

---

## CP - SISTEMAS DIGITALES

### PRÁCTICA N°13

#### 1. TEMA

IMPLANTACIÓN DE CIRCUITOS SINCRÓNICOS DE N BITS CON VHDL

#### 2. OBJETIVOS

- 2.1. Familiarizar al estudiante con el diseño de circuitos contadores sincrónicos.
- 2.2. Crear contadores usando VHDL

#### 3. TRABAJO PREPARATORIO

- 3.1. Utilizando la arquitectura funcional y la librería `std_numeric`, crear el código VHDL de un contador con el módulo indicado en la siguiente tabla, y mostrar la simulación.

Día	Módulo
Lunes	854
Martes	738
Miércoles	676
Jueves	581
Viernes	774

- 3.2. Con el circuito integrado 7476, o algún equivalente, en configuración de flip – flop tipo J - K, diseñar un contador sincrónico ascendente que cuente con borrado manual según la tabla. Mostrar la simulación en Proteus/Logisim. Crear el código VHDL (usar arquitectura estructural y flujo de datos) para implementar el circuito en la tarjeta de desarrollo y mostrar la simulación.

Día	Módulo	
Lunes	14	Descendente
Martes	72	Ascendente
Miércoles	15	Descendente
Jueves	96	Ascendente
Viernes	13	Descendente

## 4. EQUIPO Y MATERIALES

- Materiales del Laboratorio: (Estos materiales y equipos se proveen por el laboratorio)
  - Computadora
  - Software de simulación VHDL Quartus
  - Tarjeta de desarrollo RZ-EasyFPGA Cyclone IV
- Cada grupo debe traer:
  - 1 Protoboard
  - Cables para protoboard
  - Leds
  - Dip switch
  - Demás elementos para armar los circuitos pedidos en el punto 3.1 y 3.2

## 5. PROCEDIMIENTO

5.1. Implementar dos de los diseños correspondientes a los ítems 3.1, y 3.2 del trabajo preparatorio en la tarjeta de desarrollo, traer los elementos necesarios para ello.

## 6. INFORME

6.1. Crear el código en VHDL que permita emular el funcionamiento de los circuitos integrados 74190, 74193 y presente su simulación (utilice la arquitectura de VHDL que crea conveniente).

6.2. Diseñar un contador síncrono ascendente/descendente de módulo especificado en la tabla, utilizando los contadores 74190/74193. Incluya el circuito de visualización en displays de ánodo común y el circuito de borrado manual que permita empezar en cero en cualquier momento. Mostrar el contador usando 2 displays 7 segmentos. Presentar la simulación en Proteus/Logisim. Crear el código VHDL (usar arquitectura estructural y flujo de datos) para implementar el circuito en la tarjeta de desarrollo y mostrar la simulación.

Día	Módulo
Lunes	78
Martes	86
Miércoles	73
Jueves	81
Viernes	77

6.3. Conclusiones.

6.4. Recomendaciones.

## 7. REFERENCIAS

[1] TOCCI/WIDMER/MOSS. "Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones". Prentice Hall. 10ma. Edición. 2007.

[2] NOVILLO CARLOS A., "Sistemas Digitales" Quito, Escuela Politécnica Nacional, 2010.

[3] MAXIMEZ DAVID, "VHDL El arte de programar sistemas digitales", Editorial Continental, 2002.

**Elaborado por:** Víctor Reyes

**Revisado por:** Ing. Ramiro Morejon, MSc./ Jefe de Laboratorio