

Instituição: Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Campus São Leopoldo

Identificação: Profa. Ms. Bruna Fernandes Flesch

Atividade Acadêmica: **Prototipação Digital**

1ª Atividade Avaliativa do GA: 2,0 pontos
Entrega: 23/04/2021 (realização em duplas)

Faça a implementação no ISE e simule no ISIM os projetos:

Desenvolva o projeto e implementação em VHDL do circuito lógico digital para controle de fluido em um tanque de armazenamento. A finalidade do circuito lógico é manter um nível apropriado do fluido controlando as válvulas de entrada e saída. Além disso, o circuito lógico tem que controlar a temperatura do fluido dentro de uma certa faixa e emitir um alarme conforme indicação dos sensores de nível ou temperatura.

Apresente:

- (0,4)** Tabela-verdade para o circuito lógico de controle do tanque;
- (0,4)** Simplificação por mapa de Karnaugh e implementação do circuito de controle da válvula de entrada;
- (0,4)** Simplificação por mapa de Karnaugh e implementação do circuito de controle da válvula de saída;
- (0,4)** Descrição em VHDL;
- (0,4)** Simulação com ISE (apresentar no mínimo 03 imagens das simulações realizadas).

O sistema é apresentado na Figura 1.

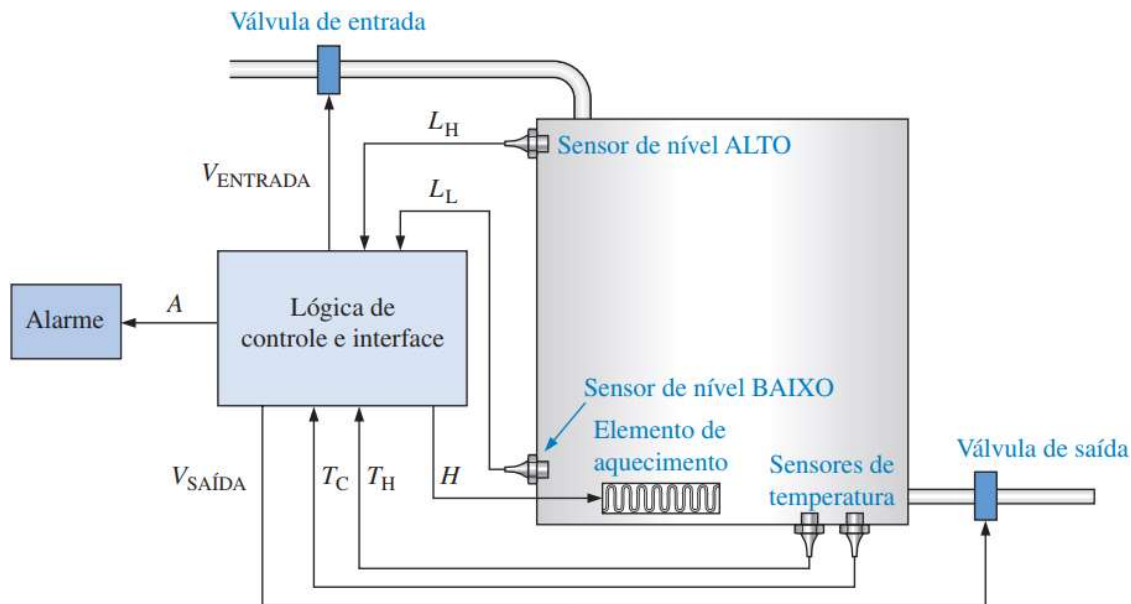


Figura 1 – Sistema a ser controlado

Operação básica do sistema:

As saídas do circuito lógico de controle do sistema controla a entrada de fluido, a saída de fluido e a temperatura do fluido. O circuito lógico de controle opera uma válvula de entrada que permite o fluido entrar no tanque até que o sensor de nível alto seja ativado ao ficar imerso no fluido. Quando o sensor de nível alto

está imerso (ativado), o circuito lógico de controle fecha a válvula de entrada. O fluido no tanque tem que ser mantido dentro de uma faixa de temperatura especificada conforme determinado pelos dois sensores de temperatura. Um sensor de temperatura indica quando o fluido está muito quente e o outro indica quando o fluido está muito frio. O circuito lógico de controle liga um elemento aquecedor se os sensores de temperatura indicarem que o fluido está muito frio. O circuito lógico de controle mantém a válvula de saída aberta enquanto o sensor de nível baixo estiver imerso e o fluido estiver na temperatura adequada. Quando o nível do fluido cai abaixo do nível mínimo, o circuito lógico de controle fecha a válvula de saída.

Requisitos operacionais

Os níveis máximo e mínimo do fluido são determinados pelas posições dos sensores de nível no tanque. A saída de cada sensor

será nível ALTO quando ele estiver imerso no fluido e será nível BAIXO quando ele não estiver imerso. Quando a saída do

sensor de nível alto estiver no estado BAIXO, o circuito lógico de controle produz um nível lógico ALTO e abre a válvula de

entrada. Quando a saída do sensor de nível alto estiver no estado ALTO, o circuito lógico de controle produz um nível lógico BAIXO e fecha a válvula de entrada. O fluido tem que estar dentro de uma faixa de temperatura especificada antes

que a válvula de saída seja aberta. Um sensor produz um nível lógico ALTO quando a temperatura estiver muito quente e o outro sensor de temperatura produz um nível lógico ALTO quando a temperatura estiver muito fria. O circuito lógico de controle produz um nível ALTO para ligar o elemento aquecedor quando uma condição de “muito frio” for indicada; caso contrário, o elemento de aquecimento é desligado. Quando uma condição de “muito quente” for indicada,

um alarme é ativado. Quando o sensor de nível baixo produz um nível lógico ALTO (indicando que está imerso) e quando a saída dos dois sensores de temperatura estiverem em nível lógico BAIXO (indicando uma temperatura correta), o circuito lógico de controle abre a válvula de saída. Se a saída do sensor de nível baixo for para o nível lógico BAIXO ou se a saída de qualquer um dos sensores de temperatura for para o nível lógico BAIXO, o circuito lógico de controle fecha a válvula de saída. Se o controle detecta uma falha em qualquer um dos sensores ou uma condição de “muito quente”, um alarme é ativado. Uma falha no sensor de nível é indicada quando o sensor de nível alto é ativado e o sensor de nível baixo não é ativado.

Uma falha no sensor de temperatura é indicada quando os dois sensores estiverem ativos ao mesmo tempo.

ENTRADAS PARA A LÓGICA DE CONTROLE			
Variável	Descrição	Nível ativo	Comentários
L_H	Sensor de nível ALTO	ALTO (1)	O sensor está imerso
L_L	Sensor de nível BAIXO	ALTO (1)	O sensor está imerso
T_H	Sensor de temperatura alta	ALTO (1)	Temperatura muito quente
T_C	Sensor de temperatura baixa	ALTO (1)	Temperatura muito fria
SAÍDAS A PARTIR DA LÓGICA DE CONTROLE			
Variável	Descrição	Nível ativo	Comentários
$V_{ENTRADA}$	Válvula de entrada	ALTO (1)	Válvula aberta
$V_{SAÍDA}$	Válvula de saída	ALTO (1)	Válvula aberta
H	Elemento de aquecimento	ALTO (1)	Aquecedor ligado
A	Alarme	ALTO (1)	Falha do sensor ou condição de supraaquecimento

Figura 2 – Entradas e saídas para o circuito lógico de controle do tanque