

A decorative graphic at the top center of the slide, consisting of two overlapping diamond shapes. The outer diamond is a light blue color, and the inner diamond is a slightly darker blue. They are centered and point downwards.

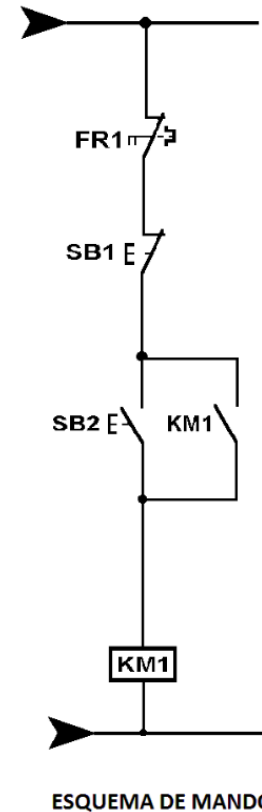
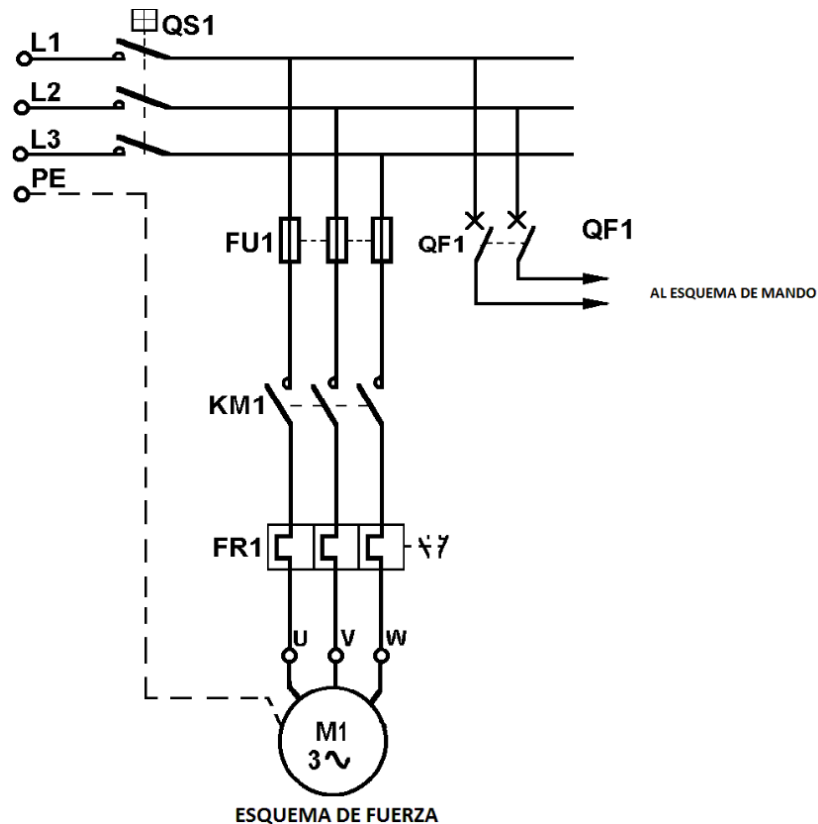
Electricidad Básica

Circuitos y Esquemas Eléctricos
M.C Francisco Ruvalcaba Granados

Circuitos Eléctricos Industriales

Los circuitos Eléctricos Industriales se representan mediante esquemas los cuales emplean símbolos especiales para especificar los elementos que lo conforman y la manera en cómo están interconectados.

A continuación, la imagen se muestra el esquema de conexión de un motor trifásico a la red de suministro de AC(Corriente Alterna), así como un sistema de control de encendido y apagado del mismo utilizando contactores y otros elementos de de señalización y mando.

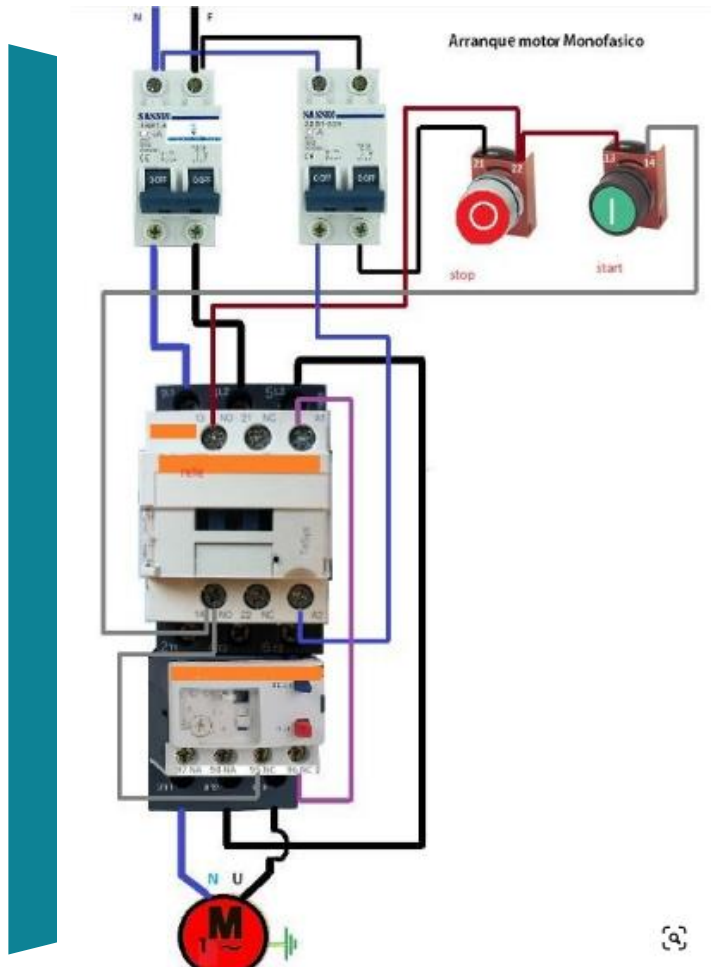


Dispositivos de Control y de Mando

Los **dispositivos de control o de mando** regulan el paso de la corriente a través de un circuito, tal como de manera análoga lo realiza una válvula la cual controla la cantidad de agua que fluye a través de una tubería.

Los **dispositivos de control o de mando** mas usuales en los sistemas eléctricos industriales son los interruptores electromecánicos representados por contactos normalmente abiertos o cerrados de :

- ✓ Reles
- ✓ Contactores
- ✓ Pulsadores
- ✓ Temporizadores
- ✓ Selectores
- ✓ Sensores
- ✓ etc



Dispositivos de Protección

Los **dispositivos de protección** se encargan de interrumpir el paso de la corriente a través de un circuito en caso de sobrecargas o corto circuitos, actuando como interruptores automáticos.

Los dispositivos de protección comúnmente utilizados en los sistemas eléctricos son:

- ✓ **Fusibles**
- ✓ **Seccionadores**
- ✓ **Disyuntores**
- ✓ **Guardamotores**
- ✓ **Relés térmicos**

Elementos de Protección



Esquemas Eléctricos

- ✓ Los esquemas eléctricos tienen el fin de facilitar la ejecución , análisis y mantenimiento.
- ✓ **Los circuitos eléctricos industriales** se representan mediante esquemas también llamados planos o diagramas.
- ✓ **Los esquemas eléctrico** industriales se elaboran a partir de símbolos gráficos que representan los componentes y las líneas o trazos que representan las conexiones eléctricas o mecánicas entre ellos.

Corriente alterna



Conductor de potencia



Cruce sin conexión



Doble derivación



Corriente continua



Conductor de mando



Derivación de conductor



Esquemas Eléctricos

ALGUNOS APARATOS DE MANDO

Pulsador NA (NO)



Pulsador NC



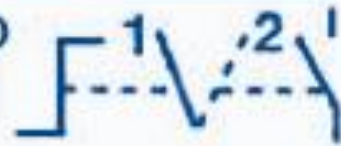
Interruptor de posición



Pulsador conexión-desconexión



Selector rotativo de 2 posiciones



Selector rotativo de 3 posiciones





Selector rotativo de 4 posiciones con retorno no automático



Esquemas Eléctricos



Esquemas Eléctricos

CONTACTOS			
Instantáneo NA (NO)		Retardado a la apertura	
Instantáneo NC		Temporizados al trabajo (ON delay)	
Principal		Temporizados al reposo (OFF delay)	
Adelentado al cierre		NC de relé térmico	
Adelantado a la apertura		NA de relé térmico	
Retardado al cierre			

Esquemas Eléctricos
















MARCAS			
Fases	R, S, T ó L1, L2, L3	Elementos de protección (fusibles, relés térmicos, etc)	- F...
Neutro	N		
Contactador principal	- KM...	Aparatos de conexión mecánica para circuitos de potencia	- Q...
Contactador auxiliar	- KA...	(disyuntores, seccionadores)	
Aparatos de conexión mecánica para circuitos de mando (pulsadores, selectores, interruptores de posición)	- S...	Dispositivos de señalización (pilotos luminosos, sirenas, etc)	- H...

Esquemas Eléctricos



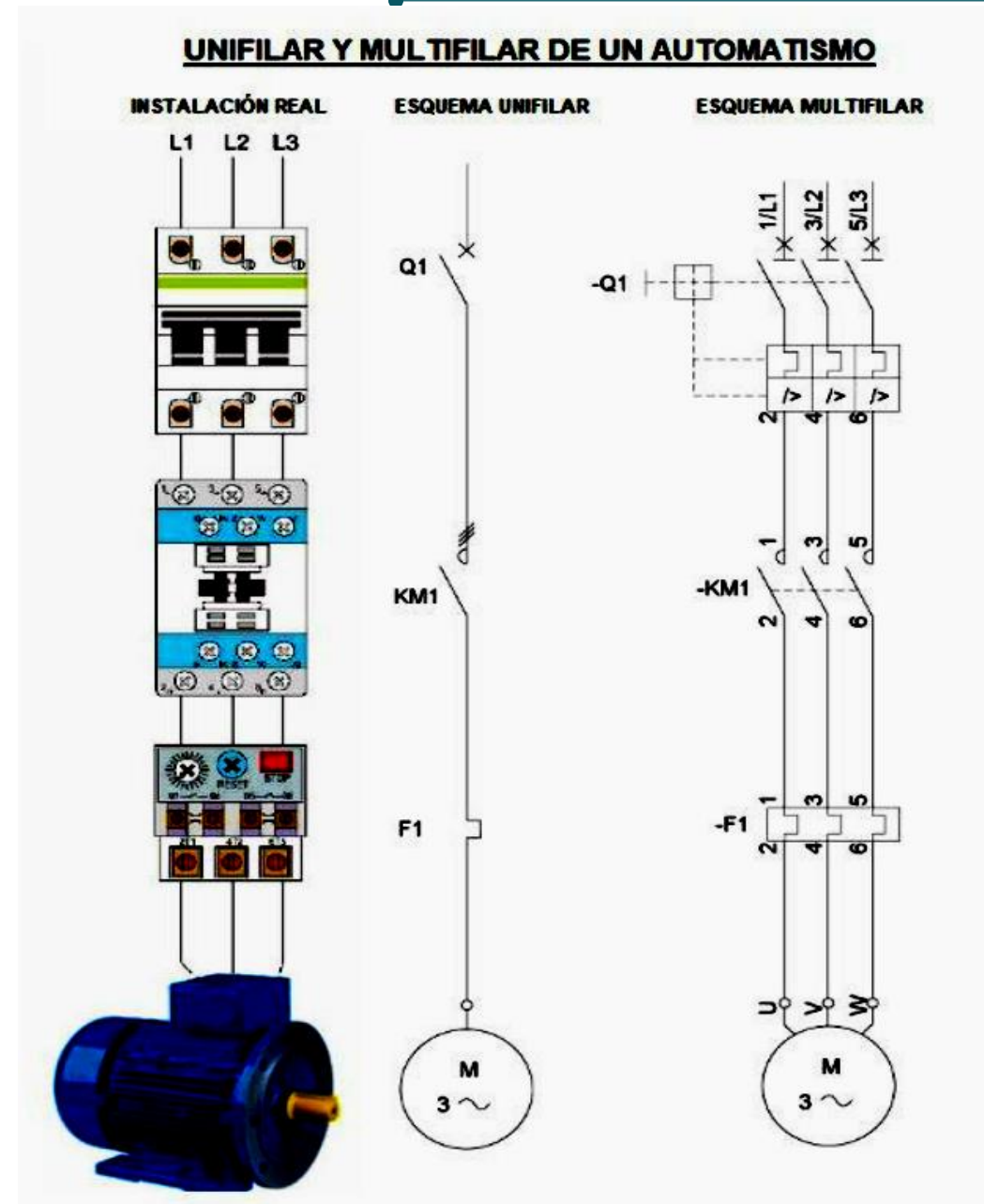
Esquemas Eléctricos

ORGANOS DE MANDO Y DE PROTECCION

Bobina de contactor		Electroválvula	
Temporizador neumático al trabajo (ON delay)		Fusible	
Temporizador neumático al reposo (OFF delay)		Seccionador	
Temporizador electrónico		Seccionador con fusible	
Detector inductivo		Disyuntor	
Detector capacitivo		Guardamotor	
Detector fotoeléctrico		Relé térmico	
		Relé termomagnético	

Diagramas Multifilares

- ✓ Los circuitos de fuerza o potencia se representan mediante diagramas multifilares que muestran la forma en cómo se conectan las cargas de potencia a la red o fuente principal de energía, en estos mismos se identifican todos los elementos con sus correspondientes símbolos, marcas e índices así como todos los conductores o conexiones entre ellos:



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Estos elementos tienen la finalidad de permitir la entrada de **señales eléctricas** provenientes de diversas partes de un equipo con diversos tipos y tiempos de **accionamiento**. Si un **equipo** es controlado por **conmutación de contactos Eléctricos**, entonces se trata de **un mando por contactos**; en caso contrario se trataría de un mando sin contactos o **mando electrónico**.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Los Elementos que accionan **Contactos Eléctricos** los llamaremos **ELEMENTOS DE CONTACTOS**, y a los elementos sin contacto los llamaremos **SENSORES**.

En la función de los elementos de contacto, distinguimos:

- ▶ Elementos de cierre.
- ▶ Elementos de apertura.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

► ELEMENTO DE CIERRE

El **Elemento de cierre** tiene la función de habilitar un camino para el paso de la corriente eléctrica.

Al elemento de cierre se lo denomina **contacto normal abierto (NA)**.

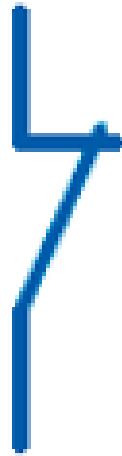


Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

► ELEMENTO DE APERTURA

El elemento de apertura tiene la función de bloquear o interrumpir el paso de corriente eléctrica.

Al elemento de apertura se lo denomina contacto normal cerrado (NC).



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

► ELEMENTO CONMUTADOR

Una combinación constructiva de elementos de cierre y de apertura es el llamado "**conmutador**". Entre los contactos existe un contacto móvil común a los dos, el que en posición de reposo está siempre en conexión eléctrica con un sólo contacto fijo.



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Pulsador e Interruptor

La **señal de entrada** también puede ser transmitida por **Pulsador** o por **Interruptor**, la diferencia entre ellos radica en que el **Pulsador** trabaja durante el momento en el que se encuentra activado o presionado, retornando inmediatamente a su posición normal al dejarlo de hacer, mientras que el **Interruptor** posee un **Enclavamiento**, donde es necesario tan solo activarlo una vez para encender y otra para apagar.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Pulsador e Interruptor:

Tanto los **Interruptores** como los **Pulsadores** tienen 3 configuraciones:

► **Normalmente Abierto (NA):** En reposo no permite el paso de la corriente eléctrica.



► **Normalmente Cerrado (NC):** En reposo permite el paso de la corriente eléctrica.



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Pulsador e Interruptor:

Tanto los **Interruptores** como los **Pulsadores** tienen 3 configuraciones:

► **Normalmente Abierto (NA):** En reposo no permite el paso de la corriente eléctrica.



► **Normalmente Cerrado (NC):** En reposo permite el paso de la corriente eléctrica.



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Pulsador e Interruptor:

Pulsador de Conmutación

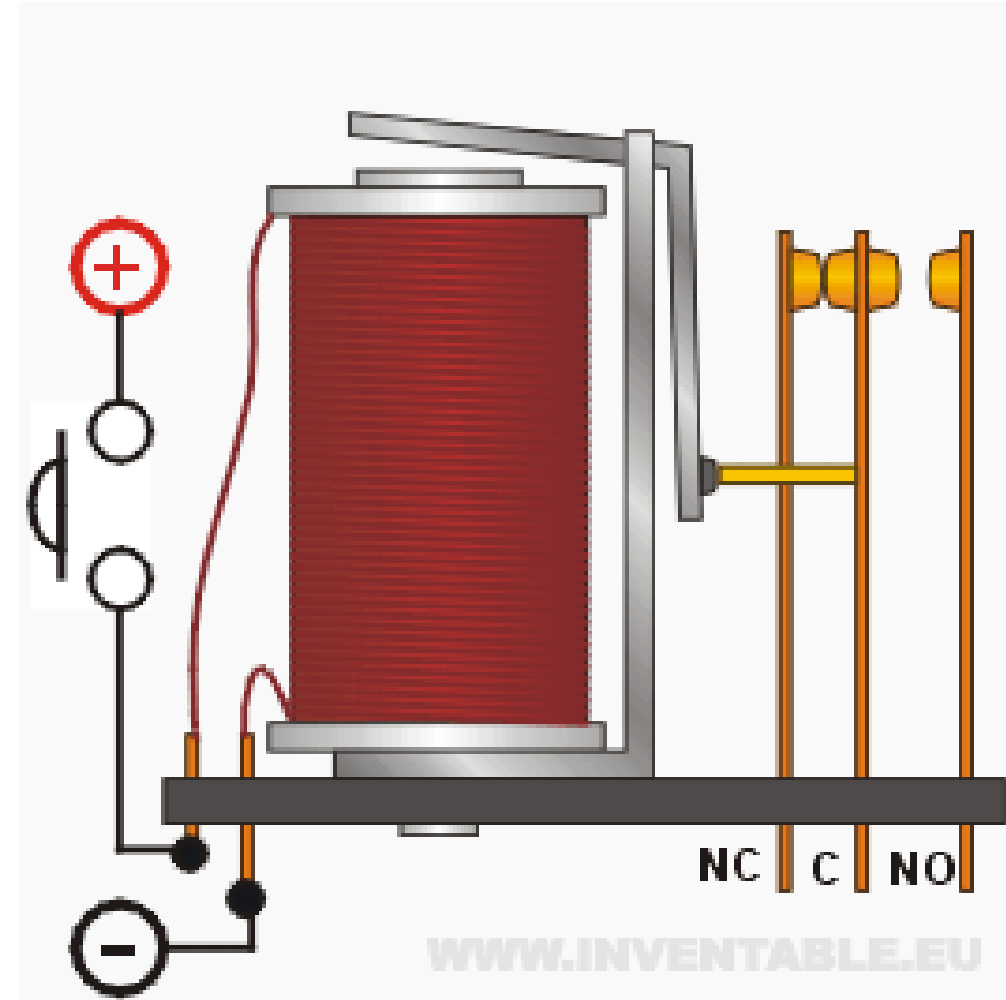


Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Relés

El Relé o **Relevador** es un dispositivo Electromecánico. Funciona como un **interruptor** controlado por un **circuito eléctrico** en el que por medio de una **Bobina** y un **Electroimán**, se acciona un juego de uno o varios **contactos** que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

Este dispositivo es utilizado principalmente para el procesamiento de señales y para funciones de **mando** o regulación en maquinas e instalaciones.



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Relés

En la **Bobina** de un **Relé** se pueden activar uno o varios **contactos**. Además del tipo de **Relé** antes descrito, existen otros tipos de **interruptores** o **conmutadores** accionados eléctricamente, como, por ejemplo, el relé de remanencia, el relé de temporización y el contactor.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Relés: Nomenclatura

Para simplificar la lectura de los Esquemas Eléctricos, se utilizan símbolos para los facilitar su representación :



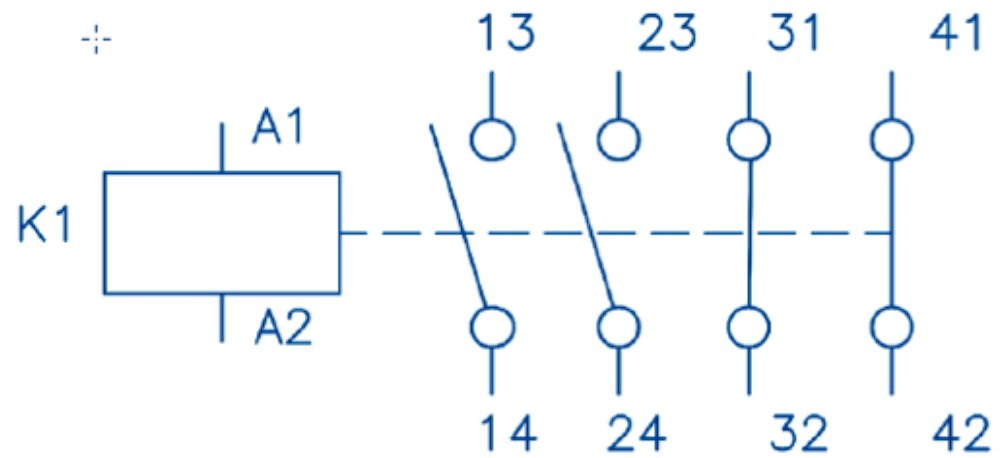
Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Relés: Nomenclatura

- ➡ Los **Reles** son denominados por la letra K: K1, K2, K3.. Etc.
- ➡ Las Conexiones Eléctricas en la **Bobina** son llamadas A1 y A2
- ➡ El relé cuenta con **Contactos** ya sea de cierre (NA) o de apertura (NC)
- ➡ En la Numeración de los **Contactos** el primer dígito indica el numero de contacto (1, 2 ,3 ,4).
- ➡ En la Numeración de los **Contactos** el segundo dígito, indica que son contactos de cierre (3,4), o de apertura (1,2).

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Relés: Nomenclatura



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

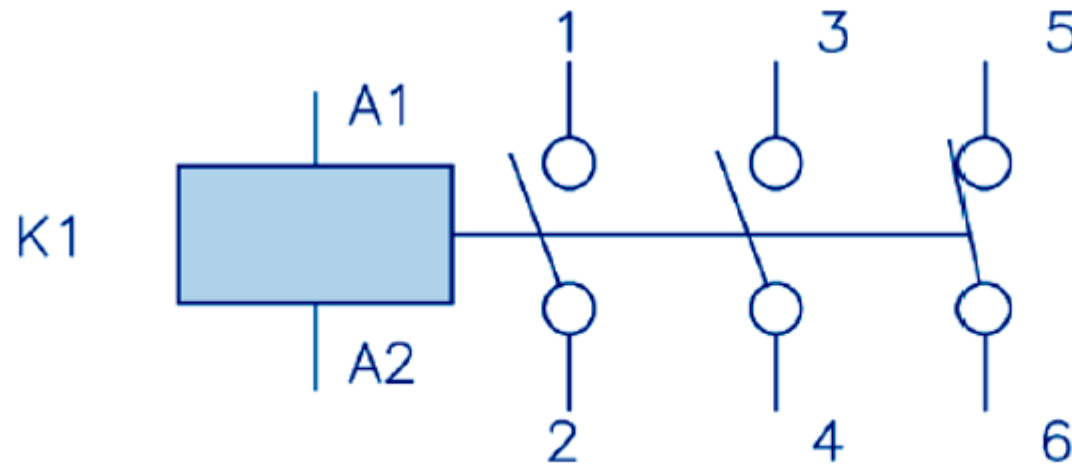
Contactor

- ▶ El **contactor** es un **Interruptor Electromagnético**, que se puede operar mediante una fuente de alimentación externa. La capacidad de carga de corriente de las puntas de contacto del **contactor** es alta y tiene la capacidad de romper una gran cantidad de **corriente de falla** (alrededor de varios kA).
- ▶ Los **contactores** a menudo están equipados con contactos auxiliares que pueden ser **NA** o **NC**, sin embargo, estos se utilizan para realizar funciones adicionales relacionadas con el control del **contactor**.
- ▶ Los **contactores** están diseñados exclusivamente para funcionar con contactos normalmente abiertos, mientras que los relés se abren o cierran normalmente según la función deseada. Lo que esto significa es que, cuando el contactor no tiene energía, no hay conexión, mientras que cuando no hay energía, el relé aún estaría conectado.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Contactor

En principio, un **contactor** funciona igual que un **relé** y su símbolo es idéntico al de los relés, cambiando tan solo la denominación de los **contactos** tal como se muestra a continuación:



Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

Los contactores electromagnéticos son dispositivos de conmutación y mando de potencia relativamente sencillos, robustos y versátiles, con numerosas posibilidades de aplicación en sistemas de distribución de energía y de automatización eléctrica.

Los mismos que han reemplazado los tradicionales interruptores de cuchillas en las instalaciones industriales, ofreciendo entre otras las siguientes ventajas:

1. Permiten automatizar fácilmente el arranque y paro de motores.
2. Posibilitan el control de una maquina desde varios puntos o estaciones de maniobra.
3. Permiten accionar circuitos sometidos a corrientes altas, digamos 200 A, mediante corrientes muy pequeñas.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

4. Proporcionan un alto nivel de seguridad para las personas, dado que las maniobras se realizan desde lugares alejados de la carga y las corrientes y tensiones relacionadas con los circuitos de mando son relativamente pequeñas.
5. Permiten controlar y automatizar equipos y máquinas que manejan procesos relativamente complejos mediante la ayuda de dispositivos auxiliares de mando como interruptores de final de carrera, detectores de proximidad, temporizadores, presostatos, termostatos etc.
6. Se montan sobre rieles o perfiles normalizados DIN de 35 mm de ancho.
7. Disponen de una gran variedad de accesorios, incluyendo bloques de contactos auxiliares NO y NC.

Componentes y Módulos de la Parte de Mando Eléctrico:

En la siguiente imagen vemos **un contactor real y su simbología**

