

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Equip de mesura de cicles d'histèresi magnètica

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Alejandro Cuenca Claver

Tutor: Joan Josep Suñol Martínez

Departament: Física

Àrea: Física aplicada

Convocatòria (mes/any): juny/2022

ÍNDIX

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	3
3. CONDICIONS TÈCNIQUES	4
3.1. Fabricació i muntatge	4
3.2. Material	4
3.3. Programari	5
3.4. Posada en funcionament	5
3.5. Temperatura i condicions tèrmiques	7
3.6. Manteniment	7
3.7. Documents	7
4. DISPOSICIONS GENERALS	8
4.1. Garantia	8
4.2. Terminis de pagament	8
4.3. Resolució de conflictes	8

1. INTRODUCCIÓ

El present plec de condicions s'ha redactat per detallar les condicions particulars que s'apliquen en la concepció, el disseny i l'execució del projecte. L'incompliment de les pautes expressades en aquest document eximeix al projectista de responsabilitat davant possibles problemes, dificultats o averies que puguin aparèixer abans, durant o després de l'execució i la utilització del projecte.

1.1. Objecte del plec

Aquest plec té per objectiu especificar el conjunt requeriments, tant tècnics com legals, als quals s'ajusta l'equip de mesura de cicles d'histeresi magnètica i garanteixen la seva validesa i correcta execució.

1.2. Documents contractuals i informatius

Els documents contractuals d'aquest projecte són la memòria, els plànols i el plec de condicions. L'estat d'amidaments i el pressupost són de caràcter informatiu.

1.3. Compatibilitat entre documents

Els documents del projecte s'han elaborat en concordança els uns amb els altres. No obstant, en cas d'haver-hi incompatibilitats, discrepàncies o contradiccions entre ells, l'ordre de prioritats i de prevalença serà estrictament el següent: memòria, plànols, plec de condicions, estat d'amidaments i pressupost.

2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

En aquest capítol es detalla tota la legislació, la normativa i els reglaments vigents que s'han de complir per dur a terme el disseny i l'execució del projecte.

2.1. Reglaments

Reial decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost. Concretament els capítols ITC-BT-24 i ITC-BT-36, que corresponen, respectivament, a la protecció contra contactes directes i indirectes i a les indicacions per els dispositius de molta baixa tensió.

2.2. Normativa

UNE-EN 55014-1:2017. Compatibilitat electromagnètica. Requisits per a aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs. Part 1: Emissió.

UNE-EN 55014-2:2015. Compatibilitat electromagnètica. Requisits per a aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs. Part 2: Immunitat.

3. CONDICIONS TÈCNIQUES

A continuació es descriuen les condicions tècniques i la manera de procedir que s'imposen per a la validesa del funcionament del projecte.

3.1. Fabricació i muntatge

S'entrega al client una exemplar de l'equip completament muntat. També s'entrega al client els documents informàtics originals amb els dissenys dels circuits i des les PCBs, per a què pugui fabricar i muntar el seu propi equip. El client s'ha d'encarregar d'adquirir el software necessari per poder llegir i editar aquests arxius. Es permeten les modificacions d'aquests circuits i PCBs però, llavors, l'enginyer tècnic no és responsable del seu correcte funcionament.

La soldadura dels components es farà vigilant el temps de contacte directe del soldador amb els terminals, i procurant que no s'escalfin per sobre del que recomana el fabricant. Per a la soldadura dels components SMD, es recomana l'ús de flux de soldadura que eviti que els pins adjacents es soldin els uns amb els altres. Els circuits integrats amb muntatge d'orifici passant no es solden directament a la PCB, sinó que en el seu lloc es solda el corresponent sòcol i llavors s'introdueix el xip.

Abans de soldar els circuits integrats, és de vital importància revisar i assegurar la seva posició i connexió dins de les PCB, doncs el seus pins només tenen una connexió correcta. A l'hora de col·locar els condensadors amb polaritat, s'ha de tenir especial cura que no s'inverteixin els terminals.

3.2. Material

Els materials integrats a l'equip han de ser exactament els esmentats a l'estat d'amidaments i als plànols, que són les referències. No es poden substituir per altres materials diferents encara que presentin característiques semblants. Altrament, no s'assegura el correcte funcionament de l'equip. Els condensadors i les resistències compliran amb el valor, la tolerància, la naturalesa i la tensió. En aquest cas, sí es poden substituir per altres que tinguin una tolerància menor a la exposada en el l'estat d'amidaments, o pugin suportar un voltatge o potència superiors.

Les fonts d'alimentació no s'incorporen en el material de l'equip.

3.3. Programari

El client rebrà una còpia de tots els arxius que conformen l'aplicació d'usuari i el firmware del microcontrolador en el seu respectiu format original. No podrà distribuir-los a cap altre persona física ni entitat, a no ser que l'enginyer tècnic programador ho autoritzi expressament.

El client i l'enginyer tècnic programador hauran d'acordar una formació sobre el funcionament de la pròpia aplicació. L'usuari ha de tenir coneixements d'informàtica i de programació per aprendre utilitzar-la.

El firmware del microcontrolador s'ha desenvolupat en l'entorn de programació Arduino IDE 2.0, mentre que l'aplicació d'usuari, en LabVIEW versió 2021. Només es garanteix el correcte funcionament del programari sota aquestes versions en concret. Aquest entorns de programació també es requereixen per executar, editar i modificar el codi, i el client s'encarrega d'obtenir-los i comprar-los quan sigui necessari. El software també utilitza llibreries de tercers, que es poden descarregar gratuïtament via internet en la data en què es firma el plec de condicions, si posteriorment es requereix d'una llicència de pagament, l'enginyer tècnic programador no té cap obligació de proveir-la al client.

El client podrà modificar el codi i l'estructura de l'aplicació a conveniència i sota la seva responsabilitat. No obstant, el projecte és altament sensible a qualsevol canvi, i si no funciona correctament després d'aplicar les modificacions, l'enginyer tècnic programador s'eximeix de culpa.

3.4. Posada en funcionament

En el moment de la instal·lació i posada en funcionament de l'equip s'hauran de seguir els següent aspectes.

Quan la bobina d'excitació tingui una baixa resistència (de l'ordre d'1 Ω o inferior), no es pot deixar permanent connectada a l'equip encara que estigui en repòs, doncs això causa un corrent de sortida que sobreescalfa l'amplificador de potència. S'haurà de connectar just abans de la mesura i desconnectar-la just després.

L'usuari pot modificar i actuar sobre els potenciòmetres dels amplificadors diferencials, a l'etapa d'adquisició de dades, amb l'objectiu de regular el voltatge mesurat. La resta de potenciòmetres no es poden modificar.

Respecte al circuit integrador RC, l'usuari pot utilitzar un altre diferent al proposat a la Memòria, però considerant tots els aspectes tècnics que es mencionen a la pròpia Memòria sobre aquest circuit i el seu funcionament.

L'aplicació d'usuari té les opcions d'habilitar o inhabilitar les caselles "Aplica Límits RL" i "Creixement exponencial". L'ús d'aquestes opcions no és obligatori, però sí altament recomanable per a què l'aplicació faci càlculs de seguretat. Si no s'utilitzen, és l'usuari qui ha de considerar que no es sobrepassin els límits de voltatge, de corrent i de potència de l'amplificador operacional OPA549.

També es permet utilitzar altres bobines d'excitació, diferents a la construïda en aquest projecte. L'usuari haurà d'obtenir prèviament la resistència R de la bobina i la inductància L per introduir-les a l'aplicació d'usuari; és necessari per al càlculs de seguretat.

Si l'equip es munta i desmunta amb freqüència, s'ha de revisar que totes les connexions són correctes. Especialment, s'ha de controlar que les fonts d'alimentació tinguin la tensió adequada i no s'intercanvia la font positiva per la negativa. La tensió d'alimentació per a la PCB de Control-Senyal-Adquisició ha de ser obligatòriament de ± 5 V. Per a la PCB d'Amplificació, la font pot arribar a un màxim de ± 30 V. També pot funcionar amb nivells de voltatge inferiors, i cal introduir-los a l'aplicació d'usuari. No es recomana una tensió inferior a ± 15 V.

Es permet l'ús d'una altre sensor de corrent, sempre i quan es mantingui l'aïllament galvànic entre el corrent mesurat i el voltatge de sortida, i aquesta tensió no superi el límits de l'ADC.

Abans de realitzar una mesura, s'ha d'assegurar que el dissipador fa un bon contacte amb l'amplificador OPA549 i no hi ha cap objecte que obstaculitzi o impedeixi el contacte del dissipador amb l'aire de l'ambient, ni de manera parcial ni total.

3.5. Temperatura i condicions tèrmiques

La temperatura d'emmagatzematge de l'equip s'ha situar entre $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$, mentre que la temperatura de funcionament he de ser entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

És imprescindible l'ús d'un dissipador per l'amplificador OPA549. Si no s'utilitza, es sobreescalfa i es desconnecta per protecció. El disseny de l'equip s'ha contemplat per a un dissipador de $0,93\text{ }^{\circ}\text{C/W}$ (refrigerat per convecció natural). Els càlculs de seguretat que computa l'aplicació d'usuari tenen en compte aquest valor de resistència tèrmica. Si es canvia el dissipador, l'usuari ha d'indicar el nou valor al software, concretament a l'arxiu Límits RL.vi que es proporciona.

3.6. Manteniment

El manteniment de l'equip serà mínim. Caldrà netejar la pols quan s'acumuli. Si un dispositiu falla, es trenca o no funciona correctament, es pot dessoldar, i soldar-hi un altre exactament igual. L'usuari o tècnic de manteniment és responsable de les reparacions que s'efectuïn.

3.7. Documents

El client rebrà una còpia de tots els documents que conformen el projecte i es responsabilitzarà de conservar-los en bon estat. L'enginyer tècnic està capacitat per canviar, ignorar o corregir les dades que venen fixades al projecte. En aquest cas, informarà al client de les modificacions per escrit.

4. DISPOSICIONS GENERALS

En aquest capítol es defineixen les condicions administratives i legals que ambdós parts han de complir.

4.1. Garantia

El termini de garantia és de 2 anys, i cobreix el material electrònic, elèctric, mecànic, tèrmic i el programari. S'inicia el dia d'entrega del projecte al client.

4.2. Terminis de pagament

El client pagarà, com a mínim, el 30% del pressupost total del projecte el dia de la seva entrega, el cost restant l'abonarà en un termini màxim de noranta dies naturals des del dia de l'entrega. El pagament s'efectuarà per transferència bancària al número de compte indicat per l'enginyer tècnic.

4.3. Resolució de conflictes

Per resoldre qualsevol litigi derivat de l'acompliment del contracte, les parts, amb renúncia expressa al seu propi fur, se sotmeten expressament a la jurisdicció civil ordinària i a la competència dels jutjats i tribunals de Girona.

Alejandro Cuenca Claver

Graduat en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Girona, 10 de juny de 2022