

Treball Final de Carrera

*Disseny d'una màquina carregadora de
planxa a l'empresa Serralleria i Alumini
Vilaró (S.A.V)*

Albert Lopez Rivas

Enginyeria Tècnica Industrial Especialitat en Electrònica

Director: Eduard Tarrats Pons

Avalador: Juli Ordeix i Rigo

Vic, setembre de 2010

Gràcies a tothom
que l'ha fet
possible

Resum de Treball Final de Carrera **Enginyeria Tècnica Industrial Especialitat en Electrònica**

Títol: Disseny d'una màquina carregadora de planxa a l'empresa Serralleria i Alumini Vilaró

Paraules clau: Magatzem, transport, optimització recursos, disseny, automatització.

Autor: Albert Lopez Rivas

Direcció: Eduard Tarrats Pons

Avalador: Juli Ordeix i Rigo

Data: Setembre de 2010

Resum

Les empreses sempre han buscat com optimitzar el màxim els seus recursos i ser més eficients a la hora de realitzar les tasques que li han estat encomanades. És per aquest motiu que constantment les empreses realitzen estudis i valoracions de com poder millorar dia a dia. Aquest fet no és diferenciador a l'empresa Serralleria i Alumini Vilaró (S.A.V), que dia a dia estudia com optimitzar els seus processos o de vegades introduir-ne de nous per tal d'expandir la seva oferta de serveis. L'empresa és dedica a la fabricació de peces metàl·liques el procés ja sigui només de tall i mecanitzat, plegat, soldadura, acabats en inoxidable, pintura i fins i tot embalatge pel que fa a la part productiva, respecte a la part d'oficina tècnica també ofereix serveis de desenvolupament de productes segons especificacions del client i reenginyeria de qualsevol producte, analitzant la part que és vol millorar.

En l'actualitat l'empresa ha detectat una mancança que creu que es podria solucionar, el problema és que l'empresa disposa de varies màquines de tall, entre les quals hi ha una màquina de tall làser i el problema principal és que la càrrega de les planxes del calaix de magatzem a la bancada de la màquina es realitza o bé manualment o a través d'un grippe sostingut al pont grua, depenent del pes de la planxa a transportar.

L'objectiu principal d'aquest treball és fer el disseny d'una màquina que permeti automatitzar el procés de transportar la planxa metàl·lica del calaix de magatzem dipositat sobre una taula mòbil a la bancada de la màquina de tall.

El disseny que pretenem fer és complet començant per fer un disseny estructural de la màquina més els seus respectius càlculs, moviments que volem aconseguir, tria de components (motors, sensors ...), elaboració d'un pressupost per poder fer una estimació i finalment la elaboració del programa de control de tota la màquina més la interacció amb la màquina a través d'una pantalla tàctil. Es a dir, el que pretenem és realitzar un projecte que puguem fabricar en la realitat utilitzant tota la informació continguda dins del mateix.

**Work summary of end degree
Industrial engineering in electronics specialty**

Title: Design a plate loader in the company Serralleria i Alumini Vilaró.

Main words: Warehouse, transportation, resource optimization, design automation.

Author: Albert Lopez Rivas

Direction: Eduard Tarrats Pons

Guarantor: Juli Ordeix i Rigo

Date: September of 2010

Summary

The companies always search to work to its full capacity and to be more efficient in their works. For this reason the companies realize studies and valuations for improve every day. It isn't a difference in the company "Serralleria i Alumini Vilaró (S.A.V)", always studies the way of optimizing his processes or introduce new processes for increase their supply of services. On the one hand this company makes all kinds of metallic pieces including the cut and mechanized the fold up, the weld, ended in stainless steel, paint and also the packaging. On the other hand, the technical office offers services of development of products for their costumers and services of reengineering for any product, analyzing the part to improve.

Nowadays the company has detected a lack that can be solved; the problem is that the company has several machines of cutting, including a laser cutting machine and the main problem is the burden of storage drawer plates to the bedplate of the machine is done manually or through a gripper supported by the crane, depends on the weight to carry.

The main objective of this paper is to design a machine that automates the process of transporting the sheet metal drawer storage warehouses on a movable table to the bedplate of the cutting machine.

The design is complete we want to do, starting to do the structural design of the machine over their calculations, we want to achieve movement, selection of components (motors, sensors ...), budgeting in order to make an estimate and finally developing a control program over the entire machine interaction with the machine using a touch screen. In conclusion, we wanted to make the integral design of the machine.

ÍNDIX

	Pàgina
1. Història de l'empresa Serralleria i Alumini Vilaró	10
2. Necessitat i solucions per a S.A.V.....	12
2.1. Quina necessitat té S.A.V.....	12
2.2. Solucions.....	15
3. Que pretenem dissenyar	17
4. Plànols de la màquina	23
4.1. Planell de la màquina dissenyada	23
4.2. Dimensionament zona seguretat	24
4.3. Moviments de la màquina segons la planxa.....	25
4.3.1. Planxa de 3x1,5m.	25
4.3.2. Planxa de 2,5x1,25m.	26
4.3.3. Planxa de 2x1m	27
5. Moviments automàtics de la màquina	28
5.1. Seqüència execució pont automàtic.....	28
5.2. Seqüència taula mòbil	33
5.3. Seguretat en els moviments del pont automàtic.....	34
5.4. Seguretat en els moviments de la taula mòbil.....	38
6. Càlcul estructural de la màquina	39
6.1. Càlcul sobre les bigues de l'eix Y	40
6.2. Càlcul sobre les bigues de l'eix X	48
6.3. Components de l'estructura de la màquina.....	56
6.4. Resum components estructurals	59
7. Càlcul de motors	60
7.1. Càlcul motor eix X, Y i Z del pont automàtic	61
7.1.1. Càlcul motor "ICARO BFT"	61
7.1.2. Càlcul motor "URANO BFT"	63
7.2. Càlcul motor taula mòbil	65
7.2.1. Càlcul motor "SP4000 BFT"	65
7.3. Càlcul del temps de la realització dels moviments	67
8. Selecció dels sensors i material elèctric.....	68
8.1. Sensor inductiu.....	69
8.2. Sensor final de carrera	71

8.3. Sensor ultrasò	73
8.4. Sensor fotoelèctric.....	74
8.5. Sensor PIR	75
8.6. Altres components elèctrics.....	76
8.7. Resum material elèctric necessari	77
9. Programació de l'autòmat	78
9.1. Confecció de les xarxes de petri	78
9.1.1. Assignació entrades i sortides.....	80
9.1.2. Temps necessari per realitzar els cicles.....	88
9.2. Llenguatge de contactes	89
9.3. Visualització de la pantalla tàctil	91
9.3.1. Interacció entre les diferents operacions	92
9.3.2. Errors possibles de la màquina	93
10. Pressupost de la màquina.....	96
10.1. Pressupost elements estructurals.....	96
10.2 Pressupost motors i cremalleres.....	97
10.3. Pressupost material elèctric i sensors.....	97
11. Possibles millores de la màquina	99
12. Conclusions	100
12.1. Conclusions personals.....	101
13. Bibliografia	102
14. Annex.....	104
14.1. Taules resistència bigues	105
14.1.1. Biga IPN.....	105
14.1.2. Biga HEB.....	106
14.2. Informació tècnica motors.....	107
14.2.1. Motor SP4000	107
14.2.2. Motor URANO	113
14.2.3. Motor ICARO.....	120
14.3. Informació tècnica dels sensors.....	125
14.3.1. Sensors inductius.....	125
14.3.2. Sensor final de carrera	126
14.3.3 Sensor ultrasò	127
14.3.4. Sensor fotoelèctric	128

14.3.5. Polsador parada emergència	129
14.3.6. Polsadors	130
14.3.7. Selector amb clau.....	131
14.4. Informació tècnica del autòmat.....	132
14.5. Llenguatge de contactes.....	134
14.6. Imatges.....	172

Índex de figures

	Pàgina
Figura 1. Representació funcionament actual	12
Figura 2. Màquina de tall làser TRUMPF L3050	13
Figura 3. Disseny d'una possible solució	20
Figura 4. Planell zona seguretat	24
Figura 5. Desplaçament per planxes de 3x1,5m	25
Figura 6. Desplaçament per planxes de 2,5x1,25m	26
Figura 7. Desplaçament per planxes de 2x1m	27
Figura 8. Màquina preparada amb planxes de 3x1,5m.	28
Figura 9. Màquina preparada amb planxes de 2,25x1,25m.....	28
Figura 10. Màquina preparada amb planxes de 2x1m	28
Figura 11. Posició inicial "0"	29
Figura 12. Posició de càrrega de la planxa	29
Figura 13. Posició de generació de buit i retorn al punt "0"	30
Figura 14. Posició superior safata intercanviable	30
Figura 15. Posició de descàrrega de la planxa	31
Figura 16. Posició "0" de Z en descàrrega	31
Figura 17. Posició inicial	32
Figura 18. Posició manual taula mòbil	33
Figura 19. Posició automàtica taula mòbil.....	33
Figura 20. Seguretat eix X+	34
Figura 21. Seguretat eix X-	35
Figura 22. Seguretat eix Y+	35
Figura 23. Seguretat eix Y-	36
Figura 24. Seguretat eix Z+	36
Figura 25. Seguretat eix Z-	37
Figura 26. Seguretat taula mòbil	38
Figura 27. Bigues X i Y sotmeses a estudi.....	39
Figura 28. Diagrama reaccions biga Y	41
Figura 29. Diagrama dels moments flectors biga Y	41
Figura 30. Diagrama dels moments tallants biga Y	42
Figura 31. Diagrama de reaccions biga X	49
Figura 32. Diagrama de moments flectors biga X	49
Figura 33. Diagrama de moments tallants biga X.....	50

Figura 34. Disseny estructural	56
Figura 35. Peu regulable.....	57
Figura 36. Entramat d'estructures	57
Figura 37. Components estructurals eix X	47
Figura 38. Conjunt mòbil eix Y	57
Figura 39. Gripper modificat.....	58
Figura 40. Conjunt mòbil gripper	58
Figura 41. Taula mòbil	58
Figura 42. Diagrama de càlcul del <i>Torque</i> del motor de l'eix X, Y, Z.....	61/63
Figura 43. Diagrama de càlcul del <i>Torque</i> del motor de la taula mòbil	65
Figura 44. Disposició dels sensors inductius.....	69
Figura 45. Disposició dels sensors final de carrera	71
Figura 45. Disposició del sensors ultrasò.....	73
Figura 46. Disposició dels sensors fotoelèctrics.....	74
Figura 47. Disposició dels sensors PIR.....	75