

Roteiro de Laboratório

Controle de Temperatura

Conceitos

Um tipo de controle muito simples é o chamado ON/OFF (liga/desliga), no qual a saída do controlador muda de ligada para desligada, ou vice-versa, à medida que o sinal do erro passa pelo ponto de ajuste (setpoint). Este tipo de controle é mostrado na figura 3.

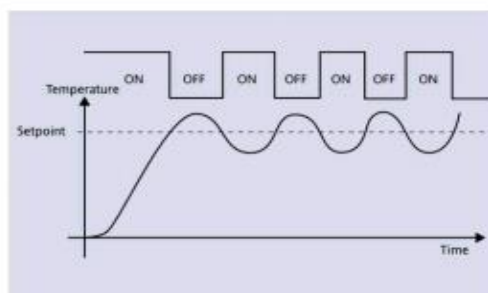
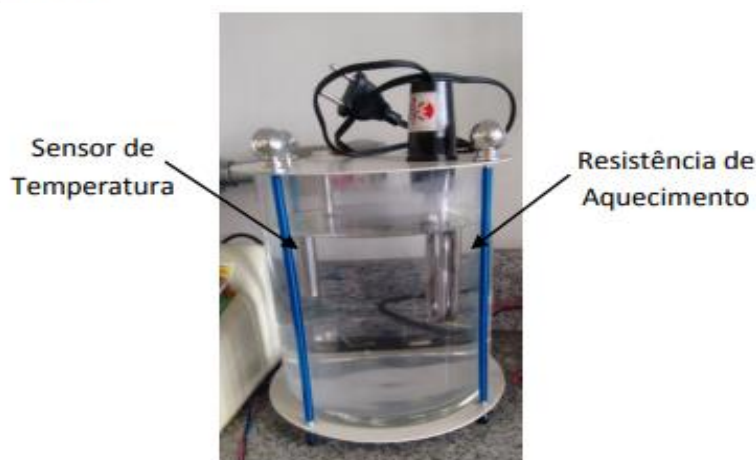


Figura 1 - Controle de temperatura liga/desliga

Foi implementado no CLP 2301 uma malha de controle de temperatura ON/OFF. O objetivo aqui é manter a temperatura da água dentro dos limites inferior e superior de controle. Para isso, foram utilizados um sensor de temperatura do tipo LM35 (termistor) e uma resistência de aquecimento, conforme a figura abaixo:



Ao valor do set-point, é somado um desvio que resultará no limite superior de controle, e esse desvio também é subtraído, obtendo o limite inferior de controle. O CLP ativa uma saída que liga a resistência de aquecimento até que o valor da temperatura medido pelo sensor seja igual ao limite superior de controle, quando então o CLP desativa a saída, fazendo a temperatura diminuir. Quando esta atinge o limite inferior de controle, o CLP ativa novamente a saída que liga a resistência de aquecimento, iniciando um novo ciclo.

Objetivo

O objetivo da prática é verificar o funcionamento do controle ON/OFF de temperatura implementado no CLP.

Materiais

- 1 Módulo Datapool CLP 2301 com o Controlador Lógico Programável e entradas analógicas
- 1 Módulo Datapool CLP 2302 de entrada digitais
- 1 Módulo Datapool CLP 2308 de saídas digitais
- 1 Módulo Datapool de controle de temperatura com RTD e resistência de aquecimento
- 1 Módulo Datapool "Fonte de Alimentação Fixa 15V"
- Computador com software de programação do CLP (SPDSW)

Experiência

Nesta experiência, os módulos estarão previamente montados.

1. Ligue o sensor de temperatura RTD do módulo de controle da seguinte forma nos conectores de acesso do CLP.
 - a) Cabo 2 no borne EA7
 - b) Cabo 3 no borne DGND
 - c) Cabo 1 no borne Vcc do módulo "Fonte de Alimentação Fixa 15V"
2. Ligue um terminal da resistência de aquecimento do módulo de controle na borne preto da saída digital SD1 do módulo CLP2308. O outro terminal deve ser ligado ao 0 Vca. O borne azul da saída digital deve ser conectada ao 110 Vca.
3. Ligue o módulo "Fonte de Alimentação Fixa 15V" colocando a chave na posição LIGA.
4. Ativa a chave ED1 do módulo CLP2302 para iniciar o controle de temperatura.
5. Abra o software de programação do CLP (SPDSW) para monitoramento.
6. Os valores a serem monitorados são os seguintes:
 - a) REF.T (M0000) - setpoint de temperatura
 - b) I.SENSOR (E0007) e M0001 - Valor lido da entrada analógica

- c) T.MAX (M0003)- Limite Superior de Controle
- d) T.MIN (M0004) - Limite Inferior de Controle
- e) T.ATUAL (M0002) - Temperatura lida do sensor em $^{\circ}\text{C}$
- f) RESIS (O0000) - Saída de controle liga/desliga resistência de aquecimento

Questões

1. Na prática apresentada, identifique:
 - a) O elemento final de controle: _____
 - b) O controlador: _____
 - c) O sensor: _____
 - d) A variável medida: _____
 - e) A variável manipulada: _____
2. Este é um sistema em malha aberta ou fechada? Justifique.

3. Qual outro tipo de sistema mais simples e de menor valor poderia ter sido usado na malha, sem alterar seu modo de funcionamento?

4. Quais melhorias poderiam ser feitas para melhorar o processo de medição?

5. Represente a malha de controle de acordo com a norma ISA 5.1.