

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Integració de timons en el robot SPARUS II pel control en cinc graus de llibertat

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Èric Pairet Artau

Tutor: Marc Carreras Pérez

Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Àrea: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Convocatòria (mes/any): setembre/2015

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
1.1. Objecte del plec de condicions	2
1.2. Documents contractuals i informatius	2
1.3. Compatibilitat entre documents	2
2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES.....	3
2.1. Reglaments	3
2.2. Normes	3
3. CONDICIONS TÈCNIQUES.....	5
3.1. Materials	5
3.2. Fabricació	5
3.3. Muntatge	6
3.4. Programació.....	6
4. DISPOSICIONS GENERALS	7

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objecte del plec de condicions

El present document, com a part bàsica del projecte d'integració de timons en el robot SPARUS II pel control en cinc graus de llibertat, té com a finalitat regular l'execució de totes les tasques involucrades en aquest projecte per assegurar unes garanties mínimes de qualitat i de funcionament.

De no complir-se les especificacions citades en el plec, l'enginyer no es responsabilitzarà del possible mal funcionament dels timons de profunditat ni del robot submarí.

1.2. Documents contractuals i informatius

El projecte es troba definit per cinc documents, els quals són la memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost.

Dels citats documents els contractuals són els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost. La memòria únicament té caire informatiu.

1.3. Compatibilitat entre documents

En cas de produir-se una contradicció o incompatibilitat entre la documentació, prevaldrà el que estigui prescrit en els plànols per sobre de qualsevol altre document. La resta de documents es prioritzaran seguint l'ordre de plec de condicions, estat d'amidaments, pressupost i finalment la memòria.

Tot allò que estigui esmentat únicament en algun dels documents contractuals, es realitzarà com si estigués exposat en tots, sempre que es puguin complir els requeriments establerts en el present plec.

2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

En aquest capítol es mencionen totes les disposicions tècniques a tenir en compte tals com reglaments, normes, organismes, manuals, plecs de caràcter general i específics que marquin les condicions d'execució i de material del present projecte.

2.1. Reglaments

Totes les parts del projecte que estiguin subjectes a complir el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) ho faran. Es tindrà especial interès amb les especificacions marcades a la ITC-BT-36 del mateix reglament, en la qual es fa referència a instal·lacions de molt baixa tensió i es detallen les condicions per dur-les a terme.

Per a l'execució de qualsevol tasca es complirà amb el real decret 486/1997, en el qual s'estipulen les disposicions mínimes de seguretat en els llocs de treball. Tanmateix, es complirà amb els reglaments de seguretat específics per a treballs en embarcacions.

2.2. Normes

Pel disseny, fabricació i muntatge de la placa electrònica es seguiran les normes IEC (International Electrotechnical Commission) aplicables. Concretament, la IEC 52-102, la qual estipula els requisits de les plaques amb circuits de una o dues cares sense orificis metal·litzats, i la IEC 52-141, en la qual s'estableixen els paràmetres de disseny de les plaques electròniques.

Tanmateix, pel muntatge de la placa únicament s'utilitzaran components que compleixin la directiva ROHS (Restriction of Hazardous Substances).

Per la comunicació sèrie, es seguirà la norma RS-485, la qual marca les especificacions elèctriques per receptors i transmissors connectat en aquest bus. També es tindrà en compte la norma ISO (International Organization for Standardization) 8482, la qual estandarditza la topologia de cablejat i les seves característiques.

Per a la programació de la placa electrònica, es seguirà l'estàndard ISO 9899:1990, en el que es marca la sintaxis del llenguatge C.

També es seguiran les condicions d'instal·lació marcades en els manuals d'usuari dels diferents components. En cas que aquests divergeixin dels reglaments i normes esmentades anteriorment, es prioritzarà la clàusula més restrictiva.

Tots els programes desenvolupats per a ser executats dins l'ordinador central del robot es compatibilitzaran amb l'arquitectura del robot COLA² (Component Oriented Layered-base Architecture for Autonomy) i el seu sistema operatiu ROS (Robot Operating System), d'acord amb les normes internes del CIRS (Centre d'Investigació en Robòtica Submarina). Tanmateix, els programes s'escriuran amb el llenguatge C++ i seguiran l'estàndard ISO 14882:2014, en el qual s'hi detalla la sintaxis de l'esmentat llenguatge.

D'acord amb les normes internes del CIRS, totes les modificacions i implementacions realitzades en el robot, tant a nivell de hardware com de software, es documentaran degudament i es posaran a disposició del centre.

3. CONDICIONS TÈCNIQUES

En aquest capítol es fa referència als materials utilitzats per a la fabricació i posada en funcionament de la placa electrònica, a més de detallar les condicions que cal complir en tot el projecte per garantir el seu correcte funcionament.

Qualsevol especificació o característica de materials que consti en un dels documents del projecte, malgrat no constar en la resta, serà d'obligat compliment.

3.1. Materials

Únicament s'acceptaran els components marcats pel present projecte. En cas d'utilitzar elements diferents dels estipulats, aquests hauran de ser testejat per garantir el compliment de les especificacions i característiques marcades al llarg del projecte.

Les característiques elèctriques dels components utilitzats seran de primera qualitat, s'adequaran a la seva finalitat i admetran un rang de temperatures de funcionament que inclogui les extremes que es poden trobar a l'interior del robot.

Tots els elements passius seran d'iguals característiques tècniques a les indicades a l'estat d'amidaments. Els condensadors compliran amb la capacitat, tolerància, naturalesa i tensió indicades, mentre que les resistències seran d'un quart de watt i compliran amb el valor òhmic i tolerància marcats.

Qualsevol mal funcionament del sistema degut a la no utilització dels components descrits en el projecte, no serà responsabilitat de l'autor d'aquest.

3.2. Fabricació

La fabricació de la placa electrònica es podrà fer tant manualment com de forma automatitzada. En tot cas el gruix de pistes no podrà ser inferior a l'indicat en els plànols amb una tolerància màxima d'un u per cent.

La soldadura dels components es farà amb l'ordre adequat per evitar el sobreescalfament dels circuits integrats.

3.3. Muntatge

La subjecció de la placa electrònica dins el robot es farà amb elevadors i cargols de tres mil·límetres de secció. Aquests es cargolaran amb suficient parell per assegurar una bona fixació, procurant no malmetre la placa ni els diferents elements de subjecció.

Totes les connexions entre els components del robot i la placa electrònica es realitzaran amb cables que s'ajustin a les normes aplicables segons la funcionalitat dels mateixos. La seva connexió es farà amb borns que assegurin una bona connectivitat.

Per al cablejat de l'alimentació s'utilitzarà el color vermell pel positiu i el negre per a la massa. Respecte al bus RS-485, el cable anomenat transmissor serà de color groc, mentre que el del receptor serà de verd i el de la seva massa gris.

3.4. Programació

El codi del firmware garantirà que el programa no es pot quedar penjat en un estat indefinit, tot assegurant la continuïtat operativa de la placa electrònica dels timons de profunditat i del propi bus de comunicació RS-485. Tanmateix, el driver que gestiona l'esmentat bus haurà de ser capaç de gestionar els possibles errors originats al llarg del servei del robot, prevenint la total inutilització dels actuadors del mateix.

Respecte al codi a desenvolupar pel controlador, aquest estarà totalment comprovat en tots els nivells amb el fi d'evitar comportaments inestables o inesperats del robot. A més, s'implementarà totalment dins l'arquitectura COLA² i utilitzarà els seus topic estàndards de ROS per realitzar l'impacte mínim a la resta del codi ja existent dins l'arquitectura.

Tot el codi escrit estarà optimitzat per assegurar el seu processament dins el període marcat per la freqüència d'execució del llaç de control. A més, s'haurà d'escriure d'una manera entenedora, estructurada i degudament comentada en anglès.

4. DISPOSICIONS GENERALS

El disseny del projecte s'ha elaborat per cobrir de forma exhaustiva i exclusiva totes les necessitats descrites a la memòria, quedant exempta qualsevol altra possible aplicació. En el supòsit d'aquest últim cas o davant la necessitat de modificar el present projecte, es requerirà l'autorització de l'autor del mateix.

La garantia del sistema serà vàlida durant els primers dos anys després de la seva entrega, sempre que el seu ús hagi estat el definit a la memòria i les operacions de manteniment hagin estat realitzades per personal qualificat.

El cost de l'elaboració del projecte s'abonarà un cop aquest s'entregui. Si la proposta és acceptada, es seguirà el que està detallat a la resta de documents, amb el cost descrit en el pressupost. Qualsevol modificació o canvi comportarà un nou pressupost i una nova acceptació de les condicions.

El pagament de les partides descrites en el pressupost es realitzarà de forma fraccionada: el trenta-cinc per cent per endavant i la resta, corresponent al seixanta-cinc per cent, un cop acabada la implementació de la proposta.

Amb l'entrega del projecte, el seu autor explicarà detalladament i de forma oberta al públic el funcionament del mateix. Tanmateix, l'enginyer del projecte contestarà totes les preguntes que se li formulin i oferirà servei tècnic al llarg de la setmana posterior a l'entrega.

Èric Pairet Artau
Graduat en enginyeria electrònica industrial i automàtica

Banyoles, 1 de setembre de 2015