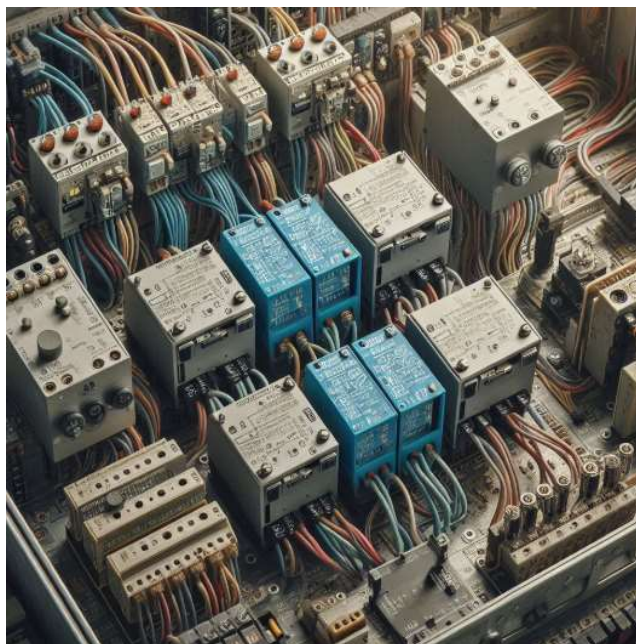


# ELECTROTECNIA II



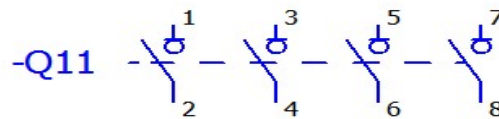
# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. SECCIONADOR

## Seccionador

Un interruptor es un dispositivo mecánico capaz de realizar la desconexión de la instalación eléctrica en carga, independientemente de la velocidad empleada por el operario que realiza la maniobra y, además, lo realiza sin ocasionar riesgo o peligro para éste.

Los interruptores seccionadores deben ser capaces de mantener aislada la instalación eléctrica (distancia de seguridad) cuando se abre el circuito.

Suelen disponer de un mecanismo de accionamiento que permite las operaciones de cierre y apertura brusco, independientes a la fuerza aplicada por el usuario.



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUSIBLE

## Fusible

Es un elemento de protección eléctrica que tiene como objetivo proteger una instalación contra cortocircuitos y sobrecargas. Están formados por un conductor que se funde por causa del efecto *joule* cuando la intensidad que lo atraviesa supera un determinado valor, abriéndose consecuentemente el circuito.

- **Intensidad nominal:** principal parámetro eléctrico. Es la intensidad de corte indicada por el fabricante a unas determinadas condiciones. La intensidad real de corte deberá calcularse según la **temperatura ambiental** en la que está trabajando.
- **Hay que tener en cuenta que los fusibles no abren el circuito de manera inmediata.**
- Se diferencian por el tiempo de actuación: lenta o rápida
- Capacidad de rotura: tensión e intensidad que produce rotura, incendio, etc en e fusible

Tipos:

- **Irrecuperables:** utilizan como conductor un hilo muy fino que se funde a una determinada temperatura.
- **Rearmables:** utilizan como conductor un material que **no** conduce al alcanzar una determinada temperatura. El material recupera la conducción al disminuir la temperatura y el fusible vuelve a ser funcional.

En general se recomienda una corriente de operación del **80 % o menos de la corriente nominal para el funcionamiento a 25 °C** a fin de evitar aperturas molestas.

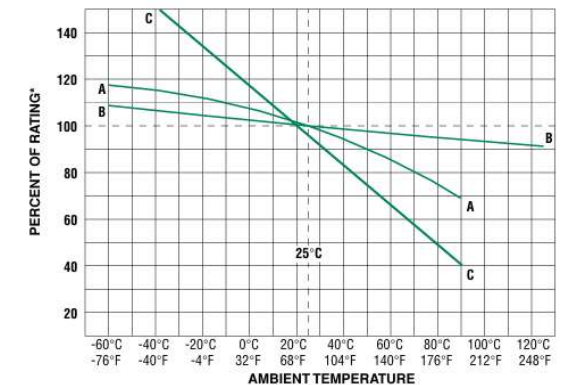
CHART SHOWING EFFECT OF AMBIENT TEMPERATURE ON CURRENT-CARRYING CAPACITY (TYPICAL)

KEY TO CHART:

Curve A: Thin-Film Fuses and 313 Series (.010 to .150A)

Curve B: Very Fast-Acting, Fast-Acting, and Spiral Wound Slo-Blo® Fuses

Curve C: Resettable PTC's



Corrección del valor nominal debido a la temperatura ambiente ([littlefuse.com](http://littlefuse.com))

Por ejemplo, I=26 A, temp = 50°C, tipo A

$$\text{Ideal Fuse Rating} = \frac{\text{Nominal Operating Current}}{\text{Temp Rerating Factor} \times 0.75}$$

$$\text{Ideal Fuse Rating} = \frac{26\text{A}}{0.89 \times 0.75} = 38.9\text{ A}$$

# ESQUEMAS ELÉCTRICOS ELICIDE

## Característica I<sup>2</sup>t

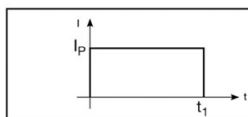
I<sup>2</sup>t o integral de fusión es la **energía térmica necesaria para fundir** el componente de un fusible específico.

Este valor se calcula según la construcción, los materiales, la intensidad, el área del fusible, etc.

El cálculo se realiza experimentalmente sobre un circuito de corriente continua y viene especificado en las características del fusible en forma de gráfica (**tiempo vs corriente**)

Se utiliza para conocer el comportamiento del fusible a diferentes picos de tensión. La gráfica mostrada es válida para corriente continua o pulsos.

Wave shapes

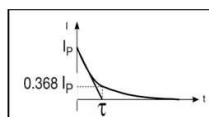


Formulas

$$I^2t = I_p^2 t_1$$

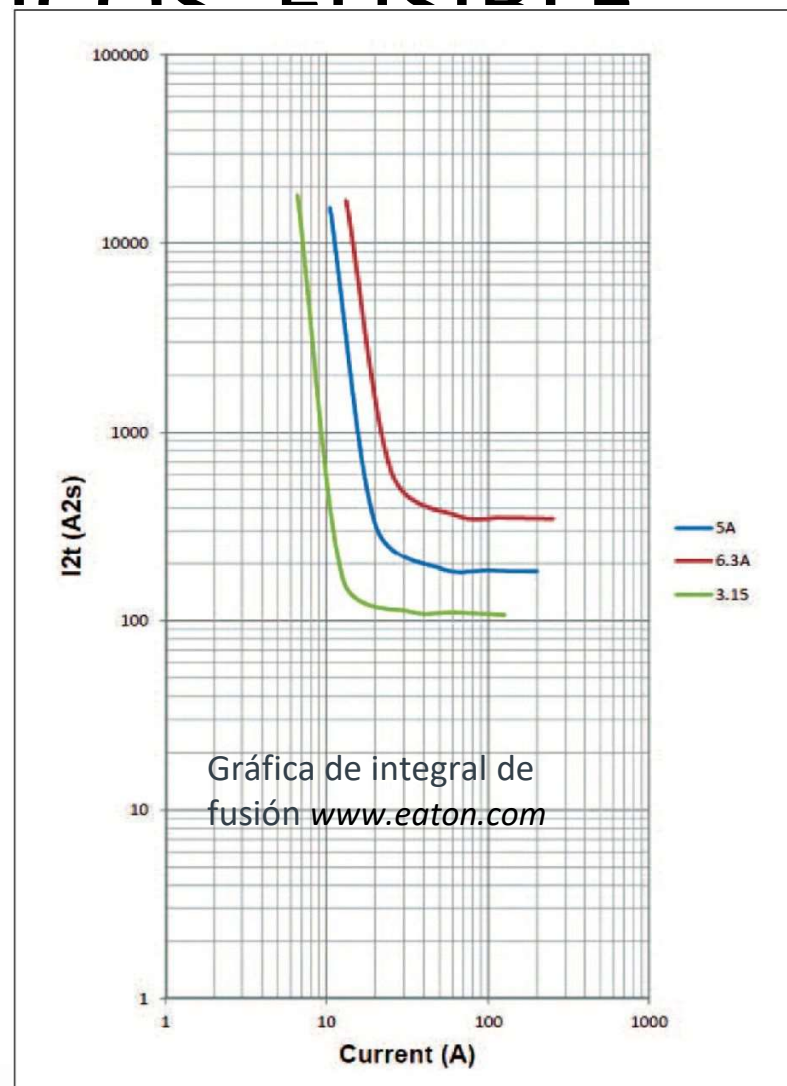
Para pico exponencial:

Wave shapes



Formulas

$$I^2t = \frac{1}{2} I_p^2 \tau$$



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUSIBLE

Agency File Number	Ampere Range
E14721	154 Fast-Acting Fuse: 0.062A - 10A 154 Slo-Blo® Fuse: 0.375A - 7A
NBK030205-E10480A	154 Fast-Acting Fuse: 1A - 1.6A
NBK030205-E10480B	154 Fast-Acting Fuse: 2A - 5A
NBK101105-E184655	154 Fast-Acting Fuse: 6.3A - 10A
NBK030205-E10480B	154 Slo-Blo® Fuse: 1A - 5A

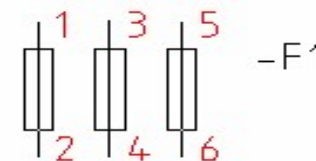


Portafusibles 1000VDC LPSM  
FHLDR 1-POLE



Fusible rearmable con montaje  
SMD para PCB LittleFuse 154 10A

En ocasiones los fusibles se montan sobre la parte móvil de un seccionador siendo los propios fusibles los que abren o cierran los contactos.

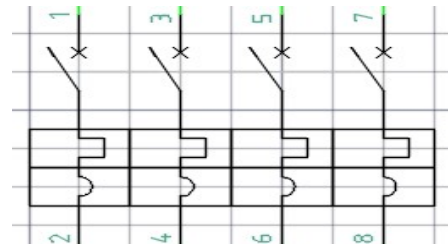
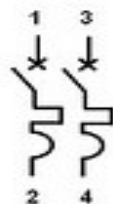


# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO

## Magnetotérmico

Es un elemento de protección eléctrica formado por interruptores que se conectan y desconectan manualmente, actuando de forma automática cuando se produce una sobrecarga. Actúan por efecto Joule en el caso de sobrecarga o por efecto magnético cuando se produce un cortocircuito.

En los esquemas eléctricos se identifican con una F seguida de un dígito.





# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO

Tienen como principales parámetros eléctricos:

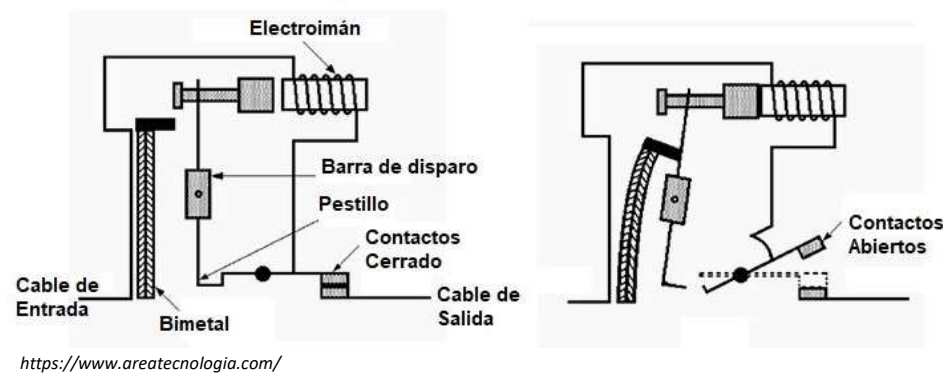
- **Intensidad nominal.** La norma IEC 60898 define la corriente nominal como la corriente que el interruptor puede soportar en régimen ininterrumpido (es decir, sin dispararse) a una temperatura de referencia especificada de 30 °C
- **Curva de actuación:** Tipo A (más rápido), B, C, D (más lento)
- Uso en continua como en alterna
- **Corte omnipolar** (cortan al mismo tiempo todos los polos). Pueden llevar contactos auxiliares.



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO

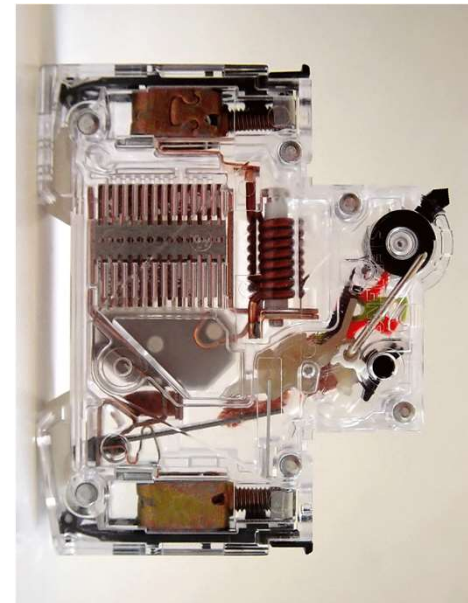
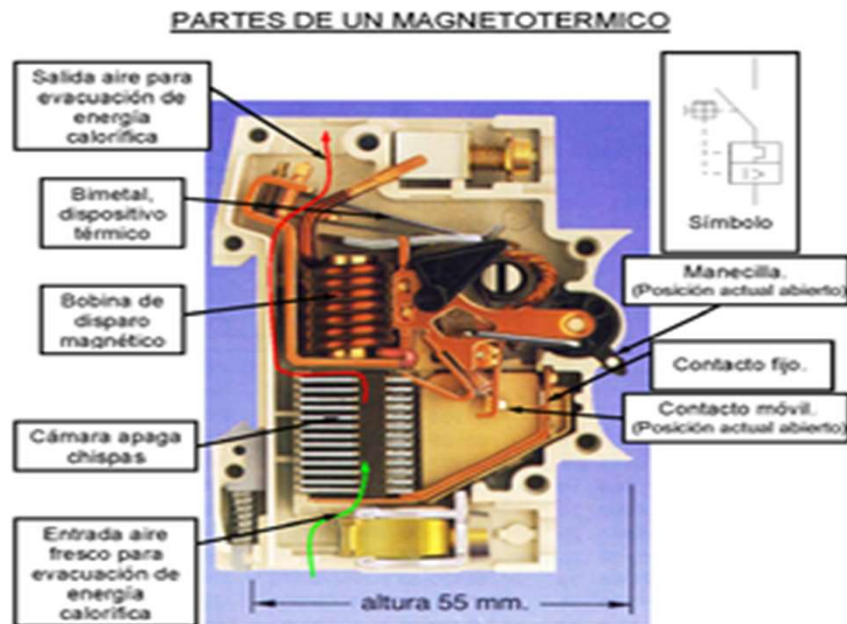
Funcionamiento, dos actuaciones:

- 1- Una placa bimetálica que se dilata con la temperatura y que cuando lleva a una dilatación provoca el disparo que corta el circuito.
- 2- Una bobina genera un campo magnético que actúa como electroimán. A una determinada intensidad el electroimán actúa sobre el disparador que corta el circuito. Es mucho más rápido que la actuación por temperatura.





# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO

## Curvas de disparo

Indican el tiempo de actuación (térmica o magnética) según la intensidad que circula por el magnetotérmico. La gráfica representa el tiempo frente la intensidad relativa ( $I/I_n$ )

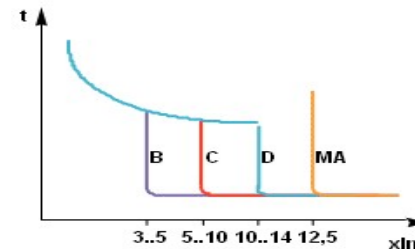







$I = I_n$   
Cuando circula la intensidad nominal, no salta nunca el magnetotérmico

Actuación lenta (térmica)

$I = 5 \cdot I_n$   
Actuación rápida (magn.)

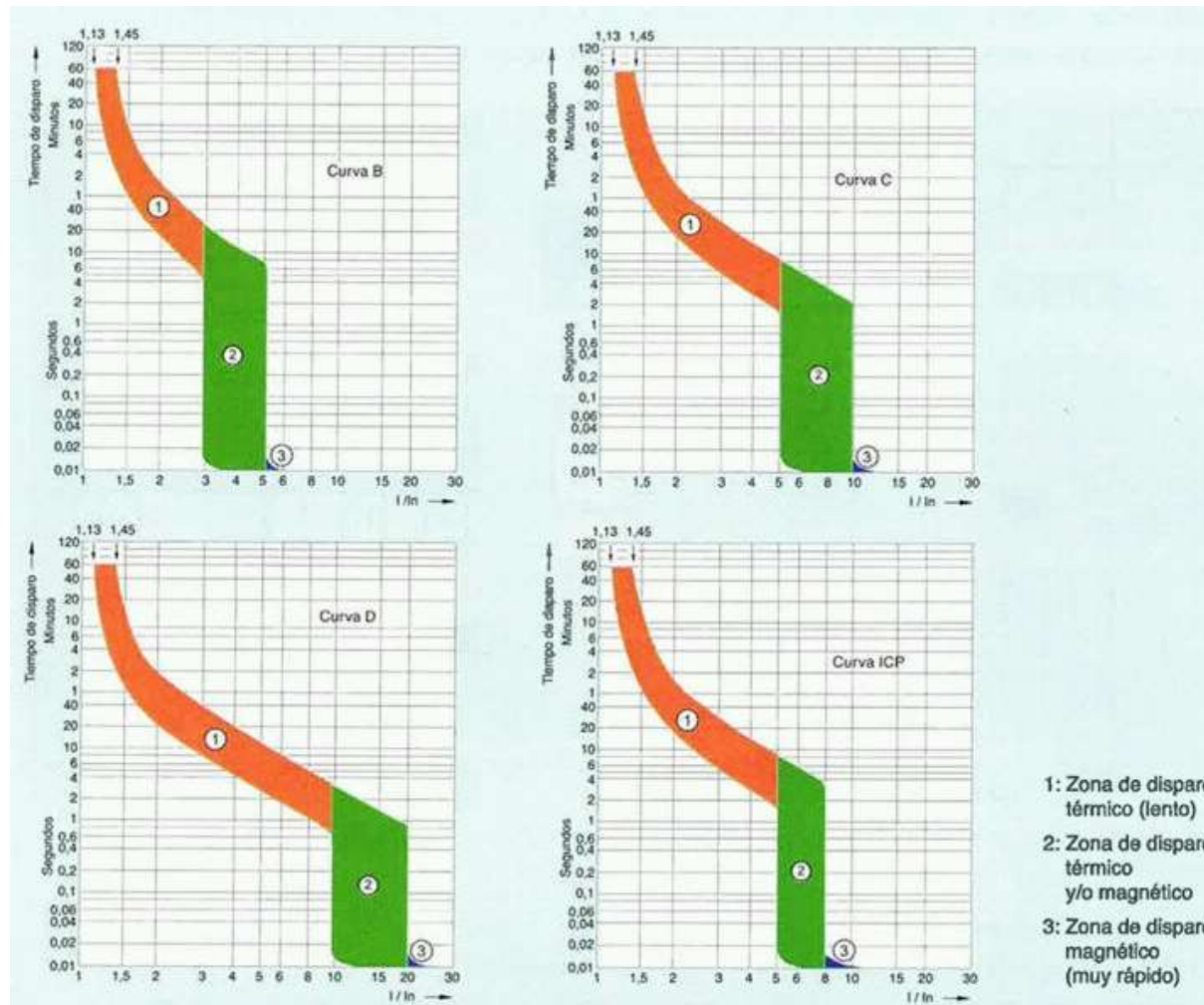
$I = 10 \cdot I_n$



- Curva B  
 Disparo: 3 a 5 veces la corriente nominal ( $I_n$ ); protección de los generadores, personas, cables de gran longitud; no hay puntas de corriente
- Curva C  
 Disparo: 5 a 10  $I_n$ ; protección de los circuitos (alumbrado, tomas de corriente); aplicaciones generales
- Curvas D y K  
 Disparo: 10 a 14  $I_n$ ; protección de cables alimentando receptores con fuertes puntas de arranque; transformadores, motores.
- Curva Z  
 Disparo: 2,4 a 3,6  $I_n$ ; protección de los circuitos electrónicos
- Curva MA  
 Disparo: 12  $I_n$ ; protección de arranque de motores y aplicaciones específicas (no hay protección térmica)

Rango $I_n$ (A)
0,5
1
2
3
4
6
10
16
20
25
32
40
50
63

# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO



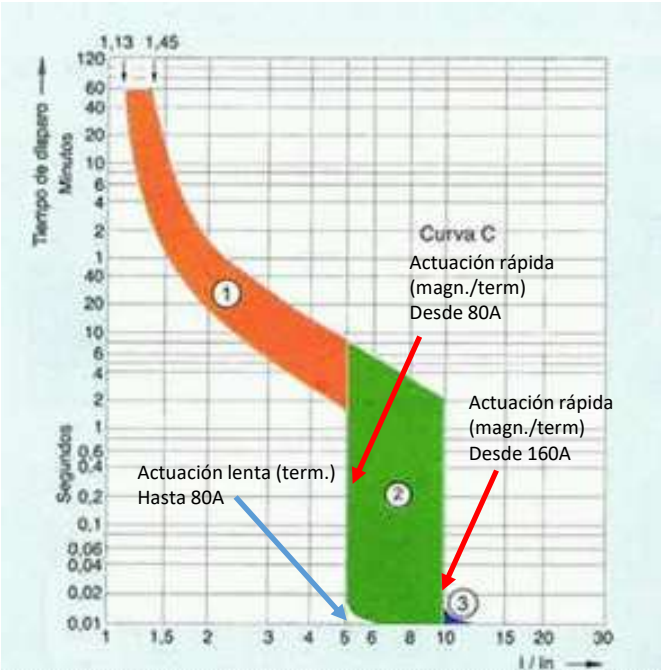
# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. MAGNETOTERMICO

## Siemens 5SL6616-7

Datos técnicos generales	
número de polos	4
tipo de los polos	3 polos+N
clase de característica de disparo	C
vida útil mecánica (ciclos de maniobra) típico	10 000
categoría de sobretensión	III
grado de contaminación	2
Voltaje	
tipo de corriente de la tensión de empleo	AC
tensión de aislamiento (Ui)	440 V
● con funcionamiento polifásico con AC valor asignado	
La tensión de alimentación	
tensión de alimentación con AC valor asignado	400 V
rango de valores de la frecuencia de la tensión de alimentación	50/60 Hz
tensión de empleo	440 V
● con funcionamiento polifásico con AC máx.	
● con DC valor asignado máx.	
72 V	
Clase de protección	
grado de protección IP	IP20, con conductores conectados
Capacidad de conmutación	
poder de corte, corriente	
● según EN 60898 valor asignado	
6 kA	
● según IEC 60947-2 valor asignado	
6 kA	
clase de limitación de energía	3
Disipación	
pérdidas [W] con valor asignado de la intensidad con AC en estado operativo caliente por polo	1,6 W
Electricidad	
intensidad de empleo	16 A
● con 30 °C valor asignado	
15,23 A	
● con 40 °C valor asignado	
14,88 A	
● con 55 °C valor asignado	
13,99 A	
● con AC valor asignado	
16 A	
aptitud de uso	Residencial / infraestructuras



Actuación de 1 a 2h  
(18A a 23A)





# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. DIFERENCIAL

## Diferencial

El fundamento del diferencial compara la corriente de entrada en el circuito y la de salida. Cuando el camino de la corriente de regreso encuentra un fallo de aislamiento se deriva una cantidad de corriente dando lugar a una diferencia de corriente entre el conductor de ida y la de regreso (corriente de defecto) que actúa el diferencial. El valor de la corriente de defecto a partir del cual debe abrir automáticamente el interruptor diferencial se llama sensibilidad del diferencial y será de **30 mA para instalaciones domésticas y 300 mA para las industriales.**

El diferencial tienen como principales parámetros eléctricos la intensidad nominal que es la máxima corriente que puede circular por ellos, y la sensibilidad a partir del cual dispararán.

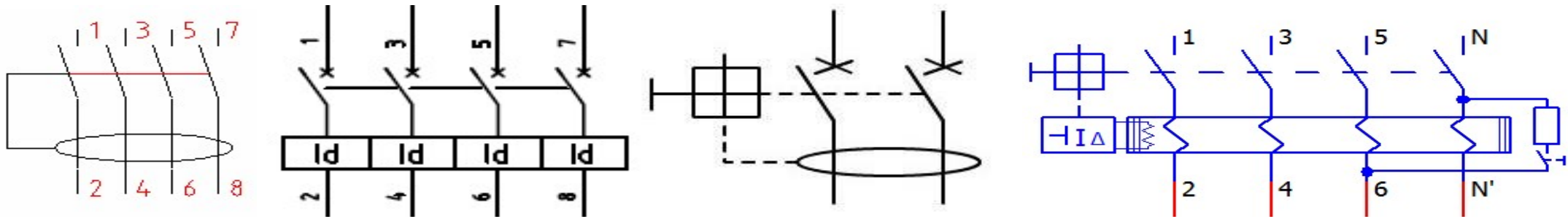
Pueden ser bipolares o tetrapolares. Por su propio principio de funcionamiento no existirán interruptores diferenciales tripolares, ya que en el caso de instalaciones trifásicas la corriente retorna por la línea neutro.



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. DIFERENCIAL

Cabe destacar que los interruptores diferenciales no protegen contra cortocircuitos ni contra sobrecargas, en cambio constituyen un excelente elemento de protección para personas, puesto que detectará la corriente de fuga cuando una persona entra en contacto directo con el potencial eléctrico de una instalación.

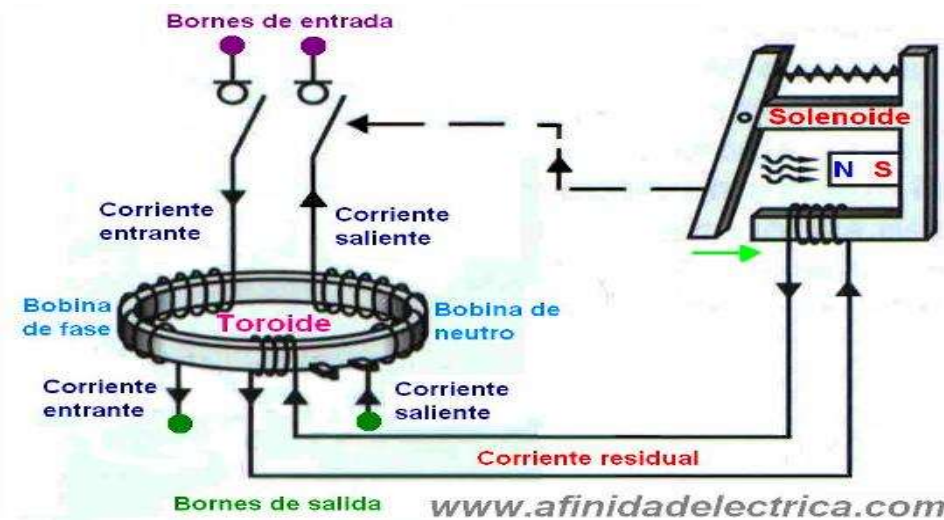
Los interruptores diferenciales se arman o montan igual que los magnetotérmicos mediante una articulación. En los esquema eléctricos se identifican con una F seguida de un dígito y pueden llevar contactos auxiliares.



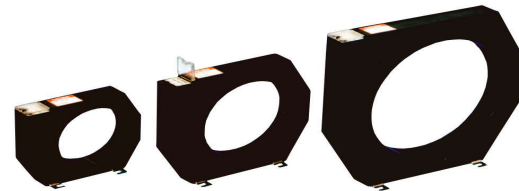


# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. DIFERENCIAL

Calibre (A)
25
40
63
80
100



Sensibilidad (mA)
10
30
300
500
Regulable hasta 30 A (toroidal)



Funciona con el mismo principio de un transformador. Cuando las corrientes de entrada y salida son diferentes se crea un campo magnético y una corriente residual que hace que se actúe un electroimán. Este será que es el encargado de cortar el circuito

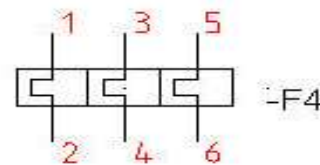
# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. RELÉ TÉRMICO

## Relé térmico

Es un elemento de protección. Su principio de funcionamiento es sencillo:

En caso de que se produzca una sobreintensidad el aumento de temperatura que se produce (efecto joule) hace que unas laminas bimetálicas se curven y actúe un disparador interno que interrumpe la alimentación del circuito. Normalmente tienen un rango de actuación en amperaje seleccionable en el propio aparato mediante un selector.

En los esquemas eléctricos se simbolizan de la siguiente manera, y se identifican con la letra F seguida de un número. Pueden incorporar contactos auxiliares.



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. DISYUNTOR

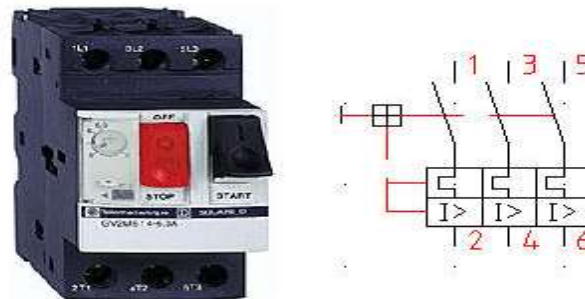
## DISYUNTOR

También llamado guardamotor, es una protección magnetotérmica diseñada para la protección de motores eléctricos (los magnetotérmicos anteriormente vistos están concebidos para la protección de instalaciones en general, mientras que los disyuntores protegen específicamente motores eléctricos).

- Protegen contra cortocircuitos y sobrecargas
- Identifican la falta de alguna fase
- Tienen salidas para conectar señalización

En los esquemas eléctricos se identifican con una F seguida de un dígito y pueden llevar contactos auxiliares.

Normalmente tienen un rango de actuación en amperaje seleccionable en el propio aparato mediante un selector.

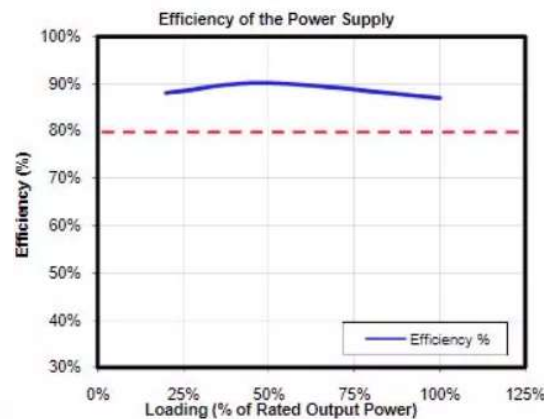


# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

## Fuentes de alimentación

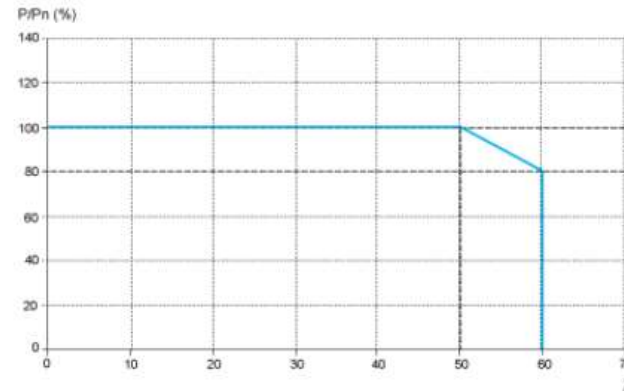
Dispositivos que proveen potencia de corriente continua a un circuito a partir de una señal altera. Las características principales son:

- Valor de las tensión de entrada (alterna): 220V-240V, 125V, etc
- Valor de salida en continua. Puede ser un valor o un conjunto de valores seleccionables: 5V, 12V, 24V etc
- Potencia o amperios que es capaz de suministrar
- Eficiencia: potencia de salida respecto la potencia de entrada. Varía con la carga. Suelen ser superiores a 80%



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

- Gráficas de comportamiento con la temperatura (caída de potencia con la tensión)



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

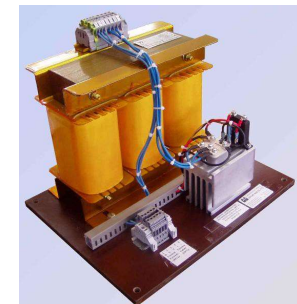
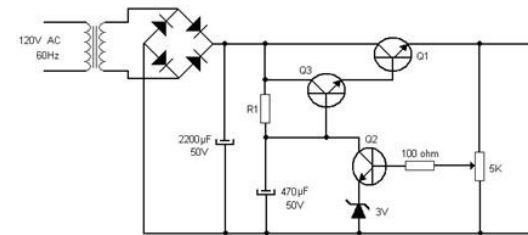
## Tipos de fuentes de alimentación

- **Lineales:**

De forma básica, utilizan un transformador para disminuir la amplitud de la tensión alterna, un rectificador y un condensador para la conversión a continua. Finalmente una etapa de potencia para suministrar la corriente necesaria

- ✓ Poca complejidad, robustas, fácil reparación
- ✓ Protección y aislamiento entre la entrada y la salida
- ✓ Respuesta rápida a la carga
- ✓ Grandes potencias

- X Poco rendimiento: depende del rendimiento del transformador
- X Mucha disipación de calor
- X Muy pesadas, debido al bloque transformador
- X Ruido





# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

- **Conmutadas:**

1- Etapa de rectificación: diodos, condensadores. Tenemos una DC rizada a 310V

2- Controlador-interruptor. Genera un PWM a alta frecuencia abre y cierra el circuito por donde entra la señal DC en el transformador. Este PWM depende de la demanda de intensidad, ya que está realimentado.

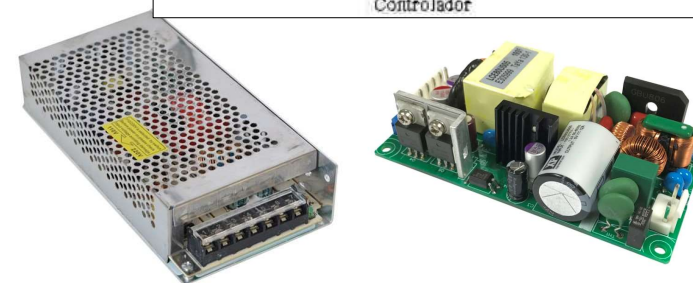
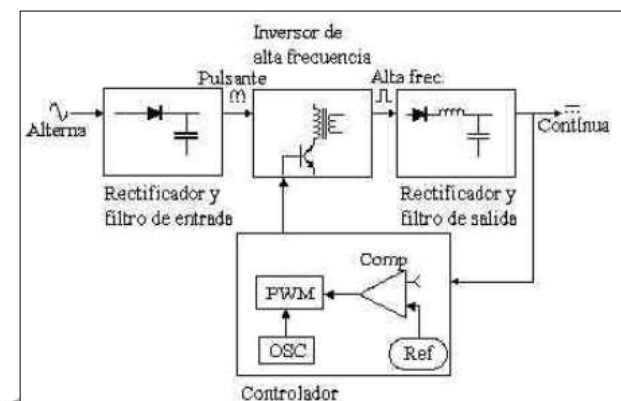
3- Primario del transformador: PWM de 310V a alta frecuencia. El transformador puede ser pequeño porque estamos con alta frecuencia.

4- Secundario del transformador: PWM con amplitud adecuado a la señal de salida

5- Filtro de rectificación

- ✓ Poca disipación de calor
- ✓ Ligeras
- ✓ Rendimiento alto
- ✓ Protección y aislamiento entre la entrada y la salida

- X Respuesta lenta al cambio de carga
- X Mucho ruido electromagnético debido a la conmutación de altas frecuencias
- X Complejidad ya que contienen muchos componentes electrónicos, difícil reparación



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Por ejemplo, **OMRON S8VK-G03024**

Tensión de entrada de 100-230 Vac

Tensión de salida 24Vdc

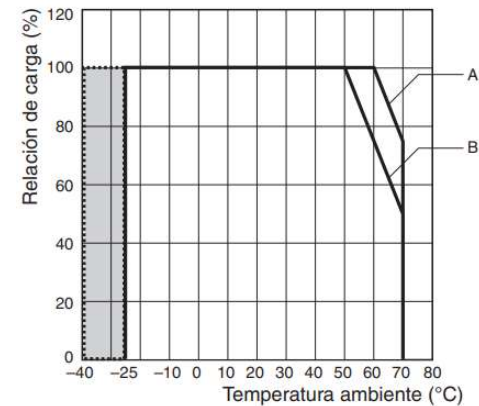
Intensidad de salida 1.3A (extra hasta 1.56A)

Potencia de salida: 30W

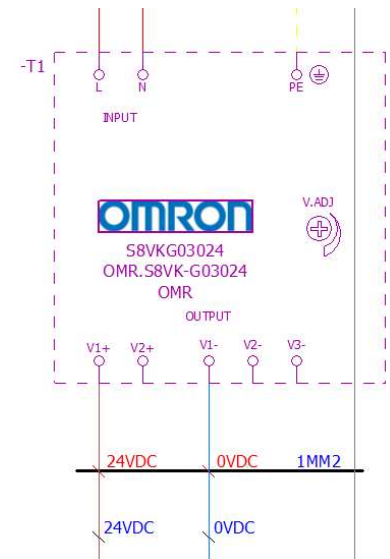
Eficiencia 86%

Rango de temperatura de -40 °C a 70 °C

Variación en la salida: 0.5% máx. con entrada de 85 a 264 Vca, carga del 100%



- A. Montaje estándar 60°C y superior: la reducción de carga es de 2,5%/°C
- B. Montaje boca arriba/Montaje lateral (solo 15 W) 50°C y superior: la reducción de características es de 2,5%/°C



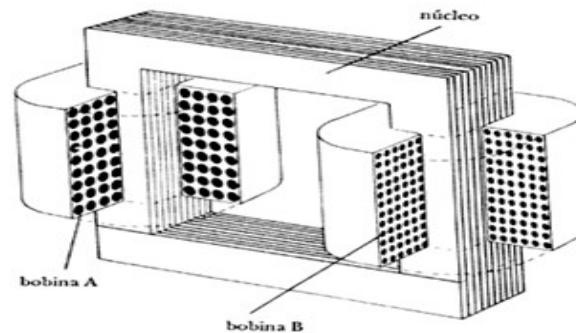
No existe un símbolo estándar para las fuentes de alimentación

# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. TRANSFORMADOR

## Transformador

Es un dispositivo que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia.

Son dispositivos basados en un fenómeno de inducción electromagnética y están constituidos, en su forma más simple, por dos bobinas devanadas sobre un núcleo cerrado de hierro dulce o hierro silicio. Las bobinas o devanados se denominan 'primario' o 'secundario' según correspondan a la entrada o salida del sistema en cuestión. Si se aplica una fuerza electromotriz (diferencia de potencial) alterna en el devanado primario, las variaciones de intensidad y sentido de la corriente alterna crearán un campo magnético variable dependiendo de la frecuencia de la corriente. Este campo magnético variable originará, por inducción electromagnética, la aparición de una fuerza electromotriz en los extremos del devanado secundario.



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. TRANSFORMADOR

La relación entre la fuerza electromotriz inductora ( $V_p$ ), la aplicada al devanado primario y la fuerza electromotriz inducida ( $V_s$ ), la obtenida en el secundario, es directamente proporcional al número de espiras de los devanados primario ( $N_p$ ) y secundario ( $N_s$ ).

A esta relación se le denomina relación de transformación ( $m$ ).

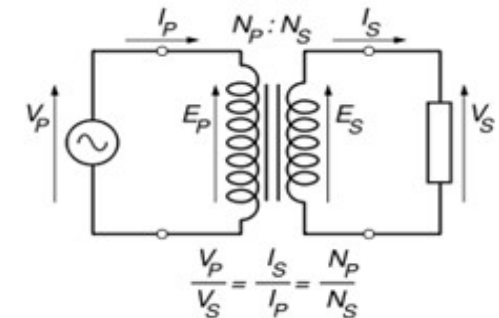
Por ejemplo, si tenemos un devanado de  $m=100$

$$N_s = 100 N_p$$

Si  $V_s = 230V$  se obtienen  $V_p = 23kV$  en el secundario  
Igualando potencias:

$$\begin{aligned} P_s &\sim P_p \\ V_s I_s &\sim V_p I_p \end{aligned}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = m$$



Obtenemos una caída de intensidad en el secundario:

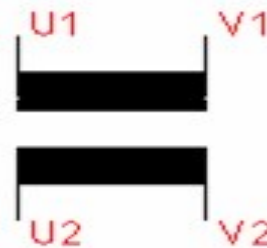
$$\begin{aligned} I_p &= 10A \\ I_s &= 0,1A \end{aligned}$$

# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. TRANSFORMADOR

Aplicaciones en automatización:

- Los transformadores proporcionan **aislamiento galvánico entre el primario y el secundario**, de manera que consigue una alimentación o señal "flotante", utilizándose principalmente como medida de protección, en equipos que trabajan directamente con la tensión de red.
- Entre dos fases: En instalaciones trifásicas de 400Vac que precisan de 230 Vac, se conectan transformadores entre dos fases con una relación de transformación de 400 a 230 Vac
- Entre fases y neutro: transformador de relación 1:1 entre fase y neutro para mantener los 230Vac

Los transformadores pueden ser trifásicos o monofásicos. En los esquema eléctricos se identifican con una T seguida de un dígito y su representación esquemática es la siguiente:



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. CONTACTORES

## Contactores

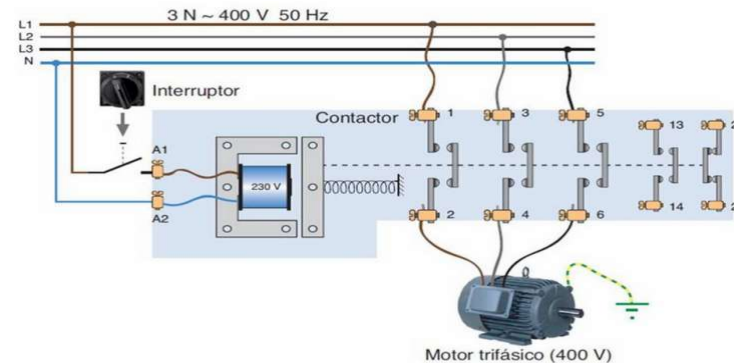
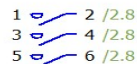
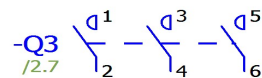
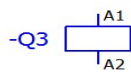
Relés electromecánicos que se caracterizan porque tienen una serie de contactos por los que puede circular un **gran amperaje** y que están destinados principalmente a alimentar la **potencia de un motor**

A parte de estos contactos suelen tener otros contactos auxiliares (NO o NC).

Tienen como principales características eléctricas la máxima intensidad de corriente que puede circular por los polos principales y la tensión de accionamiento de la bobina (12 Vdc, 24 Vdc, 230 Vac, etc.)

Al igual que los relés se identifican con una Q seguida de un número, y la bobina tendrá la misma representación esquemática.

Los contactos principales, en el caso de 3 polos (la mayoría de los casos) tendrá la representación esquemática siguiente:





# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. CONTACTORES

Por ejemplo, **Schneider Electric TeSys D LC1D**

3 polos

3 NO

Bobina 24Vdc

**25 A en**

Potencias:

2,2 KW en 220...230 V AC 50/60 Hz

4 KW en 380...400 V AC 50/60 Hz

5,5 KW en 500 V AC 50/60 Hz



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. DISYUNTOR

## Disyuntor (guardamotor)

Son elementos de protección electromecánicos que interrumpen el circuito de alimentación de un motor cuando se sobrepasan unos límites. Suelen ser magnetotérmicos.

Por ejemplo, **Schneider GV2ME06**

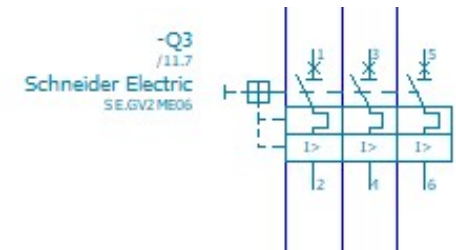
3 polos

Magnetotérmico

Potencia del motor: 0,37 KW en 400/415 V CA 50/60 Hz

Corriente nominal: 1,6A

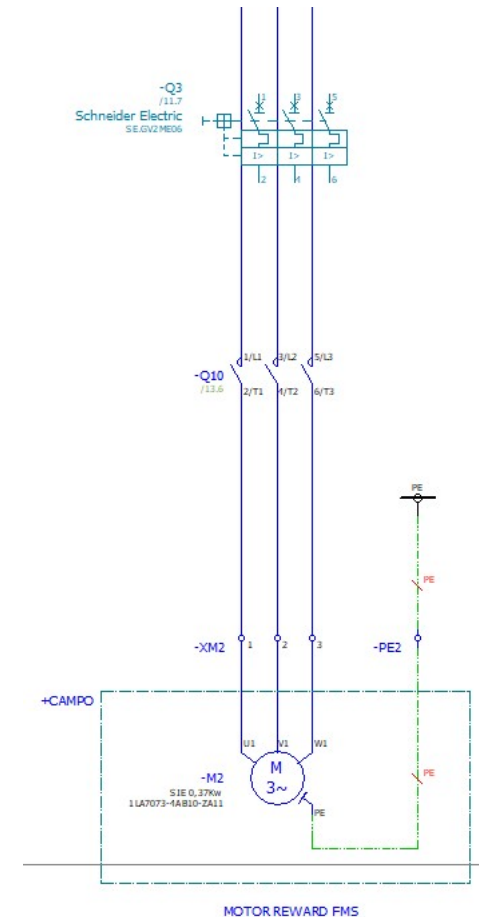
Intensidad de disparo magnético: 22,5 A



# ESQUEMAS ELÉCTRICOS. DISYUNTOR

## Esquema

Son elementos de protección electromecánicos que interrumpen el circuito de alimentación de un motor cuando se sobrepasan unos límites. Suelen ser magnetotérmicos.



## ELECTROTECNIA. POTENCIA Y MANIOBRA



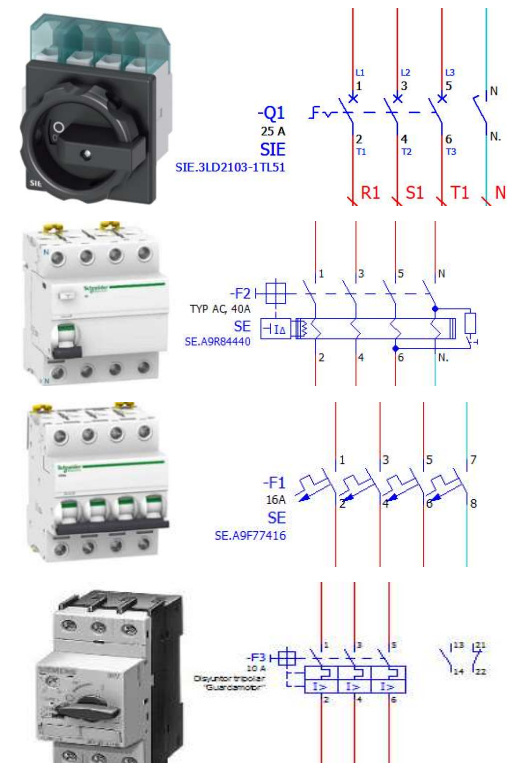
DESARROLLO DE PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024

# POTENCIA Y MANIOBRA

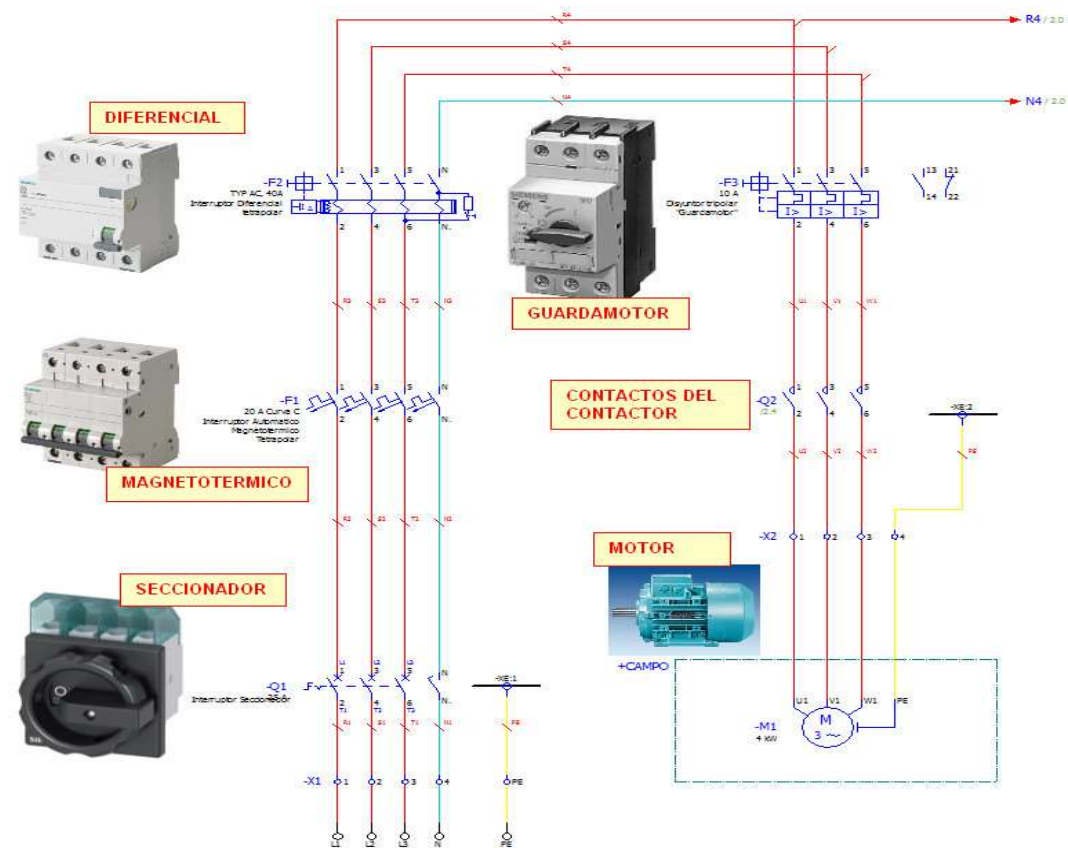
## 1. Alimentación general de potencia:

Acometida eléctrica y protecciones para alimentar un motor  
Componentes básicos:

- **Acometida:** Entrada de la señal trifásica y neutro que proviene de un suministrador exterior
- **Seccionador:** Interruptor manual de corte de potencia
- **Diferencial:** Comprueba que la intensidad que entra en el circuito es la misma que la que sale del circuito, de manera que no existan derivaciones a tierra
- **Magnetotérmico:** Comprueba que la intensidad que circula por el circuito no supere un valor nominal. Hace una comprobación térmica y magnética. Se puede conectar en cada uno de los ramales que suministre potencia
- **Guardamotor:** protección que se conecta en las líneas de alimentación de motor. Protege el motor de sobrecorrientes.



# POTENCIA Y MANIOBRA







# POTENCIA Y MANIOBRA

Cada señal tiene un color:

- Los cables de **fases** tienen el mismo color (**rojo**)
- Los cables **neutro** tiene el color **azul celeste**
- Los cables de **0Vdc** tiene el color azul
- Los cables de la **toma de tierra amarillo/verde**.
- Los cables de maniobra (24Vdc) violeta

Cada uno de los **equipotenciales** están etiquetados de forma representativa

- Fases R, S, T con un número (R1,S1,T1, etc)
- Referencia continua (0VDC)
- Tensión continua (+24VDC)
- Cable de tierra (PE)

Etiquetado de componentes:

- Seccionador (Q1)
- Magnetotérmico general (F1)
- Diferencial general (F2)
- Guardamotor (F3)
- Contactos de potencia de un contactor (Q2)
- Alimentación del motor (M1)

# POTENCIA Y MANIOBRA

- Borneros están etiquetados empezando siempre con la nomenclatura -X. Dentro de cada bornero hay una agrupación de bornas etiquetadas con un contador que es independiente para cada uno de ellos.  
Bornero X1 (alimentación global) formado por 4 bornas y una de tierra  
Bornero X2 (alimentación del motor) formado por 3 bornas y una de tierra.
- +CAMPO

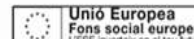
Todos los elementos están ubicados en el interior del armario exceptuando el motor. Para representar que un elemento esta fuera del armario se representa rodeándolo de un cuadrado con línea discontinua.

- Las dos flechas a la derecha indican que esos cables continúan en otro plano, y se indica la referencia cruzada en la que continúan, en este caso el cable R4 continua en el plano 2 columna 0, y el S4 también.

# POTENCIA Y MANIOBRA

## PLANOS DE POTENCIA

En los planos de potencia se muestra la interconexión de los elementos que consumen mayor cantidad de potencia en el sistema, típicamente motores eléctricos. Usualmente contienen elementos tales como: motores, protecciones termo magnéticas (guardamotores), fusibles, protecciones magnéticas, térmicos, contactores, variadores de frecuencia, servo drives, arrancadores suaves, etc. En el plano anterior tendríamos la alimentación del moto que se ha mencionado anteriormente.



DESARROLLO DE PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024

# POTENCIA Y MANIOBRA

## PLANOS DE MANIOBRA

Los planos de mando o de control describen la lógica de contacto del sistema, a veces esta lógica está destinada a gobernar los elementos mostrados en los planos de potencia. Usualmente contienen elementos tales como: botones, selectores, luces pilotos, bobinas (de válvulas o relés), contactos abiertos o cerrados (de relés o sensores) entre otros



# POTENCIA Y MANIOBRA

Normalmente las maniobras de control se realizan a bajo voltaje por seguridad, lo más usual es utilizar una tensión de 24VDC. Como las acometidas de las máquina son en AC a tensión baja media (monofásica 220Vac o trifásica a 380Vac) hay que poner un elemento intermedio que transforme esta tensión AC en tensión DC

Las fuentes de alimentación son elementos que se sitúan en las instalaciones eléctricas y que están formados por un circuito que, a partir de una alimentación eléctrica como entrada, hace de generador de tensión, es decir, suministra como salida una tensión e intensidad de corriente adecuadas para el funcionamiento de la instalación o del aparato en cuestión. Lo normal es que proporcionen una tensión en continua, ya que hay multitud de elementos electrónicos que funcionan a este potencial.





# POTENCIA Y MANIOBRA

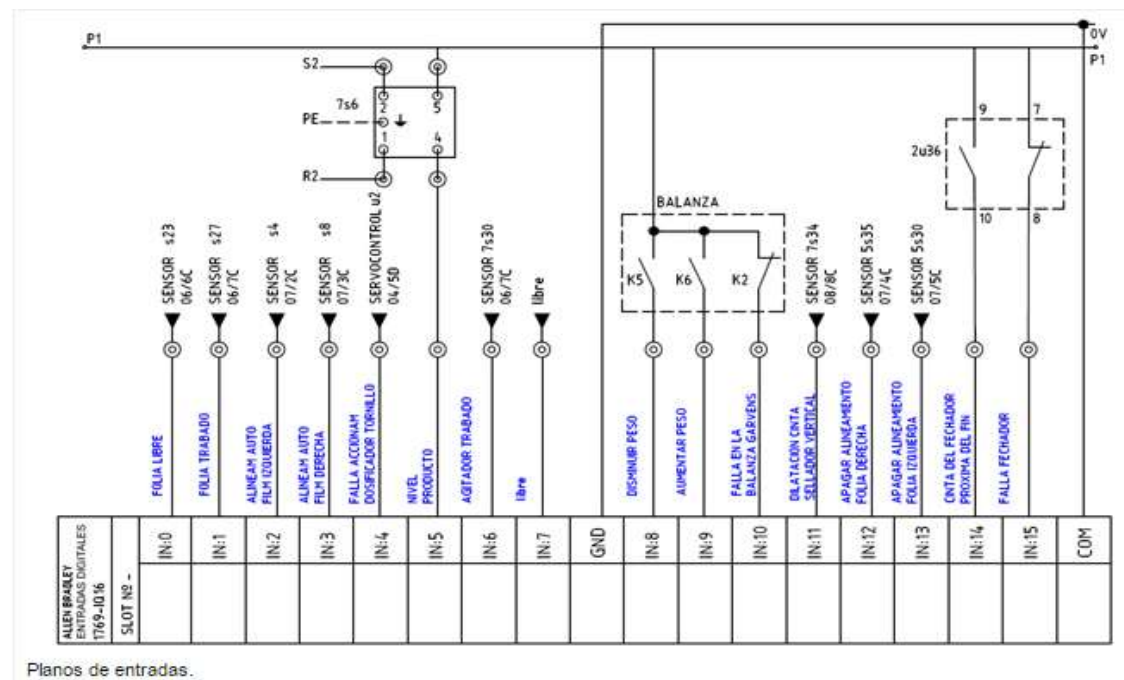
Una fuente de alimentación se caracteriza por: valor de las tensiones de entrada y salida, y tipo de tensión y amperaje que es capaz de suministrar. Por ejemplo un elemento típico puede ser una fuente de alimentación que tenga una tensión de entrada de 220 Vac, y que pueda proporcionar una tensión de salida de 24VDc hasta un máximo de 4 A. En ocasiones se proporciona la potencia máxima que es capaz de proporcionar que en el caso anterior será de  $24 * 4 = 48 \text{ W}$ .

En este plano de maniobra podemos observar los pulsadores de marcha y paro S1 y S2, el contactor que acciona el motor Q2, y un piloto luminoso P1. La maniobra que se representa es la típica de marcha-paro de un motor (también llamada de enclavamiento) la cual será analizada con más detalle cuando veamos el funcionamiento de los relés.

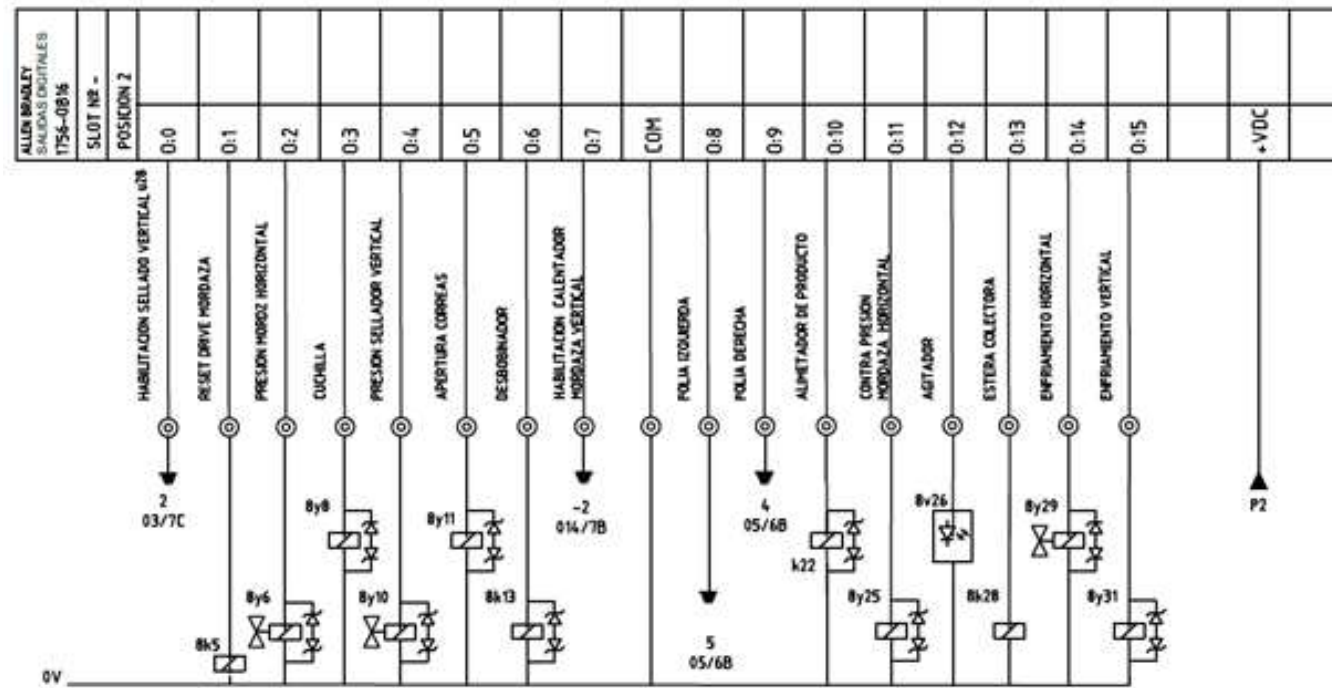
# POTENCIA Y MANIOBRA

## PLANOS DE ENTRADA Y SALIDA

En los sistemas que contienen controladores como PLCs, el juego de plano incluye planos de entradas y planos de salida. En los planos de entrada se pueden observar las conexiones que van desde el campo al controlador, típicamente botones, selectores y contactos. En los planos de salida se pueden observar las conexiones que van desde el controlador al campo (bobinas y luces)



# POTENCIA Y MANIOBRA

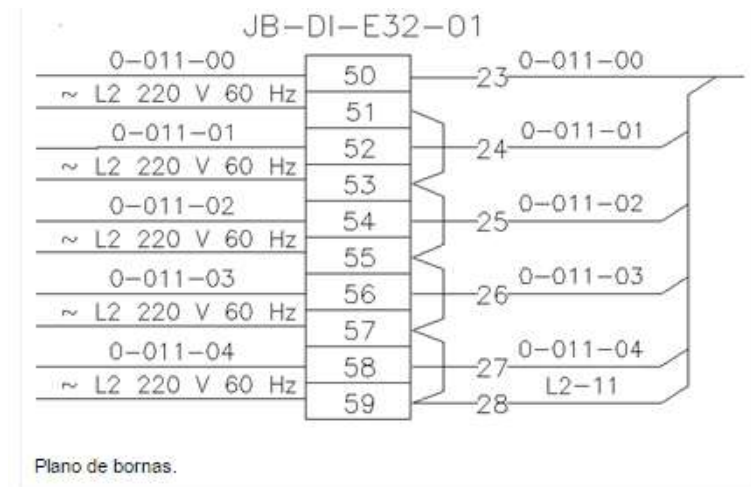


Plano de salidas.

# POTENCIA Y MANIOBRA

## PLANOS DE BORNAS

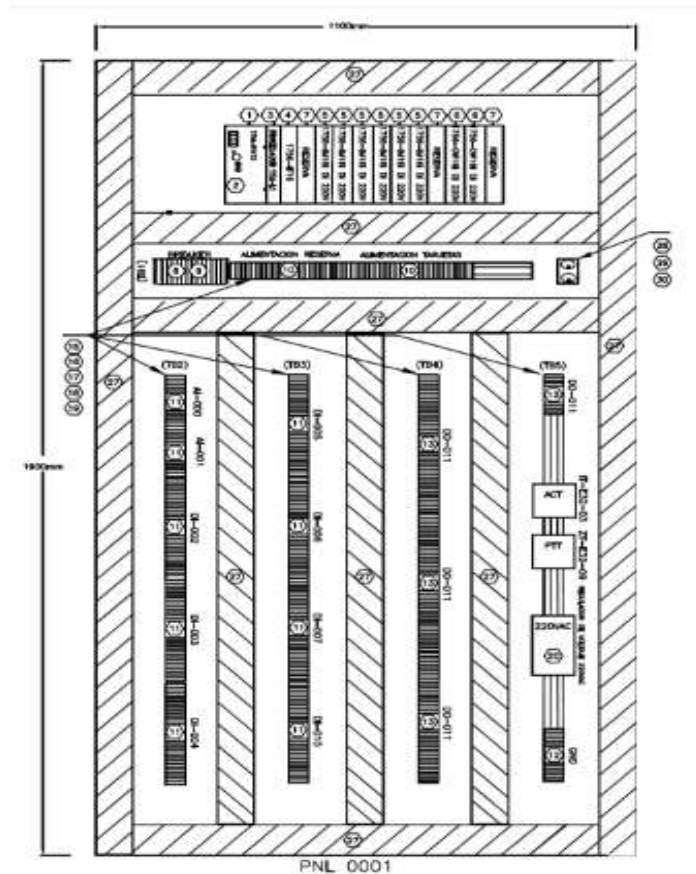
Estos planos no son de tipo esquemático (no representan las interconexiones entre los elementos eléctricos) sino que muestran un 'mapeado' en detalles de las conexiones de cada conjunto de bornas involucradas en el sistema.



# POTENCIA Y MANIOBRA

## PLANOS DE ARMARIO

Se muestra la distribución física hecha de los elementos eléctricos dentro del armario.



Plano de armario.

# POTENCIA Y MANIOBRA

## PLANOS DE LISTADO

No son planos sino un conjunto de listados que indica información diversa del proyecto eléctrico. Son típicos los siguientes listados:

- Listado de Planos. Es un listado de los planos que componen el proyecto eléctrico junto con su descripción.
- Listado de Componentes: Listado de las referencias de todos los componentes eléctricos.
- Listado de Entradas / Salidas. En el caso de tener instalados PLC's, es típico dar un listado o resumen de todas sus entradas y salidas.
- Listado Mangueras: Muestra una lista de las mangueras empleadas así como el uso de cada una de las venas. Hay que tener en cuenta que el cableado interno de los armarios se realiza con cable unifilar mientras que las mangueras se utilizan normalmente para salir del armario a elementos externos o a otros armarios. Cuando se sale de un armario con una manguera es conveniente hacerlo a través de borna.