

PRACTICA 1

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = \bar{S}$$

ESQUEMA

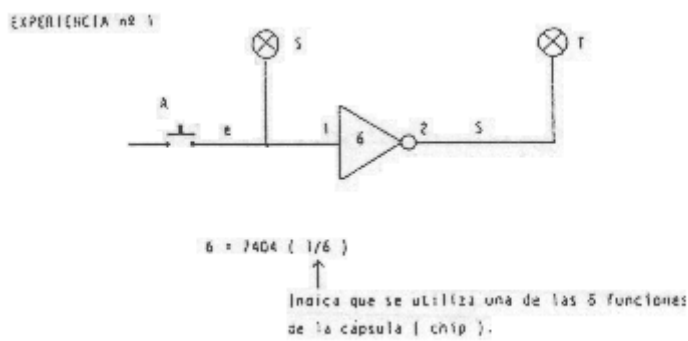
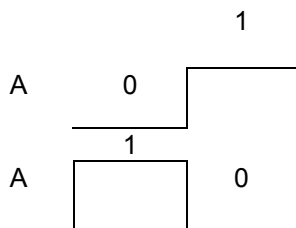


TABLA DE VERDAD

ENTRADA SALIDAS

A	S	T
0	1	1
1	1	0

CRONOGRAMA



PRACTICA 2

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \qquad T = \bar{S}$$

ESQUEMA

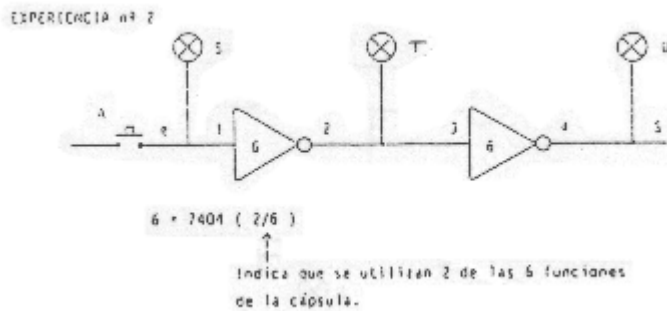
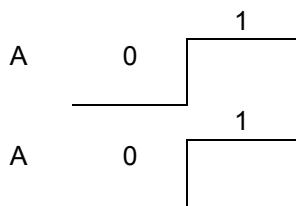


TABLA DE VERDAD

ENTRADA SALIDAS

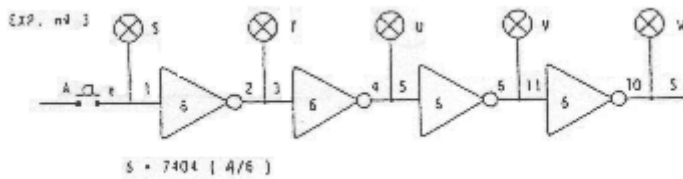
A	S	R	U
0	0	1	0
1	1	0	1

CRONOGRAMA



PRACTICA 3ECUACIÓN MATEMATICA

$$S = A \quad T = \bar{S} \quad U = \bar{T} \quad V = \bar{U} \quad W = \bar{V}$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

A	S	T	U	V	W
0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1

PRACTICA 4

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = \bar{S}$$

ESQUEMA

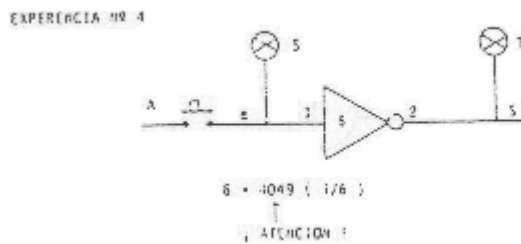


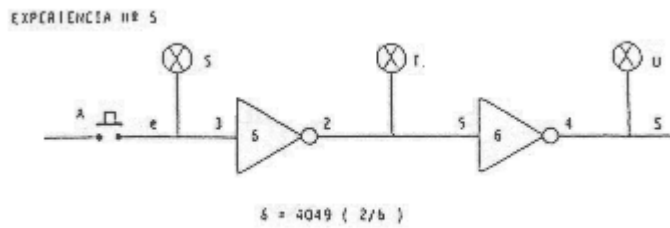
TABLA DE VERDAD

ENTRADA SALIDAS

A	S	T
0	0	1
1	1	0

PRACTICA 5ECUACIÓN MATEMATICA

$$S = A \quad T = \bar{S} \quad U = \bar{T}$$

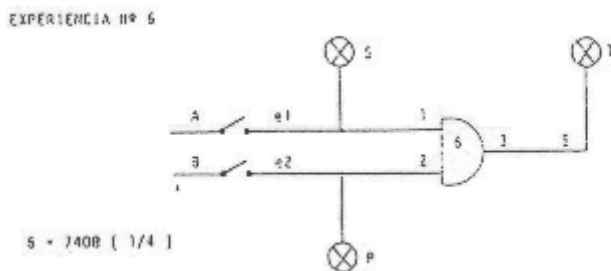
ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADA SALIDAS

A	S	T	U
0	0	1	0
1	1	0	1

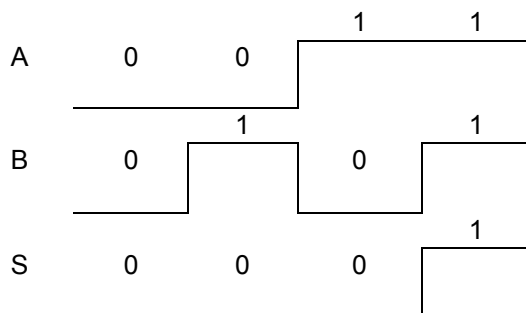
PRACTICA 6ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = \bar{S} \quad P = B$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS SALIDAS

A	B	S	P	T
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	1	1	1

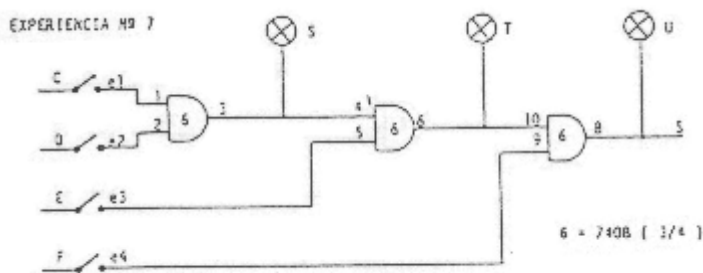
CRONOGRAMA

PRACTICA 7ECUACIÓN MATEMÁTICA

$S = C \cdot D$

$T = S \cdot E$

$U = T \cdot F$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

C	D	E	F	S=C*D	T=S*E	V=T*F
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1

PRACTICA 8

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A$$

$$T = B$$

$$U = S \cdot T$$

$$V = \bar{U}$$

ESQUEMA

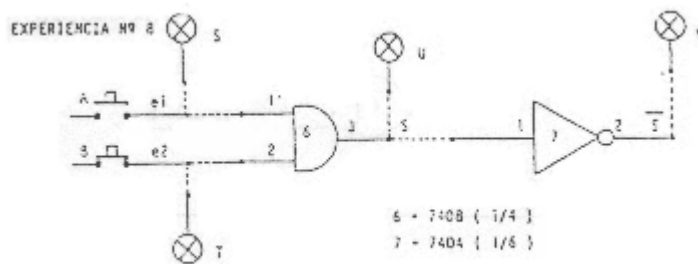


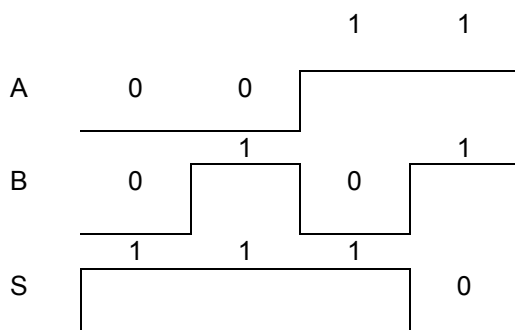
TABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

A	B	S=A	T=B	V=A*B	V=A*B
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0

CRONOGRAMA



PRACTICA 9

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = B \quad V = S \cdot T$$

ESQUEMA

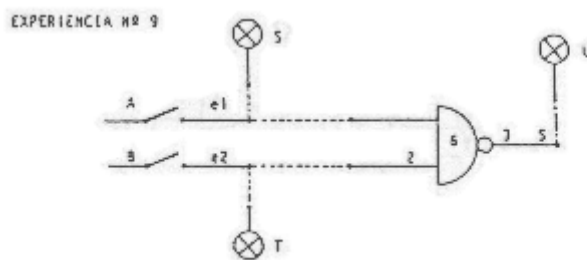


TABLA DE VERDAD

ENTRADAS SALIDAS

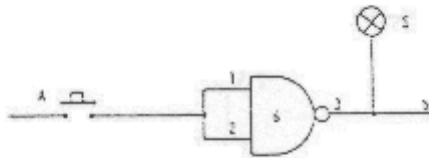
A	B	S=A	T=B	V=S*T
1	1	1	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	0	0	0	1

PRACTICA 10ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = \bar{A}$$

ESQUEMA

EXPERIENCIA Nº 10



6 • 7400 (1/4)

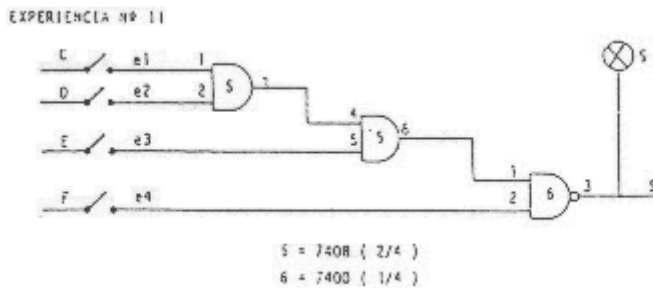
TABLA DE VERDAD

ENTRADA SALIDA

A	S
0	1
1	0

PRACTICA 11ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = C \cdot D \cdot E \cdot F$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

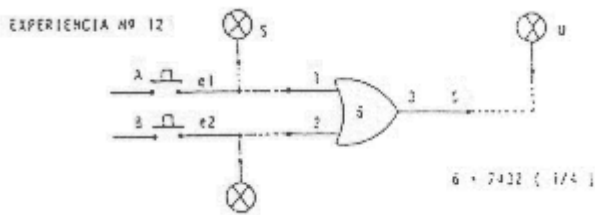
ENTRADAS SALIDA

C	D	E	F	S=CDEF
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

PRACTICA 12

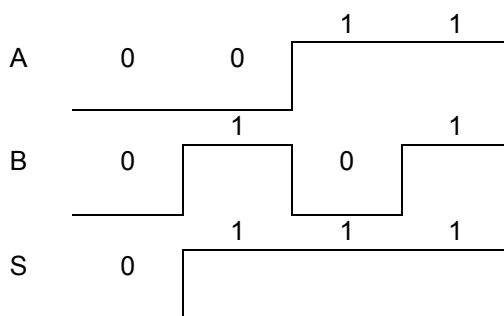
ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = B \quad U = S + T$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS SALIDAS

A	B	S=A	T=B	V=S+T
1	1	1	1	1
1	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

CRONOGRAMA

PRACTICA 13

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = C + D$$

$$T = S + E$$

$$U = T + F$$

ESQUEMA

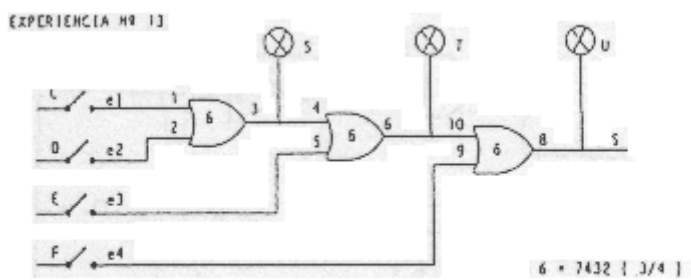


TABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

C	D	E	F	S(A+B)	T(A+B+C)	U(A+B+C+D)
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

PRACTICA 14

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$R = A \quad T = B \quad S = R + T \quad U = \bar{S}$$

ESQUEMA

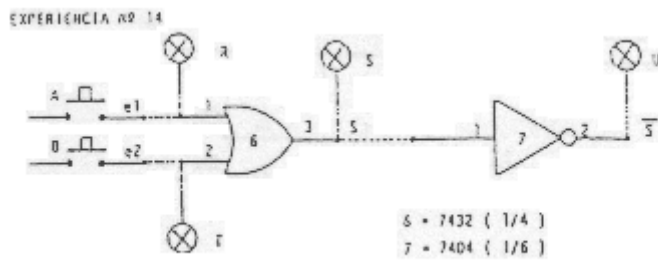
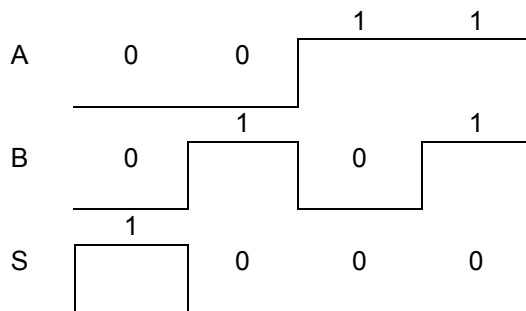


TABLA DE VERDAD

ENTRADAS SALIDAS

A	B	S.S=A+B	S.U A+B
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

CRONOGRAMAS



PRACTICA 15

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = B \quad U = S + T$$

ESQUEMA

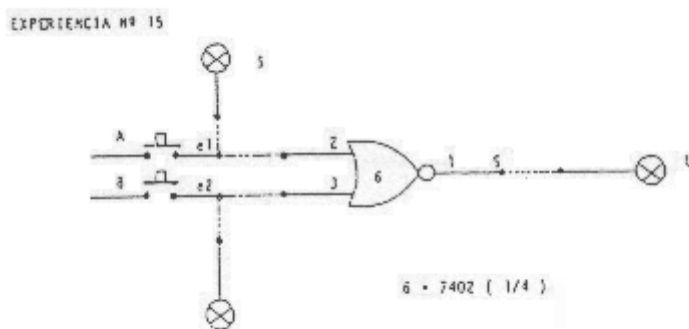


TABLA DE VERDAD

ENTRADAS SALIDAS

A	B	S*U	(A+B)
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

PRACTICA 16

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \quad T = B \quad U = \bar{S} \cdot T + T \cdot S$$

ESQUEMA

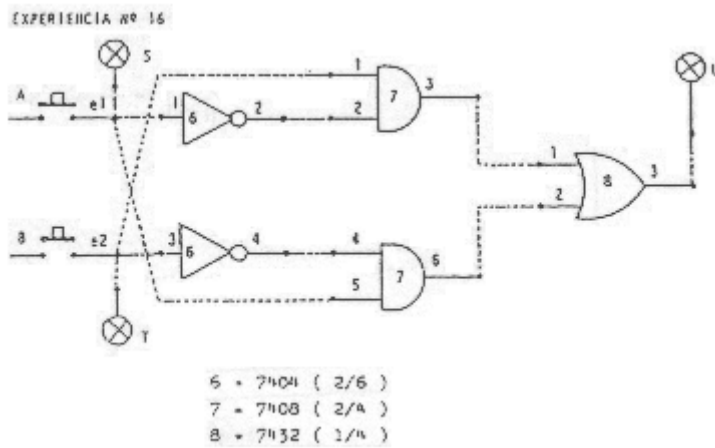


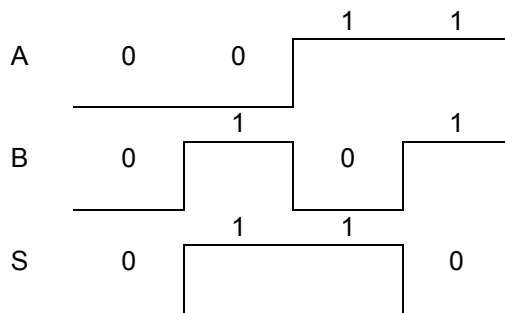
TABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

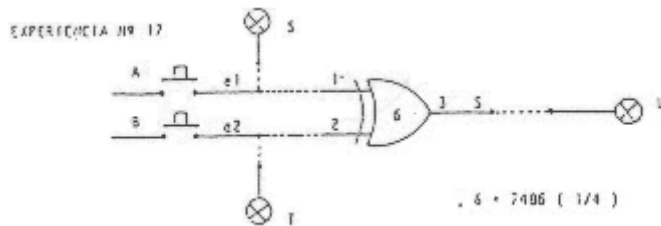
A	B	B*A	B*A	SU=B*A+B*A
0	0	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	0

CRONOGRAMA



PRACTICA 17ECUACIÓN MATEMATICA

$$S = A \quad T = B$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS SALIDA

A	B	A⊕B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

PRACTICA 18

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = A \cdot B \quad T = \bar{S} \quad U = S + T \quad V = U + Y$$

$$W = S \cdot T \quad X = \bar{W} \quad Y = X \cdot B$$

ESQUEMA

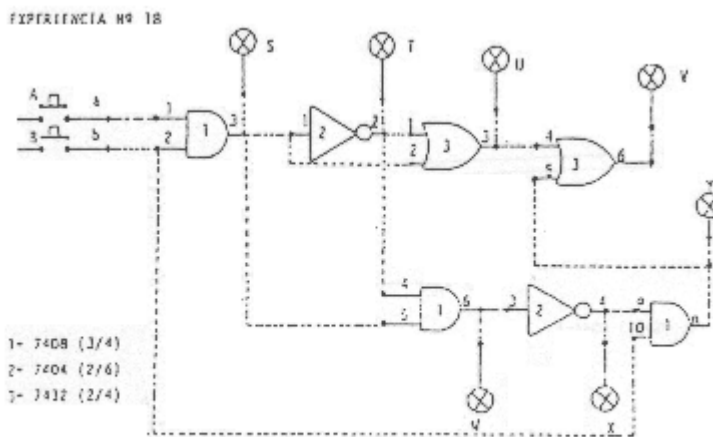


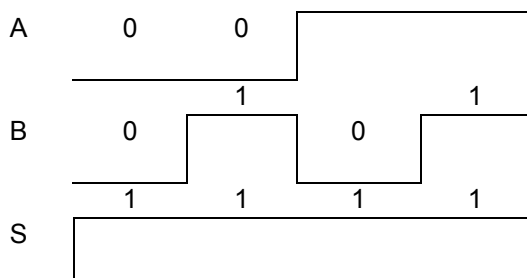
TABLA DE VERDAD

ENTRADA

SALIDAS

A	B	S.S A*B	S.T A*B	S.U AB+AB	S.W (AB)(AB)	S.X (AB)(AB)	Y=(SX)B	SV=SU+SY
0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	1

CRONOGRAMA



PRACTICA 19

ECUACION MATEMATICA

$$P = \overline{A} \cdot B \cdot C$$

ESQUEMA

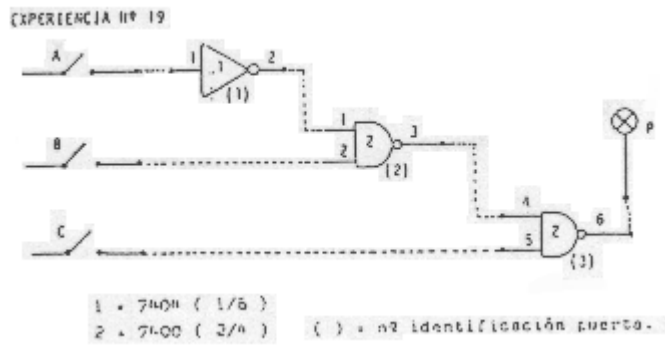


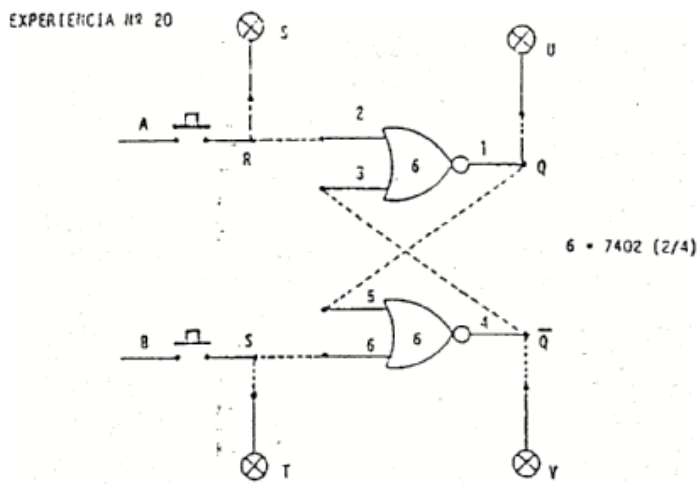
TABLA DE LA VERDAD

ENTRADAS SALIDAS

A	B	C	P
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

PRACTICA 20ECUACIÓN MATEMATICA

$$S = A \quad T = B \quad U = \overline{A \oplus V}$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

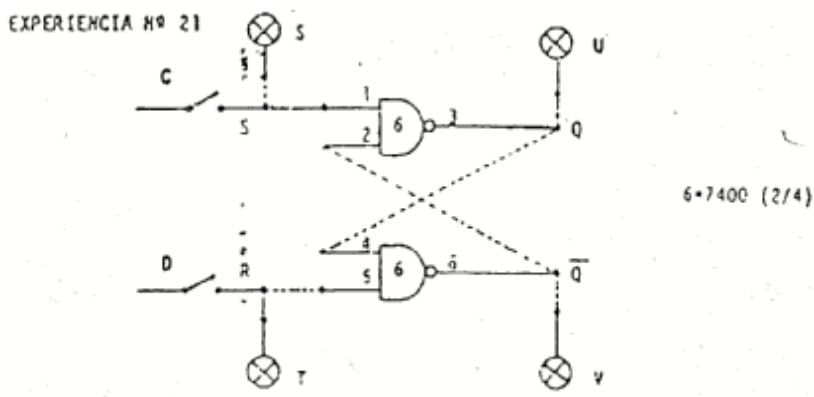
ENTRADAS

SALIDAS

A	B	S	T	U	V
0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0

PRACTICA 21ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$S = C \quad T = D \quad U = \overline{S \cdot V} \quad V = \overline{U \cdot T}$$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

C	D	S	T	U	V
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	1

PRACTICA 22

ECUACIÓN MATEMÁTICA

$$O = A \quad Q = B \quad P = C \quad R = \overline{A \cdot B \cdot T} \quad S = \overline{B \cdot C \cdot R}$$

ESQUEMA

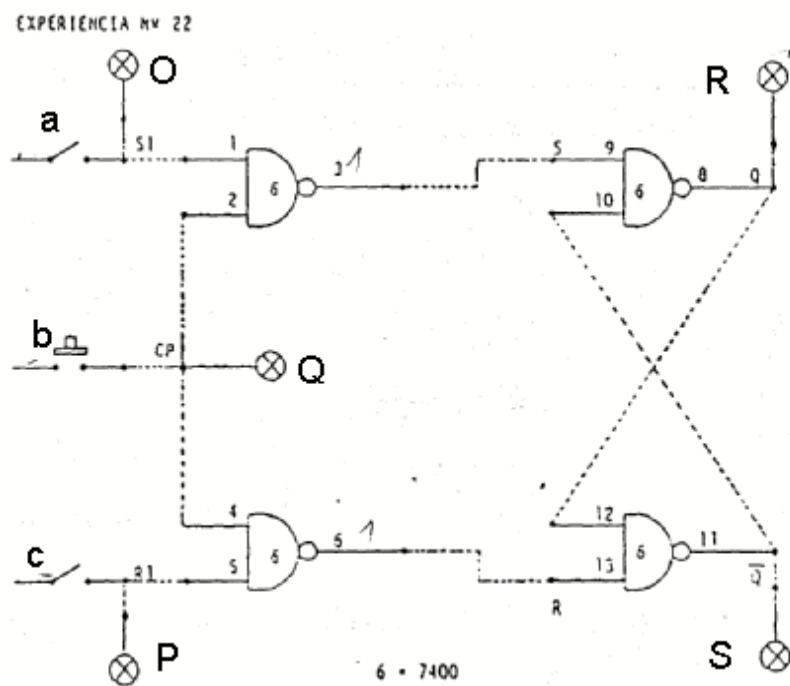


TABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

A	B	C	O	P	Q	R	S
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1

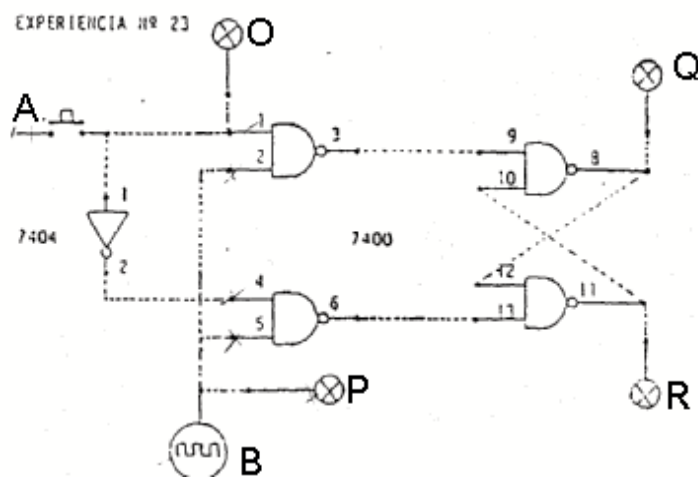
PRACTICA 23ECUACION MATEMATICA

$O = A$

$P = B$

$Q = \overline{A \cdot B}$

$R = \overline{Q \cdot A \cdot B}$

ESQUEMATABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

A	B	O	P	Q	R
0	0 - 1	0	1-0	0	1
1	0 - 1	1	1-0	1	0

PRACTICA 24

ECUACIÓN MATEMÁTICA

ESQUEMA

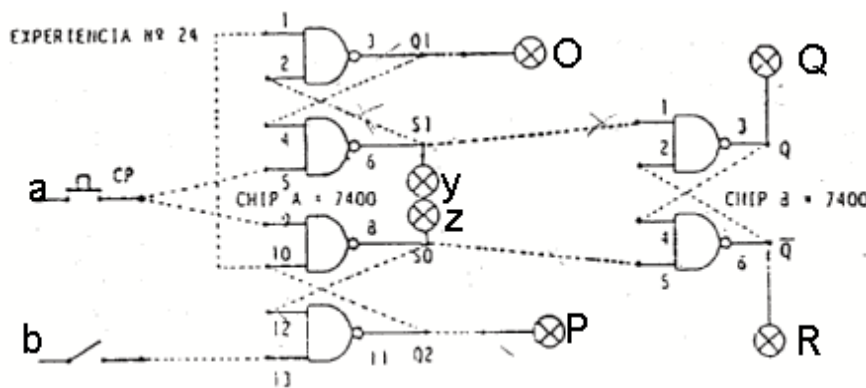


TABLA DE VERDAD

ENTRADAS

SALIDAS

A	B	O	P	Q	R	Y	Z
0	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	0	1	0	0

INTEGRADOS UTILIZADOS PARA LAS PRACTICAS

Inversor séxtuple

1 - SN 7404 N 4 - MC 7404 P 7 - ZN 7404 E 10 - FJH 241 13 - TL 7404 N	2 - F 7407 PC 5 - DM 7404 N 8 - N 7404 A 11 - FLH 211 14 - SF C 404 E 16 - TD 3404 AP 17 - GFB 7404 BP 18 - PB 7404 C	3 - F 9 N 04 PC 6 - DM 8004 N 9 - T 7404 B 1 12 - MIC 7404 N 15 - SW 7404 N
---	--	---

Diagrama esquemático

(cada inversor)

Lógica positiva: $Y = \bar{A}$

Los valores de los componentes son típicos

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO RECOMENDADAS

PARÁMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES
Tensión de alimentación V_{CC}	4.75	5.0	5.25	Volts
Margen de temperatura ambiente	0	25	70	°C
Cargab. de salida norm. de cada salida, N			10	U. L.

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS EN EL MARGEN DE TEMPERATURA EN FUNCIONAMIENTO (si no se especifica otra cosa)

SÍMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP. (2)	MAX.	UNIDADES	CONDICIONES DE PRUEBA (1)
V_{IH}	Tensión de entrada ALTA	2.0			Volts	Tensión entrada ALTA garantizada
V_{IL}	Tensión de entrada BAJA			0.7	Volts	Tensión entrada BAJA garantizada
V_{OH}	Tensión de salida ALTA	2.4	3.3		Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OH} = -0.4 \text{ mA}, V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
V_{OL}	Tensión de salida BAJA		0.22	0.4	Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OL} = 16 \text{ mA}, V_{IN} = 2.0 \text{ V}$
I_{IH}	Corriente de entrada ALTA			40	µA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 2.4 \text{ V}$
I_{IL}	Corriente de entrada BAJA			1.0	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5.5 \text{ V}$
I_{OS}	Corr. de salida cortocircuito (3)	-10		-55	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
I_{CCH}	Corriente alimentación ALTA		6.0	12	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0 \text{ V}$
I_{CCL}	Corriente alimentación BAJA		10	33	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5.0 \text{ V}$

CARACTERÍSTICAS DE CONMUTACION ($T_A = 25^\circ \text{C}$)

SÍMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES	COND. DE PRUEBA
t_{PLH}	Retardo Turn Off de entr. a sal.		12	22	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$
t_{PHL}	Retardo Turn On de entr. a sal.		8.0	15	ns	$R_L = 400 \Omega$ Ver nota.

NOTA: Los circuitos de carga y las ondas de tensión se indican en la página XXXVIII.

Puerta AND cuádruple con 2 entradas

1 - SN 7408 N 4 - MC 7408 P 7 - ZN 7408 E 10 - 13 - TL 7408 N	2 - F 7408 PC 5 - DM 7408 N 8 - N 7408 A 11 - FLH 381 14 - SF C 408 E 16 - TD 3408 AP 17 - GFB 7408 DP 18 -	3 - F 9 N 08 PC 6 - 9 - T 7408 BI 12 - MIC 7408 N 15 - SW 7408 N
---	--	--

Diagrama esquemático
(cada puerta)

Los valores de los componentes son típicos

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO RECOMENDADAS

PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES
Tensión de alimentación V_{CC}	4.75	5.0	5.25	Volts
Margen de temperatura ambiente	0	25	70	$^{\circ}C$
Cargab. de salida norm. de cada salida, N			10	U. L.

Lógica positiva: $Y = A \cdot B$
Lógica negativa: $Y = A + B$

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS EN EL MARGEN DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (si no se especifica otra cosa)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP. (2)	MAX.	UNIDADES	CONDICIONES DE PRUEBA (1)
V_{DI}	Tensión de entrada ALTA	2.0			Volts	Tensión de entrada ALTA garantizada
V_{IL}	Tensión de entrada BAJA			0.8	Volts	Tensión de entrada BAJA garantizada
V_{OH}	Tensión de salida ALTA	2.4			Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OH} = -0.8 \text{ mA}, V_{DI} = 2.0 \text{ V}$
V_{OL}	Tensión de salida BAJA			0.4	Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OL} = 16 \text{ mA}, V_{IL} = 0.8 \text{ V}$
I_{IH}	Corriente de entrada ALTA			40	μA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 2.4 \text{ V}$ $V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5.5 \text{ V}$ } Cada entrada
I_{IL}	Corriente de entrada BAJA			1.0	mA	
I_{OS}	Corr. de salida cortocircuito (3)	-40		-100	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0.4 \text{ V}$ Cada entrada
I_{CC1}	Corriente alimentación ALTA			20	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}$
I_{CC2}	Corriente alimentación BAJA			22	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5 \text{ V}$ $V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0 \text{ V}$

CARACTERÍSTICAS DE CONMUTACION ($T_A = 25^{\circ} C$)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES	COND. DE PRUEBA
t_{PLH}	Retardo Turn Off de entr. a sal.		17.5	40	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$
t_{PFL}	Retardo Turn On de entr. a sal.		12	35	ns	$R_L = 400 \Omega$ Ver nota.

NOTA: Los circuitos de carga y las ondas de tensión se indican en la página XXXVIII.

Nand

FUENTE: FUENTE CIBERNÉTICA CON 2 ENTRADAS

1 - SN 7400 N 4 - MC 7400 P 7 - ZN 7400 E 10 - FJH 131 13 - TL 7400 N	2 - F 7400 PC 5 - DM 7400 N 8 - N 7400 A 11 - FLH 101 14 - SF . C 400 E 16 - TD 3400 AP 17 - GFB 7400 DP 18 - μPB 7400 C	3 - F 9N00 PC 6 - DM 8000 N 9 - T 7400 B1 12 - MIC 7400 N 15 - SW 7400 N
Diagrama esquemático (cada puerta) 		
Los valores de los componentes son típicos		Lógica positiva: $Y = \overline{A \cdot B}$ Lógica negativa: $Y = \overline{A+B}$

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO RECOMENDADAS

PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES
Tensión de alimentación V _{CC}	4.75	5.0	5.25	Volts
Margen de temperatura ambiente	0	25	70	° C
Cargab. de salida norm. de cada salida, N			10	U. L.

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS EN EL MARGEN DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (si no se especifica otra cosa)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP. (2)	MAX.	UNIDADES	CONDICIONES DE PRUEBA (1)
V _{IH}	Tensión de entrada ALTA	2.0			Volts	Tensión entrada ALTA garantizada
V _{IL}	Tensión de entrada BAJA			0.8	Volts	Tensión entrada BAJA garantizada
V _{OH}	Tensión de salida ALTA	2.4	3.3		Volts	V _{CC} = MIN., I _{OH} = 0.4 mA, V _{IN} = 0.5 V
V _{OL}	Tensión de salida BAJA		0.22	0.4	Volts	V _{CC} = MIN., I _{OL} = 16 mA, V _{IN} = 2.0 V
I _{IH}	Corriente de entrada ALTA			40	μA	V _{CC} = MAX., V _{IN} = 2.4 V
I _{IL}	Corriente de entrada BAJA			1.8	mA	V _{CC} = MAX., V _{IN} = 5.5 V } Cada entrada
I _{OS}	Corr. de salida cortocircuito (3)	- 18		- 55	mA	V _{CC} = MAX., V _{IN} = 0.4 V Cada entrada
I _{CCH}	Corriente alimentación ALTA		4.0	8.0	mA	V _{CC} = MAX., V _{IN} = 0 V
I _{CCL}	Corriente alimentación BAJA		12	22	mA	V _{CC} = MAX., V _{IN} = 5.0 V

CARACTERÍSTICAS DE CONMUTACION (T_A = 25° C)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES	COND. DE PRUEBA
t _{PLH}	Retardo Turn Off de entr. a sal.		11	22	ns	V _{CC} = 5.0 V C _L = 15 pF R _L = 400 Ω
t _{PHL}	Retardo Turn On de entr. a sal.		7.0	15	ns	Ver nota.

NOTA: Los circuitos de carga y las ondas de tensión se indican en la página XXXVIII.

Puerta cuádruple NOR de 2 entradas $I_{QH} = -500\mu A$

1 - SN 7402 NS I 4 - MC 7402 P 7 - ZN 7402 E 10 - FJH 221 13 - TL 7402 NS I	2 - F 7402 PC 5 - DM 7402 N 8 - N 7402 A 11 - ELH 191 S 14 - SF C 402 E 16 - TD 3402 AP 17 - GFB 7402 DP 18 - μ PB 7402 C	3 - F 9 N 02 PC 6 - DM 8002 N 9 - T 7402 B 1 12 - MIC 7402 N 15 - SW 7402 N
---	--	---

Diagrama esquemático

(cada compuerta)

Lógica positiva: $Y = \overline{A+B}$

Lógica negativa: $Y = \overline{A \cdot B}$

Los valores indicados de los componentes son típicos

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO RECOMENDADAS

PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES
Tensión de alimentación V_{CC}	4.75	5.0	5.25	Volts
Margen de temperatura ambiente	0	25	70	$^{\circ}C$
Cargab. de salida norm. de cada salida, N			10	U. L.

CARACTERISTICAS ELECTRICAS EN LA GAMÁ DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (a menos que se indique otra cosa).

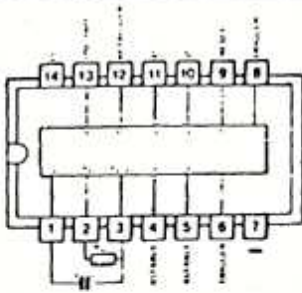
SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP. (2)	MAX.	UNID.	CONDICIONES DE PRUEBA (1)
V_{IH}	Tensión ALTA entrada	2.0			Volts	ALTA tensión entrada garantizada
V_{IL}	Tensión BAJA entrada			0.8	Volts	BAJA tensión entrada garantizada
V_{OH}	Tensión ALTA salida		0.5		Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OH} = < 0.5 \text{ mA}, V_{IN} = 0.8 \text{ V}$ $V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OL} = 16 \text{ mA}, V_{IN} = 2.0 \text{ V}$
V_{OL}	Tensión BAJA salida		0.22	0.4	Volts	
I_{IH}	Corriente ALTA entrada			40	μA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 2.4 \text{ V}$ $V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5.5 \text{ V}$ } Cada entrada
I_{IL}	Corriente BAJA entrada			1.0	mA	
I_{OS}	Corriente salida cortocirc. (3)	18		55	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0.4 \text{ V}$ } Cada entrada $V_{CC} = \text{MAX.}$
I_{CCH}	Corriente ALTA alimentación		8.0	16	mA	
I_{CCL}	Corriente BAJA alimentación		14	27	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0 \text{ V}$ $V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5.0 \text{ V}$

CARACTERISTICAS DE CONMUTACION ($T_A = 25^{\circ}C$)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNID.	COND. PRUEBA
t_{PLK}	Retardo desconexión entrada a salida		12	22	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$
t_{PHL}	Retardo conexión entrada a salida		8.0	15	ns	$R_L = 400 \Omega$ Ver nota.

NOTA: Los circuitos de carga y las ondas de tensión se indican en la página XXXVIII.

CMOS 4047 . . . 4049



4047 MULTIVIBRADOR MONOESTABLE AESTABLE
FUNCIONAMIENTO COMO AESTABLE: Para conseguir un funcionamiento aestable del circuito, basta con aplicar un nivel alto a la entrada ASTABLE (A), o bien un nivel bajo a la entrada ASTABLE (\bar{A}). La frecuencia de la señal presente en las salidas Q y \bar{Q} , y puesto que el ciclo de trabajo es del 50%, está determinada por los componentes exteriores R_x y C_x , según la fórmula.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4,40 R_x C_x} \text{ [Hz, sec, } \Omega, \text{ F]} \quad C_x > 100 \text{ pF}$$

$$10 \text{ k}\Omega < R_x < 1 \text{ M}\Omega$$

En la salida del oscilador está disponible una señal de frecuencia doble, pero no se garantiza el ciclo de trabajo del 50%. El 4047 puede funcionar como oscilador con puerta, utilizando las entradas de control A y \bar{A} (véase la tabla de selección de modo).
FUNCIONAMIENTO COMO MONOESTABLE: Para obtener un funcionamiento monoestable del circuito, hay que aplicar un nivel bajo a la entrada \bar{A} (A) o un nivel alto a la entrada ASTABLE (A). El disparo del monoestable se realiza bien por flanco de subida en la entrada TRIGGER (T), mientras la entrada TRIGGER (\bar{T}) está a nivel bajo, o bien aplicando un flanco de bajada a la entrada TRIGGER (T) mientras la entrada \bar{T} está en alto. La duración del impulso de salida en Q y \bar{Q} es función de los componentes exteriores R_x y C_x , según la fórmula.

$$t = 2,48 R_x C_x \text{ [sec, } \Omega, \text{ F]} \quad C_x > 1000 \text{ pF}$$

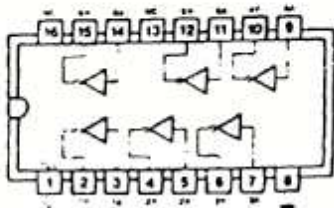
$$10 \text{ k}\Omega < R_x < 1 \text{ M}\Omega$$

El monoestable puede ser redisparado aplicando un flanco de subida simultáneamente a la entrada RETRIGGER (RT) y a la entrada TRIGGER (T) con la entrada \bar{T} a nivel bajo. Una entrada de puesta a cero prioritaria y asíncrona (R) permite inicializar el circuito cualquiera que sea el modo de funcionamiento.

TABLA DE SELECCION DE MODO

INPUTS						FUNCTION
A	\bar{A}	T	\bar{T}	RT	R	
1	X	0	1	0	0	Astable multivibrator (free running)
X	0	0	1	0	0	Astable multivibrator (free running)
1	0	1	0	0	0	Astable multivibrator (true gating)
0	1	0	1	0	0	Astable multivibrator (complementary gating)
0	1	↑	0	0	0	Monostable multivibrator (positive edge triggering)
0	1	↓	0	0	0	Monostable multivibrator (negative edge triggering)
0	1	↑	0	↓	0	Monostable multivibrator (retriggering)
X	X	X	X	X	1	Reset

↑ = impulso de subida ↓ = flanco de subida
 ↓ = impulso de bajada ↑ = flanco de bajada
 X = indiferencia



4049 SEXTUPLE BUFFER INVERTOR

$$Y = \bar{A}$$

Corriente de salida (Motorola)

		V _{DD} (V)	mA (typical)
I _{OH}	(V _{OH} = 2,5 V)	5	-2,5
	(V _{OH} = 9,5 V)	10	-2,5
	(V _{OH} = 13,5 V)	15	-10
I _{OL}	(V _{OL} = 0,4 V)	5	6,0
	(V _{OL} = 0,5 V)	10	16
	(V _{OL} = 1,5 V)	15	40

Puerta OR cuádruple con 2 entradas

1 - SN 7432 N 4 - 7 - ZN 7432 E 10 - 13 - TL 7432 N	2 - F 7432 PC 3 - DM 7432 N 6 - N 7432 A 11 - FLH 831 14 - SF C 432 E 16 - 17 - GFB 7432 DP 18 -	3 - F 9 N 32 PC 6 - 9 - 12 - MIC 7432 N 15 - SW 7432 N
---	---	--

Diagrama esquemático (cada puerta)

Lógica positiva: $Y = A + B$

Lógica negativa: $Y = A \cdot B$

Los valores de los componentes son típicos

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO RECOMENDADAS

PARAMETRO		MIN.	TIP.	MAX.	UNID.
Tensión de alimentación V_{CC}		4.75	5.0	5.25	Volts
Margen de temperatura ambiente		0	25	70	°C
Cargabilidad normalizada de cada salida, N	Nivel ALTO			20	U. L.
	Nivel BAJO			10	U. L.

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS EN EL MARGEN DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (si no se especifica otra cosa)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP. (2)	MAX.	UNIDADES	CONDICIONES DE PRUEBA (1)
V_{IH}	Tensión de entrada ALTA	2.0			Volts	Tensión de entrada ALTA garantizada
V_{IL}	Tensión de entrada BAJA			0.8	Volts	Tensión de entrada BAJA garantizada
V_{CD}	Tens. en el diodo limit. de entr.			1.5	Volts	$V_{CC} = \text{MAX.}, I_I = -12 \text{ mA}$
V_{OH}	Tensión de salida ALTA	2.4	3.3		Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OH} = -0.8 \text{ mA}, V_{IL} = 2.0 \text{ V}$
V_{OL}	Tensión de salida BAJA		0.22	0.4	Volts	$V_{CC} = \text{MIN.}, I_{OL} = 16 \text{ mA}, V_{IL} = 0.8 \text{ V}$
I_I	Corr. entr. para tens. entr. máx.			1.0	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 5.5 \text{ V}$
I_{IH}	Corriente de entrada ALTA			40	µA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 2.4 \text{ V}$
I_{IL}	Corriente de entrada BAJA			16	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
I_{OS}	Corr. de salida en cortoc. (3)	-18		55	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}$
I_{CCH}	Corriente alimentación ALTA		15	22	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, (\text{Nota 9})$
I_{CCL}	Corriente alimentación BAJA		23	38	mA	$V_{CC} = \text{MAX.}, (\text{Nota 8})$

CARACTERÍSTICAS DE CONMUTACION ($T_A = 25^\circ \text{C}$)

SIMBOLO	PARAMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES	COND. PRUEBA
t_{PLH}	Retardo Turn Off de entr. a sal.		10	15	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 490 \Omega$ Ver nota 2.
t_{PHL}	Retardo Turn On de entr. a sal.		14	22	ns	

NOTA: Los circuitos de carga y las ondas de tensión se indican en la página XXXVIII.

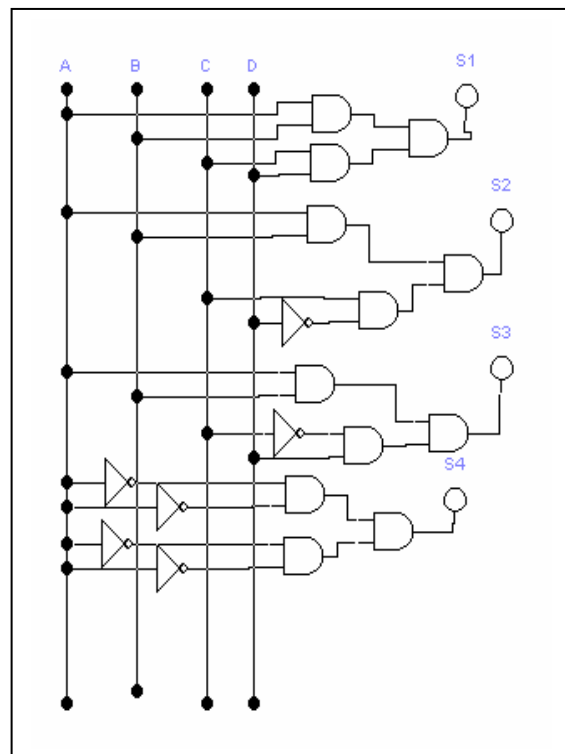
EJERCICIOS DE CLASE

- Realiza un circuito con puertas logicas que permita desbloquear una cerradura con 4 interruptores de forma que la salida se realice mediante una clave. Tener tambien en presente otras tres claves para poder cambiarlas cuando nos interese.

- Realizar la tabla de verdad y las ecuaciones de salida.
- Simplificar lo mas posible el circuito
- Realizar el circuito con puertas logicas.

Tabla de verdad

A	B	C	D	S1	S2	S3	S4
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0

Circuito

- En un proceso industrial deseamos tener 8 estados diferentes para que se active un ventilador de refrigeración y lo haga en los estados 0, 2, 5, y 7. El número de estados es un código de 3 bits que los suministrará un ordenador de control.
- Diseña y realiza el circuito del controlador del ventilador teniendo en cuenta que debe ser lo más sencillo posible.

Tabla

A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

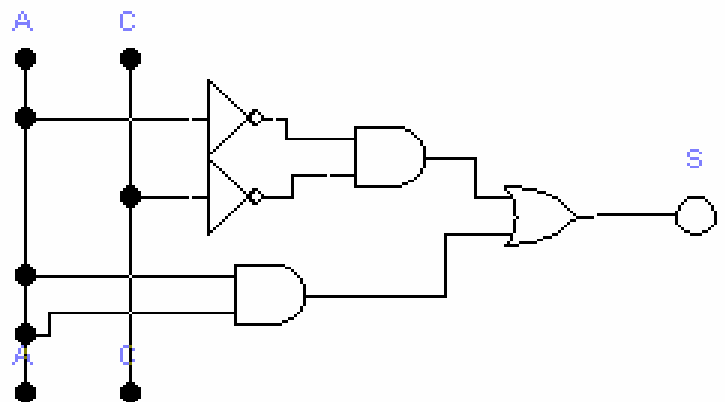
$$\text{Salida} = \overline{\overline{A}}\overline{\overline{B}}\overline{\overline{C}} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + ABC$$

Simplificación

	ab			
	00	01	11	10
c				
0	1	1		
1			1	1

$$S = \overline{\overline{A}}\overline{\overline{C}} + AC$$

Esquema



- Realizar un circuito con puertas logicas para reformar una clave con 4 interruptores. Esta clave permite abrir una caja fuerte, en caso de introducir una clave errónea se debe accionar automáticamente una alarma y no no abrirse la caja. La clave es " b c a d ".

- Realizar la tabla de verdad.
- Simplificar la funcion.
- Implementar simplificación con puertas NAND.
- Hacer circuito con puertas mixtas.

Tabla

A	B	C	D	Scaja	Salarma
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	0

Scaja= A·B·C·D

Salarma= (a+b+c+d)·(a+b+c+d)·(a+b+c+d)·(a+b+c+d)·(a+b+c+d)

Simplificacion

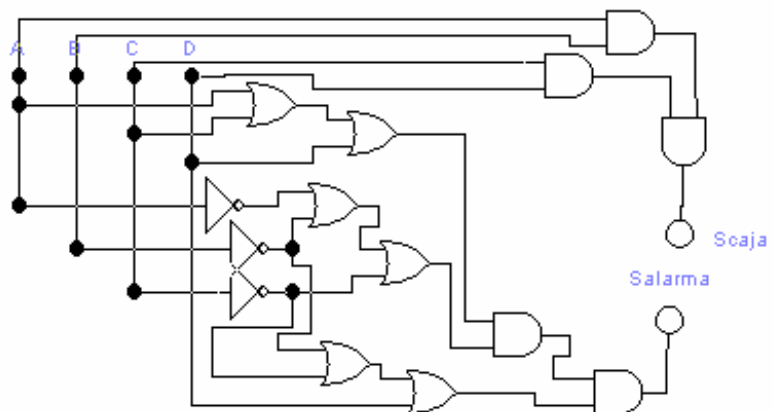
	Cd	00	01	11	10
Ab	00	0			
	01	0		0	
	11		0	0	
	10				

Salarma=(a+c+d)·(a+b+c)·(b+c+d)

Implementacion con NAND

Salarma= (a·c·d)·(a·b·c)·(b·c·d)

Esquema



TEMA: CIRCUITOS INTEGRADOS LOGICOS

Práctica
1

TITULO: DISEÑO DE LA AUTOMATIZACION DE UN APARCAMIENTO

Objetivo de la práctica.— Aplicar los conocimientos de lógica a un problema real de automatización y montar el esquema diseñado, comprobando su correcto funcionamiento, al simular la operatividad del aparcamiento a automatizar.

Presentación del problema

Se trata de diseñar un circuito lógico para el control de la entrada de coches a un aparcamiento.

Como elementos de entrada, se emplean cuatro interruptores (A, B, C y D). Las salidas se simulan mediante cuatro led señalizadores de estado (L1, L2, L3 y L4). A cada uno de estos elementos se le asigna la función siguiente:

- A: Detector de la retirada del *ticket* de entrada.
- B: Detector de la entrada de un coche o paso de la barrera.
- C: Detector de la presencia de un coche que quiere entrar al aparcamiento.
- D: Mando del operario para indicar "aparcamiento completo".
- L1: Simula la entrega del *ticket*, que el usuario debe retirar.
- L2: Simula el estado de la barrera. Encendido, indica que la barrera está levantada y apagado, que está bajada.
- L3: Simula el estado de la alarma.
- L4: Led que indica "aparcamiento completo".

En la Fig. 13-1, se indican los elementos de entrada/salida descritos.

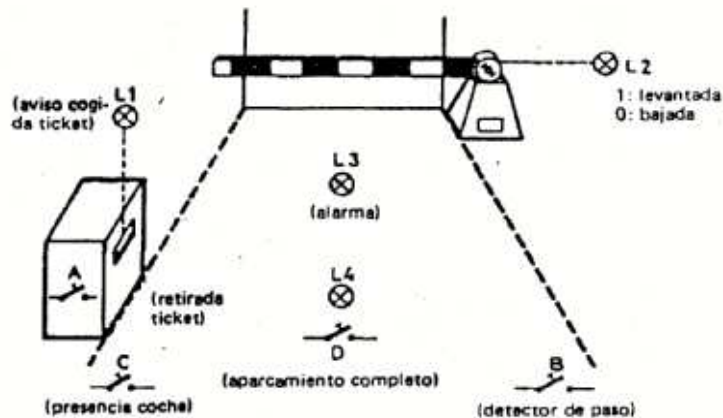


Fig. 13-1

D	C	A	B	L1	L2	L3	L4
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	X	X	X	0	0	0	1

Fig. 13-2

Funcionamiento normal del aparcamiento

El ciclo habitual de trabajo del circuito comenzará detectando la presencia de un coche que quiere entrar al aparcamiento (C). Seguidamente, se encenderá L1, que simula la salida del *ticket*, que el usuario debe retirar, lo cual se lleva a cabo mediante A. Después, se encenderá L2 (barrera levantada) y se mantendrá en ese estado hasta que se detecte el paso del coche por la barrera (B).

Desarrollo de la práctica

1ª fase: "Tabla de la verdad". Según la Fig. 13-2.

Salidas:

$$L1 = (\bar{d} \cdot \bar{c} \cdot \bar{a} \cdot b) + (\bar{d} \cdot \bar{c} \cdot a \cdot b)$$

$$L2 = (\bar{d} \cdot c \cdot \bar{a} \cdot b)$$

$$L3 = (\bar{d} \cdot c \cdot a \cdot b)$$

$$L4 = d$$

- La única salida que se puede simplificar es la L1.

	Dc				
Ab	00	01	11	10	
00		1			$L1 = \bar{\bar{\bar{d}}} \cdot \bar{\bar{c}} \cdot \bar{\bar{a}}$
01		1			$L2 = \bar{\bar{\bar{d}}} \cdot \bar{\bar{c}} \cdot \bar{\bar{a}} \cdot \bar{\bar{b}}$
11					$L3 = \bar{\bar{\bar{d}}} \cdot \bar{\bar{c}} \cdot \bar{\bar{a}} \cdot \bar{\bar{b}}$
10					

- L1 simplificada queda $\bar{\bar{\bar{d}}} \cdot \bar{\bar{c}} \cdot \bar{\bar{a}}$

$$L4 = \bar{\bar{\bar{d}}}$$

