



Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Projecte/Treball Final de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècnica Mecànica Industrial

Títol:

DISSENY D'UN BANC D'ASSAIG PER A VENTILADORS D'ALTA PRESSIÓ

Document: PLEC DE CONDICIONS

Alumne: Joan Viñolas Serra

Director/Tutor: José Ramón González Castro

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica de Fluids

Convocatòria: Juliol 2007

DOCUMENT 3: PLEC DE CONDICIONS

Índex:

1	DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC	2
1.1	Objecte	2
1.2	Documents contractuals i informatius	2
1.3	Compatibilitat entre documents	2
1.4	Descripció del dispositiu	2
2	DISPOSICIONS TÈCNIQUES	4
3	CONDICIONS TÈCNIQUES	6
3.1	Materials	6
3.2	Fabricació	9
3.3	Procés de fabricació individual	10
3.4	Condicions muntatge	12
3.5	Condicions tèrmiques	12
4	CONTROL DE QUALITAT	13
5	DISPOSICIONS GENERALS	14

1 DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1 Objecte del plec:

El projecte esta realitzats segons normativa UNE de ventilació.

1.2 Documents contractuals i informatius:

Els documents contractuals són els següents,

- Especificacions
- Plànols
- Pressupost

La memòria del projecte, és un document de caràcter informatiu.

1.3 Compatibilitat entre documents:

L'ordre de preferència dels documents que componen el projecte de disseny del banc d'assaig per a ventiladors d'alta pressió, és el següent.

- 1-Plànols
- 2-Plec de condicions
- 3-Pressupost
- 4-Memòria

1.4 Descripció del dispositiu:

La funció del banc, és la de poder donar la corba característica del ventilador assajat, a part per poder detectar anomalies de funcionament, si és el cas en alguna unitat, una altra fusió és la de poder analitzar ventiladors especials.

La finalitat de la construcció d'aquest banc, és la de optimitzar l'espai del laboratori d'assajos, ja que fins ara es disponia de varis dispositius i tubs de pitot per tal de fer els assajos d'aquest tipus de ventiladors.

L'estructura del banc està fabricada en acer AP04, a part de les juntes d'estanqueïtat que estan fabricades en cautxú.

Els suports del banc estan collats al paviment del laboratori, la taula suport del ventilador auxiliar és mòbil, per tal de poder fer reparacions o fer altres tipus d'assajos.

Per tal de manipular els ventiladors a assajar, despondrem d'una taula elevadora, així podem regular l'altura i analitzar més varietat de models. S'ha de disposar d'un ternal per poder a traslladar ventiladors al banc.

Els ventiladors a assajar es fixen per mitjà de cargols DIN 933, femelles DIN 934 i volanderes DIN 125 i DIN 7980, per mitjà de l'adaptador del ventilador auxiliar i embocadures.

Per a alimentar el ventilador auxiliar, és necessari un quadre de connexions fins a una potència de 55 KW trifàsica amb un grup de freqüència per tal de poder regular-ne la velocitat, a part és necessari disposar d'un quadre de connexions per al ventilador a assajar.

Per tal de poder fer l'assaig l'operari només ha de seguir les instruccions del programa i elegir les gràfiques que es volen analitzar com pot ser la de pressió dinàmica, intensitat, entre altres.

El software del programa informàtic el realitza una empresa externa, així com la instal·lació dels quadres de control i el cablejat.

2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES:

Els components que formen el banc han de complir les normes exposades:

Normativa del banc:

- UNE 100-212-89. Unidades símbolos y definiciones
- UNE 100-211-89. Instrumentos y metodos de medida
- UNE 100-212-90. Dispositivos e instalaciones para el ensayo de ventiladores
- UNE 100-213-90. Ejecución del ensayo y calculo para presiones
- UNE 100-214-90. Presentación de los resultados de ensayo
- UNE 36-011. Aceros no aleados
- UNE 19-062-56. Tubos de acero sin soldadura. Norma de calidad
- UNE 22-315-85. Conductos y canalizaciones de ventilación. Conductivada electrica. Metodos de ensayo. Especificiones.
- UNE 100-105-85. Conductos de chapa metalica. Espesores. Uniones. Refuerzos.
- UNE 10-074-79 1R. Toberas tamaño S. Tipos A1 , A2, B y C
- UNE 10-075-79 1R. Portatobera. Tipo 7
- UNE 14100:1994. Soldadura y tecnicas afines.Terminos y definiciones.
- UNE-EN 24006:1997. Medición del caudal de fluidos en conductos cerrados, vocabulario y símbolos.

Normativa general a seguir:

- UNE-EN 60204-1:1995. Seguridad de las maquinas. Equipo electrico de las maquinas. Parte 1.
- UNE 81902:1996 EX. Prevencion de riesgos laborales. Vocabulario.
- 73/23 CEE. Directiva baixa tensió.
- 89/392 CEE. Directiva de seguretat en màquines.
- 90/269 CEE. Manipulació manual de càrregues en el treball

- 90/270 CEE. Disposicions mínimes de seguretat i salut relativa al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.

Peces de compra:

- DIN 933. Cargols de cabota hexagonal totalment roscats.
- DIN 934. Femelles hexagonals.
- DIN 125. Volanderes planes.
- DIN 7980. Volanderes helicoïdals de pressió per a cargols de cabota cilíndrica.
- DIN 2458. Tubs amb extrems llisos soldats.
- DIN 2448. Tubs amb extrems llisos sense soldadura.
- DIN 2605. Corbes norma 3-D.

3 CONDICIONS TÈCNIQUES:

3.1 Materials:

Els material emprats per a fabricar el banc, són bàsicament acer, fibra de vidre i cautxú.

3.1.1 Acer AP04:

Utilitzem acer AP04, per a fabricar la major part del banc, ja que és un material que té unes bones propietats mecàniques, és un material que presenta una bona mecanització, té una bona conformació per treballar-lo amb màquines de doblegar i és un material que es pot soldar amb certa facilitat.

Les peces conformades amb acer AP04, són les següents:

- Connexió adaptador obturador.
- Adaptador obturador ventilador auxiliar.
- Adaptador ventilador auxiliar
- Conjunt peu suport
 - Suport peu banc
 - Peu suport
 - Base suport
 - Reforç gran
 - Reforç petit
- Conjunt tuberes
 - Suport toveres
- Conjunt disc connexió
 - Disc connexió
 - Reforç disc gr
 - Reforç disc pt
- Cos banc
- Cos banc suport
- Cos banc registre
 - Cos banc + registre
 - Registre
 - Mànec

- Taula ventilador auxiliar
 - Perfil quadrat 30x30x3
 - Angle 90° 50x50x4
- Suport inferior
 - Perfil quadrat 70x70x3
 - Perfil 150x5

El material s'ha de guardar en un lloc lliure d'humitat i de ferritja per tal d'evitar oxidacions i possibles ratllades en les superfícies, a part les peces s'han de pintar amb pintura epoxy que presenta una resistència a les ratllades, per tal de conservar-ne l'aspecte i garantir que no s'oxidi el material, prèviament el material ha d'estar completament netejat per tal de que no pugui saltar la pintura, ja que aquest tipus de pintura en pols salta si la superfície on ha d'anar no està completament neta de pols o ferritja.

Cal esmentar que el material, s'ha de guardar en una alçada prudent per tal d'evitar accidents i dipositar-lo adequadament per tal de que els component no pateixin cops.

3.1.2 Fibra de vidre compactada:

La fibra de vidre compactada es conforma amb facilitat i té una resistència molt bona, a més a l'hora de fer formes arrodonides no presenta irregularitats.

Per a l'ús que han de fer és un dels materials que millor responen, ja que la superfície de la fibra compactada presenta molt poques irregularitat ja que té un acabat molt fi, i fa que l'assaig del ventilador sigui fiable.

- Tovera 200
- Tovera 150
- Tovera 100
- Tovera 90

3.1.3 Cautxú:

El cautxú és un material amb bona elasticitat, i que permetrà una bona estanquitat entre les unions, ja que és important que no hi hagin pèrdues en el sistema.

- Juntes

3.1.4 Cargoleria:

La subjecció dels mòduls del banc ha de garantir que no puguin sorgir pèrdues d'aire en les parts on circula l'aire, a més s'ha d'assegurar una rigidesa entre les part que constitueixen el banc, per tal de que no produeixin moviments ni vibracions.

- Característiques
 - Cargols hexagonals DIN 933
 - Resistència 8.8

- Concepte
 - M10x35
 - M14x40
 - M16x40

- Característiques
 - Femelles hexagonals DIN 934

- Concepte
 - M10
 - M14
 - M16

- Característiques
 - Volanderes DIN 125

- Concepte
 - M10
 - M14
 - M16

- Característiques
 - Volanderes DIN 7980

- Concepte
 - M10
 - M14
 - M16

3.2 PROCÉS DE FABRICACIÓ:

3.2.1 Màquina làser:

Per tal de fabrica el diferents cossos del banc necessitem fer un retall exacte del que seria l'evolvent, ja que si es talla tort, a l'hora de doblar-lo per fer la forma circular podria sortir un resultat no desitjable, a part per a realitzar els cossos.

Amb aquesta màquina també tallem els registres d'inspecció i el suport de les tuberes i tallem el tub de connexió al ventilador auxiliar, ja que amb aquest procés estalviem molt de temps i els acabats són de gran qualitat.

Les peces que conformen el peu suport també estan tallades amb làser prèviament de soldar.

3.2.2 Màquina de doblar:

Per tal de fer les formes circulars dels cossos, utilitzem aquesta maquinaria, a part de donar la forma arrodonida del cos de les peces, a part també doblem les aletes en una segona operació

Amb aquesta màquina també conformem els registres d'inspecció, el tub de connexió i els adaptadors.

3.2.3 Taladre de peu:

A l'hora de fer els respectius forats de les peces utilitzem el taladre, les peces afectades són els cossos del banc, que foradem els forats per on es collen, els angles de la taula suport ventilador auxiliar i totes les platines de subjecció del banc com poden ser el peu suport motor i les platines de la bancada.

Per a realitzar el pertinents forats, és necessari utilitzar oli de tall per tal de no malmetre ni les peces a mecanitzar ni les broques.

3.2.4 Màquina de soldar:

Per tal de fer els cossos una peça completament estanca, s'han de soldar les unions, s'ha de realitzar un cordó de soldadura de banda a banda del cos un cop corbat, i posteriorment se li poden fer les aletes.

La bancada del ventilador, són un conjunt de cameros i passamans que també els unim per mitjà de la soldadura, a l'hora s'ha d'assegurar una planitud acceptable per tal de que el banc un cop acoblat a sobre no presenti irregularitats que puguin dificultar el muntatge.

Els peus suport banc, tots els components van units per mitjà de soldadura, ja que és la manera més econòmica de poder fer aquesta peces.
La taula del ventilador auxiliar també porta tots els seus components soldats.

3.2.5 Mola portàtil:

Un cop tenim les peces soldades, s'ha de passar la mola per totes les unions per motius estètics i funcionals, els cossos del banc no podrien doblar-se les aletes, si prèviament no trèiem gruix de soldadura.

La taula del ventilador auxiliar i els peus també s'hi ha de passar la mola per les seves unions.

Amb la mola també ens assegurem de que les peces no tinguin cantos vius que puguin produir talls a les persones que hi treballin i també la utilitzem per a fer xamfrans.

3.2.6 Cabina de pintura:

Per tal de garantir un bon estat de les peces que componen el banc hem de pintar-les amb pintura en pols epoxy, ja que aquest tipus de pintura aguanta molt bé les condicions ambientals i és molt duradora, totes les parts del banc es pinten excepte la cargoleria, l'obturador, les toveres i el ventilador auxiliar, que ja ve pintat.

Abans de pintar les peces s'han de netejar amb un líquid per tal de que no quedin parts brutes a la peça ja que en cas de que quedés brutícia, la pintura podria saltar.

3.2.7 Serra:

La utilitzem per tallar tots els perfils de la bancada i de la taula suport ventilador auxiliar, les operacions es fan manualment.

3.3 PROCÉS DE FABRICACIÓ INDIVIDUAL:

3.3.1 Cos banc / cos banc registre / cos banc suport:

Primerament s'ha de tallar amb làser el dessarotllo, un cop tallat, es dobla per a donar la forma circular, un cop té la forma circular s'ha de soldar per tal de fer un tub i posteriorment amb la mola s'ha d'aplanar el cordó de soldadura mirant de que el gruix sigui igual en tota la peça.

Un cop està soldat i s'ha passat la mola, es posa en una altra màquina de doblar per tal de fer les aletes, posteriorment amb una plantilla es fan els forats de subjecció amb una plantilla al taladre i finalment es porta al túnel de pintura.

3.3.2 Suport toveres:

Per a fabricar el suport toveres s'ha de posar material a la màquina làser, on prèviament hem escollit el programa de la peça que volem fabricar, un cop es fabrica la peça s'ha de portar al túnel de pintura.

3.3.3 Adaptador banc obturador / adaptador obturador ventilador:

Per a fabricar l'adaptador, primerament hem de tallar el desarrotllo de les peces que el formen amb làser, com són l'envolvent i les brides, tot seguit es solda l'envolvent per tal de que quedi l'estructura cònica rígida, i se li passa la mola, després s'han de soldar le brides al con i finalment es porta al túnel de pintura.

3.3.4 Registre d'inspecció:

Primerament s'ha de tallar al làser el dessarotllo de la peça, tot seguit es porta a la màquina de doblar per donar-li la forma corba, després es talla un passamà, se li pleguen els cantos per exemple pot fer-se en un cargol i finalment soldem el passamà amb el registre, ja per finalitzar ho portem a la cabina de pintura.

3.3.5 Conjunt peu suport banc:

Primer es tallen totes la peces que el conformen a la màquina làser, el suport peu banc, es porta a la màquina de doblar i se li dona la curvatura necessària, un cop tenim totes les peces, les presentem per soldar, un cop hem soldat tot el conjunt peu suport, el portem a la cabina de pintura.

3.3.6 Connexió adaptador obturador:

Per a fabricar aquesta peça, primerament tallem les peces al làser, el desarrotllo de l'envolvent i les brides, un cop tallades, doblem l'envolvent i li donem la forma corbada, un cop té la forma circular la unim amb un cordó de soldadura, tot seguit amb la mola repassem el cordó i després hi soldem les brides, ja per finalitzar ho portem a la cabina de pintura.

3.3.7 Taula suport ventilador auxiliar:

Primerament es tallen els components a la serra, cameros angles i passamans, tot seguit amb el taladre fem els forats dels passamans on anirà collat amb les rodes, tot seguit presentem l'estructura i soldem, ja per finalitzar en disposem a pintar al túnel de pintura, ja per finalitzar muntem les rodes per mitjà de cargoleria amb els platines soldades.

3.3.8 Bancada suport:

Per començar tallem tots els componats de la bancada amb la serra, un cop tallat tot el material, foradem els passamans al taladre que és per on es collarà amb els conjunts peu suport.

Un cop tenim les peces totalment acabades, presentem l'estructura i ens disposem a soldar vigilant que hi hagi la màxima planitud possible, un cop soldat, ens disposem a pintar la bancada, degut a les dimensions

de la bancada, aquesta operació no es pot fer al túnel de pintura i per tant es realitza a mà.

3.3.9 Conjunt disc connexió ventilador a assajar:

Primerament es tallen les peces que el conformen a la màquina làser, un cop tallades les peces, soldem els reforços al disc mitjançant uns encaixos que prèviament hem fet amb la màquina làser.

Un cop hem soldat completament tot el conjunt disc connexió, el portem al túnel de pintura.

3.4 CONDICIONS DE MUNTATGE:

Per a l'execució del muntatge del banc primerament hem de collar la bancada al terra de la nau, mirant sempre de que estigui a nivell i no hi hagin pendents ja que podria comportar problemes alhora de muntar el ventilador a assajar, que va amb una taular regulable, per tant la bancada i la taula elevadora ha d'estar lo més paral·leles possible.

Un cop tenim la bancada fixada al terra, col·loquem els conjunts peus suport casant-los amb les platines els fixem amb cargoleria però sense fixar-ho totalment, han de tenir mobilitat, un cop els tenim encarats anem muntant els diferents cossos del ventilador sempre mirant de no deixar-nos les reixes adreçadores ni les juntes d'estanqueïtat, a l'hora de posar la cargoleria no collarem fins a trempar del tot ja que s'ha de deixar un mica de mobilitat, també s'ha de pensar que el conjunt toveres s'ha de ficar entre els dos cossos amb registre d'inspecció, les toveres poden collar-se fins a trempar vigilant de no malmetre-les.

Un cop hem muntat tots els cossos del banc, anem per muntar el disc connexió del ventilador auxiliar, també hi ha d'anar una junta d'estanqueïtat entre el cos i el conjunt disc connexió.

Per altra banda muntem l'adaptador banc obturador collant amb cargols, sense trempar la cargoleria.

Seguidament encarem la connexió obturador amb l'obturador i un cop tenim tot el banc presentat ens disposem a collar fort tota la cargoleria, ja per finalitzar muntem el ventilador auxiliar a la taula suport ventilador auxiliar i ho collem al banc.

3.5 CONDICIONS TÈRMiques:

Tot i que disposem de sensors de temperatura, per tal d'evitar errors en la mesura del cabal que passa pel banc d'assaig, la normativa accentua que la temperatura òptima per a realitzar un bon assaig oscil·la entre 20° i 25°. D'aquesta manera assegurem que la densitat de l'aire 1,2 gr/mm³.

4 CONTROL DE QUALITAT:

Abans de posar en marxa el banc d'assaig s'han de fer proves d'estanqueïtat, per tal de no trobar pèrdues en l'assaig, per fer-ho s'ha de simular com si el ventilador estigués totalment obturat, o sigui a cabla zero.

Un cop realitzada la prova d'estanqueïtat s'ha de disposar a realitzar proves amb el ventilador auxiliar per assegurar que aquest està correctament dimensionat per a la funció que ha de fer.

Un cop tenim aquests dos punts solbentats, ens disposem a fer proves amb el programa informàtic, ja que s'ha de regular respecte el ventilador auxiliar i el ventilador a assajar, s'han de fer varies mesures i agafar valors mitjos. Aquest procés s'ha de fer amb tots el ventiladors que es vulguin assajar.

5 DISPOSICIONS GENERALS:

El banc d'assaig està pensat per tenir una vida il·limitada, sempre i quan no succeeixi cap fet aïllat, i sen faci un manteniment.

El manteniment bàsic es troba en el ventilador auxiliar, i si es donés el cas en la pintura vigilant de que els components que el formen no es puguin oxidar.

El període de garantia del banc és de 5 anys, atenent a les condicions de correcta utilització.