

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial



**SISTEMA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS
DE UNA MÁQUINA DE RETRACTILADO
DE PRODUCTOS DE
ALIMENTACIÓN**

Titulación: Ingeniería Técnica Industrial

Intensificación: Electrónica Industrial

Alumno/a: Dolores Parra Asensio

Director/a/s: Pedro Díaz Hernández

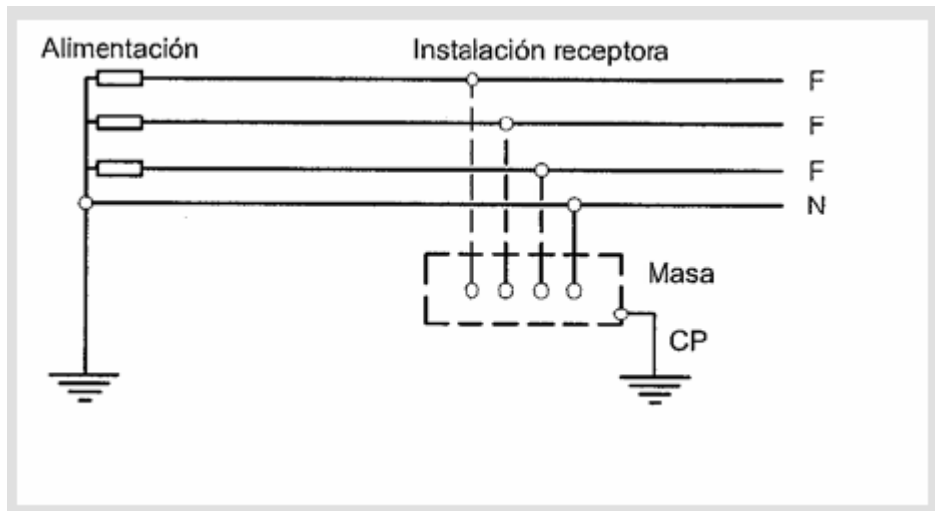
Cartagena 29 de Octubre de 2008

ÍNDICE	PAG
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES INSTALACIÓN	1-7
2. FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA	8-11
3. TIPOS DE MÁQUINAS	12-18
4. TIPOS DE FILM	19-23
5. SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS	24-31
6. CONVERSIÓN ANALÓGICA_DIGITAL	32-42
7. SOLICITUDES CLIENTE	43
8. SENSORES	44-61
9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	62-65
10. SISTEMA NEUMÁTICO	66-68
11. ELEMENTOS AUXILIARES	69-71
12. ESQUEMAS	72-92
13. PROGRAMA PARA PIC 16F877	93-108
14. CONCLUSIONES	109
15. ANEXOS	197

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Tensión:	400/230 v
Potencia máxima admisible:	30.000 w
Potencia instalada:	22.000 w
Superficie local:	280m ²

Esquema de distribución de baja tensión: Tipo TT



El esquema TT tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro o compensador, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

Puesta a tierra.

El sistema de instalación del neutro es el utilizado en redes públicas y en la mayoría de la privadas, TT puesto a tierra. El neutro de la instalación se refuerza en las CGP de la línea de distribución al menos cada 200 m.

El CGMP se unirá a la red de tierras realizada a base de conductor desnudo de cobre de 35 mm² de sección y picas de acero cobreado unidas al conductor mediante grapas, en la cantidad y longitud suficiente para que la resistencia sea inferior a 20 Ω.

Se medirá la resistencia a tierra comprobando que es inferior a 20 Ω, aumentando el número de picas si fuera necesario.

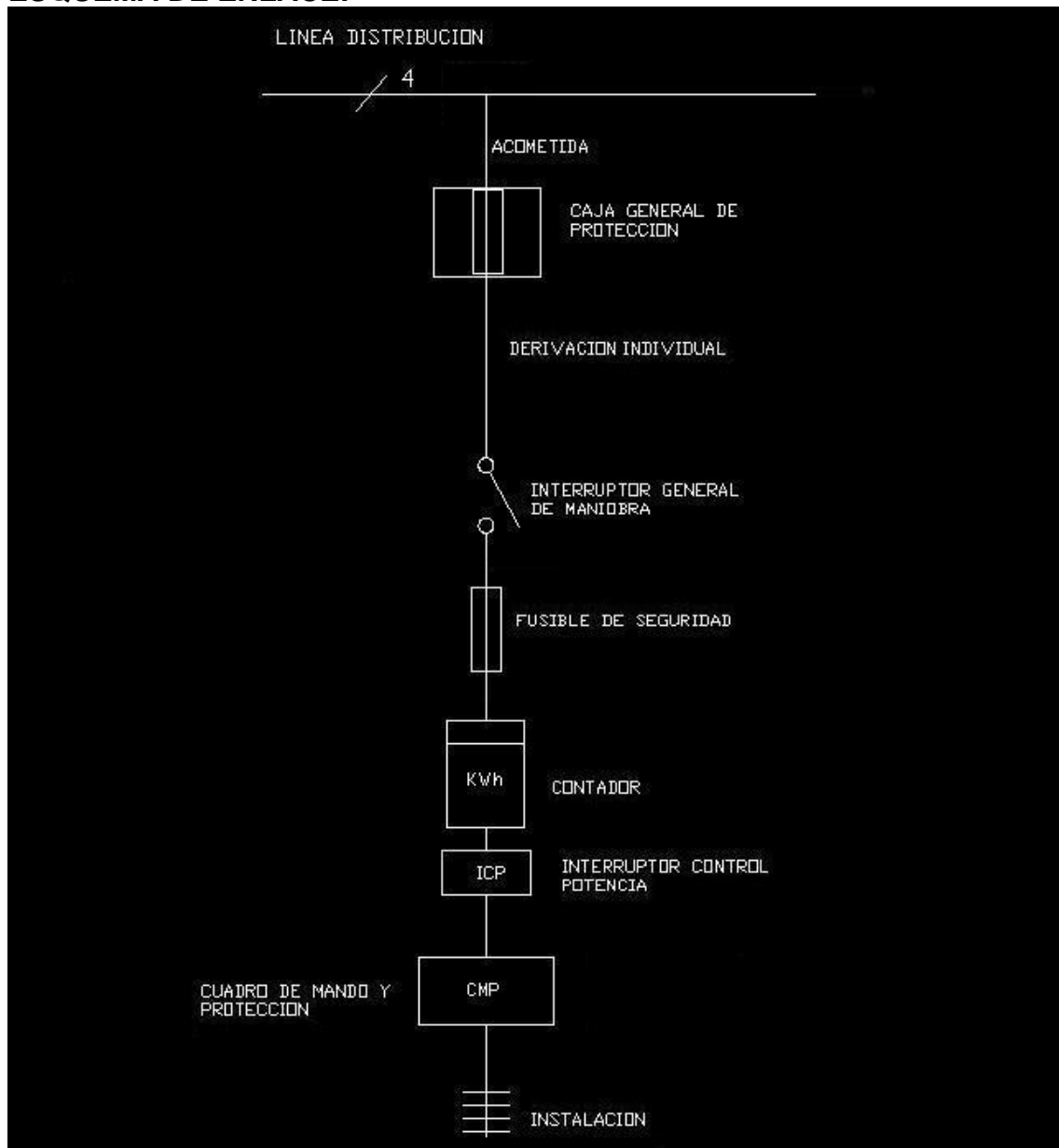
Acometida:

Parte comprendida entre la red de distribución y la caja general de protección, pudiendo ser subterránea o aérea, propiedad de la empresa distribuidora. Consta de 4 conductores en trifásica (3 fases y neutro).

Irán bajo la rasante del terreno, entubados, a una profundidad de 0,6 m y señalizados. La sección será de 160mm.

Punto de conexión:	Red de Baja Tensión
Tipo:	Subterránea enterrada
Sección:	Fases→185 mm ² Neutro→95 mm ²
Material:	Cobre Tetrapolar
Aislamiento:	Etileno propileno(EPR) de 0,6/1kV

ESQUEMA DE ENLACE:



C.G.P: (Caja General de Protección)

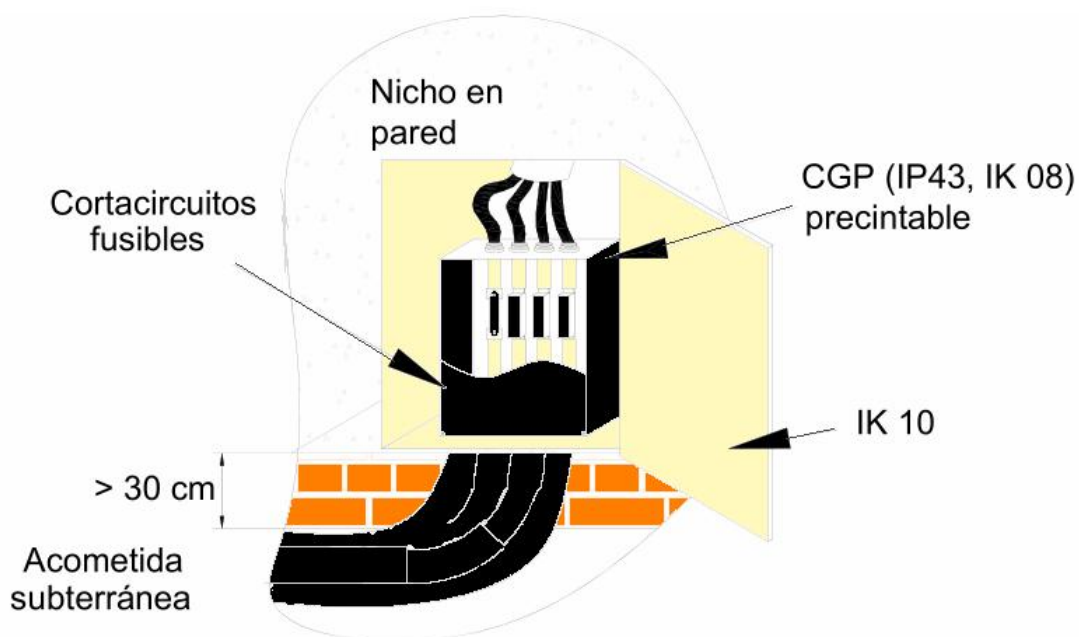
De material aislante, de doble aislamiento y de clase térmica A. Contiene los elementos de protección (fusibles) uno por cada fase y un borne de conexión para el conductor neutro.

Fusibles de 25 A y poder de corte de 50kA.

Se instalará en un nicho en la pared, que se cerrará con una puerta metálica con grado de protección IK 10 contra impactos según norma UNE 50.102 y que dispone de un candado metálico universal.

Resistente al calor y al fuego según norma UNE 21.905. Autoextinguible según norma UNE 53.315. Resistente a las inclemencias meteorológicas. No higroscópico.

Con sistema de ventilación natural mediante orificios laterales, superiores e inferiores.



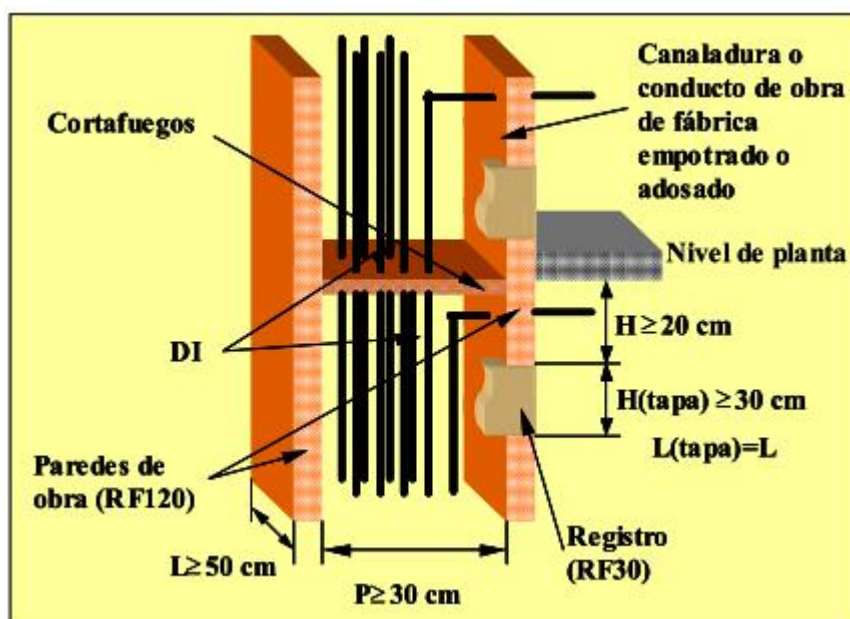
Producto	Norma de aplicación	
CGP (Conjunto de aparamenta)	UNE-EN 60439-1	
Caja (para conjunto de aparamenta) de Clase II	UNE-EN 60439-1	
Cartuchos fusibles y bases abiertas	UNE-EN 60269 (serie)	
Bases cerradas (BUC) con contactos fusibles de cuchilla	UNE-EN 60269 (serie) UNE-EN 60947-3	
Tubos	Rígido, hasta 2,5 m de altura, 4421	UNE-EN 50086-2-1
	Rígido 4321	
	Enterrado (Acometida subterránea)	UNE-EN 50086-2-4

Derivación individual:

Líneas que unen los fusibles generales con el circuito de mando y fusibles de seguridad.

Está compuesta de 3 conductores para las fases, el neutro, el de protección y el de mando. El hilo de mando será de color rojo de 5mm^2 de sección que está conectado al contactor del contador. El conductor de protección será de color verde-amarillo de 16mm^2 , el neutro será de color azul claro y los conductores de fases serán negro y gris de 25mm^2 .

La canalización estará empotrada y tendrá 2304mm^2 de sección y el diámetro exterior mínimo será de 63mm^2 .



Contador:

Determina la energía absorbida por el receptor.

Está ubicado en un armario junto al de protección general en el interior, que tendrá un grado de protección IP40 e IK09. Los cables serán de 6mm^2 de sección de tensión 400/750V de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022. Con un aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina.

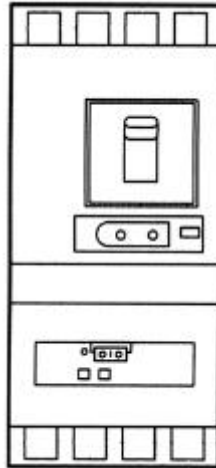
Dispondrá de un cable de mando para su uso posterior de color rojo y $1,5\text{mm}^2$.

I.C.P: (Interruptor Control Potencia)

Elemento racionalizador de consumo que impide que la potencia demandada sea superior a la contratada y no actúa como protección.

Con un grado de protección IP30 según norma UNE 20.324 y de IK07 según norma UNE 50.102.

Tendrá la potencia limitada a 22000W. Instalado verticalmente de 25 A.



C.M.P: (Cuadro de mando y protección)

Está formado por el interruptor general, el diferencial y PIAs.

- **I.G.A: (Interruptor General Automático)**
Elemento de protección de la instalación, de accionamiento manual y automático, de modo magnetotérmico, protege contra sobrecargas y cortocircuitos. De corte omnipolar por el que pasan todos los conductores activos.

- **I.D: (Interruptor Diferencial)**
Elemento de protección para las personas de corte omnipolar, que protege de contactos indirectos, en ese caso ocurre una derivación a tierra y se desconectan los contactos.

- **P.I.A: (Pequeño Interruptor Automático)**
Elemento de protección a cada circuito individualmente, contra sobrecargas y cortocircuitos. La cantidad de PIAs depende del grado de electrificación de la instalación.

Previsión de cargas:

Fuerza:

- Picadora	→ 3000w
- Embutidora	→ 2500w
- Amasadora	→ 3000w
- Retractiladora	→ 8000w
- Caldera agua	→ 4000w
- Cámara frigorífica	→ 2000w
- Cámara secado	→ 2000w
- Extracción humo	→ 1500w

TOTAL →26000w
x 0,7 →**18200w**

Alumbrado:

- Alumbrado	→ 2000w
- Toma de corriente	→1500w

TOTAL →3500w
x 0,7 →**2450w**

POTENCIA MÁXIMA → 29500w →30000w
x 0,7 → 18200w →21000w

POTENCIA INSTALADA → 22000w

El seccionamiento y protección de la instalación se efectuará desde el cuadro de mando cuyo emplazamiento será en lugares no accesibles por el público y dotados de llave, con los siguientes dispositivos de mando y protección:

I.C.P

Int. aut. mag. 4P 25 A

I.G.A

Int. aut. mag. 4P 63 A

ALUMBRADO

Pasillo 1

F1-F2-F3-F4

Int. dif. 2P-40A-30mA

Int. aut. mag. 2P-10A

Pasillo 2.1

F5-F6-F7-F8

Int. dif. 2P-40A-30mA

Int. aut. mag. 2P-10A

Pasillo 2.1

F9-F10-F11-F12

Int. dif. 2P-40A-30mA

Int. aut. mag. 2P-10A

Habitación 1
F13-F14-F15-F16 ;EN1-EN2-EN3

Int. dif. 2P-40A-30mA
Int. aut. mag. 2P-10A

Habitación 2
F17-F18-F19-F20

Int. dif. 2P-40A-30mA
Int. aut. mag. 2P-10A

Emergencia 1
EM1-EM2-EM3-EM4 ;EN4-EN5

Int. dif. 2P-40A-30mA
Int. aut. mag. 2P-10A

Emergencia 2
EM5-EM6-EM7-EM8 ;EN6-EN7

Int. dif. 2P-40A-30mA
Int. aut. mag. 2P-10A

Rotulo
EM9-EM10-Rótulo;EN8-EN9

Int. dif. 2P-40A-30mA
Int. aut. mag. 2P-10A

FUERZA

Fuerza zona 1
Cámara Frig
Cámara Seca
Extractor

Int. dif. 2P-40A-30mA
Int. aut. mag. 2P-10A
Int. aut. mag. 2P-10A
Int. aut. Mag. 2P-10A

Fuerza zona 2
Picadora
Caldera
Amasadora

Int. dif. 4P-40A-30mA
Int. aut. mag. 4P-16A
Int. aut. mag. 4P-16A
Int. aut. mag. 4P-16A

Fuerza zona 3
Retractiladora
Embutidora

Int. dif. 4P-40A-30mA
Int. aut. mag. 4P-20A
Int. aut. mag. 4P-16A

Introducción

El proceso de retracción implica el uso de un film termoplástico el cual ha sido estirado (orientado) durante el proceso y es contraído con la aplicación del calor. Dichos films se sellan alrededor de un producto o grupo de productos y atraviesan un túnel de aire caliente, cuyo calor contrae el film fuertemente alrededor del producto tomando la forma de éste.

Así pues, el proceso comprende dos etapas:

- Envolver el producto.
- Aplicar el calor para contraer el film alrededor del producto.

Las líneas de retractilado generalmente comprenden una envolvedora y un túnel de retractilado. Algunas variaciones incluyen embolsadoras, uso de platos calientes, pistolas de retracción o baño en agua caliente, etc.

Principalmente nuestra máquina de film retráctil se puede dividir en 5 partes diferenciadas para poder comprender mejor su funcionamiento y su acondicionamiento.

- Cintas transportadoras 1 y 2
- Soportes de la bobina
- Soldadora en L
- Sistema de recogida de material sobrante
- Túnel de retractilado

1. Cintas transportadoras:

Las dos se controlarán con el mismo motor, de velocidad ajustable para acomodar la puesta de los productos a retractilar. Se usará un encoder para monitorizar velocidad, y poder dar las señales respectivas al motor o realizar un control PWM.

El ancho de los productos se hará manualmente mediante barras de ajuste y la altura de los productos también, que se hará con la propia barra separadora del film retráctil en la cinta 1 transportadora.

La cinta 2 servirá para desplazar el producto hacia el túnel de retractilado una vez se halla sellado por completo el producto.

El separador tiene como función principal abrir el film por el lado que esta abierto y encaminar el film hacia la zona final de la cinta, de tal manera que la zona cerrada se desplaza por debajo de la cinta y la zona abierta del film se aporta por encima del producto envolviéndolo.

El producto se detectará con un sensor fotoeléctrico al final de la cinta para realizar su conteo y detección.

2. Bobina de aportación:

Soporte y sujeción de la bobina mediante dos rodillos que servirán de base para que gire sin problemas y dos barras laterales que ajustan la bobina.

El film pasa a través de un sistema de tensores para mantener siempre constante la tensión del film y que éste se desarrolle sin problemas. Este sistema es totalmente mecánico y su ajuste también.

Consta de debobinadores y rodillos bailarines debobinadores tensores, así como un peso el cual está puesto en un eje que permite girarlo y colocarlo sobre el film para ajustar la tensión.

El film es de tipo semitubo, esto quiere decir que es un film doblado de forma que un lado esta cerrado y otro esta abierto. Creando un semicilindro que da la forma deseada para poder envolver el producto sin problemas.

Opcionalmente se podría realizar un sistema motorizado o neumático para la carga y descarga de la bobina, tan solo con crear la base de la bobina móvil mediante una bandeja desplazable.

3. Soldadora en L:

Es el sistema más simple de soldadura y consiste en una barra de soldadura en forma de "L" que abarca dos lados del envase. El producto se inserta entre las dos capas de film y se traslada hacia la sección de soldadura. Cuando se produce presión con la barra de soldadura de la máquina, el paquete queda soldado y es enviado al túnel de aire caliente.

El sistema de soldadura emplea normalmente un haz sellante que aplica calor en una delgada línea sobre las dos capas de film, éste se funde sobre la línea de calor aplicado dando produciendo una soldadura. Dicha línea de calor puede proceder de un hilo incandescente o de una barra/cuchilla.

En las soldaduras en "L" manuales se pueden alcanzar velocidades de producción de entre 6 a 10 paquetes/mín, en semiautomáticas 15 y en automáticas 25-30. El uso de soldaduras manuales se da a bajos niveles de producción y en aquellos casos en que el uso de soldadoras automáticas es imposible debido a la complejidad de la forma del producto.

Las soldadoras automáticas se utilizan en series cortas de productos de diferente forma por su facilidad de cambio de parámetros.

Dispone de dos partes, una superior que esta por encima del producto y la cinta 2 y una inferior la cual cuando se disponga a soldar se aproximará a la superior mediante la acción de un pistón neumático.

Esta se activará cuando una vez detectado el producto este se posicione por completo en la cinta 2. Por lo que tras soldar el film quedará unido en el lateral izquierdo y frontalmente también y a la vez cortará el producto que estará por completo envuelto en el film.

Los métodos de soldadura son térmicos (un hilo o resistencia térmica produce calor que sella el film mediante una fina línea) o electrostático (una sonda iónica provoca cargas de distinta polaridad en las dos capas del film, atrayéndose una a otra y produciendo una soldadura casi invisible y tan fuerte como el film mismo).

4. Recogida de material sobrante:

Junto a la cinta 2, en el lateral izquierdo tenemos una cadena de engranajes que aprisiona el film el cual sobra tras hacer la soldadura, de modo que este es encaminado por los engranajes hacia unos rodillos.

Los primeros rodillos tan solo hacen de soporte para el film y para que este vaya por un camino en concreto.

El resto de rodillos irán anclados al soporte en forma de eje giratorio que mediante un movimiento suave con un pistón o mediante leva se va ejerciendo una tensión al material sobrante y enrollándolo en el eje circular hasta que este se llene por completo.

Mediante un microrruptor o final de carrera se detectará que la rueda esta llena y que es necesario vaciar el eje que recoge el material sobrante.

5. Túnel de retractilado:

El principio básico de este sistema de embalaje es la capacidad de ciertos polímeros de, tras ser estirados en el proceso de manufactura, tras aplicarles calor recuperan su tamaño inicial debido a un relajamiento de tensiones en el material producido por la temperatura.

El control de temperatura se hace mediante una sonda PT100 de platino que tras el acondicionamiento nos da la temperatura de la cámara.

Así pues, el túnel produce un aumento de temperatura en el film que lo retrae quedando totalmente adherido al producto. El sistema más extendido para la producción de calor es el aire caliente.

La cinta transportadora de los paquetes pasa por el túnel, donde se aplica el aire durante un breve periodo de tiempo, el suficiente para que el film retraiga y el material del paquete no se vea afectado.

Se debe estudiar el tiempo de estancia, la capacidad calorífica y el material de embalaje en el túnel. Para el polietileno que procede de retractiladoras tipo "Sleeve", por ejemplo, la capacidad calorífica debe ser 20-40 J/K y la velocidad del aire debe ser tal que no produzca arrugas ni pliegues en el material. Estas se determinan experimentalmente para cada material que actúa de film.

Los sistemas de calefacción del túnel pueden ser por medio de aire caliente (ya comentado y el más extendido) o por infrarrojos.

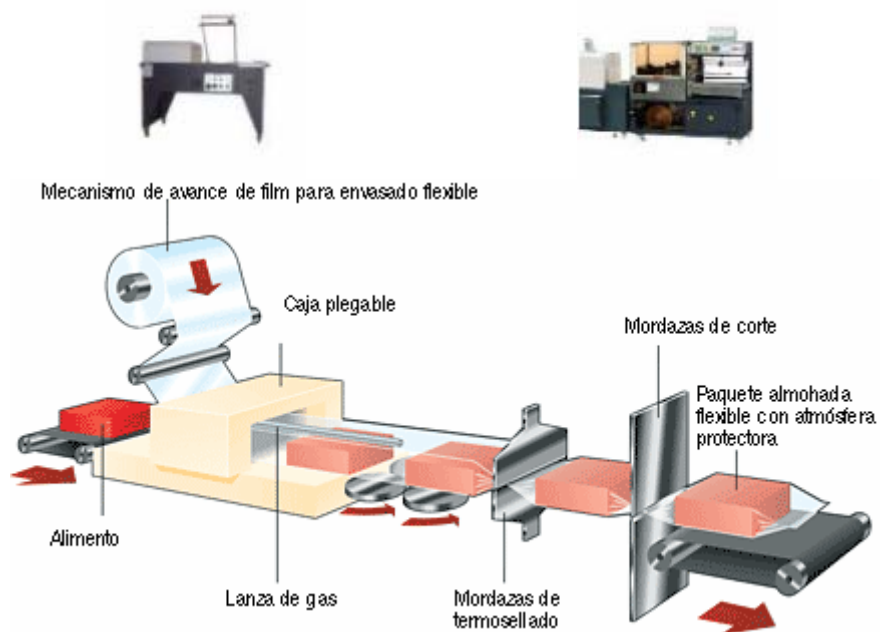
TIPOS DE MÁQUINAS

- Envoltura retráctil
- Flow-Pack
- Termoformado
- Termosellado
- Máquinas de vacío
- Posicionado de tapas
- Enfajado retráctil
- Enfajado Envolvente
- Formadoras de cajas
- Precintadoras
- Paletizadores
- Pesaje y etiquetado
- Envoltura orbital

ENVOLTURA RETRÁCTIL:

Máquinas manuales, semi o automáticas, que disponen de soldadora angular, también manual o automática las cuales pueden llevar incorporado o no el túnel de retracción.

Para embolsado en polietileno, poliolefinas, etc., y retractilado de productos.



FLOW-PACK:

Llamadas de tipo almohada, son envolvedoras horizontales y verticales para cualquier tipo de productos de modo automático con ciertos materiales termosellantes y sellado en frío.

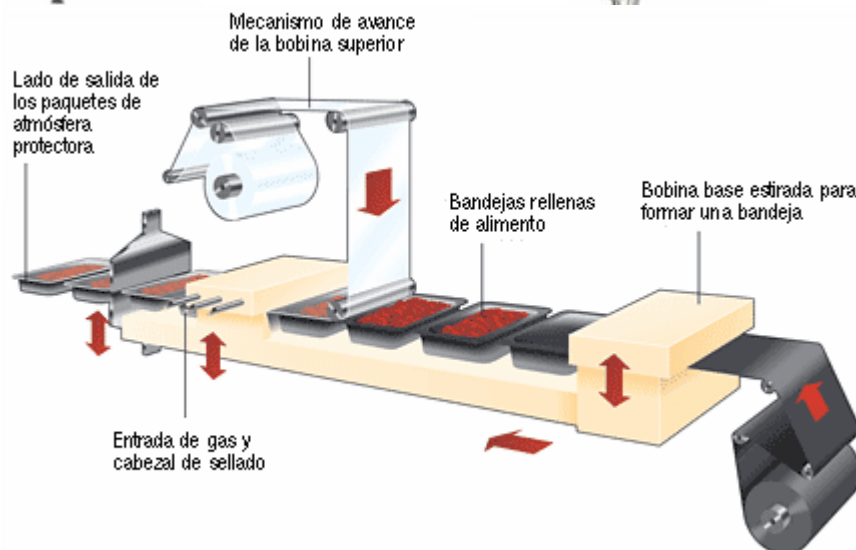
Tienen la posibilidad de envoltura de productos perecederos bajo atmósfera modificada, trabajando con films retráctiles barrera, soldadura hermética para proporcionar un envasado estanco para alargar la vida de los productos.



TERMOFORMADO:

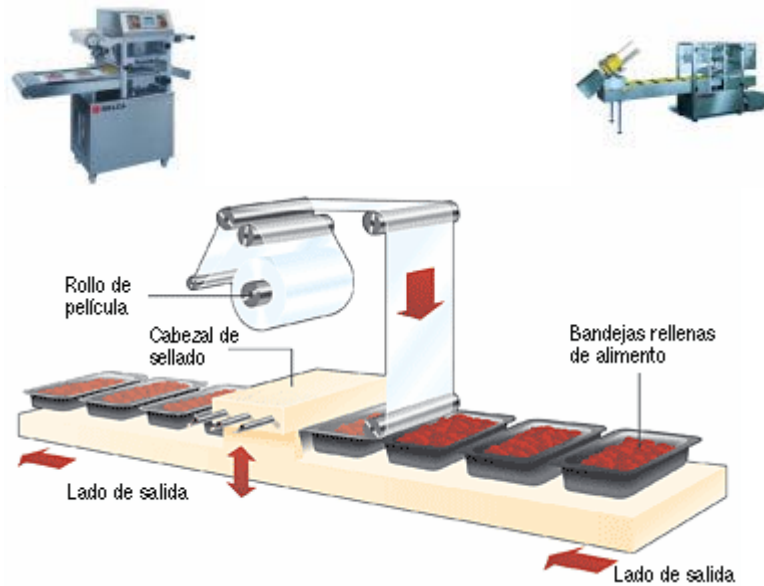
Para envasado automático de todo tipo de productos, tanto en material flexible como semirígido, opcionalmente se puede realizar el envase con atmósfera modifica.

Para aplicaciones a media o gran escala de producción.



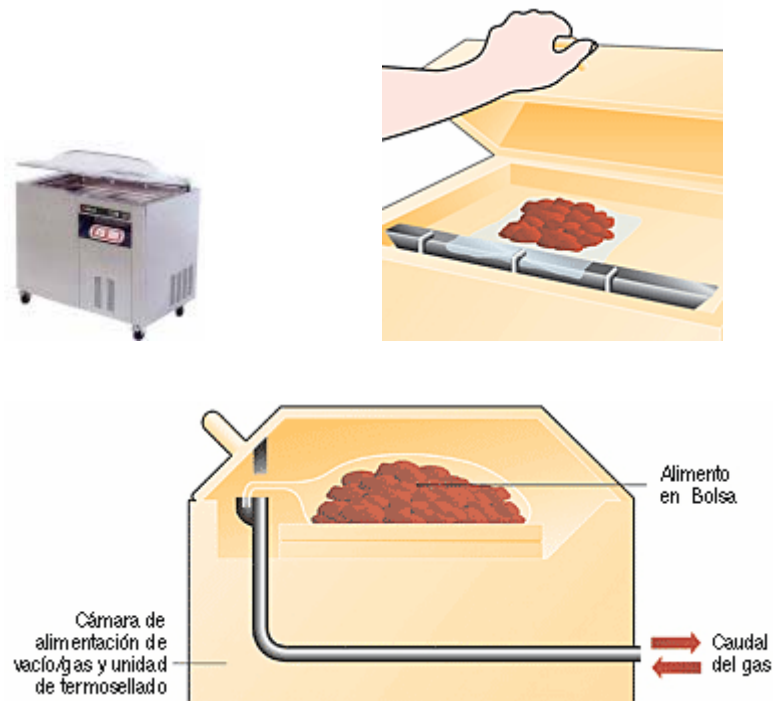
TERMOSELLADO:

Semi o automáticas para envasado de productos en bandejas preformadas, opcionalmente con envasado en atmósfera modificada.



MAQUINAS DE VACIO:

Esta versión es ideal para el envasado mediante bolsas de vacío de todo tipo de productos alimentarios o no. Sus dimensiones son adecuadas para centros de producción, laboratorios, mayoristas y para todos aquellos clientes que requieren una buena productividad. Incorporan bombas de vacío de gran potencia y rendimiento y las cámaras se fabrican por moldeo lo que, junto con el control electrónico del nivel de vacío, garantizan un resultado óptimo de la producción.



POSICIONADO DE TAPAS:

Máquina automática de posicionado de tapas para barquetas preformadas. Los envases son recogidos mecánicamente y posicionados dentro del colocador de tapas, realizando la separación entre ellos en dicho movimiento, así como la extracción de los mismos.

Una vez colocados son centrados por la parte inferior y a continuación se coloca la tapa. El sistema del colocador es sencillo: las tapas se apilan invertidas en el interior de un cargador gravitatorio con reglajes para diferentes formatos. Una vez el envase es posicionado en la parte inferior del cargador, la tapa es absorbida mediante un brazo con ventosas de funcionamiento electroneumático que desciende sobre el envase dejándola sobre él y elevándose nuevamente. Tras el proceso de colocación de la tapa el envase es entregado mediante un transportador de salida de 2 metros de longitud para su etiquetado y eventual pesado.



ENFAJADORA RETRÁCTIL:

Manuales o automáticas sirven para retractilar productos formando grupos de ellos y formando paquetes independientes.



ENFAJADORA ENVOLVENTE:

Esta serie se compone de máquinas automáticas para el embalaje de envases de plástico, cartón, metal o vidrio. Según el modelo elegido, es posible realizar los siguientes paquetes: sólo film, plancha de cartón + film, bandeja de cartón, bandeja de cartón + film. Estas enfajadoras envolveres alcanzan producciones de hasta 35 paquetes por minuto, según el modelo de máquina y el tipo de producto a embalar.

Los formatos realizables varían según la forma, la capacidad y las dimensiones de los envases; por lo general, las configuraciones que tienen más demanda en el mercado son las siguientes: 2x2, 3x2, 4x3 y 6x4. Todos los modelos disponen de un sistema mecánico de agrupación del producto y, según las exigencias del cliente, están equipados con transportador de entrada en línea o a 90°. El cambio de formato es manual.



FORMADORAS DE CAJAS:

Formadoras automáticas de cajas o bandejas de cartón plano consiste en un equipo de alta producción, con almacén de gravedad para 400 cajas aproximadamente y un sistema de cierre por HOTMELT. Su diseño compacto permite una cómoda implantación en una línea de producción existente. De muy fácil manejo y sencilla regulación.



PRECINTADORAS:

Consta de una estructura básica metálica, reforzada, con un cabezal precintador inferior insertado en un tramo de rodillos metálico, unido a un puente metálico que soporta el cabezal precintador superior. Ambos cabezales son fácilmente extraíbles para las funciones de recarga del rollo de precinto autoadhesivo y para las labores de limpieza y mantenimiento.

La transmisión es extremadamente sencilla al llevar un motor por cada una de las bandas de arrastre laterales, eso hace que sea una máquina muy silenciosa y facilita y suaviza el cambio de formato al no tener que arrastrar una transmisión sino solo las bandas de manera independiente. Los motores de las bandas de arrastre laterales se hallan en la parte inferior, bajo la máquina, de esta manera se hayan protegidos de golpes o manipulaciones indebidas.



PALETIZADORES:

Desde el camino de rodillos incorporado se puede coger un producto y llevarlo a una determinada posición en un palet. El cerebro que lo mueve es un control numérico de tres o cuatro ejes que incorpora un autómatas programable para las funciones auxiliares.

Es capaz de coger con ventosas, pinzas u otros sistemas, objetos de diferentes tamaños y formas y colocarlos en diferentes posiciones, elaborando un mosaico en el palet. Una vez programado basta seleccionar el número de programa y él robot repetirá ese proceso cuantas veces se desee de manera repetitiva y automática.



PESAJE Y ETIQUETADO:

Sistema de Pesaje y Etiquetado Automático. Pesaje Dinámico. Precisión en el pesaje, gran calidad de impresión, información completa en la etiqueta y alta velocidad de trabajo. Las guías de entrada del producto (opcionales), el centrado automático en la banda y el fácil posicionamiento del cabezal etiquetador, incluyendo la regulación motorizada de la altura, aseguran el correcto flujo de cada tipo de producto y la exactitud en el pegado de la etiqueta. La aplicación de la etiqueta por soplado de aire "air-jet" garantiza el máximo cuidado incluso con productos delicados. La consola y display gráfico proporcionan la información necesaria al usuario y facilitan la programación del sistema. Además, la conexión a PC permite la programación del sistema, el diseño gráfico de etiquetas y el análisis de los datos de producción recibidos del equipo. La estructura en acero inoxidable y las bandas con aprobación FDA -si es necesario- aseguran el cumplimiento de las normas en vigor para la industria de alimentación.



ENVOLVEDORA ORBITAL:

Envolvedora orbital semi o automática de alto rendimiento para la envoltura de paquetes rectangulares de cualquier longitud. Su diseño también permite la envoltura de perfiles, se complementan con otras ejecuciones para puertas y otros productos de grandes dimensiones.



Tipos de film:

- Retráctil de alta velocidad
- Retráctil de alto rendimiento
- Retracción rápida
- Retráctil baja fuerza retracción
- Retráctil alto rendimiento y fino
- Retráctil anti-vaho
- Polipropileno OPP
- Polietileno retráctil
- PVC
- Manguitos
- Estirables
- Film skin
- Poliolefina para enfajado
- Biorientado
- Complejo

ALTA VELOCIDAD:

Permite tiempos cortos que incrementan la producción y aumentan la eficiencia de la maquinaria. Posee una excepcional fuerza de tensión, resistencia a la rotura y de sellados de calidad. Aplicaciones en software de ordenador, video / CD / DVD, etiquetas, productos congelados.

ALTO RENDIMIENTO:

Muy duradero, es ideal para artículos de papel, productos alimenticios como pizzas y productos de panadería, juegos, etc. Material reticulado que proporciona una constante soldadura y retracción en una gama de temperaturas.

RETRACCIÓN RÁPIDA:

Rápida retracción, soldadura y rendimiento ultra-rápido. Alto porcentaje de retracción que hace que se ajuste al producto y proporciona un acabado sin arrugas.

BAJA FUERZA DE RETRACCIÓN:

Índice de retracción de un 80%, proporciona soldaduras fuertes y se ajusta fácilmente al producto e incluso formas irregulares sin aplastar ni deformar. No es corrosivo al contrario que el PVC. Aplicaciones para calendarios, filtros, pequeños paquetes de papel, productos susceptibles de romperse, textiles, etc.

ALTO RENDIMIENTO Y ESPESOR FINO:

Film retráctil de galga fina, es 26% más fino que otros tradicionales, cubre un 36% más de producto por kilo. Gran transparencia, brillo y resistencia a la rotura. Para materiales impresos, envoltorios de regalo, juegos de mesa, formatos irregulares, etc.

ANTI-VAHO:

Film reticulado, proporciona constantes soldaduras y retractilados. Mantiene la transparencia para presentar los productos de frigoríficos y congelador. Para productos irregulares, así como fruta fresca, verduras y carne.

POLIPROPILENO OPP:

- Película de Polipropileno Biorientada (BOPP) coextruída y termosellable por ambas caras, con tratamiento corona por una cara. Es film es apto para acomplejarse confilmes planos, metalizables, con otras películas plásticas o como monolámina.
Apto para uso con productos alimenticios.
- BOPP transparente, con recubrimiento acrílico (AC) por ambas caras. Aplicaciones como mono-lámina o acomplejado tanto en films con recubrimiento o coextruídos.
Especial protección contra el oxígeno, humedad o contagio de aromas.
Apto para uso con productos alimenticios.
- Perforado, en lámina y semitubo para máquinas flow pack, soldadura en L o sellado en X. La perforación puede total o parcial con diferentes tipos de perforaciones. 15-50 micras, retráctil o no.

POLIETILENO RETRÁCTIL:

Son films plásticos de gran transparencia, empleados especialmente en promociones o para la preparación de productos que requieran una alta barrera de protección. Estos films pueden ser suministrados en diferentes anchuras en lámina o semi-tubo y con espesores de 11.2, 12.5, 15, 19 y 25 micras.

Pueden ser aplicados en la práctica totalidad de las máquinas de embalaje de sobreenvoltura desde las semiautomáticas hasta las horizontales de alta velocidad, así como en unidades flow-pack adecuadas para el uso de films retráctiles.

De entre sus características más destacables están la consistencia que aporta al producto embalado y la capacidad de formar una perfecta segunda piel sobre él.

Puede presentarse con antiadherente, siendo deslizante o antideslizante.

Transparente u opaco con la posibilidad de impresión.

Aplicaciones especiales para Mailing (neutro o impreso) y medidas especiales de 50mm hasta 12 metros.

Fundas y formatos:

- Biorientadas / monoorientadas
- En rollos con precorte o sueltas.
- Antiadherentes.
- Con tratamiento Anti-V.
- Transparentes / opacas.
- Impresas.
- Grandes formatos

PVC:

- Retráctil, pudiendo ser en lámina o semitubo.
- Extensible, de calidad manual o automática.

MANGUITOS:

- Existen en PVC, PET y Poliestireno.
- Fabricación en tubo o manguitos cortados.
- Impresos o neutros.
- Con o sin apertura fácil y posible lengüeta.

ESTIRABLE MACROPERFORADO:

El film por excelencia de mayor calidad pudiéndose aplicar a mano o con máquina automática. Este film proporciona una buena aireación combinada con una excelente presentación. Se emplea en todos los sectores.

- Air_O_Maxx
- Air_O_Tite
- Air_O_Flex

ESTIRABLE:

- Film de coextrusión tricapa.
- Calidad automática de 17 a 50 micras.
- Ancho standard de 500 mm.
- Preestirado de 100 a 300 %.
- Opacos.
- Anti - V

FILM SKIN:

- Surlyn tratado SYB:
Máximo brillo y resistencia, permite reducir más de un 20% el espesor con respecto a otros films. Temperaturas de trabajo inferiores.
- Surlyn MS:
Especial para cartón tratado.
- SK:
Multifuncional de poliolefina, muy buena relación calidad / precio, para cartones sin tratamiento y sin perforación.
- PVC:
Por su rigidez ideal para piezas pesadas, espesores de 80 a 400 micras.

POLIOLEFINA RETRÁCTIL:

Es un film retráctil de última generación especialmente indicado para el retractilado de productos flexibles y deformables. Esta película reticulada es especialmente útil en trabajos que requieren una baja presión de contracción y altas velocidades de retractilado. Las soldaduras son rápidamente fraguadas y de extraordinaria resistencia lo que hace de este film una opción excelente para una gran variedad de máquinas de empaquetado.

FILM BIORIENTADO:

Es un film de gran transparencia y brillo que se emplea fundamentalmente en aplicaciones de embalaje con flow-pack o envolvedoras horizontales. Su elevada resistencia y consistencia superficial lo hacen idóneo para aplicaciones de embolsado no retráctil dado que añade consistencia al producto embalado. Las impresiones sobre estos films son de gran calidad final y permiten su contacto con productos alimentarios.

Estos films pueden ser suministrados en diferentes anchuras en lámina o semi-tubo y con espesores desde 15 hasta 40 micras.

Son también susceptibles de tratamientos de micro y macro perforación e impresión personalizada hasta 10 colores.

Film idóneo para embolsado o empaquetado flow-pack donde se requiera un alto grado de transparencia y brillo del envoltorio.

El film de polipropileno no contiene CFC ni ningún residuo de metales pesados Sb, Sr, As, Pb, Ba, Cd, Ag, Se. El gas generado durante la soldadura se compone de derivados de hidrocarburo simples y no contiene ninguna sustancia irritantes o derivados dañinos del cloro.

FILM COMPLEJO:

Son films compuestos por dos o más componentes laminados o coextruídos que se pueden suministrar en formatos rígidos, flexibles o semirígidos. Estos films se aplican a procesos de elevada estanqueidad donde el producto debe estar herméticamente sellado.

Su uso primordial es en procesos de envasado de alimentación tanto en flow-pack como para termoformadoras y termoselladoras o cerradoras de bolsas de vacío. También disponemos de films complejos para envasado retráctil bajo atmósfera protectora o vacío.

1. Sistemas de Adquisición de Datos (SAD) :

Subsistemas electrónicos cuya finalidad es captar información del mundo real, pudiendo ser señales analógicas o digitales.

En estos sistemas se almacena y se procesa digitalmente la información analógica mediante un sistema de control que se encarga de actuar sobre las variables de forma adecuada durante el proceso de adquisición.

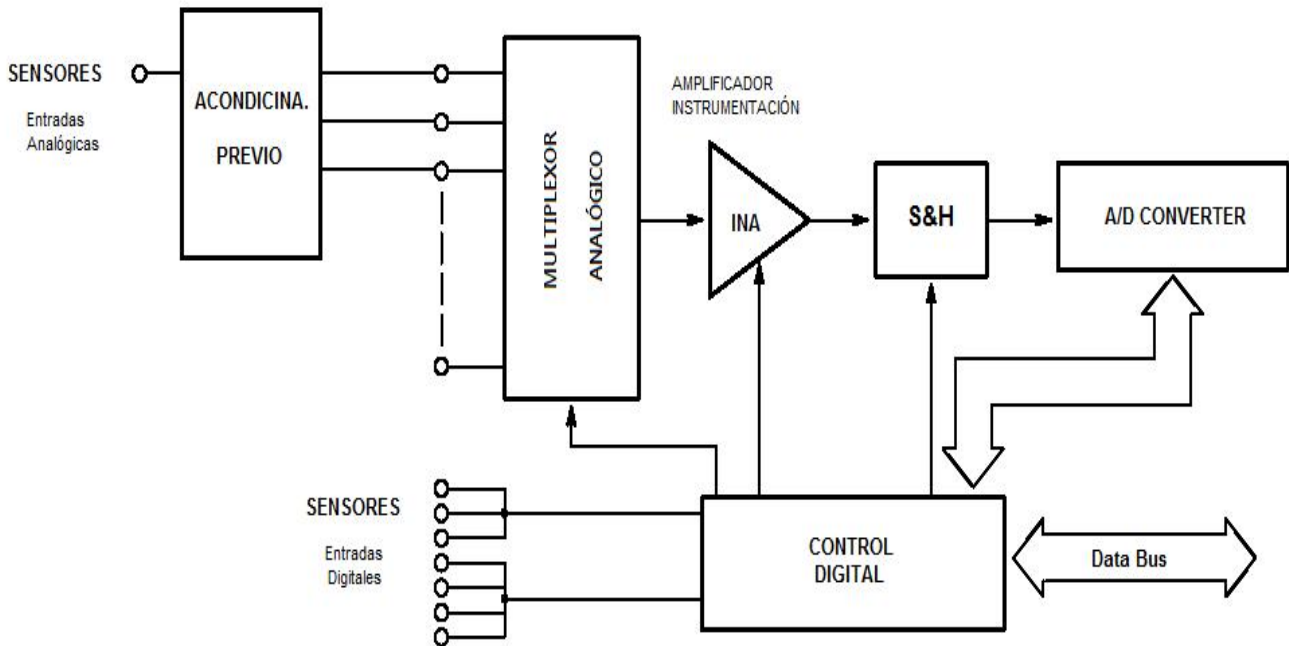


FIGURA 1. Diagrama de bloques de un SAD genérico.

¿Cómo se adquieren los datos?

La adquisición de datos se inicia con el fenómeno físico o la propiedad física de un objeto (objeto de la investigación) que se desea medir. Esta propiedad física o fenómeno podría ser el cambio de temperatura o la temperatura de una habitación, la intensidad o intensidad del cambio de una fuente de luz, la presión dentro de una cámara, la fuerza aplicada a un objeto, o muchas otras cosas. Un eficaz sistema de adquisición de datos pueden medir todos estos diferentes propiedades o fenómenos.

Un transductor es un dispositivo que convierte una propiedad física o fenómeno en una señal eléctrica correspondiente medibles, tales como tensión, corriente, el cambio en los valores de resistencia o condensador, etc La capacidad de un sistema de adquisición de datos para medir los distintos fenómenos depende de los transductores para convertir las señales de los fenómenos físicos mesurables en la adquisición de datos por hardware.

El objetivo básico de los "Sistemas de Adquisición de Datos (S.A.D) es la integración de los diferentes recursos que lo integran : Transductores de diferentes tipos y naturaleza, multiplexores, amplificadores, sample and hold, conversores A/D y D/A, además el uso del microcontrolador 16F876 como CPU del SAD diseñado, utilizando de este microcontrolador todas sus prestaciones: interrupciones, temporizadores, comunicación serie así como hacer uso de memorias y puertos externos y creando con todo ello un sistema que se encargue de una aplicación específica como es chequear una variables (PH, humedad relativa, temperatura, iluminación, concentración, etc) para una posterior utilización de la misma ya sea con fines docentes, científicos, de almacenamiento o control y utilización de la misma.

2 Elementos básicos:

- Sensores o Transductores:

Los sensores tienen un rol vital en todo SAD ellos tienen la función de convertir la variable física que se desea registrar en una magnitud eléctrica (voltaje, corriente, resistencia, capacidad, Inductancia, etc.). Entre las magnitudes físicas más importantes a registrar tenemos: temperatura, humedad, presión, concentración, iluminación, flujo, posición, nivel, peso, etc. Diversas pueden ser las variables ambientales, industriales, biológicas, químicas, etc. que en un momento determinado podemos necesitar controlar, esto provoca que sean también numerosos los tipos de sensores así como su principio de funcionamiento, lo cual determina generalmente el costo de sensor que será necesario utilizar.

- Acondicionamiento previo:

En todo SAD o sistema donde sea usado en conversor A/D es muy importante el acondicionamiento previo de la señal que es suministrada al conversor, la esencia del acondicionamiento es hacer que el rango de variación real que experimentará la variable a medir se convierta en el rango máximo de voltaje de entrada que acepta el conversor A/D que se utiliza, o sea que el valor mínimo de la variable a medir imponga a la entrada del conversor el valor mínimo del voltaje que el acepta y el valor máximo de la variable a medir imponga el valor máximo de voltaje que el conversor admite. Paralelamente el acondicionamiento de la señal también implica la transformación de la señal entregada por el sensor de forma que siempre la magnitud final sea voltaje, además en el acondicionamiento se puede garantizar el filtrado de valores de ruido no deseadas en la variable medida.

La etapa acondicionadora esta formada básicamente por amplificadores operacionales, comparadores de nivel y amplificadores de instrumentación.

- Multiplexor analógico:

Los multiplexores ya sean analógicos o digitales son dispositivos que nos permiten multiplexar varias entradas en una única salida. Ellos nos permiten que para registrar varias señales diferentes podamos utilizar un único conversor A/D y con ello disminuir de forma considerable el costo e un SAD. Generalmente los multiplexores se pueden dividir por el tipo de salida en simples y diferenciales o por el número de entradas en de 2, 4, 8 ó 16 entradas. El hecho de existir una gran variedad de multiplexores nos obliga a hacer una correcta selección según las exigencias de nuestro sistema, sobre la base de disminuir los costos del mismo. Los multiplexores diferenciales de mayor costo que los de salida simple, son usados normalmente cuando son utilizadas para multiplexar señales de naturaleza diferentes por ejemplo: temperatura, presión, concentración, etc.

Los amplificadores de salida simple se recomiendan cuando se multiplexan señales de naturaleza semejante: por ejemplo cuando registramos la temperatura en diferentes puntos. En esencia la diferencia entre los multiplexores de salida simple y diferencial está en que para los últimos, la señal de referencia (tierra) es también multiplexada lo cual no ocurre para los multiplexores de salida simple. En la medida que aumenta el número de entradas de un Multiplexor también aumenta su costo y el número de terminales de control que el mismo necesita, por lo cual es también muy necesario utilizar en una aplicación un Multiplexor con el número de entradas que se requiera.

- Sample and Hold:

Toman muestras de la señal analógica y la cargan mientras dure la conversión digital. Será necesario cuando la señal sufra variaciones apreciables.

Modo Sample: La señal pasa a la salida del dispositivo tal y como esta en la entrada del mismo.

Modo Hold: La salida se mantiene en el nivel de voltaje que existía en la entrada en el momento que la señal hold fue activada.

- Conversor A/D:

Proporciona una salida digital que representa la señal analógica, realizando la cuantificación y la codificación. Tendrá un número de n-bits como resolución y una máxima frecuencia de muestreo.

- Control digital:

Este tipo de control es utilizado debido a su bajo coste en comparación con los analógicos. Presentan ventajas respecto a inmunidad al ruido, precisión y facilidad de implementación de funciones complejas.

3 Configuraciones:

-SAD Monocanales:

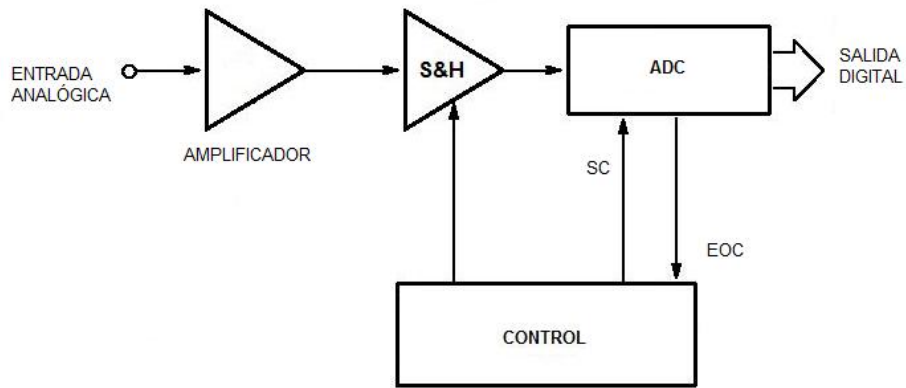


Figura 2. SAD Monocanal

-SAD Multicanal:

- 1 S&H Y 1 Amplificador Programable

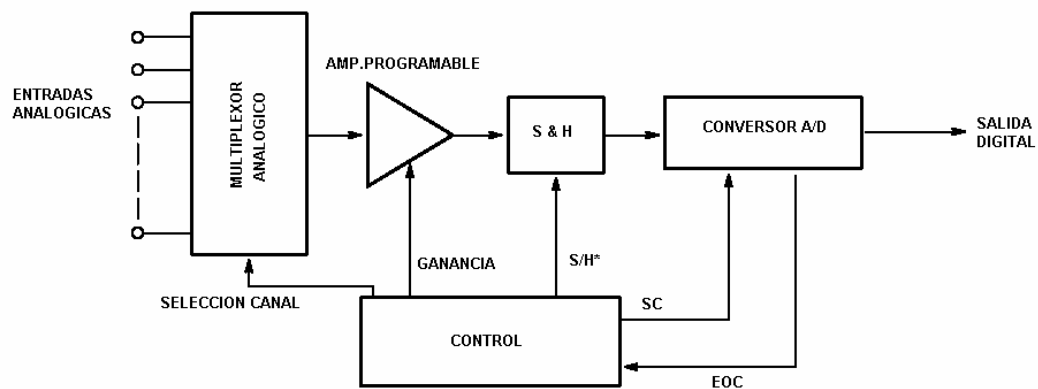


Figura 3 S&H + Amp.Programable

-1 Amplificador Programable por canal y un solo S&H

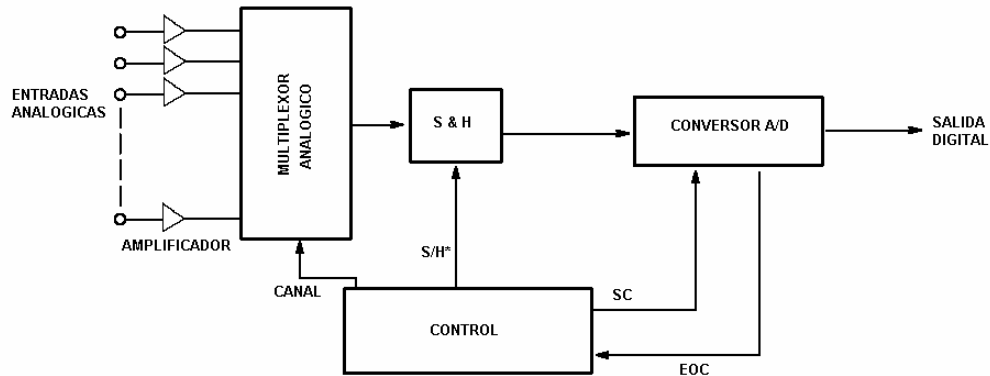


Figura 4 Ampl. por canal y 1 S&H

- S&H y Amp. por canal de entrada

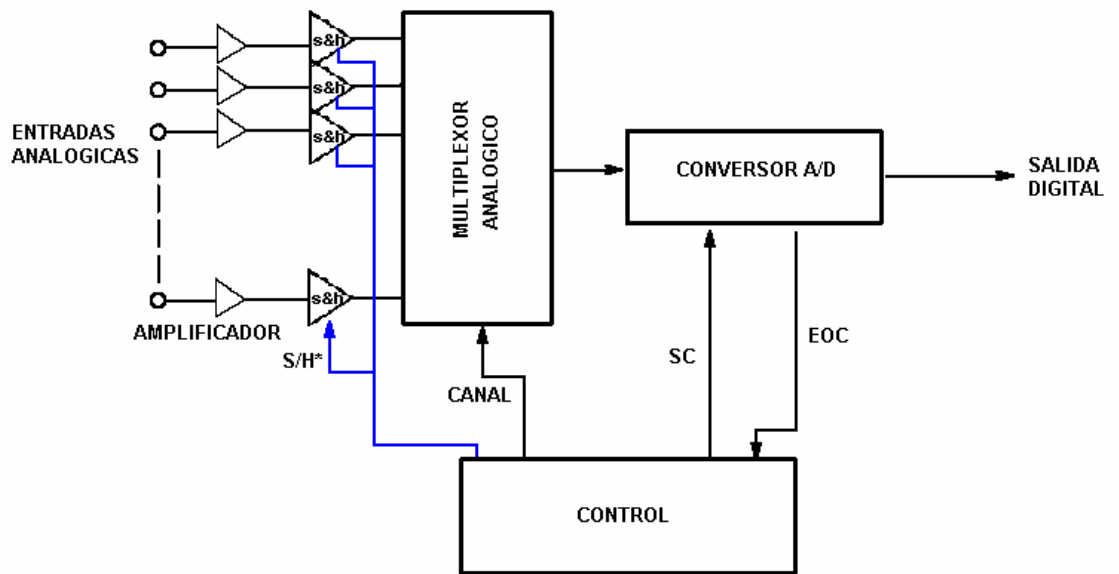


Figura 5 1 S&H en cada canal y 1 Amp. en cada canal

- S&H , Amplificador y A/D por canal de entrada

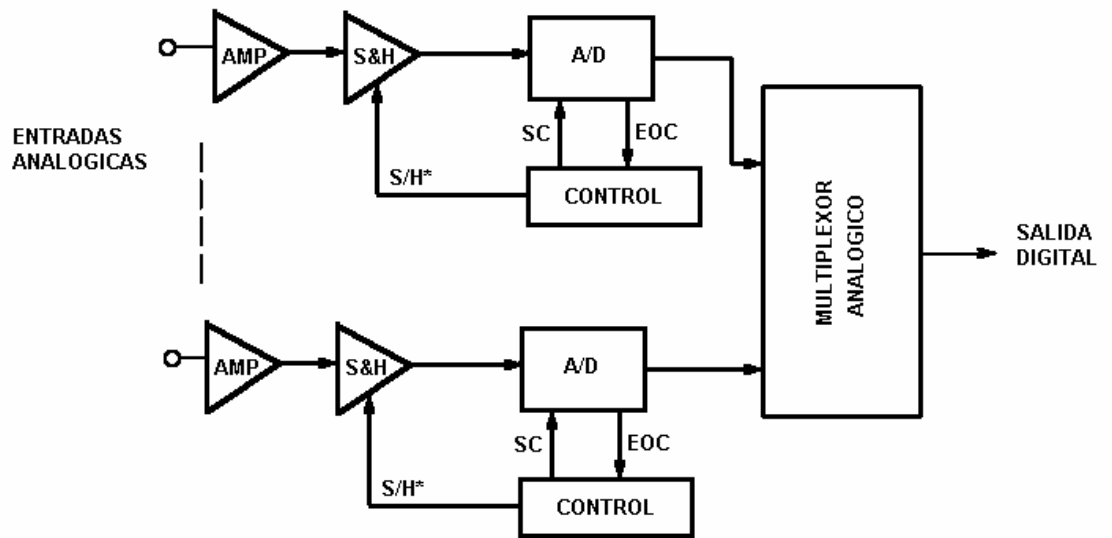


Figura 6 S&H , Amp. y A/D por canal

4 Parámetros característicos:

- Nº de canales:

Número de señales que vayan a ser leídas simultáneamente o de forma secuencial.

- Exactitud de la conversión:

Viene impuesta por los circuitos utilizados, es decir, multiplexores, amplificadores, S/H y ADC, esencialmente. Así, a cada uno de estos circuitos o módulos le pediremos unos mínimos.

Multiplexor: Baja resistencia de conducción (RON) y constante en el margen de variación de las señales de entrada. Tiempos de establecimiento pequeños.

Amplificador: Mínimas tensiones y corrientes de offset, así como sus derivas. Tiempo de establecimiento pequeño, aún con altas ganancias. Amplio margen para programar la ganancia.

S/H: Pequeña tensión offset y deriva de ésta. Máxima velocidad de caída en modo *Hold*, siempre y cuando la tensión a la salida del S/H esté constante el tiempo necesario para que el ADC la digitalice. Tiempos de apertura, de adquisición y de asentamiento mínimos.

ADC: Alta resolución. Mínimo tiempo de conversión. Error de linealidad y de ganancia pequeños.

- Velocidad de muestreo (Throughput rate):

Este parámetro especifica la velocidad a la que el SAD puede adquirir y almacenar muestras de las entradas. Las muestras pertenecerán a un único canal o a varios, según la configuración. En general debemos identificar el *throughput rate* con el número de muestras por unidad de tiempo que pueden obtenerse de un canal. Los cuatro factores principales a tener en cuenta son:

- Tiempo de establecimiento del MUX
- Tiempo de establecimiento del amplificador
- Tiempo de adquisición del S/H
- Tiempo de conversión del ADC

5 Errores sistemáticos:

De medida:

Ligado directamente al procedimiento práctico de los transductores de detección.

Calibración:

Una medida nunca tendrá mayor precisión que el procedimiento de calibración usado. El captador habrá sido calibrado por el fabricante pero a veces la variación en las condiciones ambientales imponen la calibración "in situ".

De montaje:

Inherentes a la colocación física del elemento de medida, siendo la medida condicionada por el grado de exactitud del montaje.

Vibración:

Origen mecánico del captador y de la instalación del mismo, teniendo en cuenta incluso la posibilidad de rotura.

Alimentación:

Para transductores pasivos, se supone que la alimentación del captador es constante y la sensibilidad viene dada en función de este valor de V_{cc} , si esta presunción no se cumple habiendo variaciones de tensión, la medida será errónea.

Ruido eléctrico:

El apantallamiento debe ser el correcto para evitar enmascaramientos de la señal.

CONVERSIÓN ANALÓGICA / DIGITAL

Introducción:

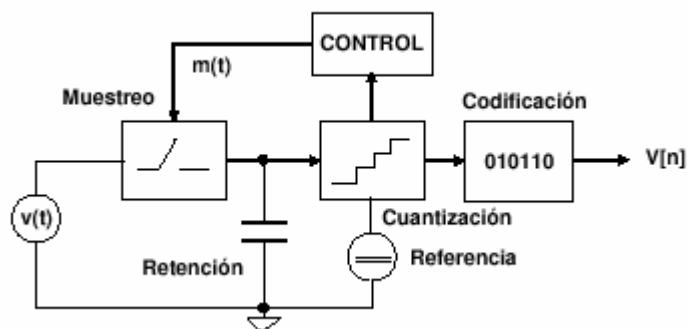
En nuestro sistema de adquisición de datos hemos seleccionado como control un microcontrolador de la casa Microchip, de la familia de los PIC 16F87X.

Donde la elección estará entre el 16F876 o 16F877, cuya diferencia es el número de posibles entradas analógicas. Donde podemos elegir entre 5 y 8 respectivamente. Siendo el resto de características similares.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES APLICADAS AL SISTEMA

Discretización:

El paso de una señal continua a una versión digital de la misma en forma de secuencia se realiza según el siguiente diagrama:



Muestreo y retención:

Cuando el interruptor recibe un impulso, se almacena el valor instantáneo de la tensión de entrada en el dispositivo de retención, con el fin de asegurar que este permanezca constante durante el proceso de Cuantificación.

Cuantificación:

En esta fase se le asigna al valor retenido un nivel lógico expresado en forma de palabra de N-Bits, en función de la tensión de referencia utilizada

$$\tilde{V}[n]_{10} = \frac{V_{in}(t = nT_m)}{V_{REFERENCIA}} \cdot 2^N$$

Codificación:

Finalmente, el nivel cuantificado se expresa según el subsistema de numeración utilizado (BCD, complemento a 2, etc..)

La frecuencia de muestreo ha de ser mayor que el doble de la máxima frecuencia presente en la señal de entrada para evitar el aliasing debido al solape de espectros.

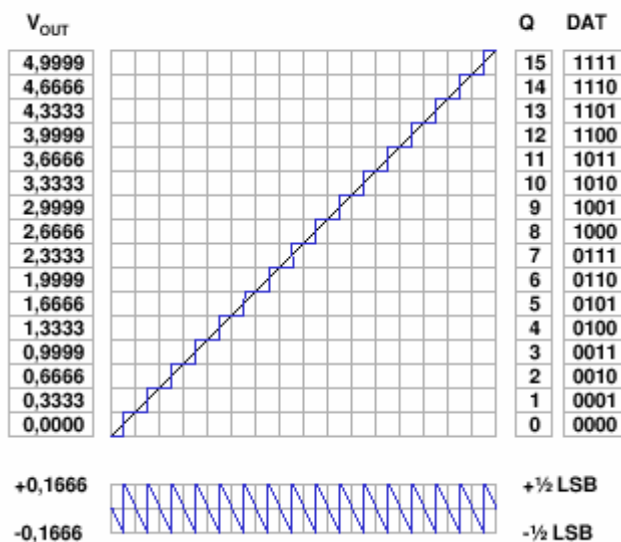
Si la señal de entrada presenta armónicos fuera de la banda de frecuencias de interés es preciso filtrarla para evitar el aliasing debido a la limitación en banda.

El filtro de aliasing ha de atenuar las frecuencias fuera de banda por debajo del valor de tensión de entrada asociado al LSB de la salida del convertidor.

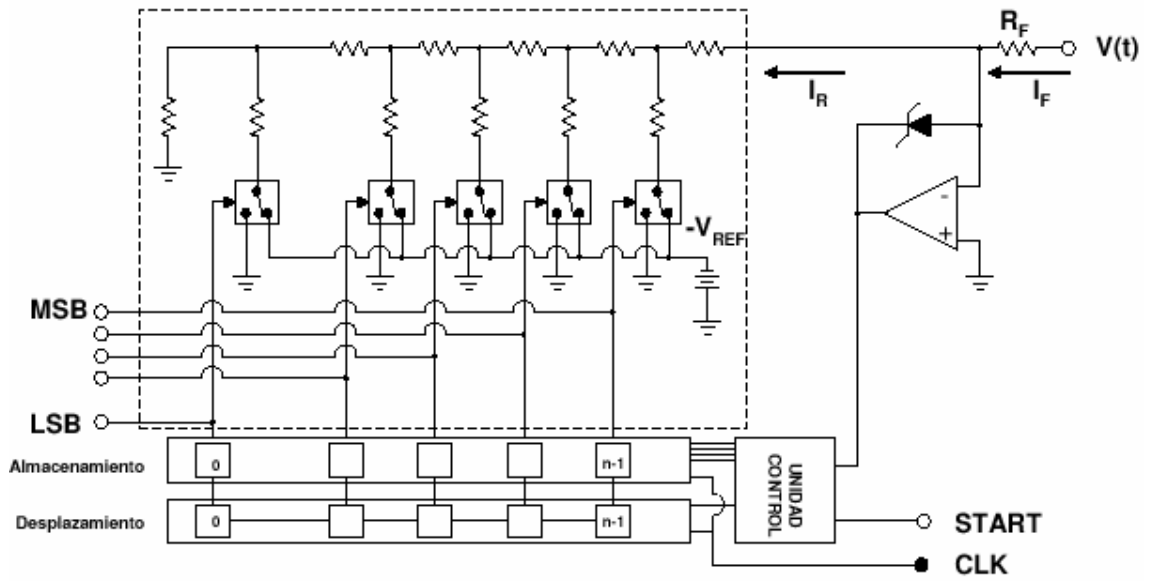
$$f_M \geq 2f_C \quad \text{Frecuencia de Nyquist}$$

Ruido de cuantificación:

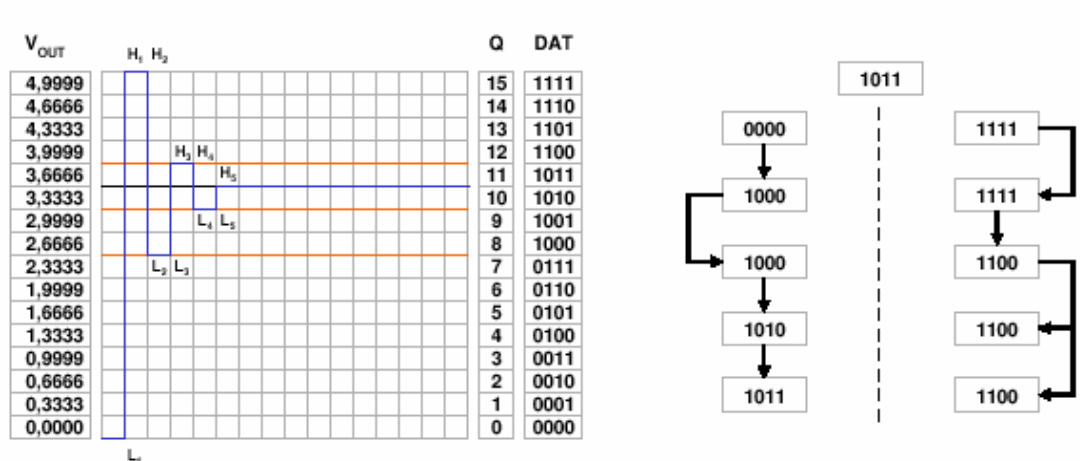
Esquema bipolar



Las entradas analógicas correspondientes entran directamente al S&H y de la salida de éste entran al convertor A/D, generándose la salida digital mediante aproximaciones sucesivas. El convertor dispone de tensiones de referencia Positiva y negativa.



Ejemplo de convertidor por aproximaciones sucesivas.



Funcionamiento básico de un convertidor de resolución de 16bits.

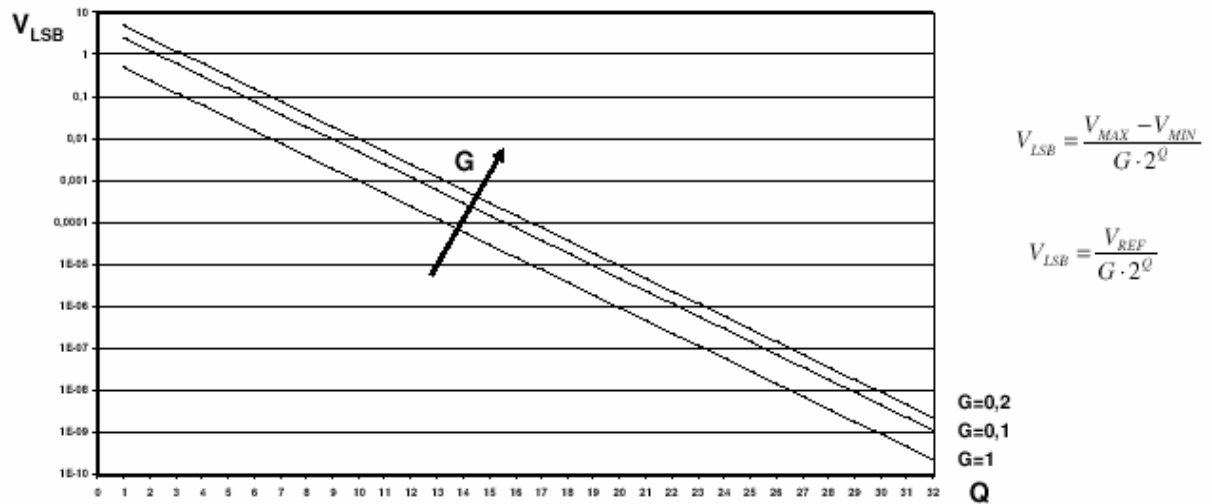
El convertidor interno del PIC es de 1024 bits por lo que el LSB tendrá un valor de aproximadamente →

$$LSB = 5V_{cc} / 1023 = 0.0048875 V_{cc}.$$

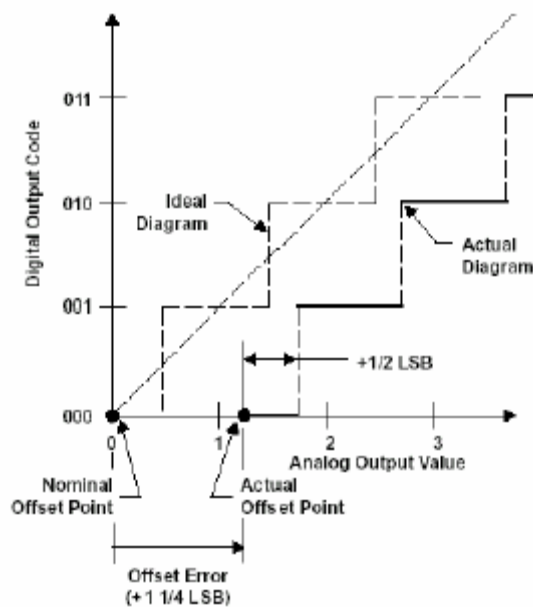
FACTORES DE MÉRITO:

Resolución:

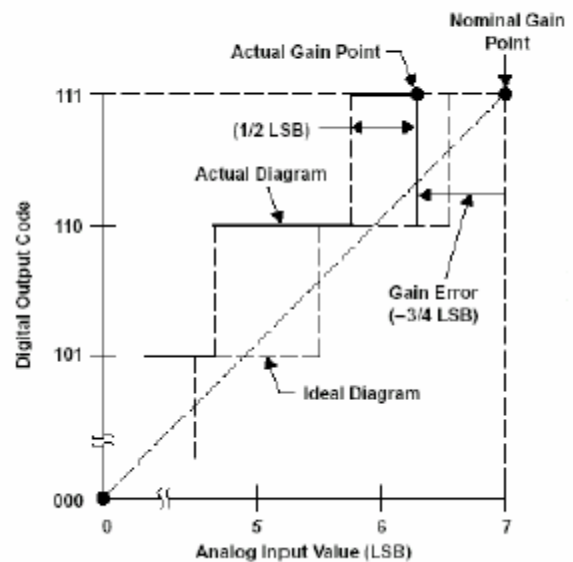
Mínimo cambio de tensión de entrada apreciable, asociado a un incremento de un LSB en el código digital, dependiente del grado de cuantificación (Q), la ganancia aplicada (G) y el rango de tensiones de entrada.



Error de Offset:

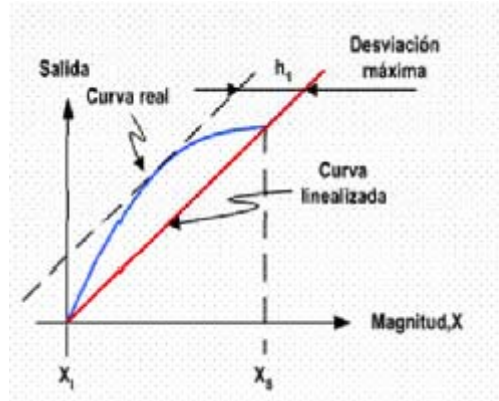


Error de Ganancia:



No linealidad:

La máxima desviación de curva característica respecto de la línea recta que une los puntos “cero” y “fondo de escala” expresado en %, siempre que el “cero” coincida con el origen de coordenadas.



$$\frac{h_1 100}{x_s - x_i}$$

Repetibilidad:

Es la cualidad de un transductor de reproducir las mismas lecturas de salida cuando un mismo valor a medir es aplicado consecutivamente, bajo las mismas condiciones y en la misma dirección.

Se expresa en valor cuadrático media de la diferencia de lecturas o como el doble del valor cuadrático medio de las desviaciones de lectura respecto al valor de las mismas.

$$\text{Repetibilidad} = 2 * \sqrt{\frac{\sum(S_i - S_m)}{N}}$$

S_i = resultados individuales

S_m = media de lecturas

N = número de lecturas

Error de Apertura :

$$EA = TA \cdot \frac{d(V(t))}{dt} \quad V(t) = V_0 \sin(2\pi f t)$$

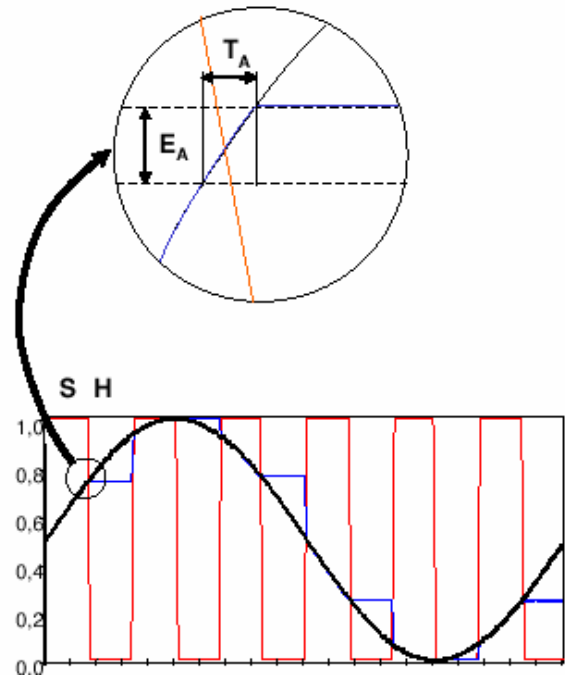
$$\frac{d(V(t))}{dt} = 2\pi f V_0 \cos(2\pi f t)$$

$$EA = TA \cdot [2\pi f V_0 \cos(2\pi f t)]$$

El máximo tiempo de apertura vendrá dado por el error máximo admisible según:

$$TA|_{MAX} = \frac{|2\pi f V_0 \cos(2\pi f t)|_{MAX}}{EA|_{MAX}}$$

$$TA_{MAX} = \frac{2\pi f V_0}{EA_{MAX}}$$



Para que el error de apertura no afecte a la conversión AD, ha de ser menor que el introducido en la cuantificación. Así, suponiendo un esquema bipolar:

$$E_{Bipolar} = \pm \frac{1}{2} V_{LSB} = \pm \frac{V_{REF}}{2^{N+1}}$$

Suponiendo que se desea explotar todo el rango del convertidor AD, se tiene que:

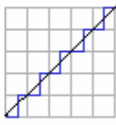
$$-\frac{V_{REF}}{2} \leq V_0 \leq \frac{V_{REF}}{2} \Rightarrow -V_{REF} \leq 2V_0 \leq V_{REF}$$

$$|E_{Bipolar}| = \frac{1}{2} |V_{LSB}| = \frac{2V_0}{2^{N+1}}$$

$$TA_{MAX} = \frac{2\pi f_{MAX} V_0}{EA_{MAX}} = \frac{2\pi f_{MAX} V_0}{\frac{2V_0}{2^{N+1}}} = \frac{1}{\pi f_{MAX} 2^{N+1}}$$

$$f_{MAX} \leq \frac{1}{\pi TA_{MAX} 2^{N+1}}$$

Relación Señal-Ruido SNR :



+1/2 LSB
-1/2 LSB

El error cometido en un intervalo de muestreo nT viene dado por la expresión: $e[n] = V(nT) - V[nT]$ La densidad espectral de potencia de dicho error puede estimarse como $p = \frac{1}{q} \Leftrightarrow -\frac{q}{2} \leq e(t) \leq \frac{q}{2}$ siendo q el incremento de tensión asociado a un cambio en el LSB. Si se determina la potencia asociada a dicho ruido como error cuadrático medio se tiene que:

$$\bar{E}^2 = p \int_{-q/2}^{q/2} e^2 de = \frac{1}{3q} [e^3]_{-q/2}^{q/2} = \frac{1}{3q} \left[\frac{q^3}{8} + \frac{q^3}{8} \right] = \frac{1}{3q} \left[\frac{2q^3}{8} \right] = \frac{1}{3q} \left[\frac{q^3}{4} \right] = \frac{q^2}{12}$$

Si ahora se supone una señal de entrada de la forma $V(t) = V_0 \sin(\omega t)$ cuya potencia media puede evaluarse como: $\bar{V}^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} [V_0 \sin(\omega t)]^2 dt = \frac{V_0^2}{2}$ que al aplicar en la expresión de la SNR ofrece el siguiente resultado:

$$SNR_{dB} = 10 \log \left(\frac{\bar{V}^2}{\bar{E}^2} \right) = 10 \log \left(\frac{V_0^2}{2} \cdot \frac{12}{q^2} \right) = 10 \log \left(3 \cdot 2 \cdot \frac{V_0^2}{q^2} \right)$$

$$V_0^2 = \frac{V_{REF}^2}{2^2} \quad q = V_{LSB} = \frac{V_{REF}}{2^N} = \frac{2V_Q}{2^N} = \frac{V_Q}{2^{N-1}}$$

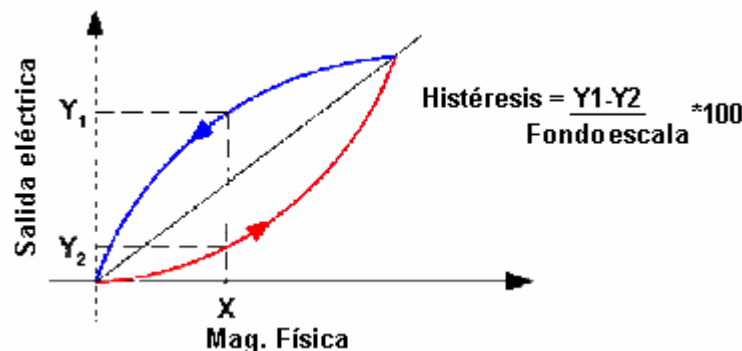
$$SNR_{dB} = 10 \log \left(3 \cdot 2 \cdot \frac{V_0^2}{\frac{V_Q^2}{2^{2(N-1)}}} \right) = 10 \log (3 \cdot 2 \cdot 2^{2(N-1)}) = 10 \log (3 \cdot 2^{2N-1}) = 10 \cdot \log(3) + 10(2N-1) \log(2)$$

$$SNR_{dB} = 10 \cdot \log(3) + 10(2N-1) \log(2) = 20N \log(2) + 10[\log(3) - \log(2)] = 6,02N + 1,76$$

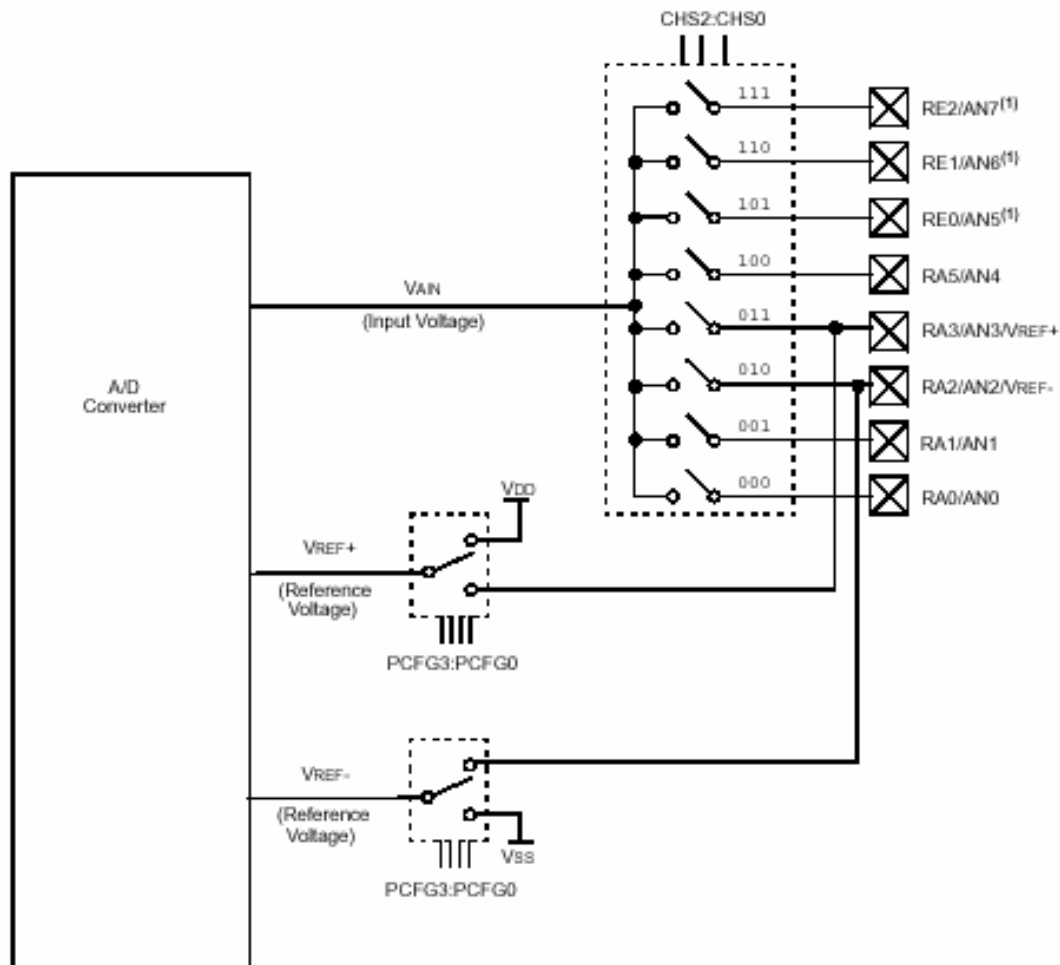
$$\boxed{SNR_{dB}(N) = 6,02N + 1,76}$$

Histéresis:

Máxima diferencia entre las salidas de señal correspondientes a un punto de las magnitudes crecientes y decrecientes entre “cero” y “fondo de escala” coincidiendo el “cero” con el origen de coordenadas y expresado en %.

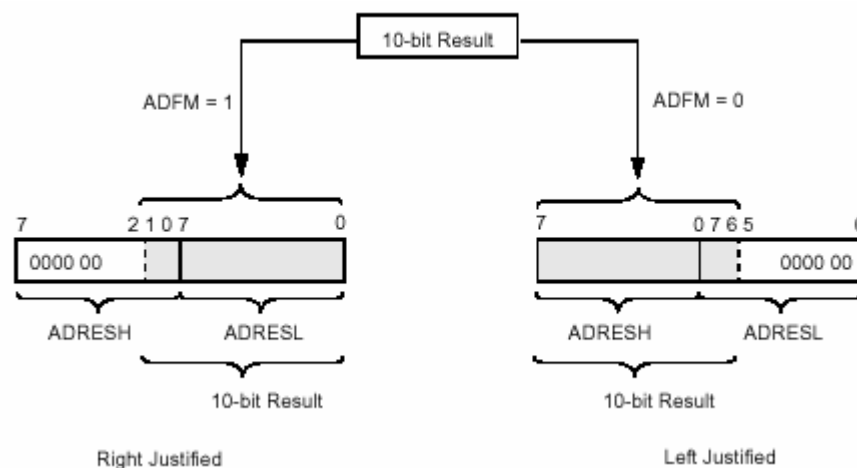


Módulo de conversión del PIC:



Dispone de cuatro registros:

- A/D Control de Registro 0 (ADCON0) → 1Fh
- A/D Control de Registro 1 (ADCON1) → 9Fh
- A/D Resultado Alto (ADRESH) → 1Eh
- A/D Resultado Bajo (ADRESL) → 9Eh



ADCON0 REGISTER (ADDRESS: 1Fh)

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0
ADCS1	ADCS0	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	—	ADON
bit 7						bit 0	

- bit 7-6 **ADCS1:ADCS0:** A/D Conversion Clock Select bits
 00 = Fosc/2
 01 = Fosc/8
 10 = Fosc/32
 11 = FRC (clock derived from the internal A/D module RC oscillator)
- bit 5-3 **CHS2:CHS0:** Analog Channel Select bits
 000 = channel 0, (RA0/AN0)
 001 = channel 1, (RA1/AN1)
 010 = channel 2, (RA2/AN2)
 011 = channel 3, (RA3/AN3)
 100 = channel 4, (RA5/AN4)
 101 = channel 5, (RE0/AN5)⁽¹⁾
 110 = channel 6, (RE1/AN6)⁽¹⁾
 111 = channel 7, (RE2/AN7)⁽¹⁾
- bit 2 **GO/DONE:** A/D Conversion Status bit
If ADON = 1:
 1 = A/D conversion in progress (setting this bit starts the A/D conversion)
 0 = A/D conversion not in progress (this bit is automatically cleared by hardware when the A/D conversion is complete)
- bit 1 **Unimplemented:** Read as '0'
- bit 0 **ADON:** A/D On bit
 1 = A/D converter module is operating
 0 = A/D converter module is shut-off and consumes no operating current

ADCON1 REGISTER (ADDRESS 9Fh)

U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
ADFM	—	—	—	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit 7				bit 0			

- bit 7 **ADFM:** A/D Result Format Select bit
 1 = Right justified. 6 Most Significant bits of ADRESH are read as '0'.
 0 = Left justified. 6 Least Significant bits of ADRESL are read as '0'.
- bit 6-4 **Unimplemented:** Read as '0'
- bit 3-0 **PCFG3:PCFG0:** A/D Port Configuration Control bits:

PCFG3: PCFG0	AN7 ⁽¹⁾ RE2	AN6 ⁽¹⁾ RE1	AN5 ⁽¹⁾ RE0	AN4 RA5	AN3 RA3	AN2 RA2	AN1 RA1	AN0 RA0	VREF+	VREF-	CHAN/ Refs ⁽²⁾
0000	A	A	A	A	A	A	A	A	VDD	VSS	8/0
0001	A	A	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS	7/1
0010	D	D	D	A	A	A	A	A	VDD	VSS	5/0
0011	D	D	D	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS	4/1
0100	D	D	D	D	A	D	A	A	VDD	VSS	3/0
0101	D	D	D	D	VREF+	D	A	A	RA3	VSS	2/1
011x	D	D	D	D	D	D	D	D	VDD	VSS	0/0
1000	A	A	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	6/2
1001	D	D	A	A	A	A	A	A	VDD	VSS	6/0
1010	D	D	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS	5/1
1011	D	D	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	4/2
1100	D	D	D	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	3/2
1101	D	D	D	D	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	2/2
1110	D	D	D	D	D	D	D	A	VDD	VSS	1/0
1111	D	D	D	D	VREF+	VREF-	D	A	RA3	RA2	1/2

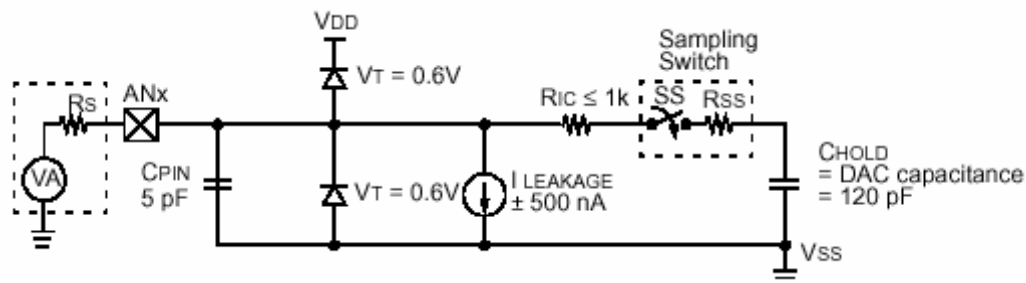
A = Analog input D = Digital I/O

Ecuación para el tiempo de adquisición:

$$\begin{aligned}
 TACQ &= \text{Amplifier Settling Time} + \\
 &\quad \text{Hold Capacitor Charging Time} + \\
 &\quad \text{Temperature Coefficient} \\
 &= TAMP + TC + TCOFF \\
 &= 2\mu\text{s} + TC + [(\text{Temperature} - 25^\circ\text{C})(0.05\mu\text{s}/^\circ\text{C})] \\
 TC &= CHOLD (RIC + RSS + RS) \ln(1/2047) \\
 &= 120\text{pF} (1\text{k}\Omega + 7\text{k}\Omega + 10\text{k}\Omega) \ln(0.0004885) \\
 &= 16.47\mu\text{s} \\
 TACQ &= 2\mu\text{s} + 16.47\mu\text{s} + [(50^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})(0.05\mu\text{s}/^\circ\text{C})] \\
 &= 19.72\mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Se debe configurar adecuadamente la frecuencia de muestreo en ADCON0 para garantizar un tiempo mínimo de adquisición de $1,6 \mu\text{Seg}$.

Ejemplo de entrada analógica:



CPIN = condensador de entrada
 VT = tensión umbral
 I Leakage = pérdida de corriente
 Ric = resistencia de interconexión
 SS = interruptor del sample
 Chold = condensador del DAC

Todos los registros relacionados con el convertor A/D

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Value on POR, BOR	Value on MCLR, WDT
0Bh, 8Bh, 10Bh, 18Bh	INTCON	GIE	PEIE	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF	0000 000x	0000 000u
0Ch	PIR1	PSPIF ⁽¹⁾	ADIF	RCIF	TXIF	SSPIF	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF	0000 0000	0000 0000
8Ch	PIE1	PSPIE ⁽¹⁾	ADIE	RCIE	TXIE	SSPIE	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE	0000 0000	0000 0000
1Eh	ADRESH	A/D Result Register High Byte								xxxx xxxx	uuuu uuuu
9Eh	ADRESL	A/D Result Register Low Byte								xxxx xxxx	uuuu uuuu
1Fh	ADCON0	ADCS1	ADCS0	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	—	ADON	0000 00-0	0000 00-0
9Fh	ADCON1	ADFM	—	—	—	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0	--0- 0000	--0- 0000
85h	TRISA	—	—	PORTA Data Direction Register						--11 1111	--11 1111
05h	PORTA	—	—	PORTA Data Latch when written: PORTA pins when read						--0x 0000	--0u 0000
89h ⁽¹⁾	TRISE	IBF	OBF	IBOV	PSPMODE	—	PORTE Data Direction bits			0000 -111	0000 -111
09h ⁽¹⁾	PORTE	—	—	—	—	—	RE2	RE1	RE0	---- -xxx	---- -uuu

Funcionamiento y pasos a seguir:

1. Configurar el módulo A/D mediante los registros de control.
2. Configurar la interrupciones si se van a utilizar.
3. Esperar tiempo de adquisición tras iniciar PIC.
4. Comenzar la conversión del canal seleccionado poniendo **GO/*DONE** = "1".
5. Esperar a que la conversión se complete o se active interrupción.
6. **GO/*DONE** se borra y se carga el dato digital en **ADRESH:ADRESL**.
7. Leer registro **ADRESH:ADRESL** y borrar **ADIF** si es necesario.
8. Se necesita un T_{adq} mínimo por bit siendo en total = 12 * T_{adq}.
9. Se debe esperar 2 * T_{adq} hasta la siguiente conversión.

* Si durante la conversión **GO/*DONE** es borrado se para la conversión automáticamente manteniendo el valor que había en el registro **ADRESH:ADRESL** y después de 2 * T_{adq} la conversión se inicia por si misma analizando el canal seleccionado.

Solicitudes cliente y soluciones:

Solicitudes cliente:

- Visualización de las principales características de la máquina en un lcd.
- Alarma de aviso respecto a una de las variables.
- Variables :
 - Temperatura de la cámara de retractilado
 - Tiempo de funcionamiento del calefactor
 - Duración del enfriamiento del producto
 - Material de aportación consumido
 - Conteo de productos retractilados
 - Falta de material para el retractilado

Variables fijadas para la resolución final de la máquina:

1. Temperatura cámara retractilado →75-80°C.
2. Velocidad cinta transportadora 1 y 2 →20cm/s
3. Control de material sobrante →80cmφ
4. Conteo de productos
5. Falta material de film retractilado
6. Pantalla protección de soldadora en L

SENSORES:

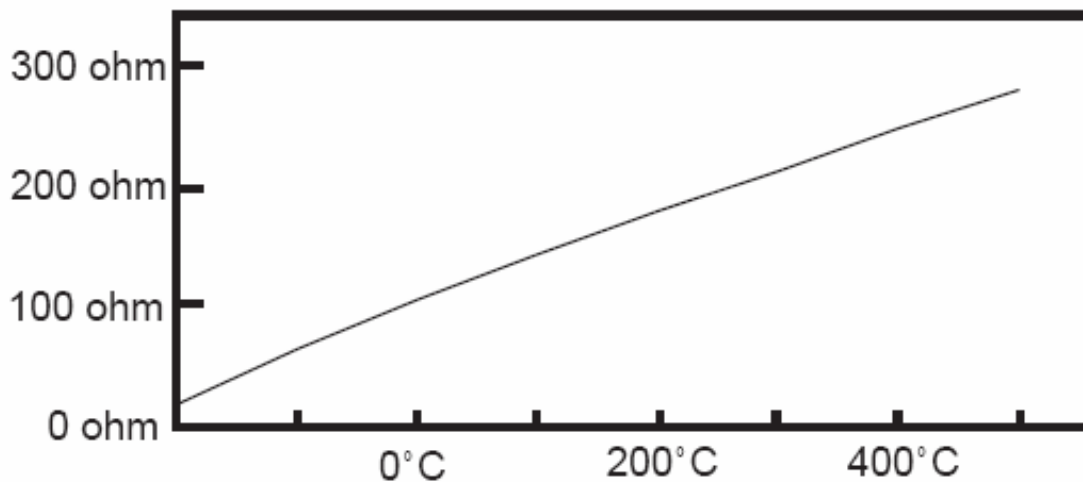
Temperatura: **SONDA PT100**



El sensor RTD más difundido es la denominada PT100. Una Pt100 es un sensor de temperatura. Consiste en un alambre de platino que a 0°C tiene 100 ohms y que al aumentar la temperatura aumenta su resistencia eléctrica.

El platino es la opción mas común por su estabilidad, rango de trabajo, resistencia a la oxidación y por ser químicamente inerte. Por ejemplo, el cobre no puede usarse por encima de 150°C. Aunque el platino tiene una menor sensibilidad que otros elementos tiene una mayor repetibilidad.

El incremento de la resistencia no es lineal pero si creciente y característico del platino de tal forma que mediante tablas es posible encontrar la temperatura exacta a la que corresponde.



Elemento de película de platino fina montado en una vaina de acero inoxidable impermeable, ideado para la medida precisa de temperaturas en condiciones adversas.

La sonda cuenta con un accesorio de latón para montaje por compresión, de 1/8" BSP(P), que permite regular la profundidad de inserción de la sonda y sujetarla fácilmente a un recipiente, conducto, pared del horno, etc.

Los últimos 25mm de la vaina, es decir, la zona de detección, están aplanados para mejorar su tiempo de respuesta. La sonda lleva dos cables de conexión de cobre chapados en plata y aislados con PTFE, de 7//0,2mm y 1m de longitud.

Los cables de conexión tienen una resistencia de $0'0193 \Omega$ que se considera despreciable respecto a los cálculos, dado que la longitud de los mismos es pequeña.

Cálculo resistencia según temperatura $\rightarrow R_t = R_o * (1 + \alpha * T^a)$

$R_o = 100 \Omega$

$\alpha = 0'00385$

$T^a =$ temperatura de medida con signo en $^{\circ}C$

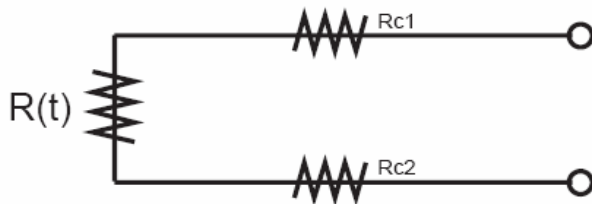
Tolerancia \rightarrow BS 1904 Clase B (DIN 43760)

$\rightarrow AR = \pm 0,3 + 0,005 * |t|$

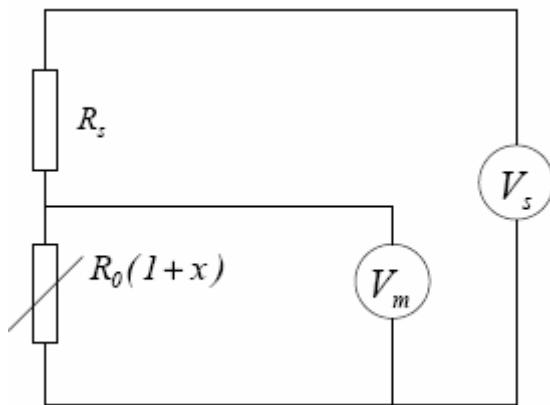
donde $|t|$ es el valor absoluto de la temperatura en $^{\circ}C$.

Rango de medida $\rightarrow -50^{\circ}C$ a $+250^{\circ}C$

Conexión a 2 hilos:

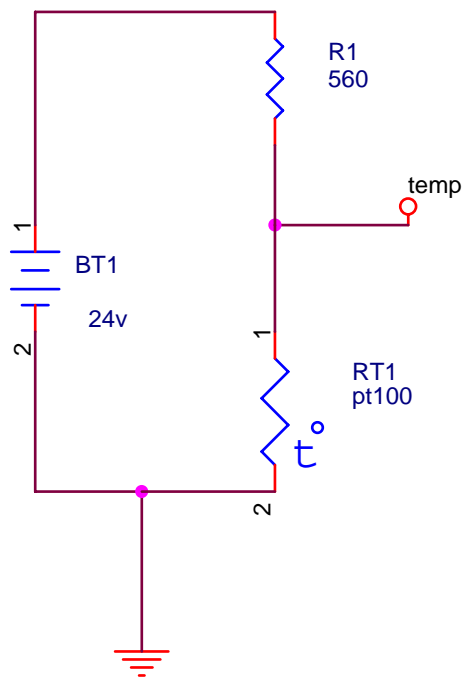


Medida: DIVISOR DE TENSIÓN



$$V_m = \frac{V_s R_0 (1+x)}{R_s + R_0 (1+x)}$$

ESQUEMA ELECTRICO



$$V_{temp} = \frac{R_o(1+x)}{R + R_o(1+x)} * V$$

Nos interesa controlar el rango de temperatura de 75°C a 80°C.

$$R_t(75^\circ\text{C}) = 100 * (1 + 0'00385 * 75) = 128'875 \Omega$$

$$R_t(80^\circ\text{C}) = 100 * (1 + 0'00385 * 80) = 130'8 \Omega$$

$$\text{Media } R_t = 129'837 \Omega$$

$$AR(75^\circ\text{C}) = \pm 0'65$$

$$AR(80^\circ\text{C}) = \pm 0'7$$

$$\text{Media } AR = \pm 0'675$$

$$R_{total} = 129'837 \pm 0'675 \Omega$$

$$1 \rightarrow 129'162 \Omega$$

$$2 \rightarrow 130'512 \Omega$$

Casos:

$$1 \rightarrow I = \frac{24v}{560 + 129'162} = 34'825mA$$

$$V_{temp} = 4'49 v$$

$$\text{Teniendo en cuenta el LSB del ADC} \rightarrow \frac{4'49}{0'0048875} = 918'7$$

$$2 \quad \rightarrow \quad I = \frac{24v}{560 + 130'512} = 34'75mA$$

$$V_{temp} = 4'54 v$$

$$\text{Teniendo en cuenta el LSB del ADC} \rightarrow \frac{4'54}{0'0048875} = 928'1$$

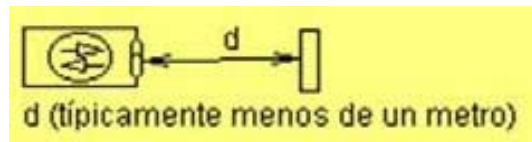
Nuestro programa tratará la temperatura entre los rangos de 75°C a 80°C, que tras hacer los cálculos de tensión de salida del divisor de seleccionado, y obtener los datos correspondientes del ADC, actuará sobre el elemento calefactor cuando los datos decimales obtenidos correspondan entre 917 y 929.

La sonda irá colocada en la superficie interior del horno del túnel de retractilado, cerca de la apertura de entrada del material, o bien si lo permite el diseño del horno, se podría hacer una abertura donde se pudiera colocar la sonda a través de una de las paredes del túnel que adaptara bien la sonda y que de este modo pudiera ser más fácil su sustitución en caso de rotura.

FOTOELÉCTRICO: E3Z-D62 + soporte E39-L153



Los sensores de reflexión difusa, tienen la fuente de luz y el receptor en un mismo cuerpo. La luz emitida por la fuente viene reflejada de forma difusa por el objeto detectado. Una parte de éste reflejo retorna al receptor y con ello se conmuta la salida al excederse una determinada intensidad. Así la textura y el color de la superficie del objeto tiene una gran influencia en la detección (presencia / ausencia) de objetos.



Idóneos para aplicaciones de detección sin contacto donde se disponga de poco espacio para la instalación. Largo alcance de detección, adecuado para montaje en cintas transportadoras o en situaciones donde el objetivo queda muy alejado del sensor.

Posible ajuste de sensibilidad mediante potenciómetro. Dispone de un led verde indicador de estabilidad y otro naranja para indicar la operación, así como un selector para trabajar en modo LUZ u OBSCURIDAD.

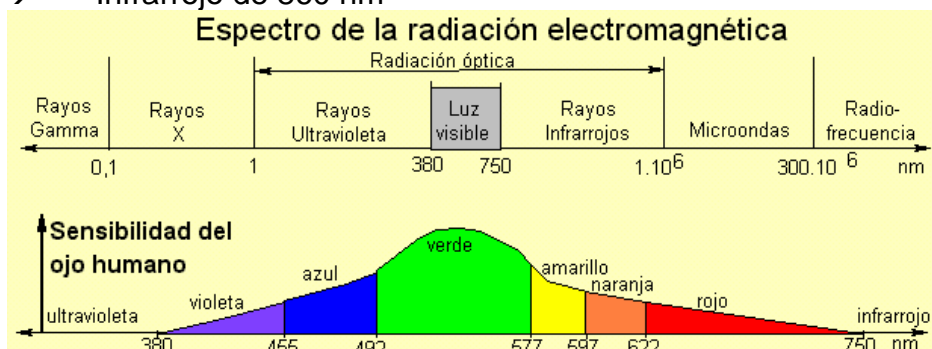
Grado de estanqueidad IP67 para entornos agresivos; soporta el lavado directo. Protección contra cortocircuitos y polaridad inversa.

Dimensiones: Anch. 11mm x Alt. 33mm x Prof. 20mm. Dispone de un cable de PVC de 2m.

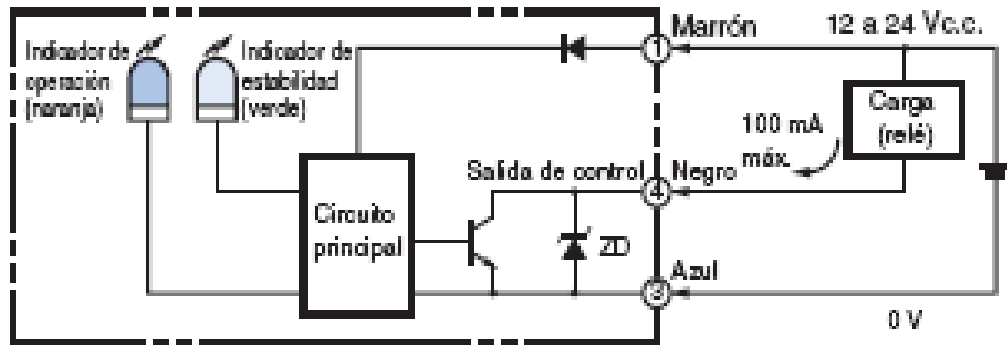
Modo → Reflexión sobre objeto (distancia máxima de 1m)

Salida → NPN

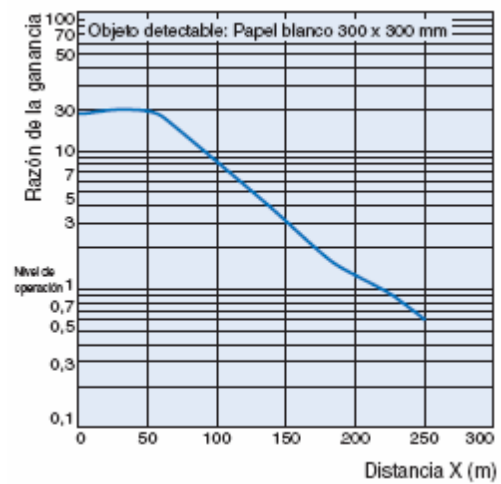
Led → Infrarrojo de 860 nm



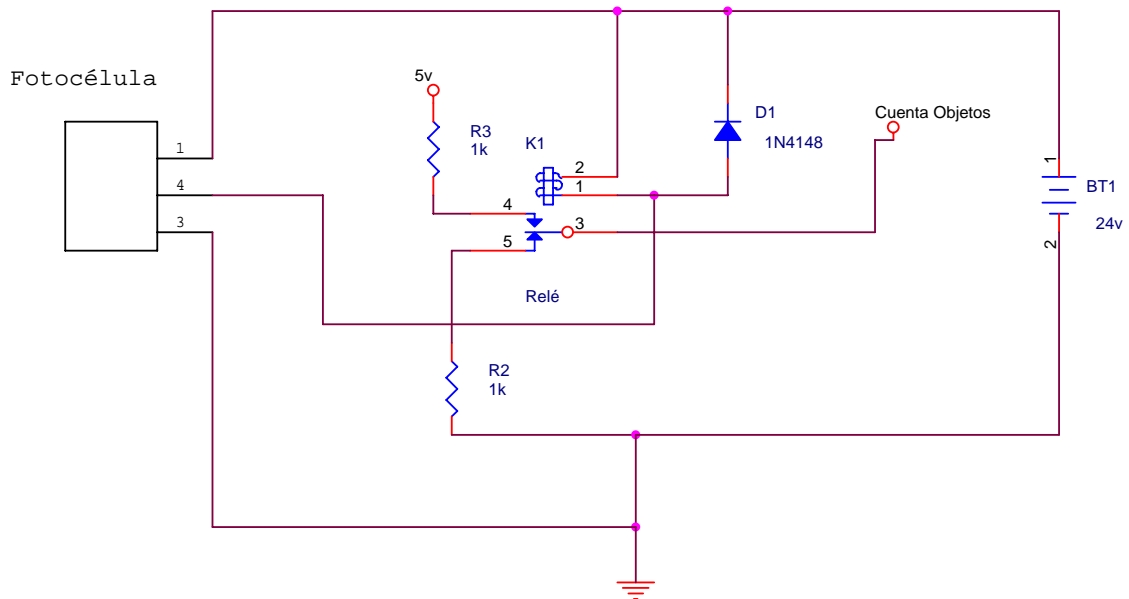
ESQUEMA DE CONEXIÓN INTERIOR



CARACTERÍSTICAS



ESQUEMA ELECTRICO



La salida Cuenta Objetos irá a un pin del PIC para contar los objetos que vayan pasando. Cada vez que pase un objeto se hará un cambio de "0" lógico a "1" dando un pulso que se contará.

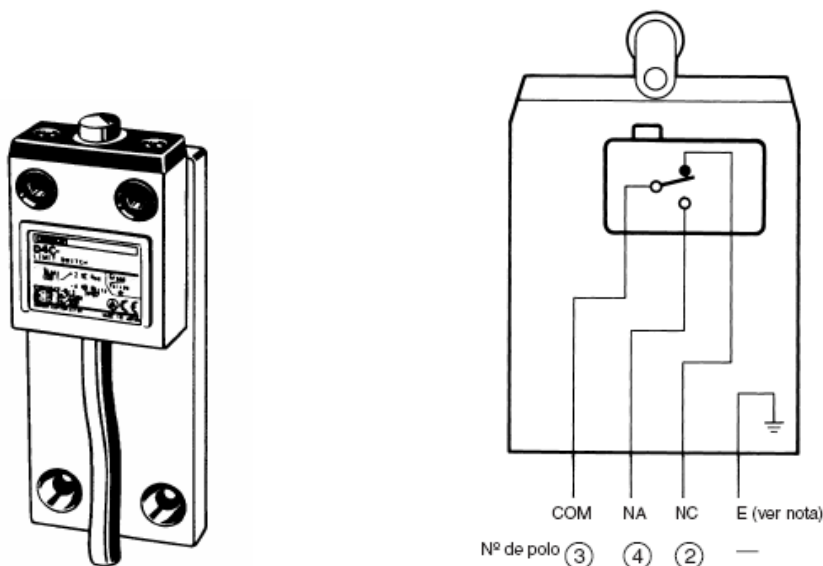
El sensor irá colocado justo al final de la cinta transportadora 1 mediante el soporte adecuado.



sensor

Finales de carrera:

D4C- 3901 + Placa montaje D4C-P001



Dentro de los componentes electrónicos, el **final de carrera** o sensor de contacto (también conocido como "interruptor de límite") o limit switch, son dispositivos eléctricos, neumáticos o mecánicos situados al final del recorrido de un elemento móvil, como por ejemplo una cinta transportadora, con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un circuito. Internamente pueden contener interruptores normalmente abiertos (NA o NO en inglés), cerrados (NC) o conmutadores dependiendo de la operación que cumplan al ser accionados, de ahí la gran variedad de finales de carrera que existen en mercado.

Generalmente estos sensores están compuestos por dos partes: un cuerpo donde se encuentran los contactos y una cabeza que detecta el movimiento. Su uso es muy diverso, empleándose, en general, en todas las máquinas que tengan un movimiento rectilíneo de ida y vuelta o sigan una trayectoria fija, es decir, aquellas que realicen una *carrera* o recorrido fijo, como por ejemplo ascensores, montacargas, robots, etc.

Final de carrera de triple estanqueidad, resistencia a líquidos y polvo según norma IEC IP67. Compuesto de un accionamiento que tras su pulsación o apriete, hace que conmute la posición de los contactos de su interior.

Actuador: Émbolo de aguja

Conexión: Todo o nada

Este sensor irá situado estratégicamente debajo de la pantalla protectora de PVC para la soldadora en L, tal y como se muestra en las medidas de protección adoptadas.

ESQUEMA ELECTRICO



Final de carrera: D4C-3950 + Placa montaje D4C-P001

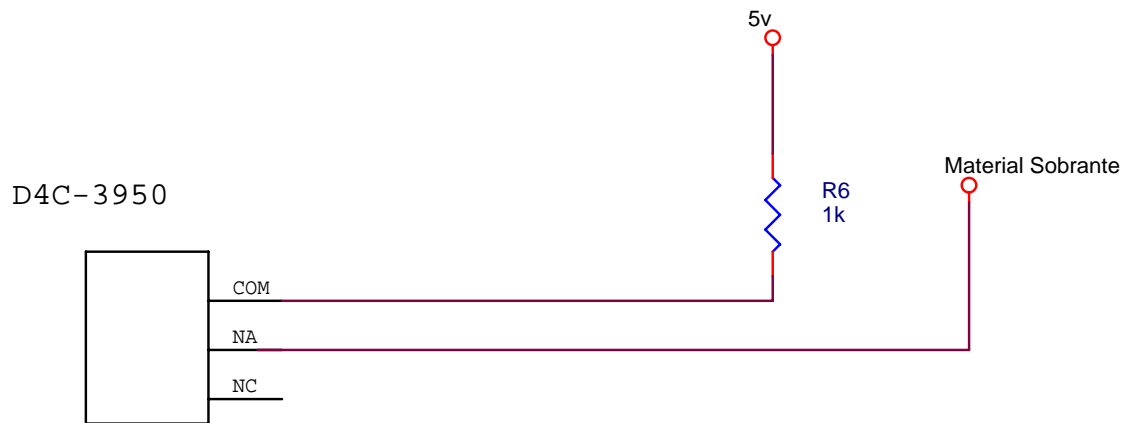


Final de carrera de triple estanqueidad, resistencia a líquidos y polvo según norma IEC IP67. Compuesto de un accionamiento que tras su pulsación o apriete, hace que conmute la posición de los contactos de su interior.

Actuador: Varilla de plástico con muelle bobinado.

Conexión: Todo o nada

Este sensor irá colocado en unos de los laterales del enrollamiento del material sobrante.



Ultrasonidos:

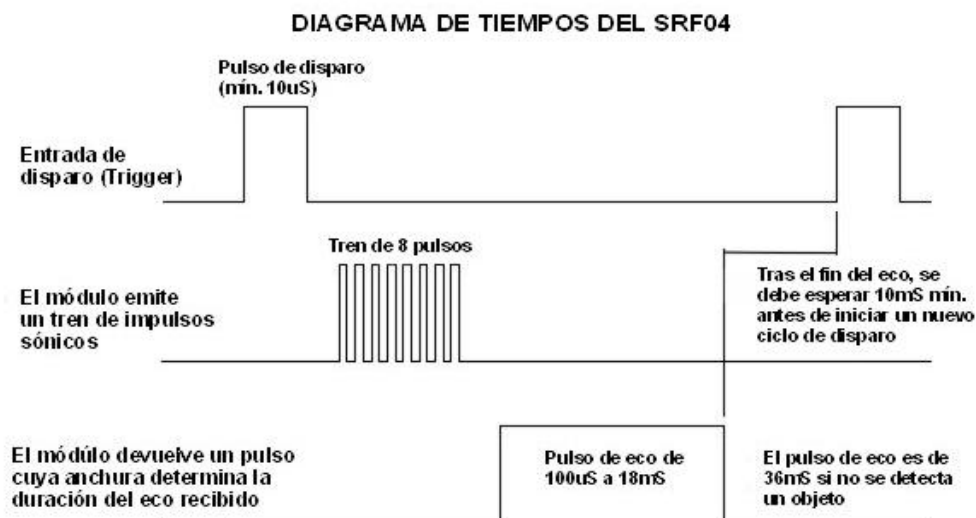
Módulo SRF04



El módulo SRF04 consiste en un medidor ultrasónico de distancias de bajo costo. Emplea un microcontrolador PIC12C508 que realiza las funciones de control y dos cápsulas ultrasónicas de 40KHz.

El rango de medidas es desde unos 3 cm hasta unos 3m aproximadamente. Medidas por debajo de los 3 cm provocan una serie de errores derivados del acoplamiento entre las propias cápsulas emisor-receptor del módulo. En este caso es muy difícil distinguir si la señal recibida es consecuencia de dicho acoplamiento o del eco recibido. Por otra parte es posible medir distancias superiores a los 3 m, pero nos podemos encontrar con problemas derivados de la dispersión del haz ultrasónico o de múltiples rebotes que pudieran generarse.

Tal y como se muestra en el diagrama de tiempos, el modo de empleo es muy sencillo.



Externamente se aplica, por parte del usuario, un pulso de disparo o trigger. Se inicia la secuencia. El módulo transmite un tren de pulsos o "burst" de 8 ciclos a 40KHz. En ese momento la señal de salida ECO pasa a nivel "1". Cuando la cápsula receptora recibe la señal transmitida como consecuencia de haber rebotado en un objeto (eco), esta salida pasa de nuevo a nivel "0". El usuario debe medir la duración del pulso de esta señal, es decir, el tiempo en que la señal eco se mantiene a "1".

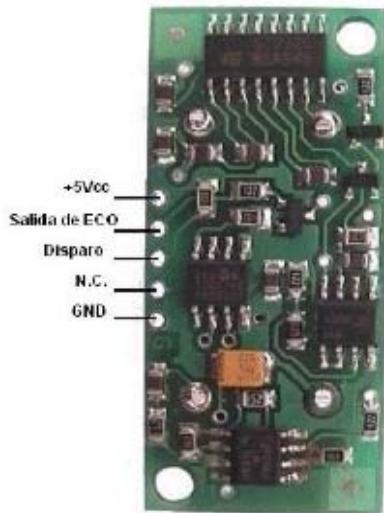
Con objeto de que el módulo se estabilice, se debe dejar un lapsus de tiempo de unos 10mS mínimo entre el momento en que la señal de eco pasa a "0" y un nuevo pulso de disparo que inicie el siguiente ciclo o medida.

La duración del pulso eco de salida varía entre 100uS y 18mS, en función de la distancia entre las cápsulas del módulo y el objeto. La velocidad del sonido es de 29.15 mS/cm que, como realiza un recorrido de ida y vuelta, queda establecida en 58.30mS/cm. Así pues el rango mínimo que se puede medir es de 1.7 cm (100uS/58) y el máximo de 310 cm (18mS/58).

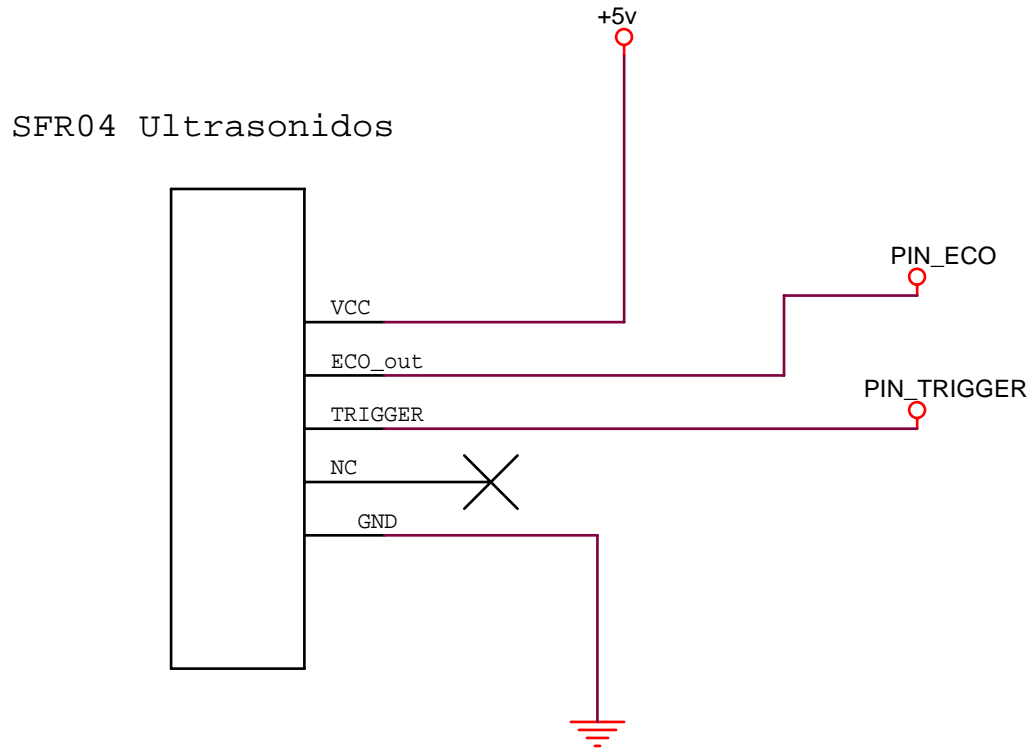
CONEXIÓN:

El módulo emplea tan sólo 4 conexiones que se pueden realizar soldando directamente 4 cables o bien mediante un conector de 5 vías.

+5Vcc	Tensión positiva de alimentación
ECO	Salida del pulso cuya anchura determina el tiempo del recorrido de la señal ultrasónica
Disparo	Entrada de inicio de una nueva medida. Se aplica un pulso con una duración mínima de 10Ms
N.C.	Línea sin conexión. Se emplea en la fase de fabricación y comprobación del propio módulo. No conectar nada.
GND	Tierra de alimentación.



ESQUEMA:



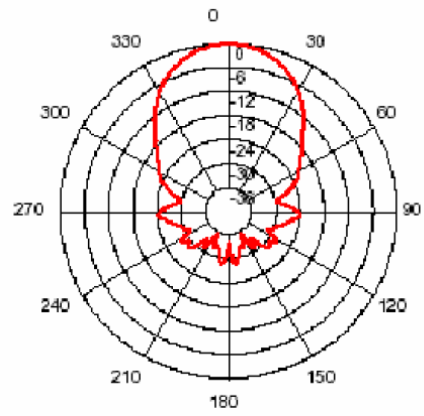
El módulo SRF04 viene perfectamente ajustado y calibrado de fábrica, por lo que no necesita de ningún tipo de ajuste. Su funcionamiento se puede verificar aplicando una serie de pulsos por la entrada de disparo. Con ayuda de un osciloscopio se puede medir la anchura de la señal eco de salida. Esta anchura, representada en μs y dividida entre 58.30 nos permite calcular la distancia del objeto.

$$\text{Vel}=331+0.6 \cdot T^{\text{a}} \text{ [m/s]}$$

$$\text{Distancia}=\text{Vel} \cdot (t/2)$$

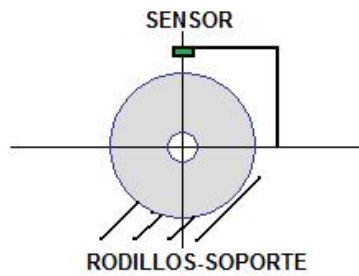
331 m/s es la velocidad del sonido en el aire.

PATRÓN DE EMISIÓN:



ESQUEMA INTERNO SFR04:

MONTAJE:



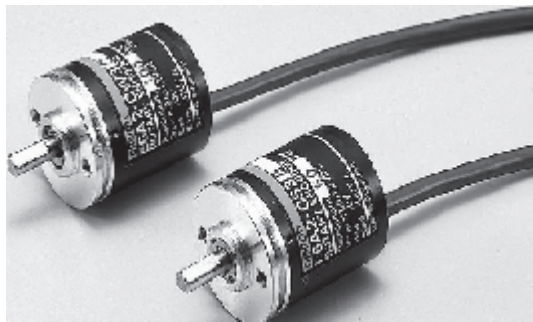
El sensor estará inicialmente a una distancia de la bobina de 10cm. Las bobinas que se emplearán tienen un diámetro útil de 40cm. Las distancias que se irán controlando y que se compararán son:

- 10cm → Tiempo eco aprox. = 576uSeg
- 20cm → Tiempo eco aprox. = 1'152mSeg
- 30cm → Tiempo eco aprox. = 1'728mSeg (Final bobina)

La velocidad del aire se ha considerado para una temperatura de 27°C, siendo esta de 347'2m/s.

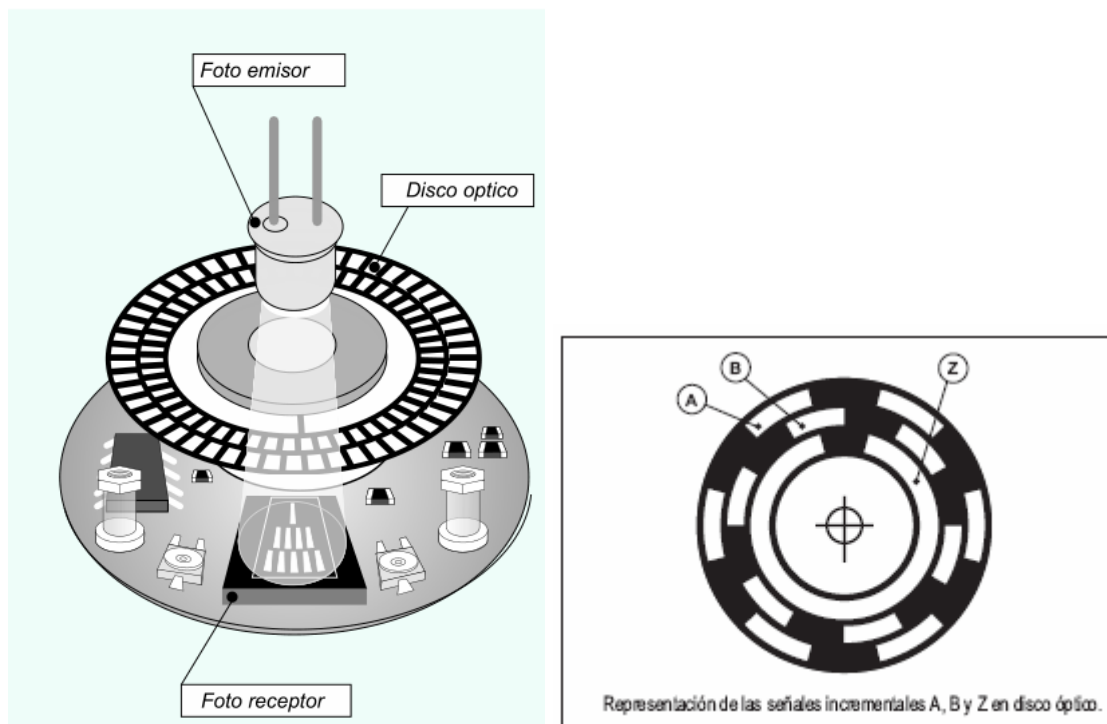
Encoder rotativo incremental:

E6A2-CS3E 60P/R



El encoder incremental es un transductor rotativo que transforma un movimiento angular en una serie de impulsos digitales. Estos impulsos generados pueden ser usados para controlar desplazamientos de tipo angular o lineal.

El sistema de lectura se basa en la rotación de un disco graduado con un reticulado radial formado por líneas opacas, alternadas con espacios transparentes. Este conjunto está iluminado de modo perpendicular por una fuente de rayos infrarrojos. El disco proyecta de este modo su imagen sobre la superficie de varios receptores.

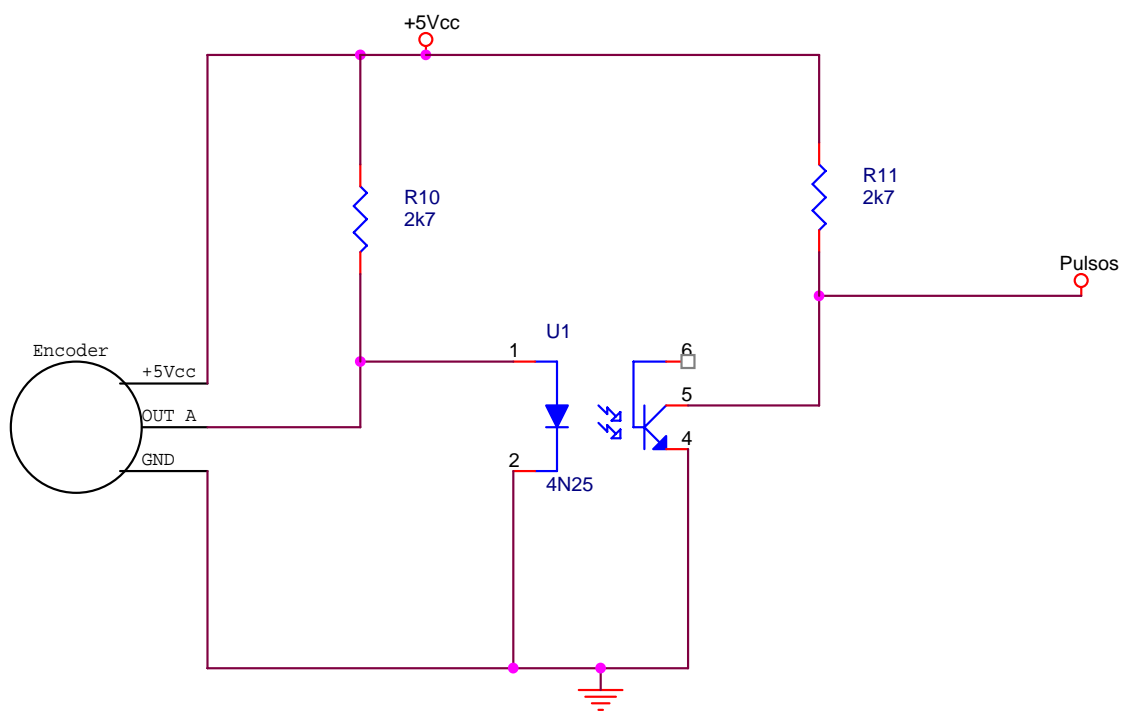


El encoder incremental proporciona normalmente dos formas de onda cuadradas y desfasadas entre sí 90° eléctricos, A y B. Con la lectura de un solo canal se dispone de la información para obtener la velocidad de rotación, mientras que si también captas B es posible determinar el sentido de giro. Además en algunos también se dispone de una señal Z que marca la posición absoluta de cero del eje del encoder.

Características:

- Unidireccional, no se puede determinar sentido de giro
- Resolución: 60 pulsos por revolución
- Salida: NPN Fase A
- Diámetro: 25mm
- Cable: Marrón → 5-12Vcc
Azul → GND
Negro → Fase A

ESQUEMA:



Cálculos:

$$\begin{aligned} \text{Rpm máx.} &\rightarrow 2000\text{rpm} &&\rightarrow 33'33 \text{ rpseg} \\ \text{Nº pulsos máximos/seg} &&&\rightarrow 2000\text{pulsos/seg} \end{aligned}$$

Como el número de pulsos se comprobará cada 8 segundos , el máximo de pulsos contados será de $\rightarrow 2000 \cdot 8 = 16000$ pulsos.

El eje del motor y el eje del encoder irán acoplados mediante dos ruedas de engranaje ambas de radio = 5cm.

$$\begin{aligned} 2000\text{rpm} &= 209'43 \text{ rad/seg} \\ W * R &= V \quad \rightarrow \quad V = 209'43 * 0,05 = 10'5\text{m/seg. Máximo} \end{aligned}$$

Para obtener la velocidad del motor:

Tendremos que contar los pulsos dados por el encoder, de modo que si comprobamos el número de pulsos cada 8 segundos, esa cantidad que haya habrá que dividirla por 8.

$$\text{Nº pulsos} / 8 \rightarrow \text{Nº pulsos por segundo}$$

$$\text{Nº pulsos por segundo} / 60 \rightarrow \text{Revoluciones por segundo}$$

$$\text{Revoluciones por segundo} * 60 \rightarrow \text{Revoluciones por minuto}$$

$$\text{Deducimos que} \rightarrow \text{Nº pulsos por segundos} = \text{Revoluciones por minuto}$$

$$\text{Rpm} = \frac{N^{\circ} * 2\pi}{60} = \text{rad} / \text{seg} \rightarrow W$$

$$\text{Velocidad} = W * 0'05$$

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

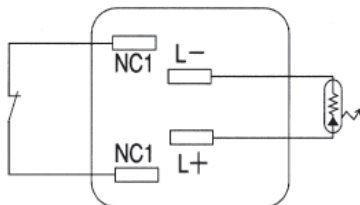
Parada de emergencia:

La máquina va prevista de un pulsador de emergencia que la para automáticamente, pero guardando todos los datos de importancia y realizando un chequeo inicial después del estado de emergencia para asegurar de nuevo la puesta en marcha.

- Construcción modular, fácil instalación.
- Mecanismo de apertura positiva con una separación de contacto mínima de 3 mm según la norma EN60947-5-1, ⊕. (sólo para contactos NC).
- Cumple las normas EN418, EN60947-5-1.
- Incluye un cierre de seguridad para impedir otros usos.
- Presenta una construcción separada que permite que el conmutador se separe para facilitar el cableado y una construcción en una pieza que facilita su manejo.
- Alta fiabilidad, IP65.



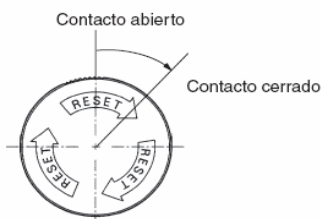
Contactos SPST



Modelo → **A165E- LS- 24D- 01**

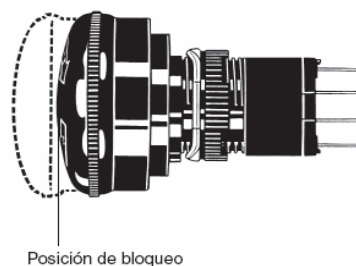
- LS → Iluminado con LED rojo de 30mm ϕ
- 24D → Tensión del LED 24 Vcc
- 01 → Contacto SPST (NC)

El sistema Pulsar - Girar, impide usos inadecuados del pulsador de parada de emergencia.



Sistema de bloqueo de seguridad

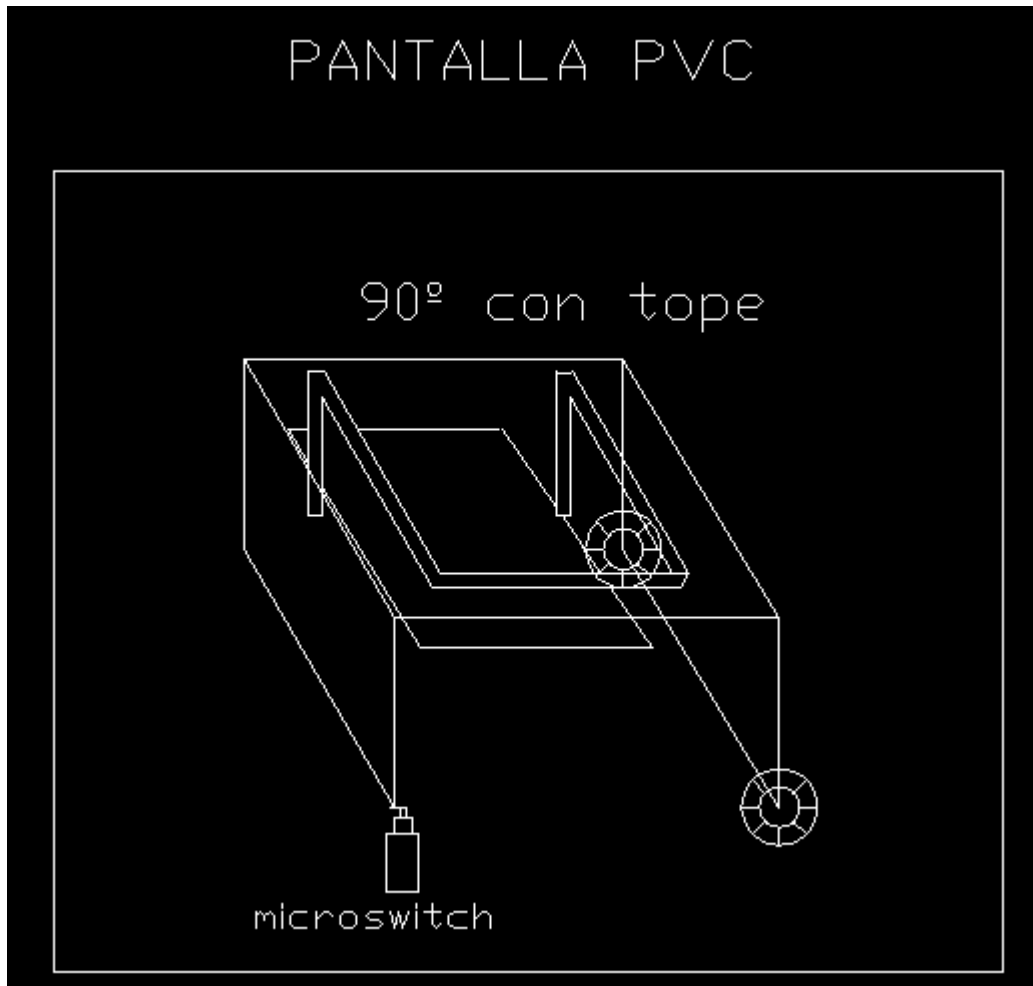
Aunque un objeto o una persona toque el pulsador por error, el contacto no se liberará a menos que el botón pulsador llegue a la posición de bloqueo.



Pantallas desmontables PVC:

La máquina tendrá unas pantallas protectoras en la zona de la soldadora en L para evitar riesgos de quemadura o amputación.

Recubrirá por completo el frontal, la parte posterior y la parte superior de la soldadora en L, de modo que no puedas introducir las manos en la máquina mientras está funcionando. Si la pantalla se abre para solucionar cualquier incidencia, siendo la máxima apertura de 90°, el microswitch se desactiva y la máquina se para como con la parada de emergencia.



Cargas electrostáticas:

La electricidad estática es un fenómeno que cualquier persona habrá experimentado alguna vez en forma de descarga al acercarse a tocar un elemento conductor como la manilla o el pomo metálico de una puerta después de haber andado sobre un suelo de moqueta o al bajar de un automóvil y tocar la puerta. Igualmente se habrán podido observar destellos al quitarse ropa de tejido acrílico y la atracción del cabello al acercarse a la pantalla de un televisor.

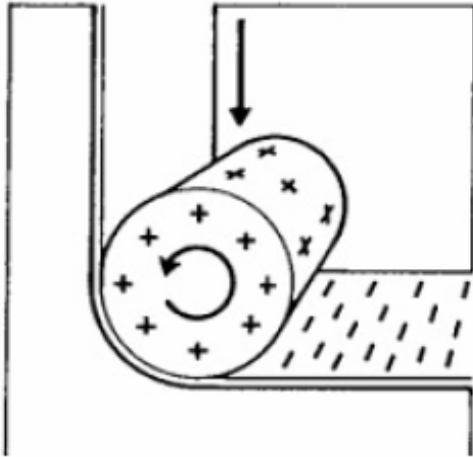
La electricidad estática da lugar al conjunto de fenómenos asociados con la aparición de una carga eléctrica en la superficie de un cuerpo aislante o en un cuerpo conductor aislado.

Las cargas electrostáticas negativas son electrones de los átomos de los elementos químicos y las positivas equivalen a la acción de los protones del núcleo atómico privados de los electrones de la última capa. Los electrones situados en la superficie de un material aislante o un conductor aislado no pueden disiparse fácilmente mientras no tengan una vía conductora a tierra.

Al no poder circular con facilidad dan lugar a la denominada electricidad estática, a diferencia de la otra electricidad dinámica que circula por los conductores con fines de transmisión y utilización de energía. El conjunto de los átomos de los cuerpos sólidos forman estructuras que mantienen la posición de dichos átomos entre sí.

Esa es la razón porque en los sólidos sólo se mueven los electrones y en los líquidos y gases se pueden mover electrones y protones. La carga originada por este fenómeno se llama carga triboeléctrica y una serie triboeléctrica como la mostrada ayuda a determinar la polaridad de cada uno de los dos materiales cargados.

SERIE TRIBOELÉCTRICA	
+	Vidrio
	Cabello humano
	Nylon
	Lana
	Piel
	Aluminio
	Poliéster
	Papel
	Algodón
	Acero
	Cobre
	Níquel
	Goma
	Acrílico
	Poliuretano
	PVC
-	Teflón



Una cinta transportadora o correa, al pasar por una polea, o una banda de papel, tela, etc. al pasar entre rodillos, genera cargas de electricidad estática.

Acumulación, disipación y descarga de la electricidad estática

La fase siguiente a la generación de cargas electrostáticas es la acumulación de las mismas en los materiales no conductores y en los conductores aislados. Esta acumulación puede ocurrir en productos, equipos de proceso, tramos de tubería aislados, recipientes, personas con calzado aislante o sobre suelos que no disipan las cargas, etc. A mayor cantidad de cargas electrostáticas corresponde mayor diferencia de potencial respecto a tierra.

$$W = CV^2/2 = QV/2 = Q^2/(2C)$$

Siendo

W = energía desprendida en la descarga en J (julios)

C = capacidad en F (faradios)

V = potencial eléctrico en V (voltios)

Q = cantidad de electricidad en C (culombios)

Puesta a tierra electrostática y conexión equipotencial de todas las superficies conductoras

Esta puesta a tierra es una medida esencial y a menudo suficiente. La resistencia eléctrica de fuga a tierra de las unidades de una planta no debe superar 1 megaohmio (10^6 ohmios) en las condiciones más desfavorables.

Las superficies conductoras de la máquina estarán conectadas al conductor de protección que se conecta directamente a tierra.

SISTEMA NEUMÁTICO:

La empresa MSCARNES S.A. dispone de instalación neumática ya instalada.

La instalación de aire comprimido, de control y regulación posee una serie de elementos indispensables:

- Depósito de aire o calderín.
- Secadores o deshumidificadores.
- Purgadores.
- Filtros.
- Lubricadores.
- Reguladores de presión.

Este sistema neumático para nuestra máquina lo hemos implementado para manejar la soldadora en L.

Básicamente se trata del brazo soldador en forma de L que aplicará calor y presión para cortar el film de retractilado y separar los productos.

Se controla el movimiento con un cilindro neumático de doble efecto y una válvula electro-neumática. Se colocará una unidad de mantenimiento tras la entrada de aire comprimido.

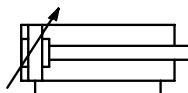
Cilindro de Doble Efecto:

Los cilindros de doble efecto se utilizan principalmente cuando el cilindro debe realizar un trabajo en ambos sentidos del movimiento. La forma constructiva, en general, es similar a la de los de simple efecto.

El vástago de un cilindro de doble efecto se acciona por la aplicación alternativa de aire comprimido en la parte anterior y posterior del cilindro. El movimiento en los extremos es amortiguado por medio de estranguladores regulables. El émbolo del cilindro está provisto de un imán permanente que puede utilizarse para activar un sensor de proximidad.

Cilindro: C85, 25mm ϕ y 200mm carrera. 5 bar(500kPa)

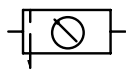
SMC Ref: CD85N25-200-B



Unidad de Mantenimiento:

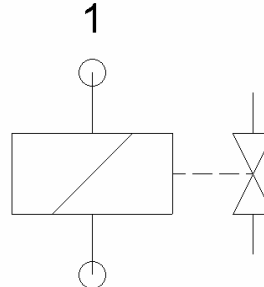
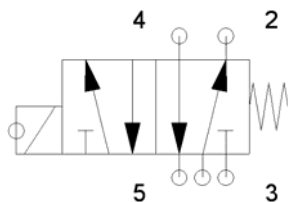
La unidad de mantenimiento se compone de un filtro de aire comprimido con separador de agua y una válvula reguladora de presión.

El filtro normalmente se combina con un regulador de presión para formar una unidad de mantenimiento del aire comprimido. La selección de un correcto filtrado juega un papel importante en la calidad y prestaciones del sistema de control al que alimenta de aire comprimido.



Válvula Distribuidora :

Como válvula de control para el cilindro de doble efecto puede elegirse una de 5/2 vías. Esta válvula se utiliza para el accionamiento del cilindro de doble efecto. Esta válvula está accionada eléctricamente por la izquierda y con un retorno por muelle por la derecha.

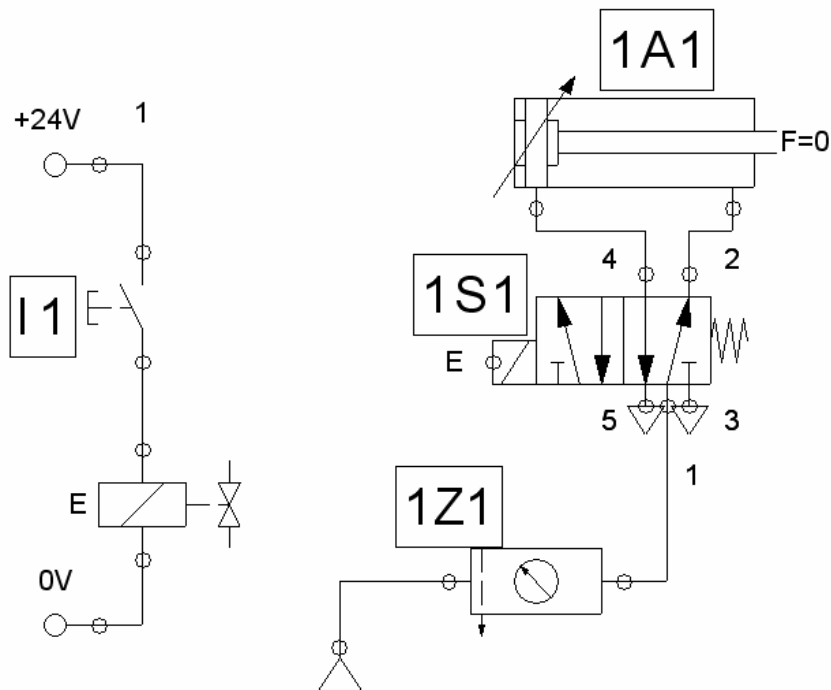


Válvula: G $\frac{1}{8}$ 5 / 2 Solenoide / Resorte

Parker Pneumatic Ref: 8L501-032

Funcionamiento:

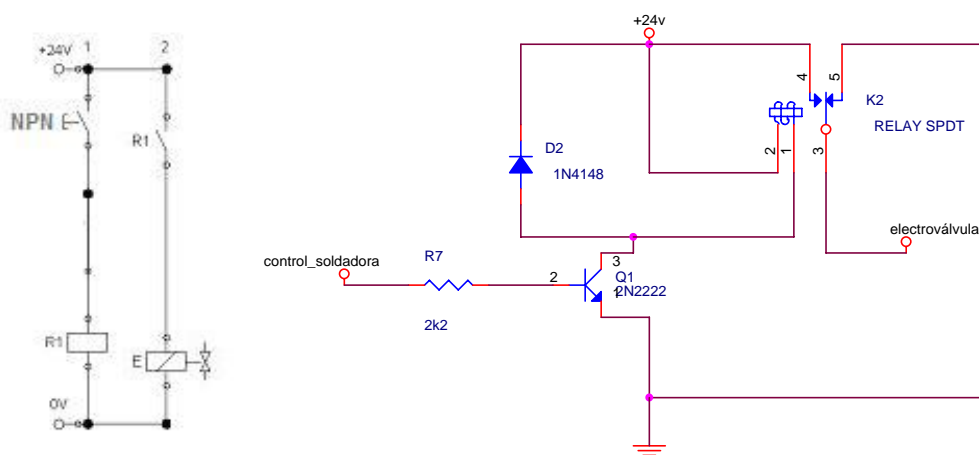
El solenoide de válvula conmuta la válvula a la que esté asociado cuando se activa.



Al accionar el pulsador, se activa el solenoide de la válvula distribuidora 5/2. Esto provoca que el aire atraviese la válvula de 1 a 4 y haga avanzar el vástago del cilindro. Al liberar el pulsador, se desactiva el solenoide y el muelle de la válvula hace retroceder la válvula a su posición inicial y el cilindro retrocede. Al aire escapa del cilindro por la conexión de escape.

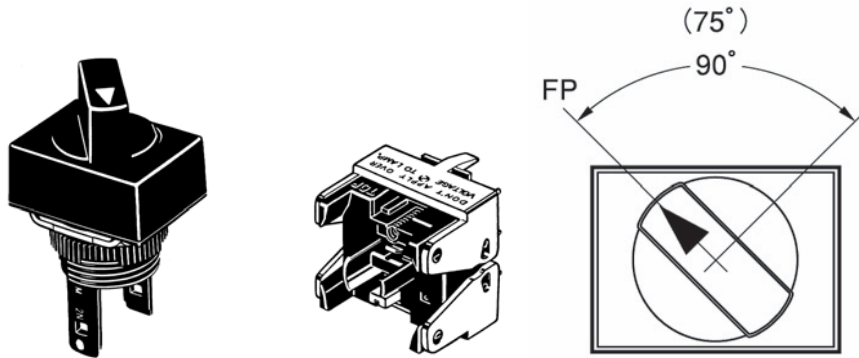
Si el pulsador se acciona por un breve tiempo, el cilindro avanza sólo parcialmente y retrocede inmediatamente, ya que el muelle hace regresar la válvula a su posición de origen al liberar el pulsador. En este caso, para conseguir el avance completo del cilindro, el pulsador debe mantenerse presionado mientras el cilindro está avanzando.

Para nuestro caso, el interruptor se sustituye por un contacto mecánico de un relé eléctrico, y el relé a su vez se activará con una salida del PIC a través de un transistor.



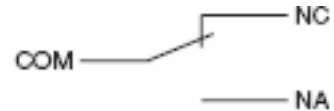
ELEMENTOS AUXILIARES:

1. Botón de ON / OFF: A165S-J2M + Bloque contactos A16S-2N-1P



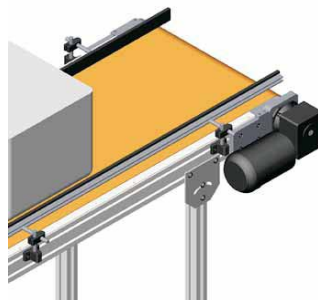
- 3 A @ 30 Vcc.
- 2 contactos

- Configuración contactos: SPDT



2. Cintas transportadoras:

- Tipo: Transportadoras de banda
- Empresa: PerfilTek Sistemas Integrales S.A.
- Longitud: 1m
- Anchura: 0'6m
- Altura: 1m
- Motor: Exterior, trifásico 400Vac, con variador de frecuencia incorporado, mediante selector.
- 2 partes separadas ambas con el mismo motor



3. Túnel de retractilado: **Belca - BTV**

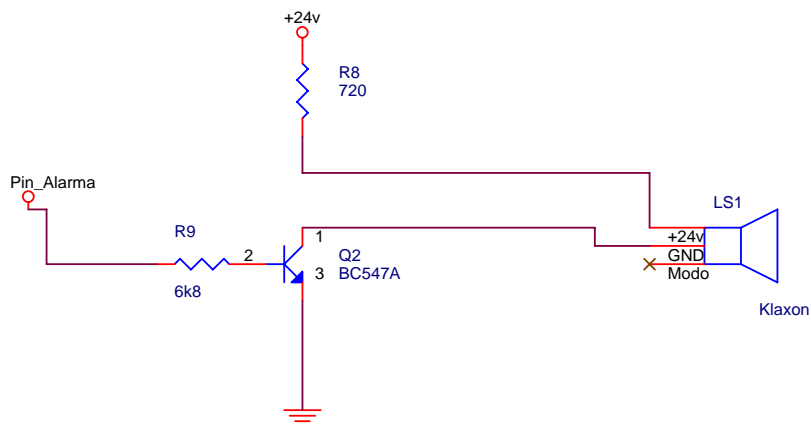
Túnel construido en acero pintado o inoxidable con sistema de transporte por medio de rodillos móviles recubiertos de silicona. Para uso general pero especialmente destinados a films no fundentes.

- Longitud: 1'4m
- Anchura: 0'915m
- Altura total: 1'6m
- Altura entrada material : 1m
- Alimentación: 380Vac



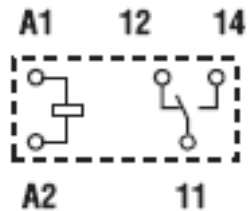
4. Alarma de tono pulsado :

- 24Vdc
- Empresa : Claxon
- Ref.: 17-970040



5. Relés: Electromecánicos

- 24Vcc
- 1 contacto na/nc 10^a

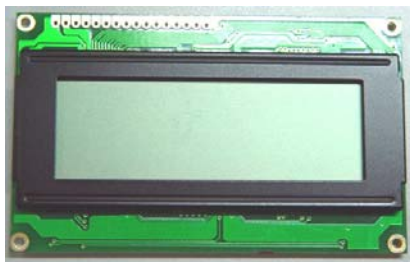


6. Fuente alimentación externa:

- 230Vac
- +5Vcc y +24Vcc
- 60w
- Empresa: Traco Power
- Ref: TXL 060-0524DI



7. LCD 4x20:



8. Elementos Electrónicos:

- Transistor BC547A
- Transistor 2N2222A
- Diodo 1N4148
- Optoacoplador 4N25
- Pulsadores
- Resistencias normales y variables

CONCLUSIONES

Principalmente se ha querido crear un sistema de adquisición de datos sencillo y que pudiera ser beneficioso su uso directo para la máquina.

Tanto en las medidas de protección adoptadas como la información aportada al proceso de retractilado han mejorado sustancialmente la máquina en cuanto a su rapidez de actuación frente a las necesidades primarias de ésta.

Los sensores decididos se han colocado de forma sencilla con soportes básicos para su fácil montaje así como su rápido cambio en caso de avería.

Para los diseños CAD de las placas de PCB se ha usado el programa ORCAD CAPTURE y LAYOUT, así como para las especificaciones eléctricas AUTOCAD.

Para el programa que se encargará de controlar el proceso, se ha usado el compilador para código C, PWM CCS.

El sistema está protegido frente a cargas electroestáticas con sus respectivas tomas a tierra de las partes metálicas conductoras con riesgo y también protegido del exceso de temperatura mediante una señal acústica para que se controle el túnel de retractilado.

El microcontrolador elegido ha sido el 16F877 de la casa Microchip, debido a la gran cantidad de puertos disponibles como entradas o salidas dado que el proyecto necesitaba bastantes.

La máquina cuenta con la garantía de asegurar que la producción se va acumulando en caso de que haya algún corte de suministro de energía para asegurar la contabilidad correcta de los productos que hayan sido retractilados.

En definitiva, se consigue una mejora de la producción dado que la máquina está totalmente automatizada y da la suficiente información para que se actúe con el suficiente tiempo en situaciones típicas del proceso así como las críticas.