


PROCEDIMENTS SEGURS DE TREBALL D'EQUIPS DE TREBALL

 Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	LABORATORI D'ELECTRÒNICA DEL SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA													
	CAMPUS	SUD	CENTRE		ETSEIB		2	4	0					
 Servei de Prevenció de Riscos Laborals UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	DEPARTAMENT		INSTITUT D'ORGANITZACIÓ I CONTROL DE SISTEMES INDUSTRIALS (IOC)						4	4	0			
	LABORATORI / TALLER / SECCIÓ		LABORATORI D'ELECTRÒNICA DEL SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA											
CODI	PdT/E/440.240.005		EDIFICI	H	PLANTA	11	NÚM. PORTA	14	Data:	Setembre 2005	Revisió:	00	Pàgina:	1 de 3

DESCRIPCIÓ / INTRODUCCIÓ

En el **Laboratori d'electrònica del Servei de suport a la recerca de l'IOC** es treballa amb sistemes electrònics de potència. Aquests sistemes, per la seva naturalesa, són perillosos si no es prenen totes les precaucions necessàries, donat que sovint treballen amb corrents i tensions elevades.

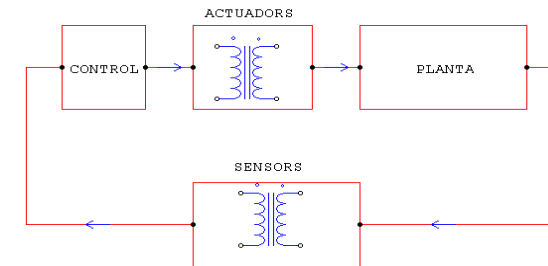
Una de les funcions del Servei és **posar a punt controladors electrònics** per tal de que aquests sistemes realitzin tasques molt concretes. Aquestes dependran del sistema en qüestió i de la finalitat de l'experiment. No sempre aquests problemes són fàcils de resoldre i per això s'han de prendre mesures i evitar que un mal funcionament d'alguna de les parts pugui produir algun accident.

NOMENCLATURA DELS ELEMENTS BÀSICS EN ELECTRÒNICA DE POTÈNCIA

Planta, controlador i cadenes de sensat

D'ara en endavant parlarem de **planta** quan ens referim al sistema electrònic de potència. Anomenarem **controlador** al dispositiu encarregat de fer funcionar correctament la planta (sovint implementat digitalment amb un microprocessador i/o amb FPGA).

La planta i el controlador estan units per uns dispositius anomenats **cadenes de sensat i d'actuació**. La funció principal d'aquests és la de donar informació en tot moment al control de les variables físiques del sistema i de fer possible que les ordres que surten del control arribin a la planta, respectivament. Un altre objectiu important és aïllar elèctricament la part de potència de l'electrònica de control.



NORMES BÀSIQUES DE SEGURETAT

Abans de començar a llegir aquest document es recomana dedicar uns minuts a llegir:

- **NSH 501 Feines sense tensió**
- **NSH 503 Feines Elèctriques - Maniobres, mesuraments, assaigs i verificacions**

Que trobareu a: <https://www.upc.edu/prevencio/ca/seguretat-higiene/nsh>

- Els sistemes de potència estaran **sempre tancats** a excepció del moment de les proves.
- **Mai es deixarà el sistema funcionant** o connectat a la xarxa sense que hi hagi un responsable present.
- **Mai es faran modificacions** mentre el sistema està funcionant o connectat a la xarxa.
- **Mai es connectarà un instrument de mesura** que no estigui aïllat elèctricament mentre el sistema està funcionant.

RESTRICCIONS DE PERSONAL: Becaris i projectistes

- Juntament amb el responsable del projecte redactaran un procediment concret de posada en marxa de l'experiment.
- Utilitzaran aquest procediment per a posar en marxa l'experiment i el seguiran pas per pas.
- Sempre que sigui possible utilitzaran plantes de potència reduïda.
- En concret, **treballaran a la tensió més baixa possible** i amb aïllament galvànic de xarxa.

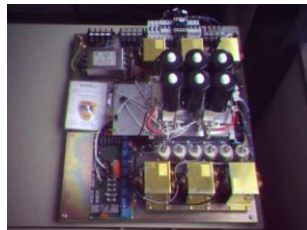


PROCEDIMENTS SEGURS DE TREBALL D'EQUIPS DE TREBALL

 Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		<h2 style="color: red;">LABORATORI D'ELECTRÒNICA DEL SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA</h2>											
 Servei de Prevenció de Riscos Laborals UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		CAMPUS	SUD	CENTRE	ETSEIB		2	4	0				
		DEPARTAMENT						4	4	0			
		LABORATORI / TALLER / SECCIÓ						LABORATORI D'ELECTRÒNICA DEL SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA					
CODI	PdT/E/440.240.005	EDIFICI	H	PLANTA	11	NÚM. PORTA	14	Data:	Setembre 2005	Revisió:	00	Pàgina:	2 de 3

PRECAUCIONS AL DISSENYAR I CONSTRUIR UNA NOVA PLANTA DE POTÈNCIA

El muntatge serà compacte i amb totes les parts suficientment visibles i a l'abast, a excepció d'aquelles que, per alguna raó, es vulguin amagar i/o protegir.



Proteccions

- Tots els muntatges incorporaran un sistema de proteccions diferencials i magneto tèrmiques adients per a la potència nominal de l'equip



- Quan el sistema ho requereixi, degut a la presència de rectificadors o similars, s'incorporaran mecanismes per a la càrrega suau dels condensadors.
- Els sistemes que provoquin interrupcions brusques de corrent continu incorporaran mecanismes eficients d'extinció de l'arc.
- Les parts metàl·liques del sistema restaran connectades a terra de manera que petits errors de manipulació disparin les proteccions instal·lades el més aviat possible.

Aïllaments

- Els condensadors susceptibles d'emmagatzemar càrregues importants s'aïllaran de la proximitat de l'usuari amb una caixa o panell metàl·lic tot deixant un forat per a l'expansió en cas d'explosió. **(Foto 1)**
- Totes les bornes de tensió superiors a 100Volts restaran amagades de tal manera que no es puguin tocar de forma involuntària amb cap part del cos. **(Foto 2)**
- Les connexions s'efectuaran de manera que sigui pràcticament impossible provocar un curtcircuit involuntari. **(Foto 3)**

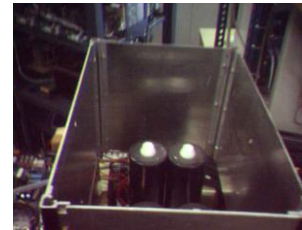


Foto 1



Foto 2

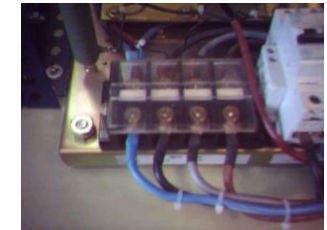
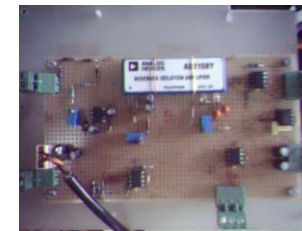


Foto 3

Sensat

S'incorporaran etapes d'aïllament i condicionament del senyal per totes i cadascuna de les mesures necessàries per a dur a terme el control de la planta.



D'aquesta manera es minimitzaran les mesures amb aparells de laboratori de forma directa sobre la part de potència.

PROCEDIMENTS SEGURS DE TREBALL D'EQUIPS DE TREBALL

 Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		<h2 style="color: red;">LABORATORI D'ELECTRÒNICA DEL SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA</h2>											
 Servei de Prevenció de Riscos Laborals UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		CAMPUS	SUD	CENTRE	ETSEIB		2	4	0				
		DEPARTAMENT INSTITUT D'ORGANITZACIÓ I CONTROL DE SISTEMES INDUSTRIALS (IOC)						4	4	0			
		LABORATORI / TALLER / SECCIÓ LABORATORI D'ELECTRÒNICA DEL SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA											
CODI	PdT/E/440.240.005	EDIFICI	H	PLANTA	11	NÚM. PORTA	14	Data:	Setembre 2005	Revisió:	00	Pàgina:	3 de 3

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI's) A DISPOSAR

Pantalla de protecció: Per les projeccions de components o en situar-se propers a la zona de condensadors

Guants de protecció: d'aïllament elèctric degudament certificats

Catifa aïllant: Es recomana utilitzar-la com a equipament de seguretat per a treballs elèctrics



Protecció obligatòria de la cara



Protecció obligatòria de les mans

NORMES GENERALS PER PROVAR UN ALGORISME DE CONTROL CONCRET EN UNA PLANTA REAL

Simulació a alt nivell

En una primera etapa es dissenyarà i verificarà l'algorisme a provar en un programari de simulació utilitzant com a model de la planta un model aproximat.

Simulació a baix nivell

En aquest apartat es tracta de fer un esforç per tal de reproduir tots aquells problemes que trobarem en la realitat i que convé solucionar abans de fer els primers experiments pràctics. Es verificarà l'algorisme a provar sobre un programari de simulació de més baix nivell, de manera que s'hi reflecteixi en tot el possible el detall final, tant de la forma d'implementació com del model de la planta.

Farem, també, tot el possible per reproduir amb fidelitat sobre el programari de simulació, les cadenes de realimentació i d'actuació (Escalats, convertidors A/D i D/A). Una petita part de l'algorisme es dedicarà a verificar constantment que el funcionament del sistema és correcte. Si algun sensor dona un nivell fora del rang establert és obligació del programari aturar el sistema i notificar-ho a l'usuari.

Implementació final

Passarem a la fase d'implementació final només quan les dues fases anteriors hagin donat un resultat satisfactori i tenint cura de fer les petites modificacions que falten per a que el sistema real pugui funcionar.

La correcta calibració de les etapes de sensat és essencial. En cas contrari, les proteccions del programari podrien deixar de funcionar.

La verificació de la cadena d'actuació es farà sempre que sigui possible en llaç obert o amb uns nivells de senyal molt petits.

L'aïllament i protecció de les etapes de sensat i d'actuació és una bona mesura per a evitar problemes.

Una bona pràctica en plantes de potència, és dotar al controlador d'un sistema **Watchdog** que no és més que un procediment que valida en tot moment el comportament del sistema i, si alguna cosa no funciona correctament, atura el sistema.

NORMES DE SEGURETAT PER CONNECTAR ELS INSTRUMENTS DEL LABORATORI

Els instruments del laboratori que no estan aïllats de la xarxa elèctrica no es poden connectar i desconnectar al sistema estant aquest en funcionament. Sí que podrem connectar sondes de corrent que no tinguin contacte elèctric amb el sistema. Per fer aquest tipus de mesura existeixen al mercat oscil·loscopis de canals aïllats i mesuradors de qualitat elèctrica que permeten la connexió i desconnexió en funcionament sense cap perill.

