Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Pantalla RGB dinàmica gestionada de manera remota

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Wei Li

Tutor: Albert Figueras Coma
Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica
Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any) Juny/2019

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 2
1.1. Objecte del plec 2
1.2. Documents contractuals i informatius 2
1.3. Compatibilitat entre documents 2
2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES 3
2.1. Reglaments 3
2.2. Normativa UNE de compatibilitat electromagnètica 3
2.3. Format de programació 4
3. CONDICIONS TÈCNIQUES 5
3.1. Requeriments generals 5
3.2. Materials 5
3.2.1. Matrius LEDs RGB 5
3.2.2. Resistències 6
3.2.3. Condensadors 6
3.2.4. Circuits integrats 6
3.2.5. Connexions 6
3.3. Fabricació del circuit imprès 7
3.4. Muntatge 8
4. DISPOSICIONS GENERALS 9

1. INTRODUCCIÓ

En aquest document es citen les condicions generals i les especificacions particulars que s'hauran de dur a terme per la elaboració i execució d'aquest projecte.

1.1. Objecte del plec

El present plec de condicions constitueix el conjunt d'instruccions, normes i especificacions que, juntament amb el que està detallat als plànols del projecte, defineixen tots els requisits tècnics del mateix.

L'objectiu d'aquest document, per tant, és el de definir les obligacions essencials dels fabricants durant la seva execució. En cas de canvi, sense prèvia consulta i permís del projectista, no es garanteix l'adequat funcionament de la instal·lació, i aquest no es fa responsable dels possibles danys o desperfectes que puguin sorgir.

1.2. Documents contractuals i informatius

L'estat d'amidaments, els plànols i el plec de condicions són de caire contractual, mentre que la memòria i el pressupost són de caràcter informatiu.

S'entenen com a documents contractuals aquells que es troben incorporats en el contracte i són d'obligatori compliment, amb l'excepció de modificacions degudament autoritzades.

1.3. Compatibilitat entre documents

En cas de contradicció o incompatibilitat entre algun d'aquests documents, 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 plànols, en segon lloc el pressupost, en tercer lloc l'estat d'amidaments i finalment la memòria.

2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

Tot aquest projecte i els components que es troben, a part de seguir les pròpies especificacions dels diversos documents, han de seguir les normes i reglaments que es descriuen en el present document.

2.1. Reglaments

El projecte ha de complir amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió actualitzat segons el Reial Decret 842/2002 publicat en el BOE el 18/09/2002. Es prestarà especial atenció a la ITC-BT-36 referent a instal·lacions de molt baixa tensió. També s'ha de destacar la importància de la ITC-BT-24 referent a la protecció contra contactes directes i indirectes

2.2. Normativa UNE de compatibilitat electromagnètica

El projecte, juntament amb els seus components, han de complir l'especificat en els cinc documents del projecte i a més les normes següents:

Norma UNE-EN 60068 que regula els assaigs ambientals que s'han de realitzar al sistema.

Norma UNE-EN 60097 que regula els sistemes de retícules per a circuits impresos.

Norma UNE-EN 60249 que regula els materials base per circuits impresos.

Norma UNE-EN 61249 que regula els materials per a plaques impreses i altres estructures d'interconnexió.

Normativa ROHS que aportarà la restricció de substancies nocives per el medi ambient.

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)

2.3. 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 Arduino IDE pel que fa a l'elaboració en llenguatge del codi C+, 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 PC. Presencia d'un bus micro-USB per descarregar el programa des d'Arduino al kit de desenvolupament NodeMCU 1.0. Sistema operatiu Windows 10 de 64bits.

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 C+ per entorno d'Arduino IDE, 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.

3.2. Materials

3.2.1. Matrius LEDs RGB

El panell LEDs WS2812B digital flexible individualment direccionable d'il·luminació de tots colors base a SMD5050 IC. Es consumeix de voltatge de DC 5V com alimentació i els pins de senyals sempre. La potència per cada LED és 0,3W / píxel. No és impermeable, la temperatura de treball entre -20ºC a 80ºC. És molt recomanable que utilitza SM-Connector de 3 pins. En aquest projecte aplica un NodeMCU 1.0 d'incorporar un mòdul ESP8266 per controlar els LEDs.

3.2.2. 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 5%.

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.

3.2.3. 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%.

3.2.4. Circuits integrats

Hi han dos circuits integrats, primer és el kit desenvolupament de NodeMCU 1.0 que dins integrat un mòdul ESP-12E amb WiFi. I l'altre és el Level Shifter el convertidor de bidireccional 3,3V a 5V. Son quals no podran ser substituït per cap altres circuits integrats 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, 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.

3.2.5. Connexions

Primer, la connexió entre la pantalla LEDs RGB al kit NodeMCU és molt recomanable que utilitza un connector de 3 pins de 2.5 mm pitch al model JST-SM connector.

I per descarregar el programa des d'Arduino IDE a NodeMCU hi ha dues maneres, connectar al micro-USB o per OTA. En qualsevol cas, la primera càrrega de microprogramari ha de realitzar-se a través d'un port sèrie amb un micro-USB. Després de trobar el port d'OTA i han d'estar el mòdul ESP-12E en la mateixa xarxa. Finalment, per la seguretat bàsica, s'afegeix

una contrasenya abans de l'esbós. Els detalls es poden consultar al capítol 5 de la memòria d'aquest projecte.

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 el microcontrolador. Aquest sòcol està totalment normalitzat i és important comprar-ne una versió estandarditzada amb la mateixa distribució de pins.

3.3. Fabricació del circuit imprès

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.

Mitjançant la utilització del programa informàtic “Ultraboard” de NI, que permet realitzar el disseny de microcontrolador 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 amb una sola cara i es anomenada com a “Bottom”.

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 trepant amb base i palanca per aconseguir trepants perfectament verticals i perpendiculars a la placa. Els components que introduirem a la placa seguint l’estructura del dibuix i de les pistes aniran ben soldats amb estany.

A l’hora de foradar els pads es utilitzaren una broca de diàmetre de 1mm per la resistència, el condensador segons les característiques de els materials.

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

3.4. Muntatge

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

La realització del projecte quedarà subjecte a un període de garantia de un any des del moment de la entrega. A partir d'aquest moment caldrà revisar minuciosament l'estat dels components i si es considera oportú, renovar-los.

En cas d'averia i/o accident si ha estat utilitzat inadequadament o per altres aplicacions no esmentades en la memòria, l'autor queda absent de qualsevol responsabilitat.

El pagament es tramitarà una vegada el projecte sigui lliurat. Constarà d'un únic pagament en efectiu.

Wei Li

Graduat en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Banyoles, 02 de Juny de 2019