

ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA

ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL EN ELECTRÒNICA INDUSTRIAL



Fitxa de descripció d'assignatura



Assignatura:	Automatització Industrial				Sigles:	AI
					Codi:	15515
					Versió:	2009
Tipus:	Troncal	Crèdits totals ECTS:	7	Hores/setmana totals:	6	
Idioma:	Català	Crèdits presencials Teoria:	5,7	Hores/setmana presencials Teoria:	3	
Hores/crèdit	25,7	Crèdits presencials Problemes:	1,1	Hores/setmana presencials Problemes:	1	
Quadrimestre:	Q4	Crèdits presencials Laboratori:	1,1	Hores/setmana presencials Laboratori:	1	
Nivell:	Grau	Crèdits no presencials:	1,1	Hores/setmana no presencials:	1	

Àrees de coneixement(BOE): Enginyeria de Sistemes i Automàtica. Tecnologia Electrònica.

Descriptors (BOE): Automatismes convencionals, seqüencials i concurrents. Autòmats programables.

Coordinador: Joan Domingo

Professors: Joan Domingo, Jordi Ayza, Beatriz Giraldo, Raul Benítez

Horari i lloc de tutories: Joan Domingo despatx 1B07 abans i després de les classes de teoria (*joan.domingo@upc.edu*)
 Jordi Ayza despatx SC07 abans i després de les classes de teoria (*jordi.ayza@upc.edu*)
 Beatriz Giraldo despatx SC07 abans i després de les classes de teoria (*beatriz.giraldo@upc.edu*)
 Raül Benítez despatx SC07 abans i després de les classes de teoria (*raul.benitez@upc.edu*)

Prerrequisits: És recomanable haver aprovat Electrònica Digital

Correquisits: És recomanable estar cursant Regulació Automàtica

Objectius generals: Presentar a l'estudiantat els elements necessaris que li possibilitin projectar i realitzar automatismes industrials de petita i mitjana complexitat, utilitzant elements convencionals i donant-li, a més, elements que li permetin tenir una visió de l'automatització jerarquitzada d'elevada complexitat. Conscienciar l'estudiantat de la responsabilitat associada a qualsevol automatització i del rigor exigible en la seva realització i seguretat. Dotar l'estudiant dels elements de valor afegit associats al treball cooperatiu, essent el motor del seu propi aprenentatge i preparant-lo professionalment com a automatista.

Objectius específics de cada tema: Al finalitzar cada tema l'estudiant serà capaç de:
 Tema 1.- Connectar sensors i actuadors, donar-ne explicacions bàsiques, fer dissenys d'automatismes cablejats tant de la part de comandament com de la part de maniobra.
 Tema 2.- Poder descriure l'arquitectura d'un PLC, donar una definició de cicle de scan, diferenciar els diferents tipus de PLC i escriure programes amb elements combinacionals que funcionin correctament en un PLC.
 Tema 3.- Dissenyar automatismes utilitzant el GEMMA i el GRAFCET, connectar correctament diferents tipus d'arrancadors de motors segons les diferents necessitats.
 Tema 4.- Dissenyar automatismes seqüencials i escriure els programes d'un PLC emprant els elements més comuns com temporitzadors, comptadors i altres. Dibuixarà la connexió d'actuadors i sensors a un PLC tant analògics com digitals i escriurà programes de control emprant instruccions aritmètico-lògiques i taules.
 Tema 5.- Escriurà programes per a PLC que utilitzin subrutines. Establirà correctament les maniobres automàtiques, semiautomàtiques i manuals i escriurà els programes per a PLC i dibuixarà correctament els esquemes de connexió elèctrica. Donarà explicacions correctes relatives als sistemes de comunicació industrial més freqüents en PLCs.

Objectius transversals: Al seu pas per l'assignatura l'estudiant aprendrà tècniques de comunicació oral i escrita, presentació pública, treball en equip, organització i planificació del temps.

Programa de Teoria:

Tema 1: Automatismes convencionals. (8h)
 Introducció als automatismes industrials. Control i regulació. Tipus de control i de senyals. Tipus d'automatismes. Llei de comandament. Part de comandament i part operativa. Sensors: classificació, característiques, tipus i

connexió. Preactuadors i actuadors: classificació, característiques, tipus i connexió. Connexió de la part de maniobra: motors DC, motors AC de poca potència, electroimants, cilindres pneumàtics i hidràulics.

Tema 2: Autòmats programables (I). (5h)

Introducció als PLC. Antecedents històrics. Arquitectura. Cicle de "scan". Configuracions. Estructura de la memòria. Tipus. Mòduls i interfaces. Programació de PLC. Elements combinacionals. Concepte de xarxa de contactes.

Tema 3: Automatismes seqüencials. (15h)

GRAFSET: introducció, necessitat, utilització, elements i estructures. Nivells d'abstracció. Exemples d'utilització. GEMMA: introducció, necessitat, utilització, elements i estructures. Personalització. Exemples d'utilització. Implementació de la part de control amb relés: lògica cablada. Implementació del GRAFCET amb relés. Elements bàsics i aspectes a considerar. Arrencadors estrella/triangle, arrencadors suaus i variadors de freqüència. Exemples.

Tema 4: Autòmats programables (II). (20h)

Programació de PLC. Resolució de xarxes combinacionals senzilles. Resolució de xarxes combinacionals complexes. Elements seqüencials. Bàscules. Implementació de GRAFCET. Temporitzadors. Comptadors. Exemples d'utilització. Registres de desplaçament. Seqüenciadors. Adaptació i traducció de dissenys amb relés. Alimentació del PLC, dels sensors i de les càrregues. Mòduls d'entrades digitals i tipus. Mòduls d'entrades analògiques i tipus. Mòduls de sortides digitals i tipus. Mòduls de sortides analògiques i tipus. Connexió del PLC a preactuadors i actuadors. Instruccions per a operacions de tipus aritmètic, comparació i conversió de codis. Exemples d'utilització per a regulació automàtica.

Tema 5: Autòmats programables (III). (12h)

Estructures de programació: lineal i estructurada. Subrutines. Relé Mestre. Control automàtic. Control manual. Control semiautomàtic. Instruccions de salt. Marcatge d'etapes i modes d'operació. Solució al GEMMA i planteig a nivell del GRAFCET. Equips i sistemes de programació: consoles. Software d'ajuda a la programació de PLC SCADA. Comunicacions per busos de camp: conceptes sobre CIM i fieldbusos. Tendències. AS-i bus. InterBus. Ethernet. Profibus. SINEC. Enfocament de projectes d'automatització: metodologia i normalització. Protecció elèctrica. Nivells IP. Instal·lació i posta en servei. Elecció d'automatismes: aspectes a considerar. Tipus de procés a automatitzar. Tecnologies a escollir. Documentació del projecte.

Pràctiques de Laboratori:

Les pràctiques són quinzenals de durada 2 hores cadascuna

1. Automatismes senzills amb relés (1 i 2)
2. Dispositius de seguretat i variadors de freqüència. Connexió de motors. (1)
3. Autòmats programables (1, 2 i 3)

Activitats No Presencials:

1. Disseny i realització de tota o una part representativa d'un sistema automatitzat. Aquesta activitat està lligada a les pràctiques i consisteix en dissenyar un automatisme basat en PLC i fer el projecte i documentació completa. S'acompanya d'una memòria, una presentació demostrativa al laboratori, una exposició pública a l'aula i un resum en anglès.

Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:

Tipus activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
Teoria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							15
Pràctiques				2		2		2		2		2		2								12
Problemes	2	2	2	1	2	1	2		2	2	1	2	1	2								22
No presencial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								14
Treball individual	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							45
Treball en grup							3		3	3	3	3	3	3	3							24
Proves orals o escrites				1		1		2			1		1		2							8
Altres activitats																						
TOTAL	7	7	7	9	7	9	10	9	10	12	10	12	10	12	9							140

Metodologia docent: La assignatura utilitza la metodologia expositiva en un 25%, el treball individual en un 50%, el treball en grups en un 25%.

Bibliografia Bàsica:

1. BALCELLS, J.; ROMERAL, J. L.; "Automática Industrial". Ed. Marcombo. 1992. pp. 296-299.
2. DOMINGO, J. i Ayza, J.; "Apunts de l'assignatura". <http://atenea.upc.edu>

Bibliografia Complementària:

1. MANDADO, E. i altres; "Autómatas Programables. Entorno y aplicaciones". Ed. Thomson. 2005

Criteri d'avaluació:

Controls parcials:	30%	Exercicis/problemes:	20%	Últim control:	20%
No presencial:	10%	Pràctiques:	20%		

Mètodes d'avaluació: L'avaluació es durà a terme mitjançant controls individuals escrits realitzats en hores de classe; el promig d'aquestes proves valdrà un 50% de la qualificació final. El 30% serà la mitjana dels controls de curs i el 20% la qualificació obtinguda en la darrera prova. També hi haurà una valoració que farà el professor dels exercicis individuals i de grup que valdran, en el seu conjunt, un 20% de la qualificació final. No tots els exercicis tindran el mateix pes per la qual cosa la qualificació no és el promig sinó el resultat de la ponderació. Les pràctiques tenen una component presencial i una de no presencial; la part presencial val un 20% de la qualificació final mentre que la part no presencial val un 10%. La valoració de la part presencial la fa el professor o professora mentre que la de la part no presencial es fa per coavaluació del tots els matriculats en el grup, sigui el de matí o el de tarda.