



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** 1.MEMÒRIA

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria** (mes/any): Juny / 2014

## ÍNDEX

### MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓ	
1.1 Antecedents.....	3
1.2 Objecte.....	4
1.3 Abast.....	5
1.4 Especificacions.....	6
2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ	
2.1 Descripció general de la màquina.....	10
2.2 Descripció dels 4 transportadors.....	11
2.2.1. Transportador 1.....	11
2.2.2. Transportador 2.....	12
2.2.3. Transportador 3.....	14
2.2.4. Transportador 4.....	15
2.3 Alineador.....	16
2.4 Arc detector RFID.....	17
2.5 Estructura.....	18
2.6 Compressor i circuit pneumàtic.....	19
2.7 Funcionament.....	20
3. RESUM ECONÒMIC.....	26
4. CONCLUSIONS.....	27
5. RELACIÓ DE DOCUMENTS.....	28
6. BIBLIOGRAFIA.....	29

## ANNEXES

### ANNEX A: CÀLCULS TÈCNICS

A1. Procés de decisió de la solució final.....	31
A2. Selecció dels motors-reductors i les bandes transportadores.....	33
A3. Selecció dels elevadors.....	37

### ANNEX B: CONEIXEMENT I ÚS DE LA RFID

B1. Introducció.....	41
B2. Com funciona la tecnologia RFID.....	42
B3. Tags (Etiquetes).....	44
B4. Opcions de lector/gravador.....	47
B5. Seguretat.....	47
B6. Normativa aplicable a la RFID.....	48
B7. Ús de la tecnologia RFID.....	48

### ANNEX C: MANUAL D'USUARI

C1. Característiques tècniques.....	51
C2. Descripció general.....	52
C3. Sistema de seguretat.....	53
C4. Instal·lació i posada en marxa.....	55
C5. Quadre de comandament.....	58
C6. Llistat de recanvis.....	59
C7. Manteniment preventiu.....	60
C8. Riscos residuals i EPI's.....	61

### ANNEX D: GRAFCET I ESQUEMA PNEUMÀTIC

D1. Grafcet.....	63
D2. Esquema pneumàtic.....	66

### ANNEX E: PROTECCIONS I SEGURETAT..... 68

### ANNEX F: INFORMACIÓ TÈCNICA..... 74

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1 Antecedents

ITENE és un institut tecnològic de recerca situat a Paterna (València). Té una planta pilot especialitzada en logística on les empreses que ho vulguin (mitjançant convenis, en règim de lloguer, etc.), poden utilitzar les instal·lacions (magatzem intel·ligent, aplicacions RFID, etc.), per provar els seus productes i simular processos de logística i traçabilitat.

En aquesta planta s'ha detectat la necessitat de poder provar nous productes com etiquetes, detectors i processadors equipats amb tecnologia RFID (Identificació per Radiofreqüència). Aquesta tecnologia consisteix en passar informació que conté una etiqueta “intel·ligent” cap a un terminal (PC) mitjançant uns detectors que, per proximitat, poden llegir la informació. Per exemple, quan un camió ple de mercaderies prèviament etiquetades, passa per un pòrtic amb detectors RFID, es genera una informació que passa directament a un terminal. Al moment es pot saber què porta el camió, quantitat, color, mides, etc. Si això es combina amb un ERP, es pot descomptar de l'estoc en temps real. De fet s'utilitza per moltes aplicacions logística, control de processos de fabricació, traçabilitat de productes, etc.

Per aquest motiu, ITENE, mitjançant el contacte de AIFOS SOLUTIONS S.L (empresa especialitzada en RFID) ha encarregat un sistema de transportadors de banda per provar noves solucions.

És per això que seré el responsable de realitzar el disseny i els càlculs necessaris per tal que el sistema funcioni correctament i es pugui construir d'acord amb les

especificacions sol·licitades. A més, elaboraré els documents necessaris per complementar el projecte.

## 1.2 Objecte

L'objecte del present projecte consisteix en el disseny i automatització d'un sistema de 4 cintes transportadores 2 elevadors per tal de fer un circuit tancat per moure caixes en un “bucle” de forma automàtica.

L'objectiu és “llençar” caixes plenes de productes (etiquetats amb RFID) mitjançant un transportador equipat amb un pòrtic que té instalats varis detectors de radiofreqüència, i poder-ne provar la correcta detecció a diferents velocitats. Un “buffer” s'encarrega de subministrar les caixes d'una en una que, un cop acabat el circuit, tornen al lloc d'on han sortit. Per donar un producte per bó, es realitzen tests de varies hores i se n'obté una estadística de lectures bones/dolentes. Si la ràtio és la desitjada es dona per bó el producte.

Per aconseguir un disseny correcte s'ha utilitzat diferents eines CAD per dimensionar el sistema de transportadors i els seus elements. Tota l'aplicació està realitzada en 3D mitjançant el software AutoCAD 3D i els corresponents plànols amb AutoCAD LT.

El disseny proposat serà dirigit per un transportador que es mourà pas a pas i que, mitjançant cèl·lules fotoelèctriques, anirà servint les caixes una a una cap al transportador següent i així començar un cicle.

El temps de cicle de la màquina dependrà directament de la velocitat programada al transportador 3 (el que llença les caixes cap al pòrtic detector).

### 1.3 Abast

L'abast d'aquest projecte inclourà la solució mecànica i pneumàtica del sistema, així com el seu muntatge i tot el referent a les normes de seguretat per tal que el sistema compleixi la normativa referida a la seguretat de màquines.

Al ser un sistema aïllat, no dependent de passos previs ni posteriors, el present projecte abarcarà tota la trajectòria de les caixes.

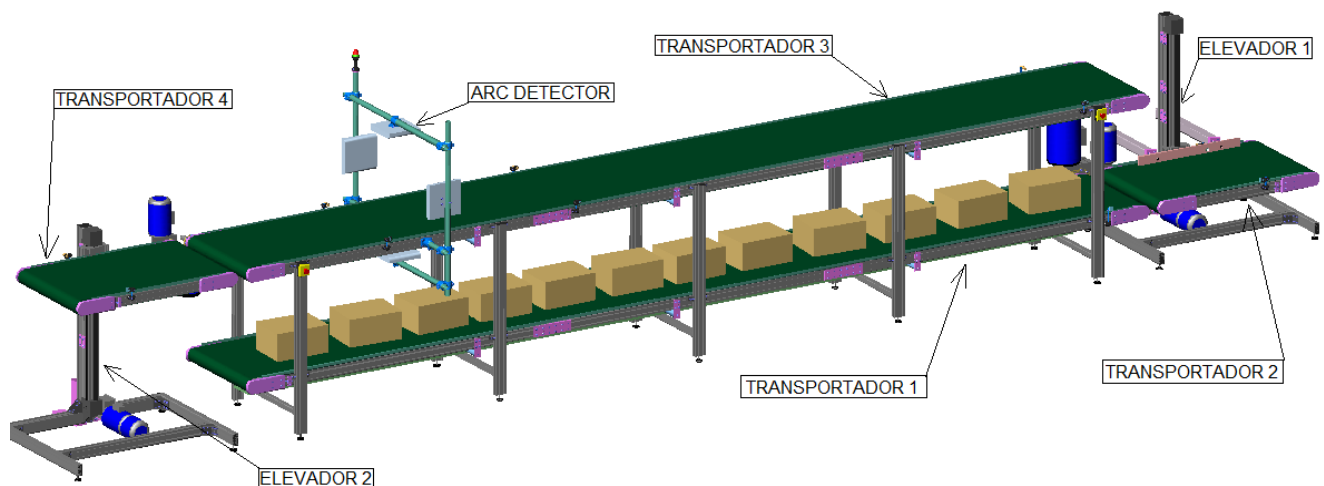


Figura 1 – Vista general del conjunt amb els elements principals rotulats.

Les funcions i elements principals del sistema seran les que segueixen (veure figura1).

☐ Funcions:

- ☐ Des del transportador 1, servir les caixes una a una al transportador 2
- ☐ Alinear la caixa en el sentit de la marxa.
- ☐ Elevar la caixa i servir-la al transportador 3
- ☐ Fer passar la caixa per sota l'arc detector a la velocitat desitjada i servir-la al transportador 4
- ☐ Baixar la caixa i servir-la al transportador 1

- ⊗ Elements:
  - ▣ 4 transportadors de banda de diferents mides
  - ▣ 2 elevadors de politges
  - ▣ Arc detector
  - ▣ Alineador

No serà objecte d'aquest projecte, ni la instal·lació elèctrica ni la programació del PLC ni del sistema de RFID. Sí que se'n farà referència però, per facilitar-ne la seva comprensió i disseny.

## 1.4 Especificacions

A continuació s'adjunten les especificacions que ha de complir el sistema per ésser acceptat.

També, els diferents materials autoritzats per a la construcció, muntatge o instal·lació del present projecte “DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT AMB RFID”.

### **Transportador 1 (bufer de caixes) (veure figura1)**

- ▣ Tipus d'aplicació: Transportador de banda
- ▣ Motorització: Motor-fre amb reductor (moviment pas a pas)
- ▣ Capacitat d'emmagatzematge: 12 caixes de 15Kg cadascuna (màx.)

- ▣ Funcionament: 24h/dia; 5 dies/setmana

### **Transportador 3 (llençadora)**

- ▣ Tipus d'aplicació: Transportador de banda
- ▣ Motorització: Motor-reductor
- ▣ Velocitat de transport: regulable de 0 a 60m/min.
- ▣ Capacitat: 1 caixa de 15Kg (màx)

### **Elements mecànics**

A ser possible s'utilitzaran elements comercials i amb existència de recanvis al mercat.

### **Unions cargolades**

Cal assegurar que en condicions de vibracions o sacsejades les unions cargolades no s'afluixin.

### **Estructura**

L'estructura de tot el sistema (bancada) serà de perfil·leria estructural d'alumini anoditzat amb unions cargolades i amb escaires de fundició d'alumini per a reforçar els punts crítics. La secció utilitzada serà principalment de 60x80mm

### **Protecció de la corrossió**

Les peces mecanitzades es protegiran mitjançant el tractament superficial de zincat. Els cargols i altres elements de fixació també seran zincats. L'estructura serà d'alumini anoditzat. Les xapes utilitzades com a base dels transportadors seran galvanitzades. Els màstils de la protecció de seguretat seran pintats. Les reixes electrosoldades de la protecció de seguretat seran zincades.

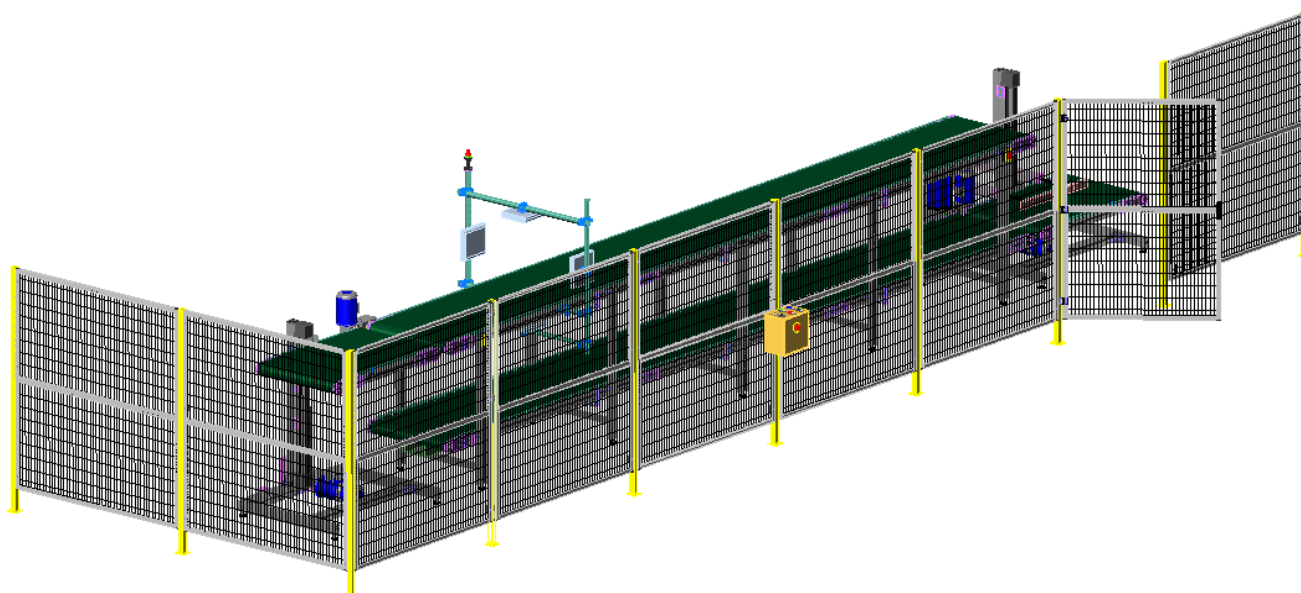


## Espai a utilitzar

L'espai màxim a utilitzar per a la instal·lació i ubicació del sistema serà el delimitat per la protecció perimetral de seguretat. Serà un rectangle de 3500 x 11500mm (40,25 m<sup>2</sup>)

## Sistema de seguretat

La protecció de seguretat serà del tipus perimetral (veure figura2), tancant tot un perímetre rectangular al voltant de la instal·lació. Estarà construïda amb màstils, reixes i portes metàl·liques amb micros de seguretat. També hi haurà un interruptor (tipus bolet) d'emergència.



*Figura 2 – Vista general on apareix el tancament perimetral de seguretat*

### **Fonts d'alimentació**

Elèctrica: Corrent trifàsic a 380V i 50Hz

Maniobra: 24V cc

Aire comprimit: Se suministrarà amb un compressor de 20 litres de capacitat. Pressió mínima de funcionament 5 bar, filtrat i secat

### **Elements pneumàtics**

Tots els elements seran de la marca SMC

## **2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ**

### **2.1 Descripció general de la màquina**

Es tracta d'un sistema de 4 transportadors de banda motoritzats i 2 elevadors de politges motoritzats. El sistema forma un circuit tancat en què les peces (caixes) passen tantes vegades com es vulgui per un arc de detecció RFID (figura 1).

L'objectiu és que cada caixa passi un nombre determinat de vegades per l'arc detector de manera automàtica. El cicle comença i acaba al transportador 1. Aquest transportador 1 fa la funció de servir les caixes d'una en una per començar el cicle i rebre les caixes també d'una en una per acabar-lo.

El transportador 3 fa de llençadora de les caixes (una cada vegada), a una velocitat màxima de 60m/min.

Els transportadors 2 i 4 van muntats amb 2 elevadors respectius i ténen la funció de transferir les caixes de baix a dalt i viceversa.

El resultat és un cicle sense fi en sentit antihorari (si ens col·loquem davant de la màquina).

Per augmentar la velocitat de cicle i augmentar així la producció, optimitzem els moviments de tots els elements. Així, després de cada servei, cada element torna de seguida al seu punt d'inici. D'aquesta manera aconseguim que no hem d'esperar a que s'acabi un cicle per començar-ne un altre.

El sistema disposa d'un quadre de comandament per poder actuar sobre el procés (engegada, parada, nº de cicles, regulació velocitat llençadora, etc.)

Tot el procés està controlat per un PLC que recull les senyals dels diferents sensors i del quadre de maniobra i activa els motors elèctrics i actuadors pneumàtics del sistema.

Aquest circuit de proves incorpora moltes peces úniques dissenyades i adaptades a aquesta solució en concret. S'han realitzat els plànols de conjunts de muntatge i espejament necessaris per poder construir el sistema.

## **2.2 Descripció dels 4 transportadors**

Cada transportador té la funció de donar un moviment concret a les caixes que van passant per cadascun d'ells.

Aquest circuit de proves està format pels següents transportadors:

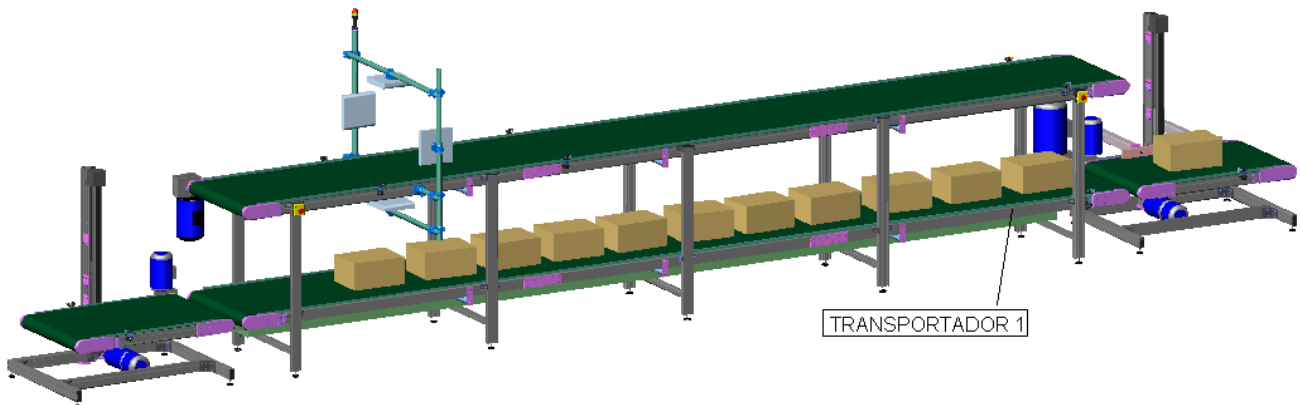
### **2.2.1. Transportador 1**

Té la funció de rebre les caixes del transportador 4 i servir-les cap al transportador 2 d'una en una.

#### *Funcionament:*

En aquest transportador hi han fins a un màxim de 12 caixes, col·locades en fila. Aquest es posa en marxa per transferir la primera caixa cap al transportador 2. Mitjançant una fotocèl·lula, quan la primera caixa ha passat, el transportador s'atura. El moviment pas a pas es realitza gràcies a un motor-reductor amb fre que atura en sec el moviment quan aquest deixa de rebre corrent. La fotocèl·lula del transportador informa de si hi ha una

caixa en posició. Perquè el transportador 1 passi la següent caixa, haurà d'esperar a que l'elevador del transportador 2 hagi tornat al nivell inferior (mitjançant un detector inductiu).

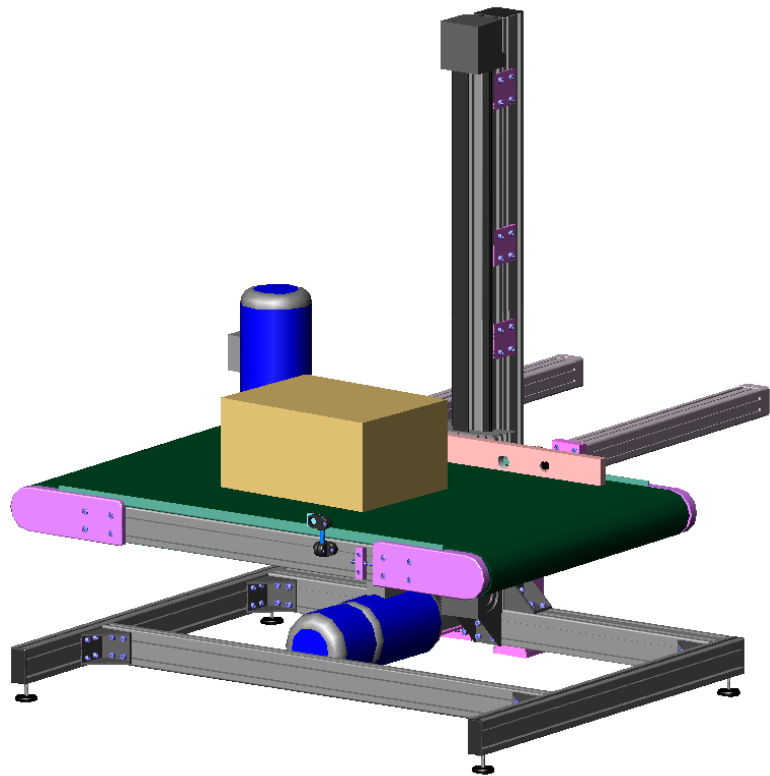


*Figura 3 – Detall del transportador 1 i com es fa la transferència al transportador 2.*

Amb cada moviment, el transportador 1 també repcepciona la caixa que li ve del transportador 4 (veure figura 3)

### **2.2.2. Transportador 2**

Consta d'un transportador amb un alineador pneumàtic. Està muntat amb un elevador de politges. La seva funció és rebre la caixa del transportador 1, alinear-la en el sentit de la marxa, elevar-la al nivell superior i servir-la al transportador 3 (veure figura 4).



*Figura 4 – Vista del transportador 2 amb el seu elevador en posició inferior*

### *Funcionament:*

Aquest transportador es posa en marxa simultàneament amb el transportador 1, així, la caixa s'hi situa a sobre. Mitjançant una fotocèl·lula, quan aquesta detecta que la caixa està completament a sobre del transportador, aquest s'atura i l'elevador ascendeix al nivell superior.

Mentre s'efectua el moviment d'elevació, un alineador accionat per dos actuadors pneumàtics, mou la caixa contra un topall i aquesta queda ben col·locada en el sentit de la marxa. Aquest pas és imprescindible ja que, en absència d'aquest alineador, les caixes s'anirien desalineant cicle a cicle. Per donar per bó l'assaig de la lectura RFID, els passos de les caixes a cada cicle han de ser en una posició similar.

Quan l'elevador està al nivell del transportador 3 (nivell superior), l'alineador es retira i es posa en marxa el motor del transportador 2 per transferir la caixa al transportador 3.

Quan la fotocèl·lula detecta que la caixa ja s'ha transferit, el transportador 2 s'atura i l'elevador descendeix al nivell del transportador 1 (nivell inferior), a punt per recepcionar una nova caixa.

### 2.2.3. Transportador 3

La seva funció és rebre la caixa del transportador 2 i llençar-la a la velocitat programada perquè passi per l'arc detector situat al final del trajecte. Finalment, traspassa la caixa al transportador 4 (veure figura 5).

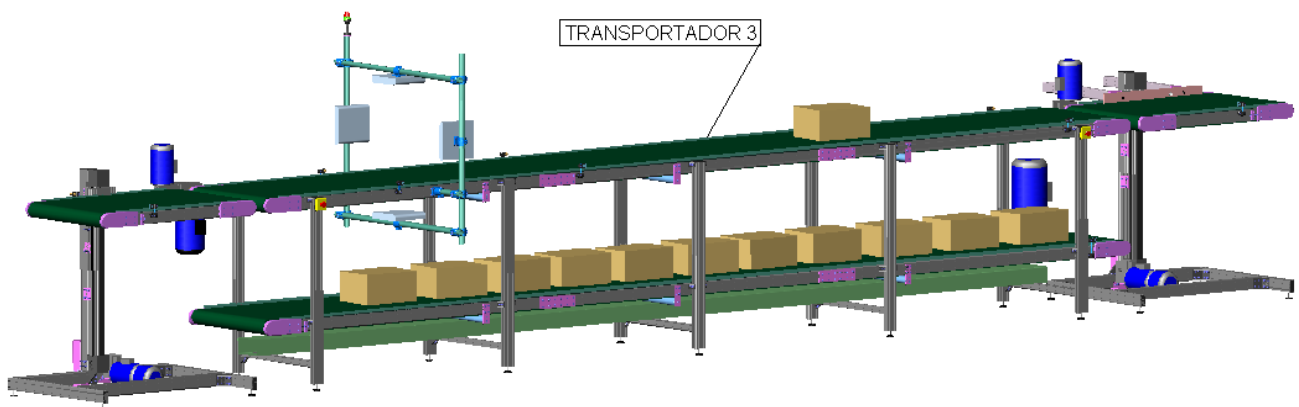


Figura 5 – Vista on apareix el transportador 3 en situació de “llançament”

#### *Funcionament:*

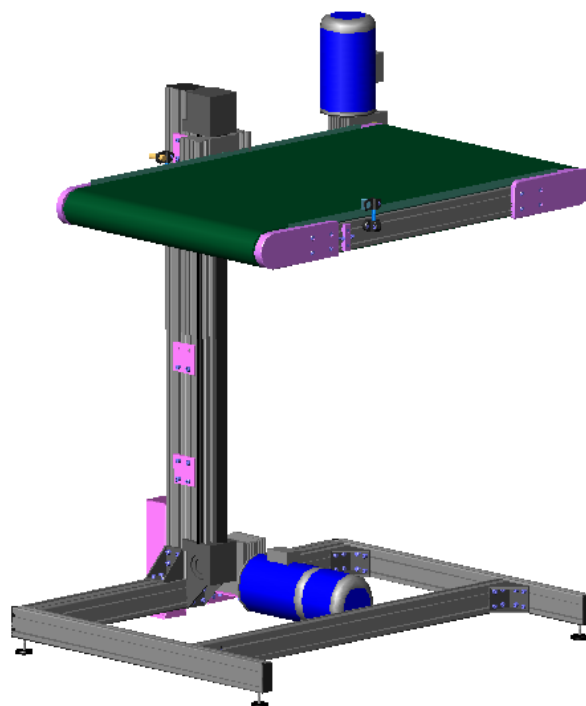
Aquest transportador es posa en marxa quan el transportador 2 ha arribat al nivell superior. La caixa es transfereix del transportador 2 al 3. La velocitat del transportador 3 és regulable mitjançant un potenciòmetre situat al quadre de comandament. La velocitat es pot graduar de 0 a 60m/min.

A la part final d'aquest transportador hi ha instal·lat un pòrtic metàl·lic on hi han muntades 4 antenes de detecció RFID. Les antenes estan repartides de manera superior, inferior, dreta i esquerra de la marxa de la caixa respectivament. Al pòrtic hi ha instal·lat un pilot tipus “semàfor”, que indica amb verd, vermell, o intermitència, si la màquina està funcionant correctament o si, pel contrari, hi ha activada alguna alarma.

La caixa és dipositada al transportador 4, que ja l'està esperant al nivell superior.

#### 2.2.4. Transportador 4

Consta d'un transportador muntat a un elevador de politges. Té la funció de recepcionar la caixa des del transportador 3, baixar-la al nivell inferior i transferir-la de nou al transportador 1, per així tornar a començar un altre cicle (veure figura 6).



*Figura 6 – Vista del transportador 4 en posició superior*



*Funcionament:*

El transportador 4 és similar al transportador 2, sense alineador. Comença el seu cicle al nivell superior. El motor del transportador 4 es posa en marxa al mateix temps que el transportador 3. Una fotocèl·lula detecta que la caixa està correctament situada al transportador 3 i dona la senyal al motor perquè s'aturi i a l'elevador per baixar el conjunt fins al nivell inferior. Un cop al nivell inferior i quan el transportador 1 es mou per començar un cicle, el motor del transportador 4 es posa en marxa de nou i transfereix la caixa al transportador 1.

## 2.3 Alineador

Aquest mecanisme està muntat a sobre del transportador 2. Consta de dos actuadors pneumàtics units solidàriament a un passamà de durester (PETP).

La funció d'aquest mecanisme és alinear les caixes en el sentit de la marxa per tal de que aquestes no perdin significativament la posició cicle a cicle (veure figura 7).

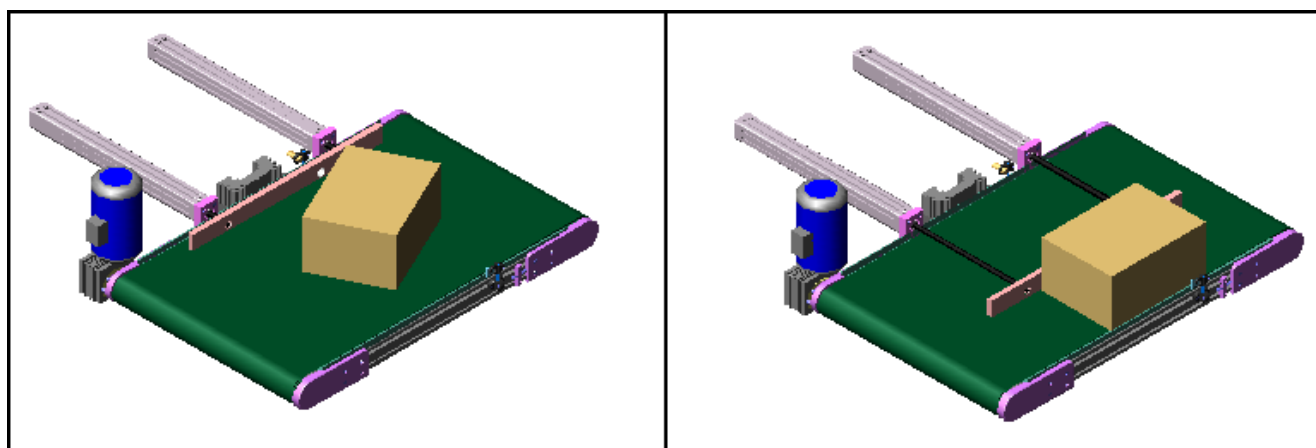


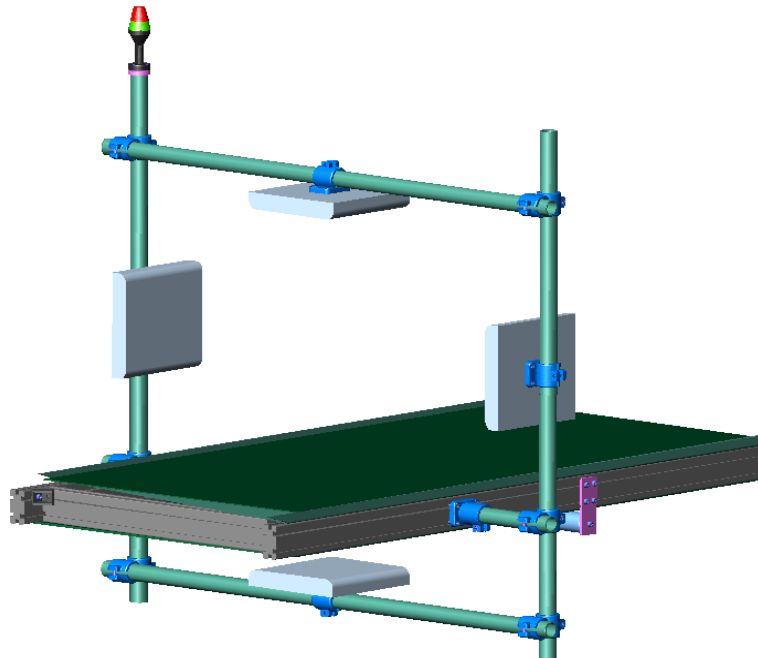
Figura 7 – Vista de l'aliniador i del seu funcionament en dues etapes

*Descripció de funcionament:*

L'alineador està accionat per dos actuadors pneumàtics (marca SMC de doble efecte i de cursa 400mm). Aquests, units a un passamà de durester (PETP), desplaça la caixa cap al mateix topall lateral del transportador 2 reorientant-la en el sentit de la marxa. Per fer el moviment més suau, l'aire arriba als actuadors mitjançant uns ràcords amb regulació de cabal, amb els que podem regular la velocitat sense perjudicar la pressió (ni la força dels actuadors). Regulant el moviment, aconseguim una alineació suau de la caixa i un retorn ràpid dels actuadors a la posició inicial.

## **2.4 Arc detector RFID**

Es tracta d'una estructura tubular muntada a sobre del tram final del transportador 3. A l'arc hi han muntades 4 antenes (marca ALIEN) detectores de RFID situades a dalt, baix, dreta i esquerra. Encara que el funcionament d'aquestes antenes no entra dins de l'objecte del present projecte, sí hi entra el muntatge de les mateixes sobre de l'estructura (veure figura 8).



*Figura 8 – Detall de l'arc detector muntat al transportador3*

L'estructura és de tub rodó d'acer zincat Ø40mm, subjectat per brides de fundició d'alumini marca R+K.

Aquesta estructura està situada al tram final del transportador 3 per poder realitzar les lectures a la major velocitat possible.

## **2.5 ESTRUCTURA**

L'estructura del sistema de transportadors està formada bàsicament per perfil d'alumini anoditzat (marca R+K) de secció 40x80mm. Aquest tipus de perfil disposa de ranures longitudinals (2 a cada cara del perfil) que serveixen per poder ensamblar els mateixos perfils entre ells (amb escaires de fundició d'alumini) i, a més, per subjectar els diferents element constructius i accessoris de l'aplicació. D'aquesta manera es facilita molt el

muntatge, ja que no fa falta realitzar taladres, roscar, ni soldar per fixar els diferents elements.

Dintre de les ranures s'hi encaixen unes femelles (M4, M6 i/o M8), que llisquen per dins, i així és molt fàcil realitzar el muntatge.

Tota l'estructura queda anivellada amb el terra gràcies a peus regulables (amb orientació i en alçada). L'alçada es regula amb un espàrrec M8 amb contrafemella i l'orientació amb una ròtula que uneix el peu de poliamida amb la rosca d'acer zincat.

L'estructura central es fixa a terra amb uns escaires d'acer mitjançant tacs metàl·lics M10. S'eviten, així, desplaçaments no desitjats amb la inèrcia provocada per les arrencades i frenades repetitives dels transportadors.

Darrera de cada elevador, s'han dissenyat dos suports en forma de "L" que van fixats a l'estructura de cadascun (amb cargols M8) i al terra (amb tacs metàl·lics M10). Així s'eviten flexions i vibracions no desitjades amb el moviment d'elevació.

## **2.6 COMPRESSOR I CIRCUÏT PNEUMÀTIC**

Les instal·lacions on es muntarà el sistema de transportadors no disposa de instal·lació d'aire comprimit. Donat que l'alineador necessita aire comprimit per funcionar, s'ha optat per instal·lar un compressor de 24L de capacitat dins del recinte del conjunt.

Ja que les instal·lacions estan en un entorn de R+D i seria desitjable que el conjunt fos poc sorollós, s'ha optat per aïllar acústicament el compressor. Aquest compressor anirà

muntat amb 4 silent-block a dins d'un armari metàl·lic, les cares interiors del qual estaran folrades amb escuma aïllant del soroll.

Al estar l'armari tancat, per evitar l'escalfament del compressor, es practicarà una obertura (amb reixeta de plàstic) d'aspiració, i una altra obertura (amb reixeta i un ventilador) d'explusió d'aire calent (veure figura 9).



*Figura 9 – Exemple de muntatge del compressor*

El circuit pneumàtic partirà del mateix compressor amb tub flexible Ø8mm fins al mateix alineador. Les vàlvules electropneumàtiques estaran instal·lades al costat del mateix alineador, dins d'una caixeta de PVC, i el filtre regulador s'instal·larà al costat de l'armari del compressor.

## **2.7. FUNCIONAMENT**

Un PLC controla el funcionament de tot el sistema. Per poder posar en marxa l'aplicació cal que prèviament posem el compressor en servei i accionem l'interruptor general que dóna senyal elèctrica a la màquina.

Per posar en marxa el sistema cal que ens assegurem que el polsador d'emergència no està enclavat i que la tensió elèctrica i la pressió d'aire arriben correctament.

Si aquest procés és correcte, ja podem iniciar la maniobra del sistema. Si no ho és, haurem d'actuar per solucionar-ho i seguidament polsar el “rearme” del quadre de control.

Cada vegada que salti una alarma, es polsi el bolet d'emergència o s'obri alguna porta del tancament de seguretat, el sistema haurà d'ésser rearmat per tornar a funcionar.

En cas de que es produeixi una parada d'emergència ocasionada per una sobrecàrrega, escalfament o curt-circuit, segurament saltarà algun magnetotèrmic del quadre elèctric. Després de solucionar el problema, s'haurà de tornar a activar el magnetotèrmic afectat. Per tornar a posar en funcionament la màquina haurem de polsar el botó “recepció avaria”.

Tenim tot el control del sistema mitjançant la balisa de senyalització i el quadre de control amb els seus polsadors amb les funcions bàsiques (veure figura 10):

- ▣ Inici cicle
- ▣ Marxa
- ▣ Rearme
- ▣ Velocitat transportador 3
- ▣ Parada
- ▣ Recepció avaria

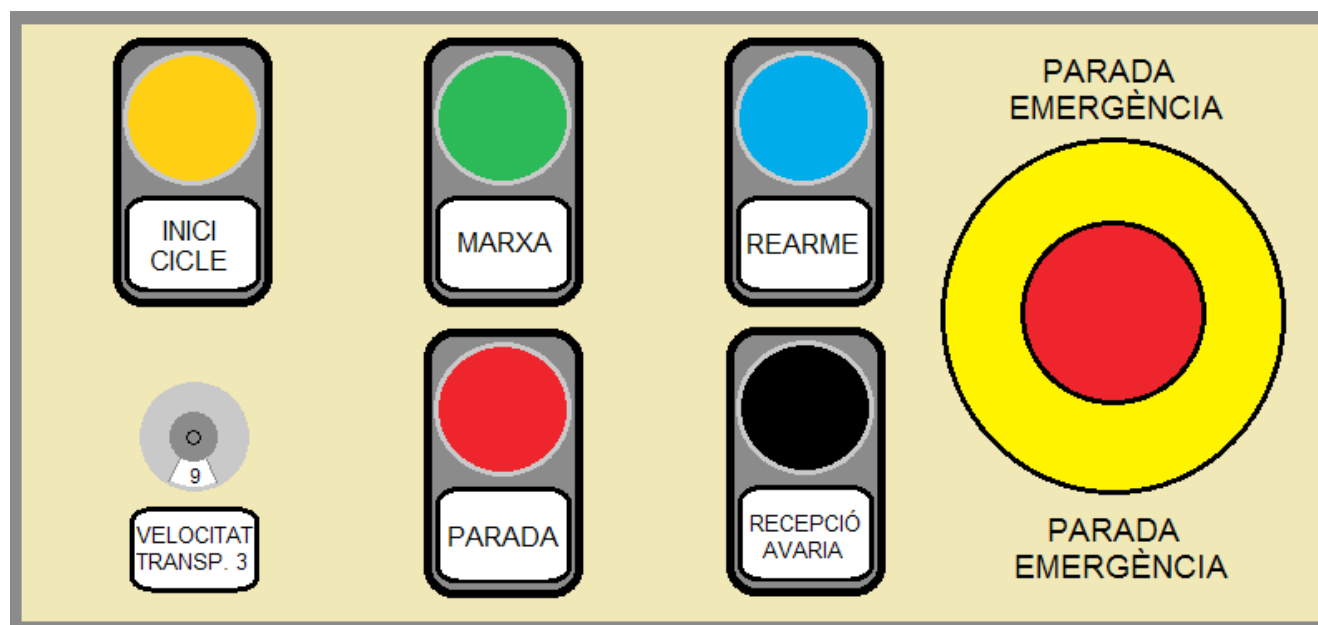


Figura 10 – Vista del comandament amb les funcions del seus botons

La balisa de senyalització està situada a la part superior de l'arc de detecció RFID.

Disposa de 2 colors (verd i vermell). Disposa de 4 estats d'il·luminació:

- **Verd continu:** El sistema està llest per començar un cicle.
- **Verd intermitent:** La màquina està en moviment, és a dir, funcionant normalment, en marxa.
- **Vermell continu:** La màquina està aturada. S'ha aturat per haver polsat el botó "Parada".
- **Vermell intermitent** (acompanyat d'un senyal acústic també intermitent): Ha saltat una alarma per sobrecàrrega, curtcircuit, etc. o algú ha polsat un "bolet" d'emergència o ha obert la porta del tancament de seguretat en ple funcionament del sistema.

El quadre de control es troba situat a l'exterior del tancament de seguretat per poder actuar a la maniobra de la màquina sense cap perill (veure figura 11).

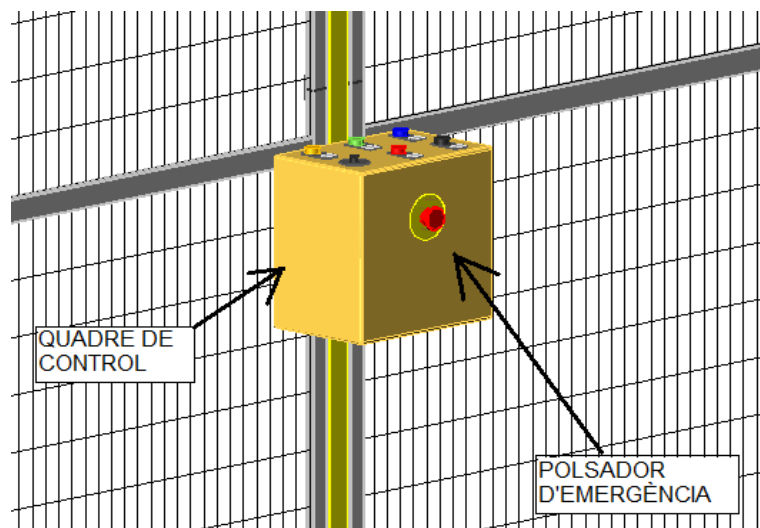


Figura 11 – Detall del quadre de comandament penjat de la protecció

Els actuadors pneumàtics estan provistos de detectors magnètics, els elevadors estan provistos de detectors inductius i els transportadors estan provistos de fotocèl·lules. Aquests elements envien informació al PLC i així, tot el procediment és automàtic.

La monitorització i seguiment de l'assaig de detecció de RFID és aliè al present projecte i no en tenim accés. Les deteccions es duren a terme amb un software independent. Tot i així, les antenes i l'equip de detecció s'alimentaran amb la mateixa tensió de la màquina i físicament aniran integrats dins del sistema.

Polsadors del quadre de control:

### **Inici de cicle**

El pulsador “Inici cicle” s'utilitza per realitzar un “reset” en la posició del sistema.

Col·loca els elevadors en posició d'inici (això és, el transportador 2 al nivell inferior i el



transportador 3 al nivell superior), i la primera caixa del transportador 1 en posició de sortida.

### **Marxa**

El pulsador de “Marxa” s'utilitza per iniciar o continuar (si s'ha pulsat “Parada”) el moviment del sistema. Si no hi ha cap problema, ni salta cap alarma, el sistema no es parerà fins que no li indiquem el contrari. La màquina anirà completant cicles indefinidament.

### **Rearme**

El pulsador de “Rearme” s'utilitza per restablir la màquina després d'una parada inesperada. Perquè el sistema funcioni, el botó ha d'estar il·luminat. Si no està il·luminat, vol dir que ha saltat una alarma, o s'ha pulsat un bolet d'emergència o s'ha obert una porta del tancament de seguretat. Un cop solucionat el problema, s'ha de pulsar el “Rearme” per poder restablir el funcionament de la màquina.

### **Velocitat del Transportador 3**

La rodeta del potenciòmetre “Velocitat transp. 3” s'utilitza per regular la velocitat del transportador 3. Té una escala del 0 al 9, on el 0 significa que la cinta transportadora no es mou i el 9 implica una velocitat de 60m/min.

### **Parada**

El botó “Parada” s'utilitza per aturar el moviment de la màquina en qualsevol moment del cicle. Per reemprendre la marxa només caldrà prémer “Marxa” i el moviment continuarà allà on s'ha interromput. Per iniciar novament un cicle caldrà fer-ho amb el botó “Inici cicle”.

### **Recepció d'avaria**

El botó “Recepció avaria” s'utilitzarà en cas de patir una avaria del tipus sobrecàrrega, sobreescalfament, curt-circuit, etc. En aquest cas, segurament saltarà algun interruptor magnetotèrmic. Un cop solucionada l'avaria i reactivat el magnetotèrmic afectat caldrà pulsar “Recepció avaria” per poder continuar amb les tasques programades.

### **3. RESUM ECONÒMIC**

El cost total del “Circuit de proves de traçabilitat amb RFID” és de:

Trenta-quatre mil cent dinou euros amb setanta-vuit cèntims ..... 20.308,23 €

## **4. CONCLUSIONS**

Amb el contingut de la present memòria s'han exposat les principals característiques del present projecte.

Amb el disseny, construcció i posada en funcionament d'aquest sistema es disposarà de la possibilitat de realitzar assajos i proves per millorar el producte del client, potenciant la seva àrea de R+D i donant un servei millor als seus clients.

A petició del client o per suggeriment propi, es resta obert a la possibilitat d'efectuar els canvis i modificacions que s'estimin convenients per tal de millorar aquest “Circuit de proves de traçabilitat amb RFID”

Jordi Romero Sureda

Autor del projecte

Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Mecànica Industrial

Girona, juny de 2014

## **5. RELACIÓ DE DOCUMENTS**

El projecte consta dels següents documents:

### DOCUMENT 1: MEMÒRIA

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

ANNEXOS

ANNEX A: Càlculs tècnics

ANNEX B: Coneixement i ús de la “RFID”

ANNEX C: Manual d'usuari

ANNEX D: Grafet i esquema pneumàtic

ANNEX E: Proteccions i seguretat

ANNEX F: Compressor pneumàtic

ANNEX G: informació tècnica

### DOCUMENT 2: PLÀNOLS

### DOCUMENT 3: PLEC DE CONDICIONS

### DOCUMENT 4: AMIDAMENTS

### DOCUMENT 5: PRESSUPOST

## 6. BIBLIOGRAFIA

### Libres sobre disseny de màquines i dibuix industrial

RIPOLL, J. *Disseny de Màquines I*. Edicions UdG. Girona, 2000

SHIGLEY, JOSEPH E.; MISCHKE, CHARLES R. *Diseño en Ingeniería Mecánica*. McGraw Hill. 5ª edició, 1999.

CHEVALIER, A. *Dibujo Industrial*. Editorial Noriega. Mèxic, 2001.

AURIA APILLUELO, JOSÉ M.; IBÁÑEZ CARABANTES, PEDRO; UBIETO ARTUR, PEDRO. *Dibujo Industrial, Despiece y Conjuntos*. Editorial Paraninfo. Madrid, 2000.

FÉLEZ, JESÚS; MARTÍNEZ, Mª LUISA. *Dibujo Industrial*. Editorial Síntesis. Madrid, 1996.

*Manual Normas UNE sobre dibujo*. 3ª Edició. AENOR. Madrid, 1995.

Reglament de seguretat de màquines. RD 1215/97, de 18 de juliol.

VELAYOS SOLÉ, J. *Pneumàtica*. Editorial Palahí A.G. Girona, 1994.

LARBURU, N. *Máquinas Prontuario*. Editorial Thomson Paraninfo. 13ª Edició. Madrid, 2007

## **Webs i catàlegs “on-line”**

Lloc web SMC - Elements pneumatics - [www.smceu.eu](http://www.smceu.eu) - Consultada juny 2014.

Lloc web R+K Rose & Krieger - Perfil·eria d'alumini, guies linials i accessoris

<http://www.rk-rose-krieger.com/espanol/> - Consultada juny 2014

Lloc web Comercial de Transmisiones COTRANSA - Motor-reductors i elements de transmissió - <http://www.cotransa.net> – Consultada juny 2014

Lloc web Rodamientos FAG – Rodaments de tot tipus per a la indústria

<http://www.schaeffler.es/> – Consultada juny 2014

Lloc web Chiorino – Fabricant de bandes transportadores

<http://www.chiorino.com/> – Consultada juny 2014



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** ANNEX A: Càlculs tècnics

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria** (mes/any): Juny / 2014



## **ANNEX A: CÀLCULS TÈCNICS**

En aquest annex s'explicarà quin ha estat el procés pel qual s'ha arribat a la solució final, en forma i en funcionament.

També es mostraran quins han estat els càlculs tècnics principals per tal de seleccionar els elements més importants del circuit de proves: motors, reductors i columnes elevadores.

### A1. Procés de decisió de la solució final

La primera proposta per a realitzar el circuit de proves va ser un conjunt de 4 transportadors col·locats al mateix nivell, formant un circuit tancat en forma de paral·lelogram (Figura 1). De seguida varen sorgir problemes, sobretot a la transferència de les caixes de 50kg de transportador a transportador. Al haver-hi un canvi de direcció, el traspas es faria de manera brusca i, segurament, hi hauria canvis de posició considerables a les caixes.

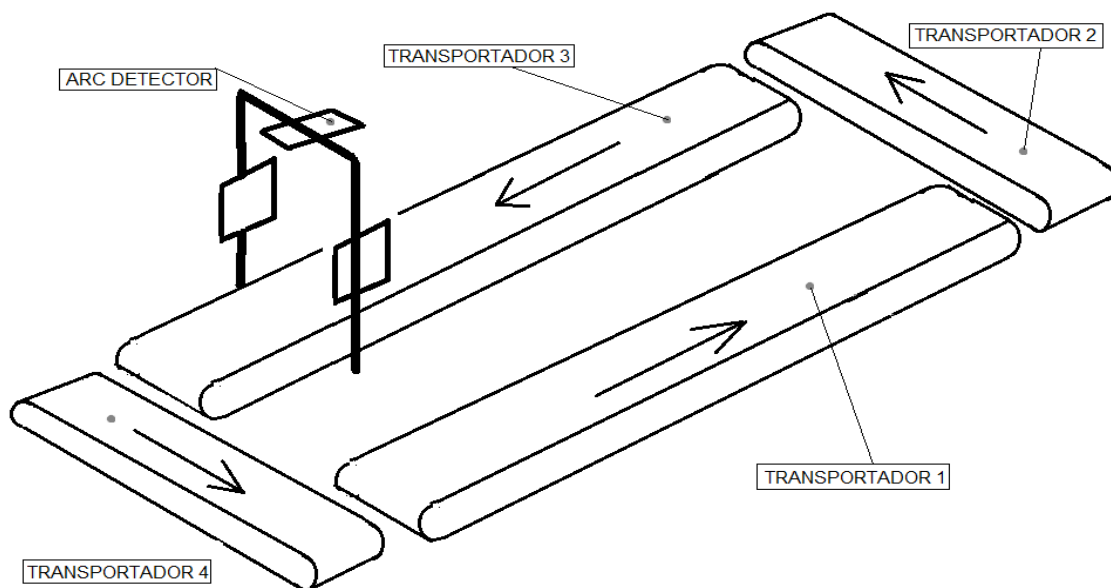


Figura 1 – Circuit de proves d'un sol nivell, primera proposta.

Es treballa, llavors en un sistema que realitzi les transferències de caixes sense que hi hagi un canvi de direcció. Aquí és on surt la idea de realitzar un circuit amb 2 nivells (Figura 2).

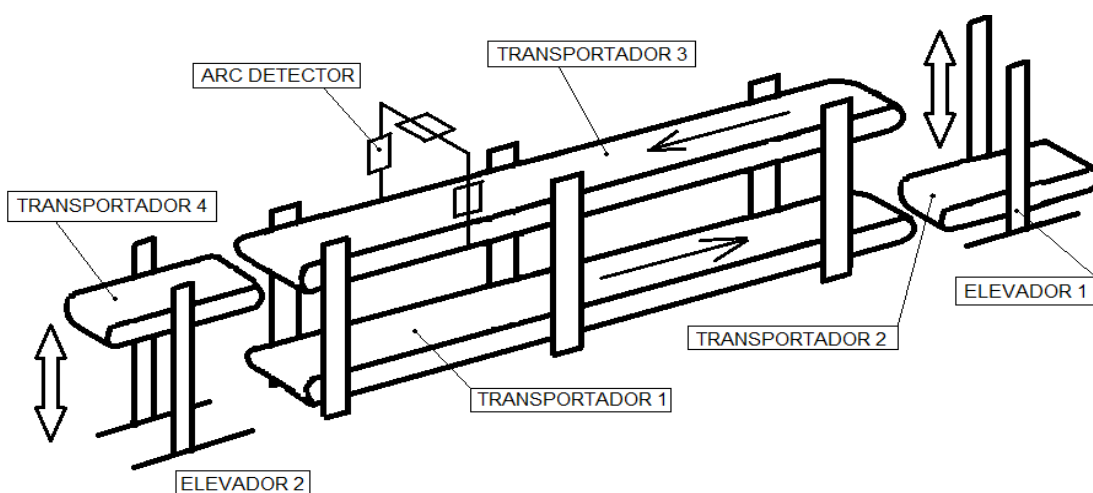


Figura 2 – Circuit de proves de 2 nivells

Després de decidir fer l'aplicació amb 2 nivells, es creu necessari dissenyar els elevadors amb una sola columna, quedant els transportadors muntats en forma de

voladiu. D'aquesta manera, els elevadors són més econòmics es simplifica el disseny mecànic. És per això que s'escullen les columnes SQZIII de Rose & Krieger, tal com es mostra a la figura 3.

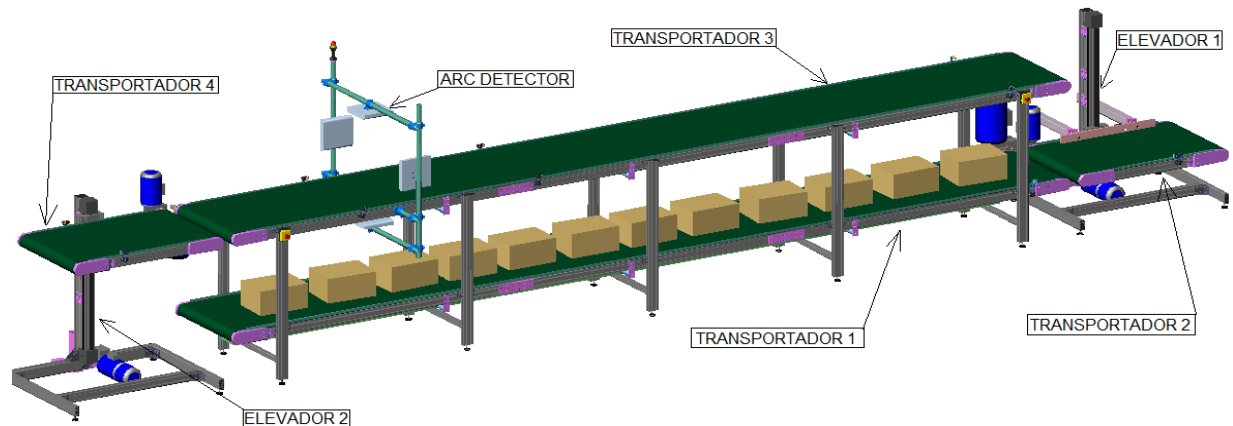


Figura 3 – Vista general final amb la solució d'una columna per cada elevador

## A2. Selecció dels motors-reductors i les bandes transportadores

Formulari:

$$F_u = \mu_T \cdot g \cdot (m + m_B / 2) + \mu_R \cdot g \cdot (m_B / 2 + m_R) \quad [\text{N}]$$

$$P_A = F_u \cdot v_T / 1000 \quad [\text{kW}]$$

$$P_M = P_A / \eta \quad [\text{kW}]$$

$$n_s = \frac{v_T \cdot 60}{2\pi \cdot 0,001R} \quad [\text{rpm}]$$

$$i = n_s / n_E$$

$$L = 2 \cdot I_T + 2\pi \cdot R \quad [\text{mm}]$$

on:

$F_u$  = Força tangencial màxima (N)

$g$  = Acceleració de la gravetat ( $9,81\text{m/s}^2$ )

$I_T$  = Distància entre eixos (mm)

$m$  = Massa de la càrrega total transportada (kg)

$m_B$  = Massa de la banda (kg)

$m_R$  = Massa del tambó de retorn (kg)

$\mu_R$  = Coeficient de fricció estàtic sobre el rodet (0,033)

$\mu_T$  = Coeficient de fricció estàtic sobre la taula (0,33)

$n_E$  = Velocitat angular del motor (1400 rpm)

$n_S$  = Velocitat angular de sortida del reductor (rpm)

$P_A$  = Potència mecànica calculada al tambor motriu (kW)

$L$  = Desenvolupament de la banda (mm)

$\eta$  = Factor d'eficiència, rendiment

$R$  = Radi del tambor o politja (mm)

$v_T$  = Velocitat tangencial, en el sentit del moviment de la càrrega (m/s)

	TRANSPORT. 1	TRANSPORT. 2	TRANSPORT. 3	TRANSPORT. 4	ELEVADOR 1	ELEVADOR 2
$m$ (kg)	600	50	50	50	78	58
$m_B$ (kg)	33	5	33	5	-	-
$m_R$ (kg)	3,5	3,5	3,5	3,5	0,13	0,13
$v_T$ (m/s)	10	10	60	10	15	15
$\eta$	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$R$ (mm)	47,5	47,5	47,5	47,5	35	35
$\mu_R$	0,033	0,033	0,033	0,033	1,00	1,00
$\mu_T$	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00
$I_T$ (mm)	7020	1172	7020	1172	-	-

Amb les fòrmules plantejades i les dades conegudes de la taula 1, obtenim els valors necessaris per seleccionar els elements dels transportadors i elevadors.

## TRANSPORTADOR 1

Hem obtingut que:

$$P_M = 0,82 \text{ kW}$$

$$i = 1/40$$

$$L = 14338 \text{ mm}$$

El conjunt de motor-reductor que hem escollit és de  $P_M = 1,5 \text{ kW}$ ,  $i = 1/40$ . A l' "ANNEX G: informació tècnica" hi trobem més informació referida al conjunt escollit, que serà un MTV90U-L4B14 1,5kW 1400RPM (motor) + CM090 1/40 (reductor), amb braç de reacció, de la marca COTRANSA.

La banda escollida serà de la marca CHIORINO, de material PVC i soldada, quedant amb forma sense fi. El desenvolupament que de demanarem serà, segons recomanació del fabricant, un 1% més llarg del que ens donen els càlculs, per tant:

$$L = 14338 + 143 = 14481 \text{ mm}$$

El codi de la banda serà 2M8UO-VSA L14481

## **TRANSPORTADORS 2 i 4**

Hem obtingut que:

$$P_M = 0,09 \text{ kW}$$

$$i = 1/50$$

$$L = 2642 \text{ mm}$$

El conjunt de motor-reductor que hem escollit és de  $P_M = 0,55 \text{ kW}$ ,  $i = 1/50$ . A l' "ANNEX G: informació tècnica" hi trobem més informació referida al conjunt escollit, que serà un MTV50U-C4B14 0,55kW 1400RPM (motor) + CM050 1/50 (reductor), amb braç de reacció, de la marca COTRANSA.

La banda escollida serà de la marca CHIORINO, de material PVC i soldada, quedant amb forma sense fi. El desenvolupament que de demanarem serà, segons recomanació del fabricant, un 1% més llarg del que ens donen els càlculs, per tant:

$$L = 2642 + 26 = 2668 \text{ mm}$$

El codi de la banda serà 2M8UO-VSA L2668

## **TRANSPORTADOR 3**

Hem obtingut que:

$$P_M = 0,51 \text{ kW}$$

$$i = 1/7$$

$$L = 14338 \text{ mm}$$

El conjunt de motor-reductor que hem escollit és de  $P_M = 0,75 \text{ kW}$ ,  $i = 1/7,5$ . A l' "ANNEX G: informació tècnica" hi trobem més informació referida al conjunt escollit, que serà un MTV50U-C4B14 0,75kW 1400RPM (motor) + CM050 1/7,5 (reductor), amb braç de reacció, de la marca COTRANSA.

La banda escollida serà de la marca CHIORINO, de material PVC i soldada, quedant amb forma sense fi. El desenvolupament que de demanarem serà, segons recomanació del fabricant, un 1% més llarg del que ens donen els càlculs, per tant:

$$L = 14338 + 143 = 14481 \text{ mm}$$

El codi de la banda serà 2M8UO-VSA L14481

### A3. Selecció dels elevadors

#### **ELEVADORS 1 i 2**

Els elevadors es calculen en el cas més desfavorable, que serà la pujada de l'elevador 1 carregat amb una caixa.

Hem obtingut que:

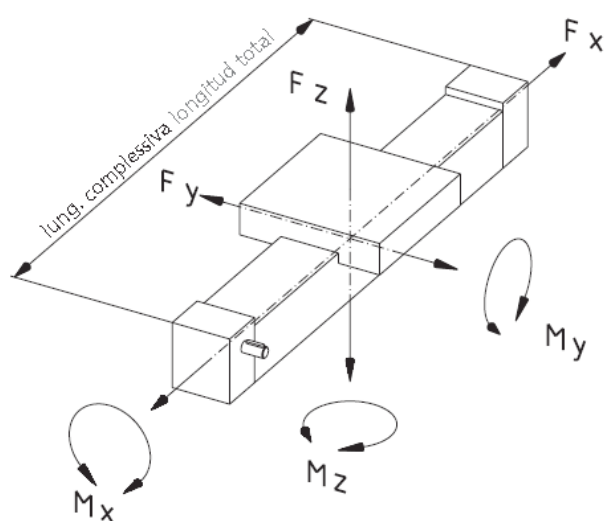
$$P_M = 0,25 \text{ kW}$$

$$i = 1/20$$

El conjunt de motor-reductor que hem escollit és de  $P_M = 0,55 \text{ kW}$ ,  $i = 1/20$ . A l'“ANNEX G: informació tècnica” hi trobem més informació referida al conjunt escollit, que serà un MTV50U-C4B14 0,55kW 1400RPM (motor) + CM050 1/20 (reductor), amb braç de reacció, de la marca COTRANSA.

**Dati di carico\***  
**Datos de carga\***

- F forza [N]
- M coppia [Nm]
- I momento d'inertzia geometrico [cm<sup>4</sup>]
- F fuerza [N]
- M momento [Nm]
- I mom. d. inercia d. l. superficie [cm<sup>4</sup>]



	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$	$I_y$	$I_z$
Tipo Tipos								
SQZ-II 30	160	790	790	14	20	22	3,4	3,4
SQZ-II 40	230	1020	1020	23	33	33	11,3	11,3
SQZ-II 40x80	230	1020	1020	23	33	33	19,4	76,0
SQZ-II 60	800	2550	2550	99	143	143	51,2	51,2
SQZ-II 60x120	800	2550	2550	99	143	143	94,7	372,3
SQZ-III 80	2810	2550	2550	124	168	169	153,8	153,8
SQZ-III 80 DG**	2810	3925	3925	190	258	258	153,8	153,8
SQZ-II 80x160	1900	2550	2550	124	168	169	292,4	1090

Figura 4 - Croquis i taula de les guies lineals R+K

La guia lineal de politges haurà de suportar una càrrega de 78kg en el cas més desfavorable. A la figura 4 veiem un croquis de la guia i una taula de les càrregues admissibles. Escollirem la SQZIII-80DG, que ens aguanta una  $F_x$  de 281kg. El carro de la guia haurà d'aguantar un moment de 156 Nm, que veiem representat a la figura 5.



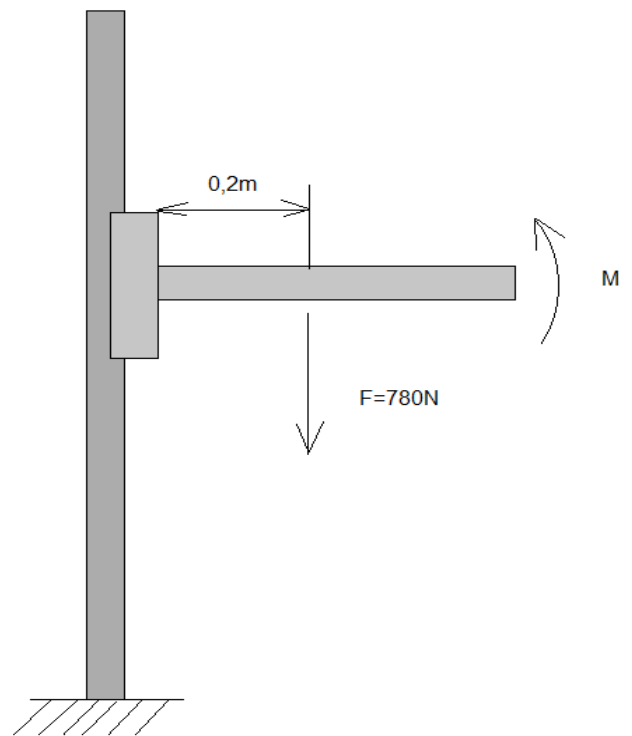


Figura 5 – Representació del moment suportat per la guia linial

La SQZIII-80DG ens aguanta un  $M_v$  de  $258\text{Nm}$ , per tant, veiem que el model escollit és correcte.



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG** Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** ANNEX B: coneixement i ús de la RFID

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria** (mes/any): Juny / 2014

## ANNEX B: CONEIXEMENT I ÚS DE LA RFID

### B1. INTRODUCCIÓ

Aquest document ofereix una perspectiva general de la tecnologia RFID i de les seves característiques.

“RFID” fa referència a un tipus de tecnologia d'intercanvi inalàmbtric de dades. La lectura i la gravació de les dades es realitza a partir d'un xip connectat a una antena que rep senyals de radiofreqüència des d'un dispositiu de lectura i gravació (denominat normalment lector, codificador o interrogador). L'intercanvi de dades es produeix automàticament, sense que cap operador hagi d'intervenir per activar la lectura de RFID (veure figura 1)



Figura 1 – Esquema de funcionament del procés de detecció amb RFID Font: RF CODE

La tecnologia RFID ofereix una sèrie d'avantatges importants en comparació amb altres mètodes de captura de dades:

- ◆ La RFID permet controlar i capturar dades en entorns inadequats pels operaris, ja que la lectura de les etiquetes no requereix cap treball.
- ◆ Aquesta tecnologia permet realitzar més de 1000 lectures per segon, oferint una alta velocitat i una gran precisió.
- ◆ Les dades d'una etiqueta RFID (coneguda també pel seu nom en anglès “tag”), es poden modificar repetidament.
- ◆ La tecnologia RFID no necessita una línia directa de visió entre el tag i el lector, el que la fa adient per moltes aplicacions en les que no es poden utilitzar codis de barres.
- ◆ Moltes empreses de nombrosos sectors productius han explotat els avantatges de la identificació per radiofreqüència per a realitzar operacions que controlen processos, faciliten dades precises en temps real, realitzen el seguiment de béns i d'inventaris i redueixen els requeriments de mà d'obra.
- ◆ La tecnologia RFID es pot utilitzar conjuntament amb sistemes de codis de barres i xarxes inalàmbriques.

## B2. COM FUNCIONA LA TECNOLOGIA RFID

Els sistemes RFID consten d'etiquetes, lectors i software per a processar dades. Els tags solen aplicar-se als articles i sovint formen part d'una etiqueta adhesiva amb codi de barres. Els tags també es poden incorporar en suports més resistents, així com targetes d'identificació o polseres (veure figura 2).



Figura 2 – Polseres amb xip i antena RFID

Font: clicads.cl

Els lectors poden ser unitats autònomes (per exemple, destinades al control d'una porta d'espèdició o d'una banda transportadora), estar integrats en un terminal portàtil pel seu ús en un elevador de càrrega o amb la mà o fins i tot es poden incorporar a impressores de codis de barres (veure figura 3)



Figura 3 – Pòrtic de detecció que permet identificar la càrrega del palet

El lector envia una senyal de ràdio que és rebuda per tots els tags presents al camp de radiofreqüència sintonitzat amb la seva freqüència. Els tags reben la senyal a través de les seves antenes i responen transmetent les dades emmagatzemades. El tag pot emmagatzemar molts tipus de dades, com el número de sèrie, instruccions de configuració, historial d'activitat (per exemple, data de l'últim manteniment, pas del tag per una ubicació concreta, etc.) o fins i tot la temperatura i altres dades proporcionades per sensors. El dispositiu de lectura/escriptura rep la senyal del tag a través de la seva antena, la descodifica i transfereix les dades al sistema informàtic a través d'una connexió de xarxa o wifi.

Els següents apartats faciliten més informació sobre els tags, els lectors, les impressores i el rendiment de la tecnologia RFID.

### B3. TAGS (ETIQUETES)

Els tags RFID consten de dos elements bàsics: un xip i una antena. El xip i l'antena, montats, formen un integrat (veure figura 4)

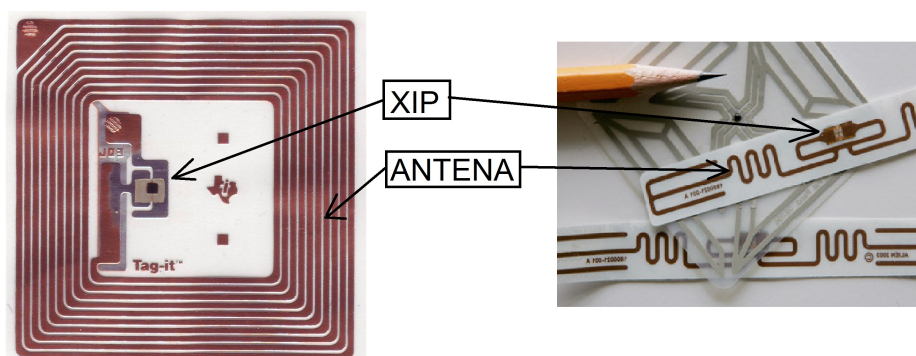


Figura 4 – Detall de dos integrats (xip + antena)

Després, el conjunt queda encapsulat en un altre material i forma l'etiqueta final.



*Figura 5 – Detall de com l'integrat queda adherit a l'etiqueta*

Existeixen diferents tipus de tags per a diferents condicions de treball. Per exemple, pot passar que els tags adients per a les caixes de cartró que continguin articles de plàstic no siguin els més idonis per a palets de fusta, contenidors metàl·lics o vidre. Els tags poden ser tan petits com un gra d'arròs, tenir la mida d'un rajol o ser suficientment prims i flexibles per cabre dins d'una etiqueta adhesiva.

La configuració dels tags també varia molt, en aspectes com la capacitat de lectura i escriptura, la memòria i els requeriments elèctrics.

Les etiquetes de paper prim conegudes com “etiquetes intel·ligents” solen utilitzar-se en aplicacions d'un sol ús, com en el cas de la identificació de caixes i palets. La impressora i els codificadors produeixen etiquetes intel·ligents segons les necessitats, codificant el tag al mateix temps que imprimeixen text o un codi de barres a la cara externa. Les etiquetes intel·ligents satisfan la majoria dels requeriments de l'etiquetat RFID per a caixes i palets.

La durada dels tags RFID també varia en funció de l'aplicació i de l'entorn. Els tags utilitzats per la identificació permanent es poden revestir de manera que suportin temperatures extremes, humitat, àcids i disolvents, pintura, greixos i altres elements que perjudiquen el text, als codis de barres i a altres tecnologies d'identificació òptica.

Els tags RFID poden ser només lectura o de lectura/escriptura; la segona opció és la d'ús més comú. Els tags de només lectura es programen a la fàbrica amb un número de sèrie i altres dades inalterables. Les dades dels tags de lectura/escriptura es poden revisar milers de vegades. Els tags de lectura/escriptura solen estar dividits en particions amb una àrea segura de només lectura definida per l'usuari, que inclou un número d'identificació exclusiu, i una part de memòria on és possible escriure-hi i que els usuaris poden reprogramar sempre que vulguin. D'aquesta manera, l'usuari pot codificar de forma permanent un número d'identificació del palet a la memòria de només lectura i utilitzar posteriorment les seccions de lectura/escriptura per a registrar els articles que hi ha al palet, la secció que permet escriptura es pot esborrar i reutilitzar.

Els tags també es classifiquen en passius, semi-passius o actius:

- ▣ Els tags passius són els més comuns, reben la potència de transmissió del lector. Totes les etiquetes intel·ligents RFID són passives.
- ▣ Els tags actius inclouen una bateria per alimentar les transmissions. Això permet, també, un major abast. Això fa que els tags actius siguin més grans i més costosos que els passius.
- ▣ Els tags semi-passius es comuniquen de la mateixa manera que els passius, encara que també incorporen una bateria. El seu abast es troba entre els passius i els actius i, encara que les seves bateries són de llarga durada, la seva mida és comparable a la dels tags passius.



#### B4. OPCIONS DE LECTOR/GRAVADOR

Els dispositius RFID tenen una gran flexibilitat per a la seva ubicació ja que, a diferència dels lectors de codis de barres, no es necessita una línia de visió directa i els abastos de lectura poden ser molt amplis. Els lectors, per exemple, es poden instal·lar sota terra i/o sobre del fals sostre. A més, la banda de freqüència ultra-alta (UHF) que s'utilitza a la majoria de sistemes RFID comercials poden proporcionar un abast de lectura superior a 10 metres. Els lectors portàtils es poden integrar amb terminals portàtils o impressores d'etiquetes intel·ligents; també es poden muntar en vehicles (per exemple, un elevador de càrregues).

Els sistemes RFID poden funcionar simultàniament amb xarxes inalàmbriques i solen integrar-se amb xarxes LAN inalàmbriques (wifi) per intercanviar dades amb els sistemes dels servidors centrals, ja que aquestes xarxes no causen interferències amb els sistemes RFID.

#### B5.SEGURETAT

Els xips RFID són extremadament difícils de falsificar. Es poden aplicar diferents nivells de seguretat a les dades del tag, fent que aquestes siguin llegibles en alguns punts de la cadena de suministres però no a d'altres. Alguns estandarts RFID inclouen elements de seguretat adicional. Degut a aquesta seguretat fonamental, la Administració de Drogues i Aliments dels Estats Units (FDA) ha esperonat l'ús de la tecnologia RFID per evitar les falsificacions farmacèutiques. Gràcies a això, els fabricants de medicaments han començat a explotar la relativa invulnerabilitat de la tecnologia RFID, al igual que els fabricants de components electrònics, articles tèxtils, etc.

## B6. NORMATIVA APLICABLE A LA RFID

Hi ha nombroses normes que garantitzen la diversitat de freqüències i d'aplicacions. Hi ha normes RFID per a l'administració d'articles, contenidors de mercaderies, tarjetes tarifàries, identificació d'animals, identificació de rodes i pneumàtics i molts altres usos. L'Organització Internacional d'Estandarts (ISO) és l'organització de normes més important per a la cadena de suministres.

Per definició, les normes ISO es poden utilitzar en qualsevol lloc del món. La norma EPC Gen2 forma part de les normes ISO-18000. Se les anomena normes EPC (Electronic Product Code). Les normes EPC proporcionen les especificacions tècniques de RFID i un sistema de numeració per a la identificació única i inequívoca dels articles. Molts fabricants, minoristes, empreses, administracions del sector públic i associacions industrials han adoptat o validat estandarts EPC, en especial, l'anomenat Gen2.

## B7. ÚS DE LA TECNOLOGIA RFID

La tecnologia RFID és una opció vàlida en casos en que no resulta pràctic o és impossible utilitzar altres tecnologies o tasques manuals per a la captura de dades. La RFID funciona en entorns en els quals factors com la línia de visió indirecte, els requeriments de lectura a alta velocitat, la temperatura extrema i l'exposició a gasos i elements químics no permeten l'ús d'altres mètodes de captura de dades. Els consumidors solen utilitzar aquesta tecnologia per obrir les portes dels vehicles a distància, per registrar d'una manera ràpida l'entrada i sortida de llibres a les biblioteques o per accelerar les transaccions passant un dispositiu d'autenticació a les

estacions de servei, peatges d'autopista (ViaT), etc. Les empreses utilitzen la RFID per a realitzar el seguiment i informar de les ubicacions de milers de productes o béns, enviaments i articles d'inventari.

La tecnologia RFID té un gran potencial no del tot explotat, encara. Per exemple, un sensor de temperatura o de xoc integrat en un tag que permeti emetre avisos automàtics en situacions de canvi que puguin malmetre els productes. La RFID i els sistemes de xarxa inalàmbrics es poden integrar i oferir opcions de control a temps complert i a gran escala. Els moviments d'inventari a les ubicacions controlades poden, per exemple, activar automàticament una petició de reposició d'articles o comunicar-se amb els responsables de seguretat si un article és traslladat per personal no autoritzat. Aquestes aplicacions ja s'estan utilitzant, igual que altres novedosos sistemes que augmenten la comoditat i l'eficiència en els àmbits de les transaccions dels consumidors, de la sanitat, de la identificació personal, de la fabricació, de la logística, de la gestió d'actius i de moltes altres operacions.



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** ANNEX C: manual de l'usuari

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria** (mes/any): Juny / 2014

## **ANNEX C: MANUAL DE L'USUARI**

### **C1. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

#### Característiques elèctriques:

Tensió d'alimentació: trifàsica + neutre + terra, 50Hz amb 380V ( $\pm 3\%$ ) C.A.

Potència instal·lada: 7,5 Kw

#### Característiques generals:

Alçada: 1.300 mm

Ample: 1.100 mm

Llarg: 10.000 mm

Pes: 1.100 Kg (aprox.)

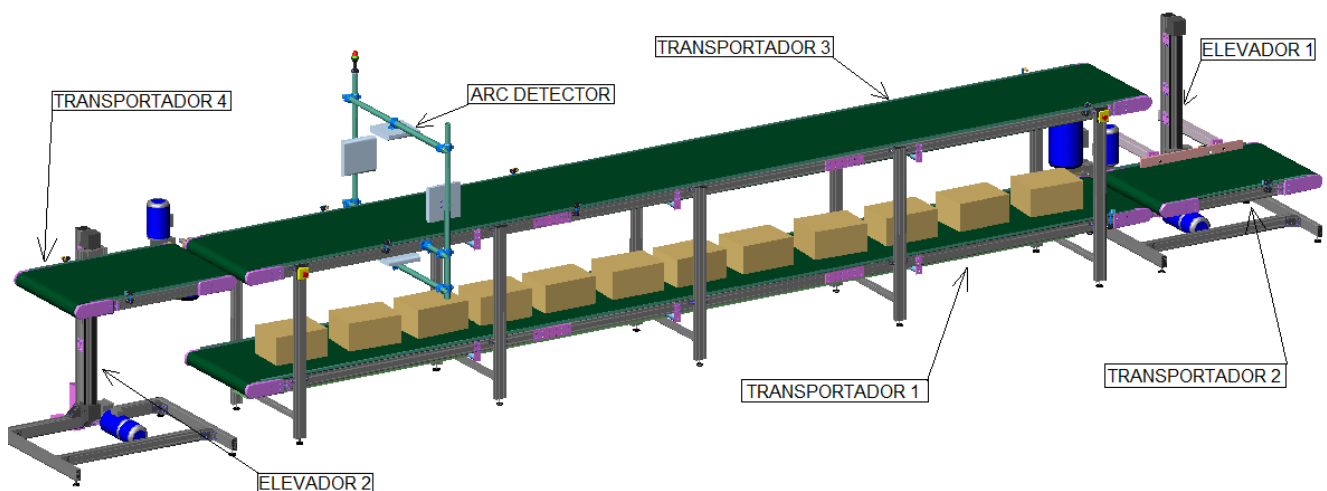
Capacitat de producció: 120 cicles / hora (màx.)

## C2. DESCRIPCIÓ GENERAL

El “Circuit de proves de traçabilitat RFID” és un circuit tancat de cintes transportadores creat per moure caixes formant un bucle de forma automàtica.

Es tracta d'un sistema de 4 transportadors (2 llargs superior i inferior, i 2 als extrems amb moviment vertical automàtic), coordinats per generar un transport de caixes de cartró en forma de bucle sense fi.

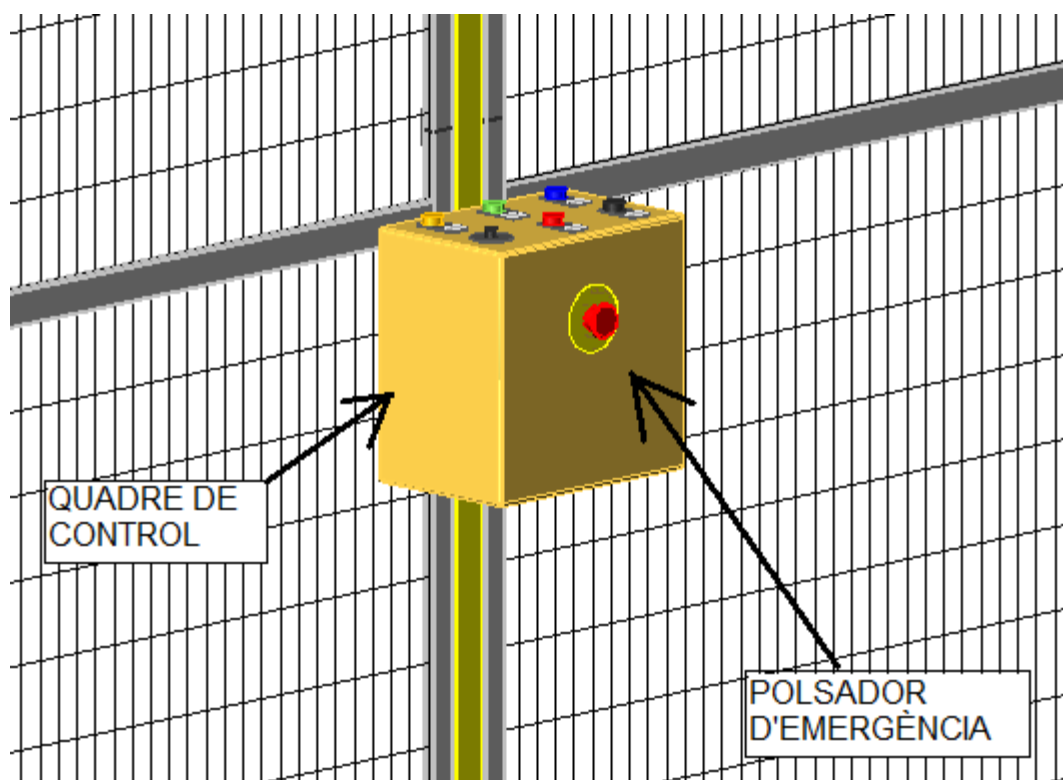
Al transportador inferior es col·loquen les caixes (màxim 12, segons mides), i al posar en marxa el sistema, comença el transport en forma de bucle. Cada caixa passarà el mateix nombre de vegades per cada transportador i per l'arc detector.



### C3. SISTEMA DE SEGURETAT

El sistema de seguretat principal consta d'un tancament perimetral que no permet l'entrada al recinte quan el sistema està en marxa. El tancament està provist d'una porta d'accés equipada amb un microinterruptor de seguretat que fa una aturada d'emergència al sistema quan aquesta s'obre.

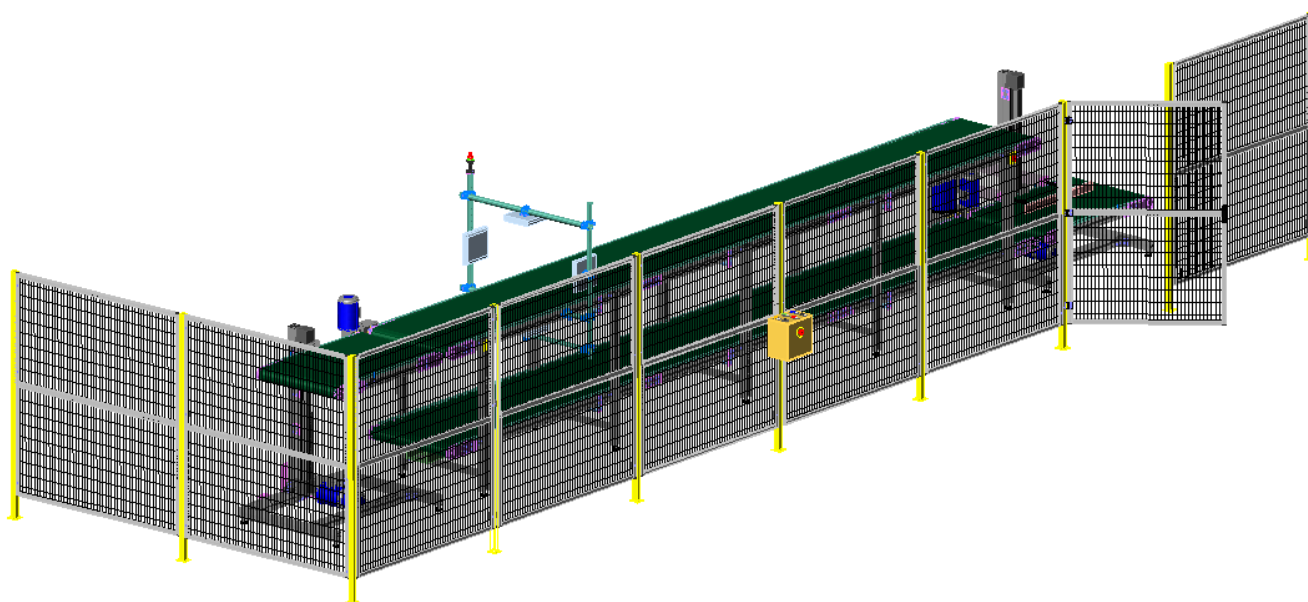
Al quadre de control, situat fora del recinte, hi ha un polsador d'emergència per poder activar-lo en cas d'observar alguna anomalia.



Dins del recinte, fixats als transportadors centrals, hi ha 2 polsadors d'emergència per ésser polsats si el sistema s'ha posat en marxa amb algú dins del recinte.

Al prémer qualsevol dels polsadors d'emergència la màquina es parará a l'instant.

Per tornar a posar en funcionament la màquina després d'una parada d'emergència, s'ha de desenclavar el polsador. Després s'ha de polsar el botó de “rearme”, polsarel botó de “inici de cicle” per realitzar una posada a zero y recol·locar les caixes en posició inicial. Després s'ha de prémer el botó de “marxa”.



**Queda totalment prohibida la utilització de la màquina sense que els dispositius de seguretat estiguin correctament instal·lats i funcionin correctament.**

**IMPORTANT:** en cas d'utilitzar la instal·lació de forma totalment manual, es a dir, amb la màquina parada o sense tensió, els dispositius de seguretat instal·lats resultaran nuls, ja que el sistema de seguretat no actuarà.



#### C4. INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA

La instal·lació del sistema es farà en el següent ordre:

1. Muntatge del sistema al lloc desitjat i d'acord amb l'ergonomia óptima per al seu bon funcionament.
2. Comprovació dels elements de seguretat (polsadors, detectors fi de cursa, etc.)
3. Realització de les connexions elèctriques pertinents.
4. Connectar les proteccions elèctriques, magnetotèrmics, etc.
5. Comprovar les distàncies i fixar les diferents parts de la màquina a terra mitjançant tacs metàl·lics M10
6. Comprovar el correcte funcionament del compressor i que la pressió de servei de l'aire comprimit sigui el correcte (5 bar)

El procediment a seguir per posar en funcionament el sistema serà el següent:

1. Accionar l'interruptor general (situat a l'armari elèctric)
2. Comprovar que totes les fotocèl·lules detectin correctament.
3. Col·locar les caixes al transportador 1 (inferior), amb una separació de 100mm aproximadament.
4. Prémer el botó de “Rearme” si aquest no està il·luminat.
5. Prémer el botó “Inici cicle” si aquest està il·luminat.
6. Prémer el botó “Marxa”.
7. S'inicia el moviment del transportador 1.
8. Es transfereix la primera caixa al transportador 2 (elevador dret).
9. S'eleva la caixa cap al transportador 3 (superior).

10. Es posa en marxa el transportador 3 i fa passar la caixa per l'arc detector de RFID abans de dipositar-la a l'elevador esquerra (transportador 4).
11. Els elevadors baixen a la posició inferior (l'esquerre amb una caixa i el dret buit).
12. Es transfereix la caixa del elevador de l'esquerra cap al transportador 1. Al mateix temps, comença un nou cicle a la part dreta inferior.

El botó “Parada” interromprà a l'instant el cicle de funcionament de la màquina. Per reemprendre el cicle només és necessari polsar “Marxa”. Per començar un nou cicle, haurem d'actuar com si es tractés d'una parada d'emergència.

### ***En cas de parada d'emergència !***

Per tornar a posar en funcionament la màquina després d'una parada d'emergència (per un polsador d'emergència o per obrir la porta del tancament), s'ha de desenclavar el polsador d'emergència i/o tancar la porta del tancament. Després s'ha de prémer el botó “Rearme”, prémer després el botó “Inici cicle” per a realitzar una posada a zero, retirar les caixes mal col·locades i col·locar-les correctament al transportador 1. Finalment, polsar el botó “Marxa”.

### **IMPORTANT !!!**

En cas de que la parada d'emergència es produeixi per sobrecàrrega, escalfament o curtcircuit, segurament saltarà algun magnetotèrmic de dins l'armari elèctric. Després de solucionar el problema, s'ha de tornar a activar el magnetotèrmic afectat. Per a tornar a

posar en funcionament el sistema actuarem com a l'apartat anterior però, abans, polsarem el botó “Recepció avaria”.

*Notes:*

La manipulació de qualsevol part del sistema per manteniment, reparació d'avaría, o simple comprovació, s'ha de realitzar sempre amb la màquina parada i amb un interruptor d'emergència activat.

Les operacions de manteniment seran efectuades pel responsable de manteniment amb la màquina parada, desconnectant prèviament l'alimentació elèctrica.

**!!! Qualsevol manipulació o modificació no realitzada pel fabricant quedarà sota la responsabilitat de l'usuari de la màquina !!!**

## C5. QUADRE DE COMANDAMENT



\* La rodeta del potenciòmetre “Velocitat transp. 3” s'utilitza per regular la velocitat del transportador 3. Té una escala del 0 al 9, on el 0 significa que la cinta transportadora no es mou i el 9 implica una velocitat de 60m/min.

## C6. LLISTAT DE RECANVIS

- ▣ Variador de freqüència OMRON VS mini J7 CIMR-J7A7 400V Class 3-phase 0.37 to 4.0 kW (1 unitat)
- ▣ Motor reductor B5 0,55kW 1500rpm 200/400V amb fre CM050  $i=1/7,5$  Ø19 *Transportador 2 i 4* (2 unitat)
- ▣ Motor reductor B5 1,5kW 1500rpm 200/400V amb fre CM090  $i=1/40$  Ø24 *Tansportador 1* (1 unitat)
- ▣ Motor reductor B14 1,1kW 1500rpm 200/400V amb fre CM063  $i=1/10$  Ø24 *Transportador 3* (1 unitat)
- ▣ Unitat linial elevadora R+K TGA8080AA1328 SQZ-III 80/1328 (2 unitats)
- ▣ Autòmata programable ALLEN - BRADLEY MicroLogix 1200 (1 unitat)
- ▣ Fotocèl·lules OMRON 9A 24V E3F2 (5 unitats)
- ▣ Relè de seguretat PILZ PNOZX1 24VAC/VDC (1 unitat)
- ▣ Mòdul de relès NIXSA MR80 (2 unitats)
- ▣ Font d'alimentació PHOENIX CONTACT TRIO-PS/1AC/24DC/2,5 (1 unitat)
- ▣ Inductius SIK SIC6011983 M12 PNP (4 uds.)
- ▣ Transformador "P" POLYLUX (1 uds.)

## C7. MANTENIMENT PREVENTIU

### **IMPORTANT !**

No realitzar operacions de manteniment sense haver desconnectat el quadre elèctric.

Les operacions de manteniment han de ser efectuades pel responsable de mentiment.

En cas de realitzar operacions o comprovacions de manteniment amb tensió al quadre elèctric de la màquina, hi haurà unpolsadorde parada d'emergència activat.

#### Cada setmana:

- ▣ Revisar cintes (tensió i alineació)
- ▣ Engreixar parts mòbils
- ▣ Netejar màquina

#### Cada mes:

- ▣ Comprovar desgast inferior de les bandes de transport
- ▣ Comprovar la tensió de les corretges dentades de transmissió dels elevadors

#### Cada any:

- ▣ Comprovar el nivell d'oli lubricant a les caixes dels reductors. Afegir-ne si és necessari.
- ▣ Bufar amb aire comprimit l'interior de l'armari elèctric i el variador de freqüència.

## C8. RISCOS RESIDUALS I EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

### Riscos residuals

Possible atrapament o cisallament d'alguna part del cos per treballar de forma incorrecta, o per invasió del recinte amb la màquina en marxa.

**!!! Mai s'ha de manipular cap part de la màquina mentre aquesta està realitzant algun moviment. Ni l'operari, ni una tercera persona que estigui a la zona de treball !!!**

### Equips de protecció individual (EPI's)

Guants homologats pel treball de manipulació industrial.

Calçat amb protecció homologat pel treball industrial.

## IMPORTANT

**Qualsevol modificació o acoplament en aquesta màquina, requereix el vist i plau del fabricant, condicionat a la revisió de la documentació. De no ésser així, la garantia perderà el seu efecte i en cas d'accident, mal funcionament o ruptura d'alguna part de la màquina, el fabricant no se'n farà responsable.**



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** ANNEX D: Grafcet i esquema pneumàtic

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria** (mes/any): Juny / 2014



## ANNEX D: GRAFCET I ESQUEMA PNEUMÀTIC

Del present document obtenim tota la informació necessària per entendre la seqüència i moviment del “circuit de proves de traçabilitat amb RFID”.

Amb tota aquesta informació l'operari encarregat de tota la part pneumàtica serà capaç de portar a terme el muntatge i les proves de moviment dels actuadors pneumàtics.

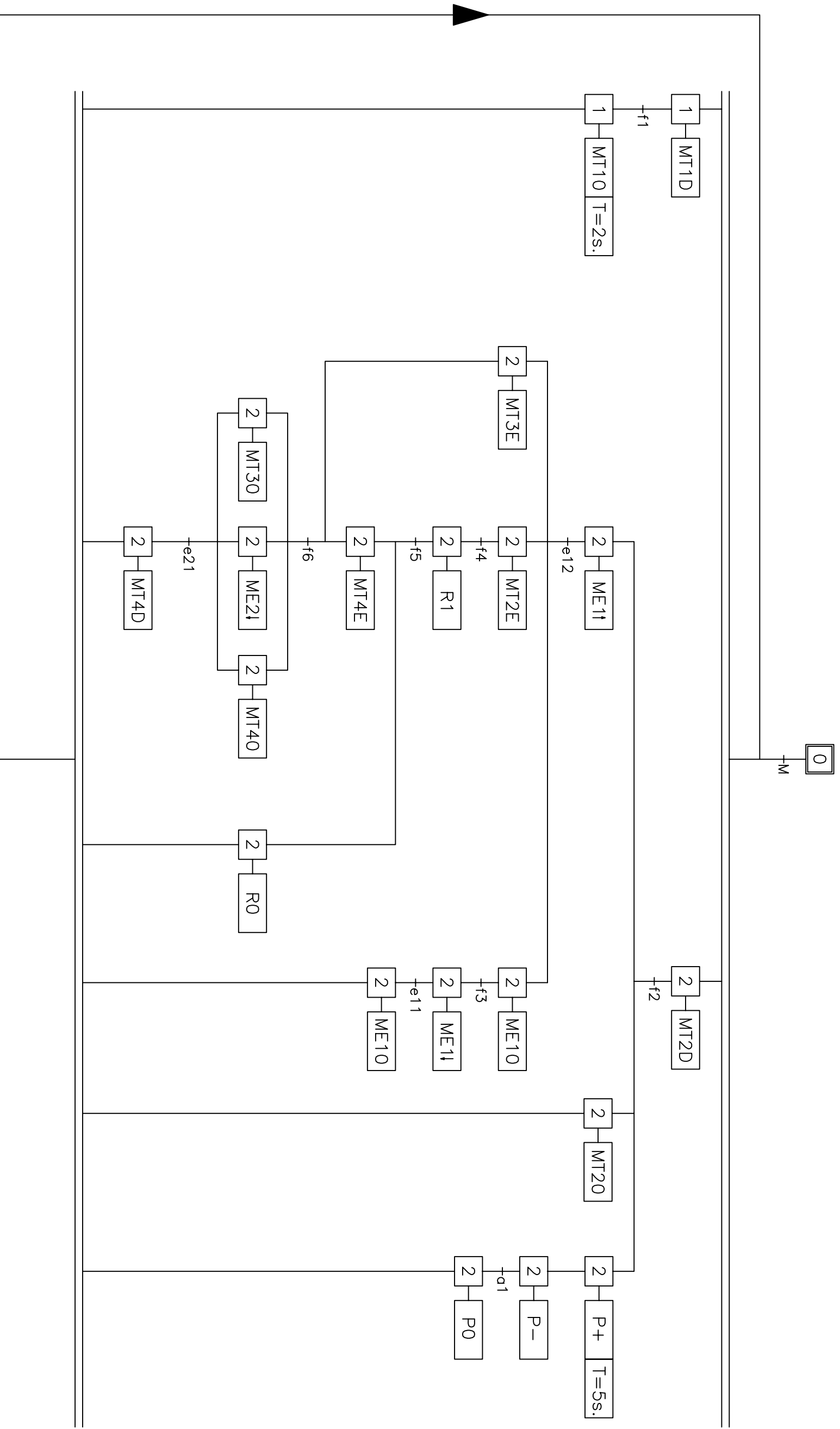
### D1. GRAFCET

En aquest apartat es representen les seqüències que ha de realitzar el procés i les equacions necessàries per activar les etapes en funció de les condicions de transició.

A continuació es mostra la llista de les diferents accions amb els detectors que porten associats així com les variables utilitzades al grafcet (plànol n° GF01):

ACCIONS	DESCRIPCIÓ	DETECCIONS
MT1D	Transportador 1 moviment dreta	f 1
MT10	Transportador 1 para	
MT2D	Transportador 2 moviment dreta	f 2
MT2E	Transportador 2 moviment esquerra	
MT20	Transportador 2 para	
ME1↑	Elevador 1 puja	e 11
ME10	Elevador 1 para	e 12
ME1↓	Elevador 1 baixa	
MT3E	Transportador 3 moviment esquerra	f 3
MT30	Transportador 3 para	

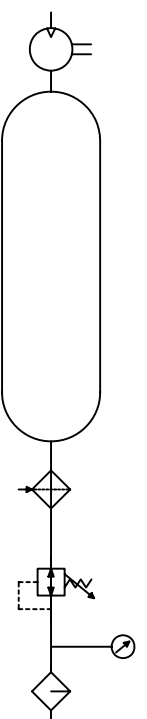
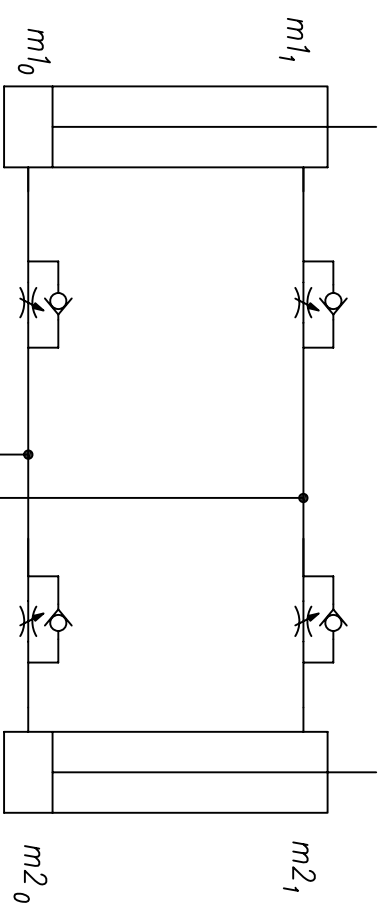
R1	Activar detecció	f 4
R0	Desactivar detecció	f 5
MT4D	Transportador 4 moviment dreta	
MT4E	Transportador 4 moviment esquerra	f 6
MT40	Transportador 4 para	
ME2↑	Elevador 2 puja	e 21
ME20	Elevador 2 para	e 22
ME2↓	Elevador 2 baixa	
P +	Aliniador avança	a 1
P -	Aliniador retrocedeix	




		<b>Format: A3</b>		<b>Toleràncies no indicades: UNE EN 22768-m</b>	
Data		Nom		UdG	
Dibuixat 05/06/14		Jordi		 Escola politècnica Superior	
Compro.		Romero			
Escala S/E		<h1>GRAF CET</h1>		Nº plànol GF01 Substitueix a: Especialitat ETIM	

D2. ESQUEMA PNEUMÀTIC

CILINDRES ALINIADOR



	Data	Nom		 Escola politècnica Superior
Dibuixat	04/05/14	Jordi	Romero	
Compro.				

Escala <b>1/1</b>	<b>ESQUEMA PNEUMÀTIC</b>		Nº plànol P01 Substitueix a: Especialtat ETIM
----------------------	--------------------------	--	---



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** ANNEX E: Proteccions i seguretat

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria (mes/any):** Juny / 2014

## **ANNEX E: PROTECCIONS I SEGURETAT**

### **E1. ELEMENTS DE SEGURETAT**

Els elements de seguretat constitueixen una part molt important del “circuit de proves de traçabilitat amb RFID” i estan directament relacionats amb el seu bon funcionament.

Aquests sistemes limiten el risc d'accident a l'operari que fa funcionar la màquina i terceres persones que puguin estar a la zona de treball. El sistema de seguretat actua directament sobre el sistema fent que aquest s'aturi si hi ha algun problema.

Tots els components de protecció, com ara microinterruptors de seguretat, polsadors d'emergència i portes han d'estar en les seves posicions de treball, abans i durant el funcionament del “circuit de proves de traçabilitat RFID”.

#### **E1.1 Proteccions**

El sistema de seguretat que utilitza el “circuit de proves de traçabilitat amb RFID” és del tipus perimetral (figura 1), que bàsicament impedeix que l'operari o una tercera persona pugui entrar dins del recinte de la màquina mentre aquesta està en servei. De fet, no és que ho impedeixi físicament, sino que atura el moviment del sistema si algú obre la porta quan la màquina està en moviment.

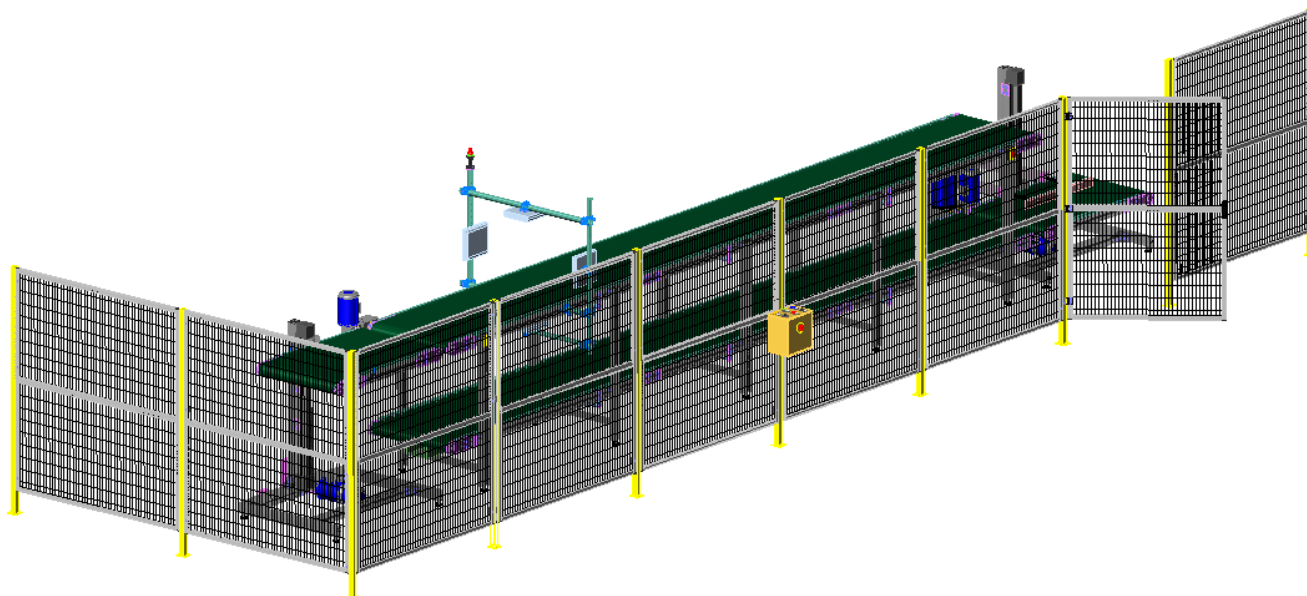


Figura 1

Els moviments del “circuit de proves de traçabilitat amb RFID” són perillosos degut a la seva elevada velocitat i/o la força que transmeten. Poden causar lesions a l'operari o a terceres persones que estiguin a la zona de treball. És quan es manipula la màquina sense estar en funcionament que no es percep el risc, és per això que resulta indispensable tenir **sempre** els elements de seguretat actius i en un bon estat de conservació i funcionament.

## E1.2 Microinterruptors de seguretat

Per tal d'evitar qualsevol intrusió d'una persona al recinte on hi ha el “circuit de proves de traçabilitat amb RFID”, quan aquest es troba en funcionament, s'ha col·locat un microinterruptor de seguretat (figura 2) a la porta d'accés al recinte.





*Figura 2*

Quan un operari, per necessitats de funcionament del sistema, hagi d'accedir per la porta al recinte tancat, **mai** la tancarà estant ell o terceres persones dins del recinte. Ja que si tanca, el sistema de seguretat no impedeix “rearmar” la màquina i posar-la en marxa.

Només pot entrar a dins de la zona perillosa i fer funcionar la màquina personal autoritzat per a realitzar feines especials de manteniment i/o reparació.

Sempre que es para la màquina degut a aquest element de seguretat, per tornar a posar en marxa, s'ha de pulsar el botó de “rearme” del quadre de control.

### E1.3 Polsadors d'emergència

El “circuit de proves de traçabilitat amb RFID” disposa de 3 polsadors d'emergència (figura 3). Un a cada extrem de la màquina, dins de la zona de perill, i un altre al quadre de control, fora del recinte (figura 4).

L'existència de dos polsadors d'emergència dins del recinte s'explica per la possibilitat de que (o per accident o per manteniment/reparació) hi hagi algú dins de la zona de perill i la màquina estigui en moviment.

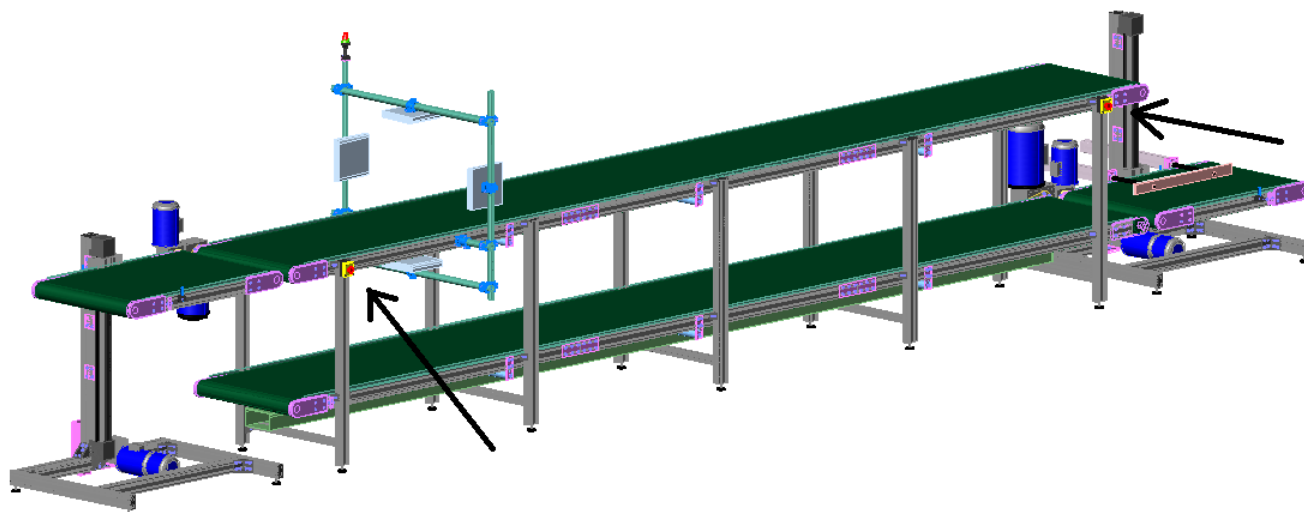
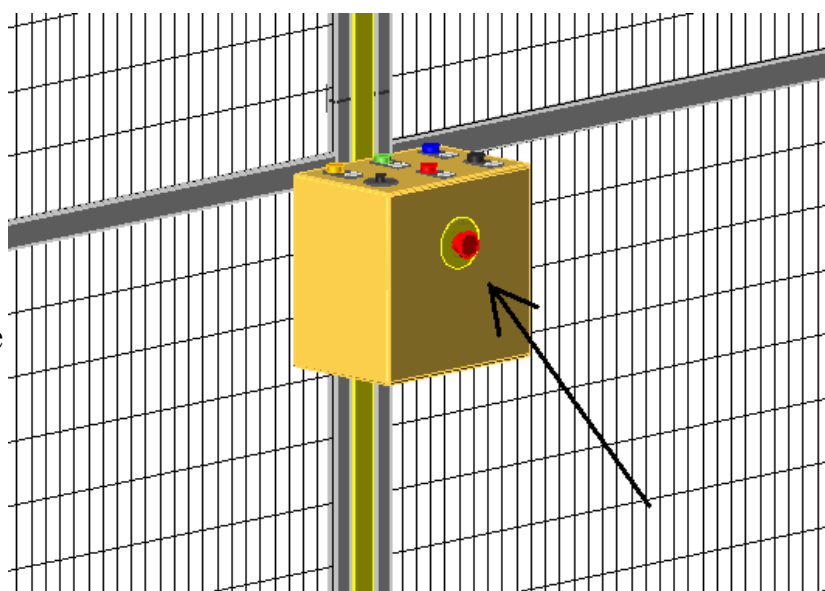


Figura 3

Aquests polsadors són de tipus “bolet” amb enclavament de color vermell i la caixa de color groc (figura 5). S'encarreguen de la parada immediata de la màquina en cas que actuem sobre algun d'ells per un hipotètic cas d'emergència.



Tallen l'alimentació elèctrica als motors. Els motors amb fre pararan a l'instant, en

canvi, els motors sense fre continuaran girant per inèrcia fins que, al cap d'unes dècimes de segon, quedin aturats.

També s'interromp el subministre elèctric al compressor i la vàlvula de tres vies dels actuadors pneumàtics es mou a la posició de repòs i aquests queden sense pressió.



Figura 5

Per poder rearmar el sistema per mitjà del polsador “rearme” del quadre de control, primer eliminarem la

situació anómala que ens ha fet polsar el “bolet” d'emergència i després desclavarem el “bolet” segons les instruccions del mateix polsador.



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

**Títol:** DISSENY DE CIRCUÏT DE PROVES DE TRAÇABILITAT  
AMB RFID

**Document:** ANNEX F: Informació tècnica

**Alumne:** Jordi Romero Sureda

**Director/Tutor:** Daniel Lanao

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Mecànica de fluids

**Convocatòria** (mes/any): Juny / 2014

# Unità lineare di profilato SQZ-II

## Unidad lineal de perfiles SQZ-II

### Descrizione tecnica

Due alberi di guida (6) disposti parallelamente l'uno rispetto all'altro, costituiscono, insieme al profilato di guida BLOCAN® (3), il corpo base dell'unità lineare di profilato SQZ-II.

### Cinghia dentata

Cinghia dentata GT con inserto in acciaio:  
*passo:* 5 mm  
*largh.:* 8 mm (SQZ 30)  
11 mm (SQZ 40, 40x80)  
25 mm (SQZ 60, 60x120)  
30 mm (PLZ-i 80)

### Rinvii

AlMgSi, verniciati a polvere nera, superfici di collegamento polite.

### Profilato di guida

Profilato BLOCAN® del sistema di assemblaggio profilati, anodizzato naturale.

### Alberi di guida

Acciaio da bonifica, temprato a induzione

### Cuscinetti

*Cuscinetto dell'albero:* cuscinetto rigido ad 1 corona di sfere, a tenuta.

### Fissaggio dell'unità lineare

Mediante una filettatura di fissaggio sul lato inferiore del rinvio oppure basculando i tasselli mobili nel profilato di guida.

Mediante una cinghia dentata (2) un moto di rotazione viene trasformato in un moto lineare di posizionamento del carrello di guida (12). (ved. pagina 29)

Cinghia dentata GT con inserto in acciaio:  
*passo:* 8 mm  
*largh.:* 28 mm (SQZ 80, 80x160)  
40 mm (SQZ 80)

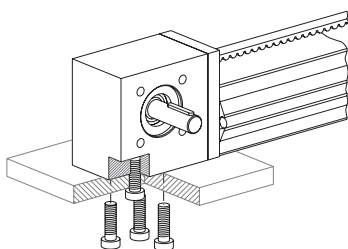
### Carrello di guida

Alluminio estruso, anodizzato naturale

Gli alberi di guida sono bloccati sul profilato di guida mediante un profilato di fissaggio.

Superficie a cromatura dura HRC 62

*Carrello di guida:* 4 rotelle a tenuta (la struttura corrisponde a quella di cuscinetti a 2 corone di sfere a contatto obliquo).



### Descripción técnica

Dos ejes guía (6) dispuestos paralelos entre si, forman junto con un perfil guía BLOCAN® (3), el cuerpo base de la unidad lineal SQZ-II. Mediante una correa dentada (2) se transforma un movimien-

### Correa dentada

Correa dentada GT con armadura de acero:  
*paso:* 5 mm  
*ancho:* 8 mm (SQZ 30)  
11 mm (SQZ 40, 40x80)  
25 mm (SQZ 60, 60x120)  
30 mm (PLZ-i 80)

### Inversores de marcha

AlMgSi, recubierto con pintura en polvo negra; superficie de unión, pulidas.

### Perfil guía

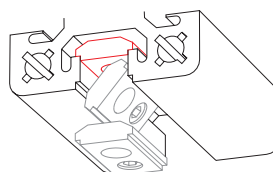
Perfil BLOCAN® del sistema de montaje con perfiles, anodizado claro.

### Ejes guía

Acero refinado, endurecido inductivamente.

### Cojinetes

*Rodamiento de los ejes:* rodamiento rígido de 1 hile rade bolas, estanco.



to de rotación en un movimiento lineal de posicionamiento del carro guía (12). (véase página 29)

Correa dentada GT con armadura de acero:  
*paso:* 8 mm  
*ancho:* 28 mm (SQZ 80, 80x160)  
40 mm (SQZ 80)

### Carro guía

Aluminio extruido, anodizado claro.

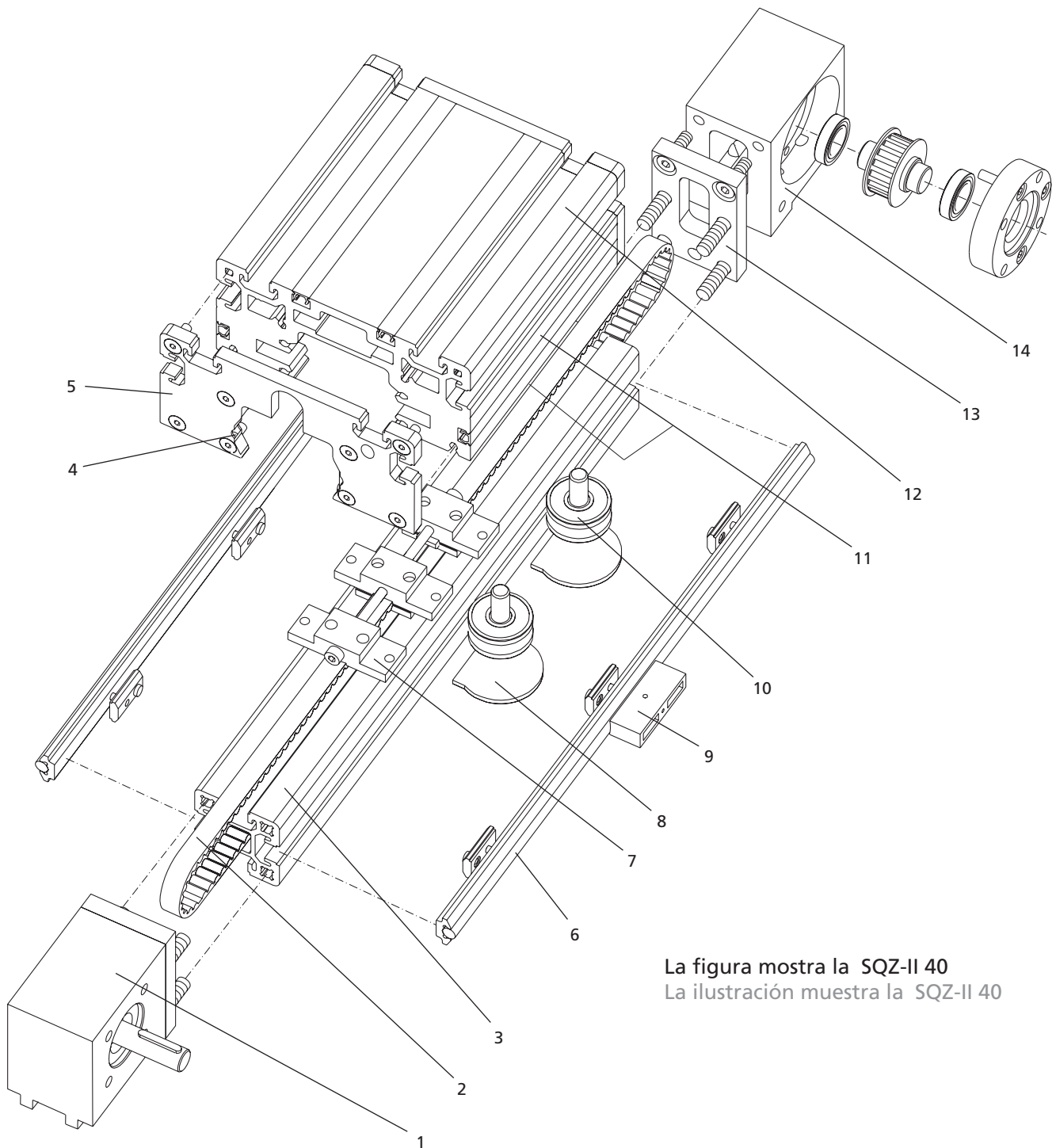
Los ejes guía se fijan en el perfil guía mediante un perfil soporte.

Superficie cromado duro HRC 62.

*Carro guía:* 4 rodillos de marcha (la construcción corresponde a rodamiento de 2 hileras de bolas de contacto angular).

### Fijación de la unidad lineal

Mediante rosca de fijación en el lado inferior del inversor de marcha o haciendo bascular las chavetas de ajuste en el perfil guía.



La figura mostra la SQZ-II 40  
La ilustración muestra la SQZ-II 40

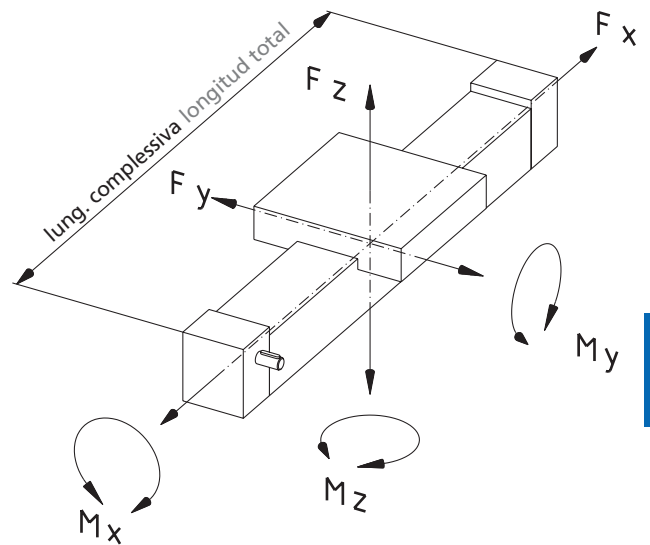
- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| 1 - azionamento a cinghia dentata              | 8 - protezione delle rotelle            | 1 - accionamiento por correa dentada       | 8 - cubierta de los rodillos de marcha       |
| 2 - cinghia dentata                            | 9 - lubrificazione dell'albero di guida | 2 - correa dentada                         | 9 - lubricación de los ejes guías            |
| 3 - profilato di guida                         | 10 - rotella                            | 3 - perfil guía                            | 10 - rodillo de marcha                       |
| 4 - raschiatore a feltro                       | 11 - raccordo per lubrificazione        | 4 - rascador de filtro                     | 11 - pieza de lubricación                    |
| 5 - calotta di protezione                      | 12 - carrello di guida                  | 5 - tapa protectora                        | 12 - carro guía                              |
| 6 - albero di guida con profilato di fissaggio | 13 - piastra di adattamento             | 6 - eje guía con perfil soporte            | 13 - placa adaptadora                        |
| 7 - gruppo tendicinghia dentata                | 14 - rinvio della cinghia dentata       | 7 - juego de sujeción de la correa dentada | 14 - inversor de marcha de la correa dentada |



**Dati di carico\***  
**Datos de carga\***

F forza [N]  
M coppia [Nm]  
I momento d'inerzia geometrico [cm<sup>4</sup>]

F fuerza [N]  
M momento [Nm]  
I mom. d. inercia d. l. superficie [cm<sup>4</sup>]



Tipo Tipos	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>
SQZ-II 30	160	790	790	14	20	22	3,4	3,4
SQZ-II 40	230	1020	1020	23	33	33	11,3	11,3
SQZ-II 40x80	230	1020	1020	23	33	33	19,4	76,0
SQZ-II 60	800	2550	2550	99	143	143	51,2	51,2
SQZ-II 60x120	800	2550	2550	99	143	143	94,7	372,3
SQZ-III 80	2810	2550	2550	124	168	169	153,8	153,8
SQZ-III 80 DG**	2810	3925	3925	190	258	258	153,8	153,8
SQZ-II 80x160	1900	2550	2550	124	168	169	292,4	1090

\* riferiti a: carrello di guida (valori statici, unità appoggiata su tutta la superficie)  
\*\* riferiti a: carrello di guida (valori statici, lung. complessiva 500 mm)  
\* referido a: valores estáticos, unidad apoyada completamente sobre la superficie  
\*\* referido a: valores estáticos, largo total 500 mm

**Coppia a vuoto**  
**Momentos sin carga**

Tipo Tipos	SQZ-II
30	30 Ncm
40	35 Ncm
60	80 Ncm
80	100 Ncm



# Unità lineare di profilato SQZ-II

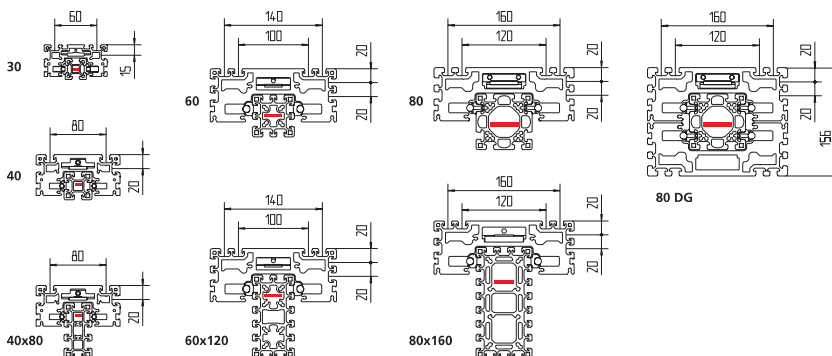
## Unidad lineal de perfiles SQZ-II

### Principio di funzionamento:

Un movimento di rotazione del perno di azionamento viene trasformato in un movimento lineare in uscita del carrello di guida.

### Principio de funcionamiento:

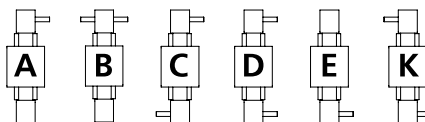
Un movimiento de rotación del pivote de accionamiento se transforma en un movimiento de salida lineal del carro guía.



Esecuzione nel caso dei tipi 40x80, 60x120, 80x160. Rinvio non a livello rispetto alla superficie base del profilato di guida.  
Modelos para tipos 40x80, 60x120, 80x160. Inversor de marcha no a ras con la base del perfil guía.

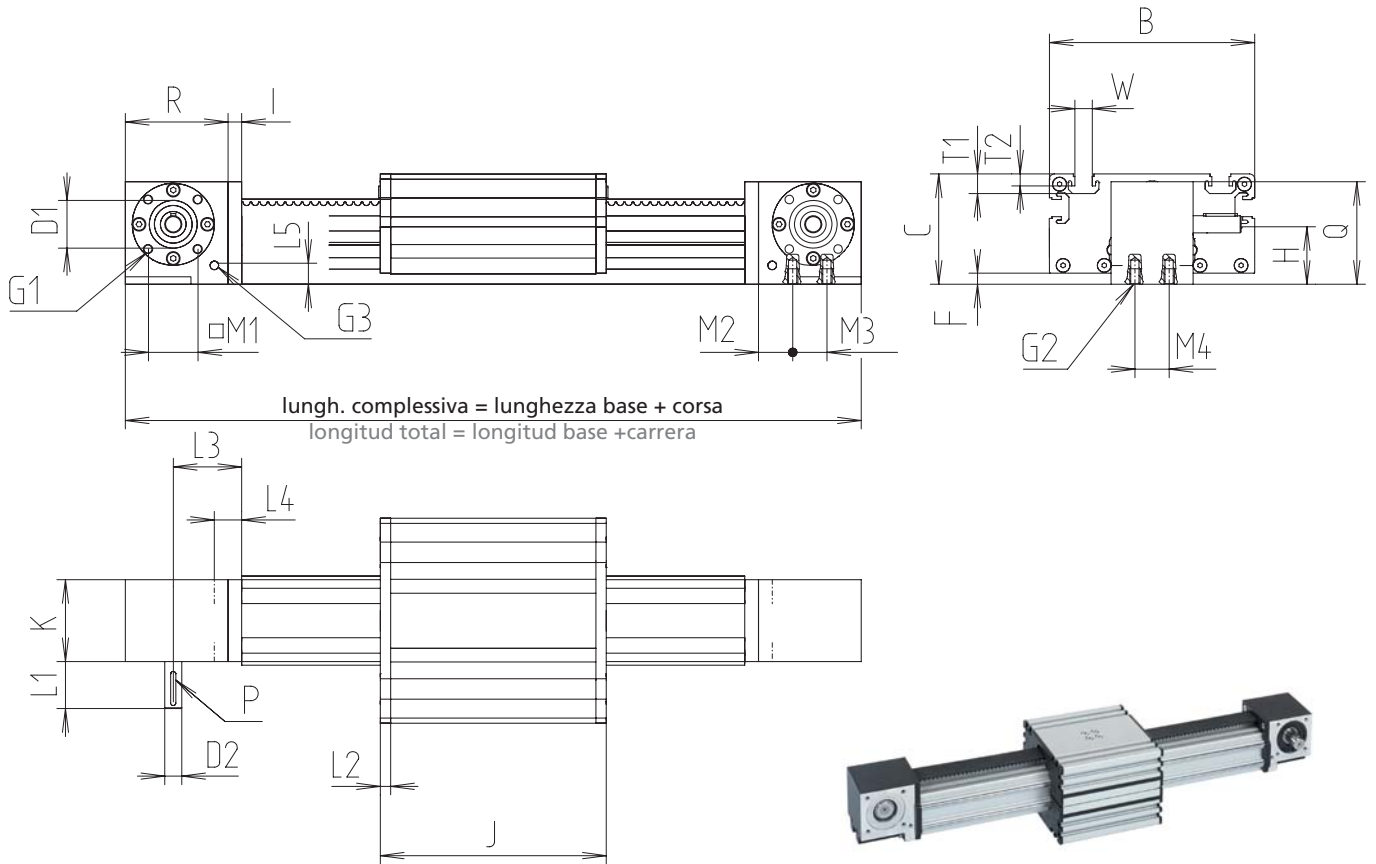
Codice No. N° de código	Tipo Tipos	cinghia dentata correa dentada	lunghezza base* long. base*	B	C	D1	D2	F	G1	G2	G3	H	I	J
<b>Unità lineare di profilato SQZ-II</b> Unidad lineal de perfiles SQZ-II														
FEA 3030 _ A	SQZ 30	5M-8	220	90	50	22 <sup>H7</sup>	10	4,5	M4	M5	M5	25,5	6	102
FEA 4040 _ A	SQZ 40	5M-11	270	120	65	28 <sup>H7</sup>	10	6,5	M5	M6	M5	35,1	8	132
FEA 4080 _ A	SQZ 40x80	5M-11	270	120	105	28 <sup>H7</sup>	10	46,5	M5	M6	M5	35,1	8	132
FEA 6060 _ A	SQZ 60	5M-25	391	180	98	70 <sup>H7</sup>	15	21,5	M8	M8	M5	52	8	192
FEA 6012 _ A	SQZ 60x120	5M-25	391	180	158	70 <sup>H7</sup>	15	81,5	M8	M8	M5	52	8	192
TGA 8080 _ A	SQZ-III 80	8M-40	428	200	118	70 <sup>H7</sup>	25	41,5	M8	M8	M5	66	10	212
TGI 8080 _ A	SQZ-III 80 DG	8M-40	428	200	118	70 <sup>H7</sup>	25	41,5	M8	M8	M5	66	10	212
FFA 8016 _ A	SQZ 80x160	8M-28	428	200	198	70 <sup>H7</sup>	20	121,5	M8	M8	M5	66	10	212

versione del perno  
equipamiento del pivote



\* La lunghezza base corrisponde alla lunghezza dell'unità senza corsa  
\* La longitud bas es la longitud de la unidad sin la carrera





La misura da 80 è disponibile anche nella versione "DG-Double-Guide" con carro guida "chiuso".  
Tamaño 80 suministrable también en el modelo "DG double guide" con "carro compacto de una pieza".

[mm]

K	L1	L2	L3	L4	L5	M1	M2	M3	M4	P	Q	R	T1	T2	W	max. corsa** carrera máx.**	lunghezza base long. base	peso [kg] peso [kg]	/ 100 mm corsa por 100 mm de carr.
38	25	6	34	13	10	21	17	20	20	3x3x20	48	53	8,5	4,5	10,1	5898	1,23	0,17	
48	28	6	40	16	15	29	20	20	20	3x3x20	61	61	11,5	7	10,1	5868	2,76	0,23	
48	28	6	40	16	15	29	20	20	20	3x3x20	61	61	11,5	7	10,1	5868	3,09	0,41	
80	31,5	6	56	16	29	64	30	40	40	5x5x25	94,5	91,5	11,5	7	10,1	5808	9,33	0,56	
80	31,5	6	56	16	29	64	30	40	40	5x5x25	94,5	91,5	11,5	7	10,1	5808	10,67	0,94	
100	31,5	6	63	18	29	64	35	40	40	8x7x25	109,5	98	11,5	7	10,1	5788	13,77	0,86	
100	31,5	6	63	18	29	64	35	40	40	8x7x25	109,5	98	11,5	7	10,1	5788	18,41	0,99	
100	31,5	6	63	18	29	64	35	40	40	6x6x25	109,5	98	11,5	7	10,1	5788	16,08	1,40	

**Esempio di ordinazione**  
SQZ-II 40x80  
versione del perno "A"  
corsa 800 mm

Codice No. + lung. (lung. base + corsa)  
FEA 4080 AA 1110

FEA4080AA 1110

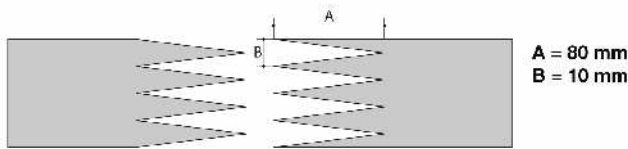
**Ejemplo de pedido**  
SQZ-II 40x80  
equipamiento del pivote "A"  
carrera 800 mm

Nº de código + longitud (long. base + carrera)  
FEA 4080 AA 1110

FEA4080AA 1110

\*\* corse di lunghezza  
maggiore, a richiesta  
\*\* longitudes de carrera  
mayores, bajo demanda



**CÓDIGO NA-109**
**TIPO**
**2M12 U0-V-U5 SP**
**• Método de empalme recomendado ZETA SIMPLE**

**Otros métodos de empalme:**
**BISEL '1'  
DOBLE-ZETA**

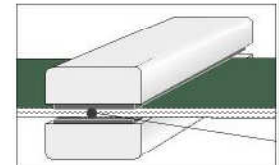
Para cualquier información adicional, respecto a los métodos de empalme CHIORINO, véase el catálogo general.

**• Parámetros de fusión**
**Prensa caliente P \ PL \ PLS**

Valores de prensado	
Temperatura placa superior	165 °C
Temperatura placa inferior	165 °C
Temperatura sonda	165 °C
Mantenimiento en temperatura	4 min.
Presión	3 bar
Film	TC-31 - Film PU verde
Adhesivo	---

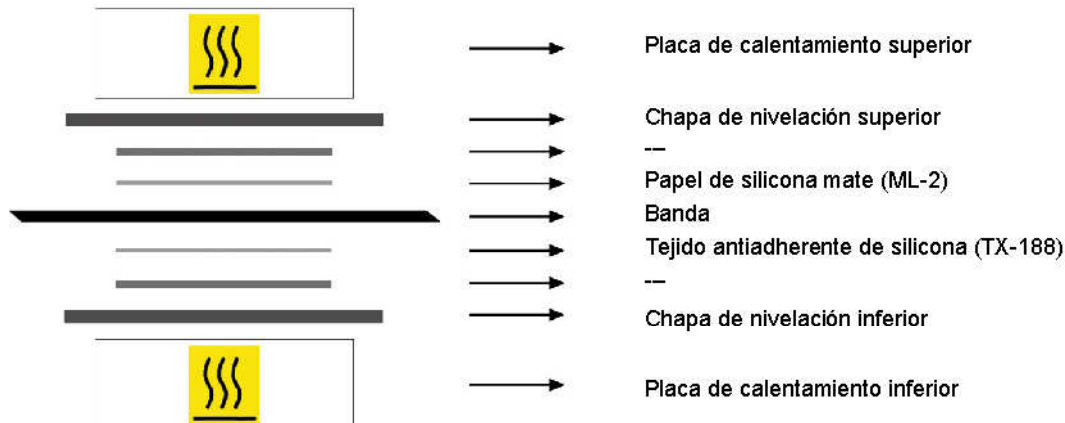
**Recomendaciones para la regulación de la prensa:**

1. Utilizar el termómetro "KM030", para comprobar la temperatura efectiva en el interior de la banda. Colocar la sonda según el dibujo lateral.



2. Recomendamos sacar la banda desde la prensa sólo al final del ciclo de enfriamiento.

3. Se garantiza el éxito en la realización del empalme sólo si las temperaturas de la prensa son exactamente las que se detallan en la tabla lateral. Recomendamos una comprobación periódica del funcionamiento de los termostatos.

**• Esquema de preparación de la máquina**

**• Notas**

Edición: 20-09-2006

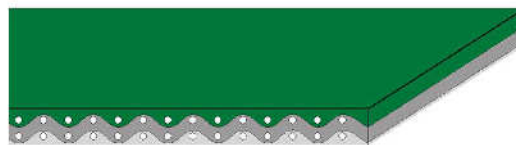
Fecha última modificación: 30-01-2014

**RESTRICCIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Esta ficha menciona las características del producto CHIORINO, tal como han sido analizadas en laboratorio a la temperatura de + 23 C. y humedad relativa del 50% y esto significa que no refleja las condiciones industriales de uso ni siquiera garantiza su idoneidad en caso de aplicaciones especiales, siendo siempre del usuario la exclusiva responsabilidad referente a la apropiada elección y al empleo de los productos CHIORINO. Por lo anteriormente mencionado, CHIORINO no será responsable de cualquier daño que ocurra debido al uso de sus productos. Cualquier modificación de los datos mencionados en la ficha podrá ser hecha sin advertencia previa.

**CÓDIGO NA-109**
**TIPO**
**2M12 U0-V-U5 SP**
**COMPOSICIÓN**

<b>Lado transporte</b>	material	poliuretano (TPU)	
	espesor	0.50 mm	0.020 in.
	acabado	lisa	
	color	verde	
	coef. de fricción	LF	
<b>Núcleo tracción</b>	material	poliéster (PET)	
	capas	2	
	trama	rígida	
<b>Lado de deslizamiento</b>	material	tejido con impregnación de poliuretano (TPU)	
	espesor	---	mm --- in.
	acabado	tejido LdB	
	color	gris	


**DATOS TÉCNICOS**

Espesor total	2.10 mm	0.08 in.
Peso	2.50 kg/m <sup>2</sup>	0.51 lbs./sq.ft
Tracción 1% de alargamiento	12 N/mm	68.5 lbs./in.
Tracción máx admisible	24 N/mm	137.0 lbs./in.
Resistencia a la temperatura <sup>(1)</sup>	mín.	-10 °C 14 °F
	máx.	+60 °C 140 °F
<sup>(1)</sup> El uso de la banda en la cercanía de sus valores límites puede comprometer su vida útil		
Diámetro mínimo de la polea <sup>(2)</sup>		
■ canto de cuchilla	no	
■ poleas en flexión	60 mm	2.4 in.
■ poleas en contraflexión	100 mm	3.9 in.
<sup>(2)</sup> Diámetro mínimo calculado en base al sistema de empalme aconsejado por CHIORINO y según la velocidad		
Coeficiente de fricción lado deslizamiento		
■ chapa acero	0.20 [-]	
■ chapa plást. o madera	0.25 [-]	
■ tambor acero	0.20 [-]	
■ tambor forrado	0.30 [-]	
Ancho máx. producción	3000 mm	118 in.

**SECTORES DE APLICACIÓN**

Industria de la madera  
Embalaje y envase  
Logística  
Transportes magnéticos de chapas

**CARACTERÍSTICAS**

Influencia humedad	no
Adecuado para el detector de metales	sí
Antiestaticidad dinámica permanente (UNI EN ISO 21179)	sí
Conductividad de la superficie (UNI EN ISO 284)	no
Deslizamiento sobre chapa	sí
Deslizamiento sobre rodillos	sí
Deslizamiento sobre chapa ambos lados	no
Deslizamiento en artesa	no
Cuello de cisne	sí
Transporte inclinado	no
Bandas para acumulación	sí
Bandas curvas	no
Clase de resistencia química (vease file en sitio web)	5

**CONFORMIDAD CON LAS NORMATIVAS**

Reglamento REACH EC 1907/2006 y sus actualizaciones

**NOTAS**

Edición: 24-07-2009

Fecha última modificación: 28-10-2013

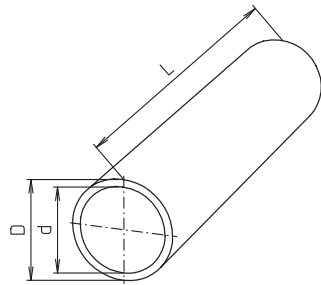
**RESTRICCIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Esta ficha menciona las características del producto CHIORINO, tal como han sido analizadas en laboratorio a la temperatura de + 23 C. y humedad relativa del 50% y esto significa que no refleja las condiciones industriales de uso ni siquiera garantiza su idoneidad en caso de aplicaciones especiales, siendo siempre del usuario la exclusiva responsabilidad referente a la apropiada elección y al empleo de los productos CHIORINO. Por lo anteriormente mencionado, CHIORINO no será responsable de cualquier daño que ocurra debido al uso de sus productos. Cualquier modificación de los datos mencionados en la ficha podrá ser hecha sin advertencia previa.

# Accessories

## Order instruction:

- Cut-to-length or standard lengths



## Steel-, Stainless steel tubes / round

[mm]

Code No.	Type	D tol. zinc-plated	L max. zinc-plated	D tol. stainless steel	L max. stainless steel	d
801215_ _ _ _ _	12x1,5	12 ± 0,1	6000	12 ± 0,12	3000	9
801415_ _ _ _ _	14x1,5	14 ± 0,1		14 ± 0,14		11
801515_ _ _ _ _	15x1,5	15 ± 0,1		15 ± 0,15		12
801615_ _ _ _ _	16 x1,5	16 ± 0,1		16 ± 0,16		13
801815_ _ _ _ _	18x1,5	18 ± 0,1		18 ± 0,12		15
802020_ _ _ _ _	20x2	20 ± 0,1		20 ± 0,12	3000	16
802520_ _ _ _ _	25x2	25 ± 0,1		25 ± 0,25		21
803020_ _ _ _ _	30x2	30 ± 0,1		30 ± 0,10		26
803230_ _ _ _ _	32x3	32 ± 0,15		32 ± 0,15		26
803530* _ _ _ _ _	35x3	35 ± 0,15		–		–
804040_ _ _ _ _	40x4	40 + 0,15		40 + 0,12	3000	32
804240* _ _ _ _ _	42x4	42 ± 0,2		–	–	34
804540* _ _ _ _ _	45x4	45 ± 0,2				37
804835* _ _ _ _ _	48x3,5	48 ± 0,2				41
804840* _ _ _ _ _	48x4	48 ± 0,2		50 + 0,15	3000	40
805040_ _ _ _ _	50x4	50 + 0,2				42
805540* _ _ _ _ _	55x4	55 ± 0,25		–	–	47
806050_ _ _ _ _	60x5	60 + 0,25		60 + 0,20	3000	50
806250* _ _ _ _ _	62x5	62 ± 0,3		–	–	52
808050* _ _ _ _ _	80x5	80 ± 0,35		–	–	70

**Length:**  
every length is possible  
**standard lengths\*\*:**  
0500, 1000, 2000,  
3000 und 4000 mm

**Version:**  
0 = polished St 37-2  
1 = galvanized zinc-plated St 37-2  
2 = stainless steel VA 1.4301

\* Not available in stainless steel  
\*\* standard lengths only for galvanized zinc-plated

# Rifiniture di profilati

## Embellecedores para perfiles

### Calotta protettiva

#### Tapa protectora

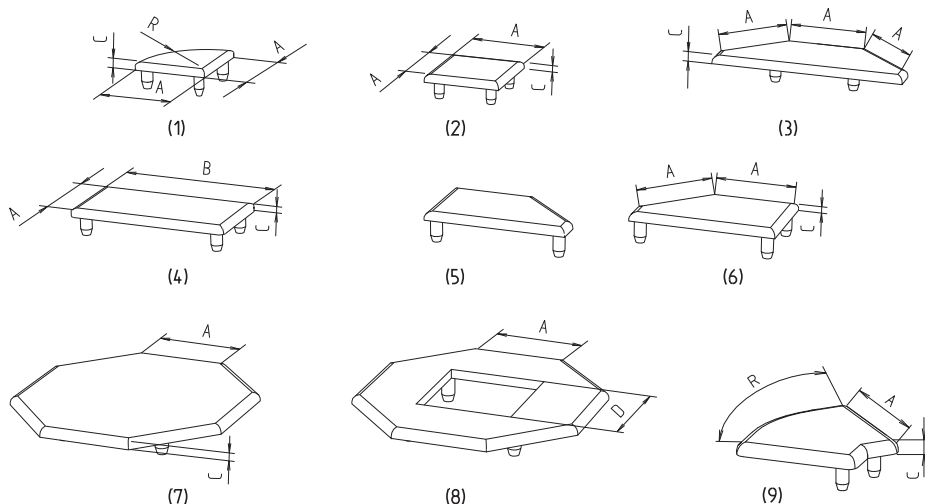
Oltre la versione nera standard (vedi pagina seguente) se ne possono ordinare alcuni tipi in altri colori RAL.

Aparte de la versión negra estándar (véase pág. siguiente) se pueden pedir algunos tipos de tapa cobertora en diferentes colores RAL.



Avvertenza: per ragioni tipografiche i colori indicati qui di seguito sono solo un' approssimazione dei colori RAL.

Advertencia: tenga en cuenta que por razones técnicas de impresión, los colores indicados a continuación son únicamente una representación aproximada de los colores RAL.



Grigio luce  
Gris claro  
**RAL 7035**

Grigio alluminio  
Gris plata  
**RAL 9006**

Giallo navone  
Amarillo  
**RAL 1021**

Rosso traffico  
Rojo  
**RAL 3020**

Blu segnale  
Azul  
**RAL 5005**

Cod.	Cód.	Tipo	ved. ill.	véase ill.	A	B	C	D	R
<b>calotta in plastica colorata</b> tapa en plástico de color									
400042_	S/F-/F-G/GG/2G/3G-30		2		30	-	3	-	-
410042_	F-R 30		1		30	-	3	-	R 29
430842_	F-30x60		4		30	60	4	-	-
401042_	S/F/F-G/GG/2G/3G-40 S/F-40-L		2		40	-	4	-	-
411042_	S-R 40		1		40	-	4	-	R 37
403042_	S/F-40x80, F-40x80-L, F-GG 40x80		4		40	80	4	-	-
408842_	F-50, F-50-L, F-G/GG/2G/3G 50, SP-50		2		50	-	4	-	-
412142_	S/F-60, F-60-L, F-60/1, F-G/GG/2G/3G 60		2		60	-	4	-	-
404042_	S-/F-80, F-80-L, F-80/2, F-80-2-L, F-G/GG/2G 80		2		80	-	4	-	-

2 = RAL 9006  
3 = RAL 7035  
4 = RAL 1021  
5 = RAL 3020  
6 = RAL 5005

## Bullone testa a martello Tornillo cabeza T

Per il fissaggio di staffe e squadrette di giunzione. Il bullone con testa a martello può essere introdotto in qualunque punto della scanalatura del profilato. Avvitandolo il bullone si gira nella posizione finale di serraggio.

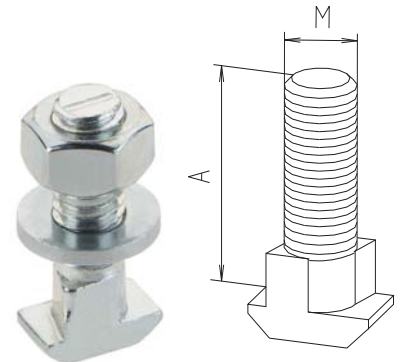
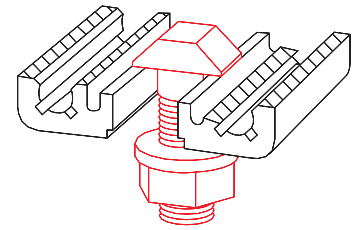
**Materiale:** acciaio galvanizzato.

**Fornitura:** completa di dado e rondella.

Para la fijación de regletas y ángulos de unión de perfiles. El tornillo cabeza T puede colocarse en cualquier punto de la ranura del perfil. Al atornillarlo, el tornillo cabeza T rueda y queda fijado en su posición definitiva.

**Material:** acero galvanizado.

**Volumen de suministro:** completo con tuerca y arandela.



Codice	Código	Tipo	adatto a:	adecuado para:	[mm]		
4016201	M8x25	geom. scanal.	geom. de ranura	40	A	M	F [N]
					25	M8	8.000

## Tassello -N- (normale) Chaveta -N- (normal)

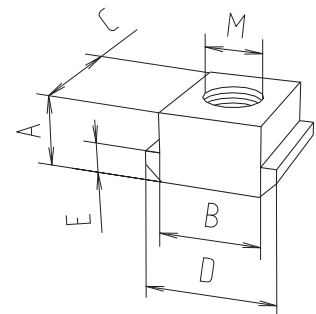
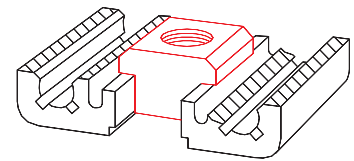
Per il fissaggio di piastre di connessione, staffe e squadrette di giunzione. Questo tassello dovrebbe essere infilato nella scanalatura prima del montaggio.

Eccezione: ved. passi di montaggio cap. I - pagina 25.

**Materiale:** acciaio galvanizzato.

Para la fijación de regletas de unión de perfiles, bridas de ángulo y placas de unión. Esta chaveta debería colocarse en la ranura antes del montaje. Excepción: véase consejos para el montaje en el capítulo I - página 25.

**Material:** acero galvanizado.



\*acciaio inossidabile  
\*acero fino

Cod.	Cód.	Tipo	geom. scanalatura	geom. de ranura	A	B	C	D	E	M	F [N]
4006201	M5		30		5	10	13	13	3	M5	4.000
4006203	M6		30		5	10	13	13	3	M6	4.000
4006202	M8		30		5	10	13	13	3	M8	4.000
4026207	M5		40		8	10	13	15	4	M5	4.000
4026203	M6		40		8	10	13	15	4	M6	9.000
4026206	M8*		40		8	10	13	15	4	M8	9.000
4026214	M8		40		8	10	28	15	4	M8	9.000
4026208	M8		40, con vite M8x16	con tornillo M8x16	8	10	13	15	4	M8	9.000
4026202	M8		40, con vite M8x18	con tornillo M8x18	8	10	13	15	4	M8	9.000

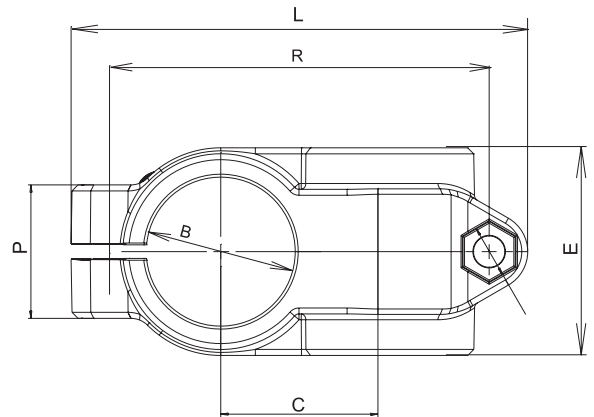
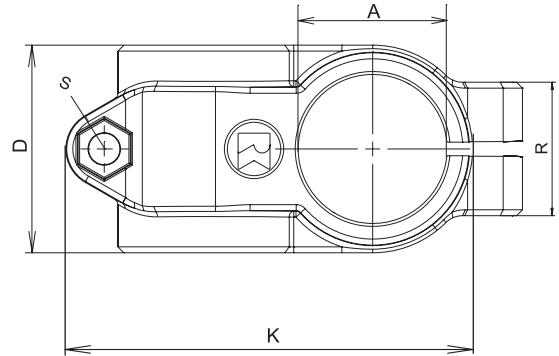
# Solid Clamps – Cross clamps

## Order instruction:

- Standard equipment zinc plated screws
- Clamping lever see accessories page 222

## On request:

- Stainless steel screws
- Ball-polished
- Colour



## K - Industrial design

[mm]

Code No.	Type	A	B	C	D	E	K	L	P	R	S	m [g]
101200000200	K 12	12,1	12,1	20	25,5	25,5	43,5	67	23	49	M6x20	75
101400000200	K 14	14,1	14,1									70
101500000200	K 15	15,1	15,1									67
101600000200	K 16	16,1	16,1									64
101800000200	K 18	18,1	18,1									57
102000000200	K 20	20,1	20,1	33	40	40	73	99	33	78	M8x25	252
102500000200	K 25	25,1	25,1									217
103000000200	K 30	30,1	30,1									173
103020000200	K 30(20)		20,1									195
103025000200	K 30(25)		25,1									195
103002000200	K 30(32)	30,1	30,1	45	60	60	119	137	40	111	M10x30	665
103200000200	K 32	32,17	32,17									665
103500000200	K 35	35,17	35,17									617
104000000200	K 40	40,17	40,17									527
104200000200	K 42	42,22	42,22									53
104800000200	K 48	48,22	48,22	755								
105000000200	K 50	50,2	50,2	699								
105040000200	K 50/40	50,22	40,17	827								
106000000200	K 60	60,27	60,25	65	80	80	142,5	190	58	158	M12x45	
108000000200	K 80	80,35	80,35	90	120	120	200	255	82	210	M16x65	3870

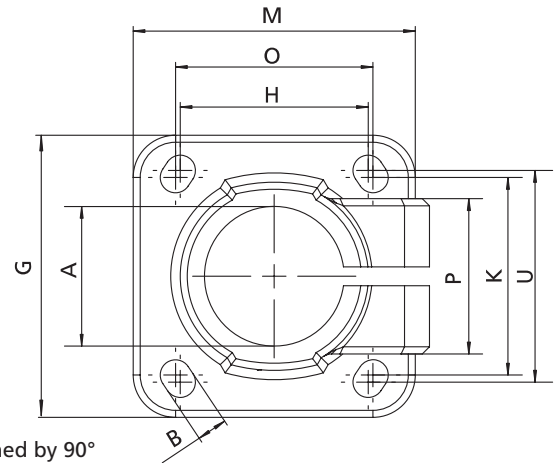
# Solid Clamps – Base clamps

## Order instruction:

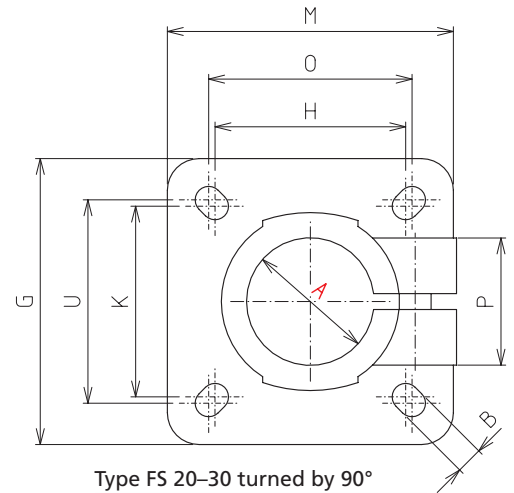
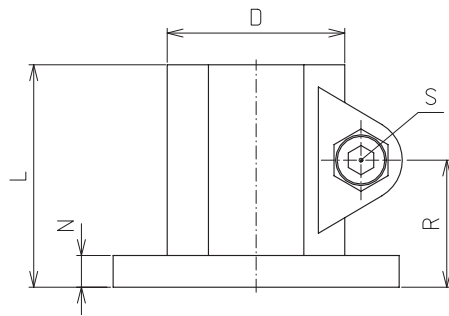
- Standard equipment zinc plated screws
- Clamping lever see accessories page 222

## On request:

- Stainless steel screws
- Ball-polished
- Colour



Type FS 20-30 turned by 90°



Type FS 20-30 turned by 90°

## FS - Industrial design

Code No.	Type	A	B	D	G	H	K	L	M	N	O	P	R	S	U	m [g]
13120000020	FS 12	12,1														65
13140000020	FS 14	14,1														61
13150000020	FS 15	15,1	5,5	25	42	28	28	37	42	5	30	23	21	M6x20	30	58
13160000020	FS 16	16,1														57
13180000020	FS 18	18,1														52
13200000020	FS 20	20,1														186
13250000020	FS 25	25,1	6,5	40	60	40	42	50	60	8	42	33	29	M8x25	45	164
13300000020	FS 30	30,1														137
13320000020	FS 32	32,17														465
13300200020	FS 30(32)	30,1	8,5	56	90	60	60	70	90	10	64	40	40	M10x30	64	465
13350000020	FS 35	35,17														450
13400000020	FS 40	40,17														385
13400200020	FS 40(42)	40,17														758
13420000020	FS 42	42,22														720
13480000020	FS 48	48,22	10,5	66	105	74	74	85	105	14	80	45	49,5	M10x35	80	636
13500000020	FS 50	50,22														603
13600000020	FS 60	60,27	10,5	80	120	80	80	100	120	15	89	58	57,5	M12x45	89	935
13800000020	*FS 80	80,35	17,5	110	170	120	120	141,4	174,5	22	-	82	119	M16x65	-	2770

\* Type FS 80 with round hole



# Solid Clamps – Flange clamps

## Order instruction:

- Standard equipment zinc plated screws
- Clamping lever see accessories page 222

## On request:

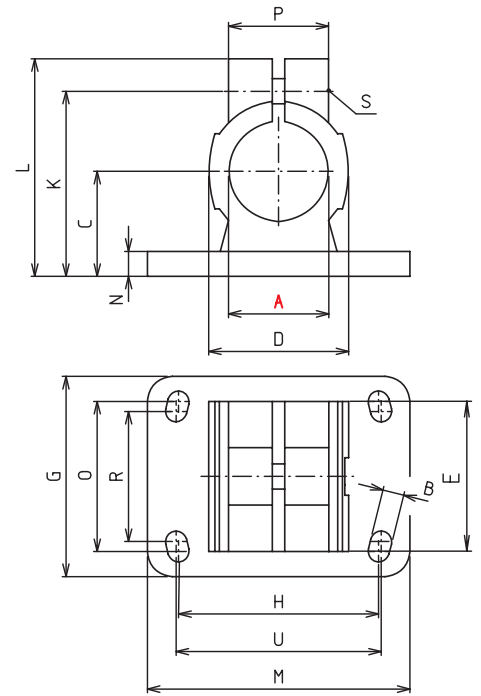
- Stainless steel screws
- Ball-polished
- Colour



FK 30-4 - 80  
(4 drills, 20-60 with slotted hole)



FK 12-30  
(2 central holes)



## FK - Industrial design

[mm]

Code No.	Type	A	B	C	D	E	G	H**	K	L	M	N	O*	P	R	S	U	m [g]
12120000020	FK 12	12,1																67
12140000020	FK 14	14,1																64
12150000020	FK 15	15,1	5,5	18	26	32	35	38	32,5	41	50	5	-	23	-	M6x20	40	62
12160000020	FK 16	16,1																60
12180000020	FK 18	18,1																56
12200000020	FK 20	20,1											-		-			202
12200100020	FK 20-4	20,1											40		35			205
12250000020	FK 25	25,1	6,5	30	40	40	55	53	53	63	78	7	-	33	-	M8x25	60	184
12250100020	FK 25-4	25,1											40		35			188
12300000020	FK 30	30,1											-		-			162
12300100020	FK 30-4	30,1											40		35			166
12300200020	FK30(32)	30,1																489
12320000020	FK 32	32,17	8,5	42	56	60	80	80	74	87	105	10	60	40	52	M10x30	82	473
12350000020	FK 35	35,15																449
12400000020	FK 40	40,17																404
12400200020	FK40(42)	40,17																703
12420000020	FK 42	42,22	10,5	50	66	65	90	98	85	98	128	14	62	45	60	M10x35	100	682
12480000020	FK 48	48,22																610
12500000020	FK 50	50,22																585
12600000020	FK 60	60,27	10,5	60	80	80	110	100	107	123	150	15	80	58	74	M12x45	118	1048
12800000020	FK 80	80,35	17,5	80	110	123	164,7	140	140	162,5	180	20	120	82	-	M16x65	-	2930

SL4 40 mm



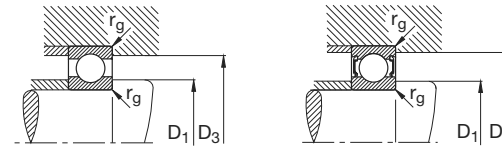
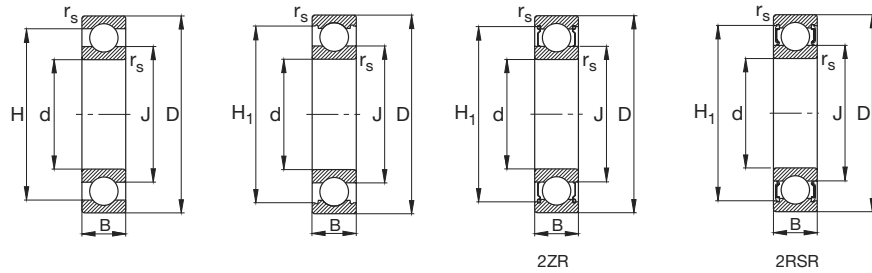
SL7 70 mm



Varias opciones de montaje

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

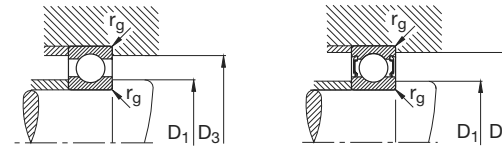
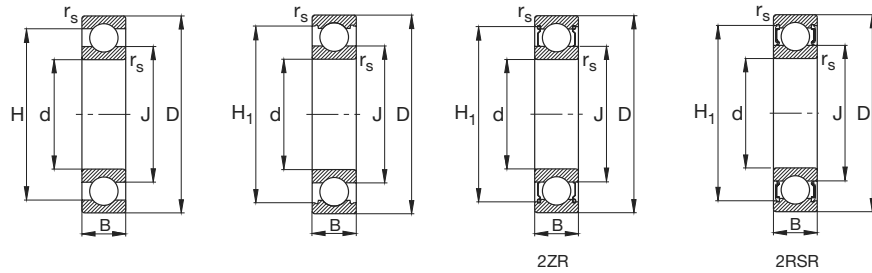
Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares			
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H1 ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C0				D1 min mm	D3 max	rg max	
30	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,195	19,3	11,2	14000	14000	6206	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,205	19,3	11,2	14000	14000	S6206.W203B	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,201	19,3	11,2	11000	14000	6206.2ZR	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,201	19,3	11,2	7500		6206.2RSR	35,6	56,4	1	
	30	62	16	1	52,1	54,9	40	0,211	19,3	11,2	7500		S6206.2RSR.W203B	35,6	56,4	1	
	30	62	20	1	52,1	54,9	40	0,245	19,3	11,2	7500		62206.2RSR	35,6	56,4	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,355	29	16,3	24000	13000	6306	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,355	29	16,3	24000	13000	S6306.W203B	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,363	29	16,3	9500	13000	6306.2ZR	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,365	29	16,3	6300		6306.2RSR	37	65	1	
	30	72	19	1,1	59,6	61,6	44,6	0,365	29	16,3	6300		S6306.2RSR.W203B	37	65	1	
	30	72	27	1,1	59,6	61,6	44,6	0,499	29	16,3	6300		62306.2RSR	37	65	1	
	30	90	23	1,5	70,1		50,1	0,76	42,5	23,2	19000	12000	6406	41	79	1,5	
	35	35	62	9	0,3	53,5	54,8	43,7	0,105	12,2	8,8	14000	10000	16007	37	60	0,3
		35	62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,157	16	10,2	28000	13000	6007	39,6	57,4	1
35		62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,157	16	10,2	28000	13000	S6007.W203B	39,6	57,4	1	
35		62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,163	16	10,2	11000	13000	6007.2ZR	39,6	57,4	1	
35		62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,163	16	10,2	7500		6007.2RSR	39,6	57,4	1	
35		62	14	1	53,3	55,4	43,2	0,163	16	10,2	7500		S6007.2RSR.W203B	39,6	57,4	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,291	25,5	15,3	24000	12000	6207	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,285	25,5	15,3	24000	12000	S6207.W203B	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,299	25,5	15,3	9500	12000	6207.2ZR	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,301	25,5	15,3	6300		6207.2RSR	42	65	1	
35		72	17	1,1	60,7	63,3	47,2	0,303	25,5	15,3	6300		S6207.2RSR.W203B	42	65	1	
35		72	23	1,1	60,7	63,3	47,2	0,393	25,5	15,3	6300		62207.2RSR	42	65	1	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,471	33,5	19	20000	12000	6307	44	71	1,5	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,471	33,5	19	20000	12000	S6307.W203B	44	71	1,5	
35		80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,481	33,5	19	8500	12000	6307.2ZR	44	71	1,5	
35	80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,483	33,5	19	5600		6307.2RSR	44	71	1,5		
35	80	21	1,5	65,5	67,6	49,3	0,483	33,5	19	5600		S6307.2RSR.W203B	44	71	1,5		
35	80	31	1,5	65,5	67,6	49,3	0,687	33,5	19	5600		62307.2RSR	44	71	1,5		
35	100	25	1,5	83,3	85,6	62	0,971	53	31,5	16000	11000	6407	46	89	1,5		
40	40	68	9	0,3	59,3		49,4	0,12	13,2	10,2	13000	9000	16008	42	66	0,3	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,194	16,6	11,6	26000	12000	6008	44,6	63,4	1	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,196	16,6	11,6	26000	12000	S6008.W203B	44,6	63,4	1	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,2	16,6	11,6	10000	12000	6008.2ZR	44,6	63,4	1	
	40	68	15	1	59,1	61,6	49,3	0,202	16,6	11,6	6700		6008.2RSR	44,6	63,4	1	

# Rodamientos FAG rígidos de bolas de una hilera

Los rodamientos pueden alcanzar una duración de vida ilimitada, si  $C_0/P_0 \geq 8$ , ver Pág.41.



Eje	Dimensiones							Peso ≈ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite min <sup>-1</sup>	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG	Medidas auxiliares		
	d mm	D	B	rs min	H ≈	H1 ≈	J ≈		dyn. C kN	stat. C0				D1 min mm	D3 max	rg max
20	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,105	12,7	6,55	18000	19000	6204	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,105	12,7	6,55	18000	19000	S6204.W203B	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,109	12,7	6,55	15000	19000	6204.2ZR	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,109	12,7	6,55	10000		6204.2RSR	25,6	41,4	1
	20	47	14	1	38,4	41	28,8	0,108	12,7	6,55	10000		S6204.2RSR.W203B	25,6	41,4	1
	20	47	18	1	38,4	41	28,8	0,139	12,7	6,55	10000		62204.2RSR	25,6	41,4	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,151	16	7,8	34000	18000	6304	27	45	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,153	16	7,8	34000	18000	S6304.W203B	27	45	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,155	16	7,8	14000	18000	6304.2ZR	27	45	1
	20	52	15	1,1	41,9	44,4	30,3	0,155	16	7,8	9500		6304.2RSR	27	45	1
	20	52	21	1,1	42,1	44,4	30,3	0,209	16	7,8	9500		62304.2RSR	27	45	1
20	72	19	1,1	55		37	0,415	30,5	15	26000	15000	6404	29	63	1	
25	25	47	8	0,3	39,7	41,1	32,2	0,055	7,2	4,65	19000	14000	16005	27	45	0,3
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,08	10	5,85	36000	17000	6005	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,082	10	5,85	36000	17000	S6005.W203B	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,083	10	5,85	15000	17000	6005.2ZR	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,084	10	5,85	10000		6005.2RSR	28,2	43,8	0,6
	25	47	12	0,6	40,2	42,5	32	0,083	10	5,85	10000		S6005.2RSR.W203B	28,2	43,8	0,6
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,128	14	7,8	17000	17000	6205	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,128	14	7,8	17000	17000	S6205.W203B	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,132	14	7,8	14000	17000	6205.2ZR	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,132	14	7,8	9000		6205.2RSR	30,6	46,4	1
	25	52	15	1	43,6	45,4	33,5	0,132	14	7,8	9000		S6205.2RSR.W203B	30,6	46,4	1
	25	52	18	1	43,6	45,4	33,5	0,156	14	7,8	9000		62205.2RSR	30,6	46,4	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,234	22,4	11,4	28000	15000	6305	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,237	22,4	11,4	28000	15000	S6305.W203B	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,24	22,4	11,4	11000	15000	6305.2ZR	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,242	22,4	11,4	7500		6305.2RSR	32	55	1
	25	62	17	1,1	50,2	52,5	36,4	0,245	22,4	11,4	7500		S6305.2RSR.W203B	32	55	1
	25	62	24	1,1	50,2	52,5	36,4	0,272	22,4	11,4	7500		62305.2RSR	32	55	1
	25	80	21	1,5	63,1		45,4	0,56	36	19,3	22000	14000	6405	36	69	1,5
30	30	55	9	0,3	47,5	48,8	37,7	0,082	11,2	7,35	16000	12000	16006	32	53	0,3
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,122	12,7	8	32000	15000	6006	34,6	50,4	1
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,109	12,7	8	32000	15000	S6006.W203B	34,6	50,4	1
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,125	12,7	8	13000	15000	6006.2ZR	34,6	50,4	1
	30	55	13	1	47,2	49,2	38,3	0,125	12,7	8	8500		6006.2RSR	34,6	50,4	1

**Codice 7145 - 7148 - 7151**

Descrizione

Morsetto base

Materiale

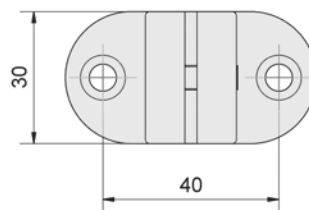
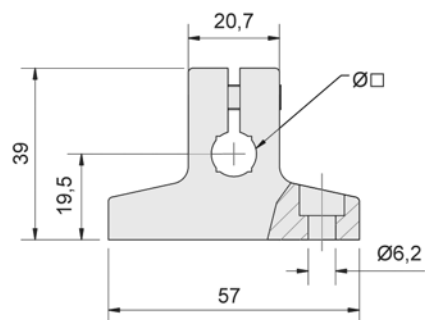
Poliammide rinforzato vetro

Viteria inox

Note

Da utilizzare con anticorodal codici 8510 e 8543

Vedi Applicazione X/a



Codice	Quadro	Tondo
7145	8	10
7148	10	12
7151	12	14

186

**Codice 7155 - 7158 - 7161**

Descrizione

Morsetto croce

Materiale

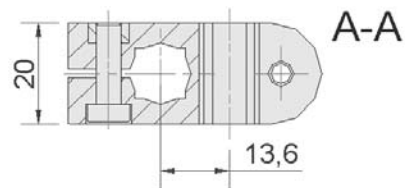
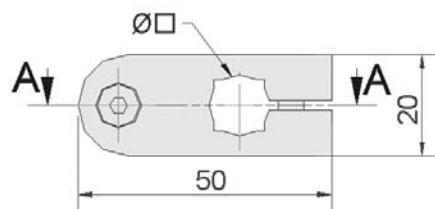
Poliammide rinforzato vetro

Viteria inox

Note

Da utilizzare con anticorodal codici 8510 e 8543

Vedi Applicazione X/a



Codice	Quadro	Tondo
7155	8	10
7158	10	12
7161	12	14

**Codice 7164 - 7167 - 7170**

Descrizione

Porta fotocellula

Materiale

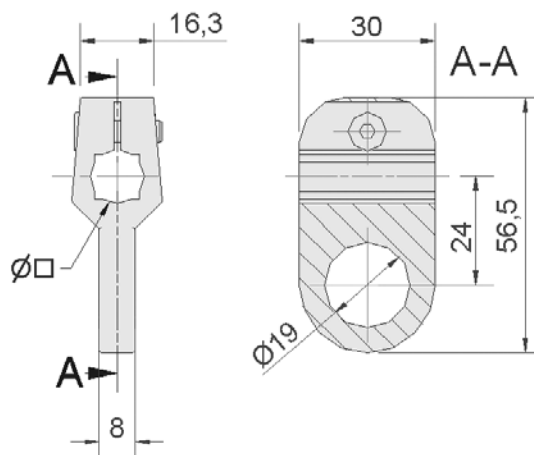
Poliammide rinforzato vetro

Viteria inox

Note

Da utilizzare con anticorodal codici 8510 e 8543

Vedi Applicazione X/a



Codice	Quadro	Tondo
7164	8	10
7167	10	12
7170	12	14

**Codice 7173 - 7176 - 7179**

Descrizione

Porta catarifrangente

Materiale

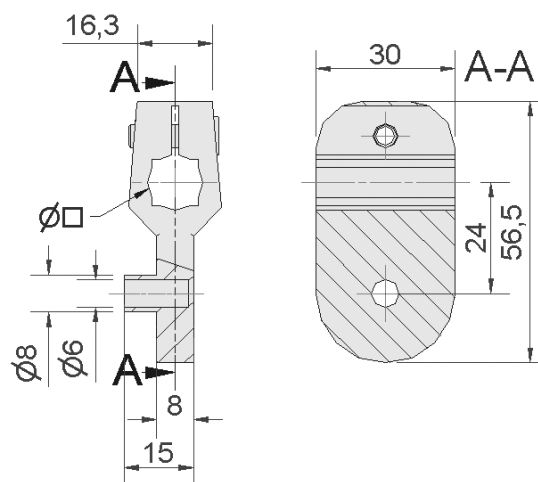
Poliammide rinforzato vetro

Viteria inox

Note

Da utilizzare con anticorodal codici 8510 e 8543

Vedi Applicazione X/a



Codice	Quadro	Tondo
7173	8	10
7176	10	12
7179	12	14

**Codice 3501- 3502 - 3503 - 3507**

Descrizione

Piede SA PA Zn Ø 45

Materiale

Stelo in acciaio zincato

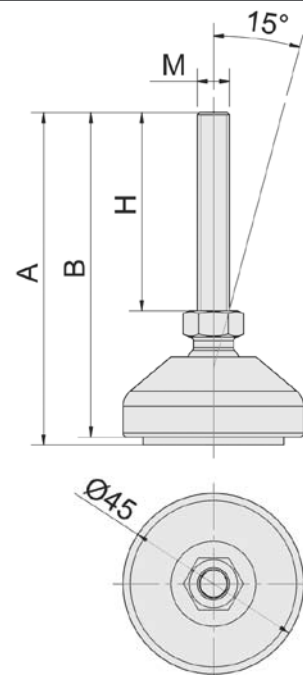
Zoccolo in poliammide rinforzata vetro

Antiscivolo in gomma NBR 70 Shore

Note

Stelo snodato

Completo di dado



Codice	A	B	H	M	Diametro sfera	Dado	Portata (N)
3501	83	81	49,5	M8	14	CH 13	10.000
3502	113	111	76,5	M16	14	CH 14	10.000
3503	173	171	136,5	M16	14	CH 14	10.000
3507	150	148	116,5	M10	14	CH 13	10.000

**Codice 3504 - 3505 - 3506 - 3508**

Descrizione

Piede SAD PA Zn Ø 90

Materiale

Stelo in acciaio zincato

Zoccolo in poliammide rinforzata vetro

Antiscivolo in gomma NBR 70 Shore

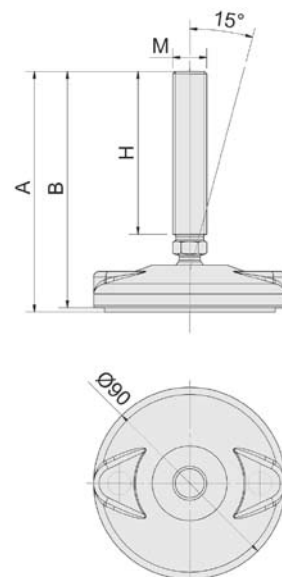
Note

Stelo snodato

Completo di dado

Zoccolo con prefori di fissaggio

Il fissaggio a terra è possibile solo a rottura dei diaframmi



Codice	A	B	H	M	Diametro sfera	Dado	Portata (N)
3504	113	111	76,5	M16	14	CH 14	10.000
3505	173	171	136,5	M16	14	CH 14	10.000
3506	83	81	69,5	M8	14	CH 13	10.000
3508	150	148	116,5	M10	14	CH 13	10.000

**Codice 8501**

## Descrizione

AL 6060 Tubo rullo 50

## Materiale

Alluminio

## Dati tecnici

Massa lineare: kg/m 3.27

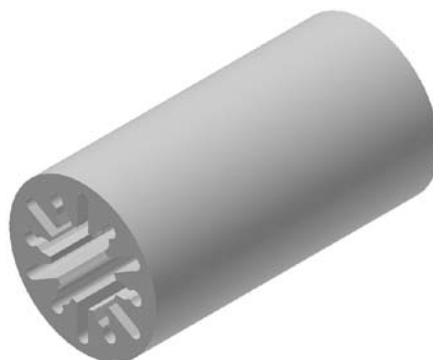
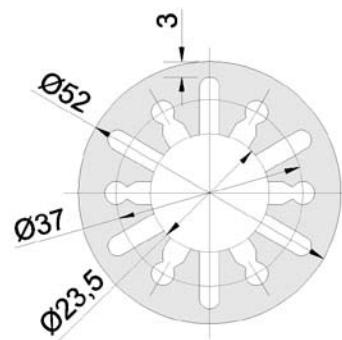
Sezione al taglio: mm<sup>2</sup> 1212Momento di inerzia a flessione: cm<sup>4</sup> 27.55Modulo di resistenza a flessione: cm<sup>3</sup> 10.6Momento di inerzia a torsione: cm<sup>4</sup> 55Modulo di resistenza a torsione: cm<sup>3</sup> 21

Kt: 2

## Note

Tolleranza dimensionale: ± 0,5 mm

Vedi Applicazione X/e

**Codice 8502**

## Descrizione

AL 6060 Tubo rullo 95

## Materiale

Alluminio

## Dati tecnici

Massa lineare: kg/m 5.66

Sezione al taglio: mm<sup>2</sup> 2098Momento di inerzia a flessione: cm<sup>4</sup> 194.5Modulo di resistenza a flessione: cm<sup>3</sup> 40.5Momento di inerzia a torsione: cm<sup>4</sup> 388Modulo di resistenza a torsione: cm<sup>3</sup> 81

Kt: 2

## Note

Tolleranza dimensionale: ± 0,5

Vedi Applicazione X/f

