



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

**Títol:** Automatització d'un sistema de neteja cleaning in place

**Document:** 3.Plec de condicions

**Alumne:** Cristina Massot Font

**Director/Tutor:** Josep Ramírez / Albert Figueres

**Departament:** Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

**Àrea:** ESA

**Convocatòria (mes/any):** Juny/2013

**ÍNDIX**

1	INTRODUCCIÓ.....	2
1.1	Objecte del plec .....	2
1.2	Documents contractuals i descriptius .....	2
1.3	Compatibilitat entre documents .....	2
2	DISPOSICIONS TÈCNIQUES.....	3
2.1	Reglaments.....	3
2.2	Normes .....	3
2.2.1	Normativa referent al producte .....	3
2.2.2	Normativa referent a l'autòmat .....	3
2.2.3	Normativa referent a l'HMI.....	3
2.2.4	Normativa referent a la instal·lació elèctrica .....	4
3	CONDICIONS TÈCNIQUES .....	6
3.1	Materials .....	6
3.2	Autòmat i sistema de control .....	7
3.3	Programació.....	7
3.4	Muntatge .....	7
4	DISPOSICIONS LEGALS .....	9
4.1	Administratives i legals.....	9

## **INTRODUCCIÓ**

### **1.1 Objecte del plec**

El plec de condicions té per objecte especificar les condicions de caràcter general, administratives i tècniques que regiran el muntatge i posada a punt del procés automatitzat.

La finalitat del present projecte és l'automatització del mòdul mesclador i la seva neteja "in situ". S'utilitzarà com a control principal un autòmat programable, que realitzarà funcions com: controlar bombes, motors, comandaments d'electrovàlvules o activament de pilots de senyal.

### **1.2 Documents contractuals i descriptius**

S'entendran com a documents contractuals aquells que es trobin incorporats en el contracte i són d'obligat compliment, amb l'excepció de modificacions degudament autoritzades. Aquests documents són: plànols, plec de condicions i estat d'amidaments. La resta de documents del projecte són documents informatius i són la memòria i el pressupost.

### **1.3 Compatibilitat entre documents**

Si en algun cas la informació detallada en el projecte es contradigués en un altre apartat del mateix projecte, es procedirà a analitzar la informació contrariada i caldrà tenir en compte l'ordre d'importància dels documents. La importància dels documents de major a menor importància és: plec de condicions, plànols, estat d'amidaments, memòria i pressupost.

## **2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES**

En aquest apartat es fa esment a totes aquelles lleis, normes i reglamentació que cal complir per tal que la instal·lació funcioni correctament, i que fan referència al producte que es fabrica amb la instal·lació.

### **2.1 Reglaments**

Totes les instal·lacions a realitzar estaran d'acord amb el vigent Reglament Electrotècnic de baixa tensió i instruccions complementàries, aprovat en el Real Decret 842/2002 el 2 d'agost de 2002.

Es destaquen les següents instruccions:

ITC-BT-010 Previsió de càrregues.

ITC-BT-017 Instal·lacions d'enllaç.

ITC-BT-018 Instal·lacions interior o receptores. Prescripcions generals.

ITC-BT-019 Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-021 Instal·lacions en locals de característiques especials.

ITC-BT-030 Instal·lacions de receptors. Prescripcions generals.

ITC-BT-047 Instal·lació de receptors. Motors.

### **2.2 Normes**

#### **2.2.1 Normativa referent al producte**

Real decret 2207/1995 - Norma d'higiene sobre productes alimentaris.

BOE 20 de setembre de 1983 – Reglament de manipulació d'aliments.

#### **2.2.2 Normativa referent a l'autòmat**

Els autòmats compliran el Reial Decret 2706/1985 del 24 de desembre de 1985; Ministeri d'Indústria i Energia, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels equips PLC (Programmable Logic Controller) i perifèrics en la instal·lació, connexions del muntatge i manteniment dels equips.

Els equips de monitorització i terminals de pantalla compliran el Reial Decret 1250/1985 de 16 juny de 1985; Ministeri d'Indústria i Energia, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels equips amb pantalles, teclats i perifèrics.

### 2.2.3 Normativa referent a l'HMI

UNE-EN 60073:2005: Principis bàsics i de seguretat per a la interfície home-màquina, el marcatge i la identificació. Principis de codificació per als indicadors i actuadors.

UNE-EN 60445:2000: Principis bàsics i de seguretat per a la interfície home-màquina, el marcatge i la identificació. Tracta sobre la identificació dels borns d'equips i dels terminals de certs conductors designats i de normes generals per a un sistema alfanumèric.

UNE-EN 60446:1999: Principis bàsics i de seguretat per a la interfície home-màquina, el marcatge i la identificació. Identificació de conductors per color i per números.

El desenvolupament de la programació es fa seguint la normativa i regles descrites pel Comitè Electrònic Internacional (CEI).

### 2.2.4 Normativa referent a la instal·lació elèctrica

Normes UNE espanyoles que es destaquen:

UNE-EN 61140-2004: Aparells elèctrics per a baixa tensió. Regles de seguretat. Protecció contra els xocs elèctrics.

UNE-EN 20324-1993: Graus de protecció dels embolcalls del material elèctric de la baixa tensió.

UNE-EN 21030-73: Cables aïllats, reunits en feix, per a xarxes de distribució fins a 1000V.

UNE-EN 21031-15/2008: Cables de tensió assignada inferior o igual a 450/750V amb aïllament termoplàstic. Part 15: cables, unipolars, amb aïllament termoplàstic lliure d'halògens per a instal·lacions fixes.

Determina les seccions dels conductors per a tasques de control amb identificació de colors.

UNE-EN 60947-3:2009: Aparellatge de baixa tensió. Part 3: interruptors, seccionadors, interruptors-seccionadors i combinats fusibles.

Tracta sobre els polsadors de comandament.

UNE-EN 60947-5-1:2005 – Aparellatge de baixa tensió. Part 5-1: aparells i elements de commutació en circuits de comandament. Aparells electromagnètics de comandament.

UNE-EN 21123-1:1991: Cables d'energia per a distribució, aïllats amb polietilè reticulat, per a tensions de fins 1000V.

UNE-EN 20317:2005: Tracta sobre els interruptors automàtics magnetotèrmics per al control de potència 1,5 a 63 A.

UNE-EN 50086-1:1995: Condicions generals dels conductes per a instal·lacions elèctriques.

UNE-EN 60446:2008: Identificació per colors dels conductors elèctrics aïllats.

UNE-EN 5504-1/A-1:97: Compatibilitat electromagnètica. Requisits per als aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs. 1a part, emissió.

UNE-EN 55014-2:98: Compatibilitat electromagnètica. Requisits per als aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs. 2a part, immunitat.

UNE-EN 55022/A-1:97: Límits i mètodes de mesura de les perturbacions radioelèctriques dels equips de tecnologia de la informació.

UNE-EN 55014:94: Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a les perturbacions radioelèctriques dels aparells elèctrics accionats per motor amb dispositius tèrmics.

### 3 CONDICIONS TÈCNIQUES

#### 3.1 Materials

Els materials que utilitzarem per dur a terme el projecte seran nous i aniran acompanyats d'un certificat de qualitat. Els aparells elèctrics portaran els esquemes de connexions, un manual d'instruccions i les característiques tècniques.

Tots els materials a utilitzar han de complir la normativa vigent i homologacions especificades, a més de portar el marcatge CE. No s'acceptarà cap objecte que presenti defectes, cops o falta d'algun component.

Tota especificació o característica de materials que figuri en un únic document del projecte, encara que no figuri en els altres, és igualment obligatòria.

En cas d'existir contradicció o omissió en els documents del projecte, el Contractista tindrà l'obligació de posar-ho de manifest al Director Tècnic de la instal·lació, i aquest decidirà sobre el particular. En cap cas podrà suplir la falta directament sense l'autorització expressa. No es podrà emprar materials que no hagin estat acceptats pel Director Tècnic.

La identificació del cablejat es realitzarà segons la norma UNE-21086, es realitzarà per petits talls pintats en les zones accessibles. Aquesta identificació s'aplicarà als cablejats de força i control.

Nom	Descripció	Color
L1	Fase R	Gris
L2	Fase S	Gris
L3	Fase T	Gris
T	Terra	Bicolor Groc-Verd
Maniobra AC		Vermell
Maniobra CC		Blau
Motors/Trafos int.		2,5mm <sup>2</sup> (min)
E/S del PLC		0,5 a 1mm <sup>2</sup>

Taula 1. Colors cablejat

El cable de control serà de PVC, retardador de flama, flexible, classe 5 450/750. Amb un aïllament mínim i d'una secció de 2.5mm<sup>2</sup> pels circuits d'intensitat. Per la resta de maniobra serà igual a 1mm<sup>2</sup> mínim.

No obstant això, la secció del cable de control s'haurà d'escollir d'acord amb la taula de selecció de cables de força que es troba al Reglament de Baixa Tensió quan aquest vagi associat a disjuntors de control, contactors, interruptors, etc. amb una intensitat nominal de 10A.

### **3.2 Autòmat i sistema de control**

El control automàtic de la instal·lació es fa mitjançant un autòmat programable de la marca Siemens, concretament el model S7-300 amb CPU 314. En cas d'haver d'instal·lar un autòmat diferent a l'especificat, s'haurà d'acordar prèviament amb l'enginyer tècnic responsable del projecte.

Pel que fa al sistema de control es programa el sistema SCADA amb el software oficial d'edició winCC flexible. La pantalla de comunicació serà un touch panel de siemens 15".

### **3.3 Programació**

El programa principal del PLC es farà amb llenguatge grafcet, mentre que determinades funcions i blocs de funcions estan realitzades amb diagrama de contactes (ladder).

El software de programació és oficial i és l'Step7 de Siemens. Aquest programa juntament amb l'editor de la interfície de comunicació formen part del software desenvolupat per Siemens, el TIA Portal.

### **3.4 Muntatge**

La instal·lació de totes les parts haurà de coincidir amb els plànols o justificar a què es deu la modificació. Si la instal·lació estava erròniament instal·lada o no s'accepta la justificació, l'empresa instal·ladora es farà càrrec d'instal·lar-ho correctament en un període que no sobrepassi el termini d'entrega.



Pel muntatge se seguiran les instruccions donades pel fabricant de cada aparell. Cadascun dels aparells anirà correctament identificat amb una etiqueta situada en una part fixa i portarà escrita la referència que s'utilitza en els esquemes elèctrics. Els embarrats i les potències perilloses aniran protegits amb metacrilat i els acompanyaran les corresponents etiquetes de perill. Els elements que disposen de terra aniran connectats al terra de la instal·lació.

Es disposarà, sempre que sigui possible, d'un sistema de protecció selectiva. D'acord amb això, els relés de protecció s'escolliran i es coordinaran per aconseguir un sistema que permeti actuar primer el dispositiu d'interrupció més pròxim a la falla.

Al finalitzar l'execució del projecte es realitzarà, a part d'altres proves sol·licitades per organismes oficials o per la direcció tècnica, una verificació dels diversos elements. Es verificarà que tots els sensors funcionin correctament, s'haurà de comprovar el correcte funcionament dels interruptors automàtics provocant el disparament per curtcircuit o per sobreintensitat. Un cop fet això es procedirà a verificar el funcionament dels diferents activadors en mode de funcionament manual.

Es comprovaran totes les alarmes de l'equip per comprovar el funcionament adequat, fent-les activar simulant condicions anormals.

Un cop realitzades les verificacions, el projectista responsable proporcionarà una relació de les regulacions que s'han dut a terme en la instal·lació.

Finalment, es comprovarà tot el funcionament realitzant els ajustos pertinents per tal d'assegurar-ne el bon funcionament abans de la posada en marxa. Totes les verificacions a realitzar es duran a terme amb els instruments adequats i seran proporcionats pel responsable del projecte.

## **4 DISPOSICIONS LEGALS**

### **4.1 Administratives i legals**

El projecte haurà d'estar acabat en un període no superior als 45 dies, incloent festius, una vegada s'hagin rebut tots els materials. La posada en marxa es durà a terme en un període no superior als 5 dies una vegada s'hagi acabat la instal·lació. L'empresa no serà responsable de no complir els terminis en cas de no rebre els materials necessaris per dur a terme la seva feina.

Si el projecte no arribés a començar en el període d'un any, l'empresa que ha contractat els serveis haurà de pagar el cost del projecte obligatòriament.

La instal·lació disposarà d'una garantia de 5 anys. La garantia no tindrà validesa en cas de mal ús o de mal manteniment per part dels empleats.

Cristina Massot Font  
Enginyera tècnica ind., especialitat en electrònica

Girona, 15 d'abril de 2013