

LISTA 1 – FUNÇÕES LÓGICAS

1) Muitos sistemas de controle industrial requerem a ativação de uma função de saída sempre que qualquer de suas várias de entradas for ativada. Por exemplo, em um processo químico, pode ser necessário que um alarme seja ativado sempre que a temperatura do processo exceder um valor máximo *ou* sempre que a pressão ultrapassar certo limite. A figura 1 é um diagrama em blocos desse sistema. O circuito transdutor de temperatura produz uma tensão de saída proporcional à temperatura do processo. Essa tensão, V_T , é comparada com uma tensão de referência para temperatura, V_{TR} , em um circuito comparador de tensão. A saída do comparador de tensão, T_H , é normalmente uma tensão baixa (nível lógico 0), mas essa saída muda para uma tensão alta (nível lógico 1) quando V_T excede V_{TR} , indicando que a temperatura do processo é muito alta. Uma configuração similar é usada para a medição de pressão, de modo que a saída do comparador, P_H , muda de baixa para alta quando a pressão for muito alta. Qual a finalidade da porta OR?

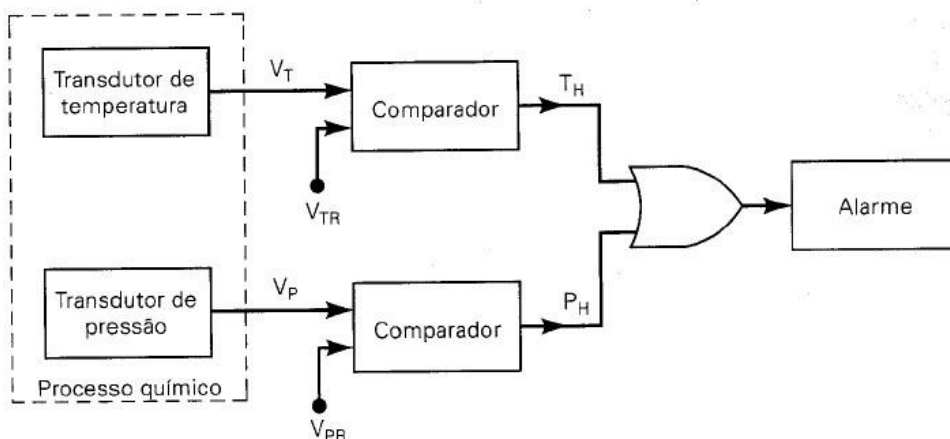


FIGURA 1

2) Desenhe a forma de onda de saída para a porta OR da figura 2.

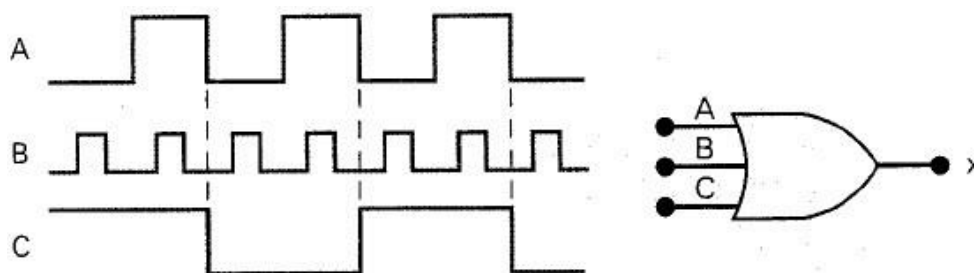


FIGURA 2

- a. Suponha que a entrada A na figura 2 seja curto-circuitada para o terra (isto é, $A=0$). Desenhe a forma de onda de saída resultante.
- b. Suponha que a entrada A na figura 2 seja curto-circuitada para a linha de alimentação (isto é, $A=1$). Desenhe a forma de onda de saída resultante.

3) Assinale Verdadeiro ou Falso:

- a. Se a forma de onda de saída de uma porta OR for a mesma que a de uma das entradas, a outra entrada está sendo mantida permanentemente em nível BAIXO.
- b. Se a forma de onda de saída de uma porta OR for sempre nível ALTO uma de suas entradas está sendo mantida sempre em nível ALTO.

Sugestão: Monte a tabela verdade da porta OR e desenhe as formas de onda mencionadas.

4) Troque a porta OR da figura 2 por uma porta AND.

- a. Desenhe as formas de onda de saída.
- b. Suponha que a entrada A na figura 2 seja curto-circuitada para o terra (isto é, $A=0$). Desenhe a forma de onda de saída resultante.
- c. Suponha que a entrada A na figura 2 seja curto-circuitada para a linha de alimentação (isto é, $A=1$). Desenhe a forma de onda de saída resultante.

5) Tomando como referência o exercício 1, modifique o circuito de modo que o alarme seja ativado apenas quando a pressão e a temperatura excederem, ao mesmo tempo, seus valores-limite.

6) Verdadeiro ou Falso:

- a. Uma porta AND, não importando quantas entradas tenha, produzirá uma saída em nível ALTO para apenas uma combinação de níveis de entrada.

7) Escreva a expressão booleana para a saída x de ambos os circuitos da figura 3. Determine o valor de x para todas as condições possíveis de entrada e relacione os resultados em uma tabela-verdade.

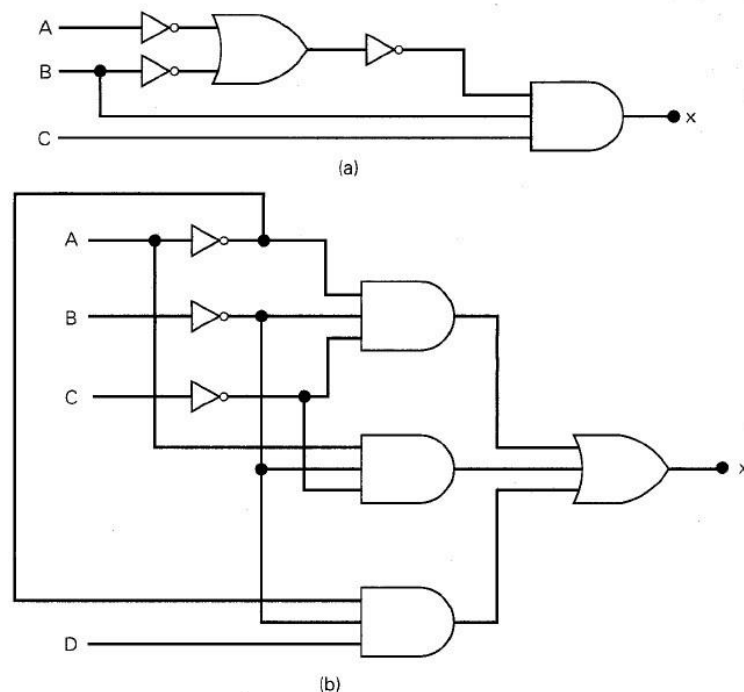
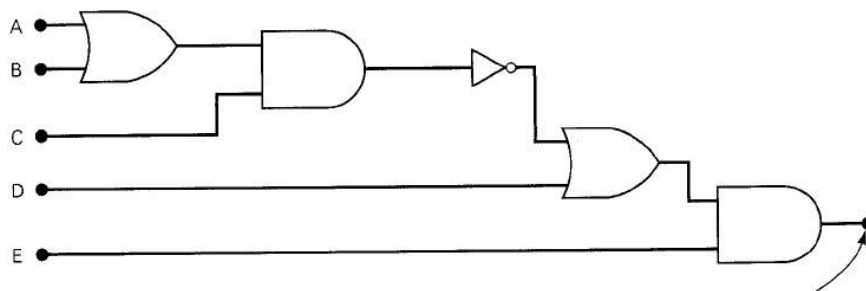


FIGURA 3

- 8) Escreva a expressão booleana de saída para a figura 4.



- 9) Para cada uma das expressões a seguir, desenhe o circuito lógico correspondente usando portas AND, OR e INVERSORES.

(a) $x = \overline{AB(C + D)}$

(b) $z = \overline{(A + B + \overline{CDE})} + \overline{B}C\overline{D}$

(c) $y = \overline{(M + N + \overline{P}Q)}$

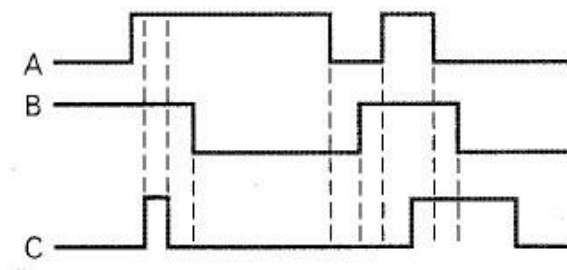
(d) $x = \overline{W + PQ}$

(e) $z = MN(P + \overline{N})$

(f) $x = (A + B)(\overline{A} + \overline{B})$

- 10) Determine a expressão booleana para uma porta NOR de três entradas seguida de um INVERSOR.

- 11) Aplique as formas de onda de entrada da figura 6 em uma porta NOR e desenhe a forma de onda de saída.



- 12) Repita o exercício 11 para uma porta NAND.

- 13) Implemente usando apenas portas NOR e NAND o circuito lógico que tem como expressão:

$$x = \overline{AB \cdot (C + D)}$$