

CS-PLC1

Exercícios do Curso

OMRON

Índice

Índice	2
Exercícios	3
1. Exercício – Iniciação à Programação de Autómatos - Linguagem de Contactos	3
2. Exercício – Introdução ao Cx-Programmer	4
3. Exercício – Preparação para as Funções de Encravamento	5
4. Exercício – Funções de Encravamento (KEEP, SET, RSET)	6
5. Exercício – Preparar para as Funções de Diferenciação	7
6. Exercício – Utilização das Funções de Diferenciação (DIFU e DIFD)	8
7. Exercício – Continuação das Funções de Diferenciação (DIFU e DIFD)	9
8. Exercício – Funções de Temporização	10
9. Exercício – Edição de Símbolos e Alocação Automática	11
10. Exercício – Criação de secções distintas	12
11. Exercício – Utilização de Contadores	13
12. Exercício – Apagar endereços não utilizados	14
13. Exercício – Noção de Variáveis Globais e Locais	15
14. Exercício – Instruções de Comparação, e noção de Bits Especiais	16
15. Exercício – Primeiro contacto com a manipulação de dados. Função MOV(21)	17
16. Exercício – Instrução “Shift” SFT(10)	18
17. Exercício – Operações Aritméticas	19
18. Exercício – Instruções de Incremento e Decremento	20
19. Exercício – Comentar as secções do programa	21
20. Exercício – Funções de execução diferencial (@)	22
21. Exercício – Programas Sequenciais	23
22. Exercício – Introdução ao GRAFCET	24
23. Exercício – GRAFCET - LINGUAGEM DE CONTACTOS	26
24. Exercício – Armazenamento de dados em memória	27
25. Exercício – Endereçamento Indirecto	28

Exercícios

1. Exercício – Iniciação à Programação de Autómatos - Linguagem de Contactos

Objectivo: Introdução ao desenvolvimento de programas em **Linguagem de Contactos**.

Descrição do pretendido: Pretende-se nesta fase o seguinte funcionamento:

- À ordem de arranque (On), o tapete deverá iniciar o seu movimento graças ao motor MT. Este deve manter-se em funcionamento até ordem de paragem (Off).

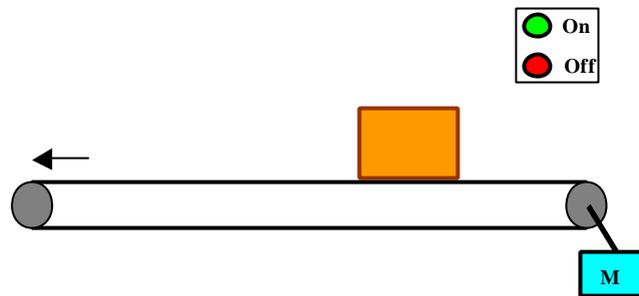


Fig. 1 – Esquema representativo do processo em causa

Definição das Entradas/Saídas:

ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
0.00	LIGAR SISTEMA
0.01	DESLIGAR SISTEMA
1.00	MOTOR TAPETE

Fig. 2 – Definição dos endereços a utilizar

2. Exercício – Introdução ao Cx-Programmer

Objectivo: Primeiro contacto com a utilização do software de edição de programas para autómatos programáveis Omron (**Cx-Programmer**).

Descrição do pretendido:

- Utilizando a ferramenta de programação Cx-Programmer, editar o programa feito no exercício anterior.
- Fazer a sua passagem para o autómato programável (PLC)
- Testar o seu funcionamento



Fig. 3 – Indicação de como introduzir os endereços nesta fase

3. Exercício – Preparação para as Funções de Encravamento

Objectivo: Pretende-se com este exercício, para além de aumentar a destreza de raciocínio lógico, tornar o programa um pouco mais complexo, de modo a justificar e a melhor entenderem a utilização das funções de encravamento na fase seguinte.

Descrição do pretendido:

- Ao sistema anterior foi acrescentado um cilindro pneumático para a separação de peças defeituosas, peças essas detectadas graças ao sensor existente.
- Uma vez o sistema em funcionamento, e sempre que uma peça seja detectada como defeituosa, o cilindro deverá avançar até actuar o fim de curso (posição que garante que a peça saiu do tapete), altura em que este deve recuar. O cilindro recua por si só assim que desapareça o sinal de avanço.
- Durante todo este processo o tapete continua em funcionamento, só pára à ordem de paragem (Off).
- Se o cilindro estiver no processo de avanço, e o operador actuar o sinal de paragem (Off), este deve recuar.

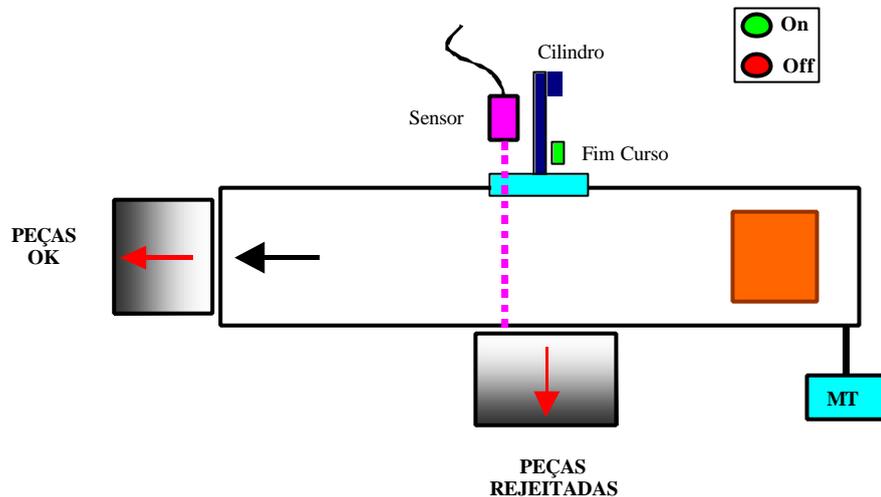


Fig. 4 - Esquema representativo do processo em causa

ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
0.00	LIGAR SISTEMA
0.01	DESLIGAR SISTEMA
0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
0.03	CILINDRO À FRENTE
1.00	MOTOR TAPETE
1.01	CILINDRO REJEIÇÃO DE PEÇAS

Fig. 5 - Definição dos endereços a utilizar

4. Exercício – Funções de Encravamento (KEEP, SET, RSET)

Objectivo: Utilização das funções de encravamento.

Descrição do pretendido:

- Resolver o mesmo exercício da fase anterior, mas recorrendo agora às funções de encravamento.
- A título meramente didáctico, utilizar as funções SET e RSET para o controlo do cilindro, e a função KEEP para o motor do tapete.

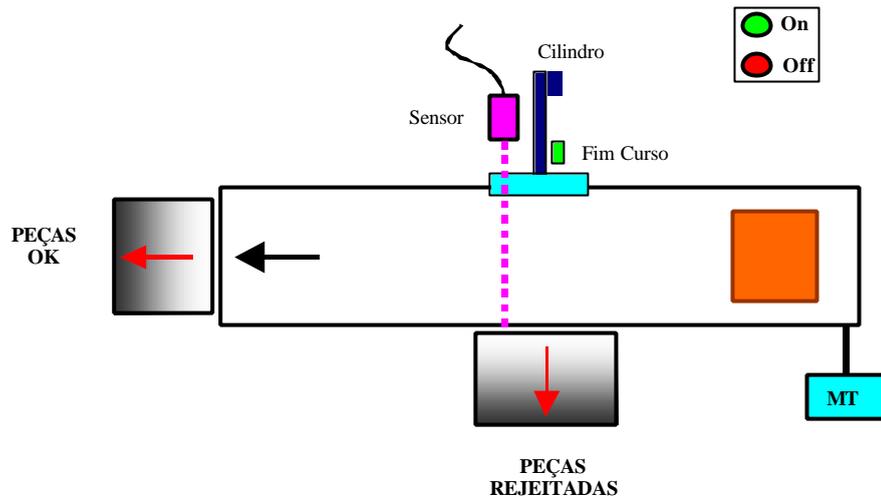


Fig. 6 - Esquema representativo do processo em causa

5. Exercício – Preparar para as Funções de Diferenciação

Objectivo: Despertar para a necessidade das funções de diferenciação, na resolução de determinadas situações.

Descrição do pretendido:

- As peças são agora sujeitas a inspeção visual pelo operador.
- Desta forma à ordem de arranque do processo (On), o tapete iniciará o seu funcionamento parando assim que a fotocélula colocada na zona de inspeção detecte a presença da peça.
- Uma vez inspeccionada a peça pelo operador o processo prossegue assim que este actue novamente na ordem de arranque (On).
- De notar que para fazer a detecção do defeito o operador não necessita pegar na peça, ou seja, se a peça não tiver defeito não chega a sair do tapete e continua caminho assim que o operador dê ordem para continuar (On).
- O processo repete-se assim que chegue nova peça à zona de inspeção.
- À ordem de paragem (Off) todo o processo deverá parar.

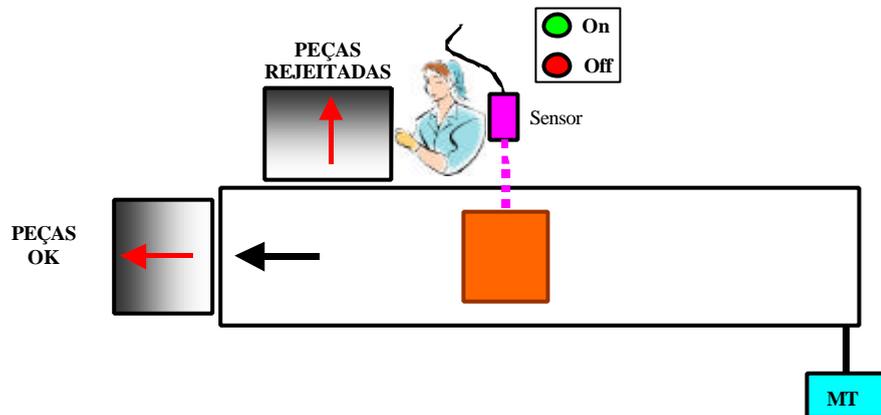


Fig. 7 - Esquema representativo do processo em causa

ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
0.00	LIGAR SISTEMA
0.01	DESLIGAR SISTEMA
0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
1.00	MOTOR TAPETE

Fig. 8 - Definição dos endereços a utilizar

6. Exercício – Utilização das Funções de Diferenciação (DIFU e DIFD)

Objectivo: Aplicar a função de diferenciação DIFU

Descrição do pretendido:

- Resolver o problema anterior, recorrendo às funções de diferenciação.

ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
0.00	LIGAR SISTEMA
0.01	DESLIGAR SISTEMA
0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
1.00	MOTOR TAPETE
W0.00	DIFU DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO

Fig. 9 - Definição dos endereços a utilizar

7. Exercício – Continuação das Funções de Diferenciação (DIFU e DIFD)

Objectivo: Utilização das duas funções de diferenciação (DIFU e DIFD)

Descrição do pretendido:

- Ao processo da fase anterior, pretende-se minimizar os tempos de paragem do tapete para inspecção.
- Assim sendo, e mantendo todas as funcionalidades do exercício anterior, pretende-se que sempre que o operador retire uma peça defeituosa do tapete este inicie a marcha automaticamente sem recurso à ordem de arranque (On).
- Nas situações de peça OK, mantém-se a necessidade de ordem de arranque pelo operador.

ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
0.00	LIGAR SISTEMA
0.01	DESLIGAR SISTEMA
0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
1.00	MOTOR TAPETE
W0.00	DIFU DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
W0.01	DIFD DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO

Fig. 10 - Definição dos endereços a utilizar

8. Exercício – Funções de Temporização

Objectivo: Utilização da função TIM

Descrição do pretendido:

- Por exigência de funcionamento do sistema a jusante deste processo, foi estabelecido um tempo máximo de 5 segundos para a tarefa de inspecção.
- Durante a inspecção, se nenhuma das condições já existentes se verificar (*retirar peça, ou ordem de seguir On*) o sistema avançará automaticamente ao fim de 5 segundos independentemente do estado da peça.

NOTA: Trabalhar a partir do último programa feito.

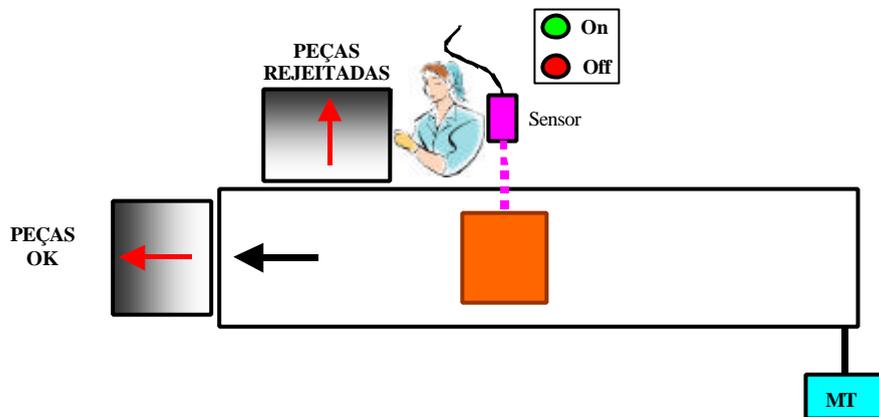


Fig. 11 - Esquema representativo do processo em causa

ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
0.00	LIGAR SISTEMA
0.01	DESLIGAR SISTEMA
0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
1.00	MOTOR TAPETE
T0000	TEMPO MÁX PARA A INSPECÇÃO

Fig. 12 - Definição dos endereços a utilizar

9. Exercício – Edição de Símbolos e Alocação Automática

Objectivo: Utilização das ferramentas de edição de símbolos. Verificar as vantagens da alocação automática.

Descrição do pretendido:

- Utilizando o editor de símbolos do Cx-Programmer, trabalhar o último programa feito, de modo a apagar os endereços que não estão a ser utilizados, e atribuir nomes aos respectivos endereços.

NOME	ENDEREÇO	DESCRIÇÃO
ON	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_INSP	0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
S_CIL_FR	0.03	CILINDRO À FRENTE
M_TAP	1.00	MOTOR TAPETE
CIL_REJ	1.01	CILINDRO REJEIÇÃO DE PEÇAS
TIM_INSP	T0000	TEMPO MÁX PARA A INSPECÇÃO
DU_SINSE	W0.00	DIFU DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
DD_SINSE	W0.01	DIFD DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO

Fig. 13 - Definição dos endereços a utilizar

10. Exercício – Criação de secções distintas

Objectivo: Criação de diferentes secções do programa

Descrição do pretendido:

- Utilizando o programa na sua última fase, criar 3 secções designadas por:
 - o TAPETE – Colocar apenas a função referente ao movimento do tapete
 - o TEMPO_INSP – Colocar apenas o temporizador
 - o FIM – Alterar apenas o nome

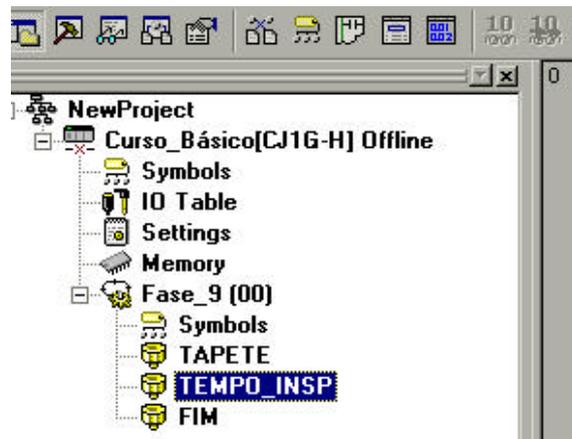


Fig. 14 – Secções a criar

11. Exercício – Utilização de Contadores

Objectivo: Compreender e utilizar a função CNT

Descrição do pretendido:

- Ao processo que temos vindo a utilizar, foi retirada a fase referente à inspecção.
- Pretende-se agora, e após a ordem de arranque do sistema (On), transportar 5 peças (ex: unidades por palete), após as quais o sistema deverá permanecer em repouso até nova ordem (On).
- À ordem de paragem (Off) o sistema deverá parar. Ao reiniciar deverá contar novamente mais 5 peças, independentemente do número em que se encontrava quando foi dada a ordem de paragem.

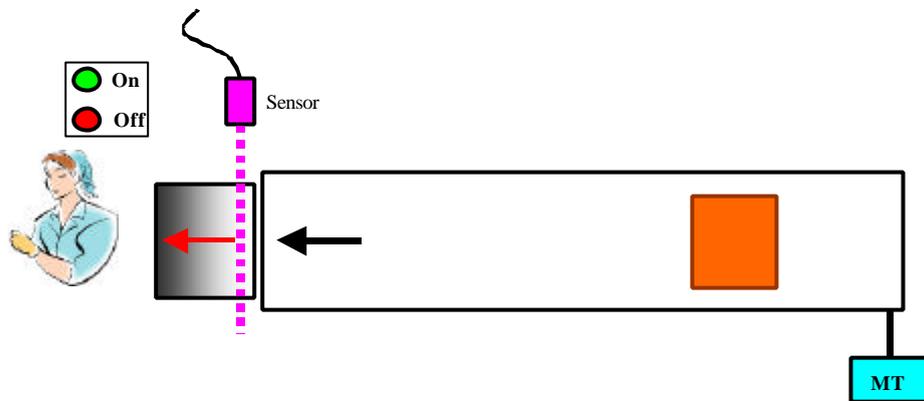


Fig. 15 - Esquema representativo do processo em causa

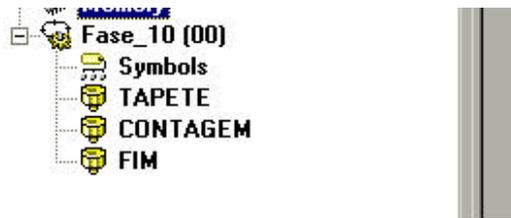


Fig. 16 – Alteração às secções

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CONT	BOOL	0.04	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
CNT_PEÇAS	BOOL	C0001	CONTA PEÇAS À SAÍDA

Fig. 17 - Definição dos endereços a utilizar

12. Exercício – Apagar endereços não utilizados

Objectivo: Aprender a apagar automaticamente endereços não utilizados no programa, e a sua vantagem na organização dos programas.

Descrição do pretendido:

- Apagar todos os endereços do programa anterior que não estejam a ser utilizados, recorrendo à função do Cx-Programmer que permite esta operação.

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_INSP	BOOL	0.02	SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
S_CIL_FR	BOOL	0.03	CILINDRO À FRENTE
S_CONT	BOOL	0.04	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
CIL_REJ	BOOL	1.01	CILINDRO REJEIÇÃO DE PEÇAS
CNT_PEÇAS	BOOL	C0001	CONTA PEÇAS À SAÍDA
TIM_INSP	BOOL	T0000	TEMPO MÁX PARA A INSPECÇÃO
DU_SINSP	BOOL	W0.00	DIFU DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO
DD_SINSP	BOOL	W0.01	DIFD DO SENSOR DA ZONA DE INSPECÇÃO

Fig. 18 - Definição dos endereços a utilizar (**Antes**)

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CONT	BOOL	0.04	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
CNT_PEÇAS	BOOL	C0001	CONTA PEÇAS À SAÍDA

Fig. 19 - Definição dos endereços a utilizar (**Depois**)

13. Exercício – Noção de Variáveis Globais e Locais

Objectivo: Entender a diferença entre a utilização de variáveis Globais e Locais, e a alteração de endereços.

Descrição do pretendido:

- Ao programa feito no exercício anterior, alterar as variáveis definidas como Globais para variáveis Locais.
- Recorrendo ao editor de símbolos, alterar os seguintes endereços:
 - o Sensor de saída: De 000.04 para 000.02
 - o Contador: De C0001 para C0000

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CONT	BOOL	0.02	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
CNT_PEÇAS	BOOL	C0000	CONTA PEÇAS À SAÍDA

Fig. 20 - Definição dos endereços a utilizar

14. Exercício – Instruções de Comparação, e noção de Bits Especiais

Objectivo: Entender e utilizar as funções de comparação, bem como de alguns Bit's especiais.

Descrição do pretendido:

- Ao programa da fase anterior foi acrescentada uma torre luminosa para informação ao operador do estado da contagem.
- Durante a contagem das 5 peças a embalar a luz vermelha e a luz amarela devem dar a seguinte indicação:
 - o Amarela – Deve acender quando faltarem 2 peças para finalizar o ciclo
 - o Vermelha – Deve acender à 5 peça transportada. Adicionando o facto de que esta deverá piscar em intervalos de 1 segundo.
- À ordem de novo ciclo (On), ou à ordem de paragem (Off) os indicadores luminosos deverão apagar.

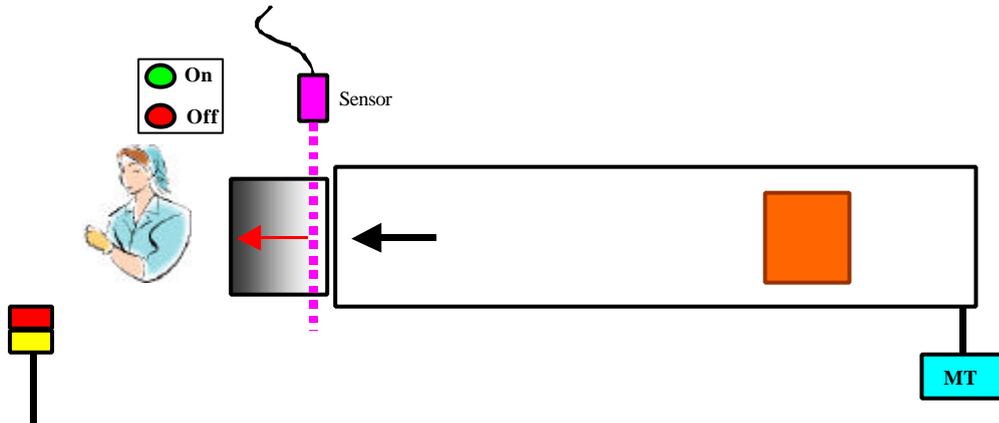


Fig. 21 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CONT	BOOL	0.02	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
L_AMARELA	BOOL	1.01	LUZ AMARELA DA TORRE
L_VERMELHA	BOOL	1.02	LUZ VERMELHA DA TORRE
CNT_PEÇAS	BOOL	C0000	CONTA PEÇAS À SAÍDA

Fig. 22 - Definição dos endereços a utilizar

15. Exercício – Primeiro contacto com a manipulação de dados. Função MOV(21)

Objectivo: Utilização da função MOV(21).

Descrição do pretendido:

- Ao sistema anterior fizeram-se algumas alterações, no sentido de permitir que os lotes não fossem feitos sempre de 5 peças, mas de acordo com a posição de um selector fazer respectivamente lotes de 3, 5 e 10 peças.
- Foi retirada a torre luminosa
- O selector deverá permitir seleccionar uma das 3 ordens de fabrico possíveis:
 - o Ord. Fabrico 1 – Para fazer lotes de 3 peças
 - o Ord. Fabrico 2 – Para fazer lotes de 5 peças
 - o Ord. Fabrico 3 – Para fazer lotes de 10 peças

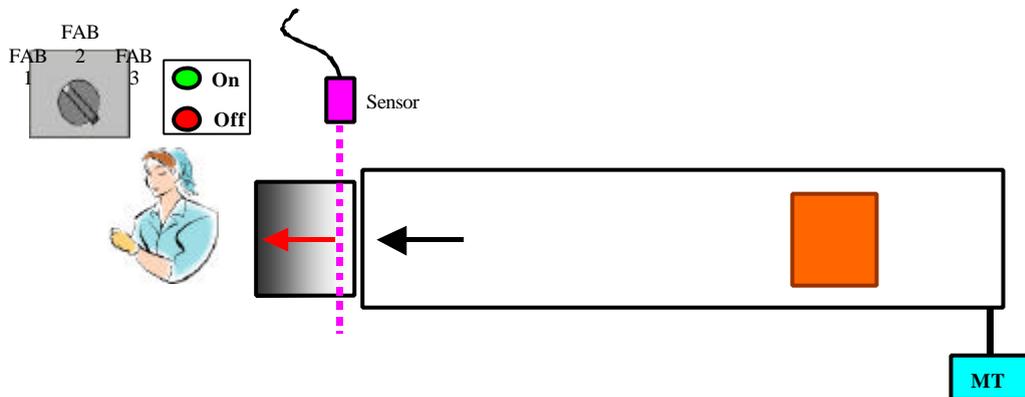


Fig. 23 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CONT	BOOL	0.02	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
ORD_FAB1	BOOL	0.03	ORDEM DE FABRICO 1 - 3 PEÇAS
ORD_FAB2	BOOL	0.04	ORDEM DE FABRICO 2 - 5 PEÇAS
ORD_FAB3	BOOL	0.05	ORDEM DE FABRICO 3 - 10 PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
CNT_PEÇAS	BOOL	C0000	CONTA PEÇAS À SAÍDA
NUM_PEÇAS	CHANNEL	D0	NÚMERO DE PEÇAS A FAZER

Fig. 24 - Definição dos endereços a utilizar

16. Exercício – Instrução “Shift” SFT(10)

Objectivo: Compreensão do funcionamento desta instrução

Descrição do pretendido:

Na zona de embalagem do nosso projecto, é necessário fazer uma operação para selagem do produto final.

- O sistema é composto por 5 cilindros.
- A ordem de descida dos cilindros deverá ser do 1 para o 5, um de cada vez, e a cada ordem de descida dada pelo operador.
- Os cilindros devem manter-se actuados, até ordem de paragem (Off) ou ordem de nova descida já com todos os cilindros actuados.
- Para o recuo dos cilindros basta retirar o sinal de actuação correspondente.

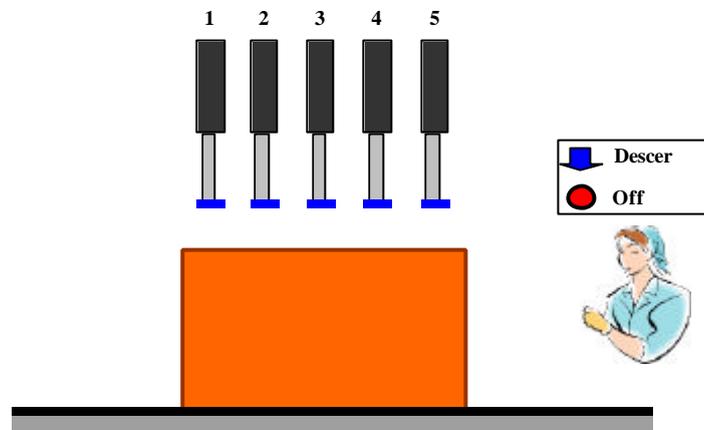


Fig. 25 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	ENDEREÇO	DESCRIÇÃO
ORD_FUNC	0.00	ORDEM DE FUNCIONAMENTO
OFF	0.01	DESLIGAR SISTEMA
CIL_1	2.00	CILINDRO PRENSA 1
CIL_2	2.01	CILINDRO PRENSA 2
CIL_3	2.02	CILINDRO PRENSA 3
CIL_4	2.03	CILINDRO PRENSA 4
CIL_5	2.04	CILINDRO PRENSA 5
AUX_SAÍDAS	200	CANAL UTILIZADO COMO AUXILIAR NA FUNÇÃO SHIFT
AUX_OUT1	200.01	AUXILIAR DA SAÍDA 1
AUX_OUT2	200.02	AUXILIAR DA SAÍDA 2
AUX_OUT3	200.03	AUXILIAR DA SAÍDA 3
AUX_OUT4	200.04	AUXILIAR DA SAÍDA 4
AUX_OUT5	200.05	AUXILIAR DA SAÍDA 5
FIM_CILIN	200.06	FIM DO CICLO DE ACTUAÇÃO DOS CILINDROS

Fig. 26 - Definição dos endereços a utilizar

17. Exercício – Operações Aritméticas

Objectivo: Testar o modo de funcionamento de algumas funções aritméticas.

Descrição do pretendido:

- Aproveitar o exercício 11
- Ao sistema em causa foi adicionado um terminal de diálogo homem máquina, para permitir introduzir o número de paletes que se pretende fazer (D0000), bem como monitorizar o número de peças que falta transportar para finalizar o pedido em curso (D0002)
- Uma vez dada ordem de início (On) o sistema deverá transportar o numero de peças necessárias para preencher o numero de paletes solicitadas
- Cada palete leva 5 peças

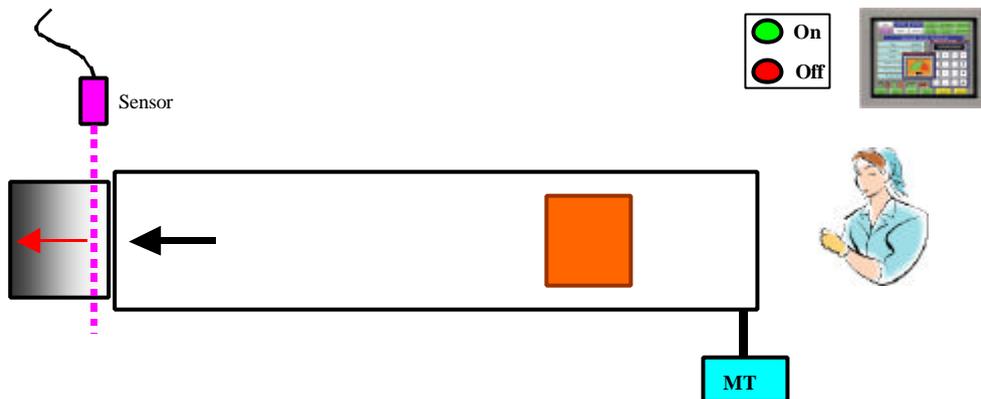


Fig. 27 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CONT	BOOL	0.02	SENSOR DA SAÍDA - CONTA NUMERO DE PEÇAS
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
CNT_PEÇAS	BOOL	C0000	CONTA PEÇAS À SAÍDA
N_PALET	CHANNEL	D0	NUMERO DE PALETES A FAZER
N_CAIXAS	CHANNEL	D1	NUMERO DE CAIXAS A TRANSPORTAR
CAIXAS FEITAS	CHANNEL	D2	NUMERO DE CAIXAS JÁ FEITAS

Fig. 28 - Definição dos endereços a utilizar

18. Exercício – Instruções de Incremento e Decremento

Objectivo: Aplicação das funções de Incremento e Decremento

Descrição do pretendido:

- Utilizar o programa na sua forma mais simples, ou seja apenas o controlo de tapete (Liga/Desliga)
- Foi colocada mais uma fotocélula sensivelmente no início do tapete.
- Pretende-se desta forma saber sempre quantas peças estão no decorrer do transporte, ou seja compreendidas entre os dois sensores.

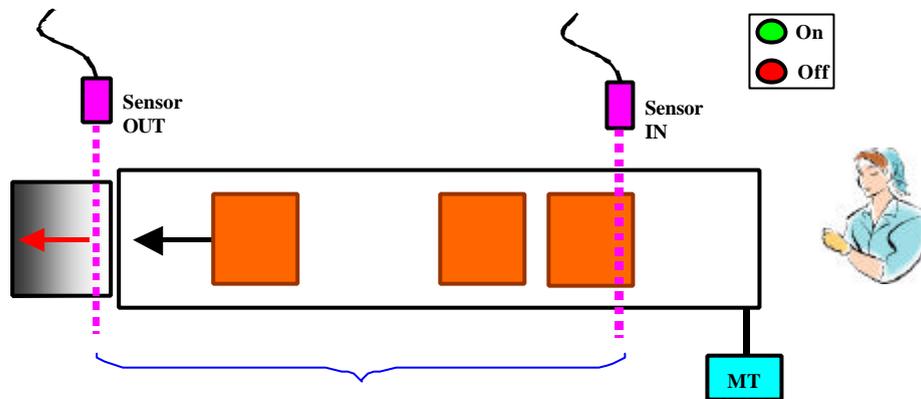


Fig. 29 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_CNT_OUT	BOOL	0.02	SENSOR DE DETECÇÃO DE SAÍDA
S_CNT_IN	BOOL	0.03	SENSOR DE DETECÇÃO DE ENTRADA
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
N_PECAS	CHANNEL	D0	NUMERO DE PEÇAS NO TAPETE

Fig. 30 - Definição dos endereços a utilizar

19. Exercício – Comentar as secções do programa

Objectivo: Familiarização com o processo de documentar programas.

Descrição do pretendido:

- Embora os programas em causa tenham poucas secções, a título de exercício comentar as secções do programa anterior.

20. Exercício – Funções de execução diferencial (@)

Objectivo: Aplicação das funções de execução diferencial.

Descrição do pretendido:

- Aplicar às instruções do exercício anterior este conceito.

21. Exercício – Programas Sequenciais

Objectivo: Introdução à resolução de programas sequenciais

Descrição do pretendido:

Pretende-se agora a cada ordem de produção (On) encher 2 depósitos consecutivos, o primeiro com o Produto A e o segundo com o Produto B.

- O fim de descarga de cada produto é indicado por um impulso fornecido ao PLC pelo respectivo equipamento EV1 e EV2
- Ao fim de encher o 2 e último depósito, o tapete deve avançar e parar logo que o depósito abandone a zona de enchimento (deixar de actuar no sensor).
- À ordem de paragem (Off) o sistema deve desligar todas as saídas, e ficar pronto para novo ciclo.

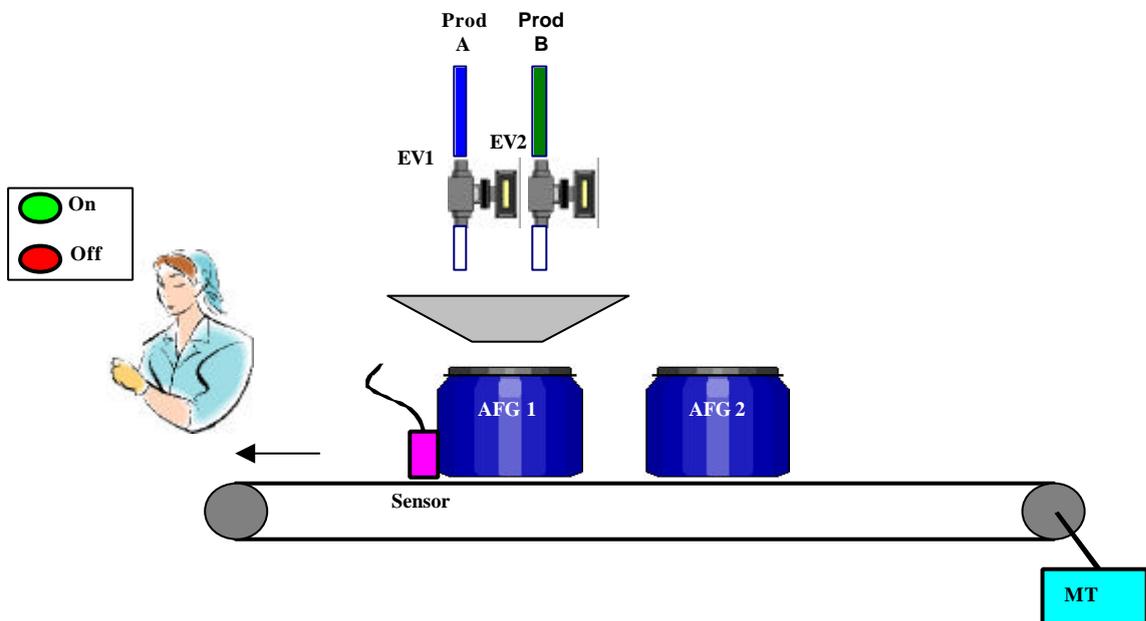


Fig. 31 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_ENCHE	BOOL	0.02	SENSOR DE DEPOSITO NA ZONA DE ENCHIMENTO
FIM_DESC1	BOOL	0.03	FEITA A DESCARGA DO PRODUTO 1
FIM_DESC2	BOOL	0.04	FEITA A DESCARGA DO PRODUTO 2
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
EV1	BOOL	1.01	ELÉCTROVÁLVULA 1
EV2	BOOL	1.02	ELÉCTROVÁLVULA 2
PRIM_DESC	BOOL	W200.00 (AUTO)	INDICA QUE ESTÀ NA FASE DA PRIMEIRA DESCARGA

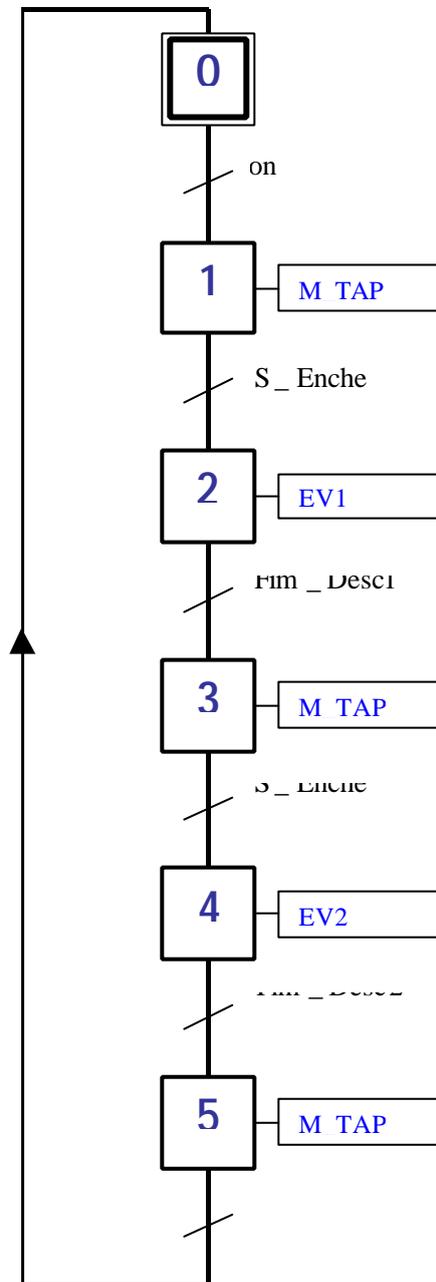
Fig. 32 - Definição dos endereços a utilizar

22. Exercício – Introdução ao GRAFCET

Objectivo: Compreender as vantagens na aplicação do Grafcet em processos sequenciais

Descrição do pretendido:

- Resolver o exercício anterior recorrendo à sua representação em GRAFCET.



23. Exercício – GRAFCET - LINGUAGEM DE CONTACTOS

Objectivo: Compreender a passagem da representação gráfica em GRAFCET para linguagem de contactos.

Descrição do pretendido:

- A partir da representação anterior em GRAFCET, fazer a sua passagem para linguagem de contactos.
- Passar o programa para o PLC
- Testar o programa

NOME	TIPO	ENDEREÇOS	COMENTÁRIOS
ON	BOOL	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	BOOL	0.01	DESLIGAR SISTEMA
S_ENCHE	BOOL	0.02	SENSOR DE DEPOSITO NA ZONA DE ENCHIMEN
FIM_DESC1	BOOL	0.03	FEITA A DESCARGA DO PRODUTO 1
FIM_DESC2	BOOL	0.04	FEITA A DESCARGA DO PRODUTO 2
M_TAP	BOOL	1.00	MOTOR TAPETE
EV1	BOOL	1.01	ELÉCTROVÁLVULA 1
EV2	BOOL	1.02	ELÉCTROVÁLVULA 2
SHIFT_ETP	BOOL	200.00	SHIFT DAS ETAPAS DO GRAFCET
ETAPAS	CHANNEL	H0	ETAPAS DO GRAFCET DO PROCESSO

Fig. 33 - Definição dos endereços a utilizar

24. Exercício – Armazenamento de dados em memória

Objectivo: Despertar o interesse e a necessidade de armazenamento de dados.

Descrição do pretendido:

Numa dada fase do processo é necessário fazer um teste térmico ao produto. Elaborar um programa de acordo com o seguinte funcionamento:

- À ordem de início do teste (On), o sistema deve iniciar o aquecimento e registar a evolução da temperatura do produto de 1 em 1 segundo.
- Ao fim de 10 registos (10 seg), o sistema deve parar.
- Se durante o evoluir do processo for dada ordem de paragem (Off), o sistema deve parar.
- O sensor de temperatura regista a temperatura actual no endereço (D0100).
- O historial dos valores da temperatura devem ser armazenados nos endereços (D0020 a D0029).
- Sempre que é dada ordem para um novo teste, todos os valores registados referentes ao teste anterior, devem ser apagados.

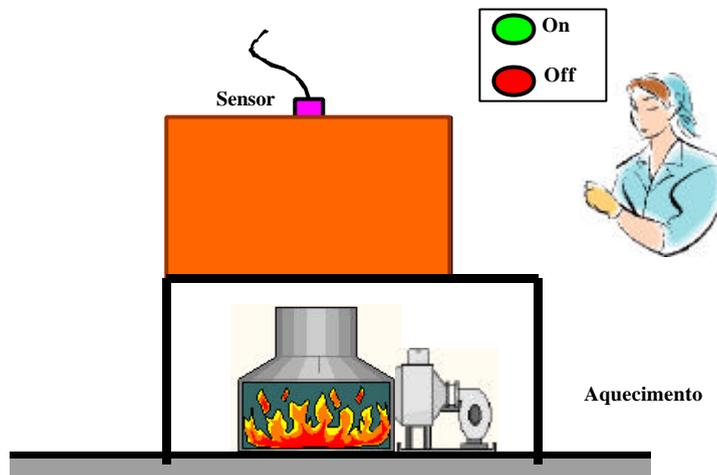


Fig. 34 - Esquema representativo do processo em causa

NOME	ENDEREÇO	DESCRIÇÃO
ON	0.00	LIGAR SISTEMA
OFF	0.01	DESLIGAR SISTEMA
AQUEC	1.00	EQUIPAMENTO DE AQUECIMENTO
TEMPO	C0000	CONTA OS 10 SEG DE AQUECIMENTO
APONTADOR	D0	APONTADOR PARA A ÁREA DE MEM A ESCREVER
INI_REG	D20	AREA DE INICI DOS REGISTOS DE TEMPERATURA
FIM_REG	D29	AREA DE FIM DOS REGISTOS DE TEMPERATURA
TEMP	D100	REGISTO QUE CONTEM A TEMPERATURA ACTUAL
AUX_1SEG	W200.00 (Auto)	AUXILIAR DO BIT ESPECIAL DE 1 SEGUNDO

Fig. 35 - Definição dos endereços a utilizar

25. Exercício – Endereçamento Indirecto

Objectivo: Aplicar e compreender a importância do endereçamento indirecto

Descrição do pretendido:

Resolver o exercício anterior recorrendo ao Endereçamento Indirecto.