

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: Estudi tècnic i energètic dels sistemes emprats en trens de levitació magnètica

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Neus Ferrer Torres

Tutor: Joaquim Armengol Llobet

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any): juny / 2020

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ I GENERALITATS.....	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 Normes.....	3
3 CONDICIONS TÈCNIQUES	5
3.1 Materials.....	5
3.2 Fabricació	5
3.3 Muntatge.....	6
4 DISPOSICIONS GENERALS.....	7
4.1 Inici del projecte, terminis i pròrrogues.....	7
4.2 Condicions econòmiques i garantia	7

1 INTRODUCCIÓ I GENERALITATS

En aquest document es citen les condicions generals, les especificacions particulars i els requisits tècnics que s'han de dur a terme per l'elaboració dels prototips de levitació magnètica per atracció i per repulsió.

1.1 Objecte del plec

L'objecte del plec de condicions és proposar una regulació i supervisió de l'execució dels prototips del projecte en qüestió. Es basa en un conjunt d'instruccions, normes i especificacions que defineixen els requisits tècnics per tal de poder realitzar correctament el prototip de levitació per atracció i el de levitació per repulsió del projecte i amb els terminis que s'estableixen.

S'haurà de seguir estrictament les especificacions indicades en aquest document, tant durant el muntatge dels dos levitadors, com durant les respectives posades en marxa, les verificacions pertinents de qualitat i també durant el seu ús. En cas d'incomplir o modificar les especificacions que es detallen en aquest projecte, sense el vistiplau de l'enginyer, aquest no es farà responsable dels problemes de funcionament.

1.2 Documents contractuals i informatius

Els documents de la memòria, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost són de caràcter contractual. En aquest projecte, el document de plànols també és de caràcter contractual i només es pot modificar utilitzant versions posteriors de les mateixes plaques. Per tant, cap dels documents que conformen el projecte és de caràcter informatiu.

1.3 Compatibilitat entre documents

L'ordre de prioritat dels documents que formen el projecte, per si es donés el cas d'alguna contradicció o incompatibilitat entre aquests, és el plec de condicions, els plànols, l'estat d'amidaments, la memòria i el pressupost.

2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES

En aquest capítol s'indicaran les normes, lleis i reglaments que el present projecte ha de complir per poder ser executat amb tota seguretat, garantint sempre el correcte funcionament d'ambdós sistemes de levitació que han estat dissenyat.

2.1 Reglaments

Reglament de Irradiació Electromagnètica.

Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica.

2.2 Normes

Directiva Europea 93/68/EEC: sobre el marcatge de productes electrònics.

Directiva Europea 2014/30/UE: regula la compatibilitat electromagnètica dels equips locals.

IEC 529: índex de protecció pel que fa a la pols i l'aigua.

IEC 60062 / UNE 60062: sobre marcatge dels components electrònics.

IEC 60063 / UNE 20531: sobre valors normalitzats en els components electrònics.

IEC 60627 / UNE 60617: sobre simbologia de components electrònics.

IEC 61010-1: seguretat elèctrica.

IPC 221 / IPC 4101: sobre disseny de circuits electrònics.

Reial Decret 110/2015: sobre RAEE, residus d'aparells elèctrics i electrònics.

Reial Decret 208/2015: sobre aparells elèctrics i electrònics i la gestió del seus residus.

Reial Decret 1580/2006: compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

ROHS: restringeix l'ús de substàncies nocives per el medi ambient i impedeix la comercialització de components informàtics o electrònics que tingui una quantitat superior a les que s'estableixen de plom, mercuri i cadmi.

UNE EN 20621: fa referència al disseny i la utilització de plaques elèctriques.

UNE EN 55014: compatibilitat electromagnètics, requisits d'emissions electromagnètiques pels aparells electrodomèstics, eines elèctriques i aparells anàlegs.

UNE EN 60249: s'encarrega de regular els materials base pels circuits impresos.

UNE EN 61249: té la funció de regular els materials per a plaques impreses i altres estructures d'interconnexió.

3 CONDICIONS TÈCNIQUES

Seguidament s'indiquen les condicions, de compliment obligatori, que s'exigeixen als materials i components que s'utilitzen durant la realització del projecte. També s'especifiquen les condicions de fabricació i muntatge necessàries per dur a terme una correcta realització del projecte tot garantint-ne la seguretat, el funcionament i la seva fiabilitat.

3.1 Materials

Els components d'electrònica tenen formalment garantits tots els seus paràmetres de manera que compleixin els seus marges de tolerància indicats en els seus respectius fulls de característiques tècniques. Per tant, no caldrà cap comprovació tècnica dels mateixos, prèvia al seu muntatge. Tots els components electrònics, tant passius com actius, vénen estipulats als esquemes dels plànols i a l'estat d'amidaments per la seva referència i no està permesa la seva substitució per cap altre considerada equivalent, a no ser que l'enginyer ho indiqui.

La resta de components que no són pròpiament d'electrònica o que no formen part del circuit electrònic, com ara les respectives alimentacions, els electroimants i els imants permanents, també estan especificats per les seves característiques tècniques i, en conseqüència, també poden ser de diferents fabricants.

3.2 Fabricació

Tant la placa de levitació per atracció com la de levitació per repulsió són de resina de vidre a una cara i les seves dimensions; els diàmetres dels forats; l'amplada de les pistes; la màscara i la serigrafia, queden estipulades, respectivament, al segon i quart plànol de pistes i components del document de plànols.

La placa de fibra de vidre d'una cara ha de tenir un gruix total mínim de 1,7mm, els quals 1,6mm pertanyen a la fibra de vidre i 0,1mm a la capa de coure. Ha d'incloure posterior estanyat de les pistes i una màscara verda de soldadura.

No obstant, si es requerís la fabricació a gran escala dels prototips de levitació amb finalitat educativa, aquestes hauran de ser revisades amb alguns components de muntatge superficial i caldrà re-dissenyar-les en cas de que es vulgui tirar endavant aquesta fabricació.

3.3 Muntatge

El projecte es subministra amb les dos plaques, tipus prototip, muntades i revisades per poder fer un anàlisi d'estabilitat i de consums energètics dels diferents mètodes de levitació.

Es farà un control visual de cada una de les plaques i, posteriorment, es verificarà el seu funcionament i qualitat unitàriament a totes les plaques que es produeixin. Per aquest objectiu, es prepararà un equip específic d'anàlisi.

4 DISPOSICIONS GENERALS

Seguidament es defineixen les condicions legals i administratives que s'hauran de tenir en compte durant l'execució dels prototips inclosos en el projecte.

4.1 Inici del projecte, terminis i pròrrogues

Si fos necessari la fabricació dels prototips per finalitats acadèmiques, els terminis de projecte s'especificaran en cada una de les remeses sol·licitades a partir de l'empresa distribuïdora a l'empresa fabricant, la qual adquirirà la obligació del compliment dels mateixos. Si per part de l'empresa distribuïdora es requereixen més plaques de tipus prototip, s'hauran de demanar de cent en cent unitats i el seu termini d'entrega serà d'un mes.

4.2 Condicions econòmiques i garantia

La garantia de l'equip va a càrrec de l'empresa fabricant, la qual respondrà sobre el client final, tant centre acadèmic com particular. La garantia de cada aparell serà de cinc anys. Aquesta garantia només respondrà, si un cop analitzat el defecte a l'aparell, no s'evidencia que aquest efecte és causat per un mal ús de l'equip. L'execució de la garantia representa, per l'empresa fabricant, dues accions: la substitució de l'equip per un amb una versió igual o superior a la defectuosa i, més important, compromet seriosament a l'enginyer a les possibles revisions que puguin haver-hi de disseny que hagi de fer del projecte per tal d'assegurar que en una futura producció no es reproduïxi el mateix error.

El pagament serà realitzat un cop lliurats els prototips i verificat el seu correcte funcionament amb un termini de lliurament d'una setmana. Solament constarà un únic pagament que potser pagat en efectiu o ingressat al compte bancari corresponent.

Neus Ferrer Torres
Graduada en Enginyeria Elèctrica

Girona, 10 de juny de 2020