



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: Disseny dels elements constitutius per adaptar un centre de mecanitzat de control numèric a la tecnologia Incremental Sheet Forming (ISF)

Document: Plec de condicions

Alumne: Isabel Bagudanch Frigolé

Director/Tutor: Maria Luisa García-Romeu de Luna
Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial
Àrea: Enginyeria de Processos de Fabricació

Convocatòria (mes/any): Setembre 2011

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.....	4
3.1	Suports.....	4
3.2	Plataformes inferior, superior i de fixació.....	4
3.3	Eines.....	4
4	Condicions de fabricació.....	5
4.1	Bottom plate (marca 2).....	5
4.2	Top plate (marca 3).....	6
4.3	Clamping plate (marca 4).....	7
4.4	Supports (marca 5).....	7
4.5	Forming tool (marca 6).....	8
5	Condicions de muntatge.....	9
5.1	Muntatge de l'utilatge per a subjectar la xapa.....	9
5.2	Muntatge de l'utilatge a la taula dinamomètrica Kistler.....	9
5.3	Muntatge de l'eina de conformat.....	9
6	Control de qualitat.....	10

1 Definició i abast del plec

1.1 Objecte del plec

Dissenyar, construir i implementar tots els elements físics necessaris per a la implementació de la tecnologia de conformat incremental de xapa, en anglès coneguda com Incremental Sheet Forming (ISF) a un centre de mecanitzat de control numèric Kondia HS1000, disponible a les instal·lacions del Grup de Recerca en Enginyeria del Producte, Procés i Producció (GREP).

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.

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:

- Plànols.
- Plec de condicions.
- Pressupost.

2 Disposicions tècniques

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

- Tots els perfils són d'acer 1.1151 (F-1110) i compleixen la UNE-EN 10083-2.
- Les femelles hexagonals compleixen la DIN 934.
- Els cargols hexagonals interiors compleixen la DIN 912.

3 Condicions dels materials

3.1 Suports

Se subministren en longituds de 6 m i diàmetre 20 mm.

El material és acer 1.1151 (F-1110).

És aconsellable que estiguin reposant en posició horitzontal, perquè no apareguin deformacions. També és important mantenir les barres en un lloc sense humitat per evitar oxidacions.

3.2 Plataformes inferior, superior i de fixació

Les plaques necessàries per a la fabricació de les tres plataformes que compondran l'utilitatge per a subjectar les xapes se subministren en dimensions de 300x500x15 mm.

El material és acer 1.1151 (F-1110).

És aconsellable que estiguin reposant en posició horitzontal, perquè no apareguin deformacions. També és important mantenir les barres en un lloc sense humitat per evitar oxidacions.

3.3 Eines

Per a les eines a fabricar al taller, se subministren barres d'acer F-1 de calibre 10 mm i longituds de 2 m.

És aconsellable que estiguin reposant en posició horitzontal, perquè no apareguin deformacions. També és important mantenir les barres en un lloc sense humitat per evitar oxidacions.

Les eines que s'han de comprar, quan es rebin, es comprovarà que realment són les que s'han demanat.

Es guardaran en un lloc sec i sense pols, dins la caixa en la que se subministren.

4 Condicions de fabricació

Com que s'haurà de fabricar només una unitat de l'utilatge de conformat incremental de xapa, les ordres de fabricació s'adaptaran a la disponibilitat del taller i s'optimitzaran els temps de preparació, tant de la fresadora com del torn.

Les peces de compra són les següents:

- 1 punxó semiesfèric de Vanadis 23 (marca 6).

Les peces que es fabricaran al taller són les següents:

- 1 plataforma inferior o *bottom plate* (marca 2).
- 1 plataforma superior o *top plate* (marca 3).
- 1 plataforma de fixació o *clamping plate* (marca 4).
- 4 suports o *supports* (marca 5).
- 2 punxons semiesfèrics, *forming tool*, d'acer F-1 (marca 6).

Un cop es disposi de les diferents parts de l'utilatge es realitzarà el muntatge. A la marca 1 hi ha una vista explotada de tots els elements.

A continuació es detalla com s'han de mecanitzar les peces a fabricar al taller.

4.1 Bottom plate (marca 2)

Es talla una peça de 190x190 mm a partir de la placa de 300x500x15 mm d'acer F-1110 mitjançant la serra alternativa i es maten els cantells.

Es marquen i es fan els 4 forats que serveixen per unir aquesta peça a la taula dinamomètrica Kistler per a la mesura i adquisició de forces. S'utilitza el trepant i una broca de diàmetre 8 mm.

Es marquen i es fan els 4 forats que s'utilitzen per unir aquesta peça amb els suports (marca 5). S'utilitza el trepant i una broca de diàmetre 8 mm. A continuació s'utilitza la broca de diàmetre 14 mm a una profunditat de 8 mm per tal de fer la cavitat per allotjar el cap del cargol que permetrà realitzar la unió amb els suports.

Al final es maten els cantells i les rebaves que quedin.

A la Taula 4.1 es mostra un resum de les etapes a seguir durant la fabricació de la plataforma inferior.

Taula 4.1. Resum dels passos a seguir en la fabricació de la plataforma inferior (bottom plate).

Nom element	<i>BOTTOM PLATE</i> <i>Marca: 2</i>
Material	Acer F-1110
Maquinària necessària per a la fabricació	Serra alternativa / Trepant
Passos a seguir	En primer lloc es tallarà la peça amb les dimensions corresponents. A continuació es marcaran els 4 forats per unir la plataforma a la taula dinamomètrica. Es faran els forats. Aleshores es marcaran els 4 forats restants per fer les unions amb els suports. Finalment es farà la cavitat per allotjar el cap del cargol.

4.2 Top plate (marca 3)

Es talla una peça de 190x190 mm a partir de la placa de 300x500x15 mm d'acer F-1110 mitjançant la serra alternativa i es maten els cantells.

Es marquen i es fan els 4 forats que s'utilitzen per unir aquesta peça amb els suports (marca 5) i la plataforma de fixació (marca 4). S'utilitza el trepant i una broca de diàmetre 8 mm.

Es marquen i es fan els 4 forats que s'utilitzen per unir aquesta peça amb la plataforma de fixació (marca 4). S'utilitza el trepant i una broca de diàmetre 8 mm. Aleshores es passen els mascles de roscar M8x1.25.

Amb la fresadora es fa un forat al centre la peça de 120x120x15 mm.

A continuació es fa un rebaix de 150x150x0.5 mm a la part superior de la placa amb la fresadora de CNC. Aquest rebaix té la finalitat d'allotjar les xapes a deformar.

Al final es maten els cantells i les rebaves que quedin.

A la Taula 4.2 es mostra un resum de les etapes a seguir durant la fabricació de la plataforma superior.

Taula 4.2. Resum dels passos a seguir en la fabricació de la plataforma superior (top plate).

Nom element	<i>TOP PLATE</i> <i>Marca: 3</i>
Material	Acer F-1110
Maquinària necessària per a la fabricació	Serra alternativa / Trepant / Mascles de roscar / Fresadora CNC
Passos a seguir	En primer lloc es tallarà la peça amb les dimensions corresponents. A continuació es marcaran els 4 forats per unir la plataforma als suports i la plataforma de fixació. Es faran els forats i es passen els mascles de roscar M8x1.25. Amb la fresadora CNC es fa un forat al centre de la placa de 120x120x15 mm. Finalment es fa un rebaix a la part superior de 120x120x0.5 mm.

4.3 Clamping plate (marca 4)

Es talla una peça de 190x190 mm a partir de la placa de 300x500x15 mm d'acer F-1110 mitjançant la serra alternativa i es maten els cantells.

Es marquen i es fan els 4 forats que s'utilitzen per unir aquesta peça amb els suports (marca 5) i la plataforma superior (marca 3). S'utilitza el trepant i una broca de diàmetre 8 mm.

Es marquen i es fan els 4 forats que s'utilitzen per unir aquesta peça amb la plataforma superior (marca 4). S'utilitza el trepant i una broca de diàmetre 8 mm. Aleshores es passen els mascles de roscar M8x1.25.

Amb la fresadora es fa un forat al centre la peça de 120x120x15 mm.

Al final es maten els cantells i les rebaves que quedin.

A la Taula 4.3 es mostra un resum de les etapes a seguir durant la fabricació de la plataforma de fixació.

Taula 4.3. Resum dels passos a seguir en la fabricació de la plataforma de fixació (clamping plate).

Nom element	CLAMPING PLATE Marca: 4
Material	Acer F-1110
Maquinària necessària per a la fabricació	Serra alternativa / Trepant / Mascles de roscar / Fresadora CNC
Passos a seguir	En primer lloc es tallarà la peça amb les dimensions corresponents. A continuació es marcaran els 4 forats per unir la plataforma als suports i la plataforma superior. Es faran els forats i es passen els mascles de roscar M8x1.25. Amb la fresadora CNC es fa un forat al centre de la placa de 120x120x15 mm.

4.4 Supports (marca 5)

Es tallen 4 peces de 70 mm d'alçada de les barres de longitud 6 m i diàmetre 20 mm amb la serra alternativa. El material és acer F-1110.

Es marquen els forats a cada un dels extrems. El de l'extrem inferior servirà per fer la unió amb la plataforma inferior (marca 2) i tindrà una profunditat de 20 mm i el de l'extrem superior per a unir la plataforma superior (marca 3) amb una profunditat de 25 mm, la plataforma de fixació (marca 4) i els suports. S'utilitza el trepant amb una broca de diàmetre 8 mm. Aleshores es passen els mascles de roscar M8x1.25.

Al final es maten els cantells i les rebaves que quedin.

A la Taula 4.4 es mostra un resum de les etapes a seguir durant la fabricació dels suports.

Taula 4.4. Resum dels passos a seguir en la fabricació dels suports (supports).

Nom element	<i>SUPPORTS</i> <i>Marca: 5</i>
Material	Acer F-1110
Maquinària necessària per a la fabricació	Serra alternativa / Trepant / Mascles de rosca
Passos a seguir	En primer lloc es tallarà la peça amb les dimensions corresponents. A continuació es marcaran els 2 forats per a realitzar les unions. Es faran els forats amb la profunditat corresponent i es passen els mascles de rosca M8x1.25.

4.5 Forming tool (marca 6)

Es tallen 2 peces de 90 mm d'alçada de les barres de longitud 2 m i diàmetre 10 mm amb la serra alternativa. El material és acer F-1.

Es mecanitzen al torn de CNC per tal de que acabin amb la punta semiesfèrica.

A continuació es practica amb el torn de CNC la ranura tipus Weldon per tal que es pugui fixar al portaeines de la Kondia HS1000.

Al final es maten els cantells i les rebaves que quedin.

Una de les eines s'enviarà a fer un tractament per tal de millorar-ne les propietats mecàniques i que es pugui utilitzar per a deformar materials més resistents. L'altra eina s'utilitzarà sense tractament per a materials més fàcilment deformables.

A la Taula 4.5 es mostra un resum de les etapes a seguir durant la fabricació de les eines.

Taula 4.5. Resum dels passos a seguir en la fabricació de les eines (forming tool).

Nom element	<i>FORMING TOOL</i> <i>Marca: 6</i>
Material	Acer F-1
Maquinària necessària per a la fabricació	Serra alternativa / Torn CNC
Passos a seguir	En primer lloc es tallarà la peça amb les dimensions corresponents. A continuació es farà la forma semiesfèrica amb el torn CNC. Finalment es practicarà la ranura tipus Weldon per a poder-la fixar al portaeines de la màquina.

5 Condicions de muntatge

Un cop es disposen de totes les peces necessàries, es pot procedir al muntatge, que es dividirà en tres etapes: muntatge de l'utilatge per a subjectar la xapa, fixació de l'utilatge a la taula dinamomètrica i muntatge de l'eina.

5.1 Muntatge de l'utilatge per a subjectar la xapa

Per tal de muntar els diferents elements de l'utilatge s'han utilitzat unions cargolades.

Per a la unió plataforma inferior-suport s'ha emprat cargols Allen amb cap cilíndric DIN 912 de longitud 40 mm, diàmetre del cap 13 mm i altura del cap 8 mm.

Per a la unió suport-plataforma superior-plataforma de fixació s'han utilitzat cargols mètrics M8 amb una longitud de 55 mm.

La unió plataforma superior-plataforma de fixació també s'ha realitzat amb cargols M8 però amb una longitud de 40 mm.

5.2 Muntatge de l'utilatge a la taula dinamomètrica Kistler

La fixació de la taula dinamomètrica amb la taula de treball s'ha realitzat a partir d'uns elements tipus T, que s'han col·locat entre les ranures de la taula de treball, i mitjançant uns cargols s'han unit a la taula dinamomètrica.

En la unió plataforma inferior-taula dinamomètrica s'han fet servir cargols M8 de longitud 40 mm.

5.3 Muntatge de l'eina de conformat

L'eina s'ha muntat al capçal de la Kondia HS1000 mitjançant amb un portaeines tipus Weldon de diàmetre 10 mm.

6 Control de qualitat

Els assajos, controls i recomanacions que s'han de dur a terme per garantir el correcte funcionament tant de l'utilatge de doblegat com del sistema de mesura són els següents:

Elements de compra:

- Es comprovarà la mida de les planxes 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 tot el dispositiu a la màquina Kondia HS1000 es realitzarà una inspecció visual general.

Màquina instal·lada:

- Un cop es tingui la màquina instal·lada es provarà el correcte funcionament.