



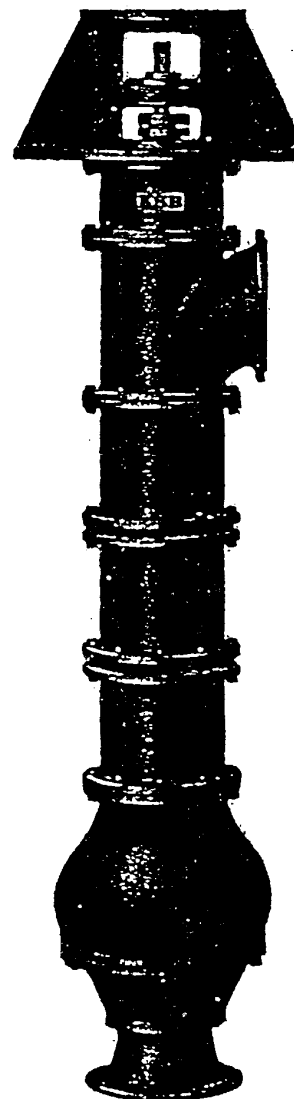
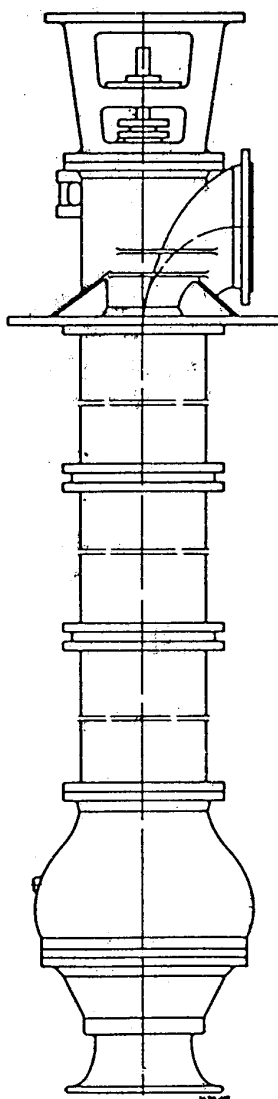
## MANUAL DE SERVIÇO

### BOMBA DE CORPO TUBULAR COM ROTOR SEMI-AXIAL

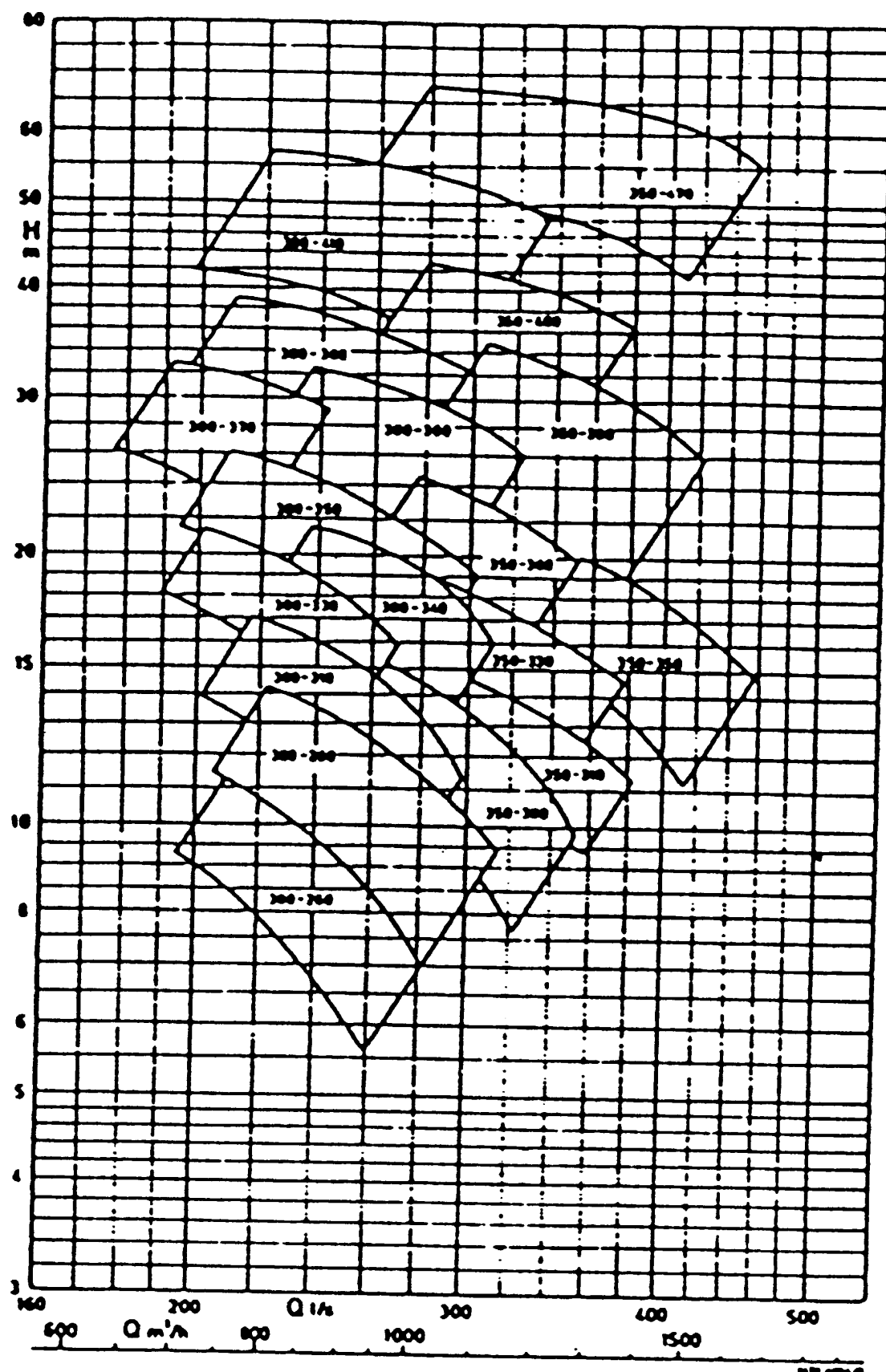
( Lubrificada a graxa )

#### SNZ

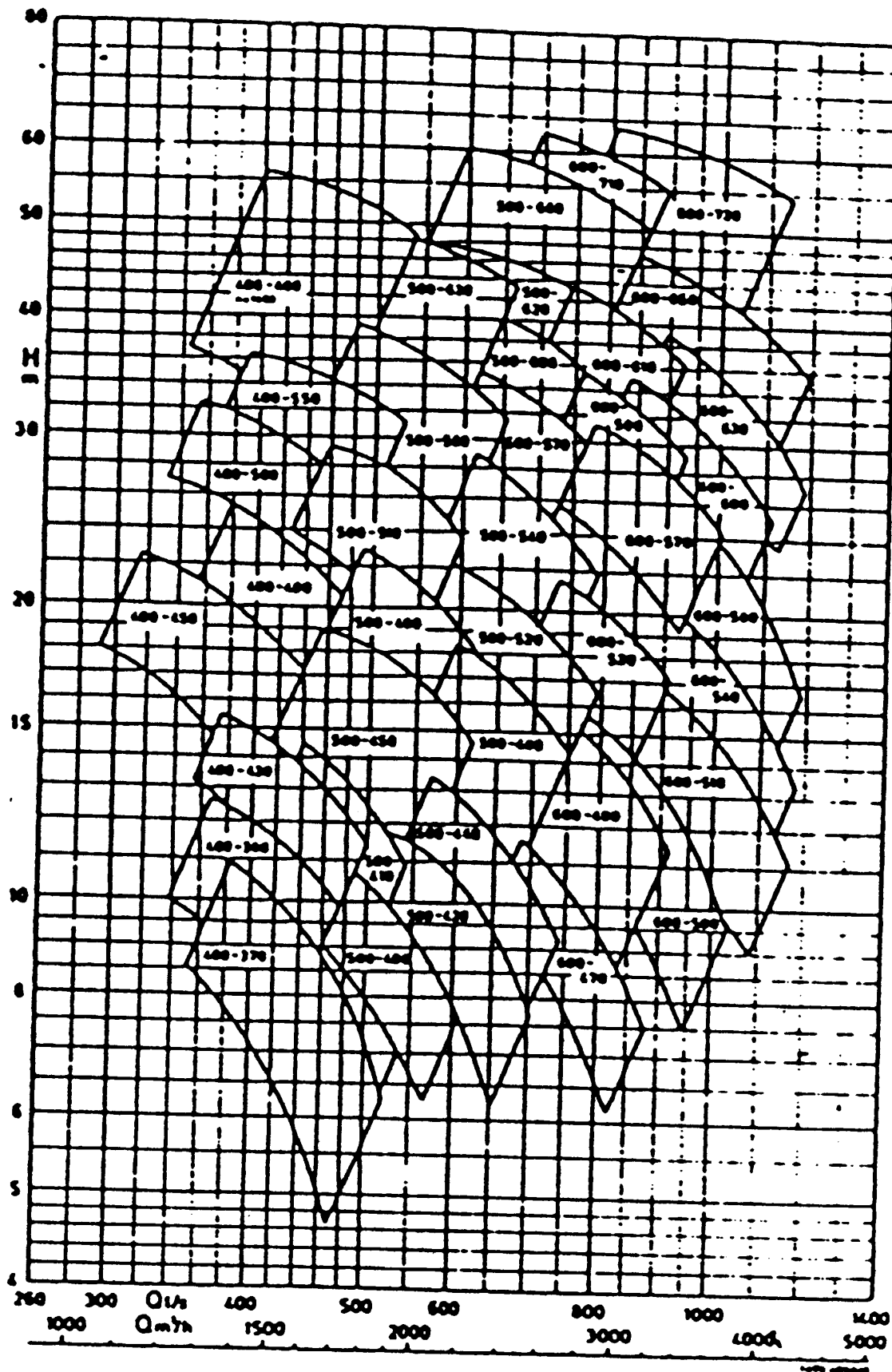
Vazões	Q	até 4.500 m <sup>3</sup> /h
Elevações	H	até 85 m
Tamanhos	DN	300 - 600



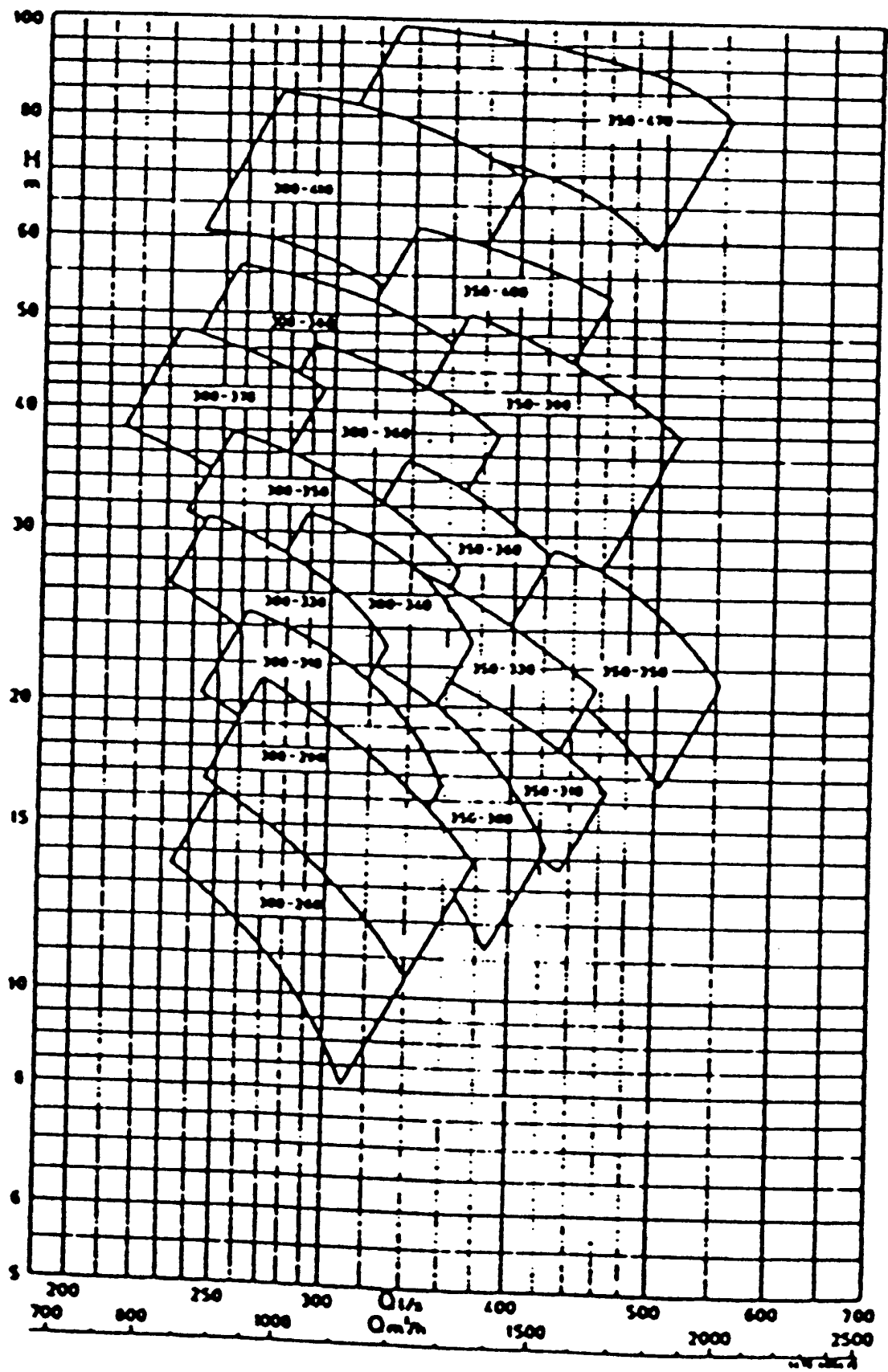
SNZ 300 e 350  
1450 rpm, 50 Hz



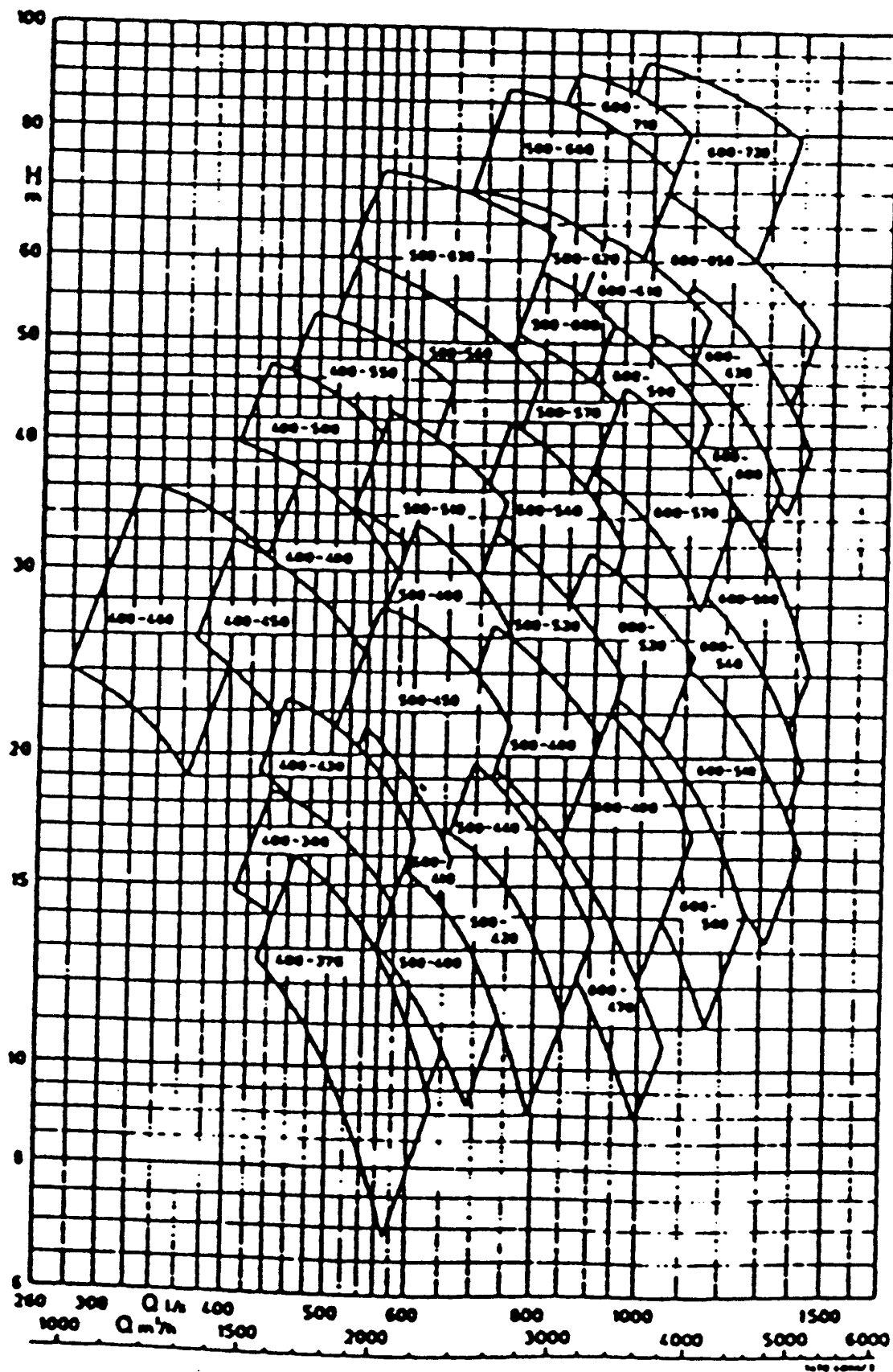
SNZ 400 até 600  
960 rpm, 50 Hz



SNZ 300 e 350  
1750 rpm, 60 Hz



SNZ 400 até 600  
1160 rpm, 60 Hz



## ÍNDICE

- 1 - Aplicação
- 1.2 - Tipos de Fluidos
- 2 - Nomenclatura
- 3 - Construção
- 3.1 - Disposição
- 3.2 - Corpo e tubos de coluna
- 3.2.1 - Flange de Pressão
- 3.3 - Rotor
- 3.4 - Coluna do Eixo
- 3.4.1 - Mancais de Guia do Eixo
- 3.4.2 - Mancal de rolamento
- 4 - Procedimentos de Montagem
- 4.1 - Colocação da gaxeta
- 4.2 - Montagem do Acoplamento
- 4.3 - Lubrificação do Mancal de escora (rolamentos)
- 4.4 - Lubrificação dos mancais radiais (deslizes)
- 5 - Partida
- 6 - Supervisão de Operação
- 7 - Informações Suplementares
- 7.1 - Luva protetora do eixo - ref. 524/ bucha do mancal ref. 545

Um funcionamento de bombas centrífugas, sem transtorno é conseguido somente se as mesmas forem cuidadosamente montadas e se lhes for dispensada uma manutenção adequada.

A "KSB" não assume garantias por danos causados pela inobservância da presente instrução e também para casos nas quais as bombas forem submetidas à condição de serviço que não constaram na confirmação do pedido.

Durante a vigência do período de garantia, uma desmontagem da máquina ou parte dela poderá somente ser feita mediante prévia autorização da "KSB".

Na placa de identificação da bomba, constam os principais dados de serviço, bem como o número de série da bomba.

Solicita-se ao cliente, citar este número em casos de pedidos de informações e principalmente na encomenda de peças sobressalentes.

Antes do início da montagem, a administração do canteiro de obras deverá solicitar do pessoal de montagem a observância das posturas locais referentes as precauções contra acidentes de trabalho.

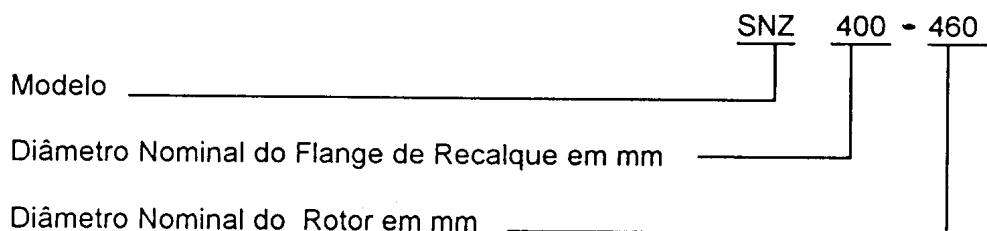
## 1 - APLICAÇÃO

As bombas tubulares KSB SNZ são usadas principalmente para irrigação, para inundação ou drenagem, no bombeamento de água bruta e potável, nas usinas de abastecimento de água, nas refrigerações em usinas elétricas e na indústria, nos abastecimentos industriais, assim como nas instalações de dessalinização da água do mar.

### 1.2 - Tipos de Fluidos

Estas bombas prestam-se para o bombeamento de líquidos pré-gradeados.

## 2 - NOMENCLATURA



## 3 - CONSTRUÇÃO

### 3.1 - Disposição

As bombas KSB SNZ são bombas tubulares verticais com a parte hidráulica não removível.

A bomba é fixada com o flange de base da curva de saída, sobre um anel de fundação que é concentrado no piso da casa de bombas. Sobre a curva de saída, é fixada a lanterna de acionamento. Acoplamento elástico, suporte de mancal e caixa de gaxeta estão dentro da lanterna de acionamento.



### **3.2 - Corpo e Tubos de Coluna**

O corpo tubular consiste de crivo, tubo de venturi, difusor e conforme a profundidade de instalação, de um ou mais tubos de coluna e de uma curva de saída de 90 °.

O rotor gira com uma folga mínima no tubo de venturi e no difusor.

#### **3.2.1 - Flange de pressão**

As medidas de conexão do flange de recalque são conforme ANSI B 16.5 - 150 lbs - RF.

### **3.3 - Rotor**

O rotor é semi-axial , em balanço na ponta do eixo, em execução aberta. O empuxo axial é compensado por palhetas traseiras do rotor.

O empuxo axial remanescente do rotor é absorvido pelos mancais de rolamentos.

### **3.4 - Coluna do Eixo**

A coluna dos eixos é subdividida segundo a profundidade de instalação e interligada entre si por meio de acoplamentos rosqueados.

#### **3.4.1 - Mancais de Guia do Eixo**

A coluna de eixos é guiada por buchas de mancais de bronze e lubrificadas à graxa. O mancal inferior está localizado no cubo do difusor, os demais em suporte "estrela" fixados entre os flanges dos tubos da coluna. O eixo é dotado de luva protetora na região do mancal.

#### **3.4.2 - Mancal de Rolamento**

Para absorver o empuxo axial residual, o peso do conjunto girante, além de guiar o eixo de acionamento, é previsto rolamento de contato angular, conforme DIN 628 , alojados na lanterna de acionamento, sendo sua lubrificação à graxa.

#### 4 - PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM

Para a montagem será necessário dispor de um guincho com capacidade adequada ao peso total da bomba.

Será necessário dispor de uma altura livre medida da face superior da base ao guincho da talha, que corresponda no mínimo a 1,5 vezes ao comprimento de um tubo maior da coluna.

O gancho da talha deverá girar livremente , a fim de facilitar a montagem das junções rosqueadas.

Além das ferramentas usuais, deverá dispor-se de um par de braçadeiras no diâmetro adequado aos tubos de elevação e dimensionado de modo a suportar o peso total do conjunto.

O conjunto bombeador já montado deverá ser posicionado na boca do poço e fixado com o par de braçadeira.

O primeiro tubo protetor ref. 714.1 deverá ser montado com o respectivo O'ring no difusor ref. 171.

À seguir, o tubo de elevação ref. 711.1 deverá ser montado , sendo os parafusos apertados de forma cruzada e uniforme.

Na união dos flanges dos tubos de elevação deverá ser utilizada cola 3 M nº 3 , normalmente usada nas juntas de motores diesel.

Com o auxílio da talha ou guincho, levantar cerca de alguns cms todo o conjunto de forma a livrar o par de braçadeira, retirando-a.

Descer o conjunto com a talha ou guincho até determinada cota,fixando o tubo de elevação com as braçadeiras perto do flange superior do tubo de elevação.

O mancal estrela (ref. 383) deverá ser posicionado com o respectivo O'Ring no tubo protetor.

Rosquear a luva do acoplamento ref. 852 no eixo e apertar firmemente com o auxílio de grifo e chave de corrente. Observar antes da colocação , se tanto a rosca do eixo, como a da luva encontram-se devidamente limpas, a fim de evitar engripamento.

Recomendamos passar sulfito de molibdênio ou um líquido de vedação não aderente na rosca.

Rosquear o primeiro eixo intermediário ref. 212.1 e apertar firmemente com o auxílio de grifo e chave de corrente. (O acoplamento rosqueado em questão prevê o encosto topo a topo dos eixos, não devendo ficar nenhuma folga entre os mesmos).

Na sequência de montagem repetem-se os procedimentos acima até a montagem do eixo de acionamento ref. 213 e tubo protetor ref. 714.4.

A curva de saída ref.144 deverá então ser unida ao flange do ultimo tubo de elevação através dos parafusos correspondentes.

Em seguida, deverá ser montada a luva protetora (ref. 524.2) com respectiva chaveta (ref. 940.2), O'Ring (ref. 412.1) e anel de trava (ref. 500 + 501). Posicionar e fixar a lanterna de acionamento (ref. 341) sobre a curva de saída. Montar a caixa de gaxeta (ref. 451) apoiando-a no flange superior da curva de saída, montando a seguir o aperta gaxeta (ref. 452). Montar então, à parte, o rolamento (ref. 320) no anel de encosto (ref. 505) e no corpo do mancal (ref. 350) . Introduzir no eixo, o mancal já montado apoiando-o no flange intermediário da lanterna de acionamento.

Completada esta fase , deverá proceder-se ao ajuste da folga axial do rotor através da porca (ref. 923) na parte superior do mancal de rolamentos.

Até esta fase de montagem, todo o conjunto girante e rotor encontram-se apoiados na parte inferior da bomba, ou seja, no tubo de venturi (ref. 138), quando existente (bombas com rotor fechado).

Para se proceder a correta divisão da folga axial do rotor, tomar uma medida de referência da ponta do eixo em relação a lanterna de acionamento. Em seguida, proceder ao aperto da porca (ref. 923) que proporcionará o levantamento do conjunto girante até o limite superior da folga.

Tomar nova medida de referência do eixo em relação a lanterna de acionamento, da qual deverá ser subtraída a primeira medida tomada. A metade deste valor será a posição em que o conjunto girante deverá ser posicionado através da porca (ref. 923), a qual após ajustada deverá ser travada com parafuso (ref. 914.1).

Concluído o ajuste, verificar manualmente se o conjunto girante gira livremente.

#### **4.1 - Colocação da Gaxeta**

A bomba é fornecida sem que a câmara de engaxetamento esteja guarnecida. As gaxetas são fornecidas separadamente.

O engaxetamento cumpre a finalidade satisfatoriamente , se for executado cuidadosamente e se lhe for dispensada uma manutenção que esteja contida nestas instruções.

Antes de engaxetar a câmara, deve-se limpar cuidadosamente o aperta gaxeta (452) , a câmara e a luva protetora do eixo.

Para cortar as gaxetas e formar anéis, usa-se um gabarito de madeira através do qual poderão ser obtidos comprimentos exatos dos anéis e a posição adequada de suas emendas (veja fig. 1).

Se os anéis de gaxeta forem cortados muito compridos ou muito curtos, o engaxetamento não poderá satisfazer os requisitos que dele se exigem.

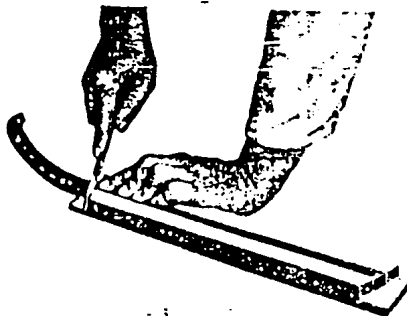


FIG. 1 - Gabarito para cortar as gaxetas no ângulo e comprimento certo.

No engaxetamento de amianto grafitado, aconselha-se untar a pista de deslizamento de cada anel levemente com sulfito de molibdênio. Coloca-se o primeiro anel, introduzindo-o na caixa com o auxílio do aperta-gaxeta. Cada anel seguinte é colocado, tendo-se o cuidado de colocar a sua emenda defasada em  $90^\circ$  em relação ao anel anterior; cada anel deverá ser introduzido na caixa separadamente e com o auxílio do aperta-gaxeta, evitando-se que os anéis sejam comprimidos demasiadamente.

A caixa deverá acomodar somente um número de anéis que ainda permitam um espaço livre de 6 a 8 mm, para servir de guia ao aperta gaxeta (fig. 2).

Os anéis colocados deverão ser comprimidos com o auxílio do aperta gaxeta (452) e através das correspondentes porcas.

Desaperta-se em seguida, as porcas por um ou dois fios de rosca para reapertá-los manualmente. A posição paralela e uniforme do aperta gaxeta deverá ser observada.

Cada engaxetamento deverá ser efetuado cuidadosamente, a fim de não causar danos a bucha protetora, com uma compressão radial elevada.

Os engaxetamentos deverão permitir vazamento de um pequeno fluxo, que inicialmente poderá ser maior. Se o mesmo não diminuir após um curto tempo, o aperta gaxeta deverá ser reapertado uniformemente durante a operação.

A indicação exata da quantidade de vazamento não é possível. Ela deveria, no entanto, ser no mínimo de 160 gotas/minuto.

Se as gaxetas no início da operação começarem a super aquecer, as porcas deverão ser afrouxadas uniformemente. Se persistir o defeito, a bomba deverá ser parada e o engaxetamento examinado.

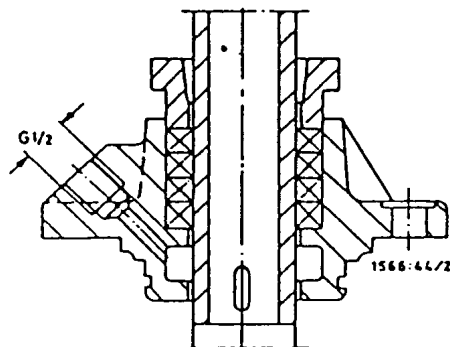


FIG. 2 - Caixa de Gaxeta

#### 4.2 - Montagem do Acoplamento

Limpar cuidadosamente as pontas dos eixos da bomba e do motor, bem como os furos dos cubos do acoplamento flexível, passando em seguida, sulfito de molibdênio nos mesmos.

Colocar as chavetas nas respectivas canaletas dos eixos.

Aquecer os cubos do acoplamento a uma temperatura de 90° C em banho de óleo para introduzi-los em seguida, nos respectivos eixos.

Atenção:

Não se permite a introdução dos cubos do acoplamento por percussão, pois este procedimento poderá causar danos aos mancais.

Após o posicionamento do motor sobre a lanterna deverá ser verificado o alinhamento do acoplamento, devendo o mesmo ficar como máximo de 0,05 mm.

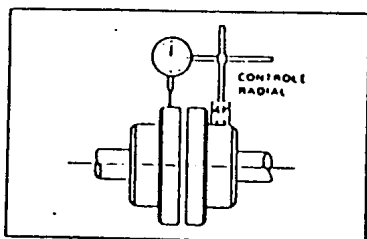


FIG. 3 - Controle Radial

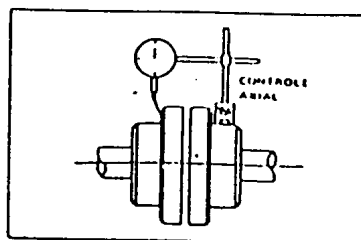


FIG. 4 - Controle Axial

#### 4.3 - Lubrificação do mancal de escora (rolamentos)

Para os mancais de rolamentos é empregada graxa saponificada à base de cálcio ou lítio com uma penetração de 240 à 295 mm/ 10 mm.

A quantidade de graxa a ser utilizada para a lubrificação do rolamento 7318 BECB da bomba KSB SNZ 500-410 é de 123 g na primeira lubrificação e 41 g na relubrificação.

A relubrificação deverá ocorrer conforme fig. 6

PENETRAÇÃO TRABALHADA	PONTO DE GOTA ° C	VISCOSIDADE DO ÓLEO BÁSICO (c5T)		SABÃO	TESTE TIMKEN (LIBRAS)
		a 37.8 ° C	a 98.9 ° C		
-265/295	180/185	84	-	LITIO	-

FIG. 5 - Características da graxa a ser utilizada

TEMPERATURA DOS ROLAMENTOS DE CONTATO ANGULAR	GRAXA ADICIONAL EM SEMANAS (*)
até 70 ° C	26
até 80 ° C	13
até 90 ° C	7
até 100 ° C	4

(\*) Para as bombas de serviço contínuo

FIG. 6 - Período de relubrificação dos mancais de rolamento em função da temperatura dos mancais.

#### 4.4 - Lubrificação dos mancais radiais (deslize)

A lubrificação dos mancais é efetuada por meio de uma bomba de graxa acionada por um motor elétrico. Esta possui tantos pistões quantos forem os mancais da bomba. Cada mancal recebe sua lubrificação independente através de uma linha alimentadora. O fluxo da graxa é regulável por meio do curso do pistão. Através de uma ligação adequada pode-se garantir que a bomba e bomba de graxa funcionem simultaneamente.

Poderão ser fornecidos controles do nível de graxa lubrificante, o qual emite um sinal ao ultrapassar o limite mínimo do depósito.

Para o início da primeira operação e após as manutenções, cada tubulação de lubrificação é dotada de um bocal de emergência, o qual por meio deste é possível preencher os tubos e os mancais através de uma engraxadeira manual.

Como lubrificante usa-se geralmente graxa saponificada à base de cálcio ou lítio com uma penetração de 240-295 mm/10 mm. Em alguns casos convém usar-se graxa emulsionada pela água à base de sódio, sendo neste caso necessária uma quantidade maior de graxa. Quantidade de graxa - 2,8 g/h de graxa Ca e Li ou 4,2 g/h de graxa Na.

Quando os mancais forem previstos com anéis radiais de vedação, a sua proteção contra uma provável diluição da graxa é assegurada por aproximadamente 12 semanas com a bomba parada. Ao acionar-se novamente a bomba não é necessário uma lubrificação prévia, somente após um intervalo maior haverá necessidade desta nova lubrificação na nova partida.

Nas bombas sem vedações nos mancais, as paradas estão sujeitas a diluição da graxa nos mancais devido à imersão em água. Estas bombas somente poderão ser acionadas sem lubrificação prévia se a parada não for superior a uma semana.

A duração de lubrificação prévia, assim como as quantidades de graxa dependem do comprimento das tubulações de graxa e encontram-se no manual de serviço.

## 5 - PARTIDA

Por ocasião da colocação em marcha do equipamento deverá ser certificado se todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.

Certificar-se de que o mancal de escora e radiais estejam lubrificados com graxa.

O sistema de lubrificação à graxa dos mancais radiais deverá ser criteriosamente checado e colocado em funcionamento previamente, verificando-se sua funcionabilidade, pressão, vazão, atuação dos sistemas de proteção, etc.

A partida da bomba deverá ocorrer preferencialmente contra o registro fechado no recalque de forma a não sobrecarregar o motor durante a partida..

Observar a corrente consumida através do amperímetro.

## 6 - SUPERVISÃO DE OPERAÇÃO

Estando o equipamento em operação, recomenda-se que seja efetuado um acompanhamento no tocante à:

- temperatura do mancal de escora
- ajuste das gaxetas
- amperagem consumida
- observar se o equipamento opera no ponto de trabalho para o qual foi fornecido (Q x Hm)
- verificar a existência de vibrações anormais durante a operação.
- controle visual de funcionamento do sistema de lubrificação dos mancais de deslize

## 7

## 7.1

- folga: mín.: 0,15 mm  
                    máx.: 0,25 mm                 (no diâmetro)
- tubo de venturi e rotor -folga mín. no diâmetro 1,0 mm (bombas com rotor aberto).
- Anéis de desgaste do rotor - folga mín. no diâmetro 1,4 mm (bombas com rotor fechado)