



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: Disseny i desenvolupament d'un sistema tecnològic de fabricació de "stents" cardiovasculars mitjançant làser

Document: 3. PLEC DE CONDICIONS

Alumne: Gerard Casellas Arbat

Director/Tutor: Joaquim de Ciurana Gay

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria dels Processos de Fabricació

Convocatòria (mes/any): Juny 2014

ÍNDIX

1	DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC DE CONDICIONS.....	2
1.1	OBJECTE DEL PLEC.....	2
1.2	DOCUMENTS CONTRACTUALS	2
1.3	COMPATIBILITAT DELS DOCUMENTS.....	2
1.4	DESCRIPCIÓ DEL DISPOSITIU.....	2
2	DISPOSICIONS TÈCNiques.....	4
2.1	PECES DE FABRICACIÓ PRÒPIA	4
2.2	PECES DE COMERÇ	4
3	CONDICIONS DELS MATERIALS	5
3.1	MATERIALS PER PECES DE FABRICACIÓ PRÒPIA.....	5
3.2	MATERIALS PER PECES DE CARGOLARIA.....	5
3.3	MATERIALS DE COMPRA	5
4	CONDICIONS DE FABRICACIÓ.....	6
4.1	PREMISSES GENERALS	6
4.2	PREMISSES PARTICULARS: MAQUINÀRIA I PROCEDIMENT DE FABRICACIÓ	6
4.2.1	<i>Plànol 2: Base.....</i>	6
4.2.2	<i>Plànol 3: Eix.....</i>	7
4.2.3	<i>Plànol 4: Suport sense motor i Plànol 5: Suport amb motor.....</i>	7
4.2.4	<i>Plànol 7: Caixa de control.....</i>	8
5	CONDICIONS DE MUNTATGE	9
6	CONTROL DE QUALITAT.....	10
6.1	CONTROL DELS ELEMENTS DE COMPRA	10
6.2	CONTROL DELS ELEMENTS DE FABRICACIÓ PRÒPIA	10
6.3	CONTROL DE MUNTATGE	10
6.4	CONTROL DE FUNCIONAMENT	10
7	DISPOSICIONS GENERALS	12

1 DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC DE CONDICIONS

1.1 Objecte del plec

El present document té per objecte la definició de les condicions que hauran de regir la construcció i el muntatge de l'utilatge per fabricació de "stents" que acompanya aquest projecte.

1.2 Documents contractuals

Els documents que acompanyen el projecte en qüestió que tenen caràcter contractual són:

- Doc. n°2: Plànols
- Doc. n°3: Plec de condicions

Els documents del projecte amb caràcter informatiu són:

- Doc. n°1: Memòria
- Doc. n°5: Pressupost
- Doc. n°4: Estat d'amidaments

En cas d'existir en el Doc. n°3: Plec de condicions alguna citació d'algun apartat del Doc. n°1: Memòria, aquest també serà de caràcter contractual.

1.3 Compatibilitat dels documents

L'ordre de preferència, en el cas de possibles contradiccions que es puguin presentar en el projecte, serà el següent:

- Doc. n°2: Plànols
- Doc. n°3: Plec de condicions
- Doc. n°1: Memòria
- Doc. n°5: Pressupost
- Doc. n°4: Estat d'amidaments

1.4 Descripció del dispositiu

El dispositiu que es desenvolupa en aquest projecte té la finalitat de permetre la mecanització de "stents" sobre una centre de mecanitzat amb un capçal làser que el departament del GREP disposa en les seves instal·lacions.

La solució en sí és un conglomerat format per un utillatge mecànic, un conjunt d'elements i dispositius electrònics que controlen tant l'aparell com el làser i finalment el software necessari per poder-lo gestionar.

L'utillatge en qüestió subjecta el "stent" de forma horitzontal sobre la taula del CM. El mateix mecanisme és l'encarregat de proporcionar els dos eixos necessaris per la seva mecanització (translació en l'eix x i rotació). Els eixos del centre de mecanitzat només s'utilitzaran per el posicionament inicial del capçal.

El conjunt dels components que integren l'utillatge es poden agrupar en quatre grups:

- Elements que proporcionen l'eix de translació: motor, guia monocarril, etc.
- Elements que proporcionen l'eix de rotació: motor, politges, corretja, etc.
- Elements que permeten la subjecció del "stent": portapinces i pinça.
- Elements estructurals: base, suports, etc.

Els components electrònics tenen la finalitat de controlar els dos motors del mecanisme juntament amb l'encesa i aturada del capçal làser. Aquests components són els dos controladors dels motors i la caixa de control. La caixa de control fa d'enllaç entre el software de l'ordinador, l'utillatge i el làser. Integra tots els elements que permeten aquest enllaç així com alguns actuadors que pot accionar l'usuari, entre ells el polsador d'emergència.

El programa de control és la interfase entre home i màquina. Moltes de les funcions que integra són instruccions comunes per fresadores CNC, però algunes d'elles s'han creat específicament per la manipulació d'aquest sistema.

2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES

El projecte i els seus components compleixen les normes que s'exposen a continuació:

2.1 Peces de fabricació pròpia

Taula 1: Normes aplicables a peces de fabricació pròpia

Norma	Descripció de la norma
UNE 17701:2002 UNE 17702:2002 UNE 17703:2004 UNE 17704:2002	Rosca mètrica ISO per a usos generals. Perfil bàsic. Sèrie general de diàmetres i passos. Selecció de diàmetres i passos per cargolaria. Mesures bàsiques.
UNE-EN 755-2	Alumini i aliatges d'alumini. "Varilles", barres, tubs i perfils extruïts.
UNE-EN 573-3	Alumini i aliatges d'alumini. Composició química i forma dels productes de forja.
UNE EN ISO 286-1: 2011 UNE EN ISO 286-2: 2011	Especificacions geomètriques de productes. Sistema de codificació ISO per toleràncies dimensionals lineals.
UNE EN 22768-2:1994	Toleràncies generals. Part 2: Toleràncies per cotes geomètriques.

2.2 Peces de comerç

Taula 2: Normes aplicables a peces de fabricació pròpia

Norma	Descripció de la norma
DIN 125	Referent a volanderes planes.
DIN 7984	Referent a cargol cilíndric amb hexàgon interior amb cabota petita.
DIN 912	Referent a cargol cilíndric amb hexàgon interior.
ISO 7046-1	Referent a cargol cilíndric de cabota avellanada
ISO 2338	Referent a passadors cilíndrics
ISO 4036	Referent a femelles primes
ISO 15:2011	Referent a rodaments radials
DIN 6499	Referent a pinces i portapinces tipus ER
IEC 60228	Referent a secció de cables conductors aïllats
NEMA 17	Referent a motors elèctrics pas a pas.

3 CONDICIONS DELS MATERIALS

3.1 Materials per peces de fabricació pròpia

Totes les peces de fabricació pròpia seran d'alumini 6061 i hauran de complir la norma UNE EN 755.

En cas que alguna peça no es pugui fabricar amb el tipus de material indicat es podrà substituir per un material similar amb característiques mecàniques iguals o superiors. Per a la correcta fabricació de l'equip s'utilitzarà material nou, és a dir, no s'admetrà cap material que hagi tingut un ús anterior o que les condicions d'emmagatzematge l'hagin alterat en deformació i/o corrosió.

El no compliment d'algun dels punts anteriors només serà acceptat si es realitza sota l'aprovació del director del projecte.

3.2 Materials per peces de cargolaria

Els elements de cargolaria hauran de ser materials nous, sense reutilitzar i tindran una qualitat mínima de 5.6. S'acceptarà un acabat superficial de zincat, pavonat o qualitat superior. El tipus de rosca, dimensions i material vindrà regit per la normativa següent:

- DIN 125: Volanderes planes.
- DIN 7984: Cargols cilíndrics amb hexàgon interior amb cabota petita.
- DIN 912: Cargols cilíndrics amb hexàgon interior.
- ISO 2338: Passadors cilíndrics
- ISO 7046: Cargols de cabota avellanada
- ISO 4036: Femelles primes

El no compliment d'algun dels punts anteriors només serà acceptat si la modificació no afecta a cap altra element del conjunt i es realitza sota l'aprovació del director del projecte.

3.3 Materials de compra

Tots els materials de compra hauran de coincidir amb el model i fabricant descrit en els apartats 3 i 4 del document 1: Memòria.

En el cas d'existir alguna impossibilitat en l'adquisició d'algun d'aquests productes s'haurà d'escollir-ne un amb unes especificacions similars. En qualsevol cas aquesta modificació s'haurà de realitzar sota l'aprovació del director del projecte.

4 CONDICIONS DE FABRICACIÓ

4.1 Premisses generals

Les peces de fabricació pròpia es realitzaran en el taller seguint les dimensions del document 2: Plànols i les indicacions de l'apartat 4.2 del present document. En cas de no poder disposar d'algun dels mitjans necessaris o de les persones qualificades per fer-ho, es podrà subcontractar.

Sota cap concepte, es podrà modificar o ignorar les toleràncies indicades als plànols durant la seva fabricació. La modificació o ignorància de les toleràncies dimensionals, ja siguin geomètriques o d'ajust, podria comportar errors en el muntatge i precisió final de l'utilatge. Sense indicació, les cantonades presentaran un radi de 0.5 mm, les arestes un xamfrà de 0.5 mm a 45° i les rosques es realitzaran amb qualitat 6.

En cas de dubtes o imprevistos sempre es consultarà al director del projecte, el qual té la plena llibertat de fer les inspeccions que cregui oportunes per tal de comprovar el compliment de les condicions de fabricació.

4.2 Premisses particulars: maquinària i procediment de fabricació

Seguidament es detalla per les peces de fabricació pròpia el material de partida utilitzat, les màquines necessàries per la seva fabricació i el procediment a seguir.

4.2.1 Plànol 2: Base

Material de partida:

- Perfil rectangular de 160x10mm, Alumini 6061 (S'accepten perfils amb base lleugerament superior)

Maquinària necessària:

- Màquina tall Làser
- Trepant de columna
- Màquina o eina de roscar
- Rectificadora

Procediment a seguir:

- Realitzar el tall làser del contorn i dels forats de Ø18mm.
- Perforar amb el trepant de columna la resta de forats.
- Roscar el forats segons plànol.
- Polir arestes vives.
- Rectificar la superfícies per aconseguir la tolerància especificada

4.2.2 Plànol 3: Eix

Material de partida:

- Rodó massís de Ø25mm, Alumini 6061 (S'accepten perfils amb diàmetre lleugerament superior)

Maquinària necessària:

- Torn
- Màquina o eina de roscar.
- Fresadora de 2 eixos

Procediment a seguir:

- Tornejat la peça segons plànol.
- Realitzar el roscat amb torn o femella de roscar.
- Mecanitzar l'entrecares amb una fresadora.

4.2.3 Plànol 4: Suport sense motor i Plànol 5: Suport amb motor

Material de partida:

- Perfil angular de 180x60x10mm, Alumini 6061 (S'accepten perfils lleugerament superiors a 110x50x10mm)

Maquinària necessària:

- Fresadora de 3 eixos
- Serra

Procediment a seguir:

- Es mecanitzaran les dues peces de forma conjunta una al costat de l'altre sobre un mateix bloc. Posteriorment es tallarà amb la serra per obtenir les dues peces de forma individual. Així s'assegura la perpendicularitat i es disminueixen els errors de tolerància entre les dues peces a l'hora de realitzar les estacades. Entre les dues peces caldrà deixar l'espessor de la fulla de la serra.
- Realitzar una primera estacada amb el perfil en posició vertical i mecanitzar la base del suport (igual en les dues peces). Aplicar les toleràncies especificades en els forats de diàmetre 3 mm.
- Realitzar una segona estacada amb el perfil en posició horitzontal i utilitzant clavetes per els forats calibrats de diàmetre 3mm anteriorment mecanitzats. Mecanitzar la paret vertical de les dues peces on una tindrà la caixa per l'allotjament del motor i l'altra no.
- Tallar el bloc per obtenir els dos suports individuals.

4.2.4 Plànol 7: Caixa de control

Material de partida:

- Caixa Retex sèrie 101 de 190x115x95mm, plàstic ABS

Maquinària i eines necessàries:

- Trepant de columna
- Fresadora de 3 eixos o llimes (manualment)

Procediment a seguir:

- Realitzar els forats segons indica el plànol ja sigui amb una fresadora o bé de forma manual. Cal comprovar de forma individual que el component quedi ajustat al forat realitzat.

5 CONDICIONS DE MUNTATGE

El muntatge del conjunt es realitzarà per una o més persones qualificades per fer-ho amb les suficients garanties de qualitat. El muntatge es realitzarà d'acord amb els plànols 1 i 6 del document 2: Plànols i seguint les indicacions corresponents dels apartats 1, 2, 3 i 4 de l'Annex G del document 1: Memòria

6 CONTROL DE QUALITAT

A continuació es descriuen els controls de qualitat dels diversos elements que conformen l'utilatge i en garanteixen un bon funcionament. Si el resultat d'algun dels controls no fos satisfactori, es substituirà l'element defectuós per un de nou i es repetirà el control fins a obtenir els resultats desitjats.

6.1 Control dels elements de compra

Cal comprovar que els elements adquirits siguin els especificats al document 1: Memòria i que aquests compleixin amb les especificacions definides.

En el cas de ser un component que per si mateix executa una acció s'haurà de testejar de forma individual abans de muntar-lo sobre el conjunt. Es fa referència per exemple a provar el gir dels motors, el funcionament dels controladors, etc.

6.2 Control dels elements de fabricació pròpia

Cal comprovar de forma visual tots els elements per descartar-ne malformacions, possibles ruptures o possibles arestes vives.

Posteriorment es realitzarà una comprovació dimensional de les peces i les toleràncies dels ajustaments segons s'indica en els plànols corresponents.

6.3 Control de muntatge

Un cop realitzat el muntatge de l'utilatge es realitzarà una comprovació visual de la col·locació i subjecció de tots els elements. Es verificarà també que s'hagin seguit les indicacions de l'apartat 5 d'aquest present document.

En el cas de l'utilatge es col·locarà sobre una superfície llisa apta per a mesures. Caldrà comprovar el paral·lelisme de l'eix de la pinça amb la mateixa superfície i el paral·lelisme de l'eix de la pinça amb el desplaçament de la guia monocarril. Es verificaran les unions cargolades i els ajustaments entre components.

En el cas de la caixa de control es verificarà que el cablejat sigui correcte i es comprovarà que no hi hagi continuïtat entre els diferents cables, especialment els de tensió. Es comprovarà l'aïllament de les soldadures i dels cables de tensió.

6.4 Control de funcionament

Un cop en funcionament caldrà comprovar que els elements no pateixen sobreescalfaments ni vibracions no desitjades. Comprovar que els moviments

ofereixen la precisió estipulada i que l'encesa i apagada del làser es realitza de forma oportuna. Finalment comprovar el funcionament del sistema de seguretat.

7 DISPOSICIONS GENERALS

Aquest projecte ha estat dissenyat segons les especificacions detallades al document 1: Memòria. Qualsevol modificació de la màquina no és responsabilitat del projectista.

Es determina que:

EL PERÍODE DE GARANTIA ÉS D'UN ANY

Atenent a les condicions:

- Qualsevol averia que pugui sorgir a l'aparell, quan aquesta estigui causada per una deficiència en el muntatge o per una peça defectuosa sempre i quan la utilització de la màquina sigui la correcta.
- Si l'avaria ve donada per un ús inadequat (No seguint les instruccions de l'Annex G del document 1: Memòria) o per negligència del personal que l'utilitza, la reparació anirà a compte de l'empresa receptora.

Gerard Casellas Arbat
Estudiant d'Enginyeria Industrial

Girona, 15 de Juny de 2014