

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol: Disseny i anàlisi d'una coberta protectora per al telescopi de neutrins Hyper-Kamiokande

Document: Estat d'amidaments

Alumne: Martí Descamps Arbat

Tutor: Pere Maimí Vert/ Oriol Vallmajó Martín

Departament: Enginyeria mecànica i de la construcció

Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): Setembre/2023

Índex

1	Introducció	1
1.1	Objecte	1
1.2	Classificació del components	1
2	Taules	2
2.1	Peces a fabricar	2
2.2	Components comercials estandarditzats	2
3	Fabricació	4
3.1	Coberta DD	4
3.2	Cúpula d'acrílic	4
3.3	Banda Nadal	5
3.4	Guia	5
4	Assemblatge del conjunt	6

Capítol 1

Introducció

1.1 Objecte

Aquest document té l'objectiu d'informar sobre les quantitats de material, les hores de treball necessàries per mecanitzar i assemblar els components que han de protegir els fotomultiplicadors ultrasensibles del detector de neutrins Hyper-Kamiokande.

1.2 Classificació del components

Els diferents components es poden classificar com:

1. Peces a fabricar: El mecanitzat s'haurà de realitzar seguint les instruccions dels documents "Document 2: Planols" i "Document 3: Especificacions tècniques"
2. Peces normalitzades: peces que compleixen la norma ISO i DIN

Capítol 2

Taules

2.1 Peces a fabricar

Coberta		
Material	Volum	unitats
SUS304	$2.28 \cdot 10^{-3}$	m^3

Banda Nadal		
Material	Volum	unitats
SUS304	$0.28 \cdot 10^{-3}$	m^3

Guies		
Material	Volum	unitats
SUS304	$0.13 \cdot 10^{-3}$	m^3

Cúpula d'acrílic		
Material	Volum	unitats
PARAGLAS TM acrílic	$6.3 \cdot 10^{-3}$	m^3

2.2 Components comercials estandarditzats

Cargols hexagonals			
DIN	Dimensions	Quantitat	Unitats
933	M8x30	24	u

Femella			
DIN	Dimensions	Quantitat	Unitats
934	M8x15	24	u

Volandera			
DIN	Dimensions	Quantitat	Unitats
9021	M8x15	48	u

Reblons			
ISO	Dimensions	Quantitat	Unitats
15984	ϕ 4,8	16	u

Femella M6			
DIN	Dimensions	Quantitat	Unitats
934	M6	1	u

Cargol M6			
DIN	Dimensions	Quantitat	Unitats
933	M6x70	1	u

Femella M4			
DIN	Dimensions	Quantitat	Unitats
934	M4	8	u

Capítol 3

Fabricació

La fabricació de les peces l'ha de fer un enginyer mecànic.

3.1 Coberta DD

Coberta DD				
Etapa	Descripció	Màquina	Temps	Unitats
1	Embotir la làmina quadrada de 3mm de acer a una profunditat de 390mm	Premsa mecànica per embotició	95	min
2	Fer els 24 forats ϕ 9 per assemblejar l'acrílic ϕ 632 del centre de la coberta. Fer els forats de diàmetre ϕ 5 i ϕ 6 per assemblejar la banda Nadal	Talladora làser	45	min
3	Retallar l'ala de la coberta a ϕ 664 i fer el forat del cul	Talladora làser	50	min

3.2 Cúpula d'acrílic

Cúpula d'acrílic				
Etapa	Descripció	Màquina	Temps	Unitats
1	Injecció monòmer líquid	Premsa d'injecció	60	min
2	Emmotllament per bufat per donar la forma de cúpula	Màquina d'emmotllament per bufat	40	min
3	Fer els 24 forats ϕ 9 per assemblejar la coberta a ϕ 632 del centre de la cúpula	Talladora làser trepant	10	min

3.3 Banda Nadal

Banda Nadal				
Etapa	Descripció	Màquina	Temps	Unitats
1	Tallar planxa d'acer de gruix 3mm	Talladora làser	25	min
2	Plegar la planxa d'acer	Plegadora CNC	30	min
	Tall del perfil a 50 mm i 80 mm i fer 10 forats ϕ 5,5 per assemblar la coberta, 8			
3	forats ϕ 4,5 per assemblar el PMT i un forat ϕ 9 a la part inferior per assemblar el conjunt a l'estructura	Talladora làser	15	min

3.4 Guia

Guia				
Etapa	Descripció	Màquina	Temps	Unitats
1	Tallar planxa d'acer de gruix 3mm	Talladora làser	15	min
2	Plegar la planxa d'acer	Plegadora CNC	30	min
	Tall del perfil a 80 mm i fer 6 forats ϕ 5,5 per poder assemblar la coberta i un			
3	forat ϕ 9 a la part inferior per assemblar el conjunt a l'estructura	Talladora làser	15	min

Capítol 4

Assemblatge del conjunt

Assemblatge				
Etapa	Descripció	Treballador	Temps	Unitats
0.1	Assemblar les bandes circulars de silicona amb les metàl·liques	Operari	5	min
0.2	Assemblar les bandes circulars de silicona i les metàl·liques amb el PMT amb un cargol M6x40	Operari	15	min
1	Assemblar la banda Nadal amb femelles M4 al PMT	Operari	3	min
2	Introduir el PMT assemblat amb la banda Nadal dins la coberta i fixar-ho amb 10 reblons	Operari	2	min
3	Assemblar les guies amb 6 reblons	Operari	1	min
4	Col·locar l'acrílic sobre la coberta i cargolar-lo amb 24 cargols M8 a un parell de 8N/m	Operari	4	min