



EPS

Escola Politècnica

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga

Document: Plec de condicions

Alumne: Jordi Camps Castells

Director/Tutor: Lluís Ripoll Masferrer

Departament: Enginyeria Mecànica i Construcció Industrial

Àrea: coneixement de Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): 06/2013

Índex de continguts

1 INTRODUCCIÓ _____	4
1.1 Objecte i abast del plec _____	4
1.2 Documents contractuals i informatius _____	4
1.3 Compatibilitat i relació entre els diversos documents _____	5
2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES _____	6
2.1 Directives i lleis _____	6
2.2 Normes _____	6
3 CONDICIONS TÈCNIQUES _____	7
3.1 Condicions dels materials i equips _____	7
3.2 Condicions de fabricació _____	8
3.3 Condicions de muntatge _____	11
3.4 Condicions per l'usuari _____	12
4 DISPOSICIONS GENERALS _____	13
4.1 Precaucions durant l'elaboració de la màquina _____	13
4.2 Obligacions i responsabilitats del fabricant _____	13
4.3 Recepció de la màquina _____	13
4.4 Termini de la garantia i conservació de la màquina _____	13
4.5 Pagaments _____	14
4.6 Clàusules administratives _____	14

PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Objecte i abast del plec

El present document té per a finalitat descriure les condicions bàsiques de funcionament i fabricació del banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga. Aquest fixa els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponguin, segons contracte, als diferents operaris encarregats de la seva fabricació. És d'obligat compliment seguir totes les condicions establertes en el Plec de Condicions.

1.2 Documents contractuals i informatius

La fabricació i muntatge del banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga estan definides pel Plec de Condicions i pels documents que constitueixen el projecte: Memòria, Plànols, Estat d'Amidaments i Pressupost.

Són documents contractuals els documents de Plànols, Plec de Condicions, Estat d'amidaments i Pressupost, els quals s'incorporen en el present projecte. Les dades incloses en el Document Memòria són de caràcter informatiu.

Qualsevol canvi en la fabricació i/o muntatge del banc de proves, cal que el projectista l'aprovi.

Així doncs, els documents contractuals són:

- Document 2: Plànols
- Document 3: Plec de Condicions
- Document 4: Estat d'Amidaments
- Document 5: Pressupost

1.3 Compatibilitat i relació entre els diversos documents

En cas de produir-se una contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Condicions, prevaldrà el que prescriu el Plec de Condicions.

El que estigui esmentat en els Plànols però en el Plec de Condicions no o viceversa, s'haurà d'executar com si estigués als dos documents.

L'ordre d'importància i compatibilitat dels documents contractuals del projecte és el següent:

- 1) Document 3: Plec de Condicions
- 2) Document 2: Plànols
- 3) Document 4: Estat d'amidaments
- 4) Document 5: Pressupost

La memòria i els annexes són purament de caràcter informatiu i no tindrà, en cap cas, més importància que els anteriors.

2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES

En aquest apartat es fa esment de les directives, lleis i normes que ha de complir el projecte per tal de poder realitzar els assajos amb tota seguretat i poder garantir el correcte funcionament d'aquest.

2.1 Directives i lleis

Les següents directives i lleis s'han aplicat en el següent projecte:

- Directiva de seguretat de màquines.
- Real decreto 1495/1986 de 26 de maig BOE 21/7/86
- Real decreto 830/1991 de 24 de maig BOE 31/5/91
- Directiva 98/37/CE (Màquines)

2.2 Normes

Les següents normes s'han aplicat en el present projecte:

- DIN 7991 Requeriments dimensionals i tècnics per cargols allen cabota avellanat.
- DIN 912 Requeriments dimensionals i tècnics per cargols cabota allen.
- DIN6921 Cargols per xapa i fusta.
- DIN 125 Arandela plana amb xamfrà.
- DIN 933 Requeriments dimensionals i tècnics per cargols de cabota hexagonal.
- UNE 20119: Tracta sobre els polsadors de comandament.

3 CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1 Condicions dels materials i equips

Els diferents components electrònics i elèctrics hauran de ser adquirits en punts de distribució especialitzats; amb dret a un albarà com a pressupost.

S'ha de tenir en compte que el desenvolupament que s'ha fet del Pressupost ha estat establert a partir de marques considerades per un enginyer tècnic. Aquest ha considerat el material adient en cada part del procés per poder realitzar el muntatge que se l'hi ha demanat. Qualsevol modificació en el material proposat, pot repercutir en el pressupost adjunt a aquest projecte. En cap cas, el projectista se'n fa responsable dels canvis de materials i/o de variacions de preus.

S'ha de tenir en compte, que les hores computades per part dels diferents operaris que hi intervenen poden variar amb les estimades, ja que alhora de posar a punt el procés o en qualsevol part es poden presentar complicacions no previstes ni desitjades.

Pel que fa a la qualitat dels materials, tots els elements d'acer que incorpora el banc d'assaig han de disposar d'una qualitat d'acer S-235 segons UNE-10025. Els elements d'alumini han estat calculats per una S_y de 125MPa. Els elements comercials reben les condicions de garantia del seu respectiu proveïdor.

L'emmagatzematge dels diferents elements de la màquina en el transcurs de la seva fabricació es conservaran en un recinte poc humit i no exposat a temperatures extremes. Els elements comercials es conservaran en el seu embalatge fins al moment del seu muntatge i es tindran en compte les recomanacions del fabricant. Pel que fa als elements de fabricació pròpia, no s'apilaran mai sinó que es disposaran un al costat de l'altre.

Tant el grup hidràulic com la vàlvula proporcional de pressió i la direccional han de ser del model seleccionat i del fabricant esmentat.

3.2 Condicions de fabricació

Els elements de fabricació pròpia han de seguir les següents pautes. Els materials estan definits en els plànols de cada peça.

- 1) Perfil ITEM 152x20x700 número de plànol TFG-002-001
 - Foradament.
- 2) Perfil ITEM 80x80x304 número de plànol TFG-002-002
 - Roscatge amb mascle.
- 3) Perfil ITEM 80x40x331 número de plànol TFG-002-003
 - Cisallament del perfil amb l'angle indicat al plànol. Molt important pel muntatge.
- 4) Perfil ITEM 80x80x304 número de plànol TFG-002-004
 - Roscatge amb mascle.
- 5) Porta metraquilat número de plànol TFG-002-005
 - Partir d'una placa de 300x300mm.
 - Cisallar la placa de metraquilat de partida a les mides segons plànol.
 - Marcar les posicions dels forats respectant les possibles toleràncies.
 - Amb el trepant, foradar-los.
 - Amb l'ajuda d'un mascle, roscar els forats que faci falta.
- 6) Xapa suport hidràulica número de plànol TFG-002-006
 - Partir d'una placa d'acer de 580x380x5mm.
 - Cisallar la xapa de partida a les mides segons plànol.
 - Marcar les posicions dels forats respectant les possibles toleràncies.
 - Amb el trepant, foradar-los.
 - Amb l'ajuda d'un mascle, roscar els forats que faci falta.

7) Platina de reforç número de plànol TFG-002-007

- Partir d'una placa d'acer de 150x80x5mm.
- Cisallar la placa de metraquilat de partida a les mides segons plànol.
- Marcar les posicions dels forats respectant les possibles toleràncies.
- Amb el trepant, foradar-los.

8) Conjunt soldat suport número de plànol TFG-003-001

- Partir de d'una placa de 200x200x10mm (Xapa inferior), una placa de 200x200x15mm (Xapa superior) i una placa de 200x200x15mm (les dues cartel·les).
- Cisallar les diferents parts del conjunt soldat segons plànols
- Marcar les posicions dels forats i traus colissos respectant les possibles toleràncies.
- Amb el trepant, foradar els diferents forats.
- Amb l'ajuda d'un mascle, roscar els forats que faci falta.
- Fresar els diferents traus colissos.
- Preparació dels diferents xamfrans per soldar.
- Soldadura MIG. Respectar les mides segons plànol.

9) Conjunt soldat suport i eix número de plànol TFG-005-001

- Partir d'una placa de 180x180x20mm (Suport) i un rodó de diàmetre 50mm i longitud 80mm.
- Cisallar les diferents parts del conjunt soldat segons plànols.
- Marcar les posicions dels forats i traus colissos respectant les possibles toleràncies.
- Amb el trepant, foradar els diferents forats.
- Fresar els diferents traus colissos.
- Tornejar les diferents parts de l'eix.
- Preparació dels diferents xamfrans per soldar.
- Soldadura MIG. Respectar les mides segons plànol.

10) Forquilla número de plànol TFG-004-002

- Partir d'una placa de 120x50x20mm.
- Cisallar la peça fins a unes mides de 120x45x20mm.
- Fresar les dues ranures.
- Marcar els forats segons plànols ajustant el màxim que es pugui les mides.
- Amb l'ajuda del trepant, foradar.
- Mecanitzar els xamfrans.

11) Suport polsador d'emergència número de plànol TFG-005-001

- Partir d'una xapa de 350x80x2mm.
- Cisallar-la fins a les dimensions següents: 330x80x2mm.
- Abans de doblegar, marcar els 3 forats de diàmetre 5mm.
- Foradar els 3 forats anteriors amb doll d'aigua.
- Doblegar la xapa.
- Marcar els forats i els traus colissos.
- Foradament dels forats i traus colissos amb doll d'aigua.

12) Suport dels polsadors i pantalla LCD número de plànol TFG-005-002

- ◆ Peça superior:
 - Es parteix d'una xapa de 150x80x3mm.
 - Cisallar-la fins a les següents dimensions segons plànol: 130x60x3mm.
 - Marcar els diferents forats. Respectar les toleràncies segons plànols.
 - Foradament per doll d'aigua. El forat rectangular no pot quedar més petit que les mides del plànol.
- ◆ Peça inferior:
 - Es parteix d'una planxa de 350x30x3mm.
 - Es cisalla a 336x22x3mm per plegar.
 - Es doblega la peça de manera que quedi en forma rectangular segons plànol.
 - Es solden els dos extrems de la xapa.
- ◆ Soldadura a punts.

13) Perfil vertical simple número de plànol TFG-007-001

- Es parteix d'una placa de 400x40x20mm.
- Es marquen els forats.
- Amb el trepant, foradar-los.
- Finalment, roscatge amb mascle.

14) Placa metraquilat número de plànol TFG-007-002

- Es parteix d'una placa de 700x400x5mm.
- Es marquen els forats segons plànol.
- Amb el trepant es foradar-los.

15) Perfil vertical doble número de plànol TFG-007-003

- Es parteix d'una placa de 400x40x20mm.
- Es marquen els forats.
- Amb el trepant, foradar-los.
- Finalment, roscatge amb mascle.

16) Perfil horitzontal número de plànol TFG-007-004

- Es parteix d'una placa de 680x50x20mm.
- Cisallar fins que s'ajusti a les mides del plànol.
- Es marquen els forats.
- Amb el trepant, foradar-los.
- Finalment, roscatge amb mascle.

3.3 Condicions de muntatge

El muntatge del banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga l'haurà de dur a terme un operari qualificat en estructures metàl·liques, hidràulica, electrònica i programació. Per raons de transport, tot l'assemblatge i assajos s'hauran de dur a terme en el propi taller.

En el cas que l'operari no estigui qualificat en les tres aptituds anteriors, cal que es realitzi per alguna altra persona especialitzada en la matèria.

El muntatge del banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga es muntarà seguint els passos següents. Els números de marques esmentats en el procediment són els mateixos dels plànols dels subconjunts.

1. Muntatge del subconjunt estructura. Número de plànol TFG-002-000.
 - 1.1. Muntar el marc format per la peça 3 i 5 mitjançant esquadres i la peça número 18.
 - 1.2. Muntar els perfils número 4 en el marc amb les seves esquadres.
 - 1.3. Muntar dos perfils número 1 sobre el marc mitjançant els cargols, femelles i arandales.
 - 1.4. Fer el marc superior seguint els mateixos passos anteriors amb les peces segons el plànol del subconjunt.
 - 1.5. Muntar la resta d'estructura segons el plànol del subconjunt.
2. Sistema de fixació del cilindre. Número de plànol TFG-004-000.
 - 2.1. Muntar el suport (número 2) sobre el perfil ITEM pla horitzontal de l'estructura mitjançant els cargols, femelles i arandales.
 - 2.2. Col·locar la peça 3 a l'interior de l'eix.
 - 2.3. Muntar l'anella elàstica.

3. Sistema hidràulic i de control

- 3.1. Fixar la bomba, el ventilador i les diferents vàlvules.
- 3.2. Col·locar el sistema de control a l'interior del compartiment interior.
- 3.3. Muntar el suport del polsador d'emergència amb aquest inclòs.
- 3.4. Muntar els polsadors i pantalla en el suport mòbil.
- 3.5. Realitzar les diferents connexions segons plànol Esquema elèctric
- 3.6. Muntar el cilindre hidràulic en la forquilla.
- 3.7. Realitzar les diferents connexions hidràuliques segons plànol TFG-Hidràulica.
- 3.8. Endollar a la corrent.

3.4 Condicions per l'usuari

L'usuari haurà de seguir els passos del manual de l'usuari establerts en els Annexos de la Memòria.

En cap cas podrà desmuntar el banc de proves o reparar-lo.

Per tal de començar l'assaig cal realitzar els passos descrits en aquest apartat.

Només es podrà fer el que es detalla a continuació i mai cap altre cosa.

Segueix els passos indicats i no te'n saltis cap:

- 1) Fixar la peça a assajar a la grapa. Assegurar-nos que estigui ben agafada.
- 2) Fixar el sistema de subjecció de la peça a la bancada. Assegurar-nos que estigui ben agafat.
- 3) Fixar el sistema de subjecció del cilindre a la bancada. Assegurar-nos que estigui ben agafat.
- 4) Soldar l'extrem de la peça a assajar amb l'extrem de la tija del cilindre hidràulic.
- 5) Tancar totes les portes de seguretat de la màquina.
- 6) Connectar el cable USB del microcontrolador Arduino UNO a l'ordinador.
- 7) Obrir el programa Arduino.
- 8) Obrir el "Serial Monitor".
- 9) A la pantalla apareixerà que seleccionis les forces. Fes ús dels polsadors ← i → per fer-ho.
- 10) Pulsar el botó de color verd per acceptar les forces. Un cop fet aquests passos, la bomba començarà a funcionar i com a conseqüència la resta de components.
- 11) Un cop finalitzat l'assaig, pulsar el botó vermell.
- 12) Lectura dels resultats a través de l'ordinador.
- 13) Obrir la porta de protecció.
- 14) Retirar la peça.

4 DISPOSICIONS GENERALS

4.1 Precaucions durant l'elaboració de la màquina

Durant el període de fabricació de la màquina s'han de complir totes les normatives de seguretat expressades anteriorment.

4.2 Obligacions i responsabilitats del fabricant

El fabricant es compromet a garantir les qualitats requerides i realitzar la màquina en el període pactat. Tot defecte de fabricació serà responsabilitat del fabricant.

El fabricant anomenarà un Coordinador de Seguretat i Salut per tal de que els treballs es puguin realitzar amb el compliment de la normativa obligatòria i necessària en aquesta matèria.

El Coordinador de Seguretat i Salut serà el tècnic competent amb coneixements suficients en matèria de prevenció de riscos per tal d'aplicar el Pla de Seguretat a la màquina i fer un seguiment del mateix, detectant i subsanant, arribat el cas, les anomalies i problemes que puguin presentar-se.

4.3 Recepció de la màquina

El dia de lliurament del banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga s'hauran de reunir tots els involucrats en aquest projecte i analitzar el seu correcte funcionament.

4.4 Termini de la garantia i conservació de la màquina

El banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga oferirà un termini de 2 anys de garantia. Aquesta es perdrà si es realitza alguna modificació no autoritzada o si es realitza un ús inapropiat d'aquesta o si no es realitzen les tasques de manteniment i neteja adequades tal i com marca a l'annex de manteniment del document Memòria.

Els equips hauran de ser comprovats periòdicament d'acord amb un calendari de manteniment. Totes les tasques de manteniment hauran de ser realitzades per tècnics qualificats i expressament autoritzats a l'efecte.

4.5 Pagaments

Per tal d'assegurar el compromís del client amb l'empresa es realitzarà un pagament del 65% de l' import total del projecte en el moment de l'inici de fabricació. Un cop el client hagi rebut màquina, es realitzarà un segon pagament del 15% de l' import total del projecte. Finalment el 20% restant es farà efectiu un cop realitzada la posta en marxa i el client firmi l'acta de conformitat.

4.6 Clàusules administratives

Comunicació entre propietari i fabricant:

La comunicació entre propietari i fabricant es farà sempre per escrit.

Obligació de redactar els plànols finals:

El fabricant haurà de redactar els plànols finals en cas de modificacions.

Assaig de control final:

S'encarregarà el propi fabricant de fer un assaig de control de la màquina per assegurar la correcta fabricació i funcionament. En el cas que l'assaig no surti correctament, el fabricant se'n farà responsable de les modificacions pertinents a realitzar.

Recepció:

El fabricant serà l'encarregat de lliurar el banc d'assaig hidràulic al client. També hi hauran d'estar presents totes les persones vinculades en el projecte.

Termini d'execució i penalització:

El contractista es comprometrà per escrit del compliment del termini.

Jordi Camps Castells

Graduat en Enginyeria Mecànica

Girona, 3 de Juny de 2013