

PROJETO SEMESTRAL - ECA408 E ECA410

Integrantes:

Henrique Fortuna Accorinti	RA: 20.00080-4
Leonardo Oneda Galvani	RA: 20.00196-7
Matheus Ferreira Palú	RA: 20.00332-3
Guilherme Nami Bortolozzi	RA: 20.00333-0

O processo a ser automatizado é uma das etapas do cozimento da massa de bolos, em que os bolos serão inseridos dentro de um forno e retirados manualmente após a finalização do processo, como mostrado na figura abaixo.

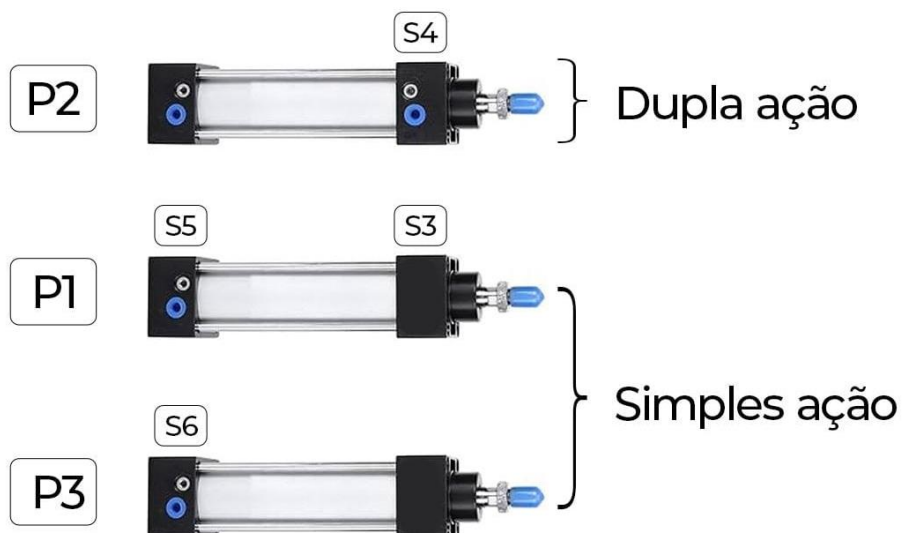
O processo contém:

- 01 cilindro pneumático de dupla ação (válvula 5/2 vias com dois pilotos);
- 02 cilindros pneumático de simples ação (saída ligada avança, saída desligada recua, válvula 3/2 vias com um piloto);
- 02 representações de motores (Uma esteira e um forno);
- 02 sinalizadores luminoso (lâmpadas);
- 01 sinalizador sonoro (Buzzer);
- 01 botão para START (push button);
- 01 botão para a chave b0 (botão com trava);
- 01 botão para STOP (botão cogumelo);
- 07 sensores para cada acionamento (03 de presença e 04 de fim/início de curso magnéticos);
- 01 temporizador;
- 01 contador numérico.

Representação visual do processo:



Pistões utilizados e seus respectivos sensores:



A programação do processo funciona da seguinte maneira:

- No início do processo, uma chave B0 (botão com trava) pode ser acionada, mudando o processo para teste, isto é, se essa chave for acionada, o processo só será realizado uma única vez (todos os contadores irão ativar com uma peça). Uma vez que o START for apertado, o estado de b0 não importará mais, essa chave só pode ser selecionada antes do processo. Além disso, uma lâmpada LP_3 indicará quando B0 for acionado.
- Ao pressionar o botão de START, a esteira M1 aguarda a presença de uma peça no sensor S1 para então ligar. Além disso, durante todo o processo, uma lâmpada LP_1 ficará ligada indicando que o processo está ocorrendo.
- A esteira permanece ligada até que a peça ative um sensor S2, indicando que a peça chegou ao fim da esteira e agora a peça aguarda em uma plataforma estática.
- Quando 3 peças chegarem à plataforma, a comporta de entrada do forno P1 (pistão de simples ação) é aberta.
- Após P1 acionar o sensor S3 (fim de curso magnético do pistão P1), um pistão de dupla ação P2 é acionado, inserindo as peças para dentro do forno.
- Após P2 acionar o sensor S4 (fim de curso magnético do pistão P2), o pistão de simples ação P2 retorna à sua posição original.
- Dois sensores S5 e S6 verificam se as comportas de entrada e de saída estão devidamente fechadas, para que M2 seja ativado, iniciando o processo cozimento da massa.
- O processo de cozimento dura incríveis 3 segundos. Após esse intervalo de tempo, M2 desliga e um pistão de simples ação P3 abre a comporta de saída, permitindo que o operador retire as peças de dentro do forno manualmente. Além disso, uma lâmpada LP_2 ficará ligada enquanto o operador não retirar esses 3 bolos do forno.
- Um sensor indutivo S7, localizado na comporta de saída do forno, verifica quando uma peça é retirada do forno. Quando as 3 peças forem retiradas pelo operador, o ciclo é finalizado, fechando a comporta de saída e dando condição para um novo ciclo após o alarme AL tocar.
- O alarme AL será tocado periodicamente quando o operador retirar os 3 bolos. O alarme toca durante 5,5 segundos com intervalos de 500ms e tem a função de alertar que um novo ciclo pode ser iniciado apertando START. Caso o START não seja pressionado durante esses 5,5 segundos, o ciclo também se encerra, porém não é iniciado um novo ciclo.
- Ao pressionar o botão STOP (botão cogumelo), todo sistema será interrompido imediatamente, e só será reiniciado com um novo START.
- Importante: Garanta que o acionamento acidental de qualquer um dos sensores e/ou botões não interfira no funcionamento da máquina, com exceção de S1, que sempre acionará M1 ao detectar uma peça.

Variáveis de entrada:

START, STOP, B0

S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7

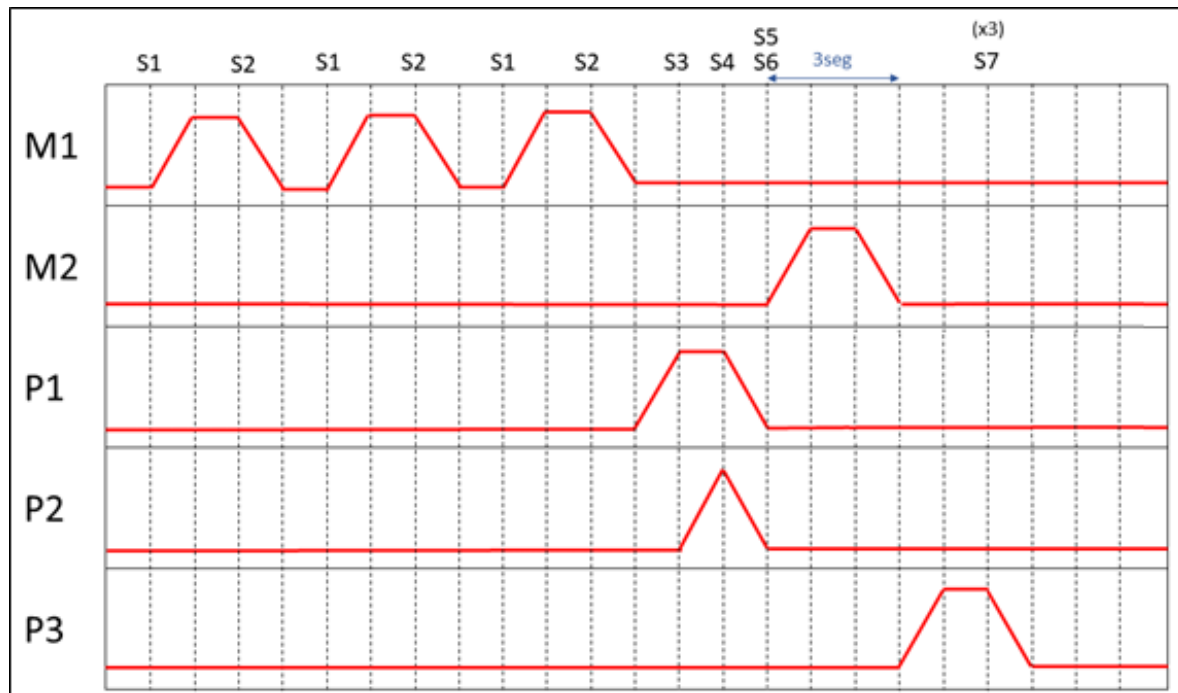
Variáveis de saída:

M1, M2

P1, P2, P3

LP_1, LP_2, LP_3, AL

Diagrama Trajeto - Passo:



*M2 é um forno. O tempo entre ligá-lo, aquecê-lo e desligá-lo é de 3 segundos.

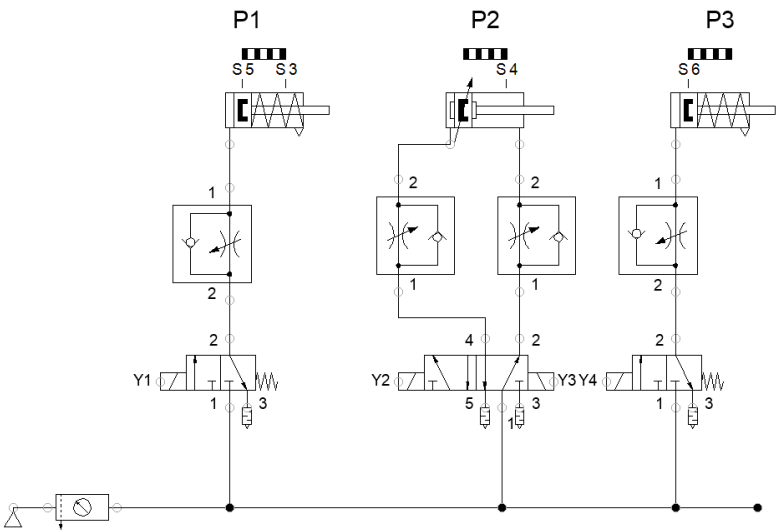
**S7 deve ser acionado por 3 vezes para que o processo termine, isto é, as 3 peças que entraram no sistema, devem ser retiradas.

A partir do trajeto-passo, a seguinte sequência de movimentos dos pistões e motores foi implementada:

M1+ M1- M1+ M1- M1+ M1- P1+ P2+ (P1- P2-) M2+ M2- P3+ P3-

Usando o *software FluidSim Pneumatics*, e os pistões P1 e P3 são controlados por eletroválvulas 3/2 vias, e o pistão P2, de dupla ação, é controlado por uma eletroválvula 5/2 vias, conforme a imagem abaixo:

Simulação do circuito pneumático – pistões e eletroválvulas:



No circuito abaixo, os motores foram representados usando LEDs, e para os sensores S1, S2 e S7 foram utilizados botões.

Circuito eletropneumático:

