

1.2 Módulo profesional: equipamentos microprogramables

- Equivalencia en créditos ECTS: 14.
- Código: MP1052.
- Duración: 266 horas.

1.2.1 Unidade formativa 1: electrónica dixital

- Código: MP1052_12.
- Duración: 85 horas.

1.2.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica compoñentes de electrónica dixital, recoñecendo as súas características técnicas e a súa función nos circuitos.
 - CA1.1. Analizáronse as funcións lóxicas fundamentais.
 - CA1.2. Clasificáronse as familias lóxicas.
 - CA1.3. Identificouse aplicación en equipamentos electrónicos dos integrados dixitais básicos.
 - CA1.4. Analizouse a función e a aplicación de cada tipo de circuitos combinacionais.
 - CA1.5. Recoñeceuse a simboloxía electrónica nos esquemas.
 - CA1.6. Analizouse o funcionamento de circuitos dixitais secuenciais e a súa aplicación nos equipamentos electrónicos.
- RA2. Monta circuitos dixitais combinacionais, identificando compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.
 - CA2.1. Aplicáronse as técnicas de montaxe dos integrados dixitais combinacionais.
 - CA2.2. Identificáronse os bloques funcionais dos circuitos.
 - CA2.3. Medíronse os parámetros dos integrados e dos circuitos dixitais combinacionais montados.
 - CA2.4. Comparáronse cos valores indicados nas follas de características dos integrados e coa documentación relacionada co circuito.
 - CA2.5. Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos integrados dixitais combinacionais.
 - CA2.6. Identificáronse as aplicacións dos circuitos dixitais combinacionais en equipamentos e sistemas electrónicos.
 - CA2.7. Recoñeceuse a función de cada compoñente.
- RA3. Monta circuitos dixitais secuenciais, recoñecendo as características de compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.
 - CA3.1. Identificáronse os compoñentes electrónicos dixitais secuenciais (biestables, rexistros, contadores, etc.).
 - CA3.2. Determinouse a secuencia lóxica de funcionamento do circuito.
 - CA3.3. Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos circuitos secuenciais.

- CA3.4. Montouse o circuío electrónico dixital secuencial cos compoñentes indicados no esquema.
- CA3.5. Recoñécéronse os equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais.
- CA3.6. Comprobáronse os sinais dos circuíos dixitais secuenciais.
- CA3.7. Identificáronse as aplicacións deses circuíos en equipamentos e sistemas electrónicos.

1.2.1.2 Contidos básicos

BC1. Identificación de compoñentes de electrónica dixital

- Funcións lóxicas. Portas lóxicas. Sistemas numéricos de codificación: sistema binario, octal, decimal e hexadecimal. Álgebra de Boole e simplificación lóxica.
- Circuíos combinacionais. Codificadores. Descodificadores. Multiplexores. Desmultiplexores. Comparadores. Convertedores de código. Lóxica aritmética. Sumadores. ALU.
- Simbología de compoñentes de electrónica dixital.
- Circuíos secuenciais. Flip-Flops. Contadores. Rexistros de desprazamento.
- Interpretación de esquemas.

BC2. Montaxe de circuíos dixitais combinacionais

- Parámetros característicos das familias lóxicas de electrónica dixital. Ferramentas, sonda lóxica e analizador lóxico.
- Montaxe de circuíos combinacionais. Simuladores de software.
- Características técnicas. Documentación. Follas de características.
- Aplicacións dos circuíos electrónicos combinacionais.

BC3. Montaxe de circuíos dixitais secuenciais

- Equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais. Analizador lóxico.
- Montaxe de circuíos secuenciais. Simulación de circuíos. Software de simulación. Interpretación de esquemas.
- Verificación do funcionamento de circuíos secuenciais. Cronogramas.
- Aplicacións de circuíos secuenciais.

1.2.2 Unidade formativa 2: lóxica e sistemas microprogramables

- Código: MP1052_22.
- Duración: 181 horas.

1.2.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Configura dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados, comproba o seu funcionamento e verifica as súas prestacións.

- CA1.1. Interpretáronse esquemas e bloques funcionais.
- CA1.2. Identificáronse tipos de memoria. RAM. Estáticas. Dinámicas. ROM, PROM, EPROM, EEPROM e FLASH.
- CA1.3. Montáronse circuítos multivibradores, osciladores e circuítos PLL.
- CA1.4. Comprobouse o funcionamento dos conversores DAC/ADC.
- CA1.5. Comprobouse o funcionamento de teclados, visualizadores, etc.
- CA1.6. Configuráronse controladores de portos de entrada e saídas dixitais.
- CA1.7. Configuráronse parámetros de funcionamento de periféricos e sistemas auxiliares.
- RA2. Identifica os elementos dunha linguaxe de programación, e escribe, modifica e depura o código de algoritmos que resolven aplicacións sinxelas.
 - CA2.1. Distinguíronse os tipos de linguaxes de programación.
 - CA2.2. Identificáronse os bloques que compoñen a estrutura dun programa informático para a linguaxe elixida.
 - CA2.3. Utilizáronse contornos integrados de desenvolvemento en proxectos sinxelos.
 - CA2.4. Identificáronse os tipos de datos e as súas utilidades específicas creando e modificando pequenas aplicacións tipo na linguaxe elixida.
 - CA2.5. Clasificáronse, recoñecéronse e utilizáronse en expresións os datos e os operadores propios da linguaxe elixida.
 - CA2.6. Introducíronse comentarios no código.
 - CA2.7. Clasificáronse, recoñecéronse e utilizáronse as sentenzas de control na linguaxe elixida.
 - CA2.8. Realizáronse operacións de E/S.
 - CA2.9. Escribíronse e compiláronse programas sinxelos.
 - CA2.10. Probáronse e depuráronse os programas.
 - CA2.11. Manexáronse módulos predefinidos na elaboración dos programas.
- RA3. Configura equipamentos dixitais microprogramables, programando funcións segundo a súa aplicación.
 - CA3.1. Analizouse a estrutura interna dun circuítos microprocesado e a función de cada elemento.
 - CA3.2. Distinguíronse tipos de circuítos microprogramables e as súas aplicacións.
 - CA3.3. Elaboráronse e cargáronse programas de control.
 - CA3.4. Verificouse o funcionamento mediante ferramentas software.
 - CA3.5. Montáronse circuítos microprogramables.
 - CA3.6. Medíronse os parámetros de entrada e saída.
 - CA3.7. Verificouse o funcionamento do circuítos microprogramable e os seus elementos auxiliares.
 - CA3.8. Depuráronse disfuncións software en circuítos dixitais microprogramables.
- RA4. Desenvolve pequenas aplicacións electrónicas con circuítos microprogramables, elaborando os programas de control e utilizando a documentación técnica e as solucións estándar dispoñibles.
 - CA4.1. Elaboráronse as especificacións técnicas da aplicación.
 - CA4.2. Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.

- CA4.3. Elaboráronse os esquemas eléctricos de principio, realizando ou adaptando, a partir de circuítos similares, os circuítos correspondentes a cada bloque funcional da aplicación.
- CA4.4. Realizáronse os cálculos dos circuítos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.
- CA4.5. Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuíto a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.
- CA4.6. Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.
- CA4.7. Elaborouse o programa de control para o dispositivo microprogramable da aplicación, utilizando a linguaxe e as técnicas de programación máis axeitadas.
- CA4.8. Construíuse a maqueta, realizando a montaxe do circuíto, aplicando os procedementos adecuados.
- RA5. Mantén equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables, arranxando avarías e disfuncións.
 - CA5.1. Resolvéronse disfuncións en circuítos combinacionais e secuenciais.
 - CA5.2. Identificáronse os síntomas da disfunción ou avaría (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de sinais de saída, etc.).
 - CA5.3. Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.).
 - CA5.4. Realizáronse medidas (oscilador de reloxo, transmisión de datos, valores de entrada e saída, etc.).
 - CA5.5. Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.
 - CA5.6. Substituíuse o compoñente ou circuíto dixital responsable da avaría.
 - CA5.7. Reprogramouse o circuíto microprogramable.

1.2.2.2 Contidos básicos

BC1. Configuración de dispositivos e periféricos e auxiliares

- Bloques funcionais de dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados.
- Memorias: tipos. Sinais de control. Programación de memorias.
- Multivibradores. Temporizadores. Circuítos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamento.
- Convertedores de datos (DAC-ADC). Análise de entradas e saídas en conversores DAC-ADC. Parámetros de funcionamento.
- Dispositivos de entrada e saída. Teclados. Visualizadores. Pantallas LCD. Parámetros de funcionamento.
- Portos de comunicacións. Controladores de bus. Buses. Tipos. Características.

BC2. Elaboración de programas informáticos

- Etapas de desenvolvemento dun programa informático.
- Deseño de algoritmos.
- Linguaxes de programación.

- Contornos integrados de desenvolvemento.
- Identificadores.
- Tipos de datos simples: variables, literais e constantes.
- Datos estruturados: arrays e cadeas.
- Acceso a datos: tipos de direccionamento.
- Operadores e expresións.
- Control de fluxo.
- Estructuras secuenciais, condicionais e de repetición.
- Instrucións de salto.
- Programación modular.
- Proba, depuración e documentación de programas.

BC3. Configuración de circuítos dixitais microprogramables

- Arquitectura de microprocesadores. Microcontroladores. Diagrama de bloques.
- Tipos de circuítos microprogramables. Arquitectura. Características. PAL. PLD. Microcontroladores PIC. Linguaxes de programación. Linguaxe ensambladora. Linguaxe C para microcontroladores. Xogo de instrucións.
- Contornos de edición e análise do código de programa. Elaboración de programas.
- Simulación de circuítos microprogramables. Contornos de simulación.
- Técnicas de carga de programas en circuítos microprogramables.
- Conexión a periféricos. Circuítos de aplicación.
- Verificación de circuítos microprogramables. Ferramentas de análise e verificación.
- Ferramentas de depuración. Depuradores.

BC4. Desenvolvemento de pequenas aplicacións electrónicas con circuítos microprogramables

- Especificacións do proxecto. Reunión de datos.
- Normativa para seguir segundo cada caso.
- Documentación técnica e/ou bases de datos.
- Simbología normalizada.
- Programas de simulación electrónica: instrucións e funcionamento.
- Ferramentas e instrumentos necesarios nas técnicas de montaxe rápida para a construción de maquetas electrónicas.
- Programas para sistemas microcontrolados. Equipamentos de desenvolvemento.
- Instrumentos, equipamentos e programas para as probas e para a posta a punto.
- Lista de materiais.
- Esquemas, planos e instrucións de montaxe e posta a punto.
- Probas funcionais, de calidade e de fiabilidade.

BC5. Mantemento de circuítos electrónicos dixitais

- Tipoloxía de avarías en circuítos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Localización de avarías en circuítos electrónicos combinacionais e secuenciais.
- Localización de avarías en circuítos electrónicos dixitais e microprogramables. Control de portos. Probas, medidas e procedementos. Avarías físicas e lóxicas.
- Instrumentación de laboratorio utilizada na reparación de avarías en circuítos dixitais e microprogramables.
- Programas emuladores, simuladores, depuradores e outros.
- Análise de entradas e saídas en equipamentos con circuítos de electrónica dixital microprogramable.
- Prevención de danos por descargas electrostáticas.
- Ferramentas software para a elaboración de informes.

1.2.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de configuración, programación e mantemento de equipamentos con circuítos de electrónica dixital e microprogramable.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Mantemento en estado de funcionamento óptimo dos equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Instalación de melloras físicas e lóxicas en elementos microprogramables.
- Diagnóstico de avarías en equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Reparación de avarías en equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Restablecemento e/ou posta en marcha de equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mantemento preventivo de equipamentos dixitais e microprogramables.
- Actualización e reconfiguración lóxica de equipamentos microprogramables.
- Reparación de equipamentos dixitais e microprogramables.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais e), f), m), n), o), p) e v) do ciclo formativo, e as competencias c), d), i), j), k), l) e p).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Recoñecemento de bloques funcionais e compoñentes de circuítos combinacionais e secuenciais.
- Configuración de dispositivos auxiliares en sistemas microprocesados e microprogramables.
- Simulación de circuítos microprogramables.
- Montaxe e verificación do funcionamento de circuítos combinacionais, secuenciais e microprogramables.
- Programación de dispositivos microprogramables.
- Reparación de circuítos electrónicos dixitais.