

**1. Identificación da programación****Centro educativo**

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013771	Fermín Bouza Brey	Vilagarcía de Arousa	2017/2018

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
IMA	Instalación e mantemento	CSIMA03	Mecatrónica industrial	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de proba libre

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0943	Integración de sistemas	2017/2018	0	157	0
MP0943_22	Montaxe e mantemento de sistemas mecánicos de produción discretos e continuos	2017/2018	0	87	0
MP0943_12	Integración de tecnoloxías en sistemas mecánicos	2017/2018	0	70	0

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JOSÉ CRISTIAN FARIÑA PIÑEIRO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1. Primeira parte da proba

2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
(MP0943_12) RA1 - Identifica os elementos que compoñen o lazo de regulación dos sistemas industriais, relacionando a súa función cos elementos que conforman os procesos de automatización.
(MP0943_22) RA1 - Monta, pon en marcha e mantén sistemas mecatrónicos de produción discretos e continuos, integrando tecnoloxías, optimizando ciclos e cumprindo as condicións de funcionamento.
(MP0943_22) RA2 - Diagnostica avarías en sistemas mecatrónicos discretos e continuos simulados, identificando a natureza da avaría, e realiza as intervencións correctivas necesarias para eliminar a disfuncionalidade e restablecer o funcionamento.
(MP0943_12) RA2 - Integra o PLC na montaxe de sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos, conectándoo, programándoo, e comprobando e mantendo o seu funcionamento.
(MP0943_12) RA3 - Integra manipuladores e/ou robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos controlados por PLC, optimizando o sistema e verificando o seu funcionamento.
(MP0943_12) RA4 - Integra as comunicacións industriais e sistemas de supervisión na montaxe global dos sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos controlados por PLC, e verifica o seu funcionamento.

2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_22) CA1.1 Elaborouse un esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.
(MP0943_12) CA1.1 Identificáronse os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.
(MP0943_22) CA1.2 Propuxéronse configuracións alternativas que cumpran as especificacións funcionais e técnicas.
(MP0943_12) CA1.2 Relacionáronse as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.
(MP0943_22) CA1.3 Confeccionouse o esquema coa simboloxía adecuada.
(MP0943_12) CA1.3 Estableceuse a relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso.
(MP0943_12) CA1.4 Identificáronse as características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados.
(MP0943_22) CA1.4 Comprobáronse e/ou seleccionáronse os elementos do sistema, a partir de catálogos técnicos comerciais e cálculos necesarios.
(MP0943_22) CA1.5 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.
(MP0943_22) CA1.6 Documentáronse os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.
(MP0943_12) CA1.7 Obtívose información da documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos.
(MP0943_22) CA1.7 Elaboráronse os programas dos sistemas de control empregados.
(MP0943_12) CA1.8 Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas, etc.), e explicáronse as características e o funcionamento de cada un.
(MP0943_12) CA1.9 Diferenciáronse os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados.
(MP0943_12) CA1.10 Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoo cos valores reais medidos nese sistema.
(MP0943_22) CA2.1 Identificouse a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.
(MP0943_12) CA2.1 Obtívose a información necesaria para a elaboración dos programas de control do PLC dun sistema automático, definido con tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica.



Criterios de avaliación do currículo
(MP0943_22) CA2.2 Definiuse o procedemento xeral que se vai utilizar para o diagnóstico e a localización das avarías nos sistemas (de cada sistema independentemente e integrando todos ou varios) nos procesos automatizados.
(MP0943_12) CA2.2 Estableceuse o diagrama de fluxo e/ou de secuencia correspondente ao proceso que se queira automatizar.
(MP0943_22) CA2.3 Definiuse o procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.
(MP0943_12) CA2.3 Escolleuse a linguaxe de programación máis adecuada ao tipo de control que se pretenda desenvolver.
(MP0943_12) CA2.4 Aplicáronse os principios da programación modular e estruturada dos programas de control elaborados que gobernan o sistema automático.
(MP0943_12) CA2.5 Realizáronse rutinas de autodiagnóstico que faciliten o diagnóstico de avarías e o mantemento do sistema automático.
(MP0943_22) CA2.5 Enunciáronse as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.
(MP0943_12) CA2.6 Documentáronse os programas correspondentes ao control do sistema que faciliten a consulta e/ou posterior mantemento dese sistema.
(MP0943_12) CA2.7 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse e púxose en práctica a resposta que o equipo de control debe ofrecer.
(MP0943_12) CA3.1 Identificouse a tipoloxía, os graos de liberdade, a tecnoloxía e os ámbitos de aplicación de diferentes tipos de manipuladores e robots utilizados no campo da automatización.
(MP0943_12) CA3.2 Identificáronse as estruturas morfolóxicas máis usuais nas que se poden encontrar os manipuladores e os robots utilizados na automatización industrial, e describiuse a función de cada unha das súas partes operativas.
(MP0943_12) CA3.3 Obtívose información da documentación técnica.
(MP0943_12) CA3.4 Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados reais.
(MP0943_12) CA3.5 Describiuse a secuencia de funcionamento dun sistema manipulado e/ou robotizado dentro do proceso automatizado con PLC, como elemento esencial de control.
(MP0943_12) CA3.6 Elaborouse o programa de control do manipulador e/ou robot, integrándoo no programa xeral de control do sistema automatizado.
(MP0943_12) CA3.7 Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse.
(MP0943_12) CA3.8 Púxose en práctica a resposta que cumpriría dar ante situacións de emerxencia.
(MP0943_12) CA4.1 Estableceuse a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM.
(MP0943_12) CA4.2 Determináronse os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.
(MP0943_12) CA4.3 Relacionáronse os sistemas de supervisión e/ou equipamentos de visualización e actuación (interface máquina-usuario HMI) cos requisitos dos sistemas automatizados.
(MP0943_12) CA4.8 Identificáronse síntomas de avarías, hardware ou software.

2.2. Segunda parte da proba

2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
(MP0943_12) RA1 - Identifica os elementos que compoñen o lazo de regulación dos sistemas industriais, relacionando a súa función cos elementos que conforman os procesos de automatización.
(MP0943_22) RA1 - Monta, pon en marcha e mantén sistemas mecatrónicos de produción discretos e continuos, integrando tecnoloxías, optimizando ciclos e cumprindo as condicións de funcionamento.
(MP0943_22) RA2 - Diagnostica avarías en sistemas mecatrónicos discretos e continuos simulados, identificando a natureza da avaría, e realiza as intervencións correctivas necesarias para eliminar a disfuncionalidade e restablecer o funcionamento.



Resultados de aprendizaxe do currículo

(MP0943_12) RA2 - Integra o PLC na montaxe de sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos, conectándoo, programándoo, e comprobando e mantendo o seu funcionamento.
(MP0943_12) RA3 - Integra manipuladores e/ou robots en sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos controlados por PLC, optimizando o sistema e verificando o seu funcionamento.
(MP0943_12) RA4 - Integra as comunicacións industriais e sistemas de supervisión na montaxe global dos sistemas mecatrónicos de procesos discretos e continuos controlados por PLC, e verifica o seu funcionamento.

2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo

(MP0943_12) CA1.5 Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores, etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
(MP0943_12) CA1.6 Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluídica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
(MP0943_22) CA1.8 Montáronse e conectáronse os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.
(MP0943_22) CA1.9 Realizouse a regulación dos compoñentes o sistema.
(MP0943_22) CA1.10 Respectouse as normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.
(MP0943_22) CA1.11 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema.
(MP0943_22) CA1.12 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.
(MP0943_22) CA1.13 Aplicáronse técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.
(MP0943_22) CA1.14 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.
(MP0943_22) CA2.4 Identificáronse os síntomas de avarías dun sistema automatizado.
(MP0943_22) CA2.6 Localizouse o elemento responsable da avaría ou programa, e corrixiuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado.
(MP0943_12) CA2.8 Montáronse e conectáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.
(MP0943_12) CA2.9 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan o sistema.
(MP0943_12) CA2.10 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido, a través da adecuada integración entre as partes lóxica e física do sistema.
(MP0943_12) CA2.11 Identificáronse os síntomas da avaría.
(MP0943_12) CA2.12 Localizouse o elemento responsable da avaría ou programa.
(MP0943_12) CA2.13 Corrixiuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado.
(MP0943_12) CA2.14 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.
(MP0943_12) CA3.9 Montáronse e conectáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control, de acordo cos planos, os esquemas e as listas de materiais.
(MP0943_12) CA3.10 Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha.
(MP0943_12) CA3.11 Alcanzouse a fiabilidade do proceso e a calidade do produto definido.



Criterios de avaliación do currículo

(MP0943_12) CA3.12 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.

(MP0943_12) CA4.4 Substituíuse o cableamento dalgunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calida

(MP0943_12) CA4.5 Púxose en práctica un bus industrial, substituíndo algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcion

(MP0943_12) CA4.6 Comunicáronse cun bus industrial os autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador, etc.), obtendo un funciona

(MP0943_12) CA4.7 Púxose en práctica unha rede industrial para a comunicación entre PLC e para a conexión de dous PLC da célula ou sistema de produción automatizado a través da rede telefónica.

(MP0943_12) CA4.9 Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.

3. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

- Identificáronse os tipos de regulación utilizados na industria, nomeadamente no campo dos procesos continuos.
- Relacionáronse as características e as variables dun proceso continuo cos lazos de regulación deste.
- Estableceuse a relación existente entre os parámetros dun regulador PID e a resposta das variables dun proceso.
- Identificáronse as características diferenciais existentes entre os sistemas de regulación automáticos con cables e os programados.

- Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía electrotécnica (autómatas, reguladores, etc.) dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
- Identificáronse os equipamentos, os elementos e os dispositivos de tecnoloxía fluídica dos sistemas automáticos, definindo a súa función, a súa tipoloxía e as súas características.
- Obtívose información da documentación e dos esquemas correspondentes a casos prácticos de sistemas automáticos.

- Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran o sistema automático global (mando, regulación, forza, proteccións, medidas, entradas e saídas, etc.), e explicáronse as características e o funcionamento de cada un.
- Elaborouse un esquema xeral das seccións que compoñen a estrutura do sistema automático.
- Confeccionouse o esquema coa simboloxía adecuada.
- Prevíronse as situacións de emerxencia que poidan presentarse nos sistemas automáticos.
- Documentáronse os procedementos de montaxe e posta en marcha da instalación.
- Elaboráronse os programas dos sistemas de control empregados.
- Montáronse e conectáronse os elementos e redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.

- Respectouse as normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector industrial.
- Conseguiuse o funcionamento correcto na posta en marcha mediante a regulación e o control das variables físicas que afectan a sistema.

- Aplicáronse técnicas para a realización de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.
- Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe, na posta en marcha e no mantemento dos sistemas.

- Diferenciáronse os modos de funcionamento e as súas características específicas de sistemas reais ou simulados.
- Calculáronse as magnitudes e os parámetros básicos dun sistema, contrastándoos cos valores reais medidos nese sistema.

- Estableceuse a relación entre os sistemas de comunicación industrial do mercado cos niveis da pirámide CIM.
- Determináronse os tipos de comunicación do mercado europeo en función das características técnicas dos requisitos.



- Substituíuse o cableamento dalgunhas entradas e saídas dos PLC que controlan as tecnoloxías pneumáticas e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, polo bus de campo apropiado, mantendo o funcionamento fiable e de calida
- Púxose en práctica un bus industrial, substituíndo algunhas entradas e saídas dos PLC, que controlan as tecnoloxías pneumática e/ou hidráulica, eléctrica e mecánica, e un manipulador e/ou robot empregados, por periferia descentralizada, mantendo o funcion
- Comunicáronse cun bus industrial os autómatas programables e os PC, a nivel de célula e a nivel de campo ou proceso, conectando sensores e actuadores a sistemas de control de automatización (autómatas, PC, terminais de operador, etc.), obtendo un funciona
- Tívoise en conta a normativa de prevención de riscos laborais na montaxe dos sistemas.
- Identificouse a tipoloxía e as características dos síntomas das avarías máis frecuentes que se poidan presentar nun sistema automatizado.
- Definiuse o procedemento de intervención (do conxunto e por sistema) para determinar a causa ou as causas da avaría.
- Enunciáronse as hipóteses das causas das avarías detectadas nun sistema automatizado, relacionándoas cos síntomas que presenta o sistema ou os sistemas implicados.
- Localizouse o elemento responsable da avaría ou programa, e corrixiuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo adecuado.

4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

4.a) Primeira parte da proba

Realizarase unha proba escrita que constará de supostos teóricos e exercicios de esquemas e programación de sistemas automáticos (plc;s, robot, etc...), tendo en conta os criterios de avaliación. A parte de teoría puntuará 5 puntos sobre 10 e a parte de exercicios tamén puntuará 5 sobre 10.

Esta proba considerarase superada se o alumno acada unha puntuación maior de 5 puntos, tendo en conta que debe acadar como mínimo 2 puntos na parte teórica e 2 puntos na parte de exercicios, acumulando unha suma de puntos igual ou superior a 5.

4.b) Segunda parte da proba

Esta proba consistirá no manexo dun programa de plc, onde se transcribirá un esquema de automatización dunha secuencia neumática que se dará por escrito, e o seu volcado ao autómatas. Posteriormente farase a montaxe material de secuencia con mando por medio do plc. O alumno debe coñecer os elementos empregados, realizar a montaxe, detectar as posibles averías, ..., segundo os criterios de avaliación, e todo isto seguindo as normas de seguridade no traballo.

Considérase que a proba está superada se a secuencia funciona con corrección.