



TEMA 2

TAREA 3

RESOLUCIÓN TEÓRICO Y IMPLEMENTACIÓN CON MULTISIM
ESCUELA U. POLITÉCNICA DE LA ALMUNIA

Enunciado

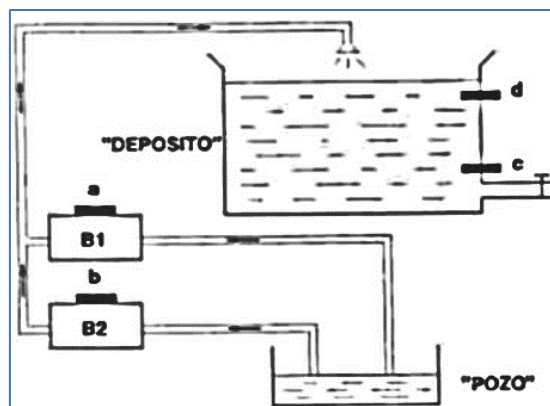
Se desea controlar dos bombas B1 y B2 de acuerdo con el nivel de líquido que existe en un depósito. Su funcionamiento ha de ser tal como se muestra:

Cuando el nivel de líquido se encuentra comprendido entre los dos sensores "c" y "d" debe funcionar la bomba B1 (o B2 si la temperatura de su motor excede de un cierto límite prefijado), y se parará cuando se active el sensor "d".

Si el nivel de líquido se encuentra por debajo de "c" se deben activar ambas bombas.

En caso de funcionamiento anormal de los sensores del depósito (se active "d" cuando no lo esté "c"), ambas bombas se pararán.

Además, ambas bombas cuentan con sendos detectores de temperatura "a" y "b" para B1 y B2 respectivamente, de tal forma que, si la temperatura de su motor supera cierto límite, el detector se activará y la correspondiente bomba se parará.



Bombas B1 y B2 con el líquido en un depósito

Se pide diseñar el circuito de control según el orden siguiente:

- Obtener la tabla de verdad.
- Expresar las funciones en forma de Maxterms y simplificar por Karnaugh.
- Implementar el circuito con puertas NAND de dos entradas.
- Implementar el circuito con puertas NOR de dos entradas.

a) Obtener la tabla de verdad.

Déc.	a	b	c	d	B ₁	B ₂
0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0
4	0	1	0	0	1	0
5	0	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	1	0
7	0	1	1	1	0	0
8	1	0	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	1
11	1	0	1	1	0	0
12	1	1	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0
14	1	1	1	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0

b) Expresar las funciones en forma de Maxterms y simplificar por Karnaugh.

$$B_1 = \prod_4 M(1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

$$B_2 = \prod_4 M(1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15)$$

Karnaugh B₁

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

Karnaugh B₂

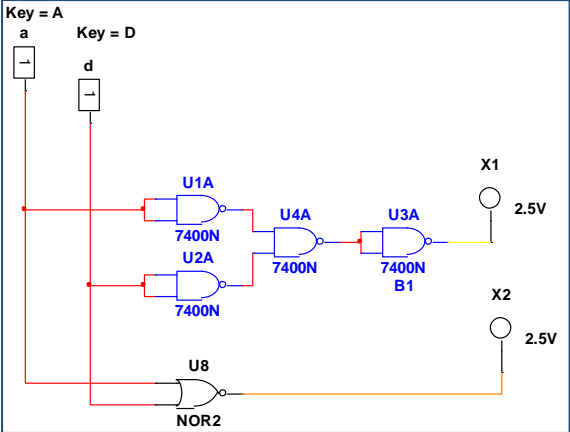
cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	1	0	0	1

$$B_1 = \overline{a} \cdot \overline{d} \rightarrow (B_1 = \overline{\overline{\overline{a}} \cdot \overline{d}} = \overline{\overline{a} + \overline{d}} = \overline{a + d}) \rightarrow B_1 = \overline{a + d}$$

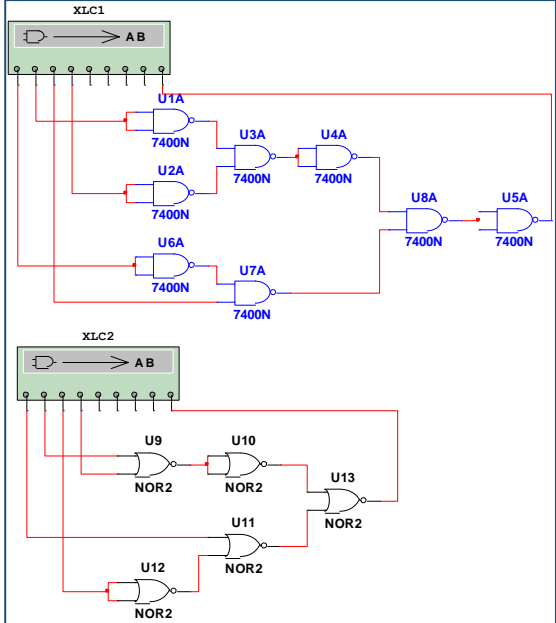
$$B_2 = \overline{b} \cdot \overline{d} \cdot (a + \overline{c}) \rightarrow B_2 = \overline{b + d + (\overline{a + \overline{c}})}^{*1} \text{ ó } B_2 = \overline{b} \cdot \overline{d} \cdot (\overline{a \cdot c})^{*2}$$

$$(B_2 = \overline{\overline{\overline{b} \cdot \overline{d} \cdot (\overline{a + \overline{c}})}} = \overline{b + d + (\overline{a + \overline{c}})})^{*1} / (B_2 = \overline{b} \cdot \overline{d} \cdot (\overline{a \cdot c}) = \overline{b \cdot d \cdot (\overline{a \cdot c})})^{*2}$$

cd) Implementar el circuito con puertas NAND y NOR de dos entradas



B1



B2

Implementación con (NAND/NOR)-Puertas