrico é causado por uma carga elétrica estática proveniente de transmissões por correia, vazamento elétrico ou curto-circuito.	1. Quando não for possível corrigir o desvio de corrente através do rolamento, deve ser incorporado um desvio na forma de um conjunto de anel deslizante.	
				2. Verifique toda a fiação, isolamento e enrolamentos do rotor para garantir que estejam em boas condições e que todas as conexões estejam feitas corretamente.	
				3. Quando as bombas forem acionadas por correia, considere a eliminação de cargas estáticas por meio de um aterramento adequado	

			ou considere um material de correia que seja menos gerador.
		6.7	<p>Danos no rolamento devido à lubrificação inadequada, identificados por um ou mais dos seguintes fatores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento anormal da temperatura do rolamento. 2. Aparência rígida e rachada da graxa. 3. Descoloração marrom ou azulada das pistas do rolamento.
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Certifique-se de que o lubrificante esteja limpo. 2. Certifique-se de que a quantidade adequada de lubrificante é utilizada. O lubrificador de nível constante fornecido com algumas bombas manterá o nível de óleo adequado se estiver instalado e a funcionar corretamente. No caso de rolamentos lubrificados com graxa, certifique-se de que existe espaço adjacente ao rolamento para que este possa eliminar o excesso de lubrificante, caso contrário, o rolamento pode sobreaquecer e falhar prematuramente. 3. Certifique-se de que o tipo adequado de lubrificante seja usado.

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (continuação)

PROBLEMA		CAUSA PROVÁVEL		SOLUÇÃO RECOMENDADA
7.0	A bomba não liga.	7.1	Circuito elétrico aberto ou incompleto	Verifique o circuito e corrija.
		7.2	Ajuste lateral inadequado. Impulsor na parte inferior.	Reajuste o impulsor.
		7.3	Baixa tensão fornecida ao driver elétrico.	Verifique se a fiação do acionador está correta e se recebe tensão total.
		7.4	Motor com defeito.	Consulte a fábrica.
8.0	A bomba funciona por algum tempo e desliga.	8.1	Potência excessiva necessária.	Use um driver maior. Consulte a fábrica.
		8.2	Bombeamento de líquido com viscosidade ou gravidade específica superior àquela para a qual a bomba foi projetada.	Teste a viscosidade e a gravidade específica do líquido.
		8.3	Falha mecânica de peças críticas	Verifique se há danos nos rolamentos e impulsores. Qualquer irregularidade nessas peças causará atrito no eixo.
		8.4	Filtro de sucção entupido.	Retire a bomba e limpe o filtro.
		8.5	Desalinhamento.	Realinhe a bomba e o acionador.
		8.6	Quebra da sucção.	Verifique o nível dinâmico da água no poço. Abaixar o conjunto da cuba adicionando uma coluna.
9.0	A bomba consome muita energia.	9.1	Impulsor danificado.	Inspeção e substitua se estiver danificado.
		9.2	Objeto estranho preso entre o impulsor e o recipiente.	Remova o objeto conforme necessário.
		9.3	Gravidade específica superior à prevista para a bomba.	Teste a viscosidade e a gravidade específica do líquido.
		9.4	Viscosidade muito alta, congelamento parcial do fluido bombeado.	Verifique a viscosidade e a gravidade específica. Elas podem causar atrito no impulsor.
		9.5	Rolamento com defeito.	Substitua o rolamento, verifique se há riscos no eixo ou na luva do eixo.
		9.6	A vedação está muito apertada.	Liberar a pressão do anel dividido. Reapertar. Manter o vazamento fluindo. Se não houver vazamento, verificar a vedação, a luva ou o eixo.
10.0	Vibrações excessivas.	10.1	A. Desalinhamento do acoplamento, desequilíbrio do impulsor torto, rolamentos gastos, cavitação, tensão na tubulação e/ou ressonância.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determine a causa utilizando um analisador de frequência de vibração do eixo e/ou desmontando a bomba. 2. Problemas complexos podem exigir assistência técnica da fábrica.
		10.2	Ajuste incorreto da folga axial do motor ou do eixo de transmissão da engrenagem.	Consulte a instalação do acionador de eixo oco (VHS).
		10.3	Eixo torto.	Endireite conforme necessário. O desvio total médio deve ser inferior a 0,0005" TIR por pé.
		10.4	Poço torto.	Inspeção o poço e consulte a fábrica.
11.0	A bomba apresenta vazamentos excessivos na caixa de vedação.	11.1	Gaxeta com defeito.	Substitua a vedação desgastada.
		11.2	Tipo errado de vedação.	Substitua a vedação que não esteja instalada ou ajustada corretamente. Substitua a vedação inadequada por uma do tipo correto para o líquido que está sendo bombeado.
12.0	A caixa de vedação está superaquecendo.	12.1	A vedação está muito apertada.	Consulte o item 6.1.
		12.2	A vedação não está lubrificada.	Liberte a pressão do anel dividido e substitua toda a vedação se estiver queimada ou danificada. Lubrifique novamente a vedação, conforme necessário.
		12.3	A. Grau incorreto da vedação.	Consulte a fábrica.

		12.4	Caixa de vedação embalada incorretamente	Reembale a caixa de embalagem.
13.0	A embalagem se desgasta muito rapidamente.	13.1	Eixo ou manga do eixo desgastados.	Retire a bomba e volte a maquirar ou substitua o eixo e/ou a manga.
		13.2	Lubrificação insuficiente ou inexistente.	Reembale e certifique-se de que a embalagem esteja solta o suficiente para permitir algum vazamento.
		13.3	Embalagem inadequada.	Reembale corretamente, certifique-se de que toda a embalagem antiga foi removida e que a caixa de embalagem está limpa.
		13.4	Grau de embalagem incorreto.	Consulte a fábrica.