

FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA  
E GESTÃO INDUSTRIAL

PROGRAMA PRODEP  
MEDIDA 4.3  
ACÇÃO DE FORMACÇÃO nº4

RELATÓRIO FINAL  
"Banca de Ensaios Electro-Hidráulica"  
por  
Ana Isabel Roque Nascimento Pereira

Porto e FEUP, 30 de Setembro de 1993

M

ES1(093-3)/LBN 1962/ NR 22  
of 10 09

## PARECER

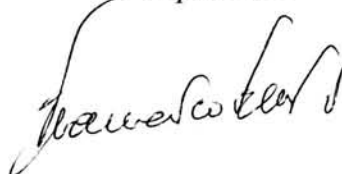
O aluno finalista do Curso de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial **ANA ISABEL ROQUE NASCIMENTO PEREIRA** realizou no INEGI, no âmbito do programa PRODEP, medida 4.3/7/7/92/93, um estágio cujo trabalho se encontra descrito no relatório apresentado com o título **"Banca de ensaios electro-hidráulica"**

Durante a execução do conjunto de tarefas que lhe foram atribuídas, o referido estagiário atingiu os objectivos que lhe foram propostos, mostrando ter conhecimentos adequados e empenho..

Face à qualidade do trabalho produzido cumpre-me informar que o estágio realizado se revestiu de grande interesse para a formação do aluno, como futuro engenheiro.

Porto, 27 de Dezembro de 1993

O Supervisor



## PARECER

O aluno finalista do Curso de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial **ANA ISABEL ROQUE NASCIMENTO PEREIRA** realizou no INEGI, no âmbito do programa PRODEP, medida 4.3/7/7/92/93, um estágio cujo trabalho se encontra descrito no relatório apresentado com o título **"Banca de ensaios electro-hidráulica"**

Durante a execução do conjunto de tarefas que lhe foram atribuídas, o referido estagiário atingiu os objectivos que lhe foram propostos, mostrando ter conhecimentos adequados.

Face à qualidade do trabalho produzido cumpre-me informar que o estágio realizado se revestiu de grande interesse para esta instituição.

Porto, 27 de Dezembro de 1993

O Supervisor

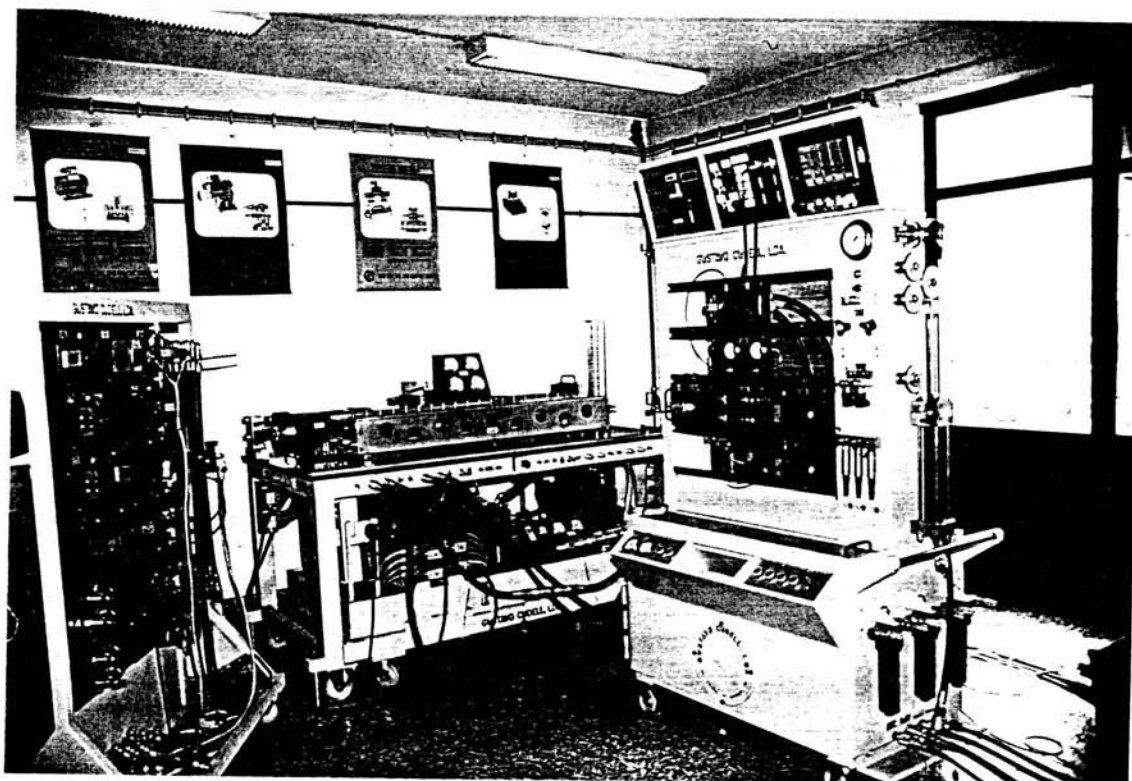


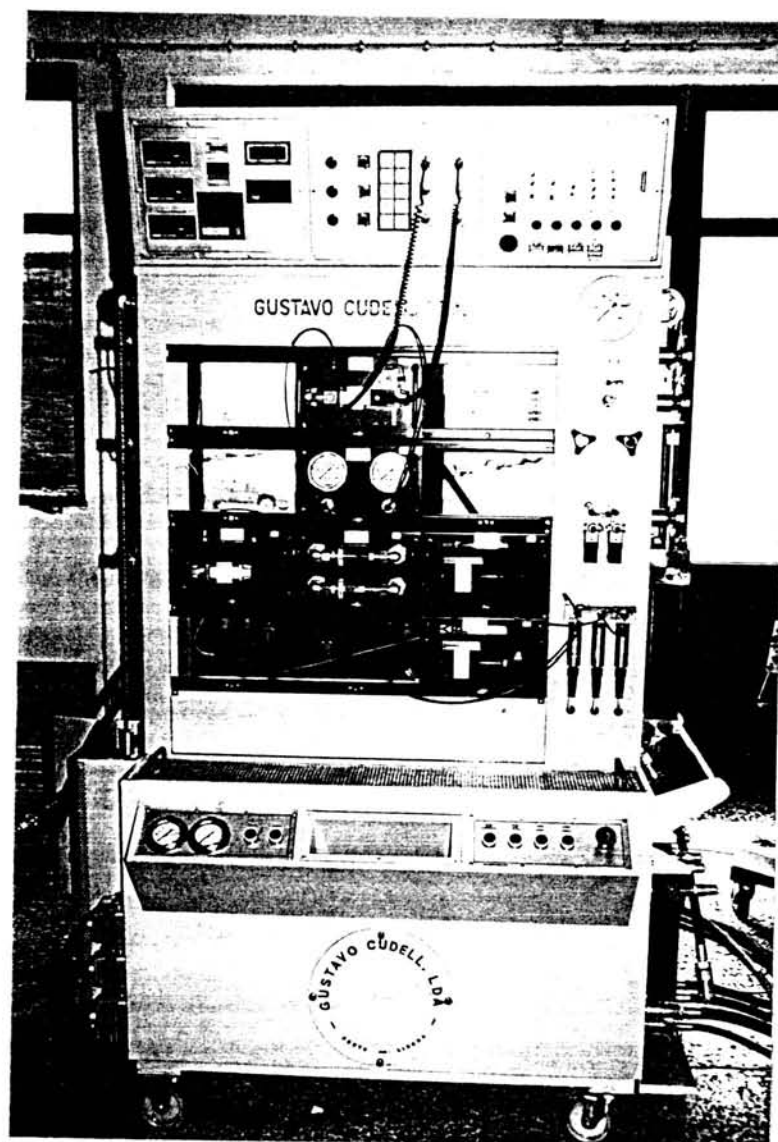
SUMARIO. OBJECTIVOS.

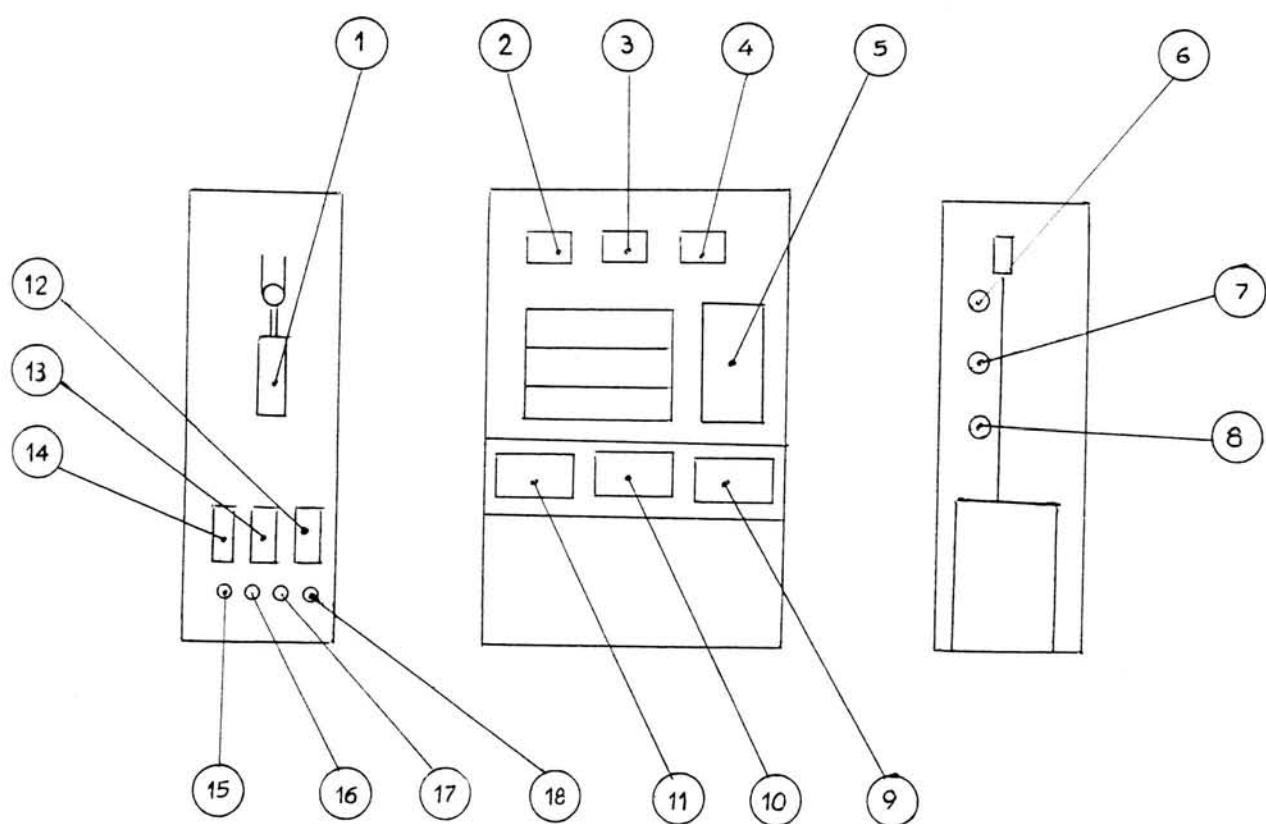
Os objectivos deste trabalho foram :

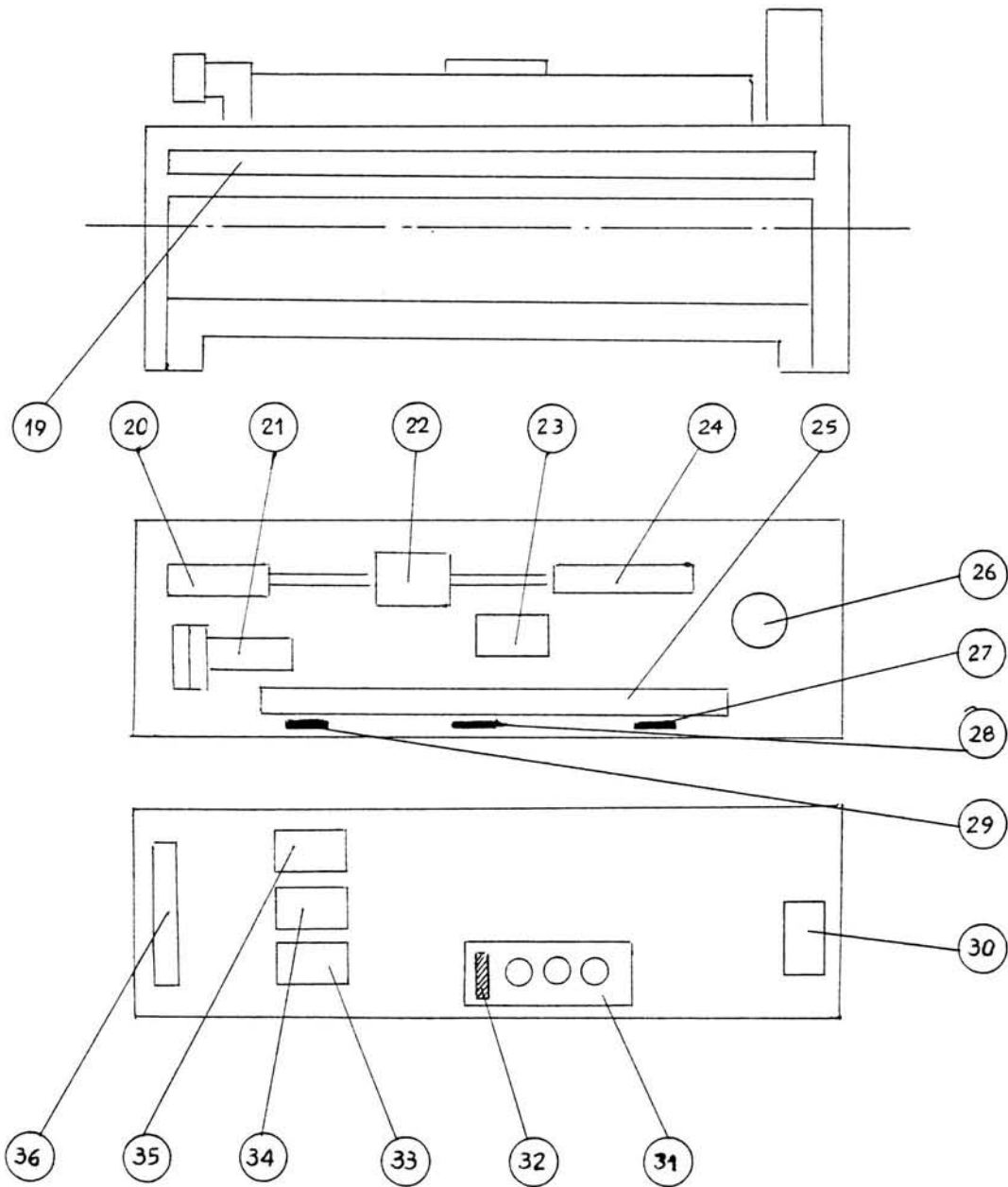
- enumerar os componentes da banca de ensaios óleo- hidráulica, e apresentar as suas características principais,
- montar e verificar toda a parte eléctrica ,
- definir duas demonstrações exemplificativas das capacidades da banca e fazer a respectiva programação do autómato.

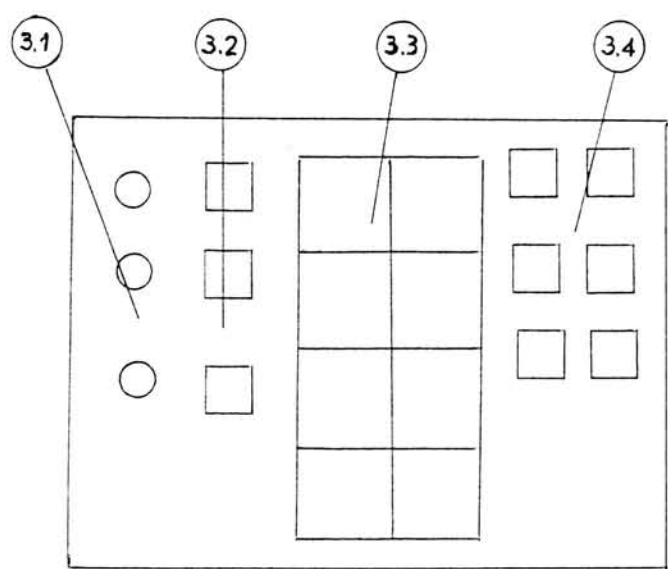
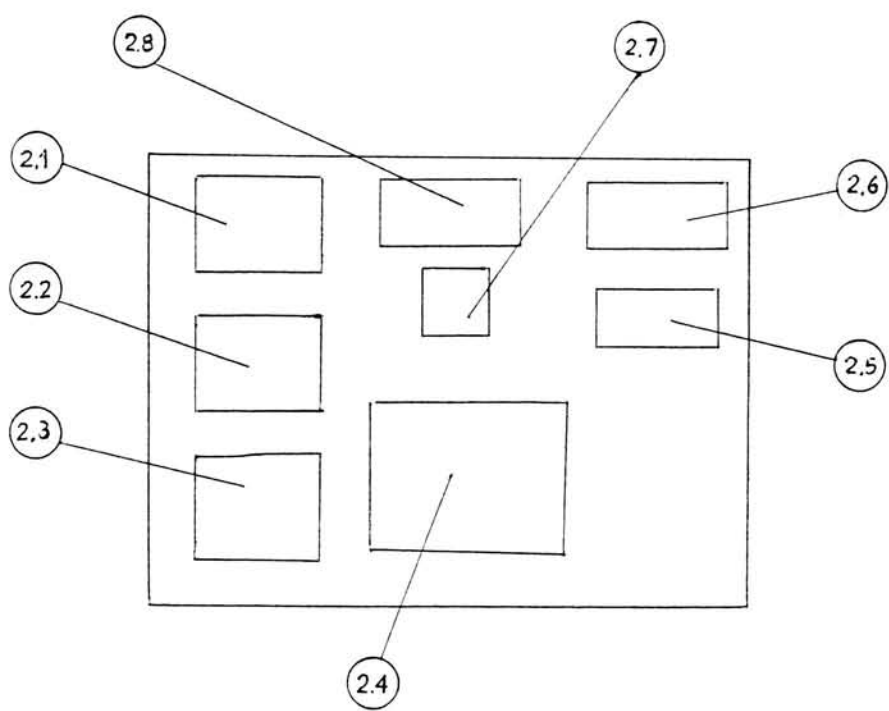
. EQUIPAMENTO DA BANCA

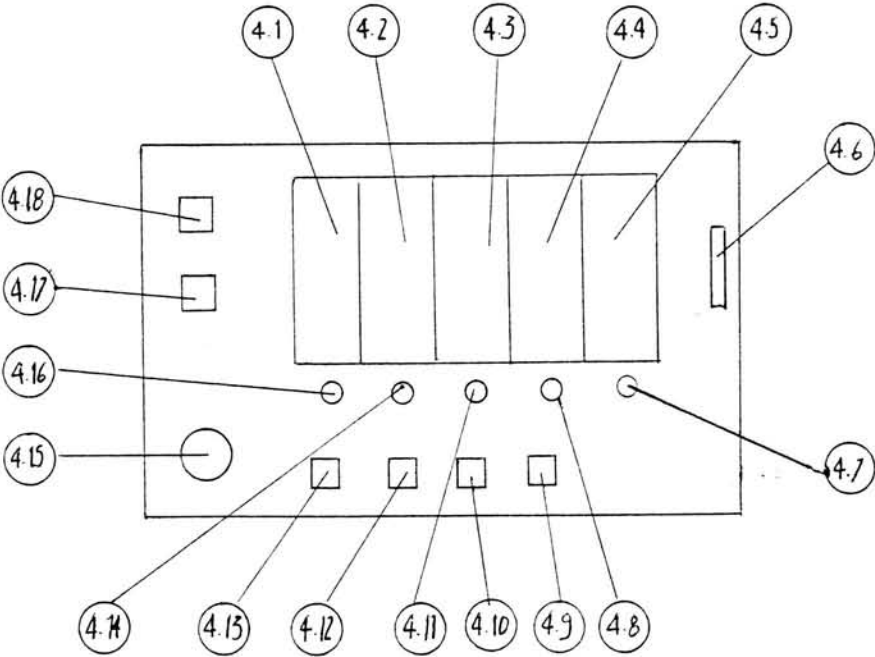


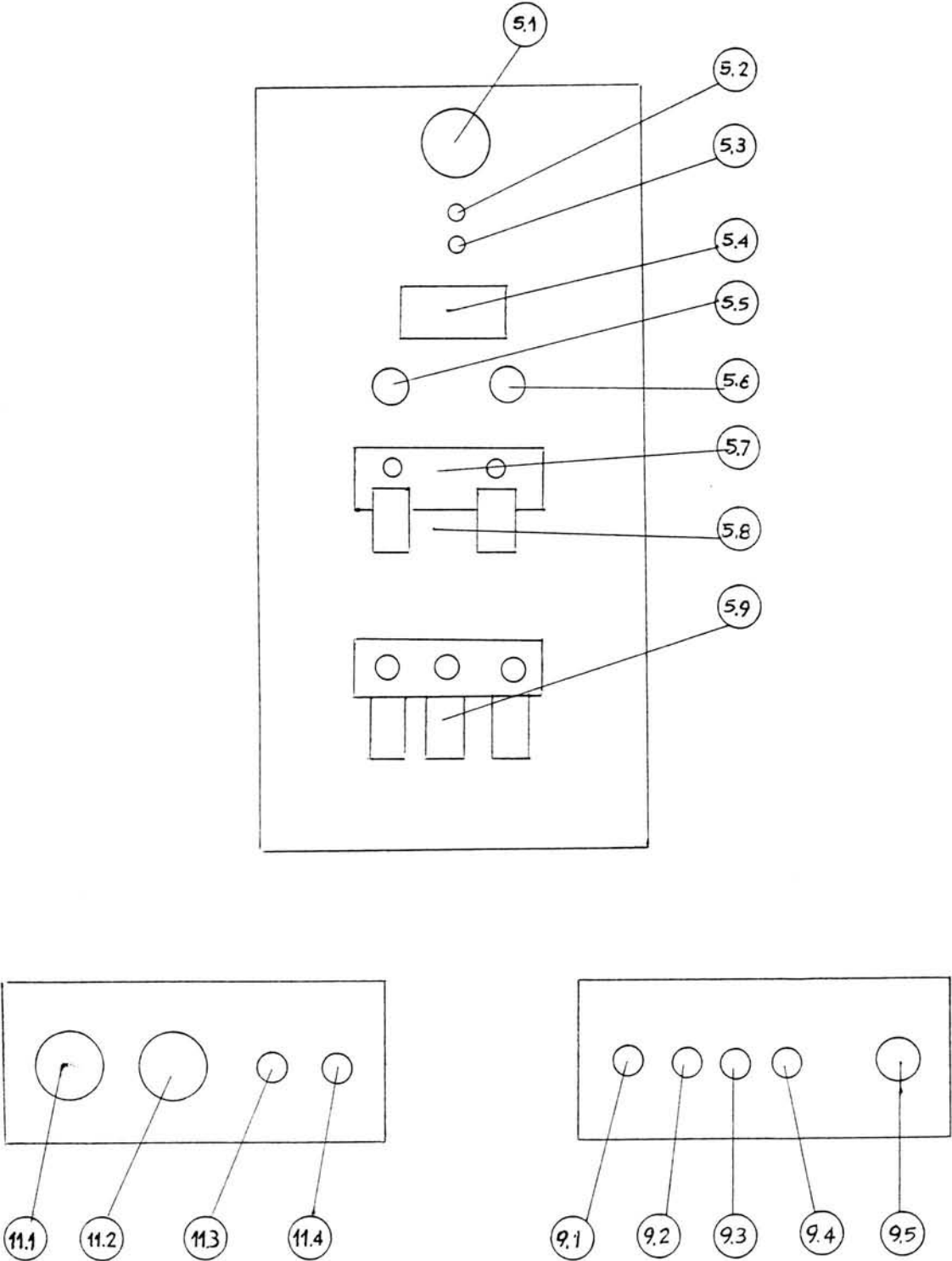


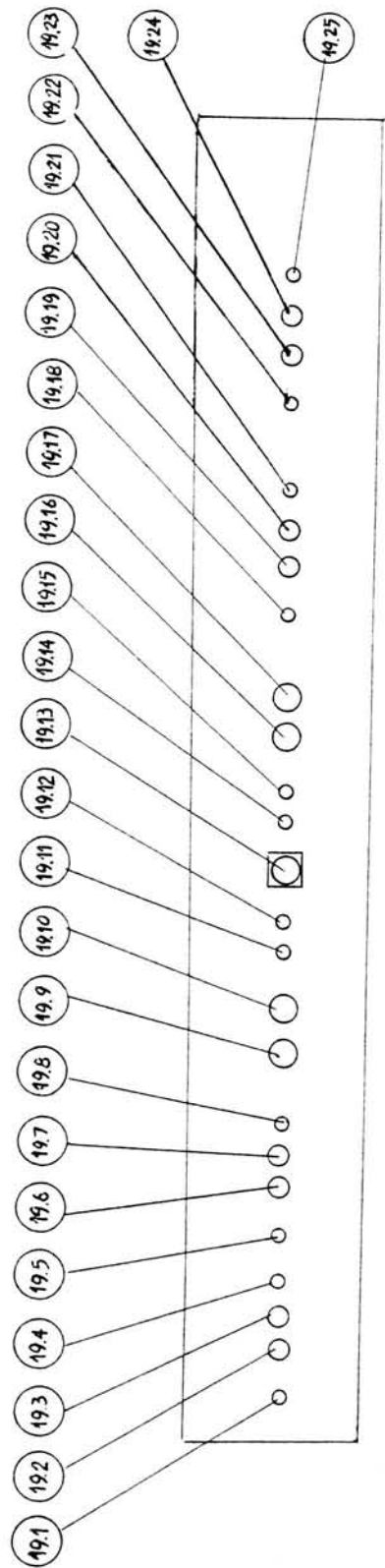












- 1 cilindro hidráulico
- 2.1. transdutor de pressão 1
- 2.2. transdutor de pressão 2
- 2.3. transdutor de pressão 3
- 2.4. transdutor de carga ADOS AP 1100
- 2.5. transdutor de posição
- 2.6. transdutor de caudal
- 2.7. controlador de temperatura (catálogo geral OMRON , pag. 983)
- 2.8. taquímetro
- 3.1. botões                      superior -1  
                                         meio -2  
                                         inferior -3
- 3.2. selectores                superior -1  
                                         meio -2  
                                         inferior -3
- 3.3. visualizadores digitais
- 3.4. entradas digitais para ligação das válvulas                      superior esquerdo -1  
                                         superior direito -2  
                                         médio esquerdo -3  
                                         médio direito -4  
                                         inferior esquerdo -5  
                                         inferior direito -6
- 4.1. carta da válvula limitadora de pressão (VT 2013)
- 4.2. carta da válvula redutora de pressão (VT 3000)
- 4.3. carta da válvula direcciona (VT 5005)
- 4.4. carta da válvula reguladora de caudal (VT 5010)
- 4.5. carta da válvula do motor de cilindrada variável (VT 5036)
- 4.6. tomada RS 232
- 4.7. botão da carta de controlo do motor de cilindrada variável ( modo manual)
- 4.8. botão da carta da válvula reguladora de caudal ( modo manual )
- 4.9. tomada para ligação da válvula reguladora de caudal ( modo manual )



- 9.4. botão de comando do motor da bomba II (cilindrada variável)
- 9.5. geral
- 10.
- 11.1. manómetro da bomba 1 ( cilindrada fixa )
- 11.2. manómetro da bomba 2 ( cilindrada variavel )
- 11.3. botão de comando da descarga da bomba I (cilindrada fixa)
- 11.4. botão de comando da descarga da bomba II (cilindrada variável)
- 12. filtro da válvula proporcional
- 13. filtro da válvula proporcional
- 14. filtro da válvula proporcional
- 15. fugas de óleo
- 16. retorno
- 17. bomba I (fixa)
- 18. bomba II (variável)
- 19.1. tomada de pressão do motor (A)
- 19.2. entrada do motor (A)
- 19.3. saída do motor (B)
- 19.4. tomada de pressão (B)
- 19.5. tomada de pressão do cilindro de haste passante (A)
- 19.6. entrada do cilindro de haste passante (A)
- 19.7. saída do cilindro de haste passante (B)
- 19.8. tomada de pressão do cilindro de haste passante (B)
- 19.9. entrada (1) de ligação do fim de curso
- 19.10. entrada (2) de ligação do fim de curso
- 19.11. tomada de pressão para monitorização ( 0-400 bar )

- 19.12. tomada de pressão para monitorização ( 0-160 bar )
- 19.13. emergência
- 19.14. tomada de pressão para monitorização ( 0-60 bar )
- 19.15. tomada de pressão para monitorização ( 0-250 bar )
- 19.16. entrada (3) de ligação do fim de curso
- 19.17. entrada (4) de ligação do fim de curso
- 19.18. tomada de pressão no cilindro esquerdo (A)
- 19.19. entrada do cilindro esquerdo (A)
- 19.20. saída do cilindro esquerdo (B)
- 19.21. tomada de pressão do cilindro esquerdo (B)
- 19.22. tomada de pressão do cilindro direito (A)
- 19.23. entrada do cilindro direito (A)
- 19.24. saída do cilindro direito(B)
- 19.25. tomada de pressão do cilindro direito (B)
- 20. cilindro de duplo efeito (esquerdo)
- 21. motor hidráulico com 2 sentidos de rotação
- 22. célula de carga
- 23. manómetros ( 0-400 bar , 0-180 bar , 0-60 bar , 0-250 bar )
- 24. cilindro de duplo efeito (direito)
- 25. cilindro de haste passante
- 26. vaso graduado para medida de volume
- 27. fim de curso
- 28. fim de curso
- 29. fim de curso

- 30. permutador de calor
- 31. manómetros ( bomba 1 e bomba 2 )
- 32. regulação da pressão limite mínima a partir da qual se pretende que a bomba do filtro páre.
- 33. bomba de cilindrada fixa
- 34. bomba de recirculação
- 35. bomba de cilindrada variável
- 36. quadro eléctrico

Bomba de cilindrada fixa

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| Referência | 1PF2G 1-11/016 RE         |
| Cilindrada | 16.3 cm <sup>3</sup> /rot |
| Pressão    | 210 bar (máx)             |
| rpm        |                           |

Bomba de cilindrada variável

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Referência    |                                    |
| Cilindrada    | 28 cm <sup>3</sup> /rot            |
| Caudal máximo | (3000 rpm) 81 l/min                |
| Pressão       | 250 bar (nominal)<br>315 bar (máx) |

Bomba de recirculação

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| Referência | TFP - 200 / 14.5          |
| Cilindrada | 14.5 cm <sup>3</sup> /rot |

Motor hidráulico

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Referência | TFM - 100 / 4.3          |
| Cilindrada | 4.3 cm <sup>3</sup> /rot |
| Pressão    |                          |

Acumulador

|            |              |
|------------|--------------|
| Pressão    | 50 bar (máx) |
| Capacidade | 0.75 l       |

Válvula de acumulador

|            |              |
|------------|--------------|
| Referência | MVP 14 H (R) |
| Pressão    | 10 a 400 bar |
| Caudal     | 8 l/min      |

Transdutor de pressão

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Referência | HDA 3144 - A - 315 - 000 |
| Pressão    | 0 a 315 bar              |

Pressostato

|            |                        |
|------------|------------------------|
| Referência | HED 50 P1 - 20 350 214 |
| Pressão    | 350 bar (máx)          |

Filtros das válvulas proporcionais

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Referência         | MHT 153 FD1 C1 FB3 10M |
| Pressão (trabalho) | 420 bar                |
| Filtro (dimensão)  | 10 µm                  |

Filtro de retorno

Cilindros

|              |       |
|--------------|-------|
| diâm. haste  | 36 mm |
| diâm. embolo | 50 mm |

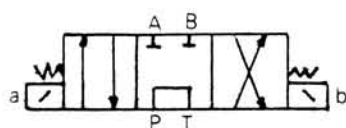
Válvulas de descarga

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Designação | 4WE6 Y53 / AG 24 NZ4 |
| Quantidade | 2                    |

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Designação | ZOB 6 VP2 - 42 / 315 |
| Quantidade | 2                    |

## **. MATERIAL PARA A MONTAGEM DE CIRCUITOS HIDRAÚLICOS**

válvula direcciona 4/3



Referência - 4WE 6 G53/AG 24 NZ4

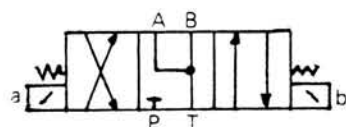
Quantidade - 1

Pressão A,B,P - 315 bar

T - 160 bar

Caudal máximo - 60 l/min

válvula direcciona 4/3



Referência - 4WE 6 J53/AG 24 NZ4

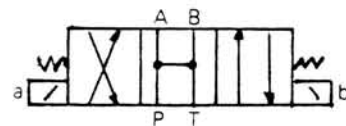
Quantidade - 1

Pressão A,B,P - 315 bar

T - 160 bar

Caudal máximo - 60 l/min

válvula direcciona 4/3



Referência - 4WE 6 H53/AG 24 NZ4

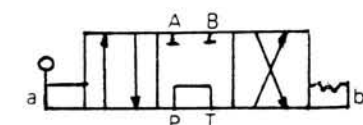
Quantidade - 1

Pressão A,B,P - 315 bar

T - 160 bar

Caudal máximo - 60 l/min

válvula direcciona 4/3



Referência - 4WMM 6G 53F

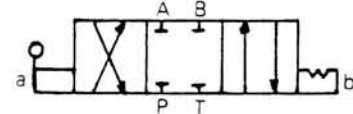
Quantidade - 1

Pressão A,B,P - 315 bar

T - 160 bar

Caudal máximo - 60 l/min

válvula direcciona 4/3



Referência - 4WMM 6E 53F

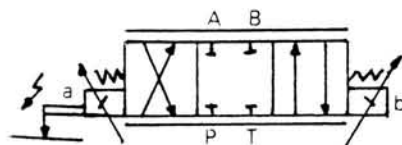
Quantidade - 1

Pressão A,B,P - 315 bar

T - 160 bar

Caudal máximo - 60 l/min

válvula proporcional 4/3



Referência - 4WRE 6E32 - 11/24Z4/M

Quantidade - 1

Pressão A,B,P - 315 bar (máx)

T - 160 bar (máx)

Caudal máximo - 65 l/min

válvula direcciona 4/2



Referência - 4WE 6C 53/AG 24NZ4

Quantidade - 2

Pressão A,B,P - 315 bar

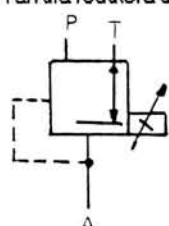
T - 160 bar

Caudal máximo - 60 l/min

(têm transições diferentes : tipo C,D)

válvula redutora de pressão

(proporcional)



Referência - 3DREP6 A-11/45A 24 NZ4M

Quantidade - 1

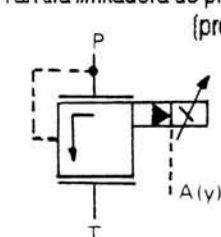
Pressão A,P - 50...100 bar

T - 30 bar

Caudal máximo - 15 l/min ( P = 50 bar)

válvula limitadora de pressão

(proporcional)



Referência - DBE6-10/315 G24 NZ4M

Quantidade - 1

Pressão A(y),P - 315 bar

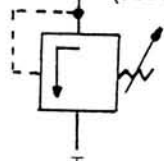
T - 50 bar

Caudal máximo - 30 l/min

Caudal comando - 0.6 a 1.2 l/min

válvula limitadora de pressão

(accionamento directo)



Referência - DBDH 6 P 16/200

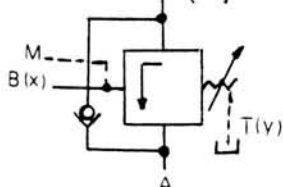
Quantidade - 1

Pressão P - 400 bar

T - 315 bar

válvula de sequência

(acção directa)



Referência - DZ6 DP1 - 51/210XY

Quantidade - 2

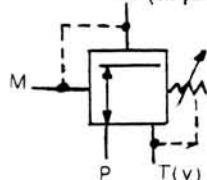
Pressão P,A,B(x) - 315 bar (máx)

T - 160 bar (máx)

Caudal máximo - 60 l/min

válvula redutora de pressão

(acção directa)



Referência - DR6 DP7 - 51/75 YM

Quantidade - 1

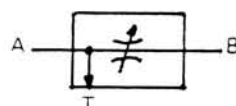
Pressão P - 315 bar

A -

T(y) - 160 bar (máx)

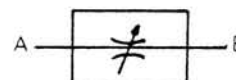
Caudal máximo - 60 l/min

válvula reguladora de caudal  
(3 orifícios)



Referência - 3FRM 10-24/50L  
Quantidade - 1  
Pressão A - 315 bar (máx)  
P(min) - 3 a 7 bar  
Caudal máximo - 50 l/min

válvula reguladora de caudal  
(2 orifícios)



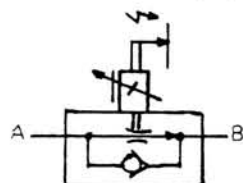
Referência - F5 P3-32/100  
Quantidade - 1  
Pressão - 210 bar (máx)

válvula reguladora de caudal  
(2 orifícios)



Referência - 2FRM 676 20/32 QRJ/V  
Quantidade - 1  
Pressão A - 315 bar (máx)  
Caudal máximo - 32 l/min  
Caudal mínimo - 250 cm<sup>3</sup>/min  
P (retorno livre) - 9 bar

válvula reguladora de caudal  
(proporcional)



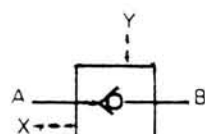
Referência - 2FRE 6B -21/25Q RV  
Quantidade - 1  
Pressão P A->B (50 bar) - 10 bar  
(100 bar) - 15 bar  
(210 bar) - 22 bar  
Caudal - 25 l/min

válvula anti-retorno  
(desbl. hidráulico)



Referência - SY 10 PA 1-41 J45  
Quantidade - 1  
Pressão (serviço) - 315 bar (máx)  
(comando) - 5 a 315 bar  
Caudal (comando) - 2,5 l/min

válvula anti-retorno  
(c/ orifício de fuga/desbl. hidráulico)



Referência - SL 10 PA 1-42 K03  
Quantidade - 1  
Pressão (serviço) - 315 bar (máx)  
(comando) - 5 a 315 bar  
Caudal (comando x) - 2,5 l/min  
(comando y) - 2 l/min

estrangulador variável  
(unidireccional)



Referência - MK 10G 12  
Quantidade - 2  
Pressão - 315 bar  
(abertura) - 0.5 bar

válvula de retenção



Quantidade - 4

---

4 uniões p/ 4 tubos diam. 1/2" (c/ medida de pressão)  
4 uniões p/ 3 tubos diam. 1/2" (c/ medida de pressão)  
2 uniões p/ 2 tubos diam. 1/2" (c/ medida de pressão)  
3 uniões p/ 4 tubos diam. 1/2" (c/ medida de pressão)

6 mangueiras 1/4" (grandes)  
6 mangueiras 1/4" (pequenas)  
12 mangueiras 1/2" (grandes)  
12 mangueiras 1/2" (pequenas)

2 mangueiras (pequenas) p/ medida de pressão  
2 mangueiras (grandes) p/ medida de pressão

Ligações eléctricas

## INTRODUÇÃO AOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Este capítulo apresenta as ligações feitas nos seguintes componentes da banca:

- PLC,
- Cabos,
- Cartas analógicas ,
- Relés que ligam as cartas aos potenciómetros ou ao PLC,
- Alimentação e emergências,
- Botoes e selectores.
- Barramentos

Módulo do PLC na posição 001 (módulo ID212-Entradas digitais)

|                                       |     |    |                                   |
|---------------------------------------|-----|----|-----------------------------------|
| motor da bomba variável               | 1   | 0  | motor da bomba fixa               |
|                                       |     | 2  | motor de filtragem                |
| motor de refrigeração                 | 3   |    |                                   |
|                                       |     | 4  | válvula de descarga da bomba fixa |
| válvula de descarga da bomba variável | 5   |    |                                   |
|                                       |     | 6  | selector 3, posição 3             |
| selector 3, posição 1                 | 7   |    |                                   |
|                                       |     | 8  | botao pressor 2                   |
| botao pressor 1                       | 9   |    |                                   |
|                                       |     | 10 | selector 1 , posição 1            |
| botao pressor 3                       | 11  |    |                                   |
|                                       |     | 12 | selector 2, posição 1             |
| selector 1, posição 2                 | 13  |    |                                   |
|                                       |     | 14 | selector 3, posição 2             |
| selector 2, posição 2                 | 15  |    |                                   |
|                                       |     | NC |                                   |
|                                       | COM |    |                                   |
|                                       |     | NC |                                   |

Módulo do PLC na posição 002(módulo ID212-Entradas digitais)

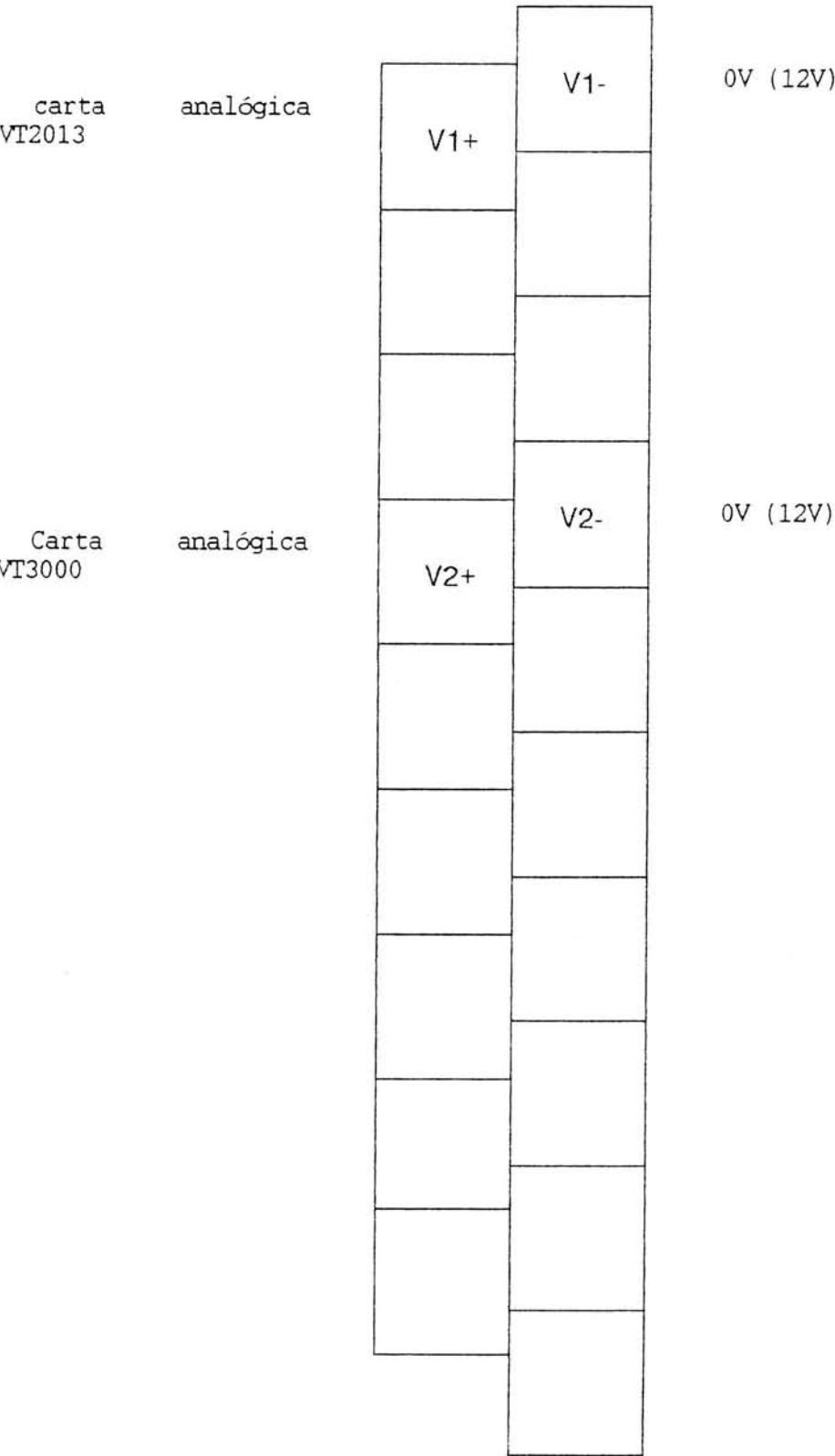
|                                            |     |    |                                                             |
|--------------------------------------------|-----|----|-------------------------------------------------------------|
|                                            |     | 0  | pressostáto 1                                               |
| pressostáto 2                              | 1   |    |                                                             |
|                                            |     | 2  | fim de curso de cima, (bancada de comando)                  |
| fim de curso de baixo (bancada de comando) | 3   |    |                                                             |
|                                            |     | 4  | fim de curso do meio, (bancada de comando)                  |
| fim de curso 1 (bancada dos actuadores)    | 5   |    |                                                             |
|                                            |     | 6  | fim de curso 3, (bancada dos actuadores)                    |
| fim de curso 2 (bancada dos actuadores)    | 7   |    |                                                             |
|                                            |     | 8  | fim de curso 4, bancada dos actuadore                       |
| monitorização da bomba variável            | 9   |    |                                                             |
|                                            |     | 10 | monitorização dos motores de refrigeração e de recirculação |
| monitorização da bomba fixa                | 11  |    |                                                             |
|                                            |     | 12 | térmico dos motores                                         |
| pressostáto do filtro                      | 13  |    |                                                             |
|                                            |     | 14 | nível do óleo                                               |
| vacuostáto (normalmente fechado)           | 15  |    |                                                             |
|                                            | COM | NC |                                                             |
|                                            |     | NC |                                                             |

Módulo do PLC na posição 003 (módulo OC222-Saídas digitais)

|                                               |     |    |                                              |
|-----------------------------------------------|-----|----|----------------------------------------------|
|                                               |     | 0  | motor da bomba fixa                          |
| válvula de des-<br>carga da bomba<br>variável | 1   |    |                                              |
|                                               |     | 2  | motores de<br>refrigeração e de<br>filtragem |
| luz 6                                         | 3   |    |                                              |
|                                               |     | 4  | luz 7                                        |
| luz 8                                         | 5   |    |                                              |
|                                               |     | 6  | luz 9                                        |
| luz 10                                        | 7   |    |                                              |
|                                               |     | 8  | electroválvula 6                             |
| electroválvula 5                              | 9   |    |                                              |
|                                               |     | 10 | electroválvula 2                             |
|                                               | 11  |    |                                              |
|                                               | 13  | 12 |                                              |
|                                               | 15  | 14 |                                              |
|                                               | COM | NC |                                              |
|                                               |     | NC |                                              |

|                        |    |    |                                      |
|------------------------|----|----|--------------------------------------|
| motor da bomba<br>fixa | 1  | 0  | válvula de descarga<br>da bomba fixa |
|                        |    | 2  | electroválvula 1                     |
| electroválvula 3       | 3  | 4  | electroválvula 4                     |
|                        |    | 6  | luz 2                                |
| luz 1                  | 5  | 8  | luz 4                                |
|                        |    | 10 | luz 5                                |
| luz 3                  | 7  | 12 |                                      |
|                        |    | 14 |                                      |
|                        | 9  | NC |                                      |
|                        |    | NC |                                      |
|                        | 11 |    |                                      |
|                        |    |    |                                      |
|                        | 13 |    |                                      |
|                        |    |    |                                      |
|                        | 15 |    |                                      |
|                        |    |    |                                      |
| COM                    |    |    |                                      |
|                        |    |    |                                      |

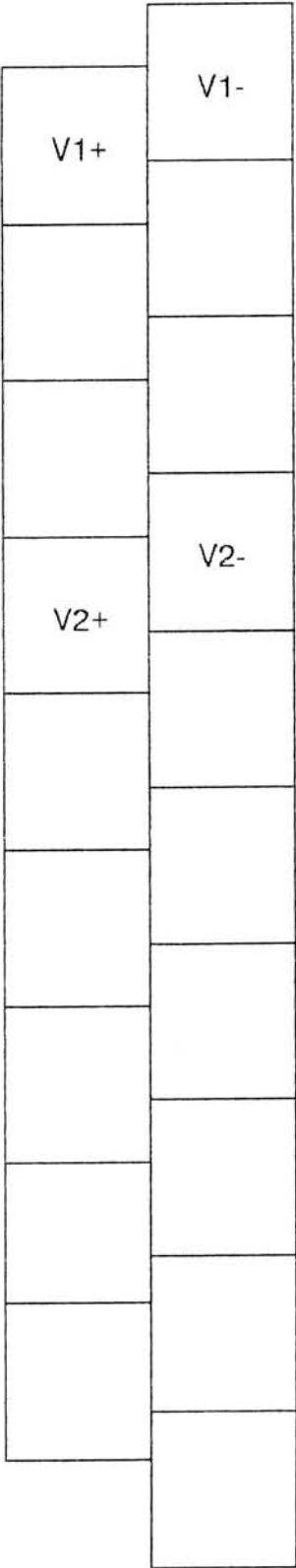
Módulo especial 4-Saídas analógicas



Módulo especial 5-Saídas analógicas

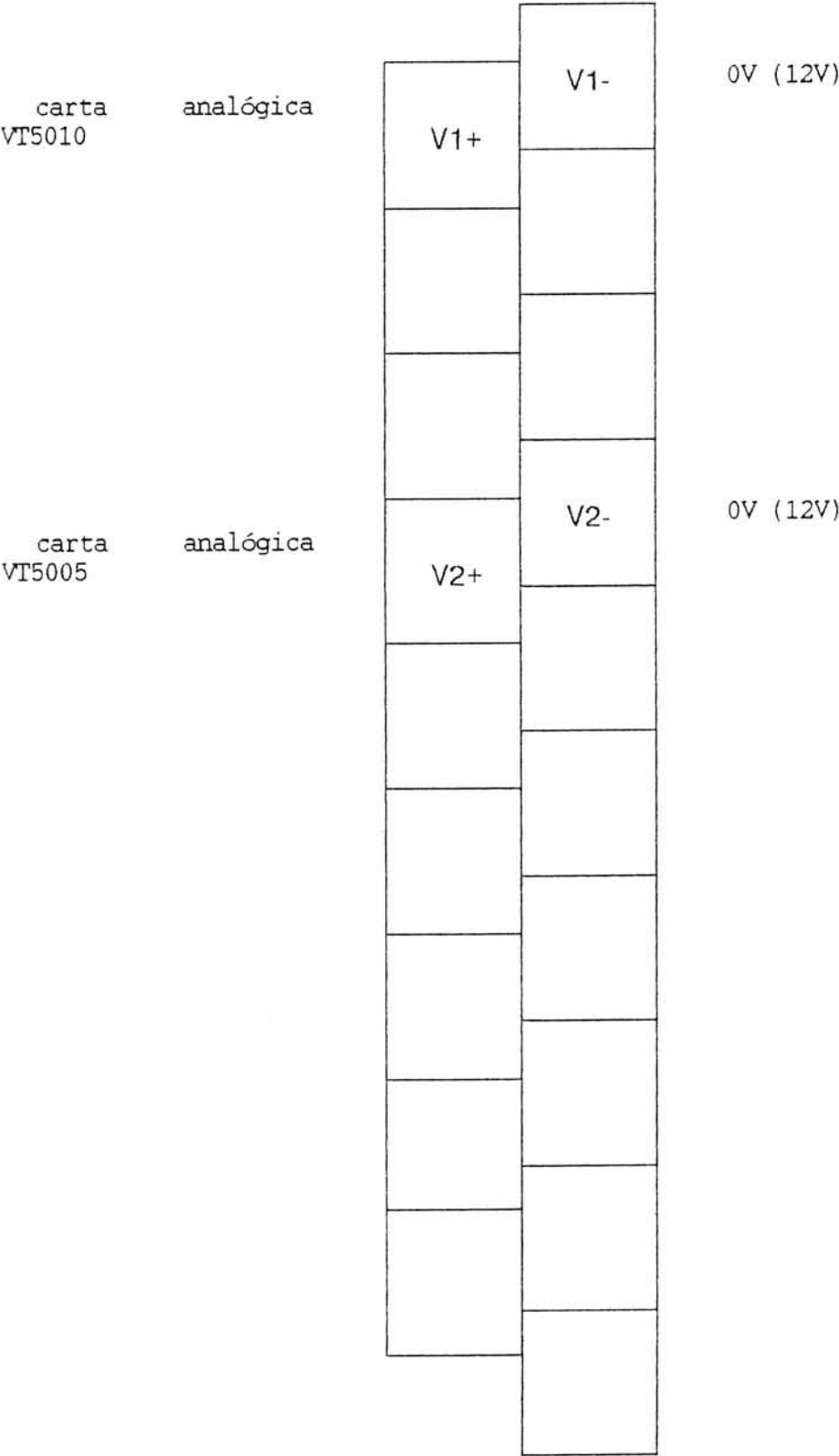
carta  
VT5036

analógica



0V (12V)

Módulo especial 6-Saídas analógicas



CABO A (GRANDE)

|                                                           |    |   |                                         |
|-----------------------------------------------------------|----|---|-----------------------------------------|
| monitorização da bomba variável                           | 9  | 1 | fase S                                  |
| térmico da bomba variável                                 | 10 | 2 | neutro (220V)                           |
| motores de recirculação e de refrigeração (0V das saídas) | 11 | 3 | fase T                                  |
| monitorização do motor de refrigeração                    | 12 | 4 | 24V das entradas                        |
| térmico do motor de refrigeração                          | 13 | 5 | fase R                                  |
| motor da bomba fixa (0V das saídas)                       | 14 | 6 | neutro (220V)                           |
| monitorização do motor da bomba fixa                      | 15 | 7 | motor da bomba variável (0V das saídas) |
| térmico do motor da bomba fixa                            | 16 | 8 | 24V das saídas                          |

CABO B (GRANDE)

|                                                       |    |   |                                                           |
|-------------------------------------------------------|----|---|-----------------------------------------------------------|
| válvula de descarga<br>da bomba variável<br>(ponto 2) | 9  | 1 | válvula de controlo<br>da cilindrada da<br>bomba variável |
| sensor de posição<br>da bomba variável<br>(ponto 1)   | 10 | 2 | válvula de controlo<br>da cilindrada da<br>bomba variável |
| sensor de posição<br>da bomba variável<br>(ponto 2)   | 11 | 3 | válvula de descarga<br>da bomba fixa<br>(ponto 1)         |
| sensor de posição<br>da bomba variável<br>(ponto 3)   | 12 | 4 | válvula de descarga<br>da bomba fixa<br>(ponto 2)         |
|                                                       | 13 | 5 | nível (mínimo)<br>(ponto 2)<br>(nao ligado ao PLC)        |
|                                                       | 14 | 6 | nível (comum)<br>(ponto 3)                                |
|                                                       | 15 | 7 | nível (máximo)<br>ponto 1)                                |
|                                                       | 16 | 8 | válvula de descarga<br>da bomba variável<br>(ponto 1)     |

CABO A (PEQUENO)

|    |   |                                                                |
|----|---|----------------------------------------------------------------|
| 6  | 1 | vacuostato<br>(fio branco)<br>24V das entradas                 |
| 7  | 2 | vacuostato<br>(fio azull)<br>normalmente aberto<br>(nao usado) |
| 8  | 3 | vacuostato<br>(fio laranja)<br>normalmente fechado             |
| 9  | 4 | pressostato<br>do filtro                                       |
| 10 | 5 | pressostato<br>do filtro                                       |

CABO B (PEQUENO)

|    |   |
|----|---|
| 6  | 1 |
| 7  | 2 |
| 8  | 3 |
| 9  | 4 |
| 10 | 5 |

sensor  
de tempratura

sensor  
de tempratura

terra

CABO R

|                |    |   |                                                 |
|----------------|----|---|-------------------------------------------------|
| fim de curso 1 | 6  | 1 | 24V das saídas                                  |
| fim de curso 2 | 7  | 2 | codificador<br>do motor (0V)<br>(fio preto)     |
| fim de curso 3 | 8  | 3 | codificador<br>do motor (12V)<br>(fio vermelho) |
| fim de curso 4 | 9  | 4 | codificador<br>do motor (out)<br>(fio branco)   |
| emergência     | 10 | 5 | emergência                                      |

CABO L

transdutor de posição do cilindro  
(fio azul, fio azul)

transdutor de posição do cilindro  
(fio vermelho, fio laranja)

transdutor de posição do cilindro  
(fio amarelo, fio branco)

|    |   |
|----|---|
| 6  | 1 |
| 7  | 2 |
| 8  | 3 |
| 9  | 4 |
| 10 | 5 |

transdutor de carga entrada (+)  
(fio vermelho)

transdutor de carga saída (+)  
(fio verde)

transdutor de carga entrada (-)  
(fio preto)

transdutor de carga saída (-)  
(fio branco)

## CARTAS DAS VALVULAS PROPORCIONAIS

### CARTA VT2013

24ac - alimentação 24V  
18ac - alimentação 0V

22ac - pino 1 da ficha  
20ac - pino 2 da ficha

28c - relé  
30ac - comum dos 12V

### CARTA VT3000

32ac - alimentação 24V  
26ac - alimentação 0V

30a - pino 1 da ficha  
24a - pino 2 da ficha

16a - relé  
16c - comum dos 12V

### CARTA VT5005

22ac - alimentação 24V  
28ac - alimentação 0V

2c - pino 1 da ficha  
32c - pino 2 da ficha  
2a - pino 3 da ficha  
32a - pino 4 da ficha  
8c - pino 5 da ficha  
10c - pino 6 da ficha  
30c - pino 7 da ficha

6a - relé  
6c - comum dos 12V

CARTAS DAS VALVULAS PROPORCIONAIS

CARTA VT5010

6ac - alimentação 24V  
10ac - alimentação 0V

2ac - pino 1 da ficha  
4ac - pino 2 da ficha  
22c - pino 3 da ficha  
20c - pino 4 da ficha  
14c-pino 5 da ficha

24c - relé  
22a - comum dos 12V

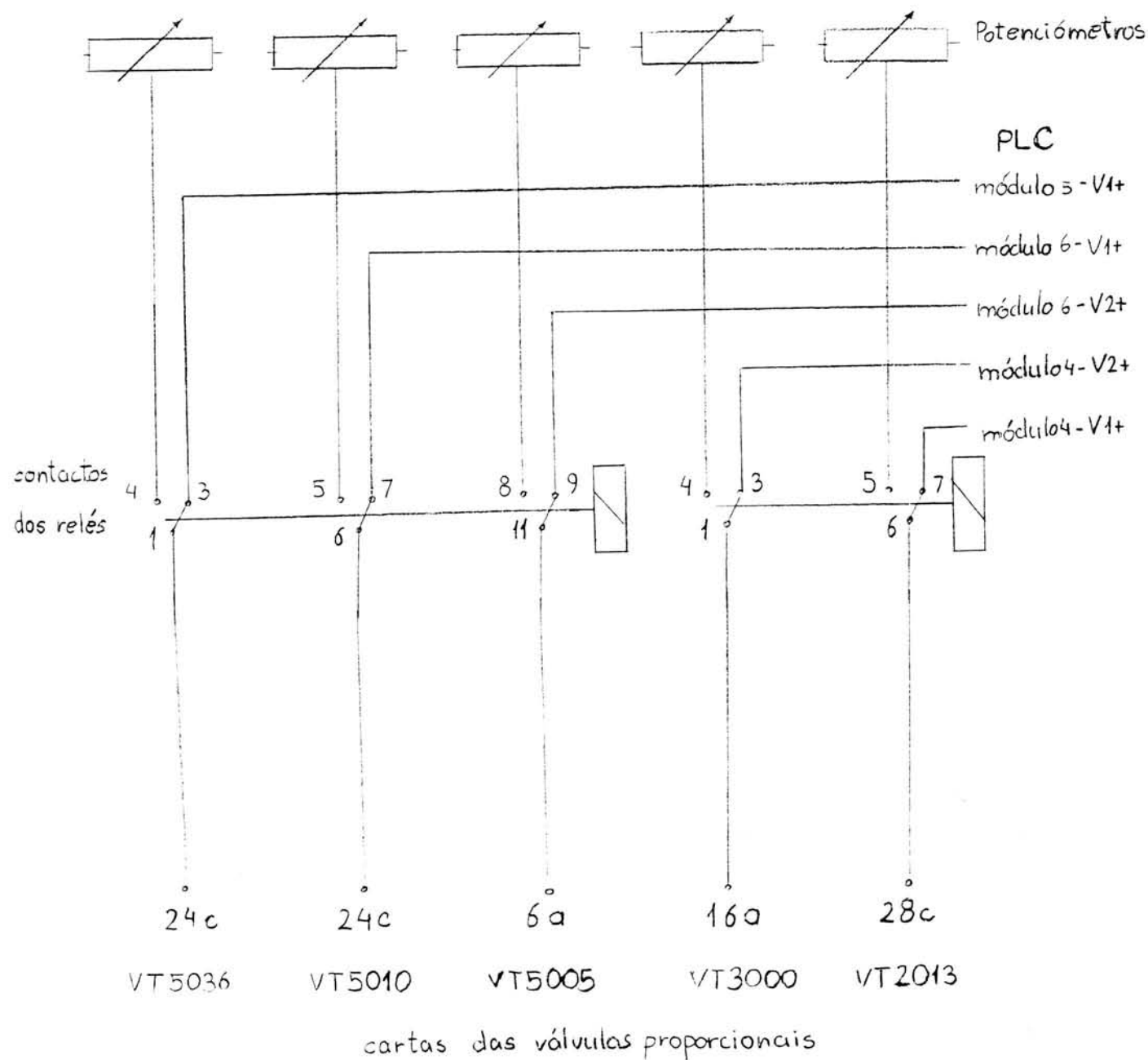
CARTA VT5036

6ac - alimentação 24V  
10ac - alimentação 0V

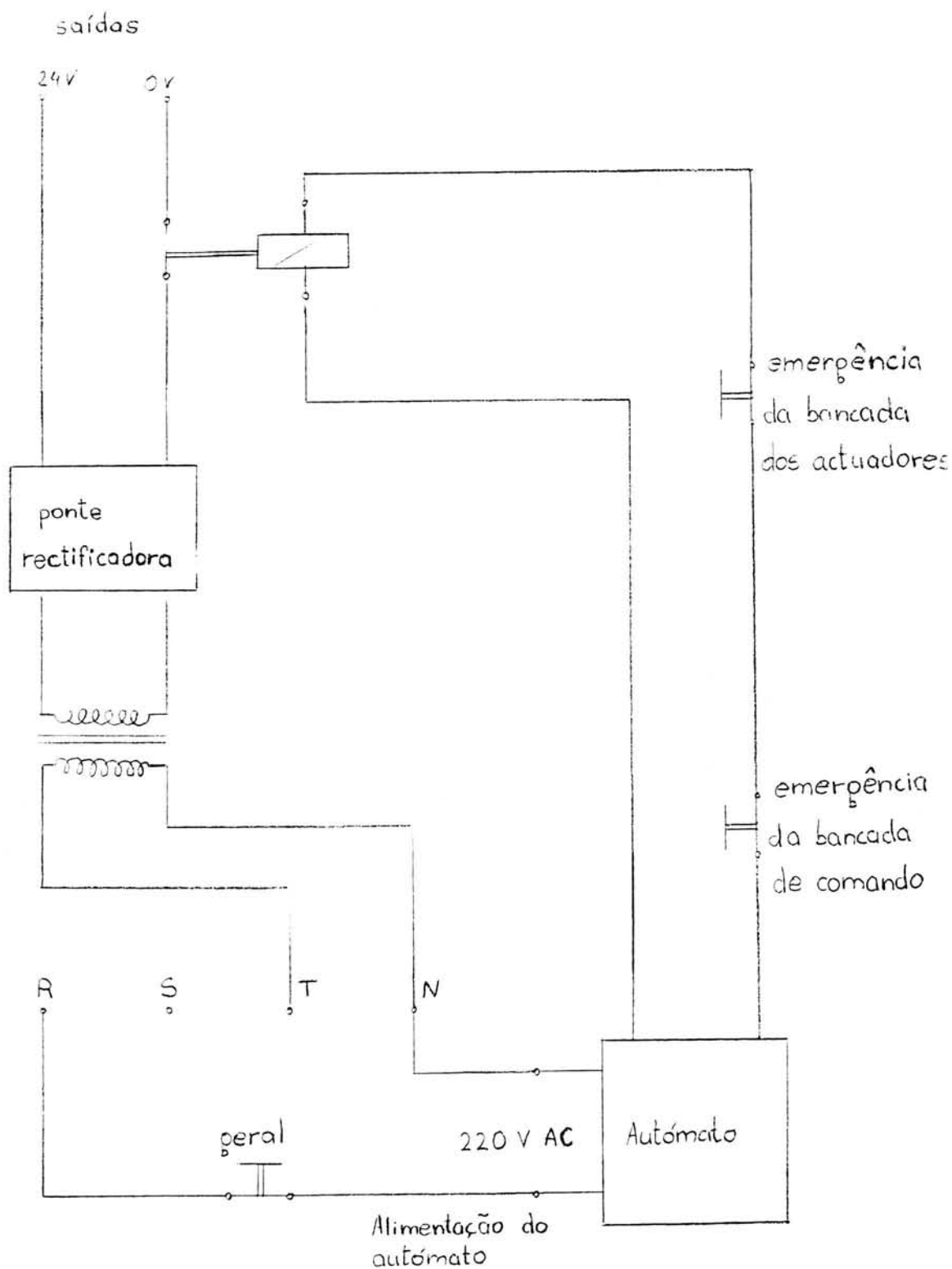
20c - ficha B grande pino 10  
22c - ficha B grande pino 11  
14c - ficha B grande pino 12

24c - relé  
22a - comum dos 12V

RELÉS QUE FAZEM A OPÇÃO MANUAL OU PLC



ALIMENTAÇÃO E EMERGENCIAS

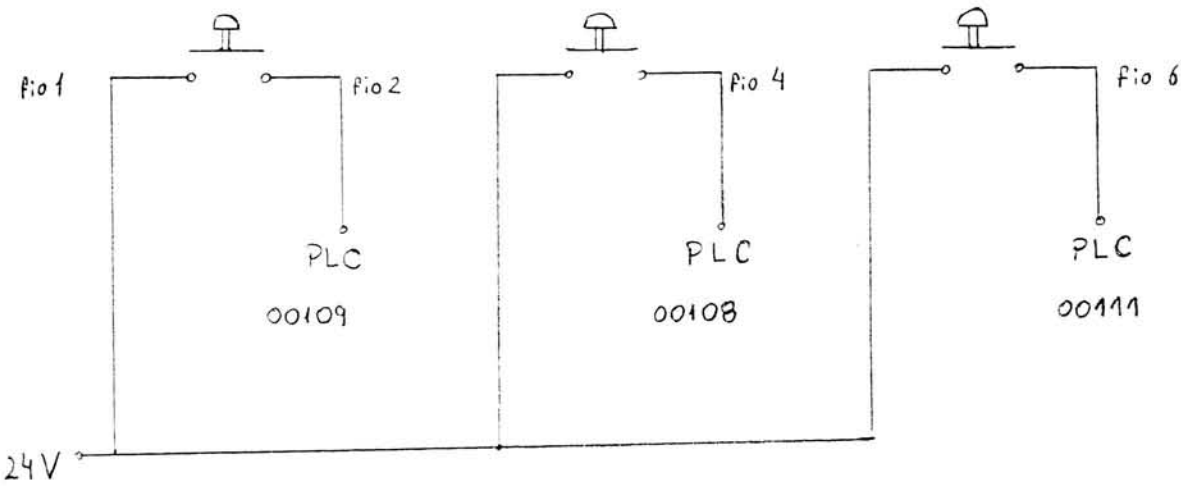


BOTOES PRESSORES

BOTAO PRESSOR 1

BOTAO PRESSOR 2

BOTAO PRESSOR 3

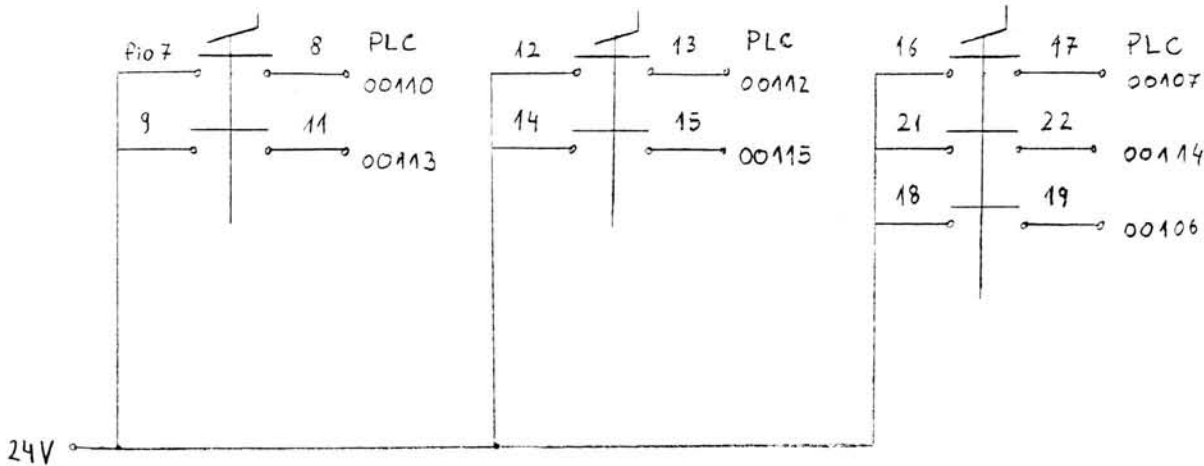


SELECTORES

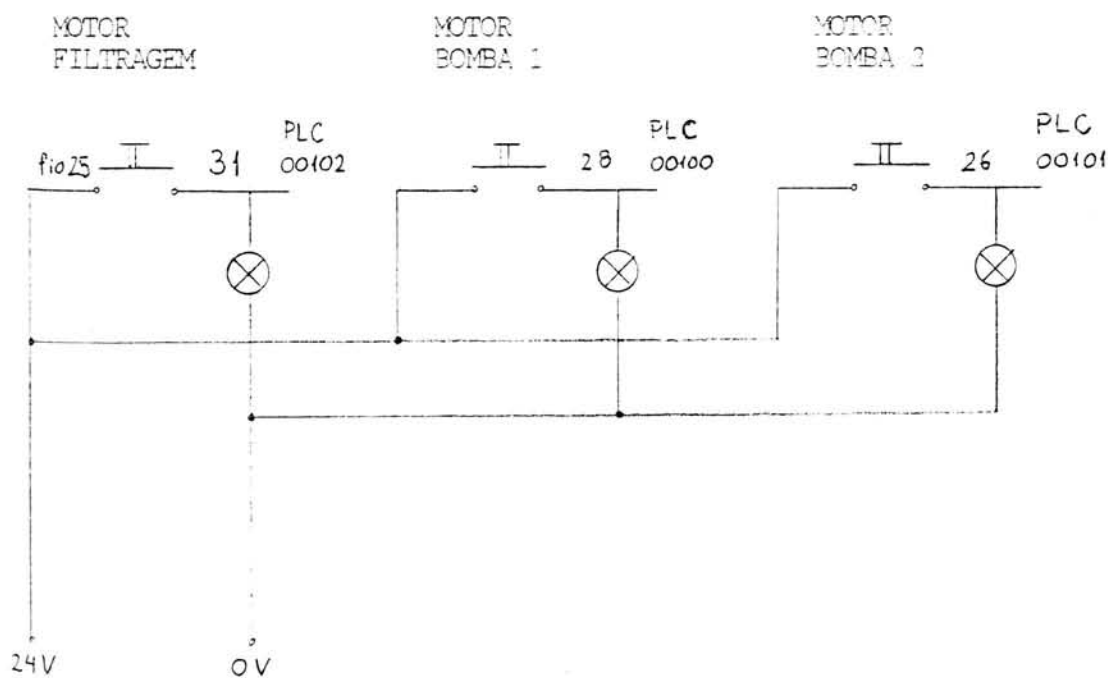
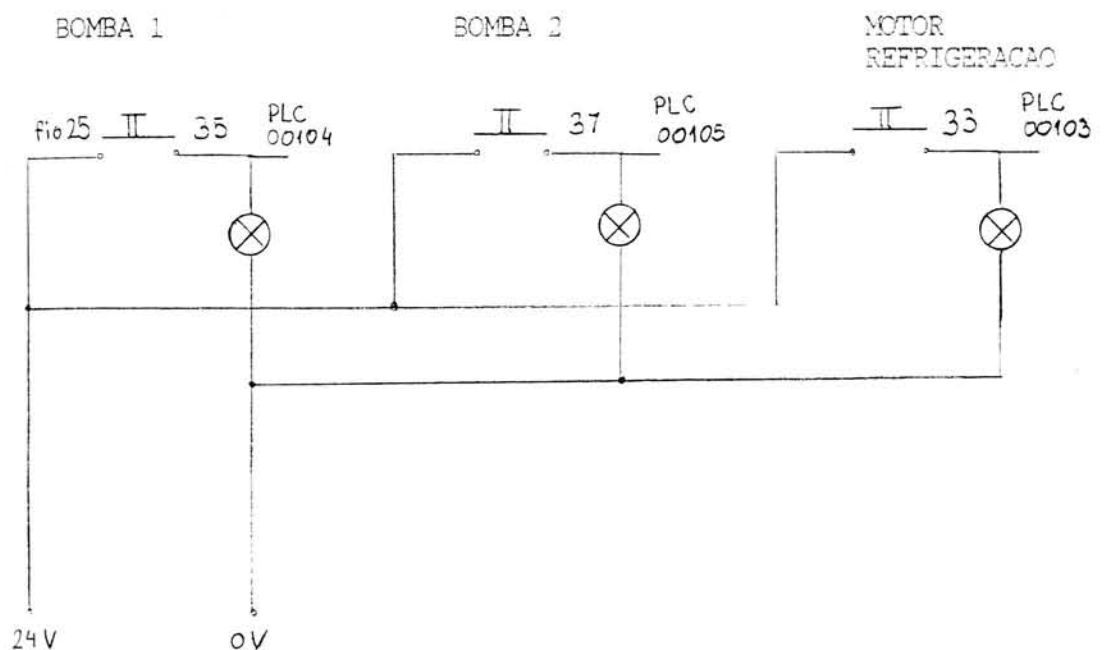
SELECTOR 1

SELECTOR 2

SELECTOR 3



BOTOES



BARRAMENTO POR BAIXO DO PLC (lido da esquerda para a direita)

|                              |                         |                         |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 24V entradas                 | 24V entradas            | 24V entradas            |
| 24V entradas                 | 24V entradas            | 24V entradas            |
| 0v entradas                  | 0V entradas             | 0V entradas             |
| 0V entradas                  | 0V entradas             | 0V entradas             |
| 0V saídas                    |                         |                         |
| 24V saídas                   |                         |                         |
| pressostato 1<br>(nao usado) |                         |                         |
| pressostato 2<br>(nao usado) |                         |                         |
| fim de curso de<br>baixo     | fim de curso do<br>meio | fim de curso de<br>cima |
| fim de curso de<br>baixo     | fim de curso do<br>meio | fim de curso de<br>cima |
| 12V                          |                         |                         |
| 0V (12V)                     |                         |                         |
| nível<br>(nao usada)         |                         |                         |
| 220V AC                      |                         |                         |
| 220V AC                      |                         |                         |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

BARRAMENTO LOCALIZADO NA PARTE SUPERIOR DA BANCADA  
(visto da direita para a esquerda)

|                |                |
|----------------|----------------|
| terra          |                |
| electroválvula | electroválvula |
| electroválvula | electroválvula |
| electroválvula | electroválvula |
| 24V entradas   | 24V saídas     |
| 0V entradas    | 0V saídas      |
| 12V            |                |
| 0V (12V)       | 220V AC        |
|                | 220V AC        |
| ...            | ...            |
| cilindrada     |                |
| cilindrada     |                |
| ...            | ...            |
| 24V AC         |                |
| 24V AC         |                |
| ...            | ...            |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |

BARRAMENTOS LOCALIZADOS PERTO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO  
(vistos da esquerda para a direita)

superior

|                       |
|-----------------------|
| ...                   |
| 0V (12V)              |
| 12V                   |
| ...                   |
| 0V entradas (comando) |
| 24V entradas (comand) |
| ...                   |
| 0V saídas             |
| 24V saídas            |
| ...                   |
| 0V entradas           |
| 24V entradas          |

inferior

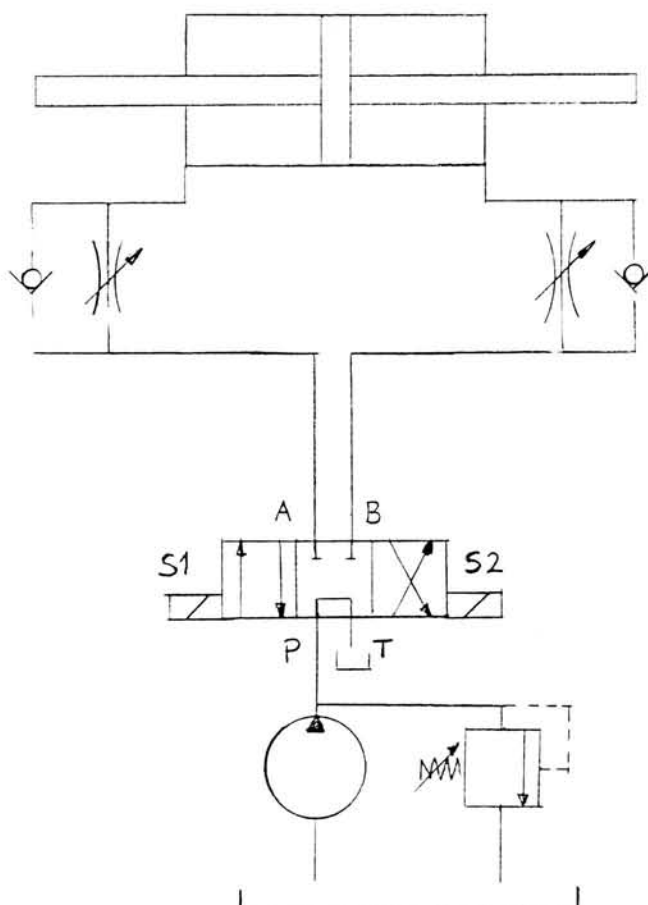
|              |
|--------------|
| fase R       |
| fase S       |
| fase T       |
| neutro       |
| neutro       |
| ...          |
| geral        |
| 24V entradas |
| terra        |

Demonstrações

Demonstração 1

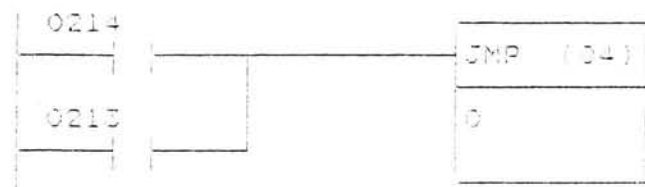
### DEMONTRAÇÃO 1

Este trabalho pretende simular o movimento da mesa de uma máquina-ferramenta. Na figura seguinte apresenta-se o circuito hidráulico correspondente.

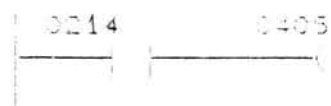


Este circuito permite a selecção do comando do movimento manual ou por PLC, mediante o uso de um selector. Em modo manual o movimento é comandado por 2 botoes pressores, um para o movimento para a direita e outro para o movimento para a esquerda. apresenta-se seguidamente o programa em diagrama de escada, e a lista dos endereços envolvidos.

PRM #000001



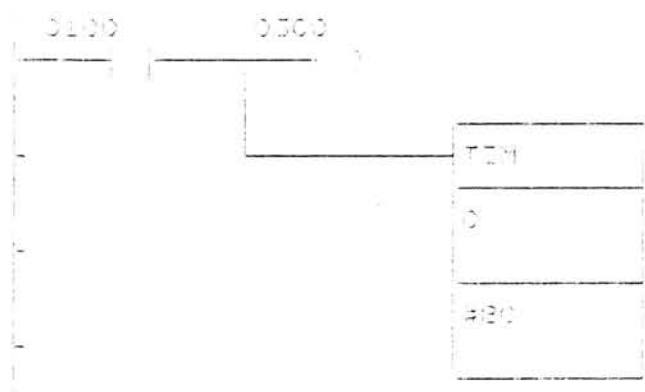
PRM #000002



PRM #000003



PRM #000004



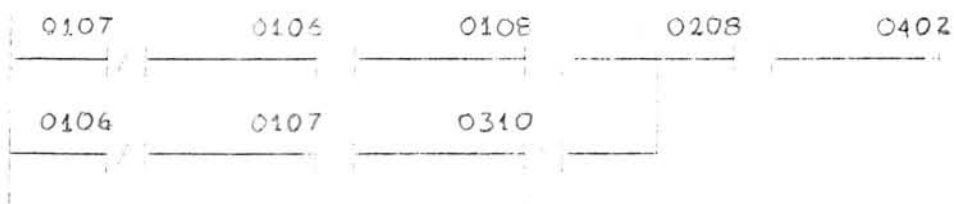
PRM #000005



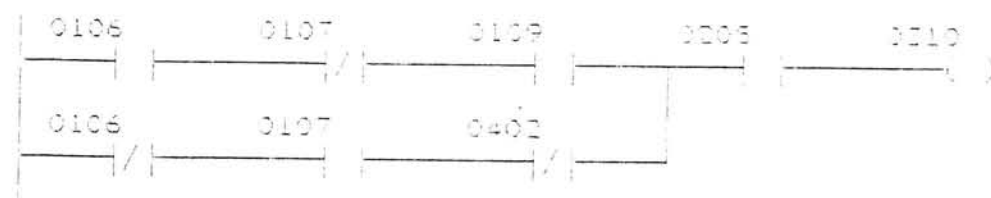
PRM #000006



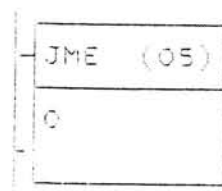
PRM #000007



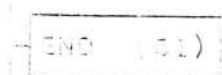
PRM #000008



PRM #000009



PRM #000010



LISTA DOS ENDEREÇOS USADOS NO PROGRAMA 1

ENTRADAS

00100 - botao de comando do motor da bomba fixa  
00102 - botao de comando do motor de filtragem  
00104 - botao de comandoda válvula de descarga da bomba fixa  
00106 - selector 3 na posição 3  
00107 - selector 3 na posição 1  
00108 - botao pressor 2  
00109 - botao pressor 1  
00205 - fim de curso 1  
00208 - fim de curso 4  
00213 - pressostato do filtro  
00214 - nível do óleo

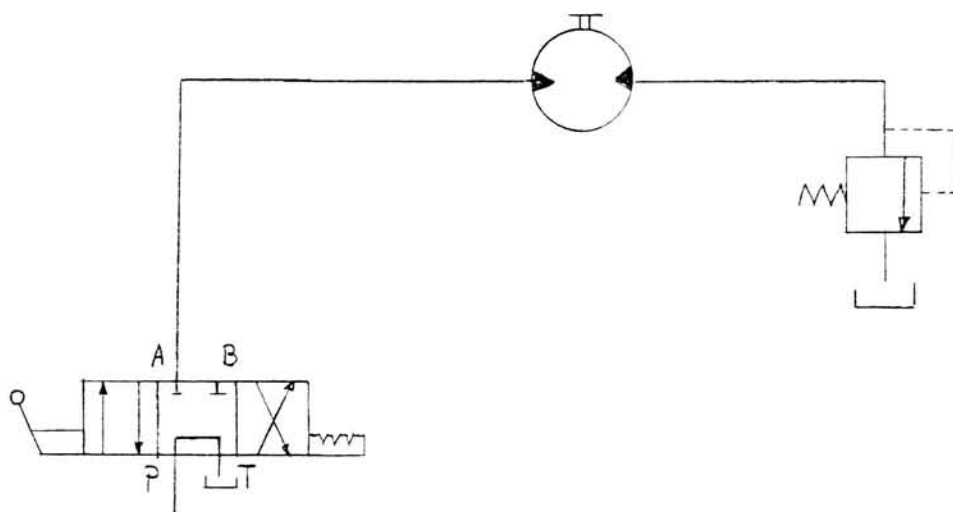
SAIDAS

00300 - motor da bomba fixa  
00302 - motores de refrigeração e filtragem  
00303 - luz 6  
00310 - electroválvula 2  
00400 - válvula de descarga da bomba fixa  
00402 - electroválvula 1  
00405 - luz 1

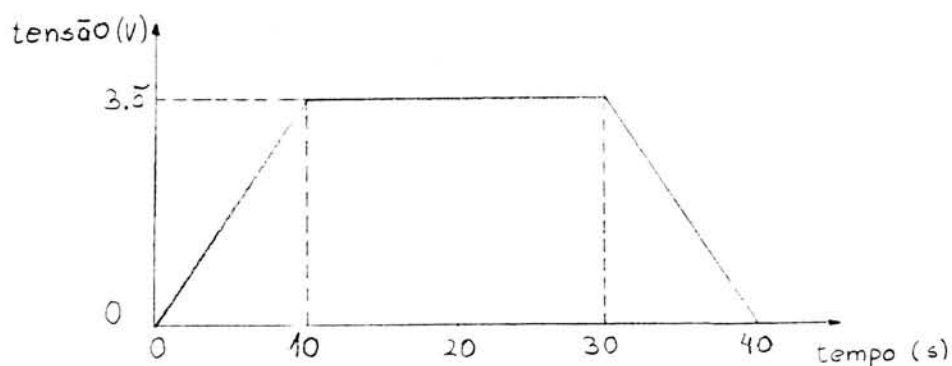
Demonstração 2

## DEMONTRAÇÃO 2

O propósito desta demonstração é fazer o comando da velocidade do motor, através da variação de cilindrada da bomba ditada pelo PLC. Na figura seguinte apresenta-se o circuito.

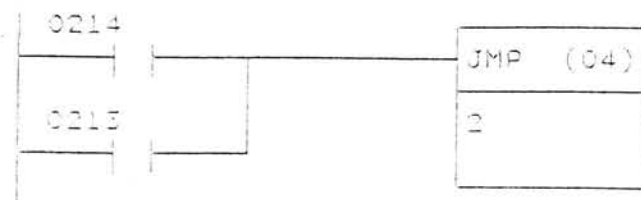


A saída do PLC para comando da cilindrada é a seguinte função:



A inicialização do programa faz-se carregando no botão pressor 3, e pondo o selector 1 na posição 1. Para por o motor hidráulico em funcionamento coloca-se o selector 1 na posição 2. Mostra-se de seguida o programa e a lista de endereços.

PRM #000001



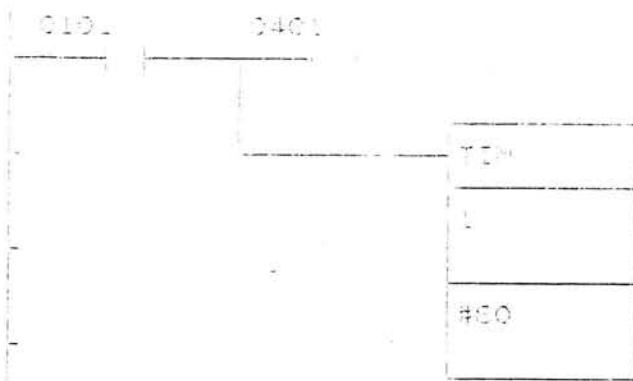
PRM #000002



PRM #000003



PRM #000004



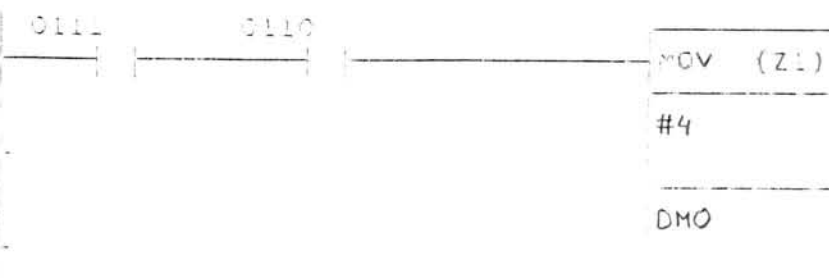
PRM #000005

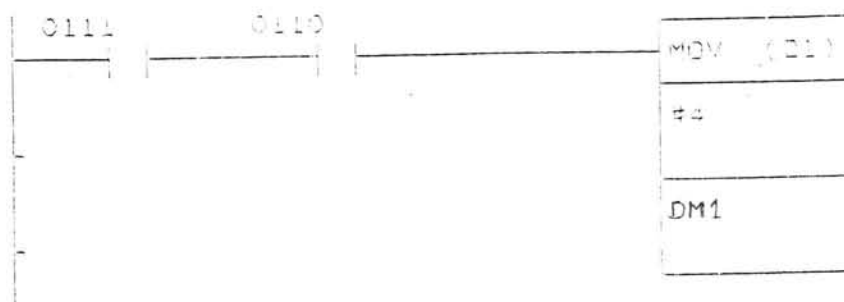


PRM #000006

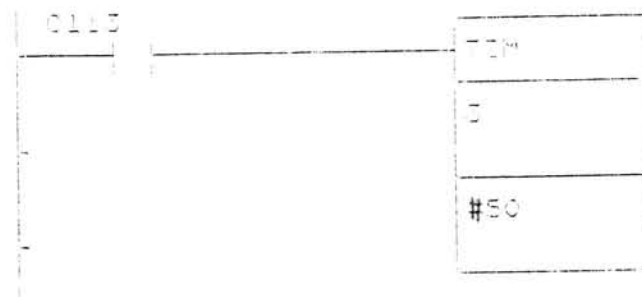


PRM #000007

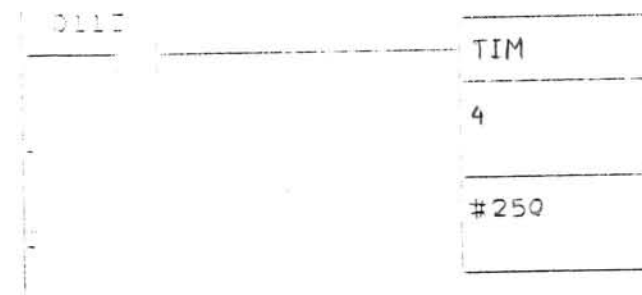




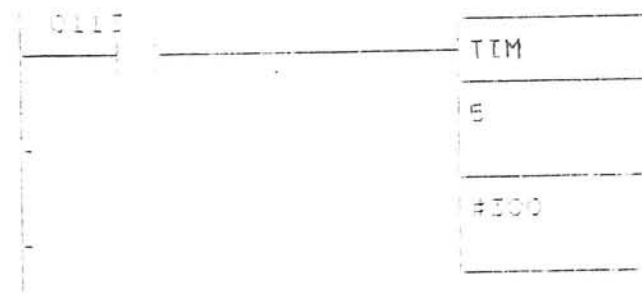
PRM #000009



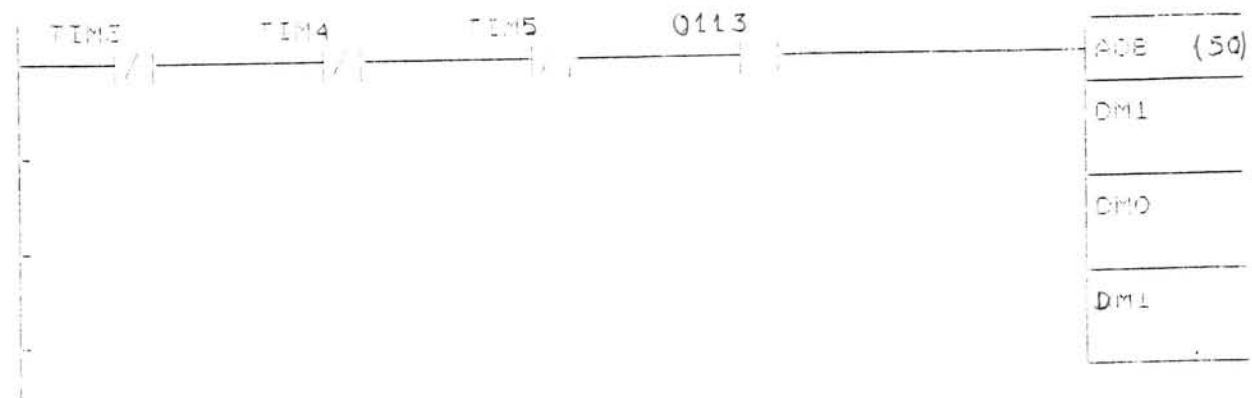
PRM #000010



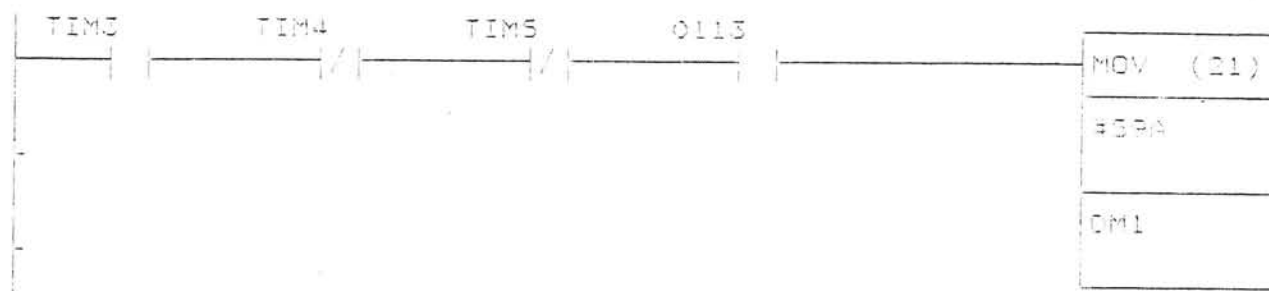
PRM #000011



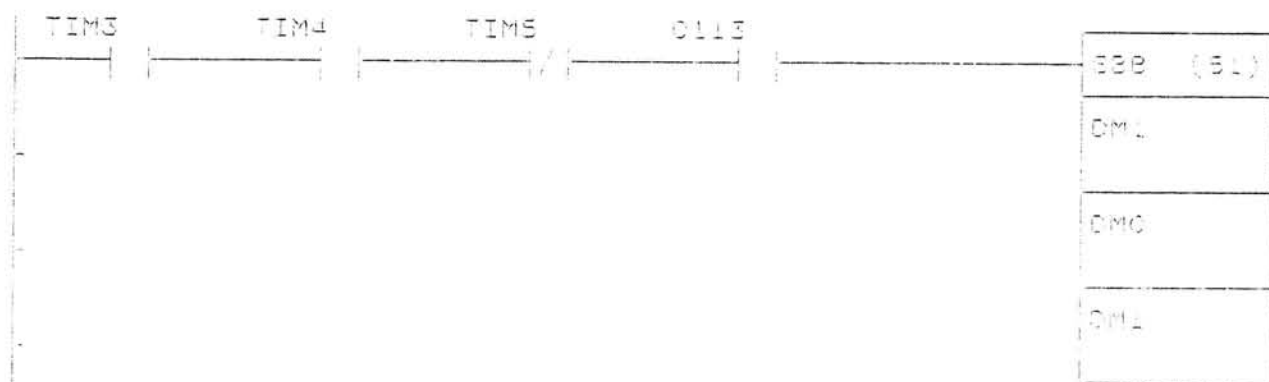
PRM #000012



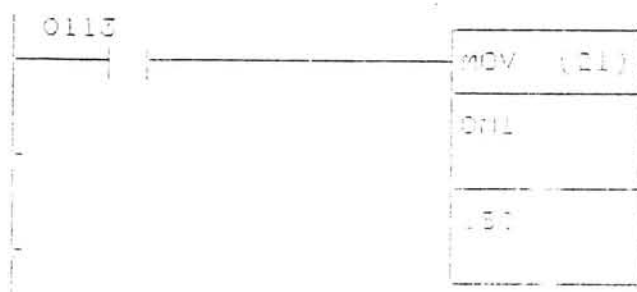
PRM #00013



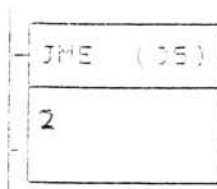
PRM #00014



PRM #00015



PRM #00016



PRM #00017



LISTA DOS ENDEREÇOS USADOS NO PROGRAMA 2

ENTRADAS

00101 - botao de comando do motor da bomba variável  
00102 - botao de comando do motor de filtragem  
00105 - botao de comando da válvula de descarga da bomba variável  
00110 - selector 1 na posição 1  
00111 - botao pressor 3  
00113 - selector 1 na posição 2  
00213 - pressostato do filtro  
00214 - nível do óleo

SAIDAS

00301 - válvula de descarga da bomba variável  
00302 - motores de refrigeração e filtragem  
00303 - luz 6  
00401 - motor da bomba variável  
00405 - luz 1

Programa de arranque

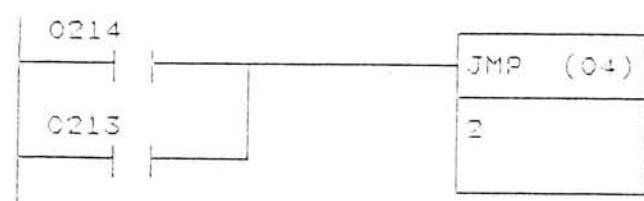
## PROGRAMA DE ARRANQUE

Este é um programa genérico, que pode fazer parte do início de qualquer programa a ser usado com esta banca de ensaios.

Um dos objectivos é verificar o nível do óleo e a pressão no filtro, e no caso de haver problema, este é sinalizado pelo apagar das luzes 1 e 6 respectivamente.

Outro propósito deste programa é possibilitar o arranque dos motores, depois de actuar os respectivos botoes, e garantir que os motores só ficam em carga depois do periodo de arranque, mesmo que o operador não tenha esse cuidado.

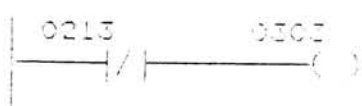
PRM #00001



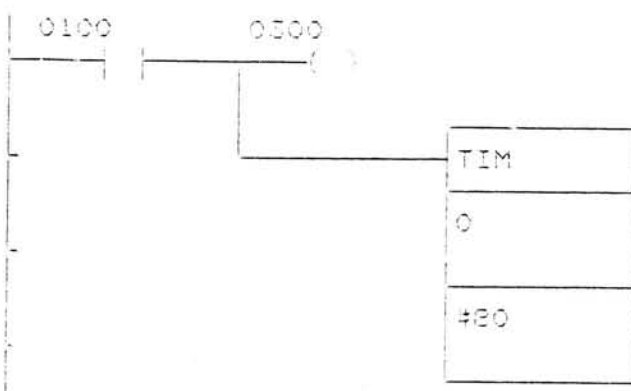
PRM #00002



PRM #00003



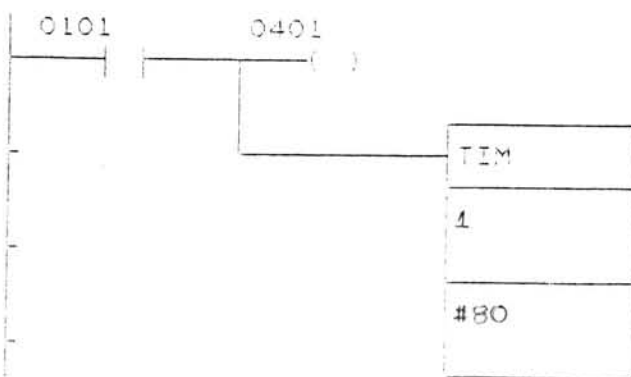
PRM #00004



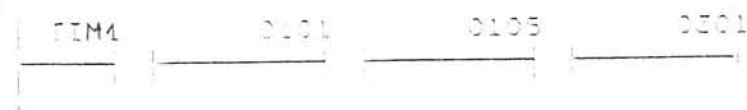
PRM #00005



PRM #00006



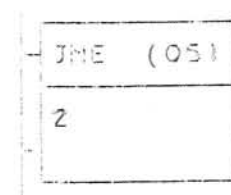
PRM #00007



PRM #00008



PRM #00009



PRM #00010



LISTA DOS ENDEREÇOS USADOS NO PROGRAMA DE ARRANQUE

ENTRADAS

00100 - botao de comando do motor da bomba fixa  
00101 - botao de comando do motor da bomba variável  
00102 - botao de comando do motor de filtragem  
00104 - botao de comando da válvula de descarga da bomba fixa  
00105 - botao de comando da válvula de descarga da bomba variável  
00213 - pressostato do filtro  
00214 - nível do óleo

SAIDAS

00300 - motor da bomba fixa  
00301 - válvula de descarga da bomba variável  
00302 - motores de refrigeração e filtragem  
00303 - luz 6  
00400 - válvula de descarga da bomba fixa  
00401 - motor da bomba variável  
00405 - luz 1



FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000101552