

“ EQUIPO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO CON PLDs *IN-SYSTEM-PROGRAMMABLES* “

1. OBJETIVOS DEL TRABAJO.

Con este trabajo se ha pretendido obtener un equipo de prácticas de laboratorio que permita a estudiantes de enseñanza secundaria y superior en electrónica trabajar con dispositivos lógicos programables (PLDs) de un modo sencillo, cómodo y flexible. Es, por lo tanto, un trabajo que pretende facilitar la integración de la teoría de Sistemas Digitales y la práctica en los laboratorios (enseñanza basada en el saber hacer)

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DESARROLLADO.

En la figura 1 se muestra un diagrama de bloques del sistema implementado. Con él se pueden desarrollar aplicaciones digitales para los dispositivos **isp1024** de Lattice, **isp22V10** de Lattice y GALs de 24 y 20 patillas DIP (**22V10, 20V10, 16V8 y 6001**). Estos dispositivos no pueden funcionar simultáneamente: si por ejemplo se diseña una aplicación para el dispositivo **isp1024**, tanto el **isp22V10** como el zócalo de las GALs quedan automáticamente deshabilitados.

Los dispositivos ISP soportan hasta 10000 reprogramaciones sin necesidad de extraerlos de sus zócalos lo que da gran robustez y larga vida al equipo.

Una de las principales ventajas del sistema es que **cualquier pin de los dispositivos lógicos programables se puede conectar a cualquier patilla de los dispositivos de E/S**. Esta prestación se consigue utilizando una matriz de interconexión programable de 160 pines **ispGDX160** de Lattice. Esto da gran flexibilidad al equipo ya que hay total libertad a la hora de asignar a qué pin del dispositivo programable se conecta un determinado dispositivo de entrada o salida: los entrenadores existentes actualmente en el mercado ya tienen fijados los dispositivos de entrada o salida a determinadas patillas (por ej: un led al pin nº1, un interruptor al pin nº2, etc.).

Se han incorporado los siguientes dispositivos de E/S para que el alumno pueda gobernar éstos mediante los dispositivos lógicos:

- conversor A/D de 8 canales analógicos y ocho bits.
- conversor D/A
- dos relés para conmutar pequeñas cargas externas.
- 16 interruptores y 16 diodos LED
- 2 displays 7 segmentos
- 2 pulsadores
- 1 teclado hexadecimal
- un conector de expansión que permite gobernar los módulos de aplicación de la familia MM-6XX que la empresa I.E. PROMAX comercializa.

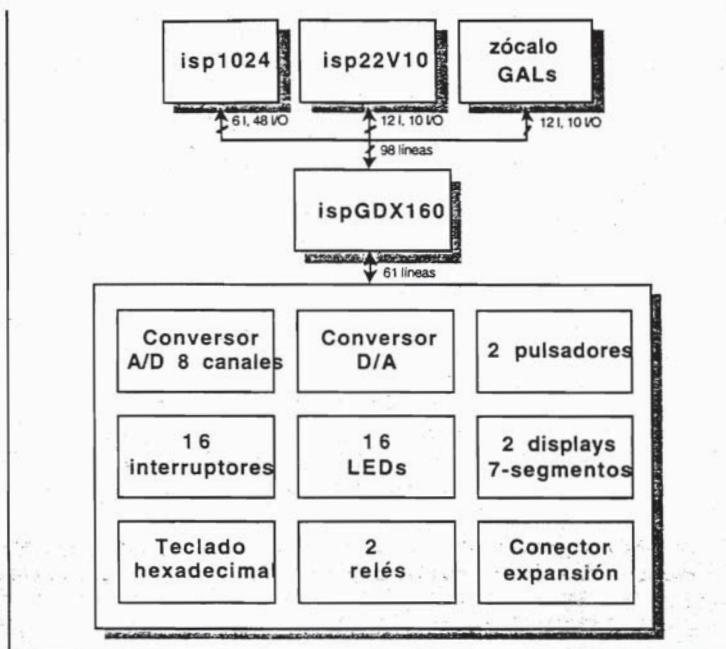


Figura 1.

Diagrama de bloques del entorno de prácticas con PLDs.

Todos estos dispositivos ocupan un total de 95 líneas. Como podemos gobernar 56 líneas como máximo (con el isp1024) no se pueden utilizar todos los dispositivos de E/S simultáneamente. Por eso se han definido cuatro modos de trabajo donde se restringen los dispositivos E/S que se pueden usar a la vez: un modo para realizar aplicaciones A/D, un modo para realizar aplicaciones aritméticas y dos modos para utilizar los módulos MM-6XX de PROMAX.

Tanto la programación de los dispositivos ISP como la selección del modo de trabajo se realiza mediante un software específico desarrollado que funciona en un entorno gráfico agradable bajo Windows. Este software ofrece las siguientes prestaciones:

- Permite al usuario elegir el dispositivo lógico programable a utilizar.
- Permite al usuario elegir el modo de trabajo.
- Permite al usuario asignar a qué patillas de los dispositivos lógicos programables se conectan los diferentes dispositivos de entrada y salida mediante una interface gráfica agradable y de fácil uso.
- Graba los diferentes dispositivos ISP con los ficheros de configuración (JEDEC) que el usuario haya generado previamente.
- Comunicación con el entrenador a través del puerto paralelo de PC.
- Funcionamiento bajo entorno Windows 3.1x.

AGRADECIMIENTOS

Este equipo ha sido realizado en colaboración con la empresa I.E. PROMAX S.A., la cual ha financiado su diseño y construcción.