



Lista de Exercícios 1 - 2º Tri – CLP Altus DUO – ST

Implementar os exercícios abaixo utilizando o Kit Didático CP Altus DUO 350/351. Desenvolva programas escritos em linguagem ST que implementem ou resolvam os exercícios propostos abaixo. Simule e apresente os exercícios em aula. Utilize a IHM sempre que possível. Não esqueça de comentar os programas elaborados.

1. Três cargas devem ser acionadas em sequência, comandadas por um único botão. A cada toque no botão, uma das cargas é acionada. Um segundo botão realiza o desligamento das cargas. Elabore um programa que realize este acionamento. Utilize o Function Block R_TRIG para a detecção de borda do botão.
2. Elabore um acionamento sequencial de três cargas usando um botão. A segunda carga aciona 5s após a primeira carga ser acionada, e a terceira 5s após a segunda. Implementar um botão de desligamento das cargas Utilize o Function Block TON para temporização.
3. A lixa de uma lixadeira de fios deve ser afiada periodicamente, e para isto o sentido de rotação do motor deve ser invertido. Para isto, o controle possui duas saídas digitais, uma que aciona a o motor no sentido de lixamento, outra que aciona o motor no sentido de afiação. O painel de operação possui um botão de partida e um botão de parada apenas para operação de lixamento, e o painel de manutenção possui um botão de afia e um de parada de emergência que atua nos dois modos (lixamento e afiação). (todos são entradas digitais do CP). O eixo da máquina possui um sensor de rotação (uma entrada digital do CP, será simulada manualmente), que indica se o eixo está girando (#1) ou parado (#0). A lógica de acionamento dita que o motor só pode ser acionado quando seu eixo estiver parado. Caso seja comandado para trocar de direção com o eixo em movimento, o comando deve efetuar o desligamento do movimento e aguardar novo comando somente quando o eixo estiver parado. Elabore um programa que implemente esta lógica. No display da IHM devem ser exibidos o status do motor ('OPERAÇÃO' ou 'AFIAÇÃO'), do sensor de rotação ('MOTOR GIRANDO' ou 'MOTOR PARADO').
4. Elabore um comando liga-desliga para uma bomba de enchimento de um reservatório utilizando um sensor de nível (0,00V a 10,00V) em uma entrada analógica. Acione a bomba (saída digital) quando a tensão de entrada for igual ou inferior a 30%% do valor máximo da entrada e desligue a bomba quando a tensão de entrada for igual ou superior a 70% do valor máximo. A IHM deve exibir as mensagens 'NIVEL BAIXO', 'NIVEL NORMAL' E 'NIVEL ALTO' DE ACORDO com os o valor do sensor comparado com os limiares percentuais. Caso um botão do painel (entrada digital), denominado emergência, seja acionado, a carga deve ser desligada e não pode ser acionada por um período de 5 segundos. O valor máximo deve ser editado pela IHM (entrada de texto), e salvo em uma variável de programa não volátil através de um botão da IHM. O valor de tensão da medição de nível, e do valor máximo também devem ser exibidos no display da IHM.
6. A iluminação de uma sala é comandada em 3 pontos diferentes, através de interruptores. Desenvolva um programa que, a cada alteração do estado de um dos

interruptores, troque o estado da lâmpada, ou seja, cada vez que um dos interruptores é ligado ou desligado, a lâmpada acende se estava apagada, ou apaga se estava acesa.

7. A saída de veículos normalmente é sinalizada por duas lâmpadas, que piscam alternadamente. Elabore um programa que realize esta função, a partir da ativação de um sensor de porta de garagem aberta (entrada digital, #0: porta fechada, #1: porta aberta), Ao ser fechada a porta, as lâmpadas permanecem piscando por 5 segundos. Utilize uma frequência de piscada de 2 HZ.

5. Faça um programa para inverter uma string dada (armazenar em outra variável, a variável original deve permanecer inalterada). Observação: a string deve poder ser modificada, em modo de execução, como sendo uma variável do programa. Utilizar a IHM “virtual” no computador, com uma tecla de função para realizar a inversão da string Para identificar o tamanho variável, use a função LEN. Explore as funções orientadas a strings no help do Mastertool IEC. Execute e apresente apenas em modo de simulação no Mastertool IEC

VAR

NOME: STRING := 'Atropelando 2023';

TAMANHO: INT:=0;

NOMEREV: STRING;

...

END_VAR

8. Um fulão processa o couro através do seguinte procedimento:

A partir de um botão de início (entrada digital):

a) Inicialmente, preenche-se o fulão com o produto de curtimento, através da válvula VPC.

b) O motor é acionado no sentido horário, através da saída MH por um tempo THC.

c) O motor é acionado no sentido anti-horário, através da saída MAH, por um tempo TAHC.

d) O fulão é esvaziado, através da válvula VD.

e) O fulão é preenchido com água, através da válvula VL.

f) O motor é acionado no sentido horário, através da saída MH por um tempo THL.

g) O motor é acionado no sentido anti-horário, através da saída MAH, por um tempo TAHL.

h) O fulão é esvaziado, através da válvula VD.

i) É sinalizado, através de uma lâmpada FP, o final do processo.

Após o ciclo completo, o sistema deve ficar pronto para ser acionado novamente.

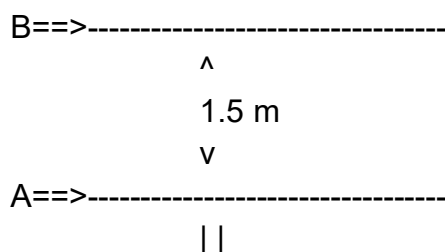
O nível alto do fulão é indicado pela chave de nível NVC, e o nível baixo (vazio) é indicado pela chave NVV. Elabore um programa que realize este procedimento, com os seguintes tempos para simulação:

THC =TAHC= 5s.

THL=TAHL=8s

Cada fase do processo deve ser devidamente apresentada na tela da IHM através de uma variável de texto.

9. Em um estacionamento duas células fotoelétricas distanciadas de 1.5 metros servem para identificar a entrada e saída de carros. Quando a célula A é acionada primeiro que a célula B é porque um veículo está entrando. No caso contrário, um veículo está saindo. Se após uma das células ter seu fecho de luz bloqueado, a outra não for interrompida, isto significa que uma pessoa está passando e o evento deve ser ignorado. Caso o veículo pare diante das duas células e reverta o movimento, não deve haver alteração na contagem. A variável `CONTA_VEICULOS` indica o número de veículos no estacionamento. Desenvolva um bloco funcional que tenha como entrada a leitura dos sensores fotoelétricos (booleanos) e como saída a contagem de carros na garagem, o número de vagas disponíveis, a sinalização de um semáforo vermelho caso o número de vagas seja igual a `MAX_VAGAS`, uma constante do programa, e a sinalização de um semáforo verde caso o estacionamento esteja vazio. Utilize a tela da IHM para mostrar as informações.



10. Pode-se medir vazão em um líquido através do sistema de placa de orifício, onde a vazão pode ser calculada pela expressão abaixo, sendo Q dado em m^3/s :

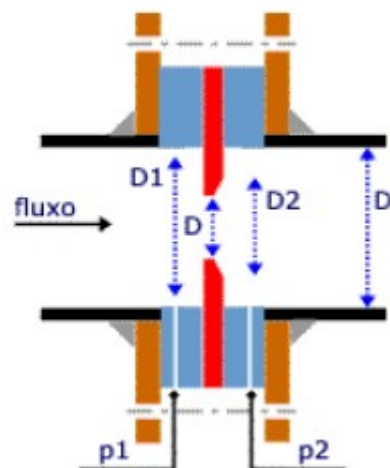
$$Q = C.A_o.\sqrt{\frac{2.(p_1-p_2)}{d}}$$

onde: C – coeficiente de escoamento

A_o – área do orifício (em m^2)

p_2 e p_1 – pressão (em kPa antes e depois da placa de orifícios)

d – densidade do líquido



Elabore uma função que, a partir dos valores fornecidos, calcule a vazão. Os valores de p_2 e p_1 são as entradas da função (em kPa), Q é a saída e os demais termos são constantes da função. Teste esta função através de um programa, com os seguintes valores:

$C = 0,78$

$d = 1000,00 \text{ kgf/m}^3$

diâmetro do orifício :29,75 mm

$p_1 = 191,00 \text{ kPa}$ (para teste)

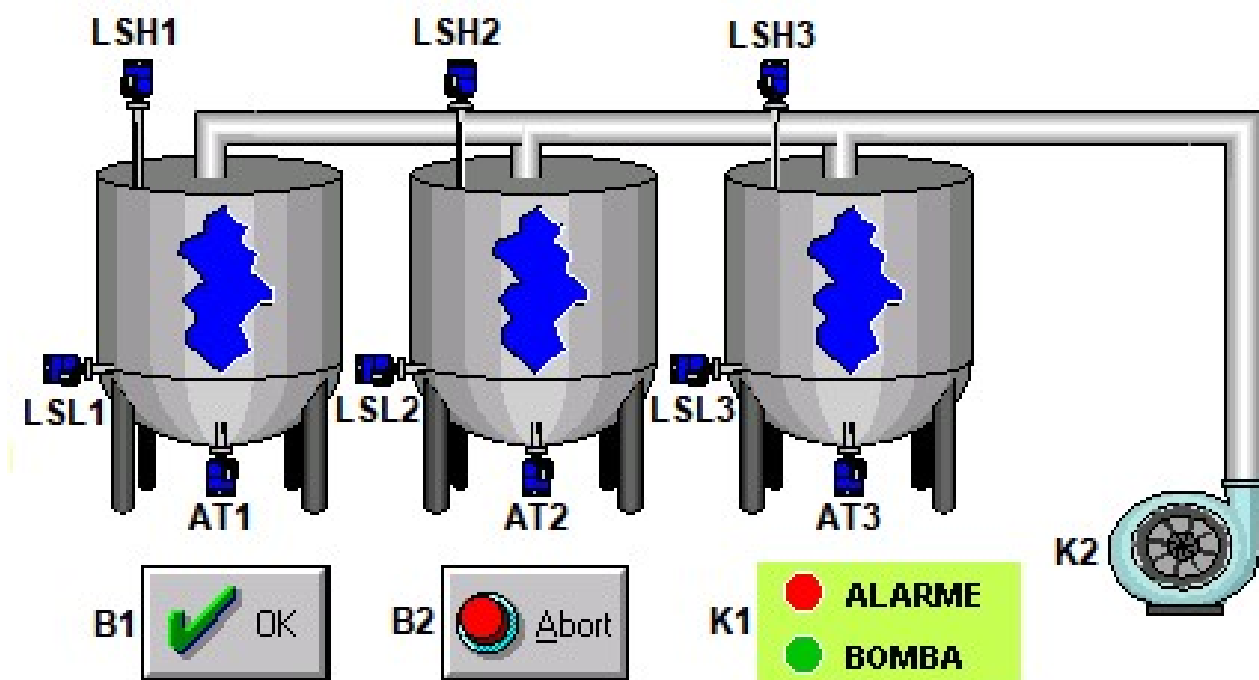
$p_2 = 154,00 \text{ kPa}$ (para teste)

(com os valores de teste: $Q = 147,49 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$)

Agora, utilize as duas entradas analógicas do CP como entradas dos valores de pressão, com fundo de escala de 20.000, correspondendo a 200,00 kPa. Apresente os valores das pressões, em kPa, e a vazão calculada, em m^3/s e em l/m, na tela da IHM. (valor em m^3/s com precisão máxima, demais valores com dois algarismos significativos após a vírgula). O programa deve calcular e exibir o valor da vazão nos dois sentidos, positiva e negativa).

11. Crie uma estrutura de dados que armazene o valor obtido por um determinado tipo de sensor, o valor de saída da variável medida convertido na escala, o fator de conversão de escala, limites máximo e mínimo para o valor desta variável e dois sinais booleanos indicando alarme de mínimo e alarme de máximo. Elabore um bloco funcional que calcula o valor de saída a partir do valor do sensor dado (lendo a entrada analógica, tensão de 0,00V a 10,00V), e atualize os alarmes de máximo e mínimo. Crie um array com 10 elementos desta estrutura. Os limites de máximo e mínimo em cada elemento são aleatórios e de sua escolha. Elabore um programa que processe estes dados através do bloco funcional elaborado (que possa processar cada um dos sensores, de 1 a 10), e onde possa ser escolhido, através da IHM, qual o sensor terá seus dados processados e exibidos na tela.

12. Desenvolver um sistema de gerenciamento de uma bomba de circulação de produto químico, em três tanques. Existe um LSH (sensor de nível alto) e um LSL (sensor de nível baixo) para cada tanque. Para ligar a bomba (K2), nenhum dos tanques deve estar com o nível alto e o operador deve dar partida por um botão B1, podendo desligá-la pelo botão B2. Se o nível dentro de um dos tanques subir ao limite superior, a bomba desliga. Se o nível de um dos tanques atingir o limite mínimo, e nenhum dos outros tanques estiver no limite máximo, deve ser ligada a bomba K2 e ligada a saída de alarme visual e sonoro (K1), ficando esse alarme ativo por 5 segundos. Crie uma estrutura para de dados para os tanques, contendo uma variável de medição do nível de concentração do produto (REAL) e duas variáveis de contagem (INT) dos eventos de nível máximo atingido, nível mínimo atingido (ambos de cada tanque), e de acionamentos da bomba (do sistema), crie um array contendo as estruturas de dados dos três tanques. A leitura de concentração para os três tanques é feita por sensores/transmissores analógicos (AT) que utilizam uma única entrada analógica (valor de 0,00UI a 50,00UI, fundo de escala 10.000) selecionada a cada 5 segundos para a leitura de cada tanque e respectiva atualização do dado no array de tanques (intervalo de 5s, mede tanque 1, intervalo de 5s, mede tanque 2, intervalo de 5s, mede tanque 3, e assim sucessivamente). Exibir na tela principal da IHM o status da bomba, do alarme e da medição atualizada dos três tanques), em uma segunda tela, exibir os contadores de eventos atualizados dos três tanques. Ao ser reiniciado o CLP, todas as variáveis retornam ao valor inicial “zero”.



→ Identificar na figura os endereços de entradas e saídas utilizadas.