



PRACTICAS DE EQUIPOS MICROPROGRAMABLES

| | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------|------------|
| <i>I.E.S ANTONIO MACHADO (ALCALA DE HENARES)</i> <i>Departamento de Electricidad-Electrónica</i> | | | | |
| CURSO: 1 | CICLO: MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO | | | |
| CURSO ACADEMICO: 2012 - 2013 | | Fecha de entrega: | | |
| GRUPO: NOMBRE ALUMNOS: | | | | |
| PRACTICA Nº: 2 | | Funciones y puertas lógicas | | |
| CALIFICACION | | | | |
| NIVEL DE DIFICULTAD | CONTENIDO | REALIZACION | TIEMPO | NOTA FINAL |
| 2 | | | | |

PRACTICA Nº 2. Funciones y puertas lógicas

Objetivos:

- Conocer las funciones básicas en los sistemas digitales.
- Obtener la tabla de verdad de las puertas lógicas básicas.
- Familiarizarse con los C.I. comerciales empleados en los sistemas digitales 7400, 7402, 7404, 7408, 7432, 7486.
- Aprender a usar las hojas de características del fabricante (data sheet)
- Estudiar las características de la familia CMOS. Analizar las diferencias con la familia TTL

Procedimientos:

1. Obtenga las tablas de verdad de las puertas básicas utilizando el procedimiento siguiente: **(3 puntos)**.
 - a. Simule con SimuladorDigital0_95 el circuito de la figura 1. Siga las siguientes pautas:

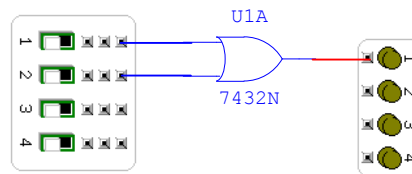


Figura 1

- b. El simulador trabaja con integrados virtuales, por lo tanto en el simulador se mostrará el encapsulado completo del C.I. Para que pueda funcionar es necesario conectar los terminales de alimentación correspondientes a Vcc y GND (seguir las explicaciones del profesor)
 - c. Antes de la puesta en marcha del simulador, coloque los switch 1 y 2 a '0' (tal como se muestra en la imagen).
 - d. Ponga en marcha el simulador.
 - e. Observe el color con el que se enciende el indicador. Anote en la tabla de resultados (Tabla 1), el nivel de salida de la puerta lógica.
 - f. Pase el switch 1 a nivel alto pulsando sobre él con el botón izquierdo del mouse.
 - g. Observe el nivel de salida del led y anótelos en la tabla en la fila correspondiente.
 - h. Ponga el switch 1 a '0' y el switch 2 a '1'.
 - i. Anote en la tabla de resultados, el nivel de la salida para los restantes estados de los switches.
 - j. Detenga el simulador.
 - k. Repita los pasos anteriormente descritos, para las puertas lógicas 7408 (AND), 7404 (NOT), 7400 (NAND), 7402 (NOR) y 7486 (XOR) y anótelos en la tabla correspondiente.
2. Con ayuda de las hojas características de las distintas tecnologías de una puerta NAND (7400) de la familia TTL: **(2 puntos)**
 - a. Explique el significado de las letras: L, S, H, LS, F, AS y ALS que encontramos en la designación del integrado.
 - b. Rellene la tabla 7 teniendo en cuenta las distintas condiciones de funcionamiento.
 - c. A la luz de la información determine las características fundamentales de la familia TTL
 - d. Determine el margen de ruido de cada una de las tecnologías. Rellene la tabla 8
*El **margen de ruido** es la variación máxima permitida de la tensión aplicada a la entrada de una puerta lógica, sin que cambie el estado de salida de la misma.* Las expresiones matemáticas utilizadas para calcular el margen de ruido son las siguientes:

$$V_{N(H)} = V_{OH \min} - V_{IH \min}$$

$$V_{N(L)} = V_{IL \max} - V_{OL \max}$$

3. En sistemas digitales, se emplean otras familias lógicas. Una de ellas es la familia CMOS. Con las hojas de características de las distintas tecnologías de la familia, rellenar las tablas 9 y 10. Cuando el fabricante proporcione datos para distintas tensiones de alimentación e intensidades de salida, elegir la tensión cuyo valor sea igual o inferior a la tensión TTL y para una intensidad de salida máxima. **(2 puntos)**
4. Analice y explique las diferencias fundamentales entre la familia TTL y CMOS. **(2 puntos)**

Soluciones:

1.

| SIMBOLO | Función: 7432 | | |
|---------------------|----------------------|-----|---|
| | SW2 | SW1 | S |
| | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | |
| | 1 | 1 | |
| CIRCUITO INTEGRADO: | | | |
| Tabla 1 | | | |

| SIMBOLO | Función: 7408 | | |
|---------------------|----------------------|-----|---|
| | SW2 | SW1 | S |
| | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | |
| | 1 | 1 | |
| CIRCUITO INTEGRADO: | | | |
| Tabla 2 | | | |

| SIMBOLO | Función: 7400 | | |
|---------------------|----------------------|-----|---|
| | SW2 | SW1 | S |
| | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | |
| | 1 | 1 | |
| CIRCUITO INTEGRADO: | | | |
| Tabla 3 | | | |

| SIMBOLO | Función: 7402 | | |
|---------------------|----------------------|-----|---|
| | SW2 | SW1 | S |
| | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | |
| | 1 | 1 | |
| CIRCUITO INTEGRADO: | | | |
| Tabla 4 | | | |

| SIMBOLO | Función: 7486 | | |
|---------------------|----------------------|-----|---|
| | SW2 | SW1 | S |
| | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | |
| | 1 | 1 | |
| CIRCUITO INTEGRADO: | | | |
| Tabla 5 | | | |

| SIMBOLO | Función: 7404 | |
|---------------------|----------------------|---|
| | SW1 | S |
| | 0 | |
| | 1 | |
| CIRCUITO INTEGRADO: | | |
| Tabla 6 | | |

2.

Tabla 7

| | V_{CCmax} | V_{CCmin} | V_{ILmax} | V_{OLmax} | V_{IHmin} | V_{OHmin} | t_{PLH} | t_{PHL} |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 7400 | | | | | | | | |
| 74S00 | | | | | | | | |
| 74H00 | | | | | | | | |
| 74F00 | | | | | | | | |
| 74LS00 | | | | | | | | |
| 74AS00 | | | | | | | | |
| 74ALS00 | | | | | | | | |

Tabla 8

Margen de ruido familia TTL:

| | $V_{N(H)}$ | $V_{N(L)}$ |
|---------|------------|------------|
| 7400 | | |
| 74S00 | | |
| 74H00 | | |
| 74F00 | | |
| 74LS00 | | |
| 74AS00 | | |
| 74ALS00 | | |

3.

Tabla 9

| | V_{CCmax} | V_{CCmin} | V_{ILmax} | V_{OLmax} | V_{IHmin} | V_{OHmin} | t_{PLH} | t_{PHL} |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 74C00 | | | | | | | | |
| 74AC00 | | | | | | | | |
| 74HC00 | | | | | | | | |
| 74VHC00 | | | | | | | | |
| 74LVQ00 | | | | | | | | |
| 4011 | | | | | | | | |

Tabla 10

Margen de ruido familia CMOS

| | $V_{N(H)}$ | $V_{N(L)}$ |
|----------------|------------|------------|
| 74C00 | | |
| 74AC00 | | |
| 74HC00 | | |
| 74VHC00 | | |
| 74LVQ00 | | |
| 4011 | | |