



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG** Superior

## Projecte/Treball Fi de Carrera

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

**Títol:** Disseny de firmware per mòdul USB de microcontroladors PIC

**Document:** 3. Plec de condicions

**Alumne:** Xavier Gelada Alfonso

**Director/Tutor:** Lluís Pacheco Valls

**Departament:** Arquitectura i Tecnologia de Computadors

**Àrea:** Arquitectura i Tecnologia de Computadors

**Convocatòria** (mes/any): Juny/2014

**ÍNDEX**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>2</b>
1.1	Objecte del plec.....	2
1.2	Documents contractuals i informatius.....	2
1.3	Compatibilitat entre documents.....	2
<b>2</b>	<b>DISPOSICIONS TÈCNIQUES.....</b>	<b>3</b>
2.1	Normativa UNE de compatibilitat electromagnètica .....	3
2.2	Format de programació .....	3
<b>3</b>	<b>CONDICIONS TÈCNIQUES .....</b>	<b>4</b>
3.1	Requeriments generals.....	4
3.2	Materials.....	4
3.2.1	Resistències.....	4
3.2.2	Condensadors .....	5
3.2.3	Circuits integrats .....	5
3.2.4	Connexions .....	5
3.3	Fabricació .....	6
3.3.1	Fabricació del circuit imprès .....	6
3.4	Muntatge .....	7
3.4.1	Muntatge dels components.....	7
<b>4</b>	<b>DISPOSICIONS GENERALS.....</b>	<b>8</b>
4.1	Disposicions administratives o legals .....	8
4.1.1	Terminis d'execució .....	8
4.1.2	Retards ocasionats per subministradors.....	8
4.1.3	Termini de garantia.....	8
4.1.4	Terminis de pagament.....	9

## **1 INTRODUCCIÓ**

### **1.1 Objecte del plec**

L'objecte d'aquest document és establir una sèrie de condicions facultatives, econòmiques i tècniques que certificaran la validesa d'aquest projecte i garantitzaran la seva correcta execució i ús.

### **1.2 Documents contractuals i informatius.**

Els documents que serviran de base per la realització del projecte seran la memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost.

### **1.3 Compatibilitat entre documents.**

En cas de contradicció o incompatibilitat entre algun d'aquests documents i el plec de condicions, prevaldrà sempre la disposició dictada pel plec de condicions.

En cas de contradiccions o incompatibilitat entre documents diferents del plec de condicions, l'ordre de prioritats que s'estableix és el següent: en primer lloc prevaldrà el document de plànols, en segon lloc el pressupost, en tercer lloc l'estat d'amidaments i finalment la memòria.

## **2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES**

El projecte està subjecte al compliment de les normes UNE vigents a la data d'avui.

### **2.1 Normativa UNE de compatibilitat electromagnètica**

UNE-EN 55014-1/A1:97

Compatibilitat electromagnètica. Requisits per a aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs. Part 1: Emissió. Norma de la família de productes.

(EN 55014-1:93 /A1:97)

UNE-EN 55014-2:98

Compatibilitat electromagnètica. Requisits per a aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs. Part 2: Immunitat. Norma de la família de productes.

(EN 55014-2:97)

### **2.2 Format de programació**

No existeix una normativa específica i general que pugui ser aplicable al desenvolupament de codi informàtic. En aquest sentit es seguiran les recomanacions de MicroCHIP pel que fa a l'elaboració del codi ensamblador, especialment per evitar problemàtiques de compatibilitat i optimitzar el procés de compilació.

### **3 CONDICIONS TÈCNIQUES**

A continuació es detallen les condicions exigibles als materials i components utilitzats en la construcció del circuit integrat, així com les condicions de fabricació i muntatge, necessàries per a una correcta realització del projecte.

El material haurà de complir amb les característiques especificades pel fabricant. El material s'haurà de comprovar abans del seu muntatge detectar qualsevol anomalia de fabricació.

El software propietat de tercers haurà d'estar actualitzat i lliure de virus informàtics o qualsevol tipus de programa maliciós.

#### **3.1 Requeriments generals**

Pel correcte funcionament del projecte descrit, hi ha una sèrie de condicionants externs indispensables:

Utilització d'un ordinador compatible IBM PC

Presència d'un bus USB amb compatibilitat 2.0 o superior

Sistema operatiu Windows XP o superior (32 bits)

A més a més, pel correcte desenvolupament del firmware i software descrits, cal tenir resolta la forma de programar i compilar el codi que s'incorpora en el document memòria, ja sigui en llenguatge ensamblador per PICs, com en llenguatge Visual Basic d'alt nivell, el qual s'haurà de poder executar a l'ordinador personal.

Per últim, per poder programar el microcontrolador s'ha de disposar d'un sistema de software-hardware que permeti el volcat de dades en llenguatge màquina a la memòria de programa del microcontrolador. En el nostre cas, s'ha utilitzat el software MPLAB i el programador PicKIT3, els quals es citen només a tall informatiu.

#### **3.2 Materials**

##### **3.2.1 Resistències**

Totes les resistències hauran de ser de la potència determinada indicada a l'estat d'amidaments i hauran de complir amb un marge de tolerància del 1%.

S'haurà de fer una revisió superficial per observar el seu correcte funcionament i en cas de detectar qualsevol anomalia o desperfecte s'haurà de procedir a la substitució del component per un altre de bon estat.

### **3.2.2 Condensadors**

Els condensadors hauran de ser del tipus i valor especificat per l'estat d'amidaments i la seva tolerància no podrà ser superior al 10%.

### **3.2.3 Circuits integrats**

L'únic circuit integrat present és el microcontrolador PIC18F14K50, el qual no podrà ser substituït per cap altre circuit integrat anàleg d'altres fabricants, perquè no hi ha compatibilitat al tractar-se d'un integrat molt complex i específic.

Tot i que el disseny de hardware inclou un connector que permet programar el microcontrolador sense necessitat de treure'l de la placa, es recomana muntar-lo sobre un sòcol, el qual haurà de ser del mateix nombre de pins. Aquest sòcol serà la part soldada a la placa i el corresponent circuit integrat anirà col·locat a pressió a sobre d'aquest. S'haurà de tenir molt en compte la seva col·locació ja que només en tenen una possible orientació.

### **3.2.4 Connexions**

El nostre circuit incorpora fins a tres connectors diferents amb funcions també diferents.

Per a la programació del circuit integrat es disposa una tira de sis pins de secció rectangular, compatibles amb el programador PicKit3 que permetran programar el microcontrolador sense necessitat de treure'l de la placa. És important seguir les especificacions del fabricant pel que fa a la secció i longitud dels pins segons el programador utilitzat.

Per a l'alimentació hi ha present un connector tipus JACK de 1.5 mm. Val a dir que aquesta alimentació és totalment opcional i pot ser obviada ja que tot el circuit pot ser alimentat directament a través del bus USB per la baixa demanda d'intensitat que té. En qualsevol cas, durant el procés de disseny i depuració, resulta útil disposar d'una font d'alimentació alternativa.

Per la transmissió de dades, com no podia ser d'una altra manera, s'utilitza un connector USB, de tipus B, per anar muntat en placa PCB.

Es considera també un connector el sòcol on s'introduirà la targeta tipus "smartcard".

Tots els anteriors connectors anteriorment citat, estan normalitzats, per això serà important comprar-ne versions que segueixin els estàndards actuals del mercat. Això és especialment important pel que fa al sòcol on s'introdueix la targeta tipus "smartcard". Aquest sòcol està totalment normalitzat i és important comprar-ne una versió estandarditzada amb la mateixa distribució de pins.

### **3.3 Fabricació**

Un cop realitzat el disseny esquemàtic i les proves pertinents a la placa, es procedeix a la realització de la placa del circuit imprès i a la soldadura dels seus respectius components.

#### **3.3.1 Fabricació del circuit imprès**

Mitjançant la utilització del programa informàtic P-CAD, que permet realitzar el disseny de plaques de circuit imprès, s'obtenen els diferents fotòlits aptes per a insular la placa. Es farà la distribució dels diferents components de la placa i es traçaran les pistes que han de connexionar els terminals de diferents components.

La placa utilitzada serà d'una sola cara i de les anomenades com a positiva.

Es realitzarà la placa electrònica pel mètode més adient, de manera que s'obtingui únicament la pel·lícula fotosensible amb el dibuix del fotòlit.

Els diferents pads estaran ben foradats per no trobar cap mena de problema a l'hora d'introduir els components. Es recomana l'ús d'un taladre amb base i palanca per aconseguir taladres perfectament verticals i perpendiculars a la placa. Els components que introduïrem a la placa seguint l'estructura del dibuix i de les pistes aniran ben soldats amb estany.

A l'hora de foradar els pads utilitzarem una broca de diàmetre de 0,8 mm per les resistències, condensadors, cristall de quarts i sòcols; mentre que pels leds, l'estabilitzador

de tensió i els connectors utilitzem una broca de diàmetre de 1 mm. o més segons les característiques del connector.

Un cop finalitzada la placa comprovarem la continuïtat de totes les pistes per determinar si la seva fabricació és correcta, i sinó procedir amb la seva pertinent correcció.

### **3.4 Muntatge**

#### **3.4.1 Muntatge dels components**

En el muntatge dels components es poden utilitzar diferents mètodes de soldadura. Sigui quin sigui el mètode escollit, els components hauran de col·locar-se tal com indica el dibuix del component en el fotòlit. En cas d'utilitzar un soldador d'estany per conducció es farà de la següent manera:

Les soldadures dels components es realitzaran amb un soldador de 30 o 40 W de potència, utilitzant estany de no menys d'un 60% i 1mm de diàmetre.

En el muntatge dels components es poden utilitzar diferents mètodes de soldadura, en cas d'utilitzar un soldador es farà de la següent manera:

Per a soldar els components, convé fer-ho sota d'una llum uniforme i en un lloc ventilat per evitar possibles inhalacions dels gasos que es desprenen en aquest procés. El procés de soldat ha de ser ràpid per no malmetre els components. La serigrafia ens ajudarà a saber la posició de cada component a la placa.

S'aconsella col·locar el circuit integrat sobre sòcol i no soldar-lo directament a la placa, ja que en cas de fer-se malbé (una de les causes més possibles és el d'un temps de soldadura superior al recomanat) l'operació de substitució per un nou circuit integrat és ràpida i senzilla.

S'haurà d'evitar totalment la soldadura freda, la qual no serà en cap cas acceptable i, en cas de produir-se, haurà de ser retirada i el component o pin, re-soldat correctament. Es recomana aplicar un vernís protector a la placa acabada i definitiva per allargar la vida útil de les pistes.



## **4 DISPOSICIONS GENERALS**

### **4.1 Disposicions administratives o legals**

#### **4.1.1 Terminis d'execució**

El termini per a l'execució d'aquest projecte és de 6 mesos, temps al que el dissenyador s'haurà d'ajustar obligatòriament.

En conseqüència, i a efectes del compliment del termini, la finalització del dispositiu serà independent de l'import dels treballs realitzats a preu de contracte, excepte quan l'import del dispositiu electrònic realitzat superi com a mínim en un 10% el pressupost consignat.

En el cas d'utilitzar l'import de desenvolupament del dispositiu electrònic superi en un 10% al pressupost consignat, els terminis parcials i final es prorrogaran en un termini igual a l'increment que superi del 10%.

Es podran aplicar bonificacions en cas d'acabament del projecte abans del termini establert. Aquesta possibilitat es deixa a l'acord entre parts.

#### **4.1.2 Retards ocasionats per subministradors**

Els retards ocasionats per falta de material o demores en el subministrament de materials que hagin de realitzar diferents empreses, o interferències ocasionades per altres contractistes, seran valorades en temps per la direcció d'obra, i s'allargaran els terminis.

#### **4.1.3 Termini de garantia**

Una vegada acabat el circuit imprès començarà a contar el termini de garantia, que correspondrà a 1 any.

Durant aquest termini, el dissenyador serà l'encarregat de la conservació i reparació del circuit imprès, així com tots els desperfectes que es poguessin ocasionar, fins que s'efectuï la recepció definitiva. No es consideraran dins el termini de garantia aquells danys que es deriven del mal tracte o ús inadequat del circuit.

#### **4.1.4 Terminis de pagament**

Es disposarà d'una setmana per fer efectiu el pagament de l'import que figura en el document Pressupost.

Xavier Gelada Alfonso  
Enginyer tècnic industrial en electrònica industrial

Girona, 2 de juny de 2014