



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: Resum

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 NECESSITATS _____	4
2 PRINCIPI DE FUNCIONAMENT _____	5
3 DESCRIPCIÓ GENERAL _____	6
4 SISTEMA DE CONTROL _____	8

RESUM

1 NECESSITATS

A l'assignatura de "Càlculs de màquines" del "Grau en Enginyeria Mecànica" hi ha una pràctica que consisteix en assajar la ruptura a fatiga d'un pedal de bicicleta. La màquina actual consta d'una lleva i una molla que permet unes regulacions molt limitades.

La lleva és accionada per un motor elèctric i és l'encarregada de donar les oscil·lacions de les forces (força màxima i mínima) pertinents al pedal de bicicleta.

Els principals desavantatges són: mala regulació de la força a assajar, cada i no permet assajar altres peces.

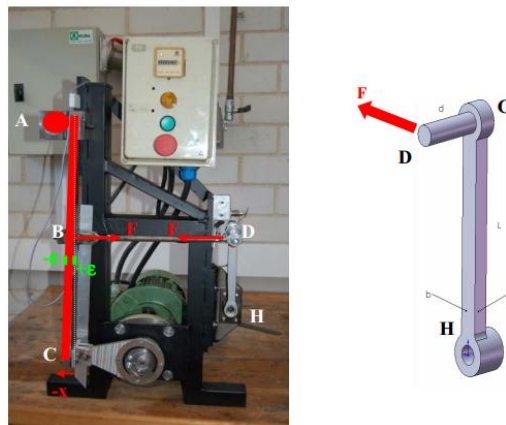


Fig. 1: Màquina actual

A la mateixa assignatura es desenvolupa un treball en el qual es calcula el coeficient de seguretat a fatiga d'una peça escollida pels propis estudiants prèviament comentat amb el professor de l'assignatura. Aquest treball consisteix en fer un estudi del comportament de la peça durant la seva vida útil. Es va realitzant amb entregues i aquestes van d'acord amb el temari que s'estigui donant en cada moment.

Es demana el disseny d'un banc de proves per ruptura a fatiga de diferents tipus de peces mecàniques. La força s'aplicarà amb un sistema hidràulic i serà regulable. Les peces a assajar seran les mateixes que els alumnes hagin triat per fer el treball mencionat a l'apartat anterior.

L'abats d'aquest projecte contindrà els documents necessaris per fabricar i regular el banc d'assaig hidràulic de ruptura de peces a fatiga.

Aquest constarà de:

- Un sistema hidràulic per a realitzar la càrrega.
- Un nou disseny del sistema de fixació de les peces que pugui ser flexible.

- Un sistema de control que ens asseguri la fiabilitat de les dades i que pugui regular la força a aplicar.

2 PRINCIPI DE FUNCIONAMENT

El banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga es basa en el funcionament d'un cilindre hidràulic accionat per un grup hidràulic.

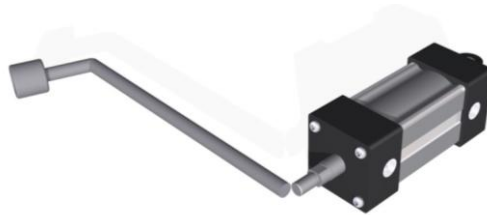


Fig. 2: Principi de funcionament: força del cilindre hidràulic

A partir d'un sistema de control incorporat en el propi banc, l'usuari determinarà les forces a aplicar sobre la peça (força màxima i força mínima). Seguidament, una bomba hidràulica s'accionarà i donarà la pressió requerida a l'oli. A continuació, una vàlvula reguladora de pressió s'encarregarà de variar la pressió de l'oli per tal de que el cilindre efectui la força màxima i mínima en un cicle. Seguidament, una vàlvula direccional serà l'encarregada de donar la direcció de moviment del cilindre. Finalment, un cop trencada la peça a assajar, s'accionarà un final de carrera el qual farà parar l'assaig.

Mitjançant un ordinador connectat al microcontrolador de la màquina es podran fer les lectures adients de l'assaig.

Els gràfics següents mostren el seu funcionament:

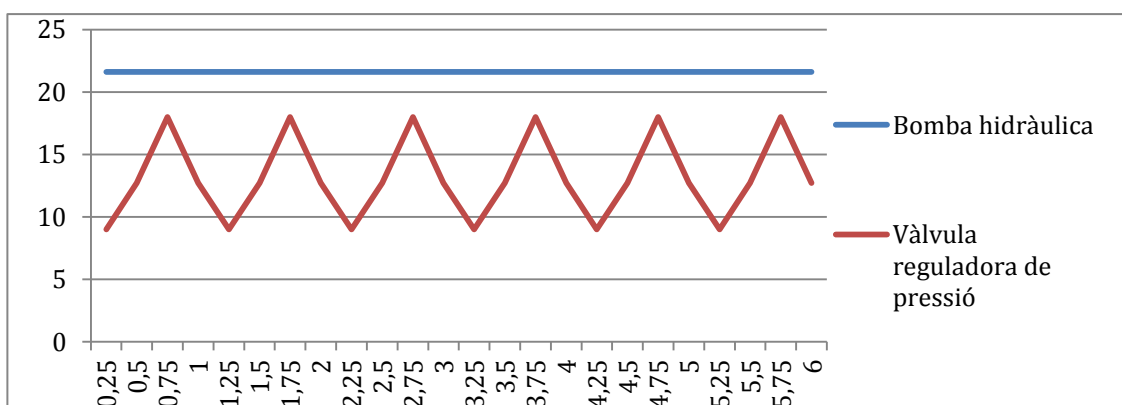


Fig. 3: Gràfic representatiu del funcionament de la bomba i la vàlvula proporcional. Força màxima de 3600N i força mínima de -1800 Newtons.

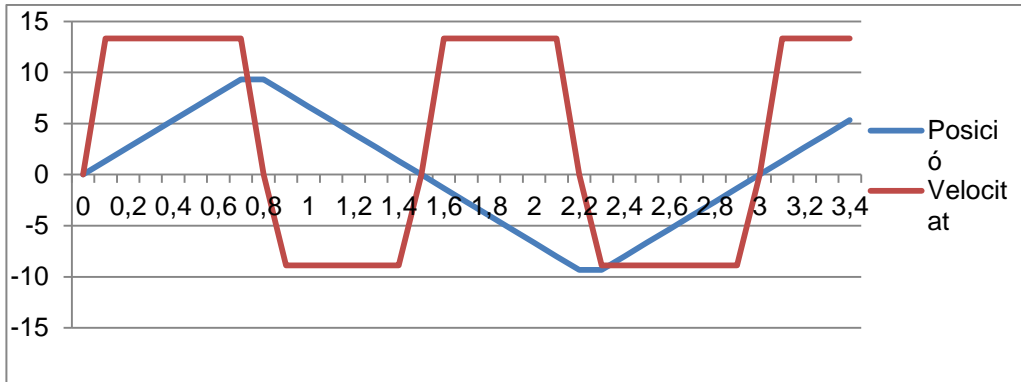


Fig. 4: Posició i velocitat del cilindre hidràulic al llarg del temps.

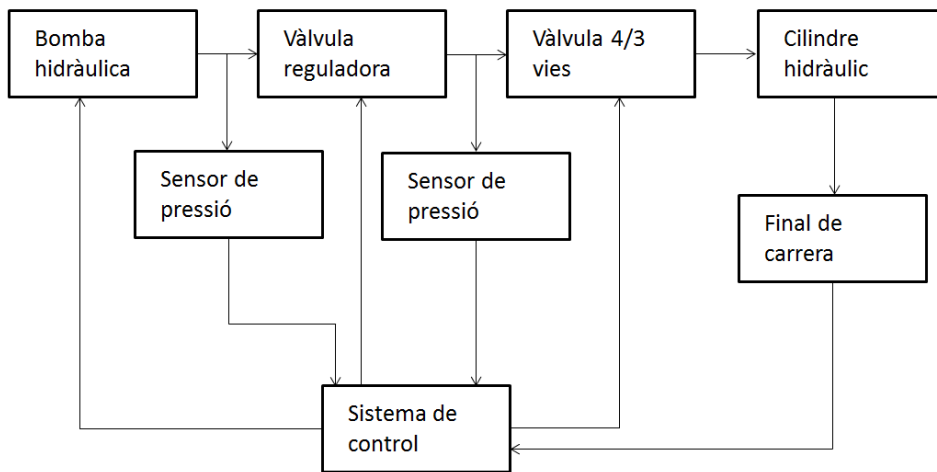


Fig. 5: diagrama de blocs

3 DESCRIPCIÓ GENERAL

L'aspecte general del banc d'assaig hidràulic serà el que mostra la següent imatge:

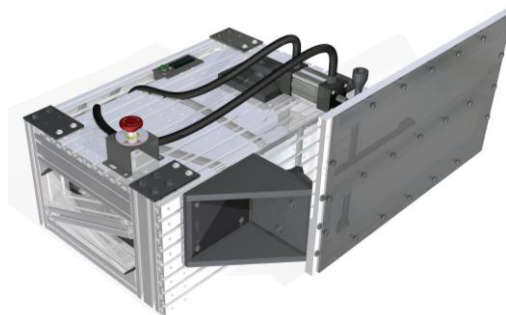


Fig. 6: Banc d'assaig

La màquina està composta per quatre grans grups: la bancada, el sistema de fixació de les peces a assajar, la fixació del cilindre a la bancada i el sistema hidràulic ubicat a l'interior d'aquesta.

- Bancada:

Formada per uns perfils ITEM d'alumini quadrats, els quals faran la funció de suportar els esforços originats, i uns perfils ITEM plans, els quals ens serviran per collar-hi els dos sistemes de fixació.

- Sistema de fixació de les peces a assajar:

Compost per unes platines soldades entre elles amb forma de "L". Es fixa a la bancada per un sistema de cargols. La peça es colla en aquest sistema gràcies a una grapa.

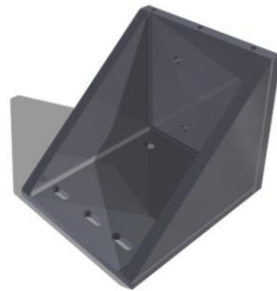


Fig. 7: Sistema de fixació de les peces a la bancada

- Sistema de fixació del cilindre:

La fixació del cilindre està formada per una doble articulació. El cilindre es fixarà en un passador que li permetrà el gir. D'aquesta manera, si l'assaig ho demana, el cilindre podrà girar respecte el passador.

Després, l'estructura que aguanta el passador pot girar a través d'un eix soldat en un suport.

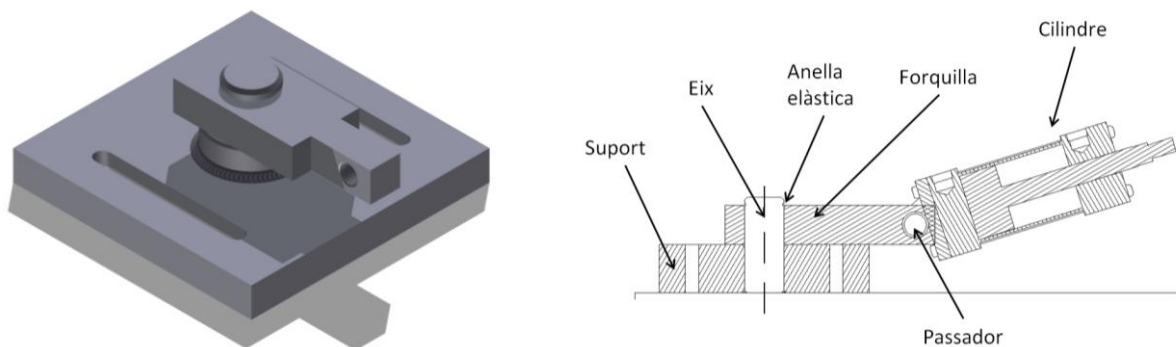


Fig. 8: Sistema de fixació del cilindre

- Sistema hidràulic

Per últim, el sistema hidràulic està format per una bomba, uns tubs, unes vàlvules i un cilindre, que amb l'ajuda d'una electrònica, fan possible la ruptura de les peces que es volen assajar.

4 SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control del banc d'assaig hidràulic per ruptura de peces a fatiga està controlat per un microcontrolador Arduino Uno. Aquest serà l'encarregat de rebre la informació necessària de l'usuari (forces màximes i mínimes) i donar les ordres necessàries en cada instant a bomba hidràulica, vàlvula reguladora de pressió i vàlvula direccional. Aquest també controlarà el sistema de seguretat de la màquina.

A més a més, uns sensors de pressió realimentaran la informació de la pressió subministrada per la bomba i la pressió instantània que hi haurà just després de la vàlvula reguladora de pressió.