



# H1V

## MANUAL DE INSTALAÇÃO

### 1 – FLUIDOS E FILTRAGEM

#### 1.1 – TIPOS DE FLUIDOS

A tabela abaixo mostra as principais categorias de fluido hidráulico como estabelecido pela norma ISO 6743-4. Em condições operacionais normais, a S.A.M. Hydraulik S.p.A. recomenda fluidos a base de óleo mineral com aditivos anticorrosivos e anti-desgaste (grau HL ou HM) para as suas unidades de pistão axial. Fluidos resistentes à chama (grau HF) e fluidos orgânicos (grau HE) podem não ser completamente compatíveis com os materiais ou características tais de modo a limitar/reduzir a pressão máxima bem como a velocidade máxima admissível das unidades de pistão axial. Por esta razão quando fosse necessário utilizar fluidos resistentes a chama ou ecológicos/orgânicos, se aconselha a contatar a S.A.M. Hydraulik S.p.A ou a HT Hidrautrônica.

#### Fluidos de base óleo mineral

HH	Livre de aditivos
HL	Aditivos anticorrosivos e antioxidantes
HM	HL + aditivos anti-desgaste
HV	Aditivos HM e controle de viscosidade

#### Fluidos resistentes à chama

HFA	Emulsão base óleo em água (água > 90%)
HFB	Emulsão base água em óleo (água > 40%)
HFC	Água em solução de Glicol (álcool Poli-hidratado)
HFD	Fluidos sintéticos livres de água (ésteres fosfóricos)

#### Fluidos orgânicos / ecológicos

HETG	Fluidos de base vegetal
HEPG	Fluidos de base sintética de Poliglicol
HEE	Fluidos de base sintética de éster

#### 1.2 – ÍNDICE DE VISCOSIDADE

A viscosidade ótima ( $u_{opt}$ ) do fluido à temperatura de operação (temperatura do tanque para circuitos abertos ou temperatura do circuito para circuitos fechados) deve cair entre os valores mínimos e máximos mostrados na tabela abaixo. A viscosidade mínima ( $u_{mín}$ ) mostrada na tabela é permitida em condições extremas e por curtos intervalos. Este valor se refere à temperatura máxima de 90°C do fluido (temperatura de drenagem do fluido). A viscosidade máxima para curtos intervalos e durante as partidas a baixas temperaturas é mostrada na tabela abaixo. A temperatura do fluido nunca deve exceder ao máximo de 90°C e a um mínimo de -25°C.

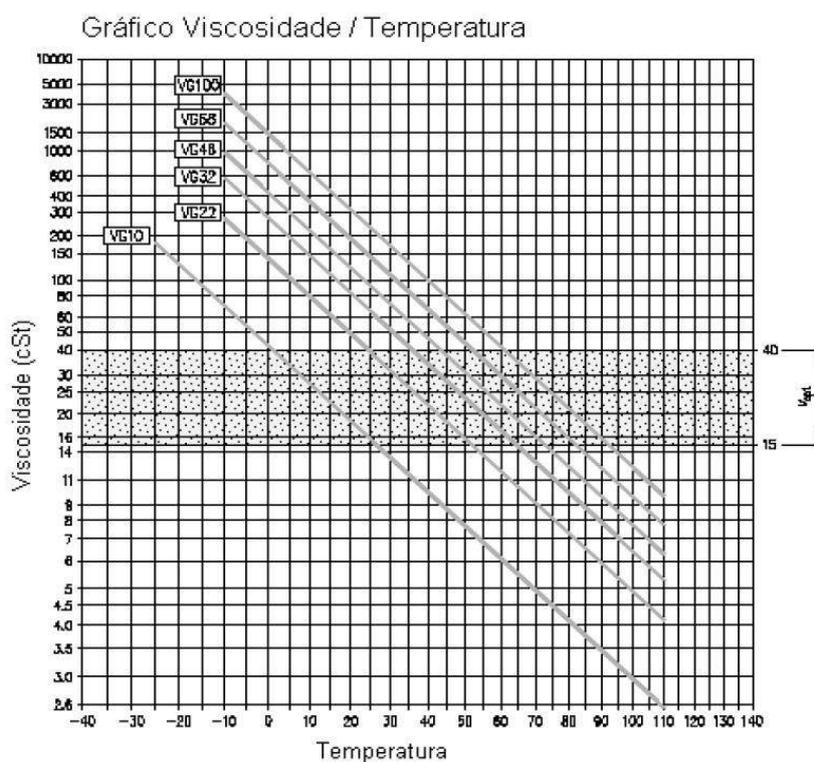
	$u_{opt}$ (cSt)	$u_{mín.}$ (cSt)	$u_{máx.}$ (cSt)
-			
H1C	15 ÷ 40	10	800
H1CR			
H1V			
HDV			
SH5V			
HCV			
H2V			
H2VR			

### 1.3 – GRAUS DE VISCOSIDADE

Sob a Norma ISO, os fluidos hidráulicos são divididos em seis graus de viscosidade (veja a tabela abaixo). Os graus de viscosidade são designados pelas letras VG seguidas pela viscosidade do fluido em cSt à temperatura de 40°C.

Graus de Viscosidade ISO	$U_{40^{\circ}}$ (cSt)
VG 10	9 ÷ 11
VG 22	19,8 ÷ 24,2
VG 32	28,8 ÷ 35,2
VG 46	41,4 ÷ 50,6
VG 68	61,2 ÷ 71,5
VG 188	90 ÷ 110

Para escolher o tipo de fluido correto, é essencial saber a temperatura de operação do fluido (temperatura do tanque para circuitos abertos e temperatura do circuito para circuitos fechados). Na temperatura de operação, a viscosidade do fluido deve cair dentro do valor de viscosidade ótima ( $u_{opt}$ ). O diagrama abaixo mostra o comportamento dos fluidos em várias temperaturas.



#### Exemplo:

Em um sistema em plena operação, a temperatura do fluido é 50°C. Fluidos adequados para este tipo de sistema são aqueles cuja viscosidade cai dentro da faixa de viscosidade ótima à temperatura de 50°C (VG32 e VG46 neste caso). A temperatura de operação de um fluido depende de um grande número de fatores. A temperatura se estabiliza quando o calor produzido pelo sistema (devido ao atrito mecânico e à movimentação do fluido) for igual ao calor liberado para o exterior (trocadores de calor e tanque). Uma vez que o calor produzido aumenta na mesma razão que a diferença entre a temperatura ambiente e aquela do sistema, o sistema possuindo uma temperatura de equilíbrio térmico para cada temperatura do ambiente. Em consequência, o ambiente de trabalho deve ser levado em consideração quando for escolher um fluido. Uma máquina localizada no Norte da África deveria ser operada com um tipo diferente de fluido do que uma máquina no norte da Europa.

### 1.4 – GRAUS DE CONTAMINAÇÃO

Uma filtragem eficiente é essencial para um sistema hidráulico trabalhar corretamente. Um fluido de boa qualidade prolonga a vida útil dos componentes hidráulicos e faz com que o sistema fique mais confiável. As unidades de eixo inclinado têm normalmente uma maior tolerância a poluentes do que aquelas de placas oscilantes. A S.A.M. Hydraulik S.p.A. estabeleceu os seguintes graus de contaminação máxima para as suas unidades de pistão axial.

#### Classe de contaminação máxima

	ISO/DIS 4406	NAS 1638	SAE
-			
H1C - H1CR	19/16	10	-
H1V - HDV			
H2V - H2VR			
HCV- SH6V	18/15	9	6
SH5V			

As bombas de pistão axial trabalham satisfatoriamente mesmo se o fluido não cai dentro da faixa de grau de contaminação máxima acima mencionada. A experiência tem mostrado que a monitoração cuidadosa e a qualidade do fluido hidráulico (com aditivos antiespumante, antidesgaste, etc.) é essencial para a durabilidade e a operação eficiente dos sistemas hidráulicos.

### 1.5 – GRAU DE FILTRAGEM

A Norma ISO 4572 estabelece que a filtragem de grau  $\beta_x$  é a razão entre o número de partículas contaminantes (por unidade de volume) de um tamanho maior do que ou igual a  $x \mu\text{m}$  entrando no filtro e o número de partículas de mesmo tamanho saindo do filtro. O grau  $\beta_x$ , portanto dá uma boa indicação da qualidade do filtro.

Relação $\beta_x$	Capacidade de filtragem	Observações
2	50%	Tamanho médio dos poros do filtro igual às menores partículas
20	95%	Retenção normal
100		Retenção absoluta

#### Exemplo:

Um filtro com uma razão de filtragem de  $\beta_{20} \geq 100$  é capaz de capturar todas as partículas maiores do que ou iguais a  $20 \mu\text{m}$ . A S.A.M. Hydraulik S.p.A. recomenda filtros com as seguintes relações  $\beta_x$  para as suas bombas de pistão axial:

Grau de contaminação ISO DIS 4406	Relação $\beta_x$
19/16	$\beta_{20} \geq 100$
18/15	

### 1.6 – TABELA ISO/DIS 4406

Os dois algarismos no código mostram o número de partículas sólidas por unidade de volume de fluido maiores do que 5 e 15 micra respectivamente. Grau 18, por exemplo, indica que o número de partículas por ml está entre 1300 e 2500. A tabela abaixo mostra os graus de contaminação recomendados estabelecidos na ISO/DIS 4406.

Código	Número de partículas por ml			
	Maiores do que $5 \mu\text{m}$		Maiores do que $15 \mu\text{m}$	
	de / até		de / até	
20/17	5000	10000	640	1.300
20/16			320	640
20/15			160	320
20/14			80	160
19/16	2500	5000	320	640
19/15			160	320
19/14			80	160
19/13			40	80
18/15	1300	2500	160	320
18/14			80	160
18/13			40	80
18/12			20	40
17/14	640	1300	80	160
17/13			40	80
17/12			20	40
17/11			10	20

16/13	320	640	40	80
16/12			20	40
16/11			10	20
16/10			5	10
15/12	160	320	20	40
15/11			10	20
15/10			5	10
15/09			2,5	5
14/11	80	160	10	20
14/10			5	10
14/09			2,5	5
14/08			1,3	2,5
13/10	40	80	5	10
			2,5	5
			1,3	2,5
12/09	20	40	2,5	5
12/08			1,3	2,5
11/08	10	20	1,3	2,5

### 1.7 – COMPARAÇÃO ENTRE ISO 4406, NAS 1638 E SAE

A tabela abaixo é uma comparação entre padrões ISO/DIS 4406 (Cetop Rp 70 H), NAS 1638 (1964) e SAE (1963).

ISO/DIS 4406 (Cetop RP 70 H)	NAS 1638 (1964)	SAE (1963)
21/18	12	-
21/17	11	
19/16	10	
18/15	9	6
17/14	8	5
16/13	7	4
15/12	6	3
14/11	5	2
13/10	4	1
19/09	3	0
18/08	2	-
10/07	1	
09/06	0	

## 2 – VIDA ÚTIL DOS ROLAMENTOS PARA AS UNIDADES DE PISTÃO AXIAL

### 2.1 – INTRODUÇÃO

As superfícies deslizantes das peças em movimento nas bombas/motores são protegidas por um filme de óleo que fornece lubrificação e equilíbrio hidrostático e o desgaste relacionado é desprezível quando são observadas as condições de ótimas filtragem e condições operacionais. Portanto a vida operacional de bombas e motores pode ser acompanhada pela vida do rolamento.

A vida do rolamento  $L_{10h}$  significa que 90% dos rolamentos sobreviverão pelo menos ao número de horas estabelecido. Na prática 50% dos rolamentos vão durar mais do que cinco vezes do que a vida  $L_{10h}$ . A vida  $L_{10h}$  do rolamento é dependente da pressão de operação e da rotação e também das cargas externas sobre o eixo e da viscosidade do fluido.

A vida do rolamento  $L_{10h}$  a uma determinada pressão e rotação pode ser estimada pela fórmula logo abaixo:

$$L_1 = L_0 \times \left( \frac{n_0}{n_1} \right) \times \left( \frac{p_0}{p_1} \right)^{\frac{10}{3}}$$

Onde  $L_0$  é a vida  $L_{10h}$  (em horas) dos rolamentos à rotação zero e  $p_0$  bar (a pressão de operação é a soma das pressões nos pórticos de entrada e saída do motor ou nos pórticos de sucção e descarga da bomba),  $n_1$  é a rotação do eixo em RPM,  $p_1$  é a pressão de operação em bar e  $L_1$  é a vida útil estimada (em horas) à pressão de  $p_1$  e à rotação  $n_1$ .

**Nota:** A S.A.M. Hydraulik tem um programa de computador para a determinação da vida de operação estimada do rolamento. Por favor, contate-nos. É nosso trabalho ajudá-los na determinação da vida útil nas condições operacionais e de ciclo específicos.

## 2.2 – CICLO OPERACIONAL

Onde o ciclo de operação de bombas/motores mostra variante de tempo (sozinho ou em combinação), rotação e pressão, a fórmula da vida do rolamento vem a ser:

$$\frac{1}{L_t} = \sum_i \left( \frac{1}{L_i} \times \frac{T_i}{T_t} \right)$$

onde  $L_t$  é a vida útil total (em horas) dos rolamentos,  $L_i$  é a vida útil dos rolamentos à pressão  $p_i$  e à rotação  $n_i$ ,  $T_i$  é a duração do ciclo durante o qual a unidade opera à rotação  $n_i$  e à pressão  $p_i$  e  $T_t$  é a duração total do ciclo.

## 2.3 – INFLUÊNCIA DA VISCOSIDADE E DA ROTAÇÃO

A vida útil do rolamento é significativamente influenciada pela rotação do eixo e pela viscosidade do fluido. Aumentando a rotação e a viscosidade resulta usualmente em maior vida útil para o rolamento. Para determinar a correspondente vida útil do rolamento, multiplique a vida de operação  $L_{10h}$  pelo fator de correção  $a_{23}$ . Isto dá a vida  $L_{10ha}$  corrigida ( $L_{10ha} = a_{23} \times L_{10h}$ ). O diagrama abaixo mostra o fator  $a_{23}$  a várias rotações e em vários graus de viscosidade.



## 2.4 – CARGAS EXTERNAS PERMISSÍVEIS

É geralmente permissível aplicar cargas radial e axial sobre o eixo de acionamento das bombas e motores axiais. O valor permissível das cargas externas depende do projeto da bomba/motor (placa oscilante ou eixo inclinado) e do tamanho da bomba/motor.

Os parágrafos seguintes são um guia para as cargas externas para diferentes tamanhos e projetos de bombas / motores.

## 2.5 – BOMBA HCV/SH6V

O eixo de acionamento pode suportar ambas as cargas radial e axial. As cargas máximas permissíveis na tabela seguinte são calculadas de tal modo que fique garantida a vida útil de pelo menos 80% da vida útil dos rolamentos aos quais nenhuma carga é aplicada.

Deslocamento				50	70	100	125
Braço do momento de Força		Distância	a	18		20	
			b	30		35	
			c	45		50	
Carga radial		a	5250 (1180)	5000 (1125)	9300 (2095)	9400 (2115)	
		b	5100 (1145)	4900 (1100)	9200 (2070)	9300 (2090)	
		c	5000 (1125)	4800 (1080)	9000 (2025)	9100 (2045)	
Carga axial		-	2200 (495)	2000 (450)	5000 (1125)	4500 (1010)	

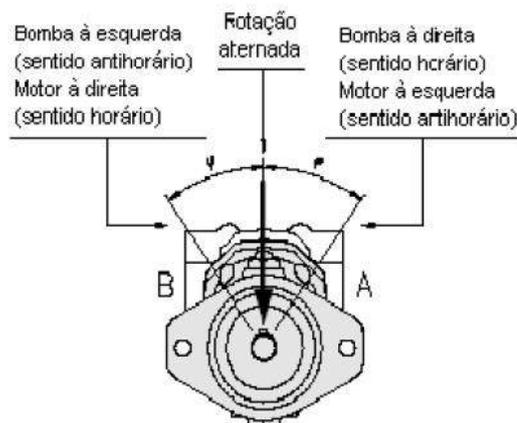
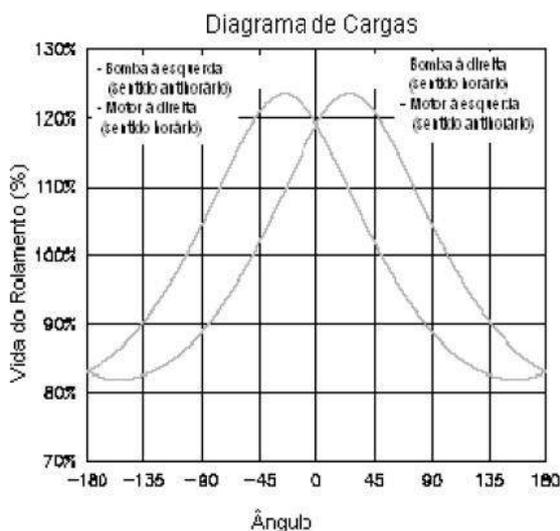
### 2.6 – BOMBA SH5V

O eixo de acionamento pode suportar ambas as forças radial e axial. As cargas máximas permissíveis na tabela seguinte são calculadas de tal modo a garantir uma vida útil de pelo menos 80% da vida útil os rolamentos sem nenhuma carga aplicada.

Deslocamento				32	50	70
	Carga radial	Fq máx.	N (lbf)	1000 (225)	1500 (338)	2400 (540)
	Carga axial			1200 (270)		1900 (428)

### 2.7 – BOMBAS E MOTORES DE PROJETO DE EIXO INCLINADO: CARGAS RADIAIS

Quando uma carga lateral externa (radial) é aplicada ao eixo de acionamento, a vida do rolamento variará de acordo com a grandeza, localização e direção da carga. O diagrama abaixo mostra como a vida operacional do rolamento varia conforme a direção da carga. No diagrama, 100% representa a vida operacional do rolamento quando nenhuma carga lateral externa é aplicada ao eixo de acionamento. A direção ótima é dependente de qual pórtico está pressurizado.



A vida operacional dos rolamentos aumenta até 30% mais quando a carga é aplicada em certa direção e máximo aumento é dependente da pressão de operação e do tamanho nominal da unidade. A tabela seguinte é um guia para determinar as cargas radiais máximas permissíveis. Os valores são calculados de modo a garantir pelo menos 80% da vida operacional do rolamento quando nenhuma carga radial é aplicada. Os valores publicados são relacionados a cargas aplicadas no meio do eixo e na direção menos favorável. A carga máxima permissível depende da pressão de operação e os valores são dados N/bar.

Cargas radiais aceitáveis							
Dimensão		Carga (N/bar)	Carga a 350 bar (N)	Dimensão		Carga (N/bar)	Carga a 350 bar (N)
H1C	H1V-H2V			H1C	H1V-H2V		
12	-	5	1750	75		13	4550
20				90	-	16	5600
30				108		14	4900
40				160		13	4550
55	55	10	3500	226			

### 2.8 – BOMBAS E MOTORES DE PROJETO DE EIXO INCLINADO: CARGAS AXIAIS

Cargas Axiais podem ser tanto de compressão como de tração. As cargas aceitáveis para uma vida útil aceitável se diferem consideravelmente nas duas condições.

#### - Cargas de compressão:

Dentro de certos limites e em baixas pressões de operação, cargas de compressão não afetam a vida operacional do rolamento. A tabela abaixo mostra as máximas cargas axiais de compressão a pressões menores do que 100 bar. Com pressões acima de 100 bar, cargas de compressão mais elevadas podem ser aplicadas na proporção que a pressão aumente. Cargas de compressão tendem a aumentar a vida operacional do rolamento.

Dimensão		Cargas de compressão		Cargas de tração admissíveis (N)	
H1C	H1V-H2V	< 100bar (N)	> 100bar (N)	250bar (N)	350bar (N)
12	-	250	10	500	250
20		300	15	1600	800
30		500	25	2500	1200
40		55	600	30	3000
55	55	600	30	3000	1500
75	75	800	40	4000	2000
90	-	800	40	4000	2000
108	108	1200	60	6500	3000
160	160				
226	226				

#### - Cargas de tração

As cargas de tração sempre reduzem a vida operacional do rolamento. A tabela acima mostra as cargas axiais de tração máximas que, a pressões de 250 bar e 350 bar garantem uma vida operacional maior do que 80% da vida útil sem nenhuma carga axial. Onde possível as cargas de tração devem ser evitadas.

### 2.9 – BOMBAS E MOTORES DE PROJETO DE EIXO INCLINADO: LAVAGEM DOS ROLAMENTOS

A temperatura de operação influencia a vida operacional dos rolamentos a um grau bastante significativo. Em consequência é essencial evitar que a temperatura do óleo nas proximidades dos rolamentos exceda a limites aceitáveis. As séries H1C, H1V e H2V são projetadas para poderem ser lavadas com óleo novo. A lavagem é recomendada quando bombas/motores são instalados verticalmente e quando os ciclos de operação apresentam períodos longos de pressão alta (> 250 bar).

A tabela a seguir mostra as vazões de fluxo recomendadas para cada tamanho nominal.

Tamanho		Vazão de lavagem (l/min)	Vazão de lavagem (l/min)	
H1C	H1V-H2V		H1C	H1V-H2V
20	-	3	90	-
30			108	108
40		4	160	160
55	226		226	
75		5	-	

### 3 – NORMAS GERAIS DE INSTALAÇÃO

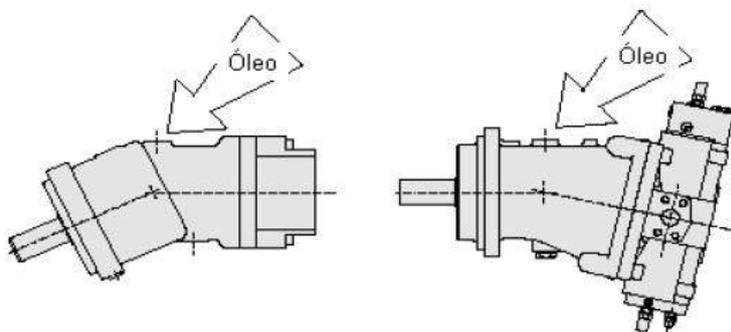
As seguintes normas gerais de instalação para bombas de pistão axial S.A.M. Hydraulik são estabelecidas para componentes padrão com os mesmos parâmetros que aqueles mencionados neste catálogo. A observação das normas abaixo ajudará a estender a vida útil das peças.

#### 3.1 – ENCHENDO A CARÇAÇA

As carcaças das bombas e motores axiais de pistão devem ser previamente cheias com óleo hidráulico antes de dar a partida no sistema pela primeira vez. O óleo é mantido nas unidades através de uma linha de drenagem na conexão da parte superior da carcaça. Todas as unidades tipo H1C, H2V e SH5V devem ser previamente cheias com óleo e devem ter as linhas de drenagem conectadas. Somente as unidades tipo H1V têm suas carcaças conectadas ao pórtico de sucção e, portanto, não necessitam de conexões de linha externa de drenagem. Estas unidades são cheias no mesmo instante em que o sistema do tanque é cheio. Neste caso, remova o bujão de dreno superior quando for encher e fazer a sangria de ar da carcaça. Nas bombas para circuitos fechados (HCV - SH6V) a carcaça é cheia pela carga da bomba.

A bomba não funcionará, a menos que esteja completamente cheia de óleo.

**Cuidado: a partida da bomba ou motor com pouco ou nenhum óleo na carcaça causa dano imediato à unidade do pistão.**



#### 3.2 – CONEXÕES

Para reduzir os níveis de ruído, são recomendadas mangueiras com conexões flexíveis (mangueiras de sucção e de retorno, mangueiras de pressão e de dreno respectivamente para bombas e motores mais mangueira de sangria). As mangueiras de sucção e de drenagem devem ser as mais curtas possíveis.

Certifique-se de que a queda de pressão nas mangueiras de pressão local não sejam causadas por acoplamentos, joelhos e diferenças em diâmetro, particularmente em mangueiras de sucção.

Onde não são usadas mangueiras flexíveis, certifique-se de que as tubulações não tracionem a tampa da unidade de pistão. Todas as mangueiras conectadas ao tanque (sucção, e linhas de retorno e de drenagem) deveriam ser imersas pelo menos 200 mm abaixo do nível mínimo de óleo e pelo menos 150 mm do fundo do tanque.

#### 3.3 – PRESSÃO DE SUCÇÃO MÍNIMA

Qualquer que seja a posição e o ângulo de instalação certifique-se de que a pressão na entrada da sucção da bomba nunca seja inferior a 0,8 bar (valor absoluto) quando o circuito está aberto. Baixas pressões causam cavitação e danificam a bomba.

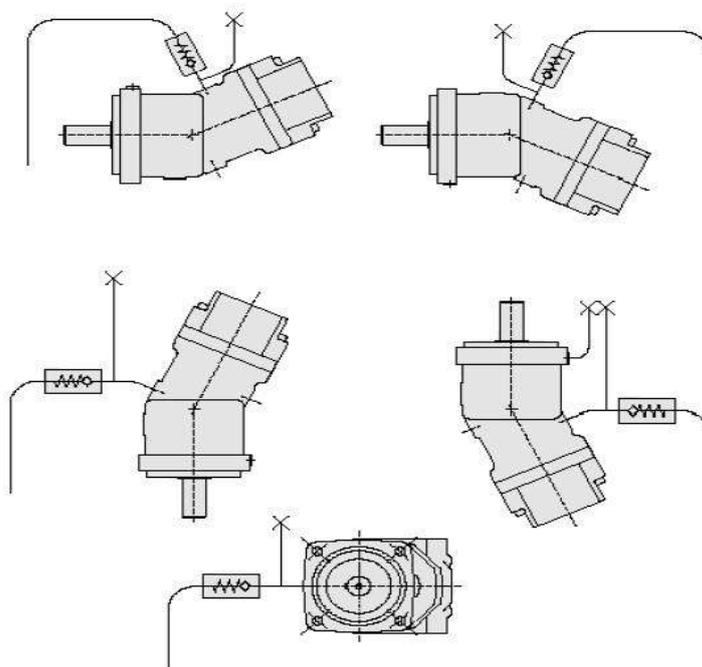
#### 3.4 – EIXO DE ACIONAMENTO

Tenha cuidado especial para garantir que as peças mecânicas da unidade de pistão estejam acopladas corretamente. Garanta que o eixo e o flange estejam alinhados cuidadosamente para evitar cargas adicionais sobre os rolamentos do eixo. Acoplamentos flexíveis deveriam ser usados.

**Cuidado: componentes alinhados incorretamente reduzem significativamente a vida útil dos rolamentos.**

### 3.5 – POSIÇÃO DE INSTALAÇÃO

As bombas e motores podem ser instalados ambos acima e abaixo do nível do fluido no tanque, isto é, o mais baixo nível de óleo quando o sistema está em uso (veja notas 3.6 e 3.7). Quando os circuitos são abertos, o nível de óleo é influenciado pelo número e tamanho dos ramos hidráulicos usados no sistema. No caso de instalações móveis é importante considerar a inclinação do piso e o efeito de forças centrífugas no nível de óleo.



### 3.6 – INSTALAÇÃO ABAIXO DO TANQUE

A instalação abaixo do nível mínimo do fluido (ou imersa no fluido) não cria problemas particulares. Quando as bombas estão imersas no fluido, certifique-se de que o bocal de entrada da sucção esteja pelo menos 200 mm abaixo do nível mínimo de óleo. Se a bomba for instalada verticalmente com o eixo voltado para cima, remova o bujão de dreno do rolamento e insira uma mangueira que leve o fluido a pelo menos 200 mm abaixo do nível mínimo de óleo. Os motores H1CR e H2VR não deveriam ser instalados verticalmente com o eixo voltado para cima.

### 3.7 – INSTALAÇÃO ACIMA DO TANQUE

Tomar cuidado especial quando for instalar componentes acima do tanque. Devem sempre ser usadas mangueiras especiais de drenagem para evitar que a carcaça se esvazie. Use sempre a maior saída de dreno possível e certifique-se de que a mangueira está de tal forma que a carcaça seja constantemente cheia (efeito sifão). É aconselhável posicionar uma válvula de retenção de pré-carga na mangueira de drenagem (pressão máxima quando abre: 0,5 bar) para evitar de o óleo drenar para a carcaça quando o sistema não estiver em uso. O nível de óleo das unidades deve ser conferido a intervalos regulares. É essencial verificar o nível se o sistema estiver fora de uso por um período extenso de tempo, uma vez que a força da gravidade faz com que o óleo drene da carcaça. Instalando bombas de eixo inclinado verticalmente com o eixo voltado para cima provoca o aumento do volume de ar, evitando que os rolamentos sejam corretamente lubrificados. Quando o sistema é operado continuamente a altas pressões, é aconselhável instalar um circuito especial de fluxo para os rolamentos.

#### - Requisitos especiais para unidade H1V quando montadas acima do tanque:

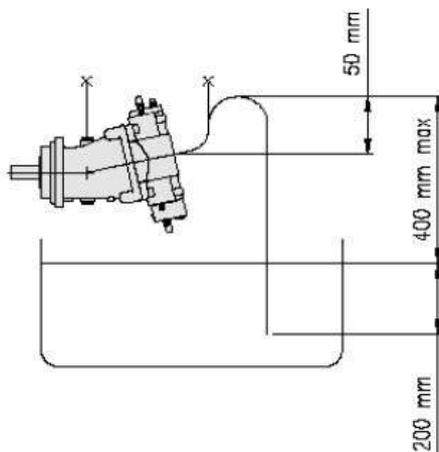
As bombas da série H1V de pistão variável devem sempre ser instaladas horizontalmente com a admissão voltada para cima. A mangueira de sucção deveria estar curvada para cima e posicionada mais alta do que a bomba para evitar que o fluido seja drenado da carcaça quando a máquina estiver fora de serviço. Observe os níveis máximos mostrados na figura a seguir.

**Cuidado:** A bomba nunca deverá ser operada se o deslocamento do pistão for zero; um deslocamento mínimo de 5% do valor máximo é essencial.

**Aviso:** É uma recomendação geral montar todas as bombas abaixo do tanque quando possível.

### - Requisitos especiais para as unidades HDV:

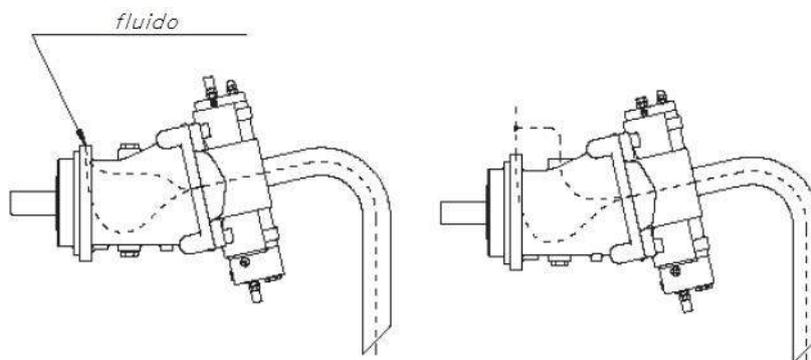
A instalação acima do tanque não é permitida. As bombas duplas HDV devem sempre ser instaladas horizontalmente e posicionadas mais baixo do que o tanque.



### 3.8 – LAVAGEM

No caso em que os motores e as bombas de pistão axial para circuito aberto são instaladas com o eixo voltado para cima, no caso de alta temperatura do óleo dentro do tanque ( $> 50^{\circ}$ ), ou no caso em que as unidades são usadas por um longo período de tempo em alta pressão (200 bar), é recomendado fazer a lavagem dos rolamentos do motor/bomba, usando-se óleo à temperatura igual ou mais baixa do que a do tanque. Lave o rolamento através do pórtico R (figura abaixo).

**Aviso:** As bombas H1V com controle de pressão constante (PC, PCR, PI + PC, etc.), devem ser sempre lavadas no caso de operação de deslocamento zero por mais de cinco minutos e a uma pressão de trabalho mais alta do que 200 bar (2900 psi). Neste caso recomenda-se usar ambos os pórticos R e S1 ou S2 (figura abaixo).



### 3.9 – PRIMEIRA PARTIDA

Antes de dar a primeira partida, encha os componentes do sistema com óleo novo e filtrado. Além disso, encha o reservatório previamente limpo com o mesmo tipo de óleo. Recomendamos lavar o circuito. Confira se a pressão de carga está correta (circuitos fechados).

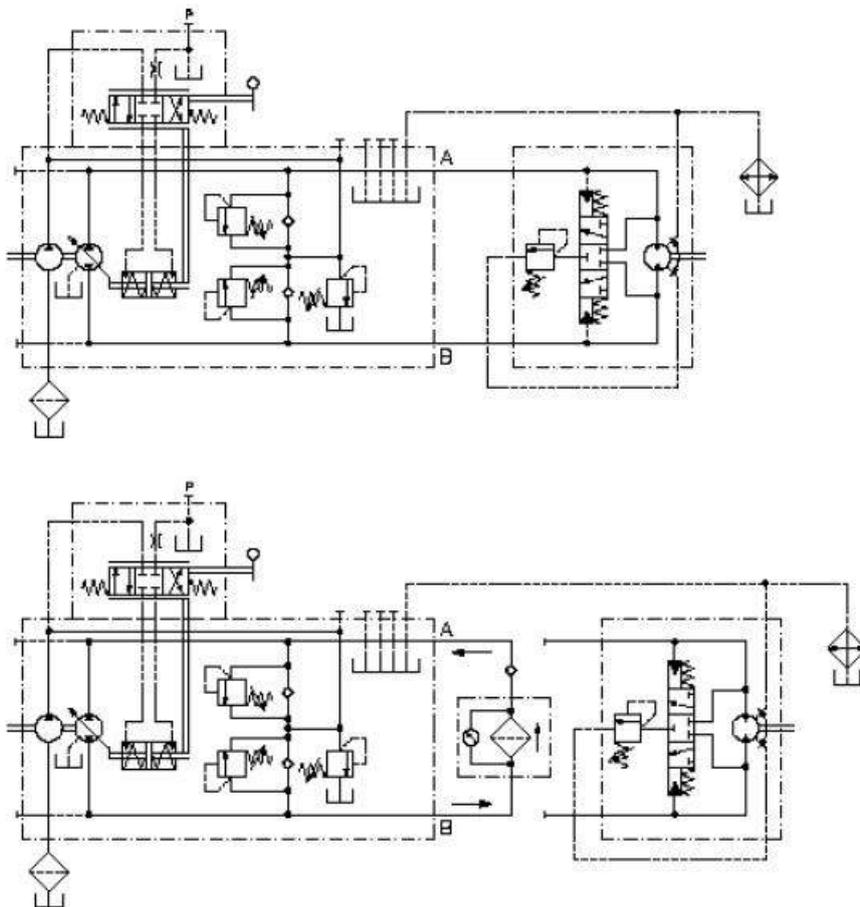
Restaure o nível de óleo dentro do reservatório.

### 3.10 – PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DE CIRCUITO FECHADO

A operação de limpeza deve ser levada a efeito com a transmissão sem carga por um período de uma hora. Após isso, (figura a seguir) remova as conexões A e B no motor e as conecte, fazendo um circuito curto de instalação para circuitar a bomba. Insira um filtro em série (pressão de trabalho de: 50 bar) na conexão A da bomba. Confira o sentido de rotação da bomba para garantir o fluxo como mostrado pelas setas. Se necessário insira uma válvula direcional. Um filtro de 10  $\mu$ m em série é recomendado.

### 3.11 – MANUTENÇÃO

A primeira troca de óleo deve ser feita após aproximadamente 500 horas de operação, o cartucho de filtro deve ser substituído pela primeira vez após 50 horas para limpeza preliminar do circuito e então após 500 horas; troque o óleo subsequentemente a cada 2000 horas. Esses intervalos deverão ser reduzidos quando o indicador de obstrução do filtro mostrar que o cartucho está obstruído ou quando o sistema trabalha em um ambiente pesadamente poluído.



### 3.12 – DESCRIÇÃO TÉCNICA

**- Fluidos:**

Use fluidos com óleo de base mineral e com agentes aditivos anticorrosivos, antioxidantes e antidesgaste (HL ou HM). A faixa de viscosidade na temperatura de operação deve estar entre 15 e 40 cSt. Por curtos períodos e sob partida a frio, a máx. viscosidade de 800 cSt é permitida. Viscosidades menores do que 10 cSt não são permitidas. Viscosidades compreendidas entre 10 e 15 cSt são toleradas somente em casos excepcionais e por breves períodos. Para maiores detalhes consultar a sessão de Fluidos e filtragem (pagina 1).

**- Faixas de temperaturas:**

A temperatura de operação do óleo deve estar dentro de -25°C a +90°C (-13°F a +194°F). A operação da unidade de pistão axial com temperatura de óleo superior a 90°C (194°F) ou mais baixa do que -25°C (-13°F) não é permitida. Para mais informações consulte a seção Fluidos e filtragem (página 1).

**- Filtragem:**

Uma correta filtragem é essencial para uma vida útil longa e satisfatória das unidades de pistão axial. Para garantir um correto funcionamento da unidade, a classe de contaminação máxima é 19/16 de acordo com a ISO-DIS 4406 (6 de acordo com a SAE). Para maiores detalhes veja a seção Fluidos e filtragem (página 1).

**- Pressão de entrada:**

(Bomba em anel aberto) A pressão mínima absoluta no pórtilco de sucção é 0,8 bar (11,6 psi). A pressão de entrada na carcaça nunca poderá ser mais baixa.

**- Pressão de operação:**

A pressão contínua máxima permissível nos pórtilcos de pressão é 350 bar (5000 psi).

**- Pressão de drenagem da carcaça:**

A pressão máxima permissível de drenagem da carcaça é de 1,5 bar (22 psi). Uma pressão mais alta pode afetar o retentor do eixo ou reduzir sua vida.

**- Retentores:**

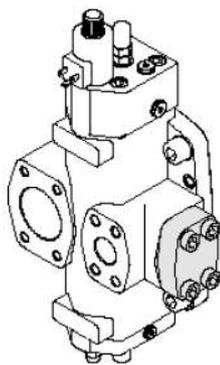
Os retentores usados nas bombas H1V de pistão axial padrão são feitos com NBR (elastômero Acrylonitrilo-butadieno). Para usos especiais (alta temperatura ou fluidos especiais) é possível fazer o pedido da unidade com retentores FKM (Viton®). Em caso de fluidos especiais, contate a S.A.M. Hydraulik S.p.A. ou HT Hidrautrônica.

**- Eixo de Saída:**

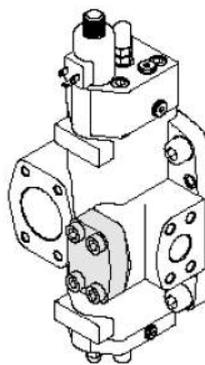
O eixo tem rolamentos que podem suportar cargas radiais e axiais. Para valores permissíveis de cargas, veja a seção Vida Útil dos Rolamentos para Unidades de Pistão Axial. (página 4).

**- Placas Pórtilcos:**

A placa pórtilco da bomba H1V tem pórtilcos de saída, ambos laterais (tampa L2) e frontais (tampa F2). Pórtilco não usado é tamponado com um flange cego. O tipo de pórtilco que será usado deve ser especificado ao fazer o pedido. O pórtilco de sucção é sempre frontal.



Tampa F2



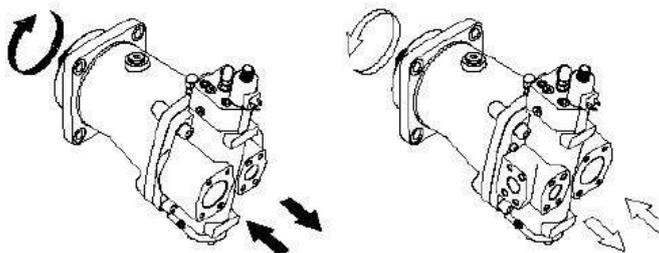
Tampa L2

**- Instalação:**

As bombas séries H1V podem ser instaladas em todas as posições e direções. Estas unidades de pistão axial não têm câmaras de admissão e de drenagem separadas e assim não devem nunca ser drenadas. A instalação da unidade com eixo na posição vertical e acima do tanque envolve algumas limitações. Para maiores detalhes, consulte Normas Gerais de Instalação (página 8).

**- Relação entre direção de rotação e direção de fluxo:**

A relação entre direção de rotação do eixo e direção do fluxo nas bombas de pistão H1V é mostrada na próxima página. Para se conseguir alterar a direção de rotação, a placa pórtilco e o controle têm de ser removidos, e após a placa válvula ter sido substituída, eles devem ser remontados com a placa pórtilco girada de 180°.



Dimensão	-	-	-	55	75	108	160	226
Deslocamento <sup>(1)</sup>		$V_{g_{máx}}$	cm <sup>3</sup> /rev [in <sup>3</sup> /rev]	54,8 [3,34]	75,3 [4,60]	107,5 [6,56]	160,8 [9,81]	225,1 [13,73]
		$V_{g_{mín}}$	cm <sup>3</sup> /rev [in <sup>3</sup> /rev]	0 [0]				
Pressão máxima	cont.	$P_{nom}$	bar [psi]	350 [5100]				
	pico	$P_{máx}$		450 [6500]				
Velocidade máxima a $V_{g_{máx}}$ <sup>(2)</sup>		$n_{máx 1}$	RPM	2600	2300	2000	1800	1500
Velocidade máxima a $V_g < V_{g_{máx}}$ <sup>(2)</sup>		$n_{máx 2}$		3300	2900	2600	2300	1900
Velocidade limite <sup>(3)</sup>		$n_{lim}$		3700	3200	2800	2500	2100
Vazão máxima a $n_{máx 1}$ e $V_{g_{máx}}$	-	$Q_{máx}$	l/min [U.S. gpm]	143 [37,8]	173 [45,6]	215 [56,7]	289 [76,2]	338 [89,1]
Potência máxima a $n_{máx 1}$ e $P_{nom}$		$P_{máx}$	kW [hp]	83 [111]	101 [135]	125 [168]	168,5 [226]	197 [264]
Constante de torque a $V_{g_{máx}}$		$T_K$	Nm/bar [lbf.ft/psi]	0,87 [0,044]	1,20 [0,061]	1,71 [0,087]	2,56 [0,13]	3,58 [0,18]
Torque máximo permitido a $V_{g_{máx}}$	cont. ( $P_{nom}$ )	$T_{nom}$	Nm [lbf.ft]	306 [225]	420 [310]	599 [442]	896 [661]	1254 [925]
	pico ( $P_{máx}$ )	$T_{máx}$		393 [290]	540 [398]	770 [568]	1152 [849]	1613 [1189]
Momento de inércia		J	kg.m <sup>2</sup> [lbf.ft <sup>2</sup> ]	0,004 [0,095]	0,008 [0,189]	0,013 [0,308]	0,025 [0,593]	0,040 [0,948]
Peso <sup>(4)</sup>	-	m	kg [lbs]	30 [66]	42 [92]	55 [121]	77 [170]	107 [236]

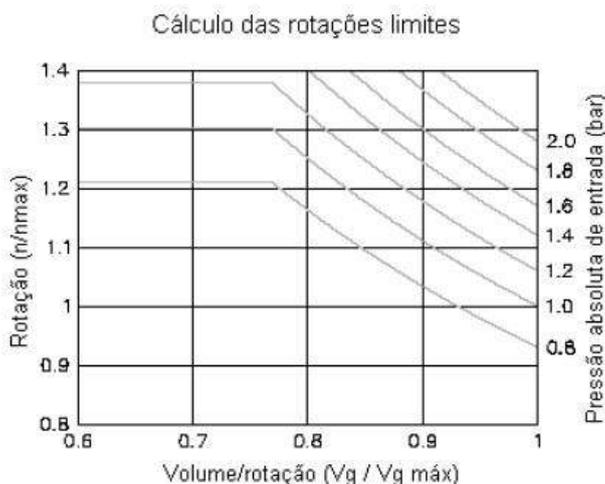
Valores teóricos, sem considerar  $\eta_{hm}$  e  $\eta_v$ ; valores aproximados. Condições de pico não devem ultrapassar 1% de cada minuto. O funcionamento simultâneo de pressão máxima e velocidade máxima deve ser evitado.

**Notas:**

- 1 – O deslocamento mínimo e máximo são ajustáveis continuamente. Favor indicar  $V_{g_{máx}}$  e  $V_{g_{mín}}$  necessários no código do pedido.
- 2 – Os valores mostrados são válidos para uma pressão absoluta de 1 bar [14,5 psi] na conexão de sucção e quando a bomba opera com óleo mineral. Ao se reduzir o deslocamento, a velocidade de rotação deve ser aumentada até a velocidade máxima admissível. Ver diagrama.
- 3 – Ao se aumentar a pressão de entrada ( $P_{abs} > 1$  bar [14,5 psi]) a velocidade deve ser aumentada até a velocidade máxima admissível ( $n_{lim}$ ), ver diagrama.
- 4 – Valores aproximados.

**- Cálculo da rotação permissível:**

A rotação da bomba pode ser aumentada reduzindo-se o volume/rotação ou aumentando se a pressão de sucção. A máxima pressão de sucção deve sempre ser menor do que o valor mostrado na Tabela ( $n_{lim}$ ). Para calcular a máxima rotação permissível relacionada com o volume/rotação da bomba e à pressão de sucção, veja o diagrama abaixo.



### 3.13 – EM - CONTROLES ELETROMAGNÉTICOS PROPORCIONAIS

O controle elétrico proporcional permite uma variação contínua e programável do volume/rotação da bomba proporcionalmente à intensidade de corrente fornecida à válvula solenoide proporcional, disponível nas versões de 12VCD e 24VCD. A válvula solenoide proporcional aplica uma força no carretel proporcional à intensidade de corrente e a bomba varia seu deslocamento (volume/rotação) até que uma força de equilíbrio é restaurada pela mola de retroalimentação. Para o controle da válvula solenoide proporcional é necessária uma tensão de 24VCD (12VCD) com níveis de corrente entre 250 (500) e 700 (1400) mA aproximadamente. Intensidade da corrente máxima permissível = 800 mA.

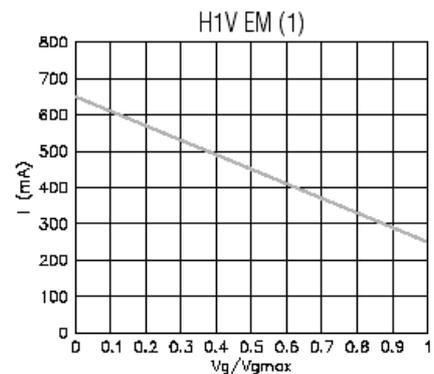
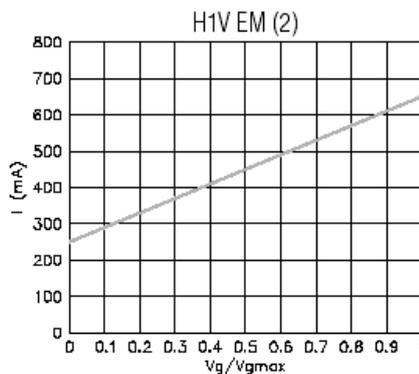
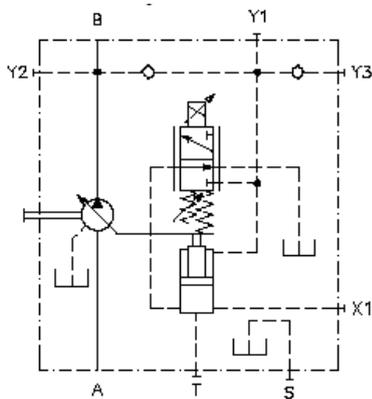
Usualmente a faixa de variação é de  $V_g$  min a  $V_g$  max (ajuste do deslocamento 2) de tal maneira que aumentado se a intensidade da corrente a bomba varia em direção a  $V_g$  máx, todavia o ajuste do deslocamento 1 está também disponível. Uma pressão mínima de 40 bar aproximadamente é necessária para operar o controle. Dois dispositivos eletrônicos estão disponíveis para controlar o solenoide (eles devem ser pedidos separadamente):

VPD/AD (dois canais) – VPC/AP (um canal).

**NOTA:** O controle elétrico proporcional EM + PC, com dispositivo limitador de pressão, pode ser obtido acrescentando-se ao controle básico EM uma válvula sequencial com piloto interno VSI (ajuste de deslocamento 1) ou a válvula sequencial VSE com piloto externo (ajuste de deslocamento 2). Para maiores detalhes sobre as válvulas faça contato com S.A.M. Hydraulik S.p.A.

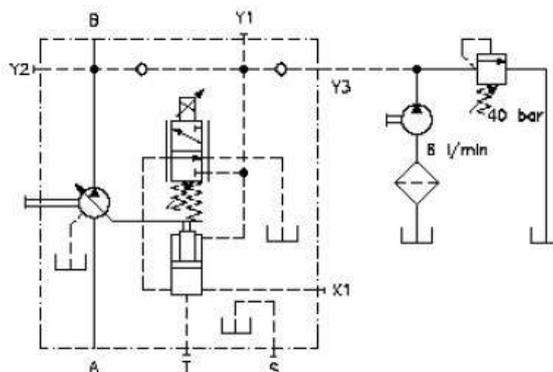
Quando colocando pedidos estabeleça claramente:

- Ajuste do deslocamento (volume/rotação)
- Tensão elétrica do solenoide.



**Reforçando o controle:** Quando é necessário alterar o deslocamento (volume/rotação) da bomba com a pressão de trabalho menor do que 40 bar (580 psi), o controle deve ser reforçado através de um circuito auxiliar conectado ao pórtico 3.

**NOTA:** O circuito ilustrado acima tem a única finalidade de mostrar as conexões necessárias para construir o circuito de reforço.

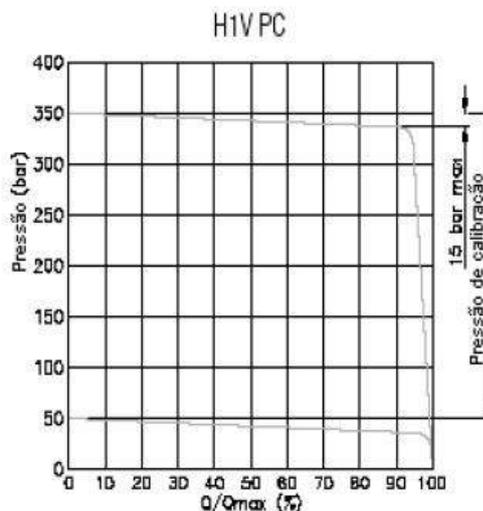
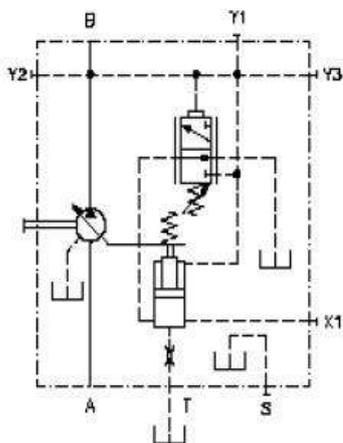


### 3.14 – PC - CONTROLE DE PRESSÃO CONSTANTE

O controle de pressão constante controla o deslocamento (volume/rotação) da bomba em relação aos requisitos de vazão de modo tal a manter a pressão no circuito hidráulico constante. A pressão de operação aplica uma força sobre o piloto que é comandado por uma mola ajustável. Não há retroalimentação. Se a demanda de vazão reduzir a pressão de operação se eleva e excede a pressão pré-ajustada, conseqüentemente o carretel abre e a bomba modula até que a pressão pré-ajustada seja restaurada. O tempo de retorno até o deslocamento zero é de cerca de 0,2 s. A faixa de ajuste do controle é de 50 bar (725 psi) a 350 bar (5000 psi) .Se for necessário que a bomba opere por um tempo longo, isto é, mais do que 200 bar (2900 psi) por mais do que cinco minutos, com deslocamento (volume/rotação) zero, é necessária a lavagem da bomba através do pórtico S e a lavagem deve ser de 7% aproximadamente da vazão nominal da bomba. A válvula de alívio incluída no circuito deveria ser ajustada a pelo menos 30 bar (435 psi) acima do ajuste do controle de pressão constante e o pórtico T do controle deve estar conectado diretamente ao tanque. O ajuste de deslocamento (volume/rotação) é 1 (MAX-MIN).

Quando fizer o pedido, por favor, indique claramente:

- A pressão de calibração da válvula (bar).



1 – A HT se reserva a direito de alterar as informações contidas neste manual sem aviso prévio.

2 – Reprodução proibida.

3 – Se não indicado, dimensões em milímetros.

