

**VOITH**

VARIADORES HIDRODIN. VOITH

366 SvNLII à 1000 SvNLII

366 SvNLIIri. à 750 SvNLIIri

01/92

**VOITH S.A.**  
SÃO PAULO - BRASIL

## INSTRUÇÕES DE MONTAGEM E OPERAÇÃO DE VARIADORES HIDRODINÂMICOS VOITH TIPOS: 366 ATÉ 1000 SvNL II

---

### ÍNDICE

---

1. Construção e operação do Variador Hidrodinâmico Voith.
2. Instalação
  - 2.1 - alinhamento
  - 2.2 - proteção elétrica
  - 2.3 - montagem de resfriador de água - óleo
  - 2.4 - montagem de resfriador ar - óleo
  - 2.5 - tubulação
3. Controle
  - 3.1 - conjunto pescador
  - 3.2 - instalação do conjunto pescador
    - 3.2.1 tolerâncias
    - 3.2.2 pistão hidráulico
    - 3.2.3 comando eletro-hidráulico Voith
  - 3.3 - cuidados na instalação
  - 3.4 - operação do conjunto pescador
4. óleo de operação

5. Circuito de óleo e tubulações

5.1 superaquecimento do óleo

6. Circuito de lubrificação para os tipos 562 a 1000 SvNL II.

6.1 - circuito de lubrificação para os tipos 366-SvNL II a 487 SvNL II.

7. Comando

7.1 - partida

7.2 - regulagem de partida

7.3 - parada

7.4 - lubrificação

7.5 - pressão de óleo de lubrificação

7.6 - controle de óleo

7.7 - instrumentação de controle

7.7.1 - termômetro

7.7.2 - termômetro

7.7.3 - manômetro

7.7.4 - manômetro

7.7.5 - pressostato

7.7.6 - termostato

7.7.7 - outros instrumentos (sob consulta)

01/92

8. Desmontagem
  - 8.1 - remoção do rotor e rolamentos
9. Montagem
10. Lista de Peças do Variador
11. Lista de Peças da bomba de óleo (de engrenagem)
12. Lista de rolamentos de esferas e rolos
13. Torque de aperto de parafusos
14. Instruções para reposição de componentes
15. Lista de óleo de transmissão 3.625.6032-br
16. Instruções para trocador de calor 3.60-7103-br
17. Instruções para acoplamento de interligação
18. Informativo técnico do sistema do comando EHP-02.



## 1. Desenhos

-----

1. Desenho de corte do variador
2. Desenho de corte da bomba AL-2040.09
3. Esquema funcional 3.626.6601-br
4. Esquema funcional 3.623.6094-br
5. Folha de dados dos termômetros
6. Folha de dados do termostato
7. Folha de dados do manômetro do circuito de lubrificação
8. Folha de dados do manômetro do circuito de comando
9. Folha de dados do pressostato
10. Desenho do motor da bomba de óleo
11. Esquema funcional nº AL.2040.65 para comando hidráulico para 366 e 487 SvNL II
12. Esquema funcional nº AL.2041.17 para comando hidráulico para 366 e 487 SvNL II
13. Esquema funcional nº AL.2040.32 para comando hidráulico para 562 e 1000 SvNL II
14. Esquema funcional nº AL.2040.66 para comando hidráulico para 562 e 1000 SvNL II

## 1. Construção e operação

-----

Os variadores hidrodinâmicos SvNL II, são montados entre mancais independentes, e são baseados no princípio Foettinger. O depósito de óleo faz parte da carcaça do variador. A tampa superior da carcaça (200) está fixada ao depósito de óleo (100), à carcaça do mancal (61) e à carcaça do conjunto pescador (50). Uma bomba de engrenagem fornece o óleo necessário para a operação e lubrificação dos rolamentos do variador.

A roda primária (12), a roda secundária (38), a concha interna (3) e a concha externa (2) dependendo da rotação são fabricados em alumínio silício normal (tipos SvNL II) em alumínio silício beneficiado (tipos SvNL IIv).

A parte primária do variador hidrodinâmico abrangendo o eixo primário (18), a roda primária (12), a concha externa (2), a concha interna (3), está situada junto à carcaça do conjunto pescador (50) e à carcaça do mancal (61).

A carcaça do conjunto pescador (50) e a carcaça do mancal (61) estão fixas ao depósito de óleo (100). O anel (21) de alojamento do rolamento (41), localiza-se na parte primária e está parafusada à esta. A parte secundária, compreendendo o eixo secundário (32) e a roda secundária (38) do variador hidrodinâmico, está apoiada pelo anel (21) de alojamento do rolamento (41) e pela carcaça do conjunto pescador (50).

O torque desenvolvido pelo acionamento primário acelera o óleo da roda primária (12), sendo desacelerado na roda secundária (38), e isto, produz no lado secundário o mesmo torque aplicado no lado primário. A circulação do óleo só pode realizar-se mediante uma queda de pressão entre as rodas primária e secundária. Tal condição só ocorre quando a rotação da roda secundária é diferente da roda primária, ou seja, para a transmissão de potência é necessário um escorregamento entre o lado primário e o lado secundário.

O tamanho do variador é selecionado de modo a poder ser transmitida a potência total com um escorregamento baixo, entre 1,5% a 3%. A velocidade de saída (eixo movido) pode ser variada aumentando-se o escorregamento entre os lados primário e secundário. Para este procedimento, basta reduzir o volume de óleo na câmara de trabalho, o que é possível através de um tubo captador ou pescador do óleo, o calor gerado pelo escorregamento produz aquecimento no óleo, que deve ser resfriado pela dissipação deste calor.

## 2. Instalação e alinhamento do variador hidrodinâmico

Para transporte do variador hidrodinâmico, são previstos olhais soldados no depósito de óleo (100). O variador hidrodinâmico pode ser fixado tanto em fundações de aço ou concreto. Em caso de fundação de concreto o variador hidrodinâmico é colocado sobre placas especiais até que os chumbadores estejam fixados (chumbados). Essas placas devem estar dispostas de modo a apoiarem-se nas bordas dos ressaltos do depósito de óleo, deixando espaço suficiente para introdução de argamassa no alojamento dos chumbadores. O variador hidrodinâmico é colocado sobre essas placas com os chumbadores suspensos a serem alinhados na base, e a seguir, são chumbados juntamente com as placas. São previstos nos pés do depósito de óleo, parafusos de ajuste para a nivelagem dos eixos da altura do variador em relação ao conjunto motriz e movido. A folga longitudinal entre as pontas dos eixos motor e movido está indicada nas instruções de montagem dos acoplamentos de ligação ou no desenho de instalação.

A altura dos calços (de chapa) é determinada durante o alinhamento final. Os mesmos são colocados nos devidos lugares e o variador é fixo à fundação. O alinhamento deverá ser verificado após a fixação final. O mesmo procedimento deverá ser utilizado com fundação em aço.

### 2.1 Alinhamento

As alturas dos eixos devem ser as mesmas em função da temperatura de serviço. É necessário, portanto, conhecer o aumento na altura do eixo, causado pela elevação da temperatura de serviço. Entre o estado frio e o quente o variador hidrodinâmico expande-se aproximadamente 0,055 mm por 100 mm de altura do eixo. Considerando-se a possível alteração na altura.

O alinhamento deverá levar em conta o deslocamento do centro do eixo em estado frio, determinando-se a possível alteração no sentido vertical (horizontal), e atingir a precisão desejada, na unidade a ser alinhada, fig. 1.

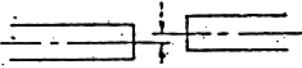
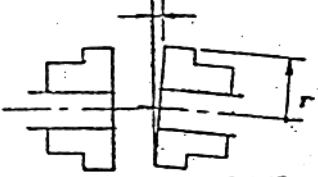
| Rotação                            | Desalinhamento entre eixos  | Desalinhamento angular máximo   |
|------------------------------------|---|---|
| até 1500 min-1                     | <br>0,1 mm | <br>0,03 mm por 100 mm de raio |
| acima 1550 min-1<br>até 3600 min-1 | 0,05 mm   | 0,02 mm por 100 mm de raio  |

FIG. 1

## 2.2 Proteção elétrica

O motor da bomba de óleo bem como o motor da unidade de acionamento, deverá ter proteção elétrica, permitindo a partida e parada ao mesmo tempo, e em caso de falha de um dos motores, o outro parará automaticamente de imediato. Para casos especiais favor desconsiderar este parágrafo e observar o esquema adotado para cada caso.

## 2.3 Montagem resfriador água-óleo

Na montagem do resfriador de óleo recomenda-se que se já montado dentro do lay-out, de modo que o dreno do mesmo não tenha possibilidades de contacto com o depósito de óleo do variador hidrodinâmico, devendo a entrada e saída do óleo do resfriador se possível estar abaixo do nível mínimo do depósito de óleo do variador (circuito de resfriamento do óleo). Fig. 2.

2.3.1 Caso o arranjo no lay out não permita que a entrada e saída de óleo esteja abaixo do nível mínimo do depósito de óleo do variador conforme item 2.3, deverá ser utilizado um sistema sifão, isto é, interligando a tubulação de entrada e saída de óleo no ponto mais alto, com um tubo de aproximadamente 8 mm (fig. 2).

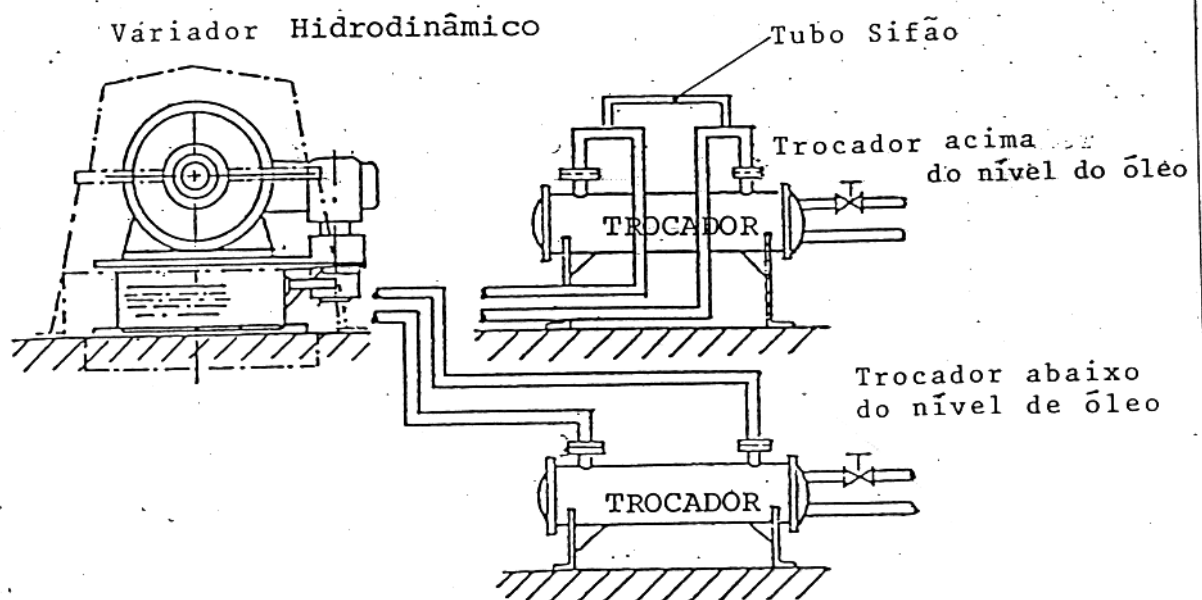


FIG. 2

## 2.4 Montagem resfriador ar-óleo

A montagem do resfriador (radiador de óleo) deverá obedecer o mesmo esquema que a instalação do item 2.3 exceto que, entre a ligação da tubulação de entrada e saída de óleo no radiador, deverá haver uma mangueira flexível de aproximadamente 250 mm, ligados através de uniões, para absorção de eventuais vibrações dos equipamentos, evitando assim danos na caixa do radiador com possíveis rupturas nas soldas. (Fig. 3).

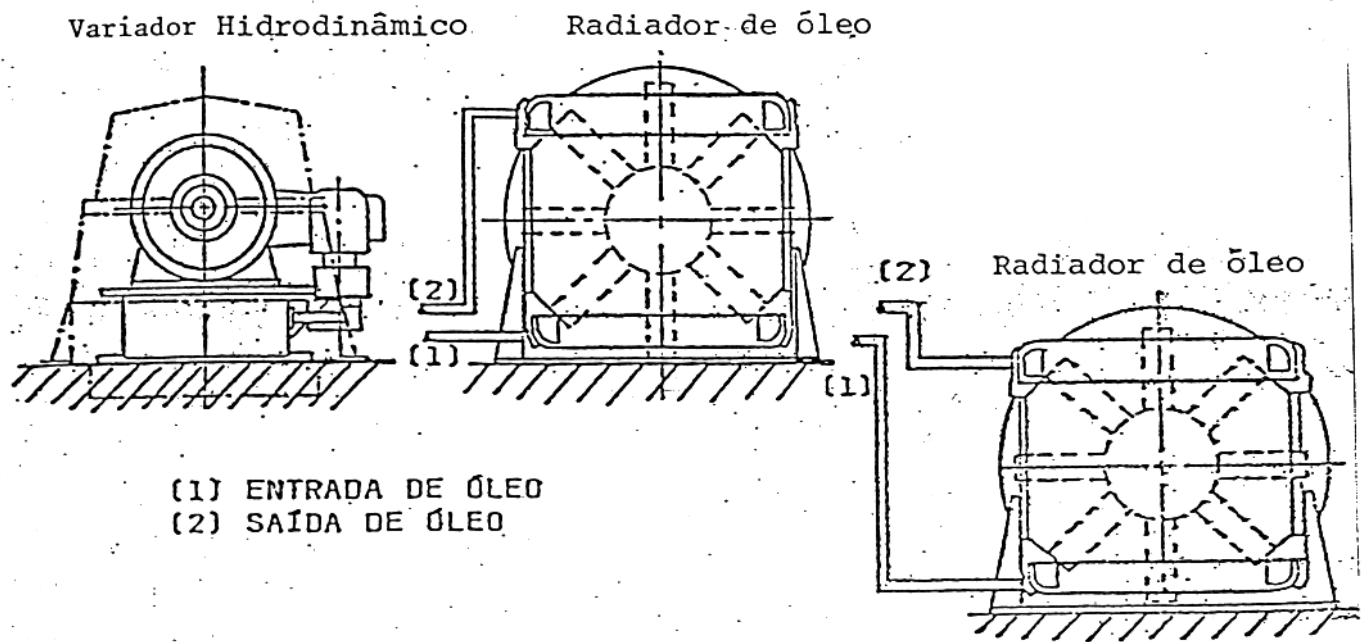


FIG. 3

01/92

## 2.5 Instalação da tubulação

Os tubos utilizados (a serem fabricados por V.Sas.) nas interligações do sistema de resfriamento, por ocasião da montagem devem ser decapados e limpos, neutralizados (protegidos), e oleados com o mesmo tipo de óleo de operação.

## 3. Controle

O controle da rotação do eixo de saída é feito através do posicionamento do tubo pescador anti-horário (80), horário (83) ou duplo (81) para ambos os sentidos de rotação. Ao encomendar um novo tubo pescador, indicar o sentido de rotação do variador (visto pelo lado do motor), citando inclusive o nº de fabricação do mesmo.

### 3.1 Conjunto pescador

Ao instalar o pescador, deve-se observar que a palavra "cima" gravada no pescador seja lida (vista) na parte superior (virada para cima).

### 3.2 Instalação do conjunto pescador

Ao instalar-se um novo pescador, ele é introduzido na carcaça do pescador até tocar a parte interna da concha externa (2) a seguir é puxado de volta a uma determinada medida "y" (vide valores abaixo, determinando-se então a localização do furo para fixação da bucha (55) de limitação do curso.

| TAMANHOS          | MEDIDA "Y" |
|-------------------|------------|
| 366 a 487 SvNL II | 4 mm (+)   |
| 562 a 750 SvNL II | 5 mm (+)   |
| 866 SvNL II       | 6 mm       |
| 1000 SvNL II      | 7 mm       |

01/92

(+) - Válido para os tipos 366-SvNL II ri à 750 SvNLII ri.

Obs.: Para os variadores utilizados em partida programada, vide item 3.2.2.

Ao instalar -se uma unidade de regulagem, (atuador do conjunto pescador), deve-se prestar atenção nos seguintes pontos como segue:

### 3.2.1 Tolerâncias de instalação

A instalação da bucha (55) limita o curso do conjunto pescador na posição recuada (medida "y"). A unidade de regulagem deve ser disposta de modo que o conjunto pescador possa ser mantido em qualquer posição exigida e fique impedido de girar em seu eixo. Desalinhamento angular admissível  $\pm 2^\circ$  (não utilizar articulações esféricas, e sim rígidas, na interligação do servomotor, alavanca manual, ou controle pneumático). O curso total, de acordo com o plano de instalação, não deve ser ultrapassado.

### 3.2.2. Comando hidráulico para partida programada

O conjunto comando hidráulico é composto de um cilindro fixado na carcaça do pescador e um pistão com anéis de vedação fixado na haste do pescador.

Através de um circuito de óleo em separado do conjunto de adução do variador, o pistão junto com o pescador é posicionado a 100% em um tempo previamente estipulado.

A medida "y" indicada no parágrafo 3.2 é definida na construção e montagem do conjunto pescador e do pistão hidráulico, ficando os valores indicados sem efeito bem como os cursos indicados abaixo, no item 3.2.3.



Para sobressalentes de conjunto pescador V.Sas., deverão consultar a Voith S/A, indicando o número de fabricação do variador. O fornecimento para peça de reserva do conjunto pescador será composto do conjunto pescador e o pistão já montado na haste devidamente ajustado no seu comprimento.

### 3.2.3 Curso do conjunto pescador para variadores hidrodinâmicos Voith.

| <u>Tamanhos</u> | <u>Sentido de giro</u><br>(horário) | <u>Sentido de giro</u><br>(anti-horário) |
|-----------------|-------------------------------------|--|
| 366-SvNL II     | 100 mm                              | 105 mm                                   |
| 422-SvNL II     | 110 mm                              | 115 mm                                   |
| 487-SvNL II     | 120 mm                              | 127 mm                                   |
| 562-SvNL II     | 150 mm (+)                          | 145 mm (+)                               |
| 650-SvNL II     | 168 mm (+)                          | 160 mm (+)                               |
| 750-SvNL II     | 185 mm (+)                          | 175 mm (+)                               |
| 866-SvNL II     | 230 mm                              | 205 mm                                   |
| 1000-SvNL II    | 280 mm                              | 255 mm                                   |

Obs.: (+) Válido também para os tipos SvNL II ri.

### 3.2.4 Comando do pescador com atuador.

Vide informativo técnico.

### 3.3 Cuidados de instalações

O sistema de acoplagem e movimentação entre a unidade de regulagem (atuador) e o conjunto pescador deve estar livre de trancos ou vibrações. Pequenas instabilidades do conjunto pescador, causadas, por exemplo, por admissão de ar no fluxo do óleo e flutuações de pressão, são irrelevantes (inocuas).

### 3.4 Operação do conjunto pescador

O curso completo do pescador para aumento da velocidade (isto é, movimento do conjunto pescador na direção da posição 100% retirado), não deve ser feito em menos tempo do que o tempo de enchimento do rotor do variador, tempo este avaliado em 25 segundos aproximadamente.

Com redução de velocidade, ou para esvaziar rapidamente o variador, o tempo de ajuste não deve ser inferior a 8 segundos, (permitindo desta forma a vazão normal do óleo pelo pescador).

## 4. óleo de Operação

Para um bom desempenho hidráulico e desaeramento adequado durante o processo de enchimento, esvaziamento e regulagem, o óleo de operação deve ter uma viscosidade baixa. Além disso, deve ter uma boa capacidade de lubrificação atendendo as exigências dos rolamentos.

Deve resistir a temperaturas de serviço de 100°C ou superiores (aprox. 120 a 130°C) por períodos breves bem como havendo entrada considerável de ar, deve resistir um período mínimo de 5.000 horas de operação.

Os óleos de operação recomendados, conferidos de acordo com os requisitos acima, estão marcados com um "s" na lista de óleos recomendados. O ponto de solidificação deve situar-se pelo menos 20°C abaixo da temperatura ambiente mais baixa.

Vide tabela 3.625-6032-br, em anexo.

## 5. Circuito de óleo

-----

O conjunto bomba de óleo de engrenagens puxa óleo do depósito (100), e bombeia-o através do resfriador de óleo para dentro da câmara coletora no lado externo da roda primária. Em seguida, o óleo penetra na câmara de trabalho através dos furos na roda primária, sob a ação de força centrífuga. A câmara de trabalho é a área entre as rodas primária e secundária. A mesma está ligada à câmara do pescador por um canal que é formado pelas conchas interna e externa. Devido à força centrífuga, um anel (filme, toro) de óleo é formado tanto na câmara de trabalho, como na câmara do pescador. A espessura desse anel (filme, toro) de óleo é determinada pela posição do pescador. O óleo retirado pelo pescador é devolvido ao depósito de óleo pela pressão dinâmica causada pela velocidade. Nos tipos 562 a 1000 SvNL II, existe um diafragma (125) "A" no tubo de entrada de óleo (adução) do variador hidrodinâmico (vide esquema funcional do circuito de óleo, posição "11"). O orifício no diafragma (125) "A", está executado de tal maneira, que em conjunto com a válvula de regulação de pressão, estrangula a bomba de óleo, permitindo obter a pressão e fluxo de óleo necessários para lubrificação dos rolamentos e comando hidráulico do pescador quando for o caso. Se for necessário, o diâmetro do orifício do diafragma (125) "A" pode ser aumentado ou diminuído no lugar da instalação por eventual ajuste de pressão do óleo de lubrificação de acordo com as perdas reais no trocador de calor e nas tubulações de interligação.

Para evitar o superaquecimento do variador hidrodinâmico são usados parafusos fusíveis (14), que se fundem a 160°C.

Quando isto ocorre, o rotor do variador esvazia-se através dos furos dos parafusos fusíveis (alarme ou desligamento elétrico, vide comando 7.7.6).

Nos tipos 366 a 487 SvNL II, quando o comando do pescador for do tipo hidráulico um diafragma de estrangulamento adequadamente dimensionado e montado no tubo de saída da bomba mantém a pressão no valor necessário para o comando sendo a lubrificação dos rolamentos nestes tipos é obtida através do turbilhonamento (vide item 6.1) interno.

## 5.1 Superaquecimento de óleo

Ao acionar máquinas com curva característica "parabólica" (exemplo: máquina centrífuga) ocorrendo superaquecimento do variador hidrodinâmico devido a um desarranjo proveniente do circuito de óleo. (por exemplo, falha do resfriador), o rotor do variador esvazia-se quase completamente (vide descrição acima item 5), e a máquina acionada continuará a funcionar na sua velocidade mínima. Ao acionar uma máquina com curva característica "torque constante", o fluxo de óleo na maioria dos casos é tão elevado que não ocorre senão uma pequena ou mesmo nenhuma - redução na velocidade depois da fusão dos parafusos fusíveis. Se a causa do superaquecimento permanece, então a temperatura continua a subir. Portanto para "torque constante" o termostato regulado a 100°C interligado ao circuito de óleo dará um alarme elétrico ou desligará o sistema.

Em condições específicas poderão ser adaptados parafusos fusíveis compatíveis.

Obs.: Caso a parada for causada por excesso de temperatura no óleo, o operador antes de dar nova partida deverá observar que a temperatura do óleo do variador esteja na faixa normal de trabalho, isto é abaixo de 90°C.

## 6. Circuito de lubrificação para os tipos 562 até 1000 SvNL II

---

O óleo destinado a lubrificação dos rolamentos sai da tubulação de alimentação (adução) do variador de velocidade antes do diafragma (125) "A". O óleo após passar por um elemento filtrante passa por outro diafragma "B" (vide esquema funcional do circuito de óleo item 12 "B") no tubo de óleo lubrificante assegurando o fluxo mínimo necessário de óleo para lubrificação (vide a pressão de lubrificação no item 7.5.).

Obs.: Vide instruções anexas quanto aos cuidados e períodos de troca do elemento filtrante.

## 6.1 Circuito de lubrificação para tipos 366-SvNL II a 487 SvNL II e 366 SvNL II ri a 487 SvNL II ri.

---

A lubrificação para estes tipos da-se pelo movimento contínuo (turbilhamento interno) ao ser aduzido o óleo no variador chegando aos rolamentos através de canais usinados nos eixos e na carcaça do pescador.

## 7. Comando

---

### 7.1 Partida

Após revisão inicial deve-se verificar se todos os motores (principal, bomba de óleo, ventilador) estão funcionando a contento, bem como condições de alinhamento e instalação (vide item 2 deste manual) e se o variador hidrodinâmico está rodando no sentido de giro previsto, e se a parte primária e secundária estão girando livremente e sem interferências.

### 7.2 Regulagem de partida

Recomenda-se que a partida seja dada quando o pescador estiver na posição de enchimento 0% (totalmente inserido no variador hidrodinâmico). Qualquer óleo residual que possa ainda encontrar-se na área de trabalho (câmara formada pelas rodas primária e secundária) será removida pelo pescador quando o conjunto ainda em baixa velocidade, de modo que não haverá demora significativa para a partida do motor, mesmo que o variador hidrodinâmico pare (por qualquer motivo; ex. por queda de força) com toda carga de óleo, esta será reduzida automaticamente à aproximadamente ao nível de óleo na altura do labirinto (do variador hidrodinâmico). Em uma nova partida o pescador em poucos segundos reduzirá este nível ao grau 0% de enchimento.

## 7.3 Parada

Para assegurar que o motor esteja completamente sem carga por ocasião de reinício de operação é preferível desligar o conjunto estando o pescador na posição de enchimento 0% (totalmente inserido no variador hidrodinâmico).

A construção da unidade permite uma simples manutenção, limitada aos controles (ítems) 7.4, 7.5 e 7.6 e verificação periódica de possíveis ruídos anormais, vibrações (nas articulações e ou ligações da unidade de comando, e acoplamentos dentados) e lubrificação dos rolamentos.

## 7.4 Lubrificação

Em funcionamento normal a lubrificação funciona automaticamente.

Em casos de paradas do equipamento por mais de 24 horas deve-se acionar a bomba de óleo pelo menos uma vez ao dia para permitir que o circuito de lubrificação atue lubrificando partes necessárias.

## 7.5 Pressão do óleo lubrificante (tipos 562 e 1000 SvNL II)

Está previsto um manômetro para medir a pressão do óleo lubrificante (vide o item 7.7). A pressão do óleo lubrificante, de aproximadamente 0,3 a 0,8 bar, é regulada pelo diafragma "A". O filtro do circuito deve ser trocado conforme especificações em anexo, principalmente após a colocação em serviço inicial (genericamente proceder como segue: 1a. troca 50 horas, 2a. troca 500 horas, 3a. troca e daí por diante a cada 1000 horas de funcionamento).

Obs.: Em caso de condições adversas pedimos consultar  
nos.

## 7.6 Controle de óleo

O nível do óleo deve ser verificado nos indicadores de nível. No depósito de óleo há 2 indicadores de nível de óleo itens 8 (vide diafragma do circuito de óleo) carga máxima: Estando cheios os tubos e o resfriador de óleo, o rotor do variador vazio, o nível correto do óleo é indicado no visor superior fig. 4.

Carga mínima: Quando o rotor do variador hidrodinâmico estiver cheio de óleo o nível de óleo deve ser ainda visível no visor inferior (posicionamento do conjunto pescador 100% retirado).

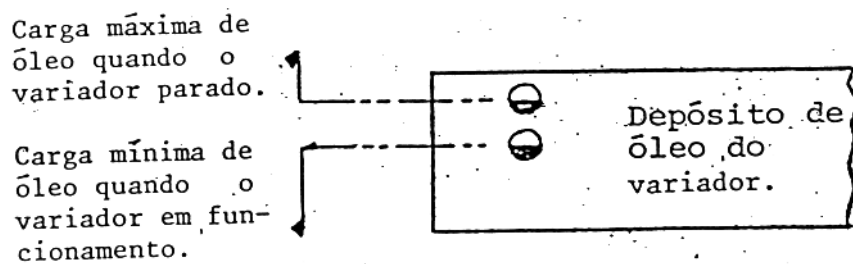


FIG. 4

Recomenda-se que o óleo seja verificado de tempos em tempos quanto a impurezas, mediante a retirada de amostragem de óleo. Encontrando-se qualquer contaminação é necessário trocar o óleo e o filtro. Após 6000 horas de trabalho, ou pelo menos depois de um ano, o óleo deve ser verificado quanto a impurezas químicas ou envelhecimento e trocado se necessário tendo-se o cuidado de lavar convenientemente o depósito de óleo.

Obs.: Nesta troca encontrando-se impurezas estranhas ao ambiente de trabalho, avisar-nos, encaminhando amostra de óleo retirado se possível, juntamente com o elemento filtrante (trocado) do circuito de lubrificação, tomando-se o cuidado de citar o tipo e nº de fabricação do variador hidrodinâmico.

Obs.: Para alteração de temperatura de entrada da água de refrigeração ou qualquer alteração no sistema de refrigeração consulta-nos, para não haver prejuízo de funcionamento do variador hidrodinâmico.

## 7.7 Equipamentos de controle

Os instrumentos aqui indicados neste parágrafo referem-se ao esquema de funcionamento com indicação dos pontos de medição: Os pontos de ajuste, de alarme e de desligamento também podem ser vistos no esquema funcional 3.623.6601-br. Tratando-se de um variador hidrodinâmico de modelo padrão, estão instalados os seguintes equipamentos:

### 7.7.1 Termômetro capilar

Para controlar a temperatura de saída do óleo: dos rotores do variador (retorno do óleo através do pescador).

Obs.: Válido somente para os tipos 562-SvNL II a 1000 SvNL II e 562 SvNL II ri a 750 SvNL II ri.

### 7.7.2 Termômetro Capilar

Instalado na tubulação de entrada de óleo no variador, para controlar o resfriamento do óleo de trabalho na saída do óleo do trocador de calor água-óleo ou ar-óleo.

### 7.7.3 Manômetro

Para controlar a pressão do óleo lubrificante.

Obs.: Válido somente para os tipos 562 SvNL II a 1000 SvNL II e 562 SvNL II ri a 750 SvNL II ri.

01/92



## 7.7.4 Manômetro

Para controlar a pressão do óleo de comando.

## 7.7.5 Pressostato

Para alarme ou desligue quando a pressão de óleo lubrificante tiver caído abaixo do mínimo admissível.

Obs.: Válido somente para os tipos 562 SvNL II a 1000 SvNL II e 562 SvNL II ri a 750 SvNL II ri.

## 7.7.6 Termostato

Para alarme ou desligue quando for excedida a temperatura admissível de saída do óleo do rotor do variador.

## 7.7.7 Ampliação da instrumentação a pedido do cliente

7.7.7.1 Para controle mais apurado dos resfriadores água-óleo ou ar-óleo.

7.7.7.2 Termômetros de resistência ou termômetros de mola a mercurio, com leitura remota.

## 8. Desmontagem

### 8.1 Remoção do rotor (parte primária e secundária) e dos rolamentos

Ao ser removido o rotor, o tubo pescador anti-horário (80) ou horário (83), deve ser extraído da carcaça do conjunto pescador (50), para impedir qualquer dano. Os parafusos que prendem a tampa (200) ao depósito de óleo (100), a carcaça do pescador (50) e o flange mancal (61) são removidos e então a tampa é retirada. O tubo de óleo lubrificante para lubrificação dos rolamentos (41), os dois tubos de óleo lubrificante que estão fixos sobre a carcaça do conjunto pescador (50), o flange mancal (61) são soltos (válido somente para os tipos 562-SvNL II a 1000 SvNL II).

Em seguida, o flange mancal (61) e a carcaça do conjunto pescador (50) são desparafusadas do depósito de óleo, o rotor completo, devendo ser manuseado cuidadosamente, é erguido do depósito de óleo e depositado cuidadosamente em um suporte.

Nos tipos 366 SvNL II a 487 SvNL II, deve ser retirado com atenção o tubo com anel de suprimento de óleo (137) para não danificar o anel o-ring de vedação montado na tubulação (140). A alça necessária para levantar o rotor deve ser colocada antes das tampas labirinto (64) no lado primário, tão próximo quanto possível da roda primária (12), e no lado secundário, entre a concha externa (2) e a carcaça do conjunto pescador (50), em volta do rotor.

O rolamento de rolos cilíndricos do lado primário (28) é prontamente acessível; observar eventualmente o anel de compensação e usá-lo novamente quando da montagem, sem danificá-lo.

Os rolamentos (33) são extraídos do eixo (32) com a carcaça do conjunto pescador (50), depois que a chave (31) ou (37), a tampa de labirinto (64) ou (67), a porca de ranhura (29), bem como o anel retentor (350) forem removidos. Os rolamentos (33) e o anel externo do rolamento (9) estão localizados na carcaça do conjunto pescador, podendo ser removidos com extrator apropriado.

Ao remover o rolamento (41), deve-se prestar atenção no seguinte: Soltar os parafusos (16) e empurrar a concha (2) para fora da roda primária. Soltar os parafusos (19) e (44) nos tipos 562 a 1000 SvNL II e empurrar o alojamento do rolamento (41) para fora da roda primária (12).

Remover o anel de retenção ou a porca ranhurada (42), permitindo então a extração do rolamento do eixo junto com o anel de alojamento (21). Como esferas ou rolos do rolamento estão sujeitas à força necessária para removê-las do eixo, é preciso assegurar que essa força esteja distribuída uniformemente sobre a circunferência do rolamento (procedimentos normais para a extração de rolamentos de esferas).

## 9. Montagem

Ao efetuar a remontagem, proceda na ordem inversa. Antes de encaixar os rolamentos (33) e (41), aplique pasta Molykote U ou similar, nos assentos dos rolamentos do mancal do eixo secundário. A compressão é feita com maior facilidade se os rolamentos forem aquecidos num banho de óleo até aprox. 80°C. A massa, cola ou pasta de vedação antiga deve ser removida das superfícies das juntas. As superfícies das juntas devem estar livres de qualquer dano ou amassado. As juntas são feitas com nova massa, pasta ou cola de vedação plástica, resistentes ao óleo (por exemplo, Atmosit, Paulseal ou similar). Os tubos de óleo lubrificante, os canais de óleo lubrificante e os filtros de sucção e da linha, devem ser examinados e limpos adequadamente; a este respeito gostaríamos de chamar a atenção principalmente para os diafragmas "A" e "B" (controladores de fluxo de alimentação (adução) de óleo no variador e de óleo lubrificante conforme parágrafo 5 e 6 respectivamente), que devem ser montados em sua posição original.

Os parafusos do variador devem ser apertados com os torques normais (vide tabela neste manual).

Durante a reposição do conjunto rotativo dos tipo 366 a 487 SvNL II no depósito de óleo observar que o tubo com anel de suprimento (adução) de óleo (137) entre verticalmente no seu alojamento na tubulação (140) não danificando o anel o'ring de vedação. Durante a montagem, tome cuidado para que não penetre impurezas no variador hidrodinâmico. As duas conchas externa (2) e interna (3) devem, devido à seu balanceamento, estar na posição radial correta uma em relação à outra (obedecendo a marca estampada na periferia das mesmas) e, a seguir, parafusadas entre si.

## 10. Lista de Peças

|            |            |   |                                       |
|------------|------------|---|---------------------------------------|
| 366 a 487  | SvNL II    | - | Desenho nº AL.2040.08                 |
| 366 a 487  | SvNL II ri | - | Desenho nº AL.2040.08 e<br>AL.2031.84 |
| 562 a 1000 | SvNL II    | - | Desenho nº AL.2041.05                 |
| 562 a 750  | SvNL II ri | - | Desenho nº AL.2041.05 e<br>AL.2041.06 |

1. Concha externa completa (composta das posições 2, 3 e 5).
2. Concha externa
3. Concha interna
4. Parafuso cabeça sextavada
5. Parafuso de cabeça sextavada para os tipos 366 a 487 SvNL II
6. Cubo de alojamento do rolamento pos. 9
7. Parafuso de cabeça sextavada (fixação concha interna)
8. Anel de retenção do rolamento pos. 9 para os tipos 366 a 487 SvNL II
9. Rolamento de rolos cilíndricos (lado secundário)
10. Anel de retenção do rolamento pos. 9

11. Anel de retenção do rolamento pos. 9 para os tipos 562 a 1000 SvNL II
12. Roda primária completa
14. Parafuso fusível
16. Parafuso de fixação roda primária - concha externa
18. Eixo primário
19. Parafuso de fixação da roda primária
21. Anel de alojamento do(s) rolamento(s) pos. 41
22. Anel de retenção do (s) rolamento (s) pos. 28 nos tipos 366 a 487 SvNL II
22. Anel de retenção do (s) rolamento (s) pos. 41 nos tipos 562 a 1000 SvNL II
28. Rolamento de rolos cilíndricos (eventualmente, com anel de compensação (eixo primário)
29. Porca ranhurada para retenção dos rolamentos pos. 28 a 33 (somente nos tipos 562 a 1000 SvNL II
31. Chaveta
32. Eixo secundário
33. Rolamento de esferas de contato angular (eixo secundário tipo SvNL II).
33. Rolamento auto-compensador de rolos (tipo SvNL II ri).

- 36. Anel distanciador (somente nos tipos 866 a 1000 SvNL II e 562 a 750 SvNL II ri)
- 37. Chaveta do eixo secundário (tipo SvNL II ri)
- 38. Roda secundária
- 39. Anel de aperto para roda secundária (exceto no tipo 422 SvNL II)
- 41. Rolamento
- 42. Anel de retenção do(s) rolamento(s) pos. 41 para os tipos 366 a 487 SvNL II
- 42. Porca ranhurada para retenção do(s) rolamento(s) pos. 41 para os tipos 562 a 1000 SvNL II
- 44. Anel de retenção do(s) rolamento(s) pos. 41 para os tipos 366 a 487 SvNL II
- 44. Parafuso da cabeça cilíndrica (nos tipos 562 a 1000 SvNL II)
- 50. Carcaça do pescador completa
- 51. Bucha guia do tubo pescador (somente nos tipos 866 e 1000 SvNL II)
- 51. Carcaça de mancal para os tipos 562 a 750 SvNL II ri
- 52. Retentor de óleo do tubo pescador
- 55. Bucha de limitação de curso do tubo pescador
- 55a. Anel O'ring (somente nos tipos 866 a 1000 SvNL II)

56. Pino elástico para posicionamento do tubo pescador
57. Fole para proteção anti-poeira (sanfona) do tubo pescador.
58. Tira de feltro (tipo SvNL II ri)
59. Anel de labirinto (tipo SvNL II ri)
60. Anel O'ring (somente nos tipos 562 a 750 SvNL II ri)
61. Flange mancal para rolamento
62. Parafuso de fixação do flange mancal
63. Anel O'ring
64. Tampa labirinto
65. Parafuso de fixação da tampa labirinto
66. Anel O'ring (somente nos tipos 562 a 750 SvNL II ri)
67. Tampa labirinto lado secundário (tipo SvNL II ri)
68. Arruela de travamento (nos tipos 366 a 487 SvNL II ri)
68. Parafuso de fixação do mancal lado secundário nos tipos 562 a 750 SvNL II ri
69. Disco de fixação (SvNL II ri)



- 70. Parafuso de fixação da polia (tipo SvNL II ri)
- 71. Arruela (tipo SvNL II ri)
- 80. Tubo pescador para rotação em sentido anti horário
- 81. Tubo pescador para ambos sentidos de giro
- 83. Tubo pescador para rotação em sentido horário
- 100. Depósito de óleo (parte inferior)
- 115. Parafusos de fixação da carcaça do pescador
- 137. Tubo com anel de suprimento de óleo
- 140. Tubulação de suprimento (somente nos tipos 366 a 487 SvNL II)
- 200. Tampa do depósito de óleo
- 250. Conjunto bomba de óleo de engrenagem (fixada externamente no depósito de óleo pos. 100)
- 350. Anel retentor de óleo (eixo primário e secundário)
- 11. Lista de Peças da Bomba de óleo de Engrenagem pos. 250

Desenho nº AL.2040.09

- 01. Carcaça da bomba
- 02. Tampa

01/92

- 03. Pinhão motriz
- 04. Pinhão movido
- 05. Mancal "A"
- 06. Mancal "B"
- 07. Mancal "C"
- 08. Mancal "D"
- 09. Retentor
- 12. Chaveta
- 13. Suporte da bomba
- 15. Acoplamento elástico Normex E
- 15a. Elemento Elástico

Obs.: Os componentes fabricados e instalados nos variadores hidrodinâmicos são determinados pela Voith S/A., com base nos cálculos efetuados para que o variador tenha seu melhor desempenho. Para encomenda de peças ou conjunto de reserva, consulta-nos, indicando sempre o nº de fabricação do respectivo variador.

## TIPOS DE BOMBAS

---

## MOTOR

---

|        | Potência | Rotação                |
|--------|----------|------------------------|
|        | -----    | -----                  |
| ZP 15  | 0,75 kW  | 1800 min <sup>-1</sup> |
| ZP-30  | 0,75 kW  | 1800 min <sup>-1</sup> |
| ZP-60  | 1,5 kW   | 1800 min <sup>-1</sup> |
| ZP-120 | 3,0 kW   | 1800 min <sup>-1</sup> |
| ZP-240 | 7,5 kW   | 1800 min <sup>-1</sup> |
| ZP-350 | 9,2 kW   | 1800 min <sup>-1</sup> |

## DADOS TÉCNICOS

---

Vide Folhas de dados que acompanha o manual.

01/92

12. LISTA DE ROLAMENTOS DE ESFERAS E DE ROLOS  
 366 SvNL II a 1000 SvNL II  
 366 SvNL II ri a 1000 SvNL II ri

-----

| Variador tipo        | Denominação                                | Código       | Qtde. /<br>Unidade | Posição | Fabricante |
|----------------------|--|--------------|--------------------|---------|------------|
| 366 a 487 SvNL II    | Rol. Auto-compensador de rolos cilíndricos | 22311 MB     | 01                 | 41      | SKF ou FAG |
| 366 a 487 SvNL II ri | Rol. Auto-compensador de rolos cilíndricos | 22314        | 01                 | 33      | SKF ou FAG |
| 366 a 487 SvNL II    | Rol. de rolos cilíndricos                  | NJ 214 C3    | 01                 | 28      | SKF ou FAG |
| 366 a 487 SvNL II    | Rol. de rolos cilíndricos                  | NJ 1019 C3   | 01                 | 9       | SKF ou FAG |
| 562 a 750 SvNL II    | Rol. de rolos cilíndricos (+)              | NJ 1026 MAC3 | 01                 | 9       | SKF ou FAG |
| 562 a 750 SvNL II    | Rol. de rolos cilíndricos (+)              | NJ 218 MAC3  | 01                 | 28      | SKF ou FAG |
| 866 SvNL II          | Rol. de rolos cilíndricos                  | NJ 226 MAC3  | 01                 | 28      | SKF ou FAG |
| 866 SvNL II          | Rol. de rolos cilíndricos                  | NJ 1036 MAC3 | 01                 | 9       | SKF ou FAG |
| 1000 SvNL II         | Rol. de rolos cilíndricos                  | NJ 1044 MAC3 | 01                 | 9       | SKF ou FAG |
| 1000 SvNL II         | Rol. de rolos cilíndricos                  | NJ 230 MAC3  | 01                 | 28      | SKF ou FAG |
| 366 a 487 SvNL II    | Rol. de esferas contato angular            | 7214 BJA     | 02                 | 33      | SKF ou FAG |

01/92

| Variador tipo        | Denominação                         | Código        | Qtde. /<br>Unidade | Posição | Fabricante |
|----------------------|-------------------------------------|---------------|--------------------|---------|------------|
| 366 a 422 SvNL II v  | Rol. de esferas contato angular     | 7214 B*P*UA75 | 02                 | 33      | SKF ou FAG |
| 562 a 750 SvNL II    | Rol. de esferas contato angular     | 7218 B*P*UA   | 02                 | 33      | SKF ou FAG |
| 562 a 750 SvNL II    | Rol. de esferas contato (+) angular | 7315 B*P*UA   | 02                 | 41      | SKF ou FAG |
| 866 SvNL II          | Rol. de esferas contato angular     | 7226 B*P*UA   | 02                 | 33      | SKF ou FAG |
| 866 SvNL II          | Rol. de esferas contato angular     | 7320 B*P*UA   | 02                 | 41      | SKF ou FAG |
| 1000 SvNL II         | Rol. de esferas contato angular     | 7322 B*P*UA   | 02                 | 41      | SKF ou FAG |
| 1000 SvNL II         | Rol. de esferas contato angular     | 7230 B*P*UA   | 02                 | 33      | SKF ou FAG |
| 562 a 750 SvNL II ri | Rol. de rolos                       | 22319         | 01                 | 33      | SKF ou FAG |

(+) Válido também para os tipos 562 SvNL II ri a 750 SvNL II ri

01/92

## TABELA DE TORQUE PARA APERTO DOS PARAFUSOS (NM)

### 13. Torque de aperto de parafusos

| VARIADOR TIPO   | Parafuso item nº |    |     |     |       |    |    |    |
|-----------------|------------------|----|-----|-----|-------|----|----|----|
|                 | 4                | 5  | 7   | 16  | 19/40 | 23 | 65 | 68 |
| 366-487 SvNL II | 50               | 10 | 13  | 25  | 50/-  | -- | 20 | -- |
| 562 SvNL II (+) | 15               | -- | 110 | 30  | 300   | 23 | 30 | 80 |
| 650 SvNL II (+) | 35               | -- | 110 | 50  | 300   | 23 | 30 | 80 |
| 750 SvNL II (+) | 50               | -- | 110 | 78  | 300   | 23 | 30 | 80 |
| 866 SvNL II     | 110              | -- | 110 | 210 | 500   | 46 | 55 | -- |
| 1000 SvNL II    | 110              | -- | 210 | 210 | 950   | 80 | 55 | -- |

(+) -- Válido também para os tipos 562-SvNL II ri a 750 SvNL II ri.  
Item nº 68 somente nos tipos 562-SvNL II ri a 750 SvNL II ri.

### 14. INSTRUÇÕES PARA REPOSIÇÃO DE COMPONENTES

1. Motor da bomba de óleo
2. Conjunto radiador ar-óleo

01/92

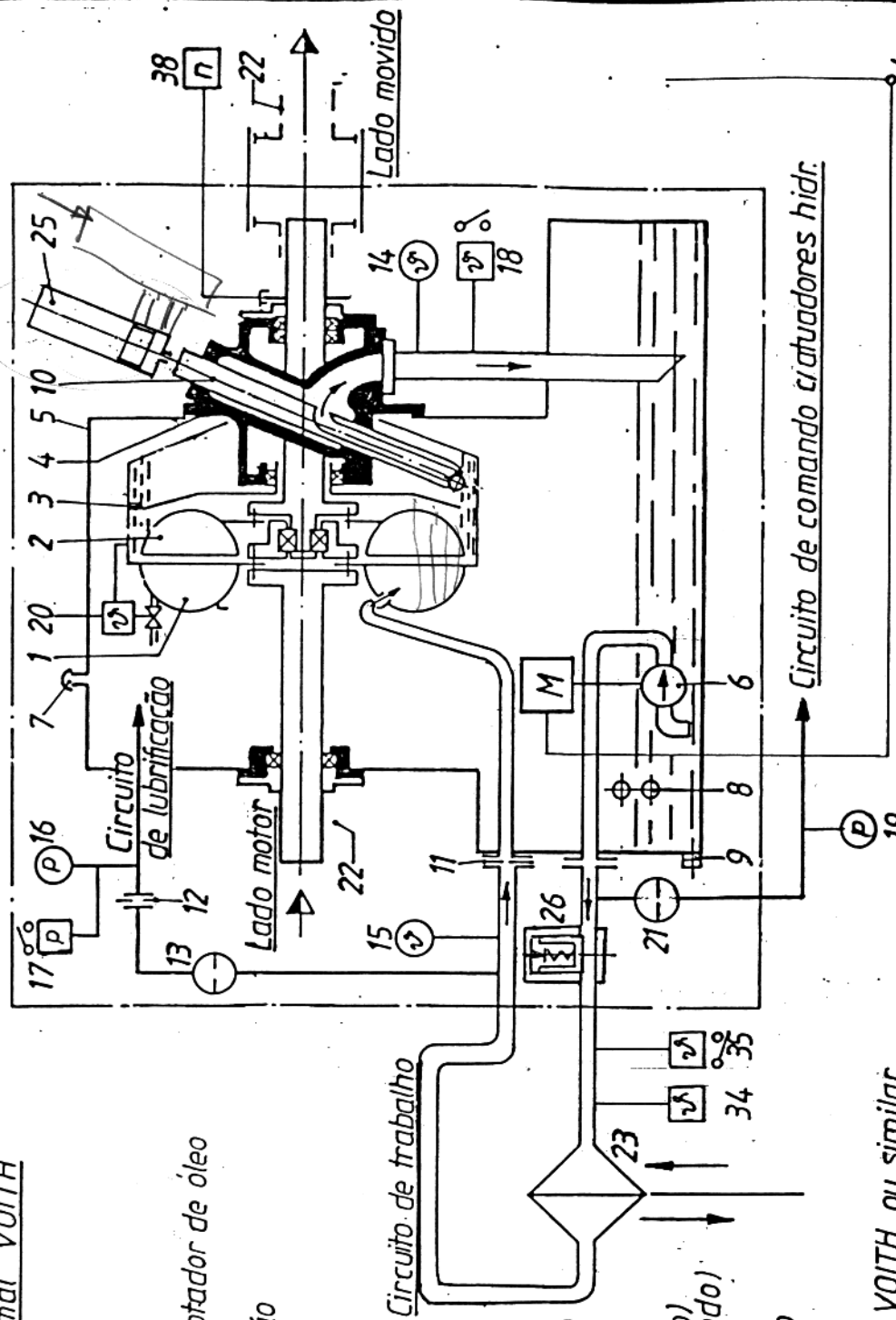
3. Conjunto trocador de calor água-óleo
4. Termômetros
5. Termostato
6. Manômetro
7. Pressostato
8. Acoplamento dentado de interligação

Para manutenção destes itens acima citados, deve-se utilizar as normas gerais, dos respectivos fabricantes.

Os mesmos foram especificados para atender o funcionamento perfeito dos variador hidrodinâmicos. Poderá ser trocado qualquer dos itens por um tipo similar desde que seja adaptável como por exemplo:

- a. Motor bomba de óleo  
Flange do motor da bomba de óleo que terá de ter a furação de fixação idêntica à flange do motor a ser substituído.
- b. Conjunto Radiador: Consultar-nos.
- c. Conjunto trocador de calor: Consultar-nos.
- d. Termômetros  
mesma rosca de encaixe e mesma escala
- e. Termostato  
mesmas características elétricas e faixa de regulação
- f. Pressostato  
mesmas características elétricas e faixas de regulação
- g. Manômetro  
mesma troca de encaixe e mesma escala
- h. Acoplamentos de interligação. Consultar-nos.

01/92



Observação: Os termostatos e pressostatos são normalmente fornecidos com (0) contato só p/ alarme ou desligue conforme tabela abaixo.

| Item        | 16      | 17    | 18    | 20   | 35    |
|-------------|---------|-------|-------|------|-------|
| Valores     | (bar)   | (bar) | (°C)  | (°C) | (°C)  |
| Calculados  | 0,4-0,8 | >0,5  | < 95  | < 95 | 50-90 |
| De alarme   | < 0,3   | < 0,3 | > 100 | —    | —     |
| De desligue | < 0,2   | < 0,2 | > 110 | 160  | > 100 |

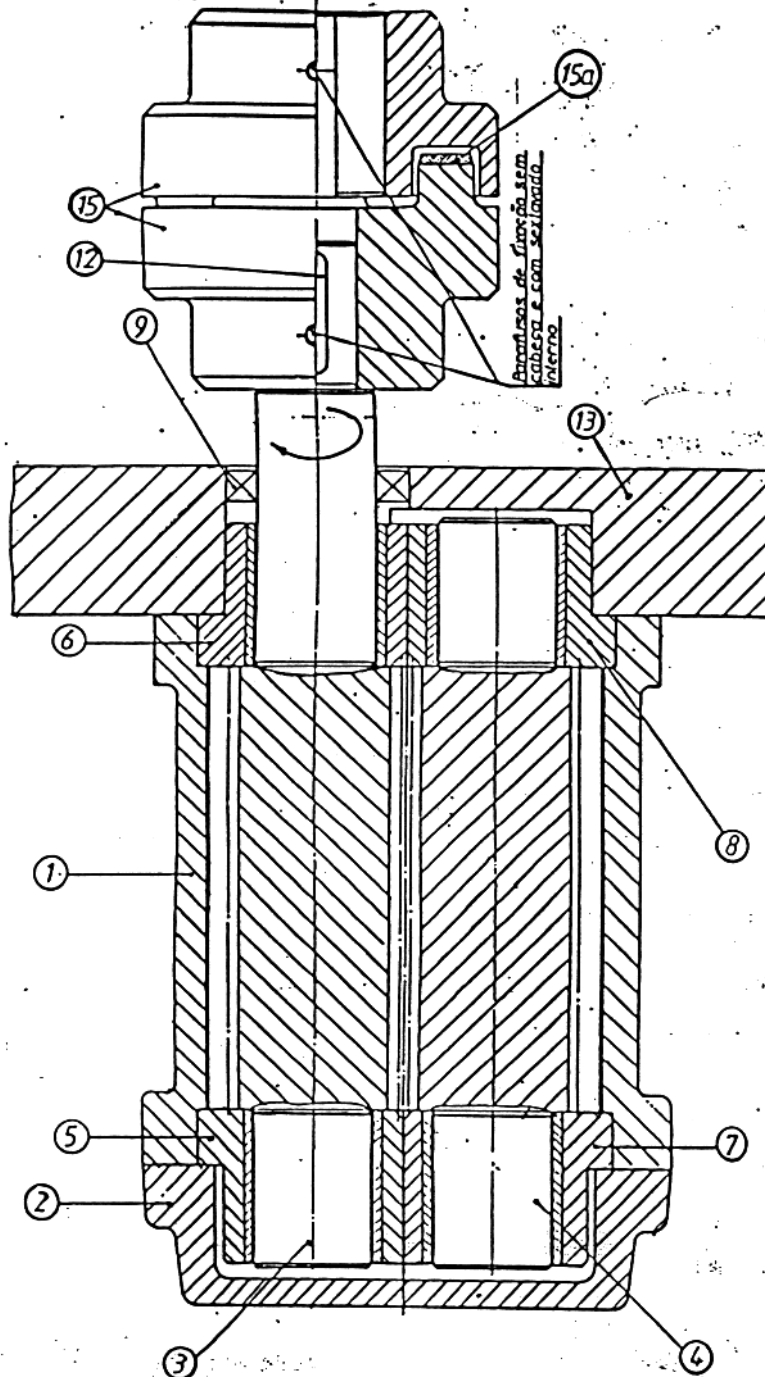
ITEM 1-26: Fornecimento normal VOITH

ITEM 34-38: Opcionais

1. Rotor primário
2. Rotor secundário
3. Concha
4. Carcaça do dispositivo captador de óleo
5. Tanque de óleo
6. Motobomba de alimentação
7. Filtro de ar
8. Visores de nível do óleo
9. Tampão p/ drenagem
10. Tubo pescador do óleo
11. Diafragma "A"
12. Diafragma "B"
13. Filtro de óleo (até 100µ)
14. Termômetro (retorno do óleo)
15. Termômetro (entrada do óleo)
16. Manômetro (óleo de lubrif.)
17. Pressostato (óleo de lubrif.)
18. Termômetro (retorno do óleo)
19. Manômetro (óleo de comando)
20. Bujão fusível 160°C
21. Filtro do óleo de comando
22. Acoplamentos de ligação
23. Trocador de calor
25. Atuador Eletro-hidráulico VOITH ou similar.
26. Válvula reguladora da pressão do óleo de comando ou diafragma de estrangulamento nos tipos 366-487 SvNLII
34. Termômetro (saída do óleo)
35. Termômetro (saída do óleo)
38. Tacômetro (indutivo)

Nota: Circuito de lubrificação separado inclusive os itens nº 11 à 14, 16 e 17 somente a partir do tipo 562 SvNLII  
 P/ os tipos 366, 422 e 487 SvNLII, a lubrificação é feita pelo óleo do circuito de trabalho.





**Lista de peças, vide manual !**

| Rev. Index | Ocor. Qty. | Instrução Rev. No. | Data | Nome | SvNL II  |   | Escala no Original Scale of Orig.             | % | Massa (kg) Weight        |
|------------|------------|--------------------|------|------|--|---|---|---|--------------------------|
|            |            |                    |      |      | Tolerâncias gerais conforme General tolerances per DIN 7168 - mB | Rugosidade conforme Surface Roughness DIN ISO 1302 R <sub>a</sub> em μm | Material/Nº de Material Material/Material No. |   |                          |
|            |            |                    |      |      | 1991   | Data/Date   | Modelo Model No.                              |   | Peça Bruta Raw Piece     |
|            |            |                    |      |      | Des. Drwg.   | 22/04   | Denominação Title/Denomination                |   |                          |
|            |            |                    |      |      | Exam. Check.   |   | <b>Bomba de óleo tipo ZP...</b>               |   |                          |
|            |            |                    |      |      | Seção Dept.  | TAT   | <b>(Peças principais)</b>                     |   |                          |
|            |            |                    |      |      | Norma Stand.   |   | Desenho Nº/Item Nº Drwg. No./Item No.         |   |                          |
|            |            |                    |      |      |  |   | <b>AL.2040.09</b>                             |   |                          |
|            |            |                    |      |      | Prov. de Proceed. from   |   | Subst. por Replaced by                        |   | Em subst. de Replace for |

## 15) LISTA DE ÓLEO DE TRANSMISSÃO

Para os acoplamentos hidráulicos tipo S e R

1. Campo de aplicação

A lista contém requisitos de operação para fluidos e uma seleção dos tipos de óleo para a faixa completa dos Acoplamentos Hidráulicos Voith tipo "S" e dos acoplamentos de engrenagens de velocidade variável tipo "R".

Em casos individuais o óleo recomendado por exigências especiais está excluído desta lista: a especificação do óleo é determinada durante a execução do tipo ou consta no Manual de Operação.

Acoplamentos Hidráulicos de velocidade constante (T) e outros produtos não estão incluídos nesta lista: para estes aplica-se uma especificação à parte (veja folha 3.625-6031e).

2. Requisitos

2.1 - "Tipo S": Sob condições normais de operação do acoplamento hidráulico variador de velocidade, os fluidos de operação devem preencher os seguintes requisitos:

- Viscosidade até aprox. 25 cSt (3,5° E)/50°C (vide parágrafo 3.2)
- Ponto de solidificação abaixo de -25°C, se possível.
- Alta resistência ao envelhecimento em altas temperaturas e sob alta penetração de ar, a melhor capacidade possível de separação de ar.
- Comportamento neutro no que se refere aos materiais de vedação (Perbunan)
- Proteção contra corrosão, características repelentes à água.
- Característica baixa de evaporação.
- Capacidade normal de lubrificação.

05/84

2.2 "Tipo R": As características especiais para o acoplamento de engrenagens de velocidade variável são especificadas no que se refere à capacidade de lubrificação. As fases destas unidades da roda dentada muito carregada exigem óleos de alto rendimento com aditivos.

### 3. Seleção do tipo

3.1 - Para provar que um fluido de operação é adequado, a Voith desenvolveu um método especial de seleção. Este é particularmente destinado a encontrar óleos com capacidade de separar rapidamente o ar desde que não seja normalmente indicado na especificação do fluido. A lista abaixo relaciona os tipos cuja confiabilidade de vida útil foi comprovada sob condições normais de operação. Como esta última sempre depende das condições locais, esta lista serve como informação geral, mas a escolha do tipo mais adequado deve ser determinada durante a colocação em serviço e durante o funcionamento.

3.2 - A tendência do fluido de operação a evaporar-se a altas temperaturas e embaciar os respiradouros do tanque de óleo não pode ser evitada. De acordo com a experiência os óleos de baixa viscosidade tendem a evaporar-se mais, pelo que incluímos, na lista da página seguinte, entre parênteses, todos os tipos abaixo de aprox. 14 cSt(2.29E)/50°C.

Na coluna "para tipos de acoplamentos" a aplicação possível em condições normais está marcada com

"S" - para acoplamentos hidráulicos de velocidade variável (por ex. Tipo SvL, SvD, SvN, SvNL)

"R" - para acoplamentos de engrenagens de velocidade variável (por ex. Tipo RL.K , R2,KD)

05/84

**VOITH S.A.**  
SÃO PAULO - BRASIL

3.625-6032br.

## 16) INSTRUÇÕES PARA TROCADOR DE CALOR

A) CONJUNTO RESFRIADOR: TROCADOR DE CALOR ÁGUA-ÓLEOFORNECEDOR:1) DADOS TÉCNICOS

Vide folha de dados que acompanha o manual de operação e manutenção

2) CONSTRUÇÃO:

2.1 - Feixe tubular em tubo de cobre sem costura dimensionado conforme dados técnicos para o bom funcionamento do conjunto resfriamento.

2.2 - Feixe tubular fixo

2.3 - Feixe tubular deslizante

2.4 - A construção é efetuada dentro das boas normas de qualidade, conforme normas ASME e ASTM com fixação dos tubos de cobre nas flanges através de expansão das pontas, com cabeçote removível para limpeza, proporcionando também a absorção de dilatação do conjunto carcaça devido a calor de trabalho.

Na construção levando-se em conta o item 2.3, o feixe tubular é removível após a retirada do cabeçote.

2.5 - O aparelho é testado a uma pressão de 10 kgs. durante 1/2 hora para verificação de vazamento.

A pressão de trabalho normal é de 4 kg.

2.6 - A ligação da tubulação de água e óleo poderá ser feita através de flanges ou rosqueados diretamente as entradas e saídas, no corpo do trocador de calor (Para óleo no corpo central, para água no cabeçote fixo)

05/84

### 3) INSTALAÇÃO DO TROCADOR DE CALOR

Observar as instruções do manual de operação e manutenção.

### 4) OPERAÇÃO

4.1 - O trocador de calor foi projetado para atender as especificações de funcionamento do acoplamento hidrodinâmico conforme dados fornecidos e indicados na folha técnica deste catálogo, tendo que ser observado a vazão e temperatura de entrada da água conforme especificado, não podendo haver variação de vazão por mais de 10 minutos e não maior que 20% do valor especificado.

4.2 - A diferença de temperatura de água indicada na folha técnica não poderá ser alterada mesmo que a temperatura de entrada da água for inferior ou maior que a especificada.

Caso ocorra este fato, a velocidade da água especificada pelo projeto não estará sendo observada, havendo então um aumento irregular, desta forma alterando a temperatura do óleo o que afetará o desempenho do acoplamento hidrodinâmico variador de velocidade.

4.3 - Deve-se abrir os drenos de ar, enchendo lentamente com os respectivos fluidos (óleo e água) até o preenchimento completo do trocador de calor, fechando-os após.

4.4 - Controlar as vazões indicadas na folha técnica, por meio de aparelhagem de controle.

4.5 - Verificar se há vazamentos interligações de entrada e saída dos fluidos e nos drenos.

05/84

5) MANUTENÇÃO

- 5.1 - O trocador de calor deve ser desairado pelo menos 1 vez por dia até que as condições normais de trabalho sejam concluídas.
- 5.2 - Períodos prolongados não desairação, poderão ser determinado por inteira responsabilidade do cliente de acordo com suas experiências.
- 5.3 - Deve-se evitar choques térmicos, causados por exemplo pela falta repentina de água de resfriamento no trocador de calor.
- 5.4 - Em períodos regulares (ex. 8 semanas) deverá ser efetuado um exame minucioso do trocador de calor verificando se há vazamentos, se não está ocorrendo corrosão e deverá ser drenado e ser retirado as impurezas que por ventura tenham sido depositadas pela água. Os períodos poderão variar de acordo com as experiências do cliente.
- 5.5 - Quando ocorrer um período prolongado de paralisação do sistema, deverá ser obedecido o procedimento indicado no item 4, não sem antes efetuar uma limpeza total do sistema.

6) LIMPEZA

Depósito de carbono, oxido, ou quaisquer outras substâncias estranhas, e que se acumulem dentro ou fora dos tubos, ocasionam diminuição da taxa de transferência de calor e, se o acúmulo de sujeira for grande, aumenta a perda de carga. Para tanto deve-se limpar o conjunto trocador de calor periodicamente.

05/84

### 6.1 - Limpeza interna (feixe tubular)

Para a limpeza do feixe tubular é necessário remover-se o cabeçote movel e fixo.

Os tubos deverão ser limpos um por um removendo-se as incrustações utilizando água ou vapor condensado. Caso seja utilizado acido nítrico, acautelar-se em virtude a periculosidade de envenamento.

Caso seja utilizado escovas, tomar cuidado para não danificar os tubos perfurando-os.

Em caso de feixe tubular deslizante, deve-se tomar o cuidado na remoção do mesmo para que seu peso fique bem distribuido evitando danos por concentração de peso em um unico ponto.

### 6.2 - Limpeza externa (carcaça)

A limpeza do trocador, no que tange à parte externa dos tubos e interna da carcaça, deve ser feita com uso de solventes, seja na própria carcaça ou em tanque separado, recirculando-o durante o tempo necessário.

### 6.3 - Completada as operações de limpeza

Lavar o conjunto todo com água limpa e secá-lo por completo.

## 7) MONTAGEM

7.1 - Para montar o conjunto, deve seguir-se a ordem inversa de desmontagem e colocá-lo no lugar obedecendo-se as instruções do catálogo.

### 7.2 - Operação

Para iniciar-se a operação, observar as instruções do catálogo.

05/84

## 17) INSTRUÇÕES PARA ACOPLAMENTOS DE INTERLIGAÇÃO

1. TECNICA

Para o perfeito funcionamento do acoplamento hidrodinâmico Voith tipo SvNL II é necessário que os acoplamentos de interligação (lado primário e secundário) tenham limitação no desalinhamento angular obedecendo-se desta forma as especificações de alinhamento do conjunto.

Para tanto os acoplamentos que são fornecidos já montados nos eixos de entrada e saída do acoplamento hidrodinâmico é do tipo dentado FALK construção G10 ou G20.

2. LUBRIFICAÇÃO

Para satisfazer as limitações de resistência à separação por centrifugação e de fluidez, é recomendada graxa:

NLG1-2: graxa para acoplamento de engrenagens.

|                       |   |                   |
|-----------------------|---|-------------------|
| Fabricante: PETROBRÁS | = | Lubrax Ind. GMA2P |
| SHELL                 | = | Alavania EP 2     |
| TEXACO                | = | Multifak EP 2     |
| ATLANTIC              | = | Litho Line EP 2   |
| ESSO                  | = | Beacon EP 2       |
| MOBIL                 | = | Mobilux EP 2      |
| IPIRANGA              | = | Isaflex EP 2      |

A perfeita lubrificação requer o total preenchimento com a graxa recomendada, até que o excesso transborde num outro orifício, então inserir o bujão. Proceder assim até que to dos os bujões tenham sido colocados.

01/86



**3. MANUTENÇÃO**

Lubrificar os acoplamentos no mínimo de 6 em 6 meses. Quando estiverem expostos à umidade, grandes variações de temperatura, rápidas reversões ou choques de grande inércia ou excessivo desalinhamento, lubrificar mais frequentemente.

**4. CUIDADOS NA MONTAGEM**

- 4.1 - Colocar as tampas com os anéis de vedação sobre os eixos antes de montar os cubos.
- 4.2 - Verificar as folgas entre os cubos obedecendo as especificações.
- 4.3 - Verificar o alinhamento paralelo dos cubos garantindo o perfeito alinhamento do conjunto.
- 4.4 - Inserir guarnição entre as tampas e posicionar as tampas com orifícios de lubrificação a 90º e juntá-las, parafusando-as utilizando os parafusos e porcas específicas com arruelas de pressão.

OBS: Informações obtidas em catálogo do fabricante.

05/84

1. APRESENTAÇÃO

Este equipamento foi desenvolvido especialmente para ser fornecido juntamente com os variadores hidrodinâmicos Voith, tipos - SVNriou SVNL II, onde é exigido o posicionamento do pescador, por intermédio de um sinal de comando elétrico. Pode ser subdividido em dois conjuntos distintos:

a - Posicionador Eletrônico EP-02: constituído pelos cartões TDR-PC, TDR/PF e relés (SSR-1 e 2) em caixa termoplástica, com proteção IP-55.

b - Atuador Eletro-Hidráulico EH-02: constituído pelo potenciômetro de realimentação, válvula magnética, micro-chaves de 0 e 100% do curso do pescador e cilindro hidráulico.

A sua utilização visa o controle da posição do pescador em acoplamentos hidráulicos, com um alto grau de precisão e sensibilidade. Devido à utilização do próprio óleo do acoplamento são eliminadas partes adicionais gerando uma sensível simplificação do equipamento. (ver. Des. AT-6001-32)

2. POSICIONADOR ELETRO-HIDRÁULICO EHP-02- DESCRIÇÃO

O posicionador eletrônico EP-02 compara o valor desejado com o valor real que é proporcional à posição do pescador. Se os dois sinais são equivalentes, não há comando para a válvula magnética. Esta fica na posição central, bloqueia as ligações do cilindro e mantém o pescador imóvel. Se o sinal de comando sofre uma variação, por exemplo no sentido de retirar o pescador do <sup>vunador</sup> acoplamento, o posicionador eletrônico energizará a bo-

|              |        |             |      |       |                         |                        |  |
|--------------|--------|-------------|------|-------|-------------------------|------------------------|--|
| DISTRIBUIÇÃO | 3      |             |      |       | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>2 DE 15 |  |
|              | 2      |             |      |       |                         |                        |  |
|              | 1      |             |      |       |                         |                        |  |
|              | IND.   | MODIFICAÇÃO | DATA | NOME  |                         |                        |  |
| EMITENTE:    | JCS/jc | SEÇÃO:      | TDR  | DATA: | 13.8.84                 | VISTO:                 |  |



3. POSICIONADOR ELETRÔNICO EP-02 - DESCRIÇÃO

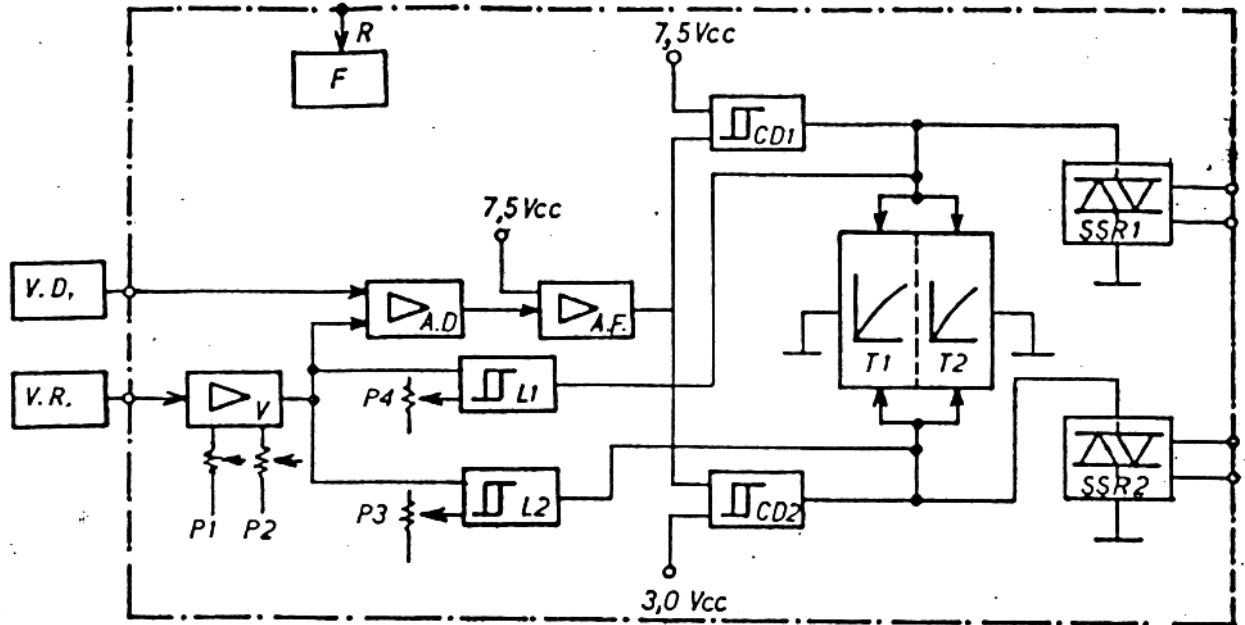


Fig.1

FIG.1 Diagrama em blocos (ver des. AT-6002-45)

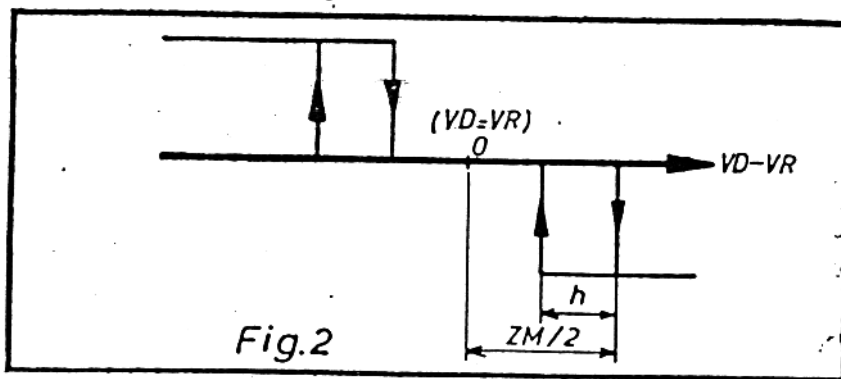
- V.D. valor desejado (sinal de comando)
- V.R. valor real (posição do atuador)
- V. amplificador de posição
- P1 potenciômetro de ajuste de zero
- P2 potenciômetro de ajuste de ganho
- A.D. amplificador diferencial
- A.F. amplificador com filtro
- L1 limitador 100%
- L2 limitador 0%
- P4 ajuste limite 100%
- P3 ajuste limite 0%
- CD1,2 circuito de disparo
- SSR1,2 relés de estado sólido
- T1,T2 temporizador
- R conexão com a rede
- F fonte de alimentação

|              |           |             |         |        |                         |                        |
|--------------|-----------|-------------|---------|--------|-------------------------|------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3         |             |         |        | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>4 DE 15 |
|              | 2         |             |         |        |                         |                        |
|              | 1         |             |         |        |                         |                        |
|              | IND.      | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME   |                         |                        |
|              | EMITENTE: | SECÃO:      | DATA:   | VISTO: |                         |                        |
|              | JCS/jc    | TDR         | 13.8.84 |        |                         |                        |

O valor desejado (sinal de comando) V.D., deve ser um sinal em corrente contínua (0-5/0-20 ou 4-20mA), vindo do sistema de controle do processo. V.R. (valor real) é um sinal de realimentação dado por um potenciômetro (posição do atuador), o qual é alimentado por uma tensão constante vinda da placa de controle (TDR-PC). O amplificador V e os potenciômetros P1 e P2, ajustam o sinal V.R. para uma posterior comparação com V.D.  
 P1 ajusta o zero necessário sobre V.R.  
 P2 ajusta o ganho necessário de V.R.  
 TDR-A-PC/82 - ver des. AT-6000-96  
 TDR-A-PF/82 - ver des. AT-6000-97

Em casos onde não se utiliza o potenciômetro de realimentação, a P.C. é equipada adicionalmente por um resistor (R8), próprio para sinais de realimentação em corrente.

Quando a diferença entre V.D. e V.R. atinge um valor igual a metade da zona morta (Z.M.) produz a operação de SSR1 ou SSR2. A zona morta pode ser definida para um valor de até  $\pm 1\%$ , dependendo da aplicação. Fig. 2



A operação de SSR-1 e 2 é feita por intermédio dos disparadores CD1 e CD2. A histerese (h) para cada relé é ajustada em aproximadamente 0,7%. Este valor pode ser alterado caso necessário.

|              |           |             |         |        |                         |                        |
|--------------|-----------|-------------|---------|--------|-------------------------|------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3         |             |         |        | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>5 DE 15 |
|              | 2         |             |         |        |                         |                        |
|              | 1         |             |         |        |                         |                        |
|              | IND.      | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME   |                         |                        |
|              | EMITENTE: | SEÇÃO:      | DATA:   | VISTO: |                         |                        |
|              | JCS/jc    | TDR         | 13.8.84 |        |                         |                        |

O circuito possui proteção de posição do atuador, feito através de L1 e P4 (limita a posição de 100%) e L2 e P3 (limita a posição de 0%). P4 e P3 possibilitam o ajuste destes pontos. L1 e L2 bloqueiam a saída dos circuitos disparadores quando temos a condição de 100 e 0% respectivamente, evitando a operação do relê correspondente.

Adicionalmente, a P.C. pode vir acompanhada de um conjunto de chaves (não representadas na fig. 1), para operação em automático (quando temos sinal de comando), ou em manual elétrico, para operação sem sinal de comando. Estas podem ser substituídas por outras montadas externamente ao EP-02. (Ver desenho AT-6003-55)

O circuito possui Leds para indicação de 0% e 100% e três outros indicando a posição entre os sinais de valor desejado e real. - Estes últimos tem função significativa, já que a transferência de manual para automático, exige a verificação da igualdade entre V.D. e V.R. para evitarmos assim oscilação do sistema.

R é ponto de alimentação (110 ou 220 VAC, programado através de Jump's) e F é a fonte de alimentação para toda a P.C. Opcionalmente pode ser alimentado em 24VCC.

T1 e T2 são temporizadores com a função de evitar uma inversão brusca no sentido de atuação.

|              |                     |               |                  |                               |       |            |                    |
|--------------|---------------------|---------------|------------------|-------------------------------|-------|------------|--------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3                   |               |                  |                               | TIPO: | AT-6003-49 | PÁGINA:<br>6 DE 15 |
|              | 2                   |               |                  |                               |       |            |                    |
|              | 1                   |               |                  |                               |       |            |                    |
|              | IND.                | MODIFICAÇÃO   | DATA             | NOME                          |       |            |                    |
|              | EMITENTE:<br>JCS/jc | SEÇÃO:<br>TDR | DATA:<br>13.8.84 | VISTO:<br><i>[assinatura]</i> |       |            |                    |

4. ATUADOR ELETRO-HIDRÁULICO EH-02

A válvula magnética nos dá a possibilidade de operação do atuador manualmente através do acionamento do eixo da mesma.

Os fim de curso (FC1 e 2) possibilitam qualquer tipo de intertravamento com o motor. Em específico FC2 (fim de curso p/ 0%) deve ser utilizado como condição desejável para partida do motor principal, já que nesta posição do atuador (0%) o motor variador vazio e portanto a carga oferecida ao motor é mínima.

O atuador EH-02 consiste do comando e da realimentação e vem montado com o próprio Variador Hidrodinâmico (ver des. AT-6001-32)

5. DADOS TÉCNICOS

5.1 Posicionador Eletrônico EP-02  
(ver des. AT-6002-45)

- Entrada 0-20mA (0-5VCC) = 0-100%
- (Valor desejado V.D.) 0-5 mA (0-5VCC) = 0-100%
- 4-20mA (1-5VCC) = 0-100%
- bornes 3 (+) e 4 (-)

opcionalmente pode ser sinal de potenciômetro.

- Entrada (Valor real V.R.) -potenciômetro de precisão (P5), 10K, 2000 espiras, com ângulo de rotação elétrico  $290 \pm 4^\circ$  (-) max. bornes 6, 7 e 8.

|              |        |             |        |      |                         |                        |
|--------------|--------|-------------|--------|------|-------------------------|------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3      |             |        |      | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>7 DE 15 |
|              | 2      |             |        |      |                         |                        |
|              | 1      |             |        |      |                         |                        |
|              | IND.   | MODIFICAÇÃO | DATA   | NOME |                         |                        |
| EMITENTE:    | SEÇÃO: | DATA:       | VISTO: |      |                         |                        |
| JCS/jc       | TDR    | 13.8.84     |        |      |                         |                        |

0-5 mA (0-5VCC) ≅ 0-100%  
 0-20mA (0-5VCC) ≅ 0-100%  
 4-20mA (1-5VCC) ≅ 0-100%  
 bornes 7 (+) e 8 (-)

- Indicação local
  - fim de curso eletrônico 0 e 100% da posição do atuador, através de Leds.
  - operação dos relês SSRI e SSR2, através de Leds.
  - desvio através de 3 Leds, um para a atuação de cada disparador e um quando nenhum deles tiver disparado.
- Pontos de comutação
  - 2 pontos fixos, relê SSR1 operado p/ um desvio positivo:  $V.D. > V.R. + \frac{ZM}{2}$
  - relê SSR2 operado para um desvio negativo:  $V.D. < V.R. - \frac{ZM}{2}$
- Saída
  - dois relês (SSRI e SSR2), cada um com um contato SPST, livre de potencial. Potência nominal de ligação 720VA, 3A(mãx).
- Tensão de alimentação
  - 110 VAC ou 220 VAC,  $\pm 10\%$  60 Hz, programado através de Jump's. (J1, J2 e J3), ou 24 VCC.

Zona Morta e histerese - ZM: até  $\pm 1\%$   
 (ZM) (h) h: até 0,7%

|              |           |             |         |        |                         |                        |
|--------------|-----------|-------------|---------|--------|-------------------------|------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3         |             |         |        | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>8 DE 15 |
|              | 2         |             |         |        |                         |                        |
|              | 1         |             |         |        |                         |                        |
|              | IND.      | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME   |                         |                        |
|              | EMITENTE: | SECÃO:      | DATA:   | VISTO: |                         |                        |
|              | JCS/jc    | TDR         | 13.8.84 |        |                         |                        |



Caixa

Alta isolação, elevada resistẽncia ã cor-  
rosão e ao impacto, classe de proteçãõ -  
IP55 (DIN 40050),  
Dimensãõ 250x180x131 - Opcional 310x215x222  
-Entrada para cabos de sinal e alimentaçaõ  
atravẽs de 3 prensa-cabos PG16.

Conexões elẽtricas

-bornes em fila montados sobre a placa de  
montagem.

Consumo

-Máx. 20VA.

5.2 Atuador Eletro-Hidrãulico EH-02

- Força de comando

630 N máx.

- Cilindro

-diãmetro interno : 2 pol.  
-curso: 130mm  
-dupla açãõ c/haste simples s/amortecimen-  
to.  
-pressãõ máx. de trabalho: 250 PSIG  
(17,6 bar m).

- Vãlvula magnẽtica

-pressãõ de regime : 100 bar  
-vazãõ máxima: 60 l/min.  
-tensãõ nominal: 110 ou 220 VCA/60Hz  
-potẽncia de acionamento: 130 VA  
-tempo operacional (ligar): 30 ms  
-tempo operacional (desligar): 20 ms  
-frequẽncia máx. : 7200 operaçaõ/hora  
-proteçãõ : IP65 (DIN 40050)

|              |        |             |        |      |                         |                        |
|--------------|--------|-------------|--------|------|-------------------------|------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3      |             |        |      | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>9 DE 15 |
|              | 2      |             |        |      |                         |                        |
|              | 1      |             |        |      |                         |                        |
|              | IND.   | MODIFICAÇÃO | DATA   | NOME |                         |                        |
| EMITENTE:    | SEÇÃO: | DATA:       | VISTO: |      |                         |                        |
| JCS/jc       | TDR    | 13.8.84     |        |      |                         |                        |

- Realimentação - potenciômetro (P5), 10K , 2000 espiras, ângulo de rotação 290 + 4° (mãx.).
- Fim de curso - 1 contato reversível por FC, capacidade 6A/250VAC.
- Pressão do óleo - 2 bar (aproximadamente)
- Regulação de posição. - 3 pontos (parado, movimento num sentido ou no outro)
- Proteção - contra respingos, lama etc.

5.3 Posicionador Eletro-Hidráulico EHP-02

Tempo de movimento do pistão 0 a 100% - aprox. 15s. (execução normal)

- Sensibilidade - ≤ 1%.

|              |          |             |         |              |                         |                         |
|--------------|----------|-------------|---------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3        |             |         |              | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>10 DE 15 |
|              | 2        |             |         |              |                         |                         |
|              | 1        |             |         |              |                         |                         |
|              | IND.     | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME         |                         |                         |
|              | EMITENTE | SEÇÃO       | DATA    | VISTO        |                         |                         |
|              | JCS/jc   | TDR         | 13.8.84 | (Assinatura) |                         |                         |

6. CONSTRUÇÃO

6.1 Posicionador Eletrônico EP-02

Constituído basicamente por duas placas de circuito impresso - (placa fonte TDR-PF e placa de controle TDR-PC) montadas em uma caixa, para ser fixada internamente em painéis ou pedestal.

O acesso aos potenciômetros P1 a P4 é de topo.

A posição dos Leds, dos potenciômetros e de qualquer outro componente pode ser visto nos "layout's" das placas, AT-6000-96e 97. Basicamente a P.C. possui todos os componentes que constituem o comparador, limitador e os demais blocos, e por este motivo os sinais de V.D. e V.R. entram diretamente nesta placa. A P.C. fica montada abaixo da P.F. através de distanciadores.

A placa fonte (P.F.) é constituída pelo circuito de alimentação. Desta forma os sinais correspondentes estão sobre a mesma.

Os relês estão montados sobre a placa de montagem da caixa.

A entrada de cabos é feita por 3 prensa-cabos PG-16 montados na parte inferior da caixa. Aconselha-se que os cabos para V.D. e V.R. sejam blindados e utilizem 2 prensa-cabos distintos ficando o restante para os cabos de alimentação e contatos dos relês.

6.2 Atuador Eletro-Hidráulico EH-02

O mesmo está fixo no Variador Hidrodinâmico. As micro-chaves, o

|              |           |             |         |        |                         |                         |
|--------------|-----------|-------------|---------|--------|-------------------------|-------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3         |             |         |        | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>11 DE 15 |
|              | 2         |             |         |        |                         |                         |
|              | 1         |             |         |        |                         |                         |
|              | IND.      | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME   |                         |                         |
|              | EMITENTE: | SEÇÃO:      | DATA:   | VISTO: |                         |                         |
|              | JCS/jc    | TDR         | 13.8.84 |        |                         |                         |

cilindro e a alavanca de transmissão para o potenciômetro estão montados internamente a caixa principal, a qual protege o conjunto contra jatos de água, lama, poeira etc. Nesta caixa temos um indicador mecânico da posição do pescador protegido com uma tampa de acrílico. A caixa de conexões, fixada lateralmente à principal, protege os bornes de conexão e o próprio potenciômetro de realimentação. A válvula magnética devido ao seu alto grau de proteção (IP65), está montada sobre a caixa principal.

A entrada de cabos na caixa de conexões, é feita por intermédio de prensa-cabos na parte inferior da caixa.

#### 7. CONEXÕES ELÉTRICAS

As conexões devem obedecer aquelas indicadas no projeto. Necessário evitar que o sinal de comando e de realimentação cruzem ou passem próximos a linhas de alta tensão. Necessário respeitar normas vigentes para montagem de aparelhos em tensões menores - que 1000V. A tensão de alimentação deve poder-se desconectar de forma bipolar através de disjuntores adequados.

A proteção do circuito de controle é feita através de um fusível tipo rádio.(100mA p/ 220VAC e 200mA p/ 110VAC).

#### 8. COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

Conectar todos os pontos segundo item 7. As conexões de FC1 e FC2 ficam a critério do usuário, lembrando que é desejável a utilização de FC2 (0%), para proteção da partida do motor principal.

|              |           |             |         |        |                          |                         |
|--------------|-----------|-------------|---------|--------|--------------------------|-------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3         |             |         |        | TIPO:<br><br>AT. 6003-49 | PÁGINA:<br><br>12 DE 15 |
|              | 2         |             |         |        |                          |                         |
|              | 1         |             |         |        |                          |                         |
|              | IND.      | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME   |                          |                         |
|              | EMITENTE: | SEÇÃO:      | DATA:   | VISTO: |                          |                         |
|              | JCS/jc    | TDR         | 13.8.84 |        |                          |                         |

OBS.: Abrir os conectores das solenóides MV1 a e b.

O posicionador EP-02 é ajustado em fábrica a partir do ângulo de giro do potenciômetro de realimentação (P5), montado no atuador EH-02 e através do valor desejado (V.D.)

A sequência abaixo facilitará esta operação:

- 1- Tirar a tampa do potenciômetro (P5), colocado na caixa principal, no sistema de comando e realimentação (EH-02).
- 2 - Com o pescador todo dentro (posição 0%), girar o potenciômetro no sentido horário até próximo a 0 ohm. Fixar novamente o eixo do mesmo na haste de transmissão.
- 3 - Ajustar P1 e P2 no sentido anti-horário até o início do curso. Os potenciômetros são de 20 ou 30 voltas e portanto, por segurança, girar 30 voltas no sentido anti-horário.
- 4 - Girar P1 aproximadamente 12 voltas no sentido horário. Conectar o multímetro em M1.
- 5 - Girar P3, no sentido anti-horário, até o fim (20 a 30 voltas), girar P4, no sentido horário até o fim (20 a 30 voltas). Esta operação fará com que os limites eletrônicos 0 % e 100% não interfiram no ajuste.
- 6 - Levar o atuador a 100%. Verificar se a tensão em M1 aumentou, isto garante a ligação correta entre P5 e o EP-02. Ajustar o valor desejado (V.D.) 19.5mA ou no valor de tensão correspondente. Verificar a polaridade correta.
- 7 - Ajustar P2 até o Led D13 (verde) ascender.
- 8 - Anotar o valor de tensão em M1. Esta será a tensão "V<sub>2</sub>".

|              |        |             |        |      |
|--------------|--------|-------------|--------|------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3      |             |        |      |
|              | 2      |             |        |      |
|              | 1      |             |        |      |
|              | IND.   | MODIFICAÇÃO | DATA   | NOME |
| EMITENTE:    | SECÃO: | DATA:       | VISTO: |      |
| JCS/jc       | TDR    | 13.8.84     |        |      |

TIPO: AT-6003-49

PÁGINA: 13 DE 15

- 9 - Ajustar a corrente de entrada em 4,5mA ou o valor de tensão correspondente.
- 10- Levar o atuador em direção a 0% (inserir o pescador), através do botão lateral da válvula "a", até o led D13 (verde) ascender.
- 11- Anotar o valor de tensão em M1. Esta será a tensão "V<sub>1</sub>".
- 12- Calcular V<sub>2</sub>-V<sub>1</sub>.
- 13- Ajustar P2 de modo a obter, para uma variação de 0 a 100% do curso, uma variação de tensão em M1 aproximadamente igual a (V<sub>2</sub>-V<sub>1</sub>).
- 14- Com o atuador em 0% e a corrente de entrada em 4,5mA liberar o eixo e ajustar o potenciômetro de forma a ascender o led D13 (verde). Fixar novamente o eixo do potenciômetro.
- 15- Fechar os conectores das solenóides mV1 a e b.
- 16- Verificar que 100% do curso corresponde aproximadamente a 19,5mA. O ajuste fino deve ser feito com P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> e com auxílio de D13. A verificação do ajuste 0 e 100% deve ser feito algumas vezes.
- 17- Com o pescador todo dentro ajustar através de P3 o circuito limitador de 0% (L1). Basta verificar que o Led D9 ascenda. Retirar o pescador ligeiramente de dentro do acoplamento e verificar se D9 apaga.

O ajuste é fino e deve ser posicionado no limiar de 0%.

- 18- Com o pescador todo fora ajustar através de P4 o circuito limitador de 100% (L2). Basta verificar que o Led D10 ascenda. Proceder como item 17.

O equipamento estará desta forma pronto para operar.

O posicionador eletro-hidráulico EHP-02 é ajustado em fábrica e por isto requer somente verificação dos ajustes descritos.

|              |        |             |        |      |                          |                         |
|--------------|--------|-------------|--------|------|--------------------------|-------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3      |             |        |      | TIPO:<br><br>AT- 6003-49 | PÁGINA:<br><br>14 DE 15 |
|              | 2      |             |        |      |                          |                         |
|              | 1      |             |        |      |                          |                         |
|              | IND.   | MODIFICAÇÃO | DATA   | NOME |                          |                         |
| EMITENTE:    | SECÃO: | DATA:       | VISTO: |      |                          |                         |
| JCS/jc       | TDR    | 13.8.84     |        |      |                          |                         |

9. ATUADOR COM COMANDO MANUAL ELÉTRICO

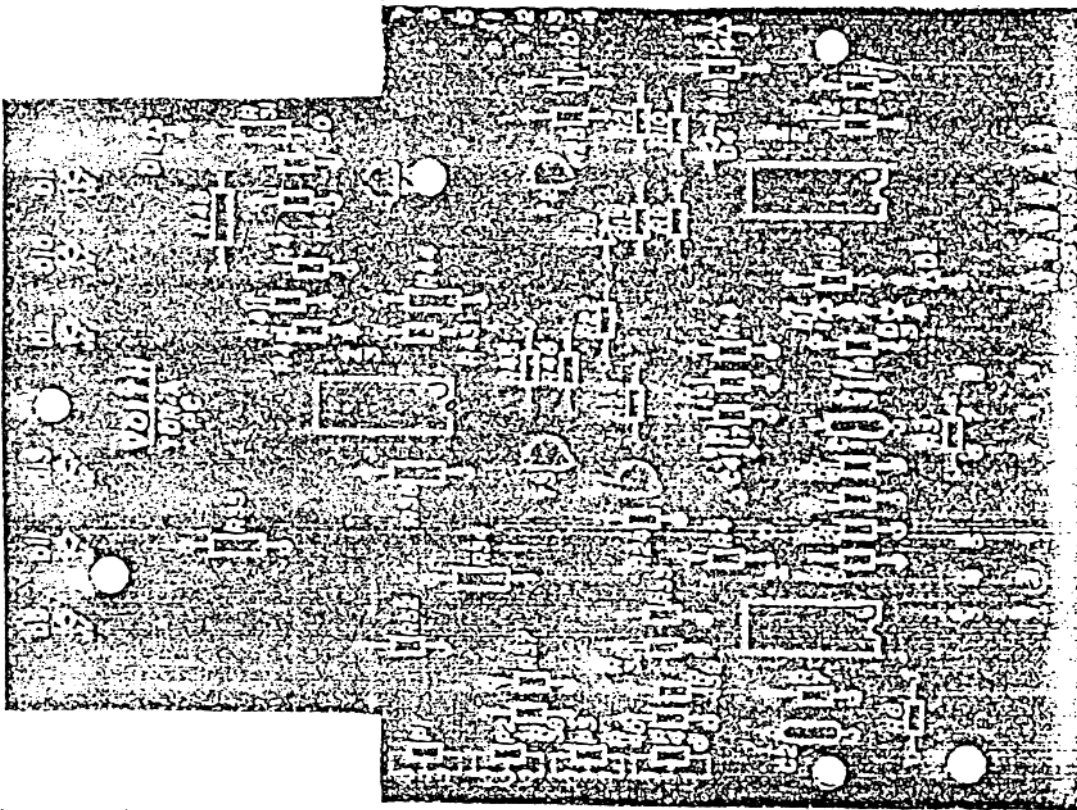
Permite o posicionamento do pescador em qualquer ponto, através de uma chave que operará a distância a válvula magnética no sentido desejado, dispensando portanto o posicionador eletrônico - nos processos simplificados (ver des. AT-6001-63).

10. DESENHOS DE REFERÊNCIA

|   |            |
|---|------------|
| Placa de circuito impresso TDR-A-PC/82 -  | AT-6000-96 |
| Placa de circuito impresso TDR-A-PF/82 -  | AT-6000-97 |
| Esquema do atuador eletro-hidráulico -    | AT-6001-32 |
| Atuador com comando manual elétrico -     | AT-6001-63 |
| Circuito eletrônico p/ EP-02(4...20mA) -  | AT-6002-45 |
| Posicionador eletrônico EP-02 (4...20mA)- | AT-6003-55 |

|              |           |             |         |        |                         |                         |
|--------------|-----------|-------------|---------|--------|-------------------------|-------------------------|
| DISTRIBUIÇÃO | 3         |             |         |        | TIPO:<br><br>AT-6003-49 | PÁGINA:<br><br>15 DE 15 |
|              | 2         |             |         |        |                         |                         |
|              | 1         |             |         |        |                         |                         |
|              | IND.      | MODIFICAÇÃO | DATA    | NOME   |                         |                         |
|              | EMITENTE: | SECÃO:      | DATA:   | VISTO: |                         |                         |
|              | JGS/jc    | TDR         | 13.8.84 |        |                         |                         |

PLACA DE CONTRÔLE  
(P.C.)

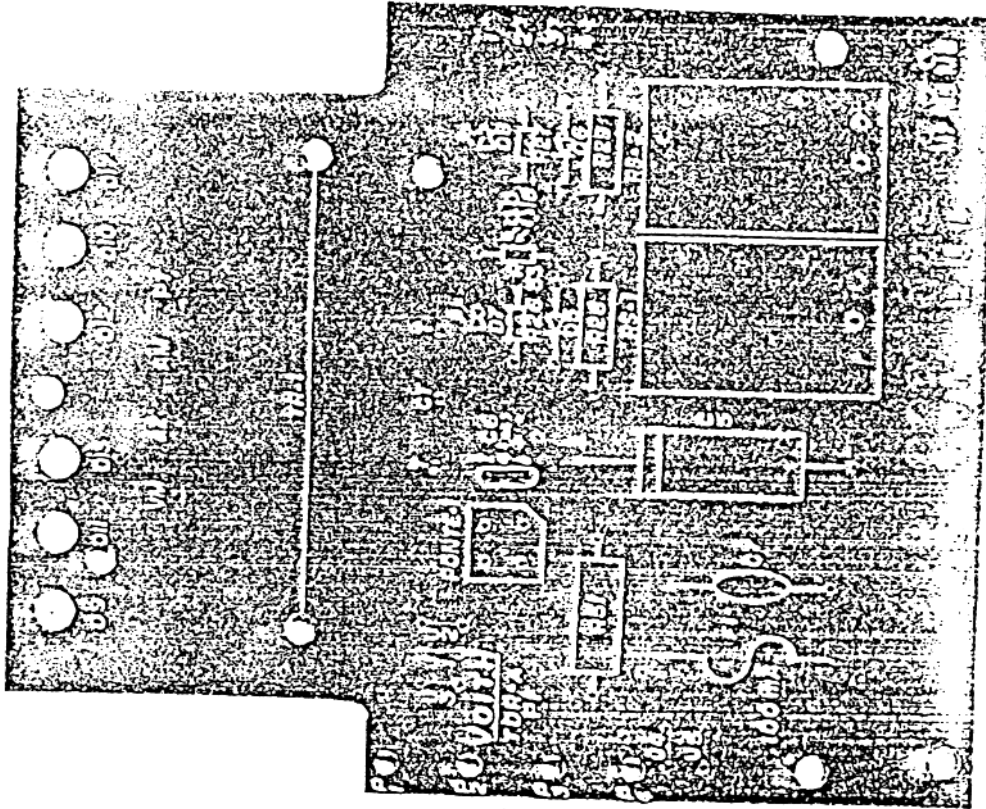


|        |          |              |          |               |   |   |  |              |
|--------|----------|--------------|----------|---------------|---|---|--|--------------|
|        |          |              |          | <b>NORMAL</b> |   |   |  |              |
| Ind.   | Ocor.    | Instrução N° | Data     | Nome          | Tolerâncias gerais conforme DIN 7168 - mB | Rugosidade conforme DIN ISO 1102 R <sub>a</sub> em µm | Escala no Original %                                   | Mossa (kg)   |
|        |          |              |          |               |   |   | Material/N° de Material %                              |              |
|        |          |              |          |               |   |   | Semi-manufaturado, Peça bruta                          |              |
|        |          |              |          |               |   |   | Modelo-, Molde - N°                                    |              |
| Medida | Afastam. | Medida       | Afastam. | Des.          | 23-08                                     | WAGNER  | Denominação  |              |
|        |          |              |          | Exam.         |   | ESV   | <b>PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO<br/>TIPO TDR-A-PC/82</b> |              |
|        |          |              |          | Revisão       |   | visu  |  |              |
|        |          |              |          | Forma:        | 25/08                                     |   | Desenho N°/Item N°                                     |              |
|        |          |              |          |               |   |   | <b>AT-6000-96</b>                                      |              |
|        |          |              |          |               |   |   | Subst. pc:   | Em subst. de |

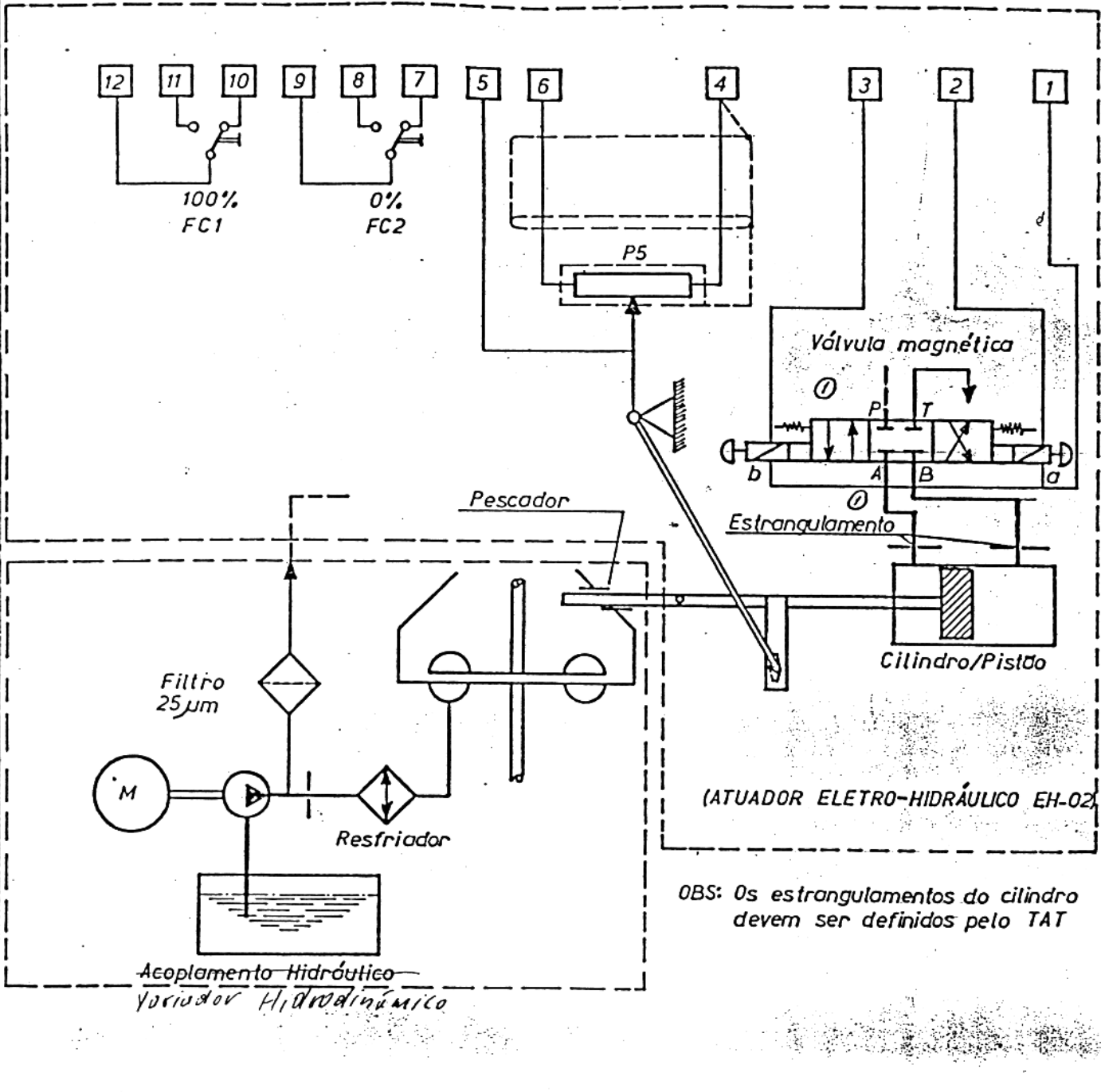




PLACA FONTE  
(P.F.)

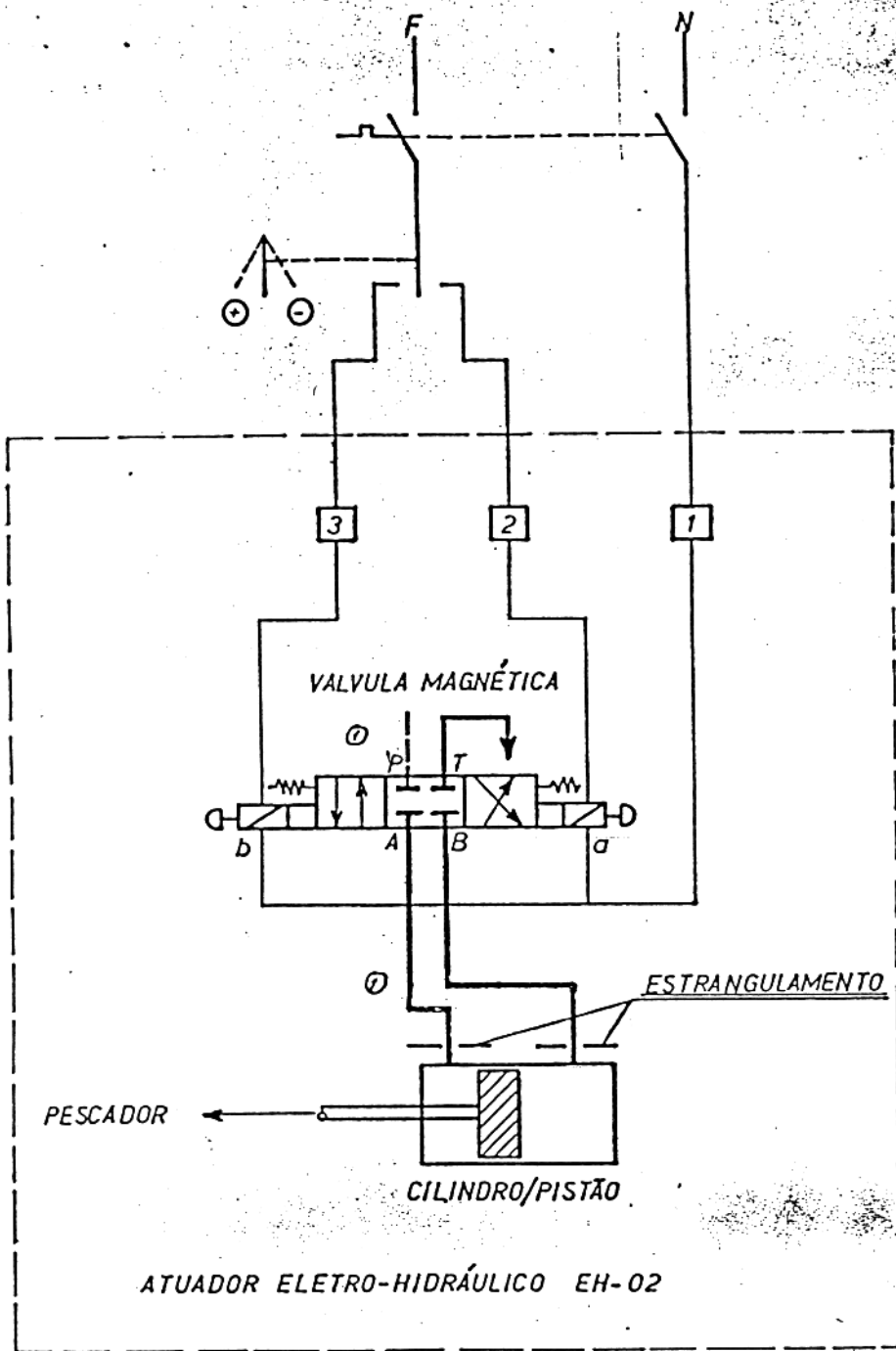


|        |          |              |          |            |   |   |  |            |
|--------|----------|--------------|----------|------------|---|---|--|------------|
|        |          |              |          |            | <b>NORMAL</b>                             |   |  |            |
| Ind    | Qcar     | Instrução Nº | Data     | Nome       | Tolerâncias gerais conforme DIN 7168 - mB | Rugosidade conforme DIN ISO 1302 R <sub>a</sub> em µm | Escala no Original %                           | Massa (kg) |
|        |          |              |          |            | 1983                                      |   |  |            |
| Medido | Afastom. | Medido       | Afastom. | Des.       | 23-08                                     | WAGNER  |  |            |
|        |          |              |          | Exam       |   |   |  |            |
|        |          |              |          | Gerado     |   |   |  |            |
|        |          |              |          | Verificado | 24/08                                     |   |  |            |
|        |          |              |          |            | <b>VOITH</b><br>VOITH S.A.<br>SAC-PAULINA |   | Denominação                                    |            |
|        |          |              |          |            |   |   | PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO<br>TIPO TDR-A-PF/82 |            |
|        |          |              |          |            |   |   | Licença Nº / Item Nº                           |            |
|        |          |              |          |            |   |   | <b>AT-6000-97</b>                              |            |
|        |          |              |          |            | Prov. de                                  |   | Em subst. de                                   |            |

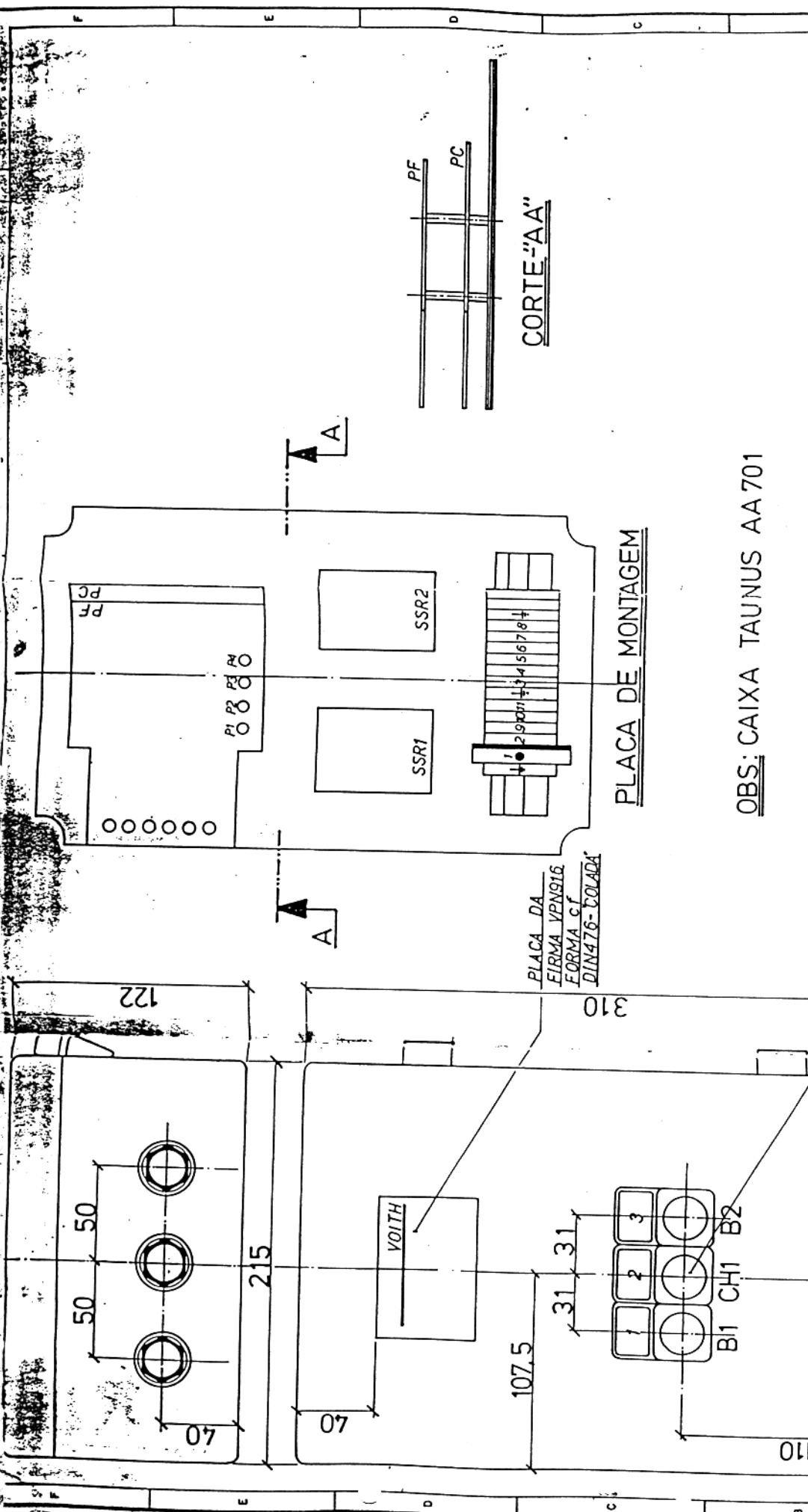


OBS: Os estrangulamentos do cilindro devem ser definidos pelo TAT

|          |          |              |          |                         |   |  |                           |   |
|----------|----------|--------------|----------|-------------------------|---|--|---------------------------|---|
|          |          |              |          |                         | <b>NORMAL</b>                             |  |                           |   |
| 1        | 2        | REV. GERAL   | 13.8.84  | WAGNER                  | Tolerâncias gerais conforme DIN 7168 - mB | Rugosidade conforme DIN ISO 1302<br>R <sub>a</sub> em µm | Escaleta no Original %    | Massa (kg)                                  |
| Ind.     | Ocor.    | Instrução Nº | Data     | Nome                    |   |  | Material/Nº de Material % | Semi manufaturado, Peça bruta               |
| Medida   | Afastam. | Medida       | Afastam. | Des.                    | 22-12                                     | WAGNER   | Modelo-, Molde- Nº        | Denominação                                 |
| Liberção |          |              |          | Exam.                   |   |  |                           | <b>ESQUEMA DO ATUADOR ELETRO-HIDRÁULICO</b> |
|          |          |              |          | Secção                  | TDR                                       | Visto  |                           |   |
|          |          |              |          | Norma                   | Nº 26                                     |  |                           | Desenho Nº/Item Nº                          |
|          |          |              |          | <b>VOITH</b>            |   |  |                           | <b>AT-6001-32</b>                           |
|          |          |              |          | VOITH S.A.<br>SAO PAULO |   |  |                           |   |



|        |          |              |          |        |   |   |                      |   |
|--------|----------|--------------|----------|--------|---|---|----------------------|---|
|        |          |              |          |        | <b>NORMAL</b>                             |   |                      |   |
| 1      | 2        | REV. GERAL   | 13.8.84  | WAGNER | Tolerâncias gerais conforme DIN 7168 - mB | Rugosidade conforme DIN ISO 1302 R <sub>0</sub> em µm | Escala no Original % | Massa (kg)  |
| Ind.   | Ocor.    | Instrução Nº | Data     | Nome   | 1983                                      | Data  | Nome                 | Material/Nº de Material %                         |
|        |          |              |          |        | Des.                                      | 27-12   | WAGNER               | Semi manufaturado, Peça bruta Modelo-, Molde - Nº |
| Medida | Afastam. | Medida       | Afastam. | Des.   | Excm                                      |   |                      | Denominação                                       |
|        |          |              |          |        | Secção                                    |   |                      | <b>ATUADOR COM COMANDO MANUAL ELÉTRICO</b>        |
|        |          |              |          |        | Norma                                     |   |                      | Desenho Nº / Item Nº                              |
|        |          |              |          |        |   |   |                      | <b>AT-6001-63</b>                                 |
|        |          |              |          |        |   |   |                      | Em subst. da                                      |
|        |          |              |          |        | Prov. de                                  |   | Subst. por           |   |



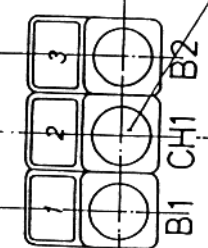
|   |                           |  |            |
|---|---------------------------|--|------------|
| <b>NORMAL</b>                             |                           | Escala no original 1:2                     | Massa (kg) |
| Tolerancias Gerais para Usinagem em Geral |                           | Material/Nº de Material %                  |            |
| Construção                                | DIN ISO 1302              | Modelo                                     | Peça Bruta |
| Soldada                                   | DIN 7168-mB               | Denominação                                |            |
| Liberação                                 | 1984                      | POSICIONADOR ELETRÔ-NICO EP-02 -(Conjunto) |            |
| Des. 24-8-84                              | WIRENEX                   | Desenho Nº/Item Nº                         |            |
| Exam. TAP-278 Z.ace                       | Secão TAP 27.7 Visto (3x) | AT-6004-24                                 |            |
| Norma L.23/77                             |                           | Subst. por                                 |            |
|   |                           | Em subst.de                                |            |
|   |                           | Prov. de                                   |            |
|   |                           | Atalhamentos                               |            |
|   |                           | Medido                                     |            |
|   |                           | Nome                                       |            |
|   |                           | Visto                                      |            |
|   |                           | Modificacão                                |            |
|   |                           | Nº   |            |

**OBS: CAIXA TAUNUS AA 701**

PLACA DA FURMA VP0916 FORMA CF DIN476-COLADA

FUROS PARA CHAVE E BOTOES = Ø 22.5

PARAFUSO-CABO SIB 16



NÃO MONTAR  
D5, D6, R28, R29, R51, C7, D14, D15, D16, D17

NÃO MONTAR  
J4, J5

X - ABRIR

R26 = R27 = 1,2 KΩ

JUNTEAR  
a, b, c, d

ATERRAR PAINEL

FIXAÇÃO EM PAREDE

D9 = D13 LEDS PARA SINALIZAÇÃO

D9 - POSIÇÃO 0% DO PESCADOR

D10 - POSIÇÃO 100% DO PESCADOR

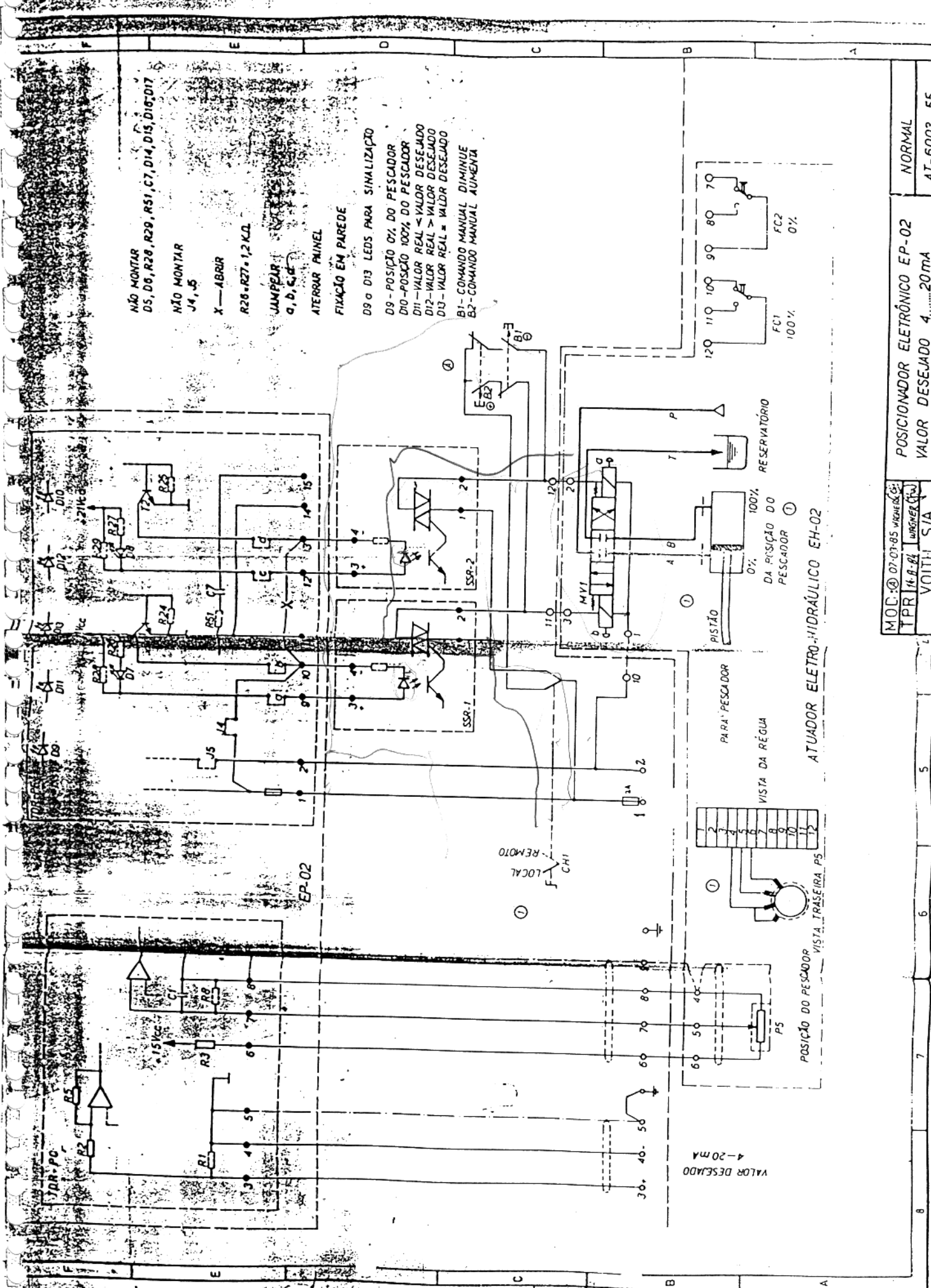
D11 - VALOR REAL < VALOR DESEJADO

D12 - VALOR REAL > VALOR DESEJADO

D13 - VALOR REAL = VALOR DESEJADO

B1 - COMANDO MANUAL DIMINUI

B2 - COMANDO MANUAL AUMENTA



VALOR DESEJADO  
4-20 mA

POSIÇÃO DO PESCADOR  
VISTA TRASEIRA P5

VISTA DA RÉGUA

PARA PESCADOR

PISTÃO  
0% 100%  
DA POSIÇÃO DO  
PESCADOR

RESERVATÓRIO

FC1 100%  
FC2 0%

ATUADOR ELETRÓ-HIDRÁULICO EH-02

MOD: 07-07-05 WAGNER  
TPR 14.8.84 WAGNER (S/A)  
VOLTEI S/A

POSICIONADOR ELETRÔNICO EP-02  
VALOR DESEJADO 4.....20 mA

NORMAL

AT-6002 - 55

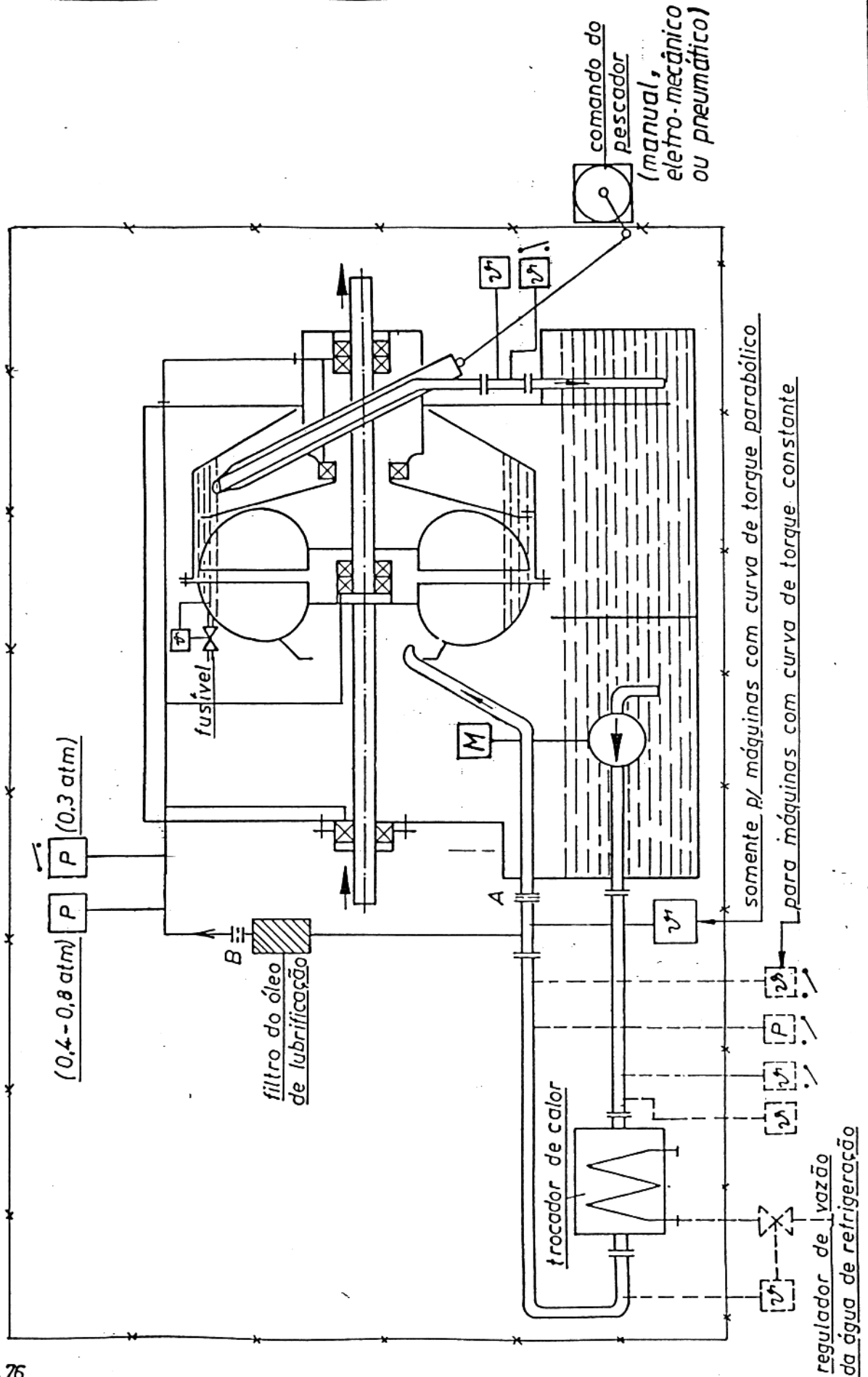
7 6 5

8

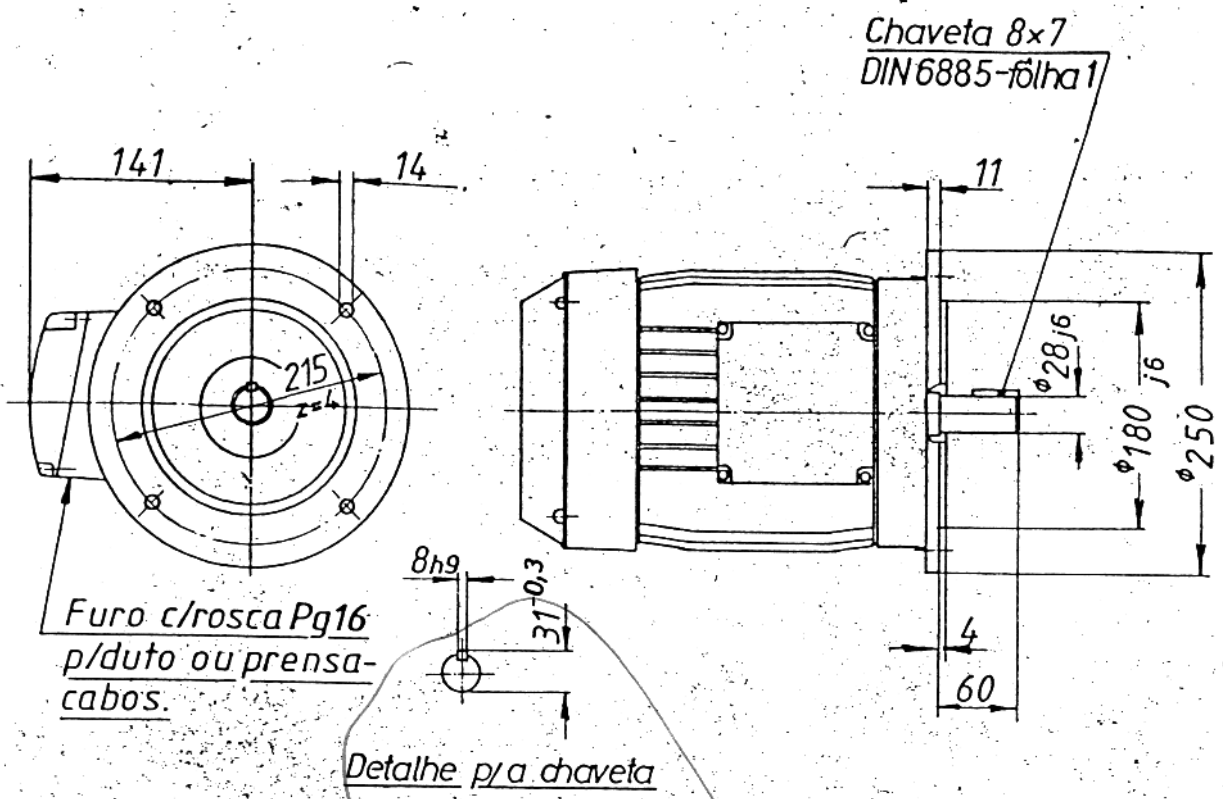




—x— Fornecimento normal VOITH



Data: 1.03.76



Motor assíncrono de indução c/ rotor de gaiola em curto circuito c/ os seguintes dados:

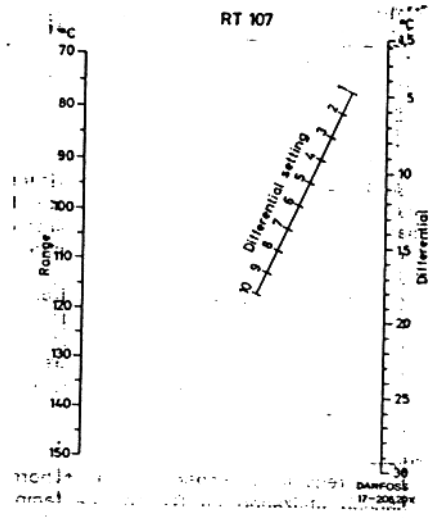
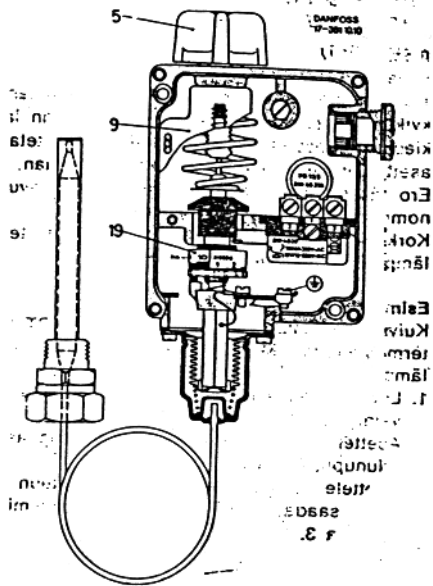
- Tipo: totalmente fechado e c/ ventilação externa (TFVE)
- Carcaça: 100 L c/ flange FA 215
- Potência: 4 cv
- Rotação: 1800 rpm (IV Polos)
- Voltagens: 220/380/440/760 V-60 Hz-trifásico
- Forma construtiva: V1 (s/pés e vertical p/baixo)
- Grau de proteção: IP-54
- Categoria: "B" (ou equivalente)
- Isolamento: Classe "B"
- Dimensões conf. ABNT-PB-38(IEC)

|        |          |                  |          |   |   |   |                                 |                 |
|--------|----------|------------------|----------|---|---|---|---------------------------------|-----------------|
|        |          |                  |          |   | <b>Fabricante: "WEG"</b>                  |   |                                 |                 |
| Ind.   | Ocor.    | Instrução N°     | Data     | Nome                                    | Tolerâncias gerais conforme DIN 7168 - mB | Rugosidade conforme DIN ISO 1302 R <sub>a</sub> em µm | Escala no Original %            | Massa (kg) 30,0 |
| φ180j6 |          | +0,014<br>-0,011 | 8 h9     | 0<br>-0,036                             |   |   | Material/N° de Material %       |                 |
| φ28j6  |          | +0,009<br>-0,004 |          |   | 1983                                      | Data  | Semi manufaturado, Peça bruta % |                 |
| Medida | Afastam. | Medida           | Afastam. | Des                                     | 08.06                                     | Nome  | Módelo -, Moide - N°            |                 |
|        |          | Liberacão        |          | Exam                                    |   |   | Denominação                     |                 |
|        |          |                  |          | Secão                                   | TAT                                       |   | <b>Motor assíncrono</b>         |                 |
|        |          |                  |          | Norma                                   | B3/06                                     |   | Desenho N° / Item N°            |                 |
|        |          |                  |          | <b>VOITH</b><br>VOITH S.A.<br>SÃO PAULO |   |   | AL.2009.15                      | IC              |
|        |          |                  |          | Prof. de: Catálogo do fabric.           |   | Subst. por:   | Em subst. de:                   |                 |





# TERMOSTATO



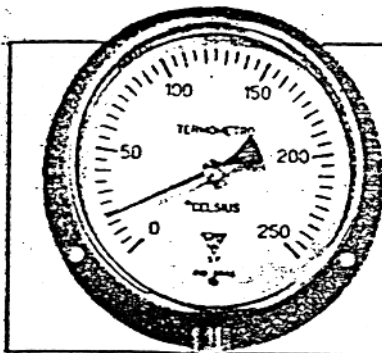
Tipo: RT-107

Faixa: +70 - +150

Capilar comprimento: mts.

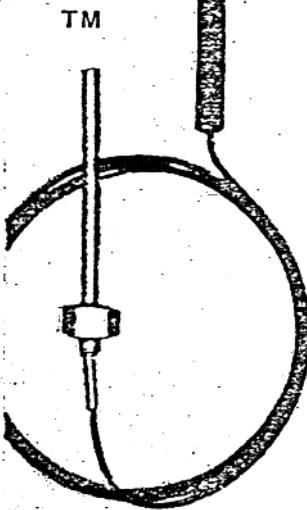
|  |          |          |           |
|--|----------|----------|-----------|
|  |          |          |           |
|  | Ohmsk    | Induktiv | Kapazitiv |
|  | 10A 380V | 4A*380V  | 12W 220V  |

FABRICANTE: DANFOSS



**TERMÔMETROS EXPANSÃO DE MERCÚRIO PARA LEITURA A DISTÂNCIA**

Modelo TM



DESCRIÇÃO

Indicador de temperatura com tubo capilar para leitura à distância funcionando por expansão de mercúrio.

Apresenta a vantagem de poder alcançar temperaturas muito baixas (até  $-60^{\circ}\text{C}$ ) ou muito altas (até  $+650^{\circ}\text{C}$ ). Desaconselha-se o seu uso direto em processos onde o bulbo deve estar em contato com produtos comestíveis. Neste caso deve-se tomar a precaução de

instalar um poço ou camisa protetora (thermowell) a qual impede que o mercúrio contamine o produto no caso de vazamento acidental. As escalas são lineares.

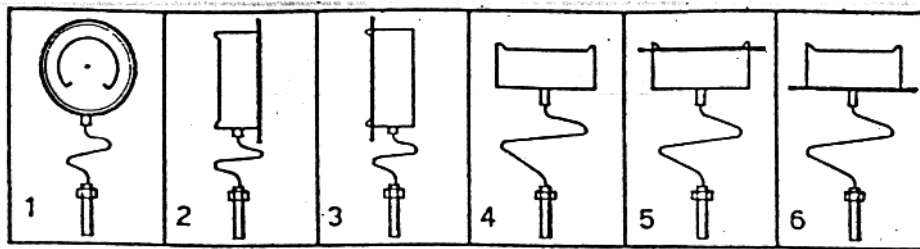
DIÂMETROS FABRICADOS:

100mm (4") e 150mm (6")

ESCALAS DISPONÍVEIS:

|  |              |              |                |              |           |
|--|--------------|--------------|----------------|--------------|-----------|
| Graus Celsius<br>(Centígrados)<br>Mistas | -10+50°C     | -10+60°C     | -10+100°C      | -10+120°C    | -10+150°C |
|  | -15+50°C     | -20+80°C     | -25+ 40°C      |              |           |
|  | -30+50°C     | -30+60°C     | -30+100°C      | -30+150°C    |           |
|  | -35+40°C     | -50+50°C (*) | -40+ 50°C (*)  | -45+40°C (*) |           |
|  | -50+40°C (*) | -50+50°C (*) | e -60+50°C (*) |              |           |
| Temperatura<br>Positiva                  | 0-50°C       | 0-100°C      | 0-120°C        | 0-150°C      |           |
|  | 0-200°C      | 0-250°C      | 0-300°C        | 0-350°C      |           |
|  | 0-400°C      | 0-450°C      | 0-500°C        | 0-600°C      |           |
|  | 0-650°C (*)  |              |                |              |           |
|  |              |              |                |              |           |

(\*) Escalas consideradas especiais.



EXECUÇÕES DE ACORDO COM AS FIGS. ACIMA:

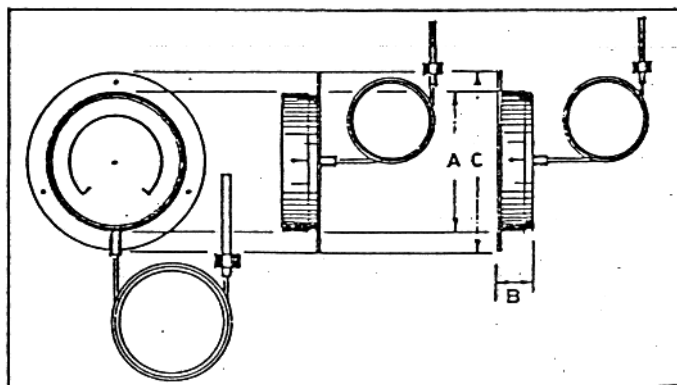
- 1 - Saída vertical, caixa sem flange.
- 2 - Saída vertical, caixa com flange traseiro.
- 3 - Saída vertical, caixa com flange dianteiro.
- 4 - Saída traseira, caixa sem flange.
- 5 - Saída traseira, caixa com flange dianteiro.
- 6 - Saída traseira, caixa com flange traseiro.

ESPECIFICAÇÕES:

- CAIXA - Chapa de aço estampado, acabamento pintado.
- CAPA - Chapa de latão polido ou cromado.
- CAIXA HERMETICAMENTE FECHADA (opcional) - Ferro fundido com anel roscado, exceto nso formatos 3 e 6.
- CAPILAR DE AÇO INOX (opcional) - com diâmetro de 4mm. e furo de 0,2mm.
- BULBO DE IMERSÃO - Normalmente  $\varnothing$  1/2" de aço 1020 ou opcionalmente de aço inox.
- PORCA DE CONEXÃO DO BULBO - Porca solta de aço 1020, latão ou, opcionalmente de inox, com rosca interna ou externa.
- ROSCAS - 1/2" ou 3/4" BSP.
- CONTATOS ELÉTRICOS - A pedido podem ser equipados com contatos para alarme, dentro dos tipos apresentados nas páginas 23 - 24 deste catálogo, podendo em alguns casos servir como termostatos.

AO PEDIR ESPECIFIQUE:

- Diâmetro do mostrador
- Tipo da caixa
- Flange de fixação
- Material, localização e comprimento do capilar
- Tipo e tamanho da porca
- Escala
- Contatos e sua função
- Tamanho do bulbo

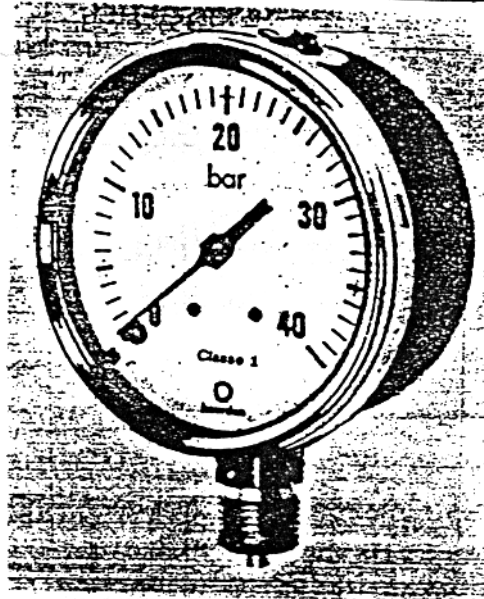


| Modelo | DIMENSÕES - mm. |     |    |     | Peso Aproximado Grs. |
|--------|-----------------|-----|----|-----|----------------------|
|        | DN              | A   | B  | C   |                      |
| TM-100 | 100             | 100 | 45 | 138 | 1.200                |

05/84

FABRICANTE: WILLY

FABRICANTE:  
"BURDEX"



**especificações do manômetro MA 2 standard**

**diâmetro nominal:** 63, 100 e 150 mm (ver quadro de dimensões no verso).

**caixa:** estanque, em folha de aço, pintada em cinza metalizado, com válvula de segurança — flange dianteiro fixa — flange posterior móvel. Os tipos A e E podem ser obtidos a partir dos tipos D e F (flange desmontável).

**válvula de segurança:** (patente Bourdon) situada na parte superior da caixa, assegura o escape à atmosfera sempre que no interior da mesma se verificar sobreprensão anormal e podem conferir-lhe perfeita vedação (necessária quando se transportam manômetros cheios de óleo) por simples acionamento da trava.

**aro:** aço cromado. Fixação por entalhes girando 1/8 de volta (baioneta).

**visor:** 3 mm de espessura.

**junta do vidro:** de borracha sintética, assegura perfeita vedação.

**ponteiro:** leve, não regulável, em duralumínio (AU 4 G), pintado de preto.

**mostrador:** em folha de aço (com batente de zero), pintado nas duas faces, com graduações e inscrições em preto sobre fundo branco.

**movimento:** totalmente regulável em latão, com setor, eixo e pinhão em aço inoxidável.

**tubo bourdon:** bronze fosforoso p/ pressões até 40 bar; aço inoxidável p/ pressões acima de 60 bar.

**conexão:** em latão estampado, com sextavado x 22 mm entre faces, rosca standard 1/2" gas ou NPT.

**junta da conexão:** em borracha sintética.

**ligação tubo bourdon — conexão:** solda a estanho para pressões até 40 bar e temperatura de utilização inferior a 100°C; solda a prata para pressões a partir de 60 bar e temperatura de utilização superior a 100°C.

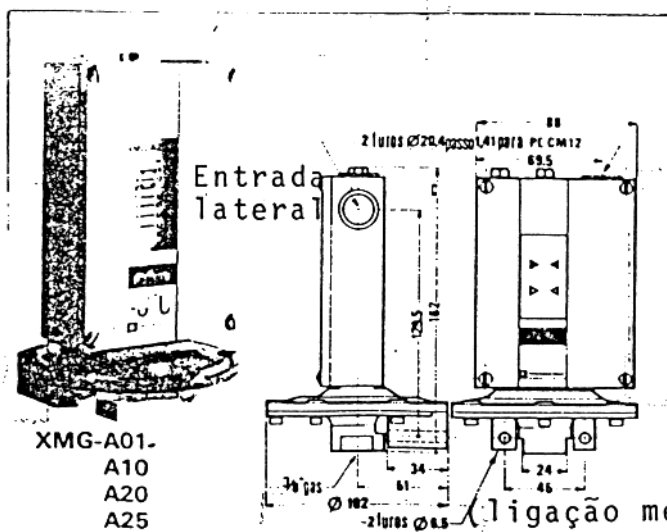
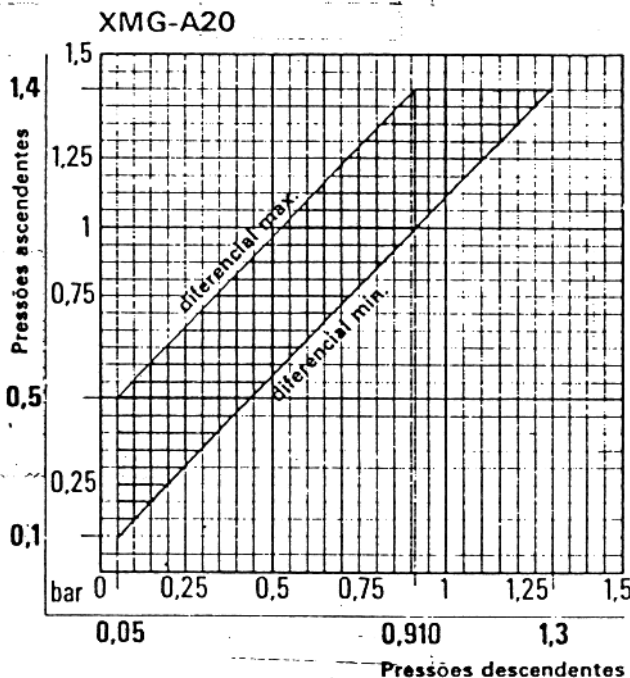
**precisão:** classe 1 (A-1).

Pressostatos com membrana (ar, água, óleo)

| Referências | Regulagem mínima | Regulagem máxima | Diferencial mínimo   | Diferencial máximo | Máxima pressão ocasional |
|-------------|------------------|------------------|--|--------------------|--------------------------|
|             | bars             | bars             | 1.º valor pto. inferior do calibre<br>2.º valor pto. superior do calibre<br>bars | bars               |                          |
| XMG-A10 *   | 0,040            | 0,350            | 0,027<br>0,035   | 0,120<br>0,125     | 8                        |
| XMG-A20 *   | 0,120            | 1,400            | 0,070<br>0,100   | 0,450<br>0,500     | 10                       |
| XMG-A25 *   | 0,300            | 3,500            | 0,200<br>0,250   | 1,200<br>1,230     | 10                       |
| XMG-A30 *   | 0,800            | 8,000            | 0,300<br>0,550   | 2,650<br>2,800     | 20                       |
| XMG-A35 *   | 1,500            | 14,000           | 0,750<br>1,000   | 4,850<br>4,900     | 30                       |
| XMG-A40 *   | 2,500            | 28,000           | 1,500<br>2,000   | 9,400<br>9,800     | 50                       |

Tipo especificado.

Vide gráficos de funcionamento páginas 4, 5 e 6



Entrada superior

Entrada lateral

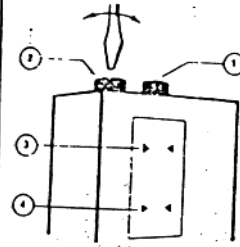
OBS: Instrumento a ser fornecido no painel de controle pela Yoith S/A.

XMG-A01-  
A10  
A20  
A25

ligação mecânica

04/1980

**Regulagem**

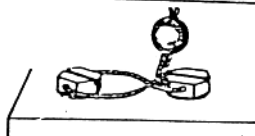


- ponto superior (pressão ascendente) girar o parafuso (1) levando o índice vermelho até o valor da pressão desejada.
- ponto inferior (pressão descendente) girar o parafuso (2) levando o índice verde até o valor desejado.

O valor compreendido entre os dois índices corresponde ao diferencial.  
O diferencial mínimo é obtido quando o índice verde está o mais próximo possível do índice vermelho.

---

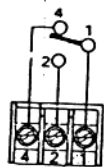
**Lacre**



Previsto de fábrica em todos aparelhos.

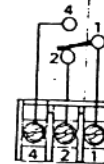
**Esquemas de contatos**

**Pressostatos**



estado do contato em repouso ou quando a pressão atinge o ponto inferior (índice verde).

estado do contato quando a pressão atinge o ponto superior (índice vermelho).



Durante o tempo de 8 segundos temporiza do em relação ao motor principal (conf. instruções ponto a ser regulado (vide item 7.5))

Ponto a ser regulado (vide item 7.5)

- para vibrações entre 0 a 50Hz funcionamento assegurado até 7,5 gn
- robustez mecânica 5.000.000 de manobras

9A/1980

### Características gerais

- Fluidos controlados:

Aparelhos normais: Ar, óleo, água doce, água do mar.

Aparelhos especiais: Fluidos corrosivos, pastosos e para temperaturas elevadas.

- Conexão para o tubo de entrada através de rosca 3/8" gas.
- Fixação do aparelho através de furos Ø 6,5 na base do aparelho.
- Contato: "NA + NF" a ponto comum de ação rápida.
- Conexões elétricas em bornes através de parafusos com calço de aperto imperdável.  
Capacidade de ligação 2 x 16 AWG  
1 x 14 AWG
- Saída de cabos através de 2 saídas Ø 20,4 para receber prensa cabo CM12

### Características elétricas

| Corrente alternada             |   | 50-60Hz |     |      |     |      |     |      |     |
|--------------------------------|---|---------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| Tensão                         |   | 48V     |     | 127V |     | 220V |     | 380V |     |
| Milhões de manobras            | 1 | Ind     | Res | Ind  | Res | Ind  | Res | Ind  | Res |
|                                |   | 250     | 350 | 300  | 450 | 200  | 320 | 150  | 220 |
|                                |   | 5       | 100 | 150  | 80  | 130  | 50  | 80   | 30  |
| Potências de interrupção em VA |   |         |     |      |     |      |     |      |     |

| Corrente contínua             |   | 48V |     | 110V |     | 220V |     |
|-------------------------------|---|-----|-----|------|-----|------|-----|
| Milhões de manobras           | 1 | Ind | Res | Ind  | Res | Ind  | Res |
|                               |   | 25  | 75  | 20   | 60  | 12   | 36  |
|                               |   | 5   | 5   | 15   | 4   | 12   | 1,5 |
| Potências de interrupção em w |   |     |     |      |     |      |     |

Categoria de emprego AC11 e DC11

- Temperatura de funcionamento: - 20 °C a + 70 °C

04/1980