

## PRÁCTICA 4

### Montaje y evaluación de sistemas secuenciales.

#### 1.- Objetivos:

El objetivo de este módulo es familiarizar al alumno con los sistemas secuenciales partiendo del más sencillo (un biestable) para llegar al diseño y realización de un contador.

#### 2.- Conceptos previos. (Apuntes de teoría y Floyd capítulos 8 y 9).

- Biestable JK.
- Divisor de frecuencias.
- Temporizador 555.
- Contadores asíncronos y síncronos.

#### 3.- Material necesario

- Hojas de especificación de características de los integrados de la práctica
- Temporizador 555.
- Integrados 74LS76 (2 biestables JK cada uno).
- Decodificador BCD-siete segmentos (74LS47).
- Display de 7 segmentos 7750.
- 8 resistores de 330  $\Omega$
- Integrados con puertas: calcular los necesarios en el estudio previo.
- Resistencias. Calcular las necesarias en el estudio previo.
- Resistencia variable. Deducir márgenes en el estudio previo.
- Condensador de 100 nF.
- Diodos LED.
- Cables de conexión.
- Placas de inserción.

#### 4.- Procedimiento

Conteste a las preguntas de las últimas hojas (ESTUDIO PREVIO), el profesor preguntará a cada pareja cuestiones relativas al mismo.

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

La práctica se divide en tres partes

### Parte 4.1. Temporizador 555 y Biestable JK

- a) - Conecte el temporizador 555 con el condensador y las resistencias necesarias para obtener a la salida una frecuencia de 2 Hz aproximadamente y un ciclo de trabajo superior al 50%. Para ello utilice la documentación del 555 en configuración de operación ASTABLE (hoja de características del 555 y Floyd p. 448). Utilice la resistencia variable para ajustar la frecuencia.
- b) - Estudie los modos de operación de los biestables J-K resumidos en la tabla de funciones del integrado 74LS76 (primeras páginas de las hojas de especificación).
- c) - Conecte el temporizador 555 y dos biestables JK en el modo de operación adecuado para realizar un divisor de frecuencia que produzca señales de 1 Hz y 0.5 Hz a partir de la de 2 Hz. Las tres señales deben verse en LEDs. Para este diseño, decida cuál de las posibles configuraciones del integrado 74LS76 estudiadas en el punto anterior debe utilizarse.

### Parte 4.2. Contador ascendente de décadas

- a) - Aprovechando el diseño del divisor de frecuencias del apartado anterior realice un contador ascendente de décadas (0-9) utilizando el reloj y los biestables JK necesarios. Conecte la salida del contador al decodificador BCD-siete segmentos y al display para ver la cuenta, que debe realizarse también a una frecuencia de 1 Hz aproximadamente.

(Se recomienda realizar el contador de manera asíncrona por ser más sencillo que el síncrono. Ver el esquema del contador de décadas de los apuntes de teoría.)

### Parte 4.3. Comienzo de cuenta distinto de 0

- a) – A partir del circuito anterior realizar las modificaciones pertinentes para que el contador comience la cuenta en 4, es decir la secuencia debe ser **0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001,...**

(Se recomienda continuar con el contador asíncrono.)



**ESTUDIO PREVIO.** Utilice las hojas de características de los integrados. Entregue una COPIA de estas páginas al profesor en la primera sesión de la práctica.

### Parte 4.1

Calcule las resistencias para obtener a la salida del 555 una señal de frecuencia 2 Hz. Usar las relaciones de la página 11 de las hojas de características (o el libro Floyd)

Dibuje a continuación la señal del reloj de 2Hz (al menos 7 ciclos) y las salidas Q1 y Q2 de los dos biestables J-K en un diagrama de tiempos que muestre lo que debe hacer el divisor de frecuencias.




---

Diseño del circuito. Haga un ESQUEMA de los dispositivos y las conexiones. Identifique las señales dibujadas anteriormente



## Parte 4.2

¿Cómo se logra que el contador pare en 9 y vuelva a 0 en vez de seguir hasta 15 como correspondería a 4 bits?

Diseño del circuito. Haga un ESQUEMA de los dispositivos y las conexiones (no olvide el 555).