



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Disseny d'un muntatge experimental per les pràctiques de Resistència de materials

Document: Plec de Condicions

Alumne: Víctor Mayol Conde

Director/Tutor: Jordi Renart i Xavier Cahís

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: MMCTE/EC

Convocatòria (mes/any): Juny 2012

ÍNDEX

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC	2
1.1 OBJECTE DEL PLEC	2
1.2 DOCUMENTS CONTRACTUALS	2
1.3 COMPATIBILITAT ENTRE DOCUMENTS	2
2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES	3
3. CONDICIONS DELS MATERIALS.....	3
4. CONDICIONS DE FABRICACIÓ	4
4.1 MUNTATGE 1	4
4.2 MUNTATGE 2	9
5. CONDICIONS DE MUNTATGE	11
5.1 MUNTATGE 1	11
5.2 MUNTATGE 2	12
6. CONTROL DE QUALITAT	13

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1 Objecte del plec

Dissenyar i implementar tots els elements necessaris per utilitzar un muntatge per assajos d'allargament unidireccional en bigues circulars sotmeses a tracció i compressió, i un altre per l'estudi de la deformada en una biga de secció rectangular. Definir la instrumentació necessària per poder fer el muntatge i la obtenció de dades experimentals.

1.2 Documents contractuals

Els documents o subdocuments del projecte que tenen caràcter contractual són els següents:

- Plec de condicions.
- Plànols.
- Pressupost.

El document del projecte amb caire informatiu és:

- Memòria i Annexes

1.3 Compatibilitat entre documents

En el cas de contradicció de la informació continguda en diferents documents, a continuació s'indica l'ordre de preferència d'aquests:

1. Plànols
2. Plec de condicions
3. Pressupost

2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

El projecte i els seus components compleixen les següents normes:

Tots els perfils rectangulars comprats a ITEM són d'alumini classe 6000 i tots compleixen la UNE 38349:2004

Els passamans són d'acer 8.8 i compleixen la UNE-EN ISO 7046-2:2012 i UNE-EN 10083-2

Tots els cargols roscats compleixen la UNE 17703:2004.

Totes les peces a fabricar compleixen la DIN ISO 2768-1

Totes les toleràncies dels plànols no acotades compleixen la norma DIN7168 m

3. CONDICIONS DELS MATERIALS

Les peces d'ambdós màquines estan fetes d'acer i alumini, és important mantenir-les en un lloc sense humitat per evitar oxidacions. Es guardaran en un lloc sec i sense pols. Es comprovarà que totes les peces coincideixen amb els plànols del projecte.

4. CONDICIONS DE FABRICACIÓ

4.1 Muntatge 1

Nom element	Espàrrec M6x37	Marca: 1002
Material	Cargol M6 DIN 933. Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Serra manual	
Passos a seguir	Marcar a 37mm de la capota i serrar manualment	
Nom element	Suport Proveta M20	Marca: 1003
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Torn Taladradora de columna Roscador pneumàtic	
Passos a seguir	Es pren un barra d'acer de 35mm de diàmetre i 20mm de longitud. Es fa un forat interior amb una broca de Ø16 en tota la barra, seguidament es fa un mandrinat amb el torn fins deixar el diàmetre interior de 20mm. Al centre de la longitud del tub es fan quatre forats simètrics sobre els eixos de la peça amb el roscador pneumàtic, dos M4 i dos M6.	
Nom element	Suport Proveta M16	Marca: 1003.1
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Torn Taladradora de columna Roscador pneumàtic	
Passos a seguir	Es pren un barra d'acer de 35mm de diàmetre i 20mm de longitud es fa un forat interior amb una broca de Ø10 en tota la barra, tot seguit es fa un mandrinat amb el torn fins deixar el diàmetre interior de 16mm. Al centre de la longitud del tub es fan quatre forats simètrics sobre els eixos de la peça amb el roscador pneumàtic, dos M4 i dos M6.	
Nom element	Espàrrec M10x150	Marca: 1004

Material	Espàrrec DIN 976 i femella M10 DIN 929. Acer
Maquinària necessària per a la fabricació.	Serra manual Soldadora
Passos a seguir	Medir 150mm d'espàrrec i serrar manualment, tot seguit roscar-hi la femella a un extrem i soldar-la.
Nom element	Suport Rellotge Marca: 1005
Material	Acer
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Taladradora de columna
Passos a seguir	S'agafa una xapa d'acer de secció 10x3cm i 18 de longitud. Es mecanitzen dos rectangles de 2x3cm de secció i 13mm de llargada a cada extrem de la secció. Finalment amb una broca Ø4 es fan dos forats passants en la secció retallada. Els forats han de quedar centrats en les dos seccions tornejades i a una distancia entre centres de 80mm.
Nom element	Proveta Marca: 1006
Material	PVC
Maquinària necessària per a la fabricació.	Serra manual Torn Filerà
Passos a seguir	És pren una barra de PVC de 0,5m de longitud i 20mm de diàmetre. Es serra manualment fins obtenir una longitud de 330mm. A un extrem de la barra si construeix una rosca M20x1,5mm de pas i 10mm de longitud mitjançant una filera. Amb el torn, per l'altre extrem de la barra es redueix el diàmetre de 20 fins a 16mm.
Nom element	Espàrrec M6x60 Marca: 1101
Material	Cargol M6 DIN 933. Acer
Maquinària necessària per a la fabricació.	Serra manual
Passos a seguir	Marcar a 60mm de la capota i serrar manualment
Nom element	Travesser Marca: 1102
Material	Alumini
Maquinària necessària per a	Punxó

la fabricació.	Taladradora de columna
Passos a seguir	Es compra el perfil segons el plànol, s'agafa la barra i es marca amb el punxó a 30mm d'un extrem. (La marca ha de quedar just al centre de la base del perfil rectangular). Finalment és forada amb un broca de Ø6.
Nom element	Pilar Marca: 1103
Material	Alumini
Maquinària necessària per a la fabricació.	Punxó Taladradora de columna
Passos a seguir	Es compra el perfil segons el plànol, s'agafa la barra i es marca amb el punxó a 180 i 315mm d'un extrem. (La marca ha de quedar just al centre de la base del perfil rectangular). Finalment és forada amb un broca Ø6 en els punts marcats.
Nom element	Guia Marca: 1104
Material	Acer
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Punxó Taladradora de columna
Passos a seguir	S'agafa una xapa d'acer rectangular de 120x180mm i 15mm d'altura. Es marquen 40mm al centre del costat de 120 i és rebaixa 5mm de l'altura en tota la superfície menys la franja central de 40mm. Tot seguit es marca la peça amb el punxo a 15mm per cada costat de la franja, la marca ha de quedar a l'eix central del costat de 120mm. un cop marcats amb una broca de Ø10 es fan els forats passants.
Nom element	Base Marca: 1105
Material	Alumini
Maquinària necessària per a la fabricació.	Punxó Taladradora de columna Soldadora
Passos a seguir	Es compra el perfil segons el plànol, es marca amb el punxó a 15mm per cada extrem. (La marca ha de quedar just al centre de la base del perfil rectangular). Es foraden amb un broca Ø10 en els punts marcats.

Nom element	Capçal proveta	Marca: 1106
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Torn Taladradora de columna Roscadora pneumàtica	
Passos a seguir	Es pren una barra circular de 25mm de diàmetre i 35mm de longitud. Amb el torn es redueix el diàmetre d'un extrem, passant de 25 a 15mm fins una longitud de 15mm. Amb la taladradora es fa un forat de 22mm i 8mm de diàmetre respectivament. Tot seguit s'aconsella polir per finalment construir una rosca a cada forat mitjançant el roscador pneumàtic (M6 i M20).	
Nom element	Porta-Peses	Marca: 1202
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Taladradora de columna Soldadora	
Passos a seguir	Es pren una platina circular de 55mm es fa un forat al centre H6 i es solda un espàrrec h6 amb cap de ganxo.	
Nom element	Articulador	Marca: 1203
Material	Alumini	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Punxó Taladradora de columna	
Passos a seguir	Es compra el perfil segons el plànol, s'agafa la barra i es marca amb el punxó a 180 i 315mm d'un extrem. (La marca ha de quedar just al centre de la base del perfil rectangular). Finalment és mecanitza el forat amb un broca Ø6 en els punts marcats.	
Nom element	Junta Braç	Marca: 1204
Material	Alumini	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Punxó Taladradora de columna	
Passos a seguir	Es compra el perfil segons el plànol, s'agafa la barra i es marca amb el punxó a 180 i 315mm d'un extrem.	

	(La marca ha de quedar just al centre de la base del perfil rectangular). Finalment és mecanitza el forat amb un broca Ø6 en els punts marcats.
Nom element	Braç Marca: 1205
Material	Alumini
Maquinària necessària per a la fabricació.	Punxó Taladradora de columna
Passos a seguir	Es compra el perfil segons el plànol, s'agafa la barra i es marca amb el punxó a 15mm d'un extrem. (La marca ha de quedar just al centre de la base del perfil rectangular). Finalment és mecanitza el forat amb un broca Ø6 en el punt marcat.
Nom element	Anell Marca: 1205
Material	Acer
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Taladradora de columna Rosgador pneumàtic
Passos a seguir	S'agafa una barra d'acer de 15mm de diàmetre i 35mm de longitud. En un extrem, sobre la secció circular es mecanitza una rosca interior M6 de 10mm de longitud mitjançant el roscador pneumàtic. Utilitzant la taladradora de columna, sobre el perímetre circular, de forma transversal al tub, es fa un forat de diàmetre 6mm passant. Finalment, amb la fresa es contorna la part superior deixant un diàmetre exterior de 10mm

4.2 Muntatge 2

Nom element	Part A Suport B	Marca: 2001
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Taladradora de columna	
Passos a seguir	Es pren una xapa d'acer de secció 30x35mm i longitud 65mm. Es retalla amb la fresa una secció 30x23mm i longitud 50mm en la part superior. Amb la taladradora de columna es fan dos forats transversals de 10mm de diàmetre a una altura de 17,5 i 33mm de la base.	
Nom element	Porta Peses	Marca: 2002
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Soldadora	
Passos a seguir	Es pren una platina circular de 55mm amb un forat H6 concèntric i es solda un espàrrec h6 amb capota hexagonal.	
Nom element	Guia	Marca: 2003
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Punxo Taladradora de columna	
Passos a seguir	S'agafa una xapa d'acer rectangular de 120x180mm i 15mm d'altura. Es marquen 40mm al centre del costat de 120 i és rebaixa 5mm de l'altura en tota la superfície menys la franja central de 40mm. Tot seguit es marca la peça amb el punxo a 15mm per cada costat de la franja, la marca ha de quedar a l'eix central del costat de 120mm. un cop marcats amb una broca de Ø10 es fan els forats passants.	
Nom element	Suport A	Marca: 2004
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Taladradora de columna Soldadora	

Passos a seguir	S'obté una xapa d'acer de secció 40x20mm i 40mm de longitud. Al centre de la secció es perfora un mètric 10 de 7,5mm de longitud mitjançant la taladradora de columna. A l'altre extrem de la figura es solda un tub semicilíndric de radi exterior 7,5mm i radi interior 5mm. La longitud del semicilindre ha de ser igual a la base de la xapa (40mm).	
Nom element	Part B Suport B	Marca: 2005
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Fresa Taladradora de columna	
Passos a seguir	Obtenim amb la fresa una xapa d'acer de secció 30x15mm i longitud 58mm. Sobre la secció de 30x58 fem dos forats passants amb la taladradora de columna. Un mètric 10 a 17,5mm d'un costat i un forat no roscat a 7,5mm de l'altre extrem.	
Nom element	Passador	Marca: 2006
Material	Espàrrec DIN 976 i femella M10 DIN 929. Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Serra manual Soldadora	
Passos a seguir	Medir 110mm d'espàrrec i serrar manualment, tot seguit roscar-hi la femella a un extrem i soldar-la.	
Nom element	Biga	Marca: 2007
Material	Acer	
Maquinària necessària per a la fabricació.	Taladradora de columna Soldadora	
Passos a seguir	Es pren una barra d'acer de secció 10x50mm i una longitud de 900mm. Es fa una marca amb el punxó a 15mm d'un extrem i es mecanitza un forat passant amb la taladradora de columna. A l'altre extrem de la biga es solda un cilindre massís de 10mm de diàmetre i de llargada igual a l'amplada de la biga (50mm). A 300mm d'aquest i a la mateixa cara és solada un altre cilindre idèntic.	

5. CONDICIONS DE MUNTATGE

Un cop es disposen de totes les peces necessàries, identificades per la seva marca entre (parèntesis) es pot procedir al muntatge, que dividirem en dos parts:

5.1 Muntatge 1

Per construir el muntatge 1 es començarà primer per els subconjunts (1100 i 1200), seguidament es col·locarà la proveta (1006) al pòrtic (1100), s'articularà el braç de palanca (1200) a la proveta i el pòrtic i finalment es fixarà la màquina a la bancada mitjançant les guies (1104) que van unides per cada costat de la bancada amb un passador (1004). Acabats els processos esmentats ja se li podrà aplicar la càrrega al porta-peses (1202).

Per muntar el pòrtic (1100) primer es muntarà el capçal de la proveta (1106) al travesser (1102), tot seguit s'uniran els dos pilars (1103) al travesser mitjançant 4 Unions amb Esquadra de 20x20 mm (part inferior en que el travesser i el pilar formen una esquadra) i 2 Unions Automàtiques (part superior). Seguidament es muntarà tot sobre la base (1105) mitjançant unions en esquadra de 40x40 mm. Cal fixar-se en que l'estructura quedi centrada a la base, es tindrà en compte que el capçal de la proveta quedi centrada al centre de la base.

Els suports de la proveta Ø20 i Ø16 (1003 i 1003.1) son els encarregats de transmetre la força del braç de palanca a la proveta. Per tal de fixar-los correctament primer es buscarà la posició òptima dels suports per tal de que després es puguin fixar amb els passadors (1002) provinents del braç de palanca. Un cop trobada la posició es fixaran els suports de la proveta amb la proveta mitjançant dos cargols M4 a mode de presoners.

Alhora de muntar el braç de palanca (1200) no cal seguir cap ordre específic, únicament cal fixar-se en que les peces quedin ben centrades i collades segons els plànols. S'utilitzaran un total de 8 unions automàtiques per unir els 3 perfils *Item* que formen cada braç, les unions es posen en totes les cantonades de 90°. Finalment ancorar el porta-peses a l'anell (1206).

Aparells de Mesura

El rellotge comparador està fixat amb cola ultra resistent sobre la cara rectangular del suport del rellotge (1005), amb l'agulla del rellotge apuntat amunt. Per fixar el suport del rellotge als

pilars (1103), s'utilitzen dos cargols M4 i les mateixes femelles utilitzades en les unions automàtiques.

Per fixar les galgues es munta pont de Wheatstone a dos trams de la proveta amb secció diferent. Un pont entre el capçal proveta (1106) i el suport proveta Ø 20 (1003) i l'altre pont entre els dos braços de palanca. Finalment és connecten els ponts al lector de galgues.

Per tal de pretensar l'estructura cal posar 2 Kg a cada braç de palanca i tarar el rellotge comparador. Un cop finalitzats tots els processos es pot donar inici a l'experiment.

5.2 Muntatge 2

.

Per muntar el muntatge 2 es començarà primer per fixar les guies (2003) a la bancada. Un cop fixades es poden muntar les articulacions A (2004) i B (2001) a sobre les guies.

Tot seguit es pren la biga o proveta (2007) per l'extrem on hi ha el cilindre soldat i s'encaixa a l'articulació B. Un cop encaixat el cilindre de la biga amb l'articulació B s'agafa l'altre part de l'articulació B (2005) i s'acobla a l'altre extrem del cilindre, després es fixa mitjançant un passador roscat a l'altre part del suport, que està unit a la guia.

Com que la segona articulació no va fixa amb la proveta només cal recolzar el cilindre soldat en el suport de l'articulació A. Un cop recolzada la proveta si poden acoblar els porta-peses (2002) i aplicar-hi les càrregues.

Aparells de Mesura

El rellotge comparador es munta a un suport que va fixat al pòtic adquirit per l'Àrea de MMCTE. El laboratori s'ajusta de tal manera que l'agulla del rellotge toqui amb l'extrem del voladís de la biga.

Els inclinòmetres es col·loquen sobre les articulacions (A i B) i es connecten al lector. Tant els suports del inclinòmetres com del rellotge comparador es troben disponibles al Laboratori de Resistència de Materials.

6. CONTROL DE QUALITAT

Els controls i recomanacions que s'han de dur a terme per garantir el correcte funcionament dels muntatges 1 i 2, com del sistema de mesura són els següents:

Elements de compra:

- Es comprovarà la mida de les barres demanades, que no tinguin cap defecte a la vista, així com les mides de les peces mecanitzades. També es verificarà que la resta d'elements de compra coincideixin amb la comanda realitzada.

Elements que es fan servir del taller:

- Es mirarà que no tinguin cap defecte a simple vista.

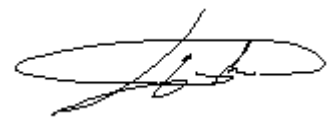
Construcció i muntatge:

- Un cop instal·lat tots els dispositius es realitzarà una inspecció visual general.

Màquina instal·lada:

- Un cop es tingui el muntatge instal·lat es provarà el correcte funcionament.

L'autor del projecte:



Víctor Mayol Conde

A Girona, dimecres 16 de maig de 2012.