



FORMACIÓ PROFESSIONAL

Família Professional Electricitat / Electrònica

Institut d'Educació Secundària Botànic Cavanilles

12600 La Vall d'Uixó (CASTELLÓ)

Departament d'Electricitat / Electrònica

CICLE FORMATIU DE GRAU SUPERIOR D'AUTOMATITZACIÓ I ROBÒTICA INDUSTRIAL

(2000 Hores)

Mòdul professional 0965: **SISTEMES PROGRAMABLES
AVANÇATS.**

Duració: **100 hores.**

Impartit en: **SEGON CURS**

Equivalència en crèdits ECTS: **5**

LA INFORMACIÓ QUE CONTÉ AQUEST DOCUMENT, VOL DONAR A CONEIXER ALS ASPIRANTS QUE ES PRESENTEN A LA PROVA DE LLIURES, DEL MÒDUL PROFESSIONAL ABANS ESMENTAT, LES MATÈRIES I CONEIXEMENTS TEÒRICS I PRÀCTICS A TINDRE AMB COMPTE PER A LA PREPARACIÓ DE LA MATEIXA.



En el DOGV número 7482, publicat el 10/03/2015 apareix l'ORDE 15/2015, de 5 de març, de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport, per la qual s'estableix per a la Comunitat Valenciana el currículum del cicle formatiu de grau superior corresponent al títol de tècnic superior en Automatització i Robòtica Industrial. En ell apareixen els continguts que han de contindre el diversos mòduls professionals que agrupa el títol.

Els continguts per al mòdul de 'Sistemes programables avançats' i sobre els quals pot versar la prova, son:

Reconeixement dels dispositius programables que intervenen en el control de sistemes dinàmics:

- Aplicacions automàtiques per a sistemes de control dinàmics.
Estructura dels sistemes de control dinàmic.
- Criteris de selecció, dimensionament i integració dels dispositius programables per al seu ús en els sistemes de control dinàmics.
- Relació entre dispositius programables i aplicacions.

Muntatge de sistemes de regulació de magnituds en llaç tancat:

- Funcionament dels dispositius programables amb senyals analògics.
- Muntatge d'estructures de regulació de variables de procés.
- Estratègies de control avançades dels sistemes de control dinàmics.
- Aplicació de sistemes embeguts.
- Sistemes de millora d'eficiència energètica.
- Ferramentes i dispositius de visió artificial.
- Dispositius per al control de la traçabilitat i la producció.

Programació avançada de controladors lògics:

- Tipus de dades en els autòmats programables. Convertidors analògics/digitals i digitals/analògics.
- Blocs i unitats de programació dels autòmats programables.
- Tractament d'avisos i alarmes per mitjà de blocs o rutines d'interrupció.
- Entrades i eixides analògiques en autòmats programables.
- Configuració i programació de targetes especials.
- Programació avançada de PLC. Funcions especials.
- Control de la traçabilitat.
- Programació atenent tècniques d'estalvi i eficiència energètica.
- Sistemes de protecció.



Verificació del funcionament dels sistemes de control analògic programat:

- Monitorització de programes. Estat de les variables.
- Fallades habituals.
- Tècniques de verificació. Respostes del sistema davant d'anomalies.
- Instruments de mesura.

Reparació d'avaries en sistemes de control analògic programat:

- Diagnòstic i localització d'avaries: avaries típiques.
- Pla d'actuació davant de disfuncions del sistema. Planificació i execució.
- Informe d'incidències.
- Diagnòstic i localització d'avaries.
- Mitjans tècnics. – Tècniques d'actuació.
- Registres d'avaries.
- Memòria tècnica. Documentació dels fabricants.
- Valoració econòmica.
- Manual d'ús.

El currículum que publica aquests continguts, té com a base el Reial Decret publicat en el BOE [RD 1581/2011, de 4 de novembre y Corrección de errores](#), on apareixen els resultats d'aprenentatge i els seus criteris d'avaluació, els continguts bàsics i les orientacions pedagògiques, que permetran evidenciar que l'aspirant puga aconseguir les diferents capacitats i competències d'aquest mòdul professional.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Reconeix els dispositius programables que intervenen en el control de sistemes dinàmics, identificant la seva funcionalitat i determinant les seves característiques tècniques.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han reconegut aplicacions automàtiques per a la lectura i el control de senyals dinàmiques.
- b) S'ha identificat l'estructura de sistema de control analògic programat.
- c) S'han relacionat els components dels dispositius programables amb la seva funcionalitat.
- d) S'han determinat les característiques tècniques dels dispositius programables segons el tipus de control que cal realitzar.
- e) S'ha seleccionat el dispositiu programable segons l'aplicació requerida.

2. Munta sistemes de regulació de magnituds físiques per al control enllaç tancat, seleccionant i connectant els elements que el componen.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han seleccionat els components adequats segons les especificacions tècniques.
- b) S'ha representat el croquis de la instal·lació automàtica.
- c) S'ha dibuixat l'esquema de connexió entre els components de la instal·lació.
- d) S'ha emprat simbologia normalitzada.
- e) S'han muntat els components per a la regulació i el control de diferents variables físiques del procés, implementant estratègies de control avançat.
- f) S'han muntat dispositius per al control de qualitat de la producció integrant-lo dins del sistema de control programable.
- g) S'han implementat sistemes embeguts com a solucions integrals dels sistemes de control.
- h) S'han implementat sistemes de millora de l'eficiència energètica.
- i) S'han respectat les normes de seguretat.
- j) S'han muntat dispositius per al control de la traçabilitat de la producció, integrant-los dins del sistema de control programable.

3. Programa controladors lògics, identificat la tipologia de les dades del procés i utilitzant tècniques avançades de programació i parametrització.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han relacionat els tipus de dades del controlador lògic programable amb els senyals que cal tractar.
- b) S'han programat estructures de control analògic al PLC.
- c) S'han utilitzat tècniques de programació per a l'emmagatzematge dels senyals del procés en blocs de dades.
- d) S'ha realitzat l'escalat i desescalat de senyals analògics.
- e) S'han utilitzat blocs de programació per al processament de senyals d'entrades especials de comptatge ràpid, mesurament de freqüència i modulació per ample de pols.
- f) S'han direccionat els senyals de mòduls especials de controladors lògics programables.
- g) S'han tractat senyals d'error i d'alarma.
- h) S'han respectat les normes de seguretat.
- i) S'ha optimitzat el programa, tenint en compte la facilitat per al seu manteniment.



4. Verifica el funcionament dels sistemes de control analògic programat, ajustant els dispositius i aplicant normes de seguretat.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han comprovat les connexions entre dispositius.
 - b) S'ha verificat la seqüència de control.
 - c) S'ha monitoritzat el programa i l'estat de les variables des de la unitat de programació.
 - d) S'ha comprovat la resposta del sistema davant qualsevol possible anomalia.
 - e) S'han mesurat paràmetres característics de la instal·lació.
 - f) S'han respectat les normes de seguretat.
5. Repara avaries en sistemes de control analògic programat, diagnosticant disfuncions i desenvolupant la documentació requerida.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han reconegut punts susceptibles d'avaría.
- b) S'ha identificat la causa de l'avaría a través de les mesures realitzades i de l'observació del comportament de l'automatització.
- c) S'han seleccionat els elements que cal substituir, atenent la seva compatibilitat i funcionalitat dins del sistema.
- d) S'ha restablert el funcionament.
- e) S'han elaborat registres d'avaría.
- f) S'ha configurat el manual d'ús.

Continguts bàsics:

Reconeixement dels dispositius programables que intervenen en el control de sistemes dinàmics:

- Aplicacions automàtiques per a sistemes de control dinàmics.
- Criteris de selecció, dimensionament i integració dels dispositius programables per al seu ús en els sistemes de control dinàmics.

Muntatge de sistemes de regulació de magnituds en llaç tancat:

- Funcionament dels dispositius programables amb senyals analògics.
- Muntatge d'estructures de regulació de variables de procés.
- Estratègies de control avançades dels sistemes de control dinàmics.
- Aplicació de sistemes embeguts.
- Eines i dispositius de visió artificial.



Programació avançada de controladors lògics:

- Tipus de dades en els autòmats programables.
- Blocs i unitats de programació dels autòmats programables.
- Tractament d'avisos i alarmes mitjançant blocs o rutines d'interrupció.
- Entrades i sortides analògiques en autòmats programables.
- Configuració i programació de targetes especials.
- Programació avançada de PLC.
- Control de la traçabilitat.
- Programació atenent tècniques d'estalvi i eficiència energètica.
- Sistemes de protecció.

Verificació del funcionament dels sistemes de control analògic programat:

- Monitoratge de programes.
- Tècniques de verificació.
- Instruments de mesura.

Reparació d' avaries en sistemes de control analògic programat:

- Diagnòstic i localització d'avaries.
- Pla d'actuació davant de disfuncions del sistema.
- Informe d'incidències.
- Diagnòstic i localització d'avaries.
- Tècniques d'actuació.
- Registres d'avaries.
- Memòria tècnica. Documentació dels fabricants.
- Valoració econòmica.
- Manual d'ús.

Orientacions pedagògiques.

Aquest mòdul professional conté la formació necessària per desenvolupar els sistemes dinàmics de control industrial.

El desenvolupament d' aquest tipus de projecte, inclou aspectes com:

- La identificació dels elements constitutius d'un sistema de control avançat.
- El muntatge i configuració d'un sistema de control avançat.
- La instal·lació de diferent programari tant del sistema com de diagnosi i protecció.
- El desenvolupament i elecció de l'estratègia de control més adequada per a cada procés industrial.
- La verificació de la posada en servei i del funcionament d'equips, instal·lacions i programes.



Les activitats professionals associades a aquesta funció s'apliquen en:

- La selecció d'equips que intervenen en un sistema de control dinàmic.
- El muntatge i configuració d'equips de mesura i de regulació.
- El desenvolupament de sistemes de regulació industrial.
- La verificació del funcionament dels sistemes de control dinàmic.

La formació del mòdul contribueix a assolir els objectius generals a), b), c), f), g), h), k), l), m), n), o), p) i q) del cicle formatiu, i les competències a), b), c), d), f), h), j), k), l), m) i n) del títol.

Les línies d'actuació en el procés ensenyament-aprenentatge que permeten assolir els objectius del mòdul versaran sobre:

- La identificació d'equips.
- L'elaboració de les estratègies de control.
- L'aplicació de diferents tecnologies de control per donar solució a problemes d'automatització industrial.
- El muntatge i configuració d'un sistema de control dinàmic.
- La localització d'avaries.
- La verificació del funcionament.

ESTRUCTURA I REALITZACIÓ DE LA PROVA.

La prova es realitzarà en l'aula/taller B201 i constarà de dos parts:

- 1^a part de 110'
- 10' descans.
- 2^a part 110'

L'aspirant haurà de resoldre una sèrie d'exercicis sobre la configuració de targetes, programació i disseny d'automatismes en instruccions ladder i ST d'una CPU CJ1M-CPU21 d'OMRON. Els exercicis, tindran la qualificació indicada en cadascun dels seus apartats.

Cadascuna d'aquestes parts es qualificarà sobre 10 punts.

La qualificació final de la prova, serà la mitja aritmètica de les dos parts, sempre i quan en cadascuna de les parts l'aspirant obtinga una nota $\geq 3,5$ punts, en cas contrari, nota $\leq 3,5$ en qualsevol de les parts, la prova tindrà la consideració de suspesa i se qualificarà amb la nota més baixa.



La nota final de la prova serà una nota numèrica de 0 a 10 sense decimals, per tant la nota obtinguda s'arredonirà de la següent forma:

- Si la nota es $> X,5$ s'arredonirà cap amunt al següent nombre sencer.
- Si la nota es $\leq X,5$ s'arredonirà a X .

Es considerarà que l'aspirant ha superat la prova si ha obtingut una qualificació final positiva que siga ≥ 5 punts.