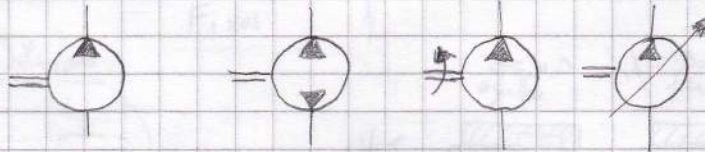
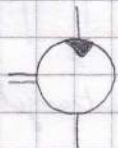


SÍMBOLOS

BOMBAS

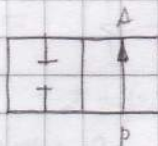


MOTORES

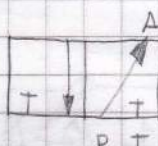


VÁLVULAS DIRECIONAIS

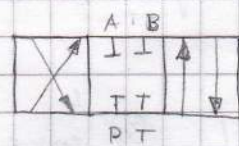
• DE GAVETA



2/2



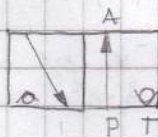
3/2



4/3

outro fase → e por isso fase

• DE ASSENTO

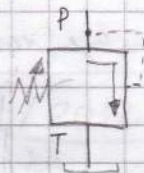
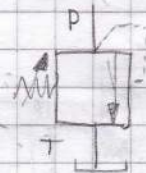


3/2

VÁLVULAS MANOMÉTRICAS

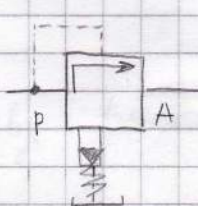
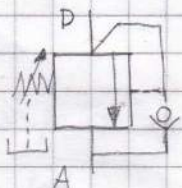
• LIMITADORAS DE PRESSÃO

(= segurança - A)

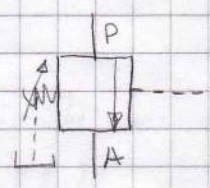


• SEQUÊNCIA

(= contra pressão)

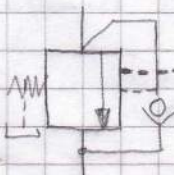


pilotagem interna

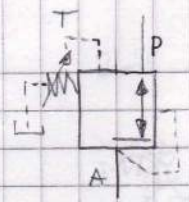


pilotagem externa

• CONTROLO DE DESCIDA / CARGA

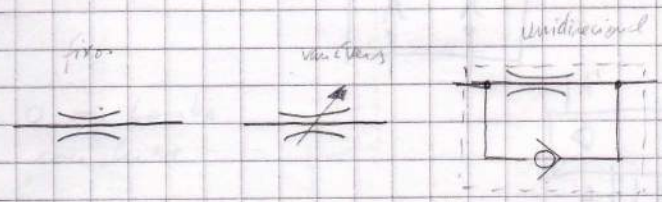


• REDUTORAS DE PRESSÃO

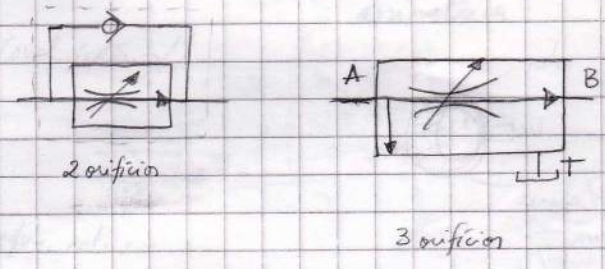


VÁLVULAS FLUXOMÉTRICAS

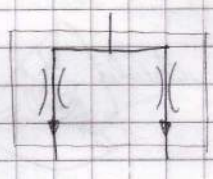
• ESTRANGULADORAS



• REGULADORAS DE CAUDAL



• DIVISORAS DE CAUDAL

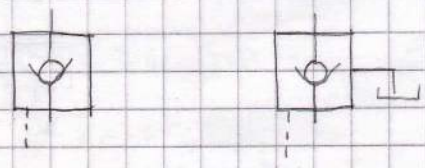


VÁLVULAS DE RETENÇÃO

• SIMPLES



• PILOTADA

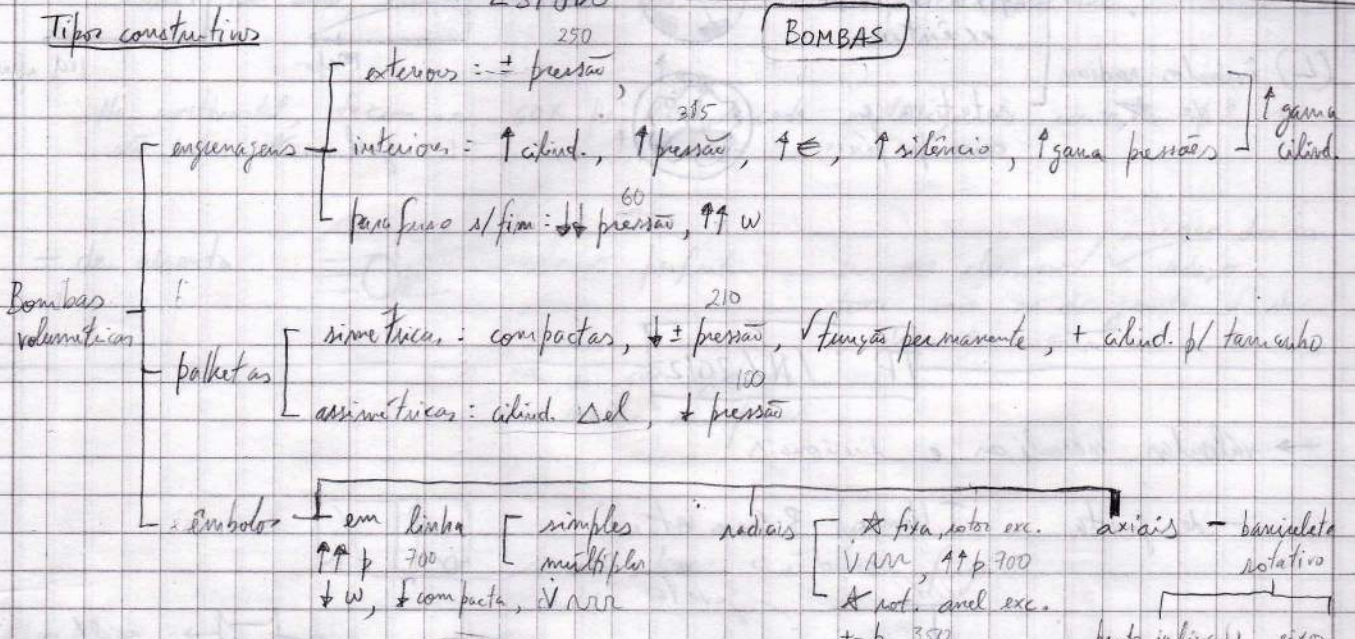


• DUPLAS

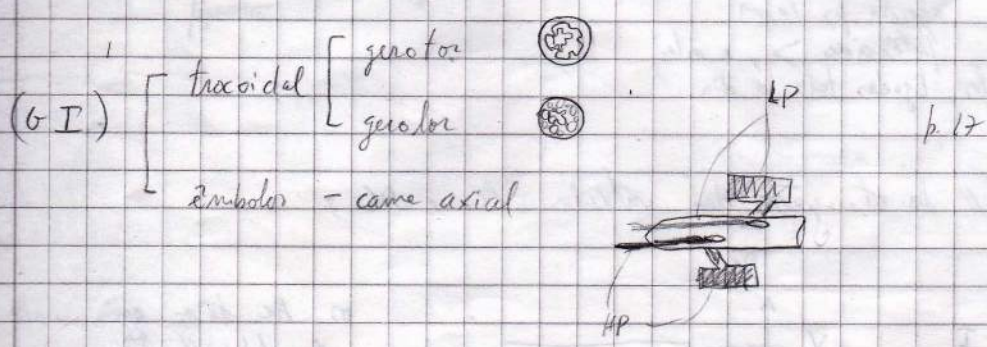
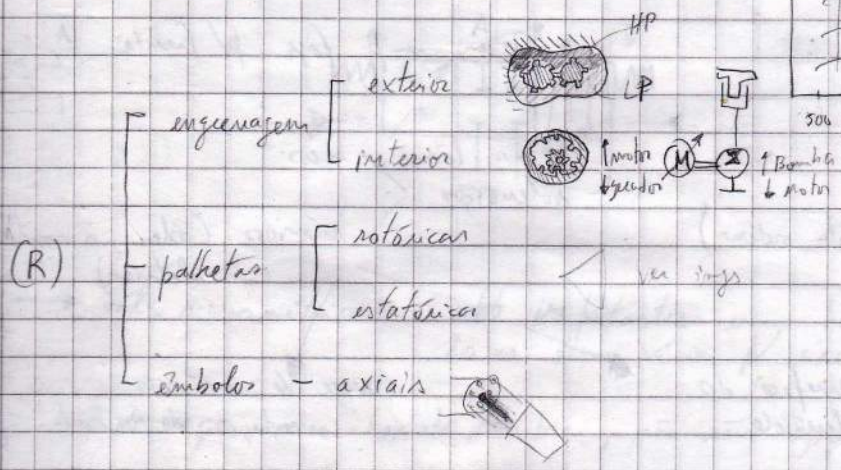
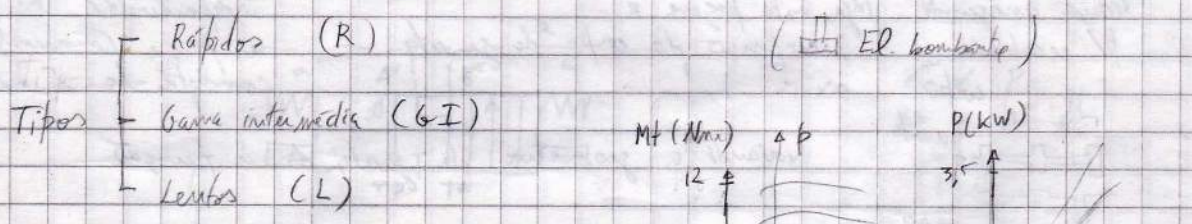


ESTUDO

BOMBAS

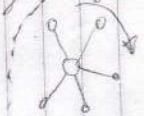
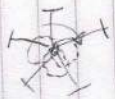


MOTORES

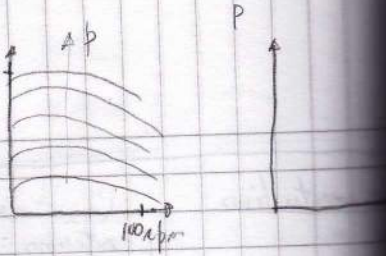


29

a \star é fixa, rotor gira \star gira



(kaler) M_f
50



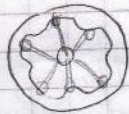
fixa e rotor
excentrico



rotativo

(L) imbricos radiais
de \star

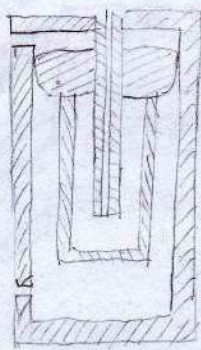
rotativa e
cave periferics



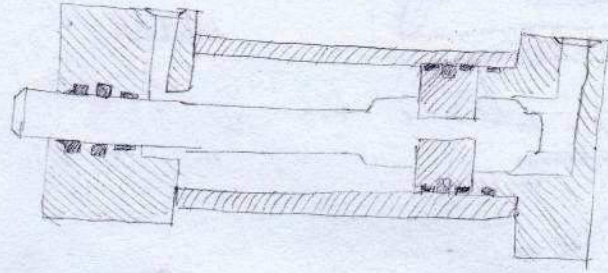
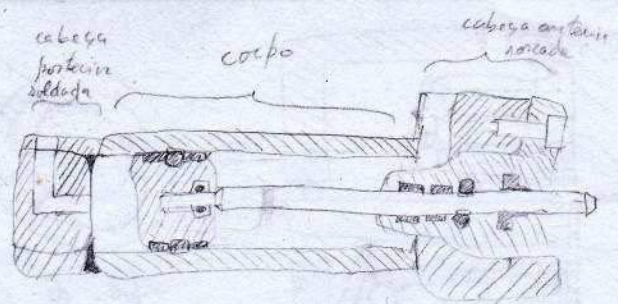
t- igual

Cilindro triplo
efeito

simplificado (p/
lembrar melhor)



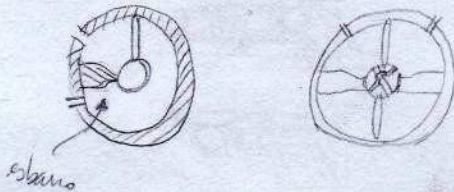
Cilindros
duplo
efeito



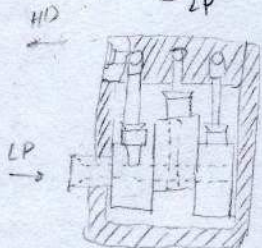
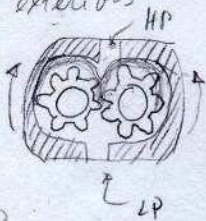
de haste
margulhante



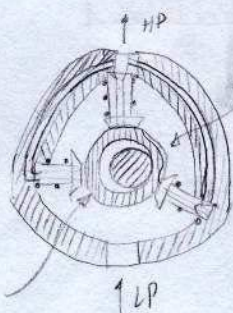
palheta
simples



engrenagens
exteriores



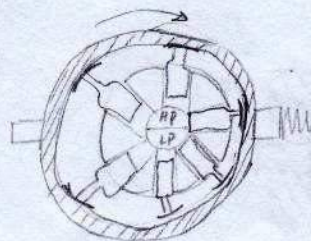
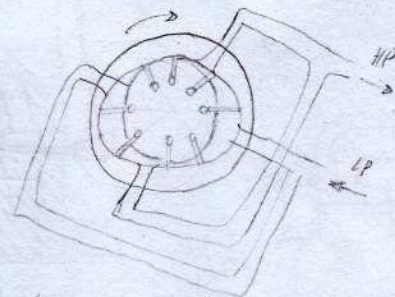
engi. interiores



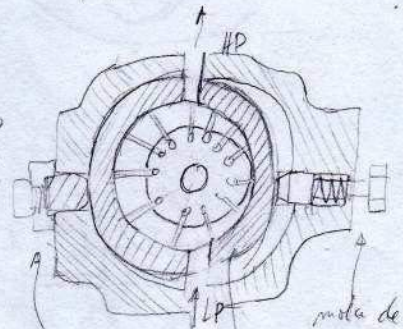
jarrela de
admissão

* fixa, rotor excêntrico

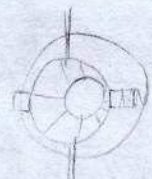
de palhetas
simétricas



palhetas assimétricas

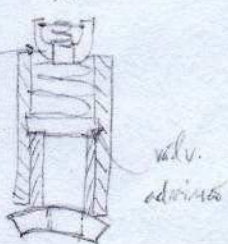


parafuso de
ajuste da
válvula, mas
evitando
da válvula



de câmbios em
cambota

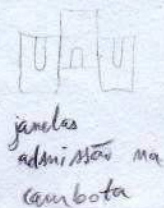
válv.
explotas



válv.
admiss

↑ admiss

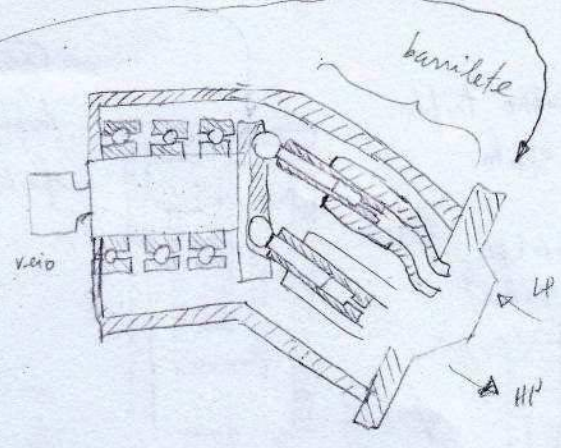
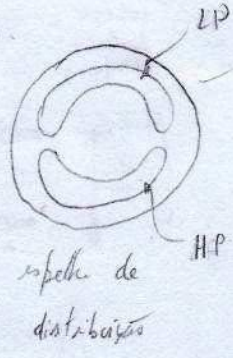
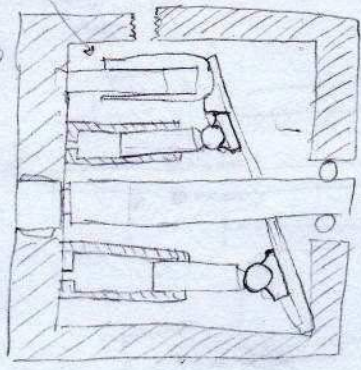
rotor
excêntrico



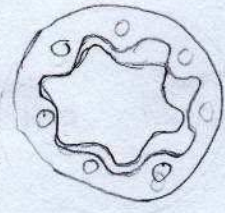
jarrela
admiss na
cambota

* rotativa em
excêntrico

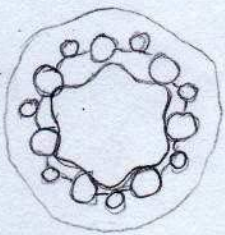
simbolo
de comando
de cilindro



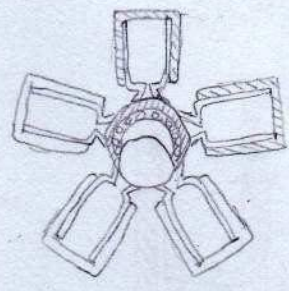
barilete rotativo e pratos
inclinados



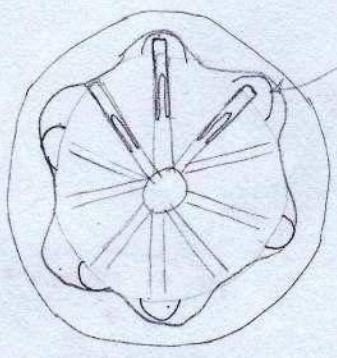
beraton



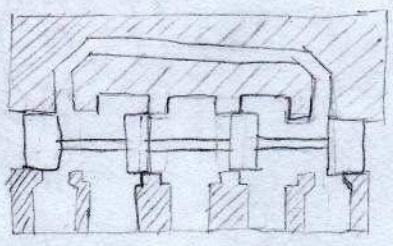
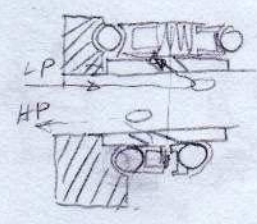
berda



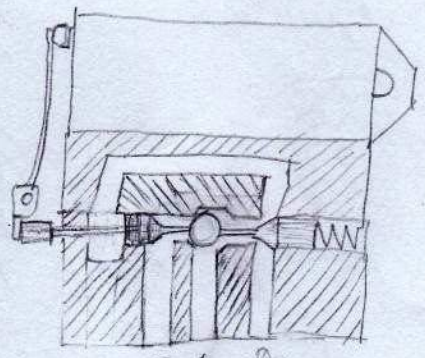
motiz & tra rota exc.



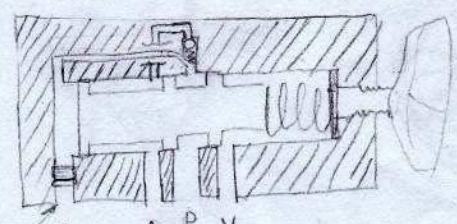
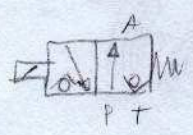
soliton
de apoio



T A P B T

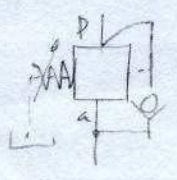


T A P

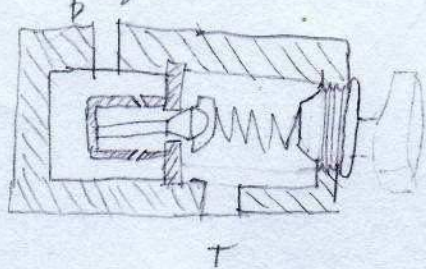


X A P V

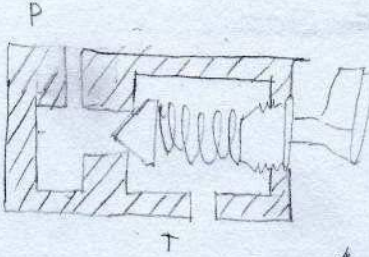
obtenido por
teste com
bus c/
pilotaagem
interna



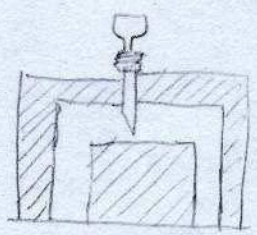
limitator de presiune / siguranță



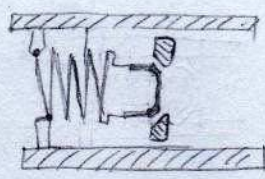
montaj sandwich



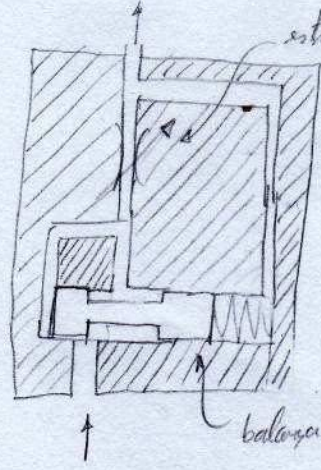
ou



estragulador de funde

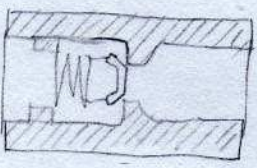


estragulador unidirecțional

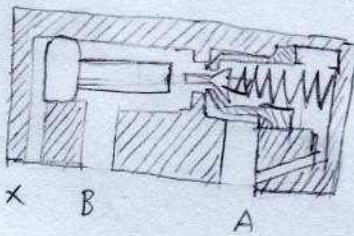


estragulador sensor

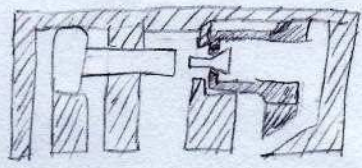
balonă manometrică



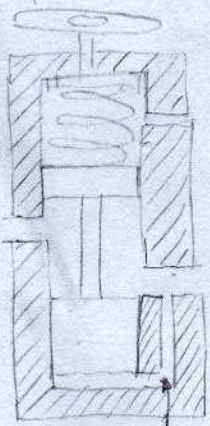
vălvă de retenție c/ mola



vălvă de retenție pilotată



vălvă ret. pil. c/ fuză

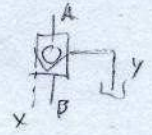


vălvă reductoare presiune

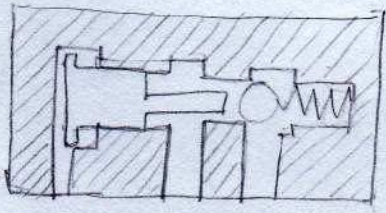
bl o embolo în anel și abanor



ou



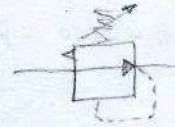
pe în proces de se > 5 A



Pneumática

→ regular velocidade
 → tamanho das válv. (das vias)
 → tamanho do cilindro

→ regular força/Me → regular da pressão



fazer alguma coisa p/ pressão

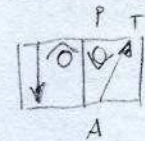
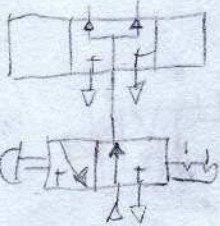


(válv. seq.)

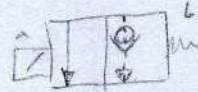
Para um atuador ^{duplo efeito} ficar livre em 99 posições do curso (t o comando):



botões de emerg. p/ pararem permitindo q o cilindro fique livre, i.e., 2 câmaras despressurizadas.

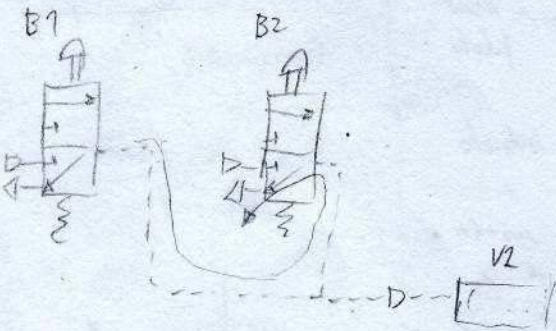


Razão das retenções:

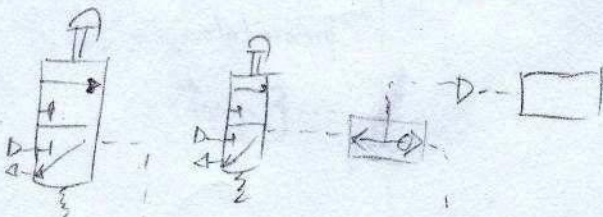


ao estar em B para o fluido ir de P → A é preciso retenção
 para ir de A → T é preciso uma retenção

Ao juntar uma linha a outra, ter o cuidado de ver se uma delas não manda o fluido p/ fora.



se eu começar em B1 e B2 não estiver atuando a válvula V2 não comuta ... então

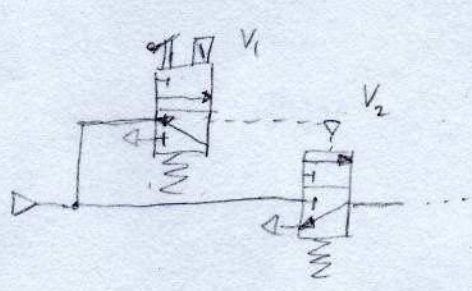
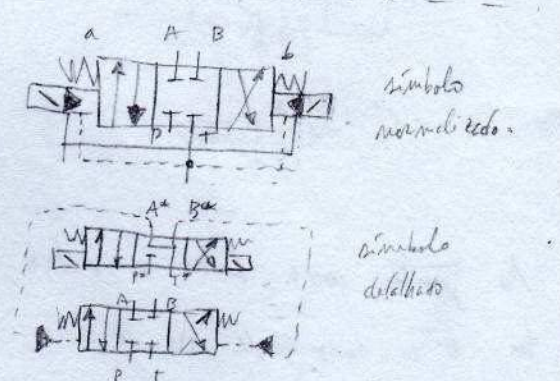
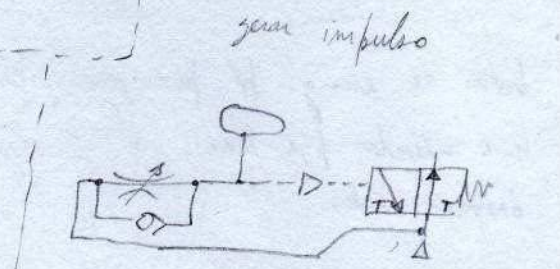
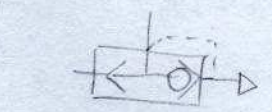
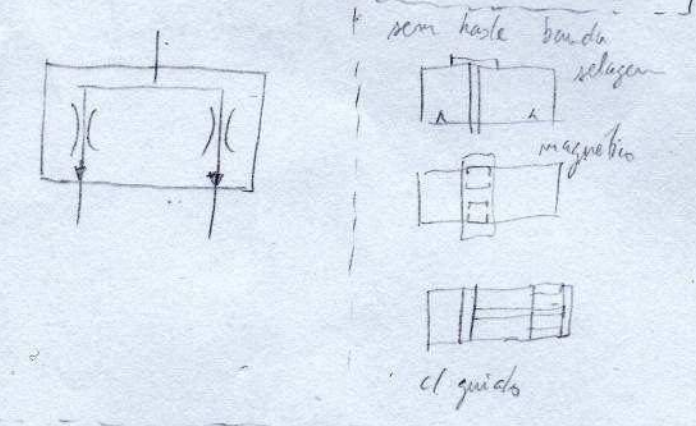
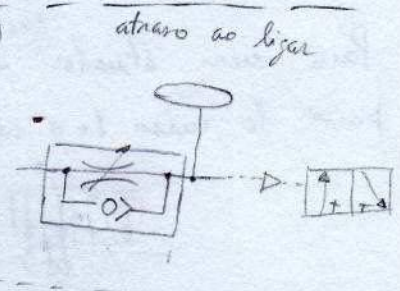
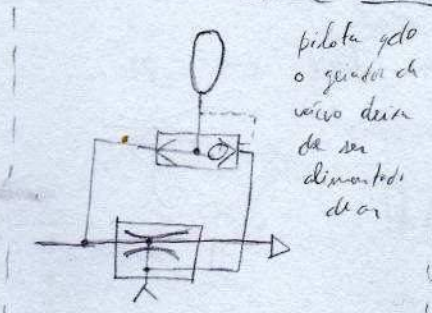
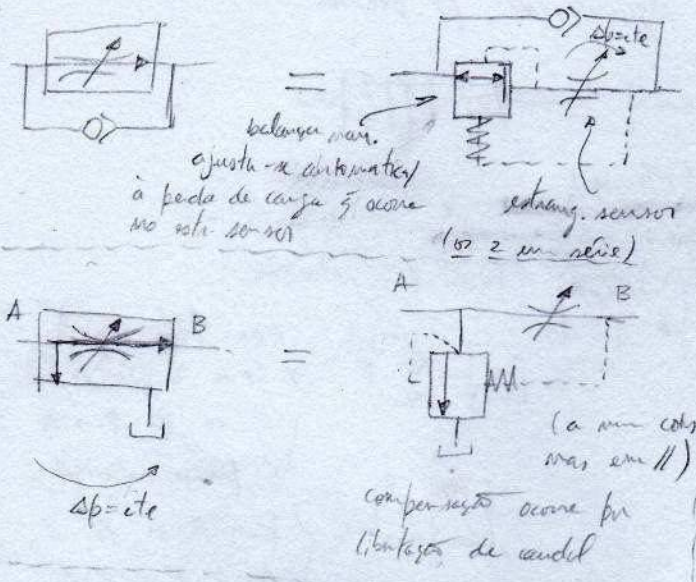


Apresentar o resultado do dimensionamento de 1 cilindro

Cilindro 80 x 60 - 2000 - PN120

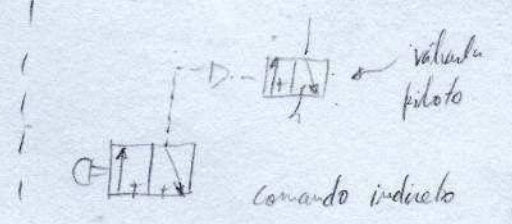
Ao escolher uma bomba ter em atenção \bar{v} geral o v_{max} a umas vezes rpm, e P_{max} . O técnico $\bar{v} > v_{max}$ se a modo pressão de trabalho for inferior, apesar de o v_{fmax} ser baixo, interpolando entre o técnico (cilind x rotações) e o v_{fmax} já pode ser.

SÍMBOLOS Q LS X'S FALHAM

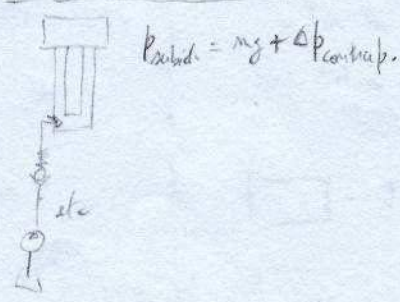


V_1 - válvula direcional 3/2 (piloto), monoestável, pilot. elétrica, soleno manual

V_2 - válv. direcional 3/2, monoestável, de pilot. pneumática

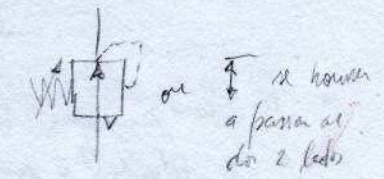


VLP_1 e V_{sq} podem ser usados p/ abrandar algo depois de se acionar



Faixa trativa e negativa (convencção)

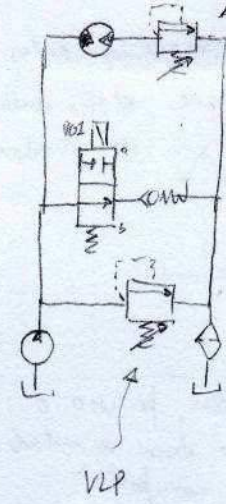
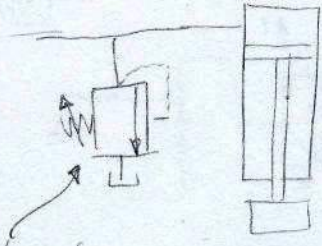
Regulada pressão (branco)



pressostato



// limitar a força
 // baixo pela
 bomba

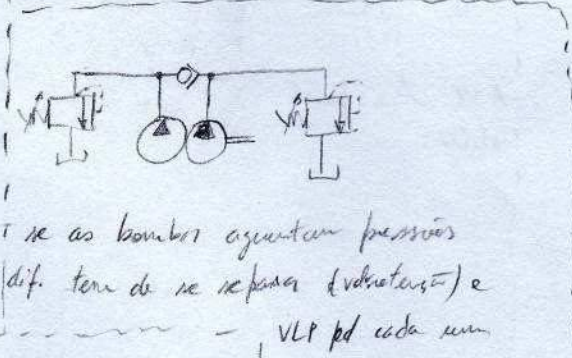
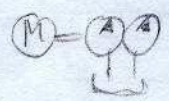


A válv. ret. e modu.
 cria pressão contrapressão qdo
 VLP se desativa p/ o moto
 trava devagar e a V. contrap.
 e p/ nã haver cavitação.

→ Se eu gira motores
 tanto de descida como
 subida lento posso logo
 começar por por bombas
 de cilind. e rot.

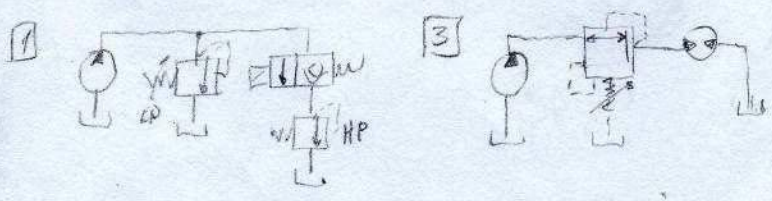
válv. redutora de pressão estabelece uma
 pressão + reduzida p/ o circuito de
 alimentação de um determinado
 receptor.

se for preciso elevar massa
 significati va ⇒ M = 2
 + bombas

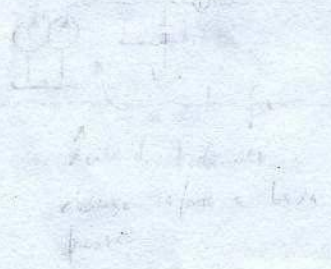


Varia capacidade de força do atuador

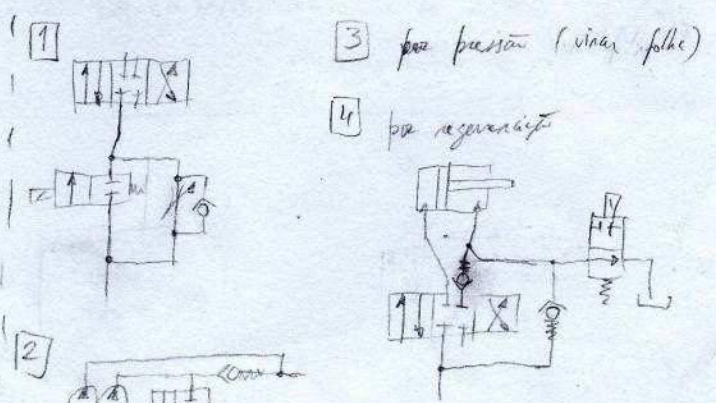
ou VLP



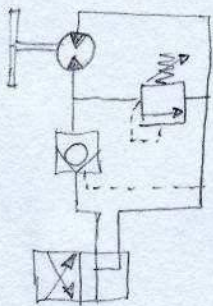
[2]



Variação velocidade de atuação

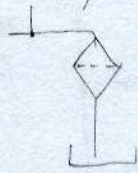


el cilind diferentes.
 ↑ cilind ⇒ ↑ v ⇒ ↑ v.

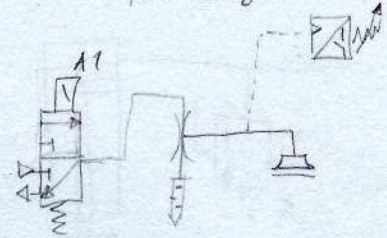


para fazer o disco
e manill
e VP em
derrota m
deve?

Filtro põe-se logo antes
do tanque, o óleo vindo
dos atuadores



At está sempre ligado até encontrar
válvula. Depois desliga.



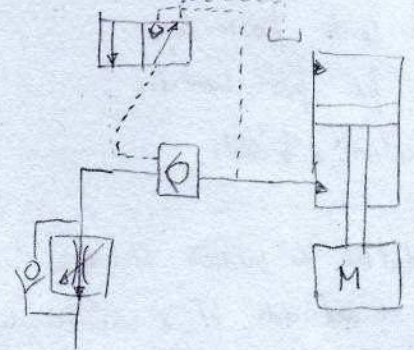
se a comporta e o
cilindro m fixam relativa

mas tem, por isso o
cilindro desce a metade da
v. da comporta

Em circuito regenerativo

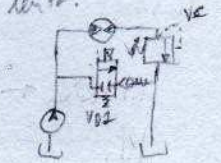
$$V_{ar} = \frac{V_{amb.}}{A_{haste}}$$

Desce da p/ gravil



Variação de desloc. por pressão

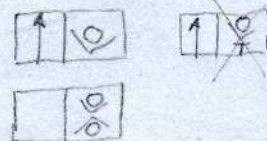
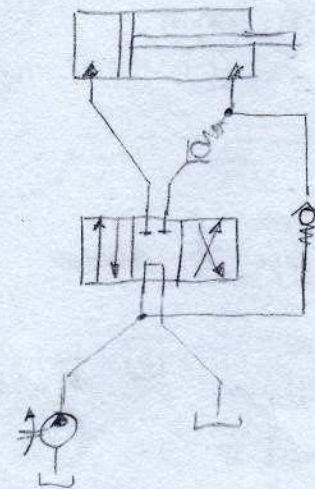
Fazer decompressão / passagem
lenta:



comuta VD1
p/ desacelerar.
Em x de VD2 e
da casa
de 16 x 5
dove

A VE a função
além.

variação de v. em circ. regenerativo
p/ variação de pressão

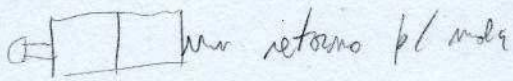


portanto se em circ. ativar a pat
vai p/ estrangulador

o fluijo

para segar

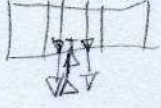
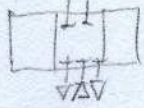
→ se for necessário usar VRC p/ 2 sentidos
(com outra válvula?) usar ponte de válv. de retenção.



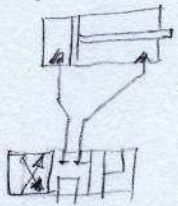
válvulas obturadas


válvulas ao escape

válvulas à pressão



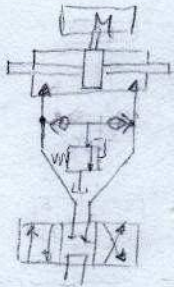
Outra maneira de fazer circ. regenerativo



Nota: 
 arizão não pode ser
 p/ em reg. a câmaras
 1ª é a q' fica e + fase
 apesar de ambas terem
 a mesma pressão

$$v = \frac{\dot{V}}{A_n}$$

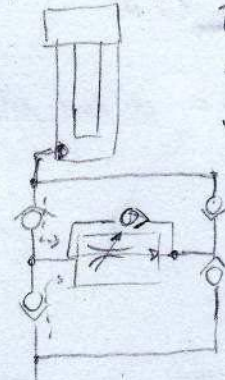
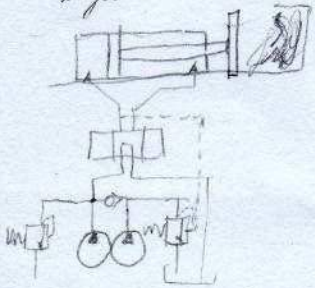
Travagem suave c/ válv. ret. p/ impedir q' o fluido vá p/ fora qdo se abrem os. nome o cilind.



(aqui não tem o problema de haver cavitação)
 ou circ. hidr. 2.2

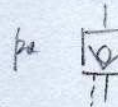
breake, quando temos muito trabalho duas fases (ex: avanço rápido e compactação) usa-se 2 bombas.

$P = \dot{V}p$. Uma de $\uparrow \dot{V} \downarrow p$
 outra $\downarrow \dot{V} \uparrow p$. Possível arizão é + econômico e não exige tanta potência, e + seguro

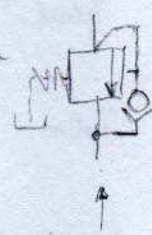


Tanto a subir como a descer, o fluido vai no mesmo sentido.

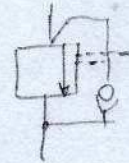
Mantém carga em suspensão segura:



ou



ou ainda



esta aqui parece ter a vantagem q' a passagem é abrupta.

Bombas

$$P = \dot{V} \cdot p$$

$$\dot{V} = C \cdot n$$

$$kW = \frac{\ell/\text{min} \cdot \text{bar}}{600}$$

$$\ell/\text{min} = \frac{\text{cm}^3/\text{rot} \cdot \text{rot}/\text{min}}{1000}$$

$$\eta_{\text{global}} = \frac{P_{\text{hid}}}{P_{\text{ac}}}$$

$$\eta_{\text{vol}} = \frac{\dot{V}_{\text{real}}}{\dot{V}_{\text{teo}}}$$

$$\eta_{\text{mec}} = \frac{M_{\text{teo}}}{M_{\text{real}}}$$

Motors

$$P_m = \frac{\dot{V}_m \cdot \Delta p_m}{600}$$

$$\dot{V}_m = C_m \cdot n_m$$

$$\eta_{\text{global}_m} = \frac{P_{\text{carga}}}{P_{\text{mot}}}$$

$$\eta_{\text{vol}_m} = \frac{\dot{V}_{\text{teo}}}{\dot{V}_{\text{real}}}$$

$$M_{\text{teórico}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \Delta p \cdot C_m$$

$$\eta_{\text{mec}_m} = \frac{M_{\text{real}}}{M_{\text{teo}}}$$

$$Q_{\text{al}} = Q_{\text{pu}} \cdot \frac{(p_m + p_{\text{at}})}{p_{\text{at}}} = Q_{\text{pu}} \cdot \frac{p_{\text{abs}}}{p_{\text{at}}}$$



$$b_1 A_1 = b_2 A_2 \quad (\text{p/ kassa eq. forces})$$

$$F_1 = F_2$$

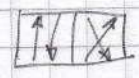
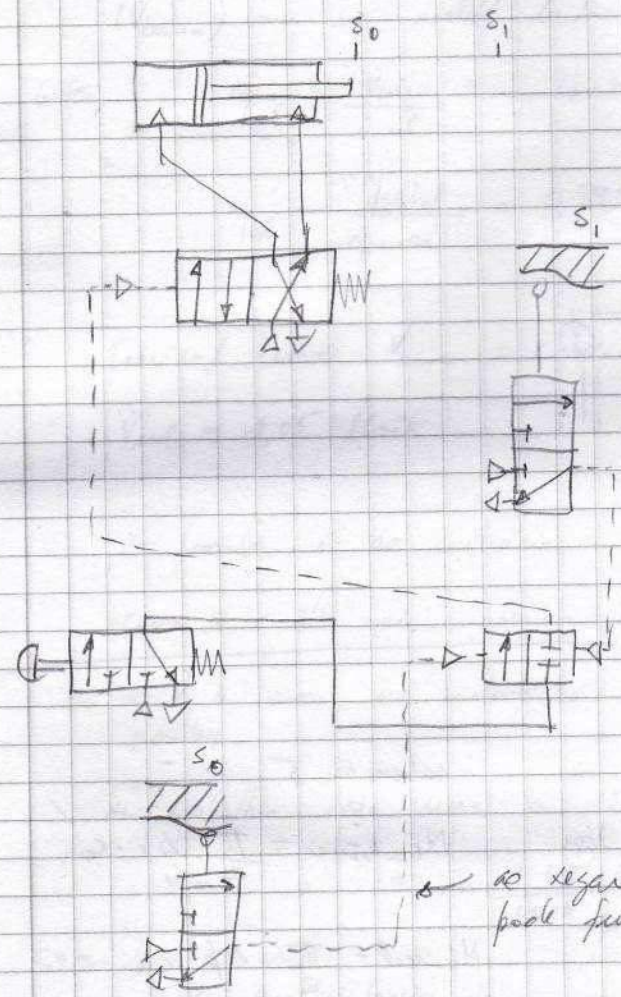
$$\sum F^y = 0 \Rightarrow -F_1 + F_2 = 0$$

Quer q' avance qdo carrega no botão e recue q' não q' deixo de carregar. Mas quer q' se segurar ao fim do curso ele recue independente de estar a carregar ou não.

- solução exclusiva/pneumática.
- vou fazer de uma válvula q' deixe o botão funcionar no avanço mas q' se segurar ao fim o botão se funciona



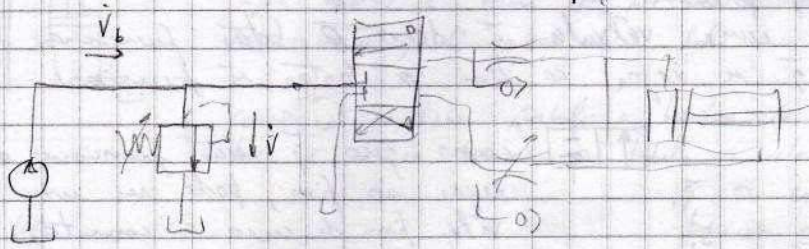
como quer q' não funcione ao segurar ao fim, pode ser uma válv. fim de curso a comutar esta e uma injeção de ar também, como não é preciso parar o cilindro no tempo 2 estados, p' isso p/ controlar o cilindro só é preciso



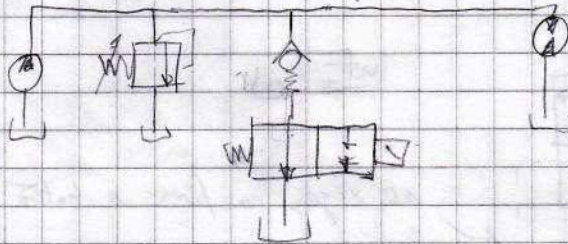
ao segurar ao fim o botão se funciona

ao segurar ao início já pode funcionar antes etc

- 4 atuadores em // válv. de centro fechado e 1 a fazer a descarga p/ bombas ^{ou válv.} _{ou forçem}



Fonte p.



2012 Rec

Força por motor: $\frac{2}{10} = 0,2 \text{ kN}$

sabemos 5

a) $M_{t_real} \text{ por motor} : 0,2 \cdot \frac{0,36}{2} = 36 \text{ Nm}$

$M_{t_teórica} = \frac{\pi}{2} \cdot \Delta p \cdot C_m$

$\eta_{mec} = \frac{M_{t_real}}{M_{t_teórica}} = 93\%$ substituindo

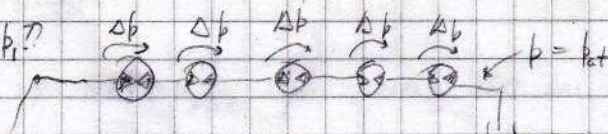
$M_{t_real} = \frac{\pi}{2} \cdot \Delta p \cdot C_m \cdot 0,93$

Nm

$\frac{N \cdot m}{m^3} \cdot m \Rightarrow$

$36 = \frac{1}{2\pi} \cdot \Delta p \cdot 80 \cdot 10^{-6} \cdot 0,93 \Rightarrow \Delta p = 3,04 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 3,04 \text{ MPa} = 30,4 \text{ bar}$

como são 5 motores por bomba e em série



(se houverem com estas gueladas ou válv. de centro pressão, já em série, mas aqui vai dar direto ao tanque)

p1 ?? vai ser a p bomba

Relativos ($p_{at} = 0$)

$$p_1 = 0 + 5 \cdot \Delta p = 152 \text{ bar}$$

b) C bombas ?? para saber a cilindrada precisa de \dot{V} (para relacionar os valores \dot{V} entre si)

para saber o \dot{V} \dot{V} precisa da bomba temo \dot{V} e pelo \dot{V} precisa dos motores.

Técnica/ pl um motor conectado a ventar abar e preciso com cancel (V teórico) mas na realidade devido às fugas passa a cancel pelo motor (V real)

Então, $M_{vol} = \frac{V_{teor}}{V_{real}}$ como $M_{pne} \cdot M_{vol} = M_{total}$

$$M_{vol} = \frac{M_{total}}{M_{pne}} = 0,935$$

89,36

$v = \omega r \Rightarrow \omega = \frac{v}{r}$

$n = \frac{2}{2\pi \cdot 0,36/2} = 1,77 \text{ rot/s}$

$= 106 \text{ rpm}$

Técnica/ temo $V_{teor} = c \cdot n = 80 \cdot 10^3 \cdot 106 = 8480 \text{ l/min}$ $M = \frac{v}{2\pi r} \Rightarrow$

$$V_{real} = 9,05 \text{ l/min}$$

Na bomba é ao contrário $V_{real} < V_{teor}$

Como n e d da cada bomba são iguais ($M_{vol} = 1$) e pl

o \dot{V} a passar nos motores é o mesmo \dot{V} e \dot{V} passa em cada bomba.

se trabalhar cada uma a 1500 rpm \Rightarrow

$$\dot{V} = c \cdot n \Rightarrow c = \frac{9,05 \cdot 10^3}{1500 \text{ rpm}} = 6,03 \text{ cm}^3/\text{rot}$$

Cada bomba precisa de

$$P = \dot{V} \cdot p = \frac{9,05 \cdot 152}{600} = 2,29 \text{ kW} \Rightarrow 4,58 \text{ kW} \checkmark$$

pl as 2 bombas

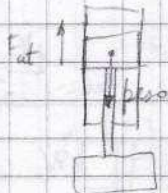
//

2012
Namel

na câmara de

A pressão máxima ocorre tanto na subida como na descida visto q na

7) a) câmara principal a pressão é a atmosférica



$$\text{peso} = 3500 \cdot 9,8 = 34300 \text{ N} + 0,8\% = 37044 \text{ N}$$

A área necessária p/ vencer esta pressão será:

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow A = \frac{F}{P} \rightarrow A = \frac{37044}{1,8} = 20580 \text{ mm}^2 = 205,8 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{câmb}} = A_h + A_{\text{rec}} = \frac{\pi \cdot 120^2}{4} + 20580 = 31890 \text{ mm}^2$$



$$\frac{\pi \cdot D^2}{4} = 31890 \rightarrow D_{\text{câmb}} = 201 \text{ mm}$$

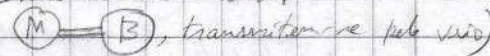
Não se fabricam tubos de diâmetros q' pequenos, se os normalizados, então o valor logo acima (para garantir q' se consegue elevar a carga) é 210 mm

b) V_{subida} x n_{Mel} = 1450 rpm \Rightarrow n_{bomba} = 1450 rpm (a menos q' haja algum diferencial pelo meio as rotações do motor elétrico = rot. bomba)

$$V = \frac{V}{A}$$

↑ neste caso

$$A_{\text{rec}} = A_r - A_h = \frac{\pi \cdot 210^2}{4} - \frac{\pi \cdot 120^2}{4} = 23326 \text{ mm}^2 = 233,26 \text{ cm}^2$$



então é preciso determinar o candel q' faz subir o cilindro

Como escolhemos um cilindro ligeiro, é preciso ver q' pressão atuará e q' vai ser necessário p/ o subir (q' vai ser < se 1,8 MPa já é a força a a mesma)

$$P = \frac{37044}{23326} = 1,588 \text{ MPa} = 15,88 \text{ bar}$$

Ⓐ) Portanto

geramos V_{1450 rpm; 15,88 bar}

??

$$V_{1450;0} = 19,21 \cdot 10^{-3} \cdot 1450 = 27,85 \text{ l/min}$$

Para uma dada pressão o V varia linear/ c/ as rotações

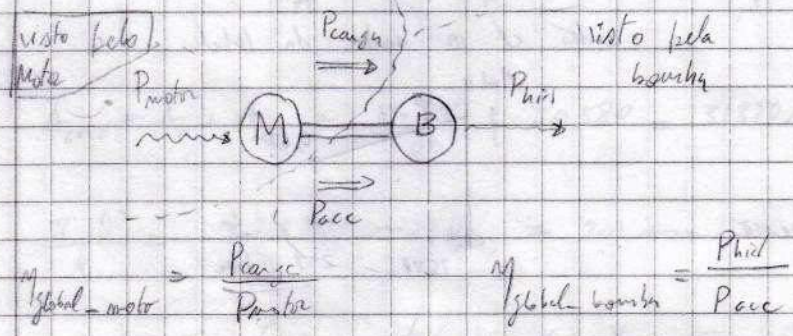
$P_{hid} = V \cdot p$ a pressão máxima vai ocorrer antes do estrangulador na bomba



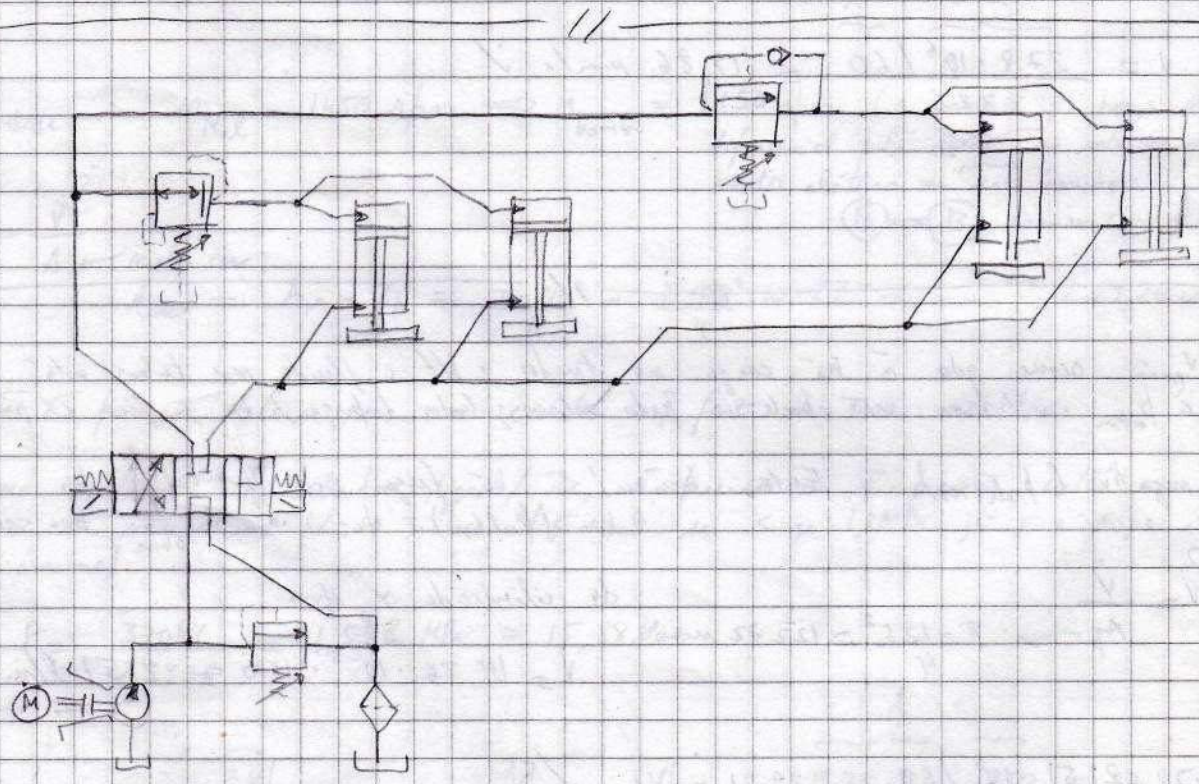
e depois da válv. de segurança comutam

falta saber o V_{100bar} sabendo P_{hid} e como n é dito nada sobre o $M_{global_motor} = \frac{P_{carga}}{P_{motor}}$ em ξ a

Carga aqui é a bomba



2010 Rec



7

a) $P = \frac{F}{A} = 20 \text{ kN}$
 $P = 3,98 \text{ MPa} = 39,8 \text{ bar}$
 $A = \frac{\pi \cdot 80^2}{4} = 5026,5 \text{ mm}^2$

A pressão recomendada é esta, agora, se podia ser usada a pressão e outro atuador e outra guilhotina.

b) < das bombas → < cilíndrica → Vácuo lento

$\dot{V} = \frac{A \cdot v}{v} = 5026 = 5026 \text{ mm}^3/\text{s} = 5026 \cdot 10^{-6} \cdot 60 \text{ l/min} = 0,301 \text{ l/min}$

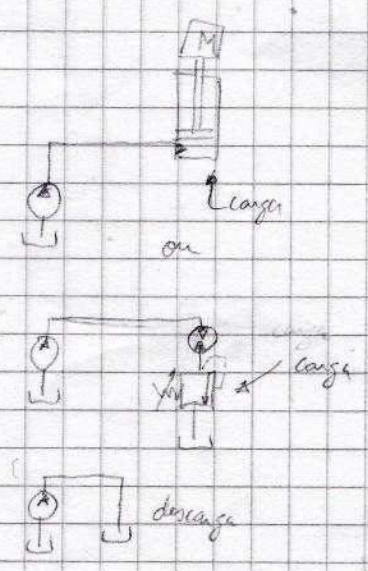
$\dot{V} = c \cdot n \Rightarrow 0,301 \cdot 10^3 = c \cdot 1500 \Rightarrow c = 0,2 \text{ cm}^3/\text{rot}$

(este-se a assumir q $M_t = 100\%$ devido a \dot{V} necessário mais \dot{V} , e ptt também a c. teoria q se \dot{V})

$\eta_{\text{mec-bomba}} = \frac{M_t\text{-real}}{M_t\text{-teor}}$ → explicação: p/ p/ a bomba a trabalhar em determinadas condições é preciso q M_t seja enviado + M_t do q em teoria devido às perdas p/ atrito etc.

$\eta_{\text{mec-motor}} = \frac{M_t\text{-real}}{M_t\text{-teor}}$ → devido às perdas p/ atrito etc, um motor não fornece tanto M_t como previsto.

$\eta_{\text{global-bomba}} = \frac{P_{\text{carga}}}{P_{\text{hidr}}}$
 potência q a carga recebe
 potência q a carga deveria receber se não fossem as perdas e outras perdas

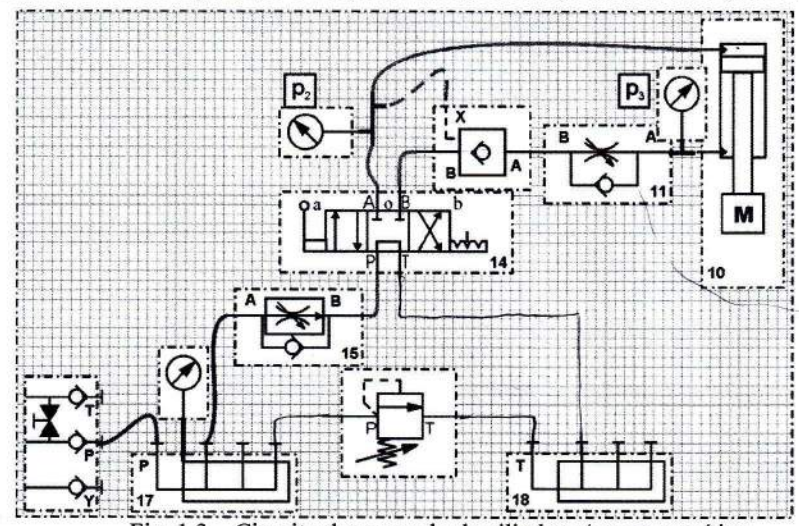


VRC controla v.
↑ e ↓

VEst controla v. ↓

3. Ajuste as velocidades do atuador para que o tempo de subida e o tempo de descida sejam $6 \pm 0,5s$

ao abrir mto
o estrangulador, $p_3 \downarrow$ e
a pilotagem deixa de ser
feita, então a mte
fecha \rightarrow volta a t e abre
fazendo a subida.



• $v_{subida} > v_{descida}$
• VRC controla v_{subida} e $v_{descida}$
• Válv. mte v controla $v_{descida}$
ao variar este, p_3 varia
No estrangulador, $p_3 \uparrow \Rightarrow$
 $p_1 \uparrow$ / 5 o balanço
de forças não garantido

Fig. 1.3 – Circuito de comando de cilindro c/ carga gravítica

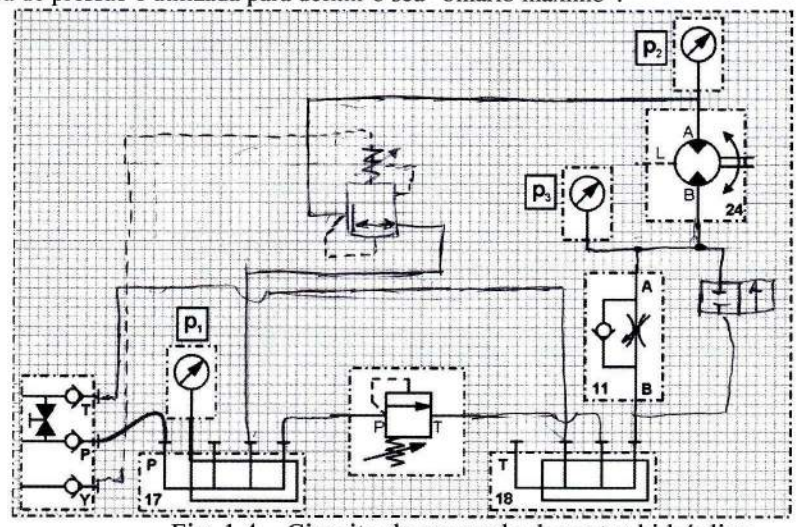
4. Analisando as pressões lidas nos manómetros disponíveis, diga:
 - a. Qual o valor da pressão na câmara principal, para que a descida se inicie? 20 [bar]
 - b. Qual o valor da pressão durante a subida? 5 [bar]. Como interpreta este valor? É um valor residual, pq a câmara está residual ligada ao tanque (pat)
5. Coloque o atuador numa posição próxima do seu ponto médio. Qual o valor da pressão, agora, na câmara secundária? Como compara com o valor anterior? _____
6. Como é que o atuador se mantém nesta posição? Está perfeitamente imóvel?
Comente _____

EXERCÍCIO V – COMANDO DE MOVIMENTO DE MOTOR HIDRÁULICO

Neste exercício pretende-se comandar o movimento de um motor hidráulico num só sentido. Este movimento deve ter velocidade ajustável em “meter-out”. Através de uma válvula direcional 2/2 este motor pode funcionar “sem carga” hidráulica.

Uma válvula redutora de pressão é utilizada para definir o seu “binário máximo”.

i.e. em descarga



Para a bomba em regime de descarga + de registo q tem uma pressão de 20 bar a pressão q se cria no lado da bomba é de 20 bar

Fig. 1.4 – Circuito de comando de motor hidráulico

EXERCÍCIO I – ANÁLISE DE COMPONENTES EM BANCA

Análise os componentes da sua banca de treino de modo a poder identificá-los. Atendendo aos componentes, também, disponíveis nas gavetas, diga:

1. Quantos atuadores lineares tem-na sua banca de treino? ____ Qual o tipo? _____
2. Existe também um atuador rotativo. De que tipo é? _____
3. Relativamente a válvulas direcionais de gaveta, quantas estão disponíveis? _____
4. Quantas são de 3 posições? ____ (quais os seus códigos? _____)
5. Quantas válvulas manométricas existem? ____ Cód.____ Design._____
Cód.____ Design._____
Cód.____ Design._____
6. Existem válvulas de retenção na banca? ____ Cód.____ Design._____
Cód.____ Design._____

EXERCÍCIO II – COMANDO DE CILINDRO DE DUPLO EFEITO (circuito convencional)

1. Considere o circuito parcialmente representado na fig. 1.1. Pretende-se, neste exercício, fazer o comando do movimento de avanço e de recuo de um atuador de duplo efeito, ajustar a sua velocidade e analisar o seu comportamento medindo as pressões reinantes nas suas câmaras. Complete o esquema, considerando o material disponível na sua banca e monte o respetivo circuito.

③ $\dot{V}_e|_{\text{avanço}} = \dot{V}_e|_{\text{reco}}$
 Sabendo-se $\dot{V} = Av$
 $\dot{V}_e|_{\text{avanço}} = A_1 \cdot v_{\text{avanço}}$
 tirando de ②
 então $v_{\text{reco}} = \frac{\dot{V}_e|_{\text{reco}}}{A_2}$
 $t_{\text{reco}} = \frac{v_{\text{reco}}}{v_{\text{avanço}}}$

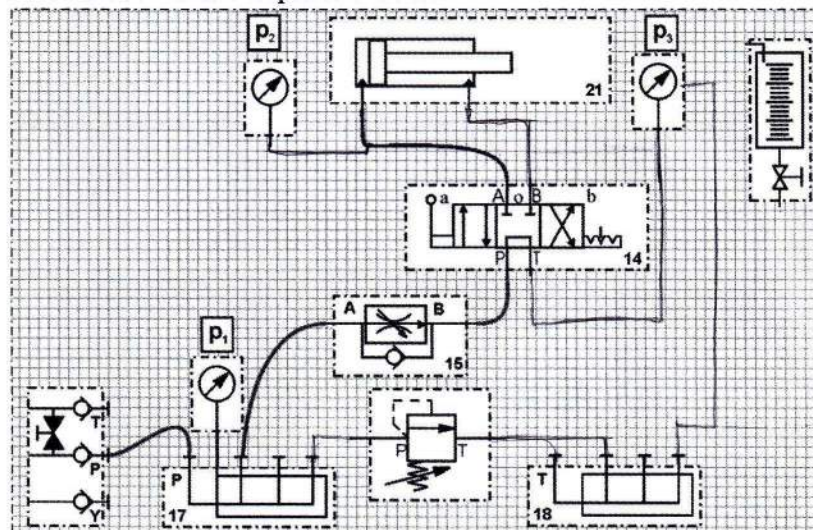


Fig.1.1 Circuito de comando de um cilindro de duplo efeito assimétrico (circuito convencional)

2. Dispondo de uma “fonte de pressão” ajustada a 40 bar, ajuste a velocidade de avanço do atuador de modo a que o movimento de avanço tenha uma duração de $6 \pm 0,5s$. Em que posição de ajuste foi colocada a VRC20? ____ Qual o valor do tempo efetivo do movimento de avanço? ____ [s].
3. Baseado nas dimensões do atuador, determine matematicamente qual o tempo que deveria demorar o movimento de recuo.

tempo de recuo = ____ [s]

4. Realize a medição do tempo efetivo de recuo. Qual o valor? ____ [s]. Comente o resultado, caso exista discrepância de valores.

5. Realize mais um movimento do atuador medindo as pressões em p_2 e p_3 (valores significativos durante seu movimento).

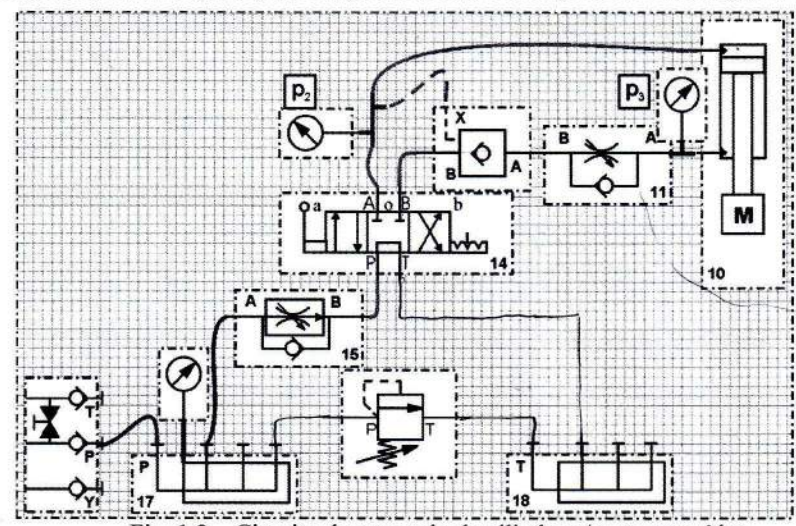
Avanço		
$p_2 =$ ____ [bar]	$p_3 =$ ____ [bar]	$p_2/p_3 =$ ____

Recuo		
$p_2 =$ ____ [bar]	$p_3 =$ ____ [bar]	$p_3/p_2 =$ ____

VRC controla v. ↑ e ↓
VExt controla v. ↓

3. Ajuste as velocidades do atuador para que o tempo de subida e o tempo de descida sejam $6 \pm 0,5s$

ao abrir mais o estrangulador, $p_3 \downarrow$ e a pilotagem deixa de ser feita, então a mola fecha \rightarrow volta a t e abso fazendo a subida.



• $v_{subida} > v_{descida}$
• VRC controla v_{subida} e $v_{descida}$
• Válv. este V controla $v_{descida}$
ao variar este, p_3 varia
Ao restringir, $p_3 \uparrow \rightarrow$
 $p_3 \uparrow$ / $\frac{1}{5}$ o balanço de forças seja gerado

Fig. 1.3 – Circuito de comando de cilindro c/ carga gravítica

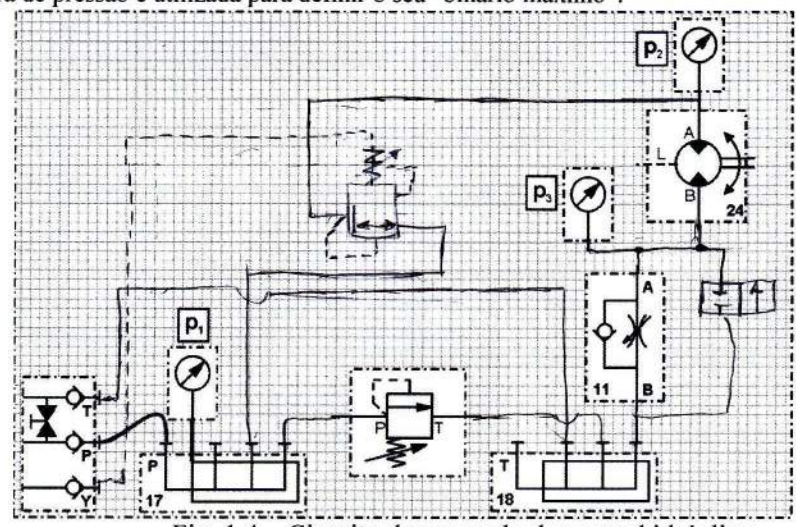
4. Analisando as pressões lidas nos manómetros disponíveis, diga:
 - a. Qual o valor da pressão na câmara principal, para que a descida se inicie? 20 [bar]
 - b. Qual o valor da pressão durante a subida? 5 [bar]. Como interpreta este valor? É um valor residual, pq a câmara está cheia/digada ao longo (put)
5. Coloque o atuador numa posição próxima do seu ponto médio. Qual o valor da pressão, agora, na câmara secundária? Como compara com o valor anterior? _____
6. Como é que o atuador se mantém nesta posição? Está perfeitamente imóvel?
Comente _____

EXERCÍCIO V – COMANDO DE MOVIMENTO DE MOTOR HIDRÁULICO

Neste exercício pretende-se comandar o movimento de um motor hidráulico num só sentido. Este movimento deve ter velocidade ajustável em “meter-out”. Através de uma válvula direcional 2/2 este motor pode funcionar “sem carga” hidráulica.

Uma válvula redutora de pressão é utilizada para definir o seu “binário máximo”.

i.e. sem carga



Para a bomba em regime de transição a M, a pressão q tem deve ser de 20 bar. Então a pressão q tem deve ser de 20 bar.

Fig. 1.4 – Circuito de comando de motor hidráulico

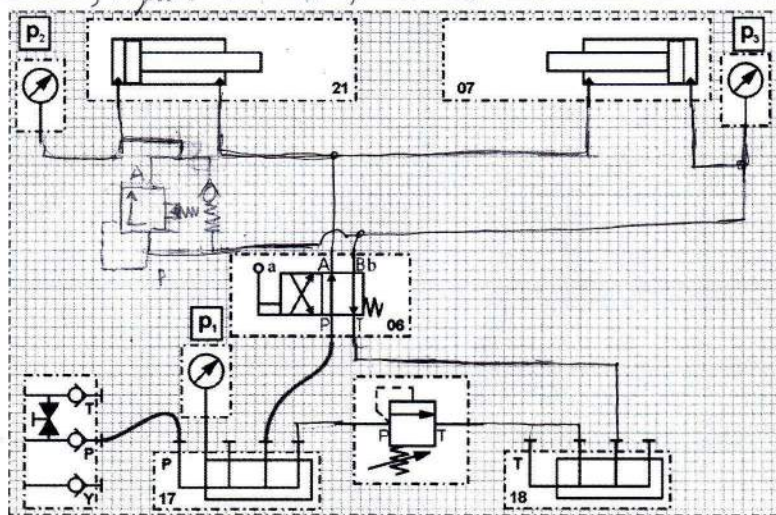
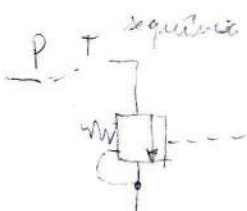
1. Considere o circuito parcialmente representado na fig.1.4. Complete o esquema, considerando o material disponível na sua banca e de acordo com os requisitos funcionais acima avançados. Monte o respetivo circuito.
2. Utilizando a válvula limitadora de pressão disponível na banca, ajuste o valor da pressão máxima a 50 bar.
3. Como interpreta, em cima na especificação, a expressão “definir o seu binário máximo”? _____
4. Pretende-se que o binário máximo do motor seja ajustado a 50% do máximo valor possível nesta banca. Como pode proceder para o fazer? _____
5. Utilizando o estrangulador, tente variar a velocidade de rotação do motor adequadamente. Reporte algum problema encontrado. _____
6. Sabendo que o motor tem uma cilindrada de 6,5 cm³, calcule o valor da máxima velocidade de rotação que este pode atingir na banca. _____

EXERCÍCIO VI – MOVIMENTO SEQUENCIAL DE ATUADORES HIDRÁULICOS

Neste exercício pretende-se realizar a movimentação sequencial de dois atuadores, nas suas fases de avanço. Pretende-se que, por comando de uma única válvula direcional, o atuador (cód. 7) efetue primeiro o avanço, iniciando-se o avanço do outro atuador (cód. 21) somente quando a pressão no circuito atingir a pressão de 30 bar. Para tal, deve utilizar uma válvula de sequência cuja pressão deve ser devidamente ajustada.

1. Considere o circuito parcialmente representado na fig.1.5. Complete o esquema, considerando o material disponível na sua banca e monte o respetivo circuito.
2. Utilizando a válvula limitadora de pressão disponível na banca, ajuste o valor da pressão máxima a 50 bar.
3. Explique o procedimento a seguir para ajustar a válvula de sequência para comutar a 30 bar.

VLP a 30 bar; regular VS até 5 a haste se começar a mover.



*No recuo, anda 1º o 5º
tem < área.*

Fig. 1.5 – Circuito de comando sequencial de atuadores

4. Verifique o funcionamento sequencial do movimento de avanço dos atuadores.
Comente _____
5. Qual o comportamento verificado no movimento de recuo? _____
6. Era esse o comportamento esperado? Comente _____

Turma _____	Grupo _____	Data ____/____/____	
Assinatura _____		Assinatura _____	
Assinatura _____		Assinatura _____	