
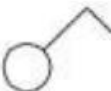
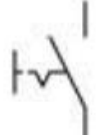

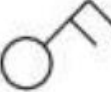
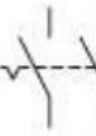




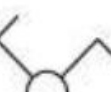



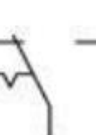








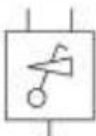









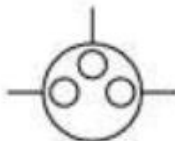



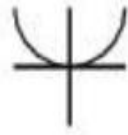










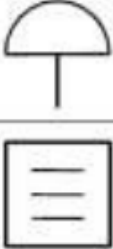





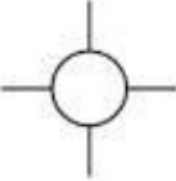




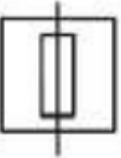



Documentación Técnica

Automatismos Industriales



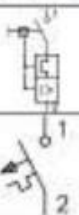

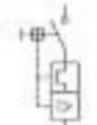
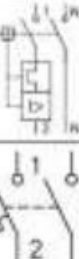

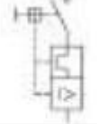
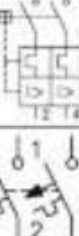


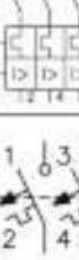

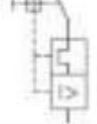
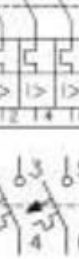




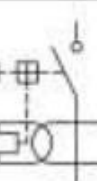
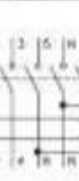
Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor	Empotrado en caja de mecanismo a una altura de 110 cm de pavimento y 15 cm del marco de la puerta (a excepción de cabeceros en dormitorios). A derecha o izquierda de éste pero siempre en el mismo lado del mecanismo de apertura de la puerta. Se prestará especial interés en la correcta fijación de la caja de mecanismo, debiendo estar nivelada y enrasada, de forma que permita que la placa de los mecanismos queden perfectamente adosadas al paramento. Los mecanismos deberán interrumpir la fase.
			Interruptor Bipolar	
			Interruptor de tirador	
			Interruptor doble	
			Conmutador	
			Conmutador de cruzamiento	
			Pulsador	
			Regulador	
			Interruptores de persianas	


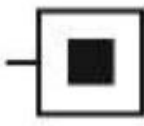
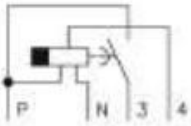

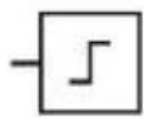
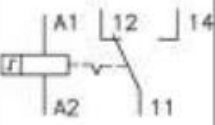

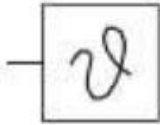
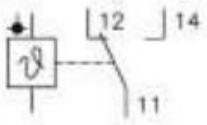


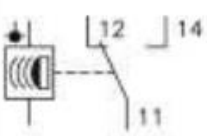





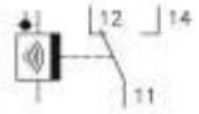


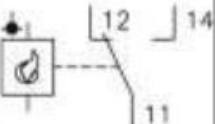

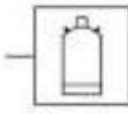
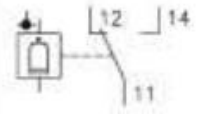
Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
 		 	Clavija macho Clavija hembra	Se admiten como dispositivos de conexión en carga hasta 16 A.
			Toma de corriente bipolar de 16 A con toma de tierra T	Se instalarán a 20 cm del pavimento, excepto en cocinas y baños, en donde la distancia será de 110 cm.
			Toma de corriente bipolar de 25 A con toma de tierra	La distancia al pavimento será de 70 cm.
			Toma de corriente trifásica con toma de tierra	Se instalará según necesidades de utilización.
			Punto de luz o lámpara	La sección mínima prevista para la alimentación de puntos de luz será de 1,5 mm ² .
	 		Lámpara fluorescente	Todos los puntos de luz deberán disponer de conductor de protección, el cual será de la misma sección que el conductor de fase.

Simbología eléctrica normalizada



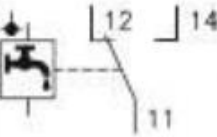




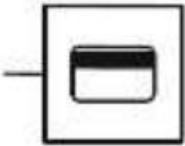
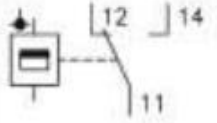

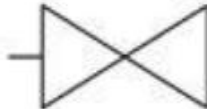
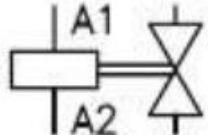


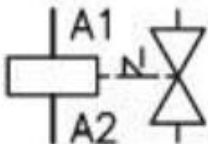


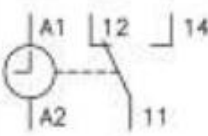


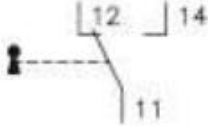



Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Punto de luz autónomo	En viviendas se instalará encima del C.G.M.P. Se alimentará de C ₁ .
			Timbre	Se instalarán a una altura del techo de 30 cm. Empotrado en caja de mecanismo.
			Sirena	Se utiliza para avisos de alarmas técnicas. (incendio, gas, inundación.)
			Caja de registro	Su distancia al techo será de 20 cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornas.
			Cuadro general de mando y protección	Se instalará lo más próximo a la puerta de entrada. Se fijará a una altura del suelo comprendida entre 1,4 y 2 m.
			Caja general de protección	Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios.
			Fusible	Se instalarán en bases apropiadas diseñadas especialmente a este fin.

Simbología eléctrica normalizada



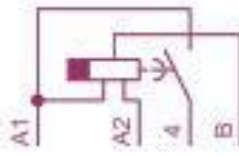


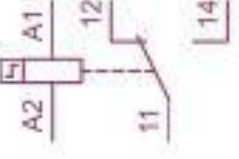


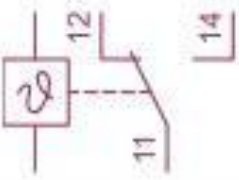


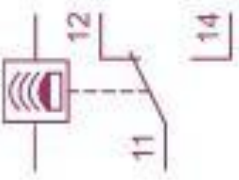








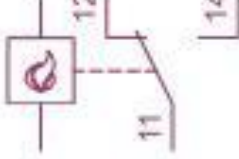


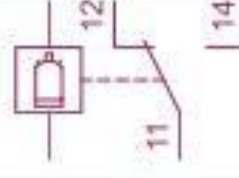
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor de control de potencia (ICP)	Se instalará antes de los dispositivos de protección, en caja precintable. Altura entre 1,4 y 2 m.
			Interruptor automático bipolar F+N (PIA) magnetotérmico	Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se instalarán en cuadros de distribución. Su poder de corte será suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación. Este poder de corte será como mínimo de 4,5 kA.
			Interruptor automático bipolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor automático tripolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor automático tetrapolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor diferencial bipolar	Se instalarán en cuadros de distribución. Cuando se prevean corrientes no senoidales se emplearán diferenciales del tipo A.
			Interruptor diferencial tetrapolar	



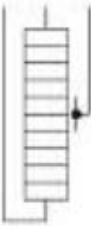

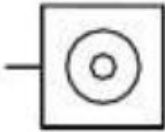

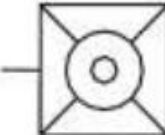

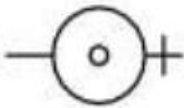

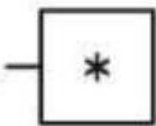

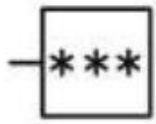

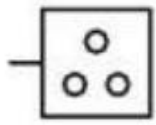
Simbología eléctrica normalizada					
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación	
	Unifilar	Multifilar			
			Automático de escalera	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.	
			Telerruptor	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.	
			Termostato	Se instalará lejos de las fuentes de calor y de las corrientes de aire. Altura del suelo entre 1,5 y 1,7 m.	
			Detector de movimientos (PIR)	Se instalará lejos de las fuentes de calor y de las corrientes de aire. Prestar atención al ángulo de cobertura.	
			Emisor IR	Para el correcto funcionamiento, el emisor debe apuntar al receptor.	
			Receptor IR	Su instalación dependerá del tipo de receptor (de techo, empotrar, etc.)	
			Detector de incendios	En viviendas se instalarán preferentemente en cocina y pasillos distribuidores	
			Detector de gas	GAS	Altura
				Butano o propano	0,30 m del suelo.
				Natural	2,3 m del suelo

Simbología eléctrica normalizada

Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Detector de inundación	Se instalarán en cocinas, baños, lavaderos y en general en las zonas húmedas.
			Sonda de inundación	La sonda se fijará a ras del suelo. Se recomienda asociar una electroválvula.
			Relé accionado por tarjeta	Permite el control de acceso, y cargas (luces, motores, etc.)
			Electroválvula de agua	Se instalará a la entrada del suministro de agua.
			Electroválvula de gas (con rearme manual)	Se instalará a la entrada del suministro de gas.
			Reloj horario	Se instalará en cuadros de distribución.
			Dispositivo de seguridad con llave	Se instalará en accesos (p. ej. cierres comerciales, etc.)
			Limitador de sobretensiones	Se instalará en cuadros de distribución y en función del nivel de protección.

Simbología eléctrica normalizada

Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación	
	Unifilar	Multifilar			
			Automático de escalera	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.	
			Telerruptor	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.	
			Termostato	Se instalará lejos de fuentes de calor y de corrientes de aire. Altura del suelo entre 1,5 y 1,7 m.	
			Detector de movimientos (PIR)	Se instalará lejos de fuentes de calor y de corrientes de aire. Prestar atención al ángulo de cobertura.	
			Emisor IR	Para el correcto funcionamiento, el emisor debe apuntar al receptor.	
			Receptor IR	Su instalación dependerá del tipo de receptor (de techo, empotrar, etc.)	
			Detector de incendios	En viviendas se instalarán preferentemente en cocina y pasillos distribuidores	
			Detector de gas	GAS	Altura
				Butano o propano	0,3 m del suelo
				Natural	2,3 m del suelo

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Significado	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Elemento calefactor	Cuando se trate de acumuladores eléctricos, deberán preverse las canalizaciones apropiadas, así como los sistemas de regulación y control.
			Lavadora	Se conectarán al circuito C ₄ su sección será de 4 mm ² y se protegerá con un PIA de 20 A. C ₄ se puede subdividir en C ₄₁ , C ₄₂ , C ₄₃ . La sección de los circuitos, en este caso, será de 2,5 mm ² . Cada circuito estará protegido por un PIA de 16 A.
			Lavavajillas	
			Calentador eléctrico	
			Refrigerador o frigorífico	Circuito: C ₂ Sección: 2,5 mm ² Protección: 16 A. Base: 2P+T 16 A.
			Congelador	Circuito: C ₂ Sección: 2,5 mm ² Protección: 16 A. Base: 2P+T 16 A.
			Cocina eléctrica horno	Circuito: C ₃ Sección: 6 mm ² Protección: 25 A. Base: 2P+T 25 A.

a. Identificación de aparatos

Según la norma UNE, los aparatos se identifican con tres signos:

- i. 1º Una letra que indica la clase de aparato.
- ii. 2º Un número nos indica el número dentro del esquema.
- iii. 3º Una letra nos indica la función.

Si en un esquema tenemos un aparato marcado con K3M tiene el siguiente significado.

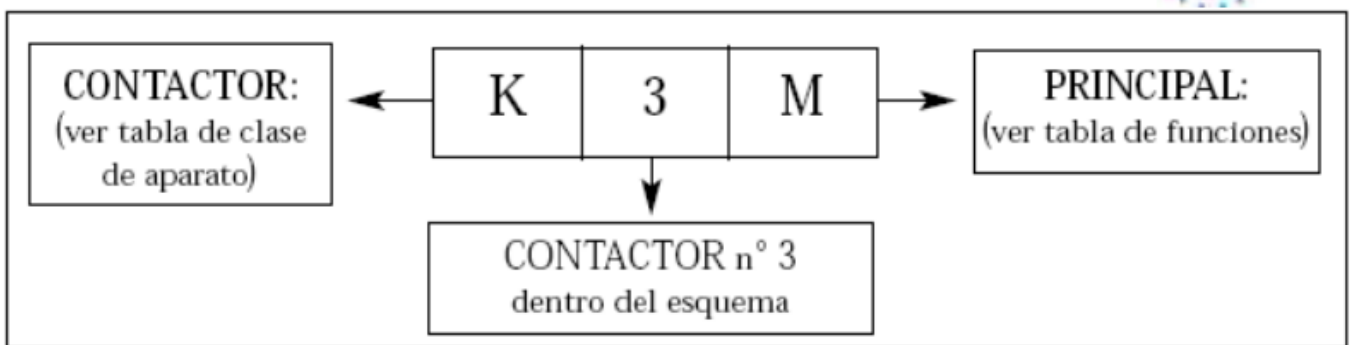


Fig. 4. Numeración de los contactores

Aunque sólo es de obligado cumplimiento el número, debido a la complejidad cada vez mayor de los circuitos se deben poner los tres signos de identificación.

La norma CEI, cada vez más extendida, utiliza dos letras de clase y función seguidas y después el número para identificar los aparatos dentro de un esquema.

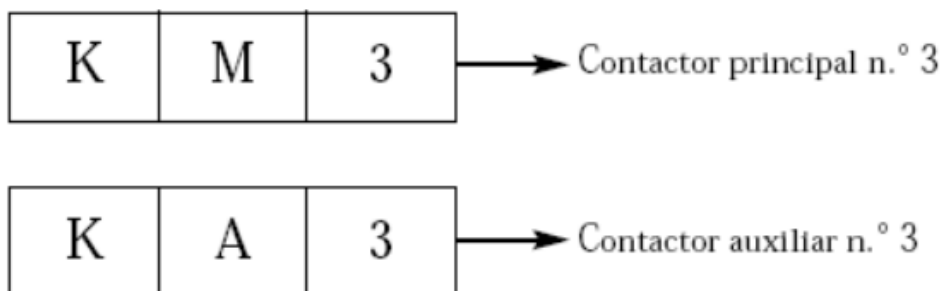


Fig. 5. Numeración de los diversos contactores

b. Marcado de bornes

Según la norma CEI los bornes de los aparatos se marcarán con la siguiente numeración:

- Bobinas de mando electromagnético y señalización


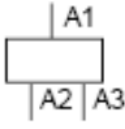
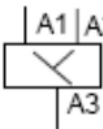
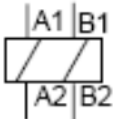



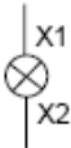

<div>Dos bornes</div> <div></div>	<div>Tres bornes</div> <div></div>
<div>Bobina con dos arrollamientos</div> <div></div>	<div>Electroimán de enclavamiento</div> <div></div>
<div>Accionamiento por corriente de trabajo</div> <div></div>	<div>Accionamiento por mínima tensión</div> <div></div>
<div>Indicador luminoso directo</div> <div></div>	<div>Indicador luminoso con transformador</div> <div></div>

Fig. 6. Marcado de bornes.

- Contactores contactos principales: Los bornes de entrada se marcan con una cifra impar y el borne de salida con la inmediata superior.



Fig. 7. Marcado de contactos por situación en el esquema, primera cifra

- Contactores contactos auxiliares de mando

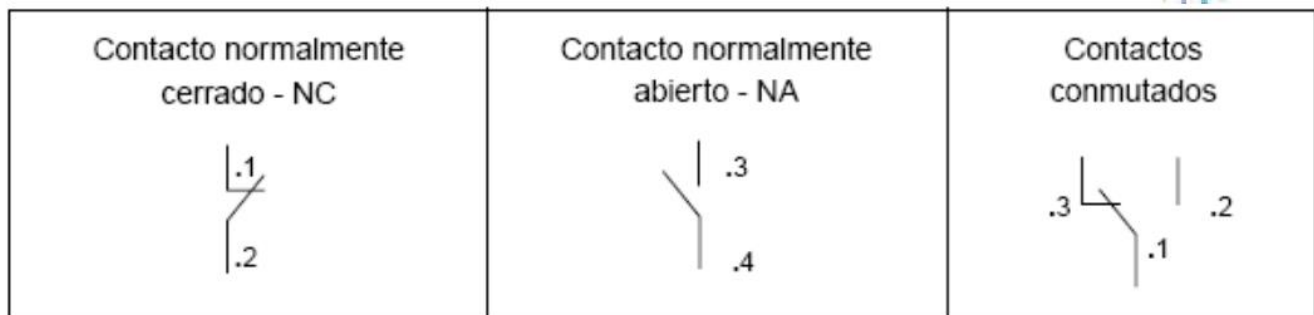
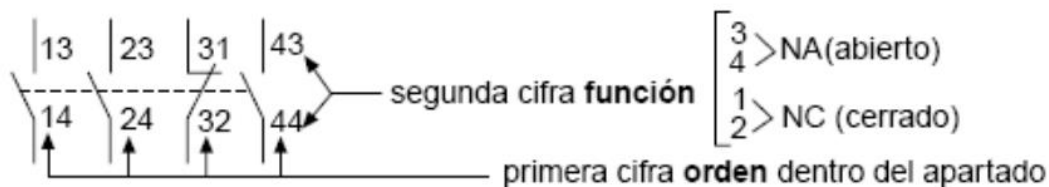


Fig. 8. Marcado de los contactos por posición, segunda cifra

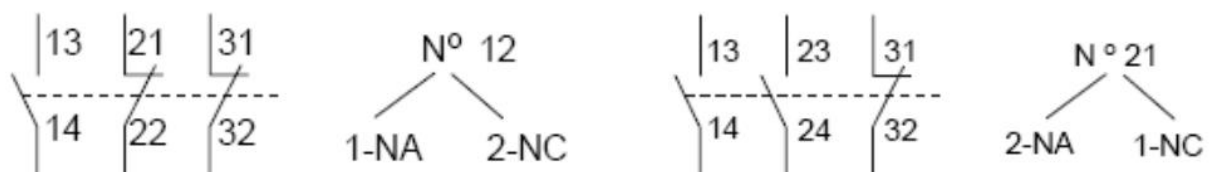
La cifra marcada con un (.) indica el orden que ocupa el contacto en el aparato. En un aparato con varios contactos abiertos y cerrados la segunda cifra nos indica la función, y la primera el orden dentro del elemento.



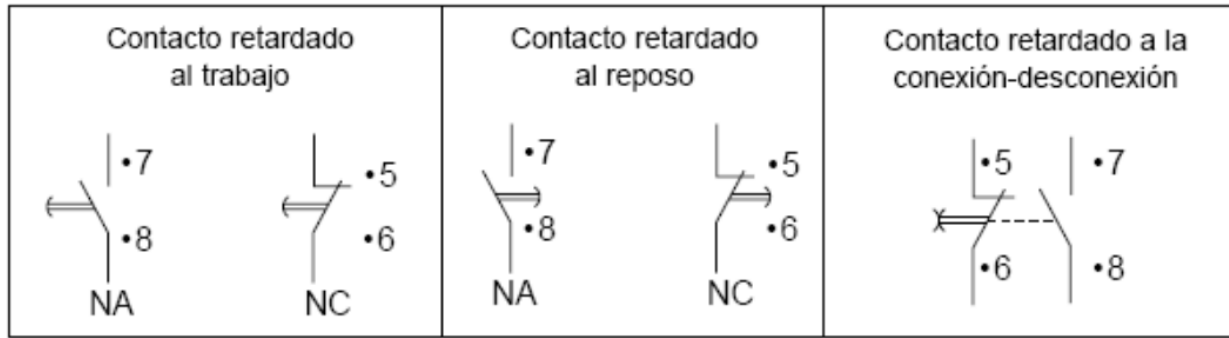
El número característico de un contactor nos indica el número de contactos normalmente abiertos o normalmente cerrados que tiene, de la siguiente forma:

Primera cifra: número de contactos normalmente abiertos.

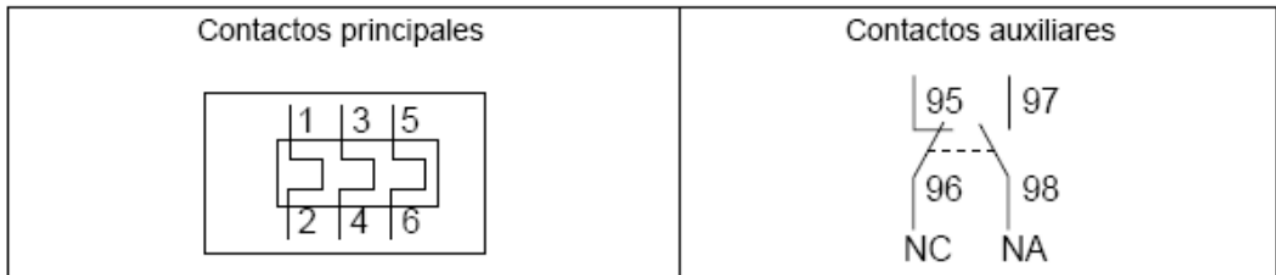
Segunda cifra: número de contactos normalmente cerrados.



- Contactos temporizados



- Relés térmicos



c. Esquemas de un automatismo eléctrico

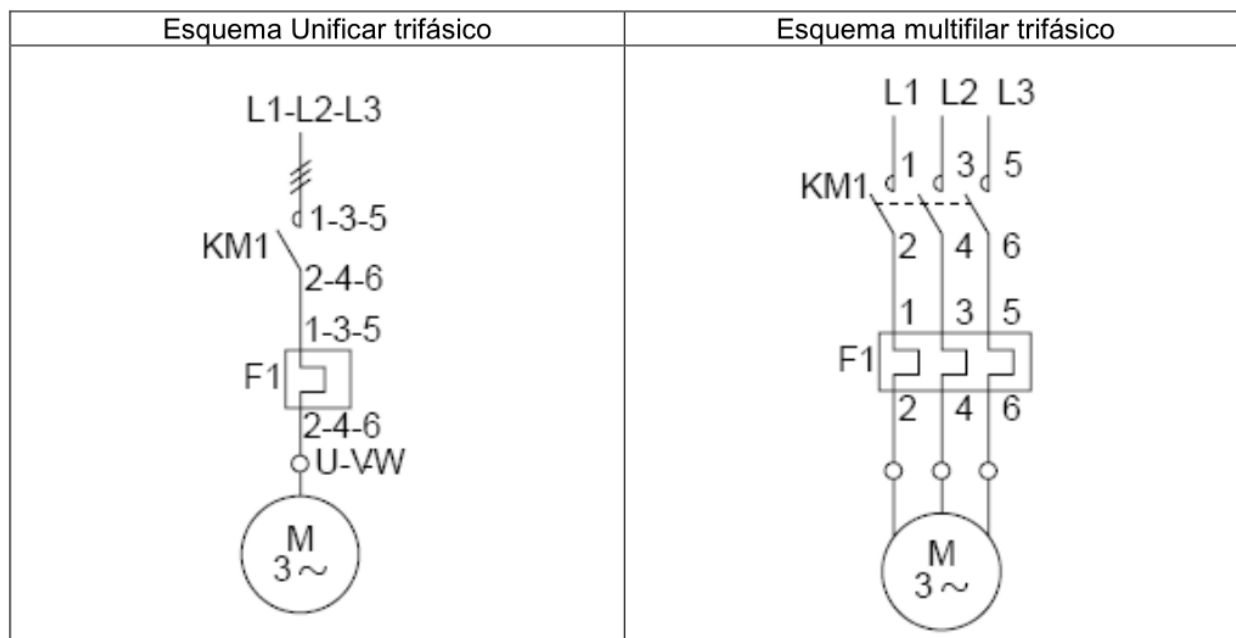
Los esquemas de un automatismo eléctrico son representaciones simplificadas de un circuito, independientemente de la clase de esquema siempre se deben perseguir los siguientes objetivos:

- Expresar de una forma clara el funcionamiento del circuito y de cada uno de sus aparatos.
- Facilitar la localización de cada aparato y sus dispositivos dentro del circuito.

Normalización de la simbología y del método de trabajo.

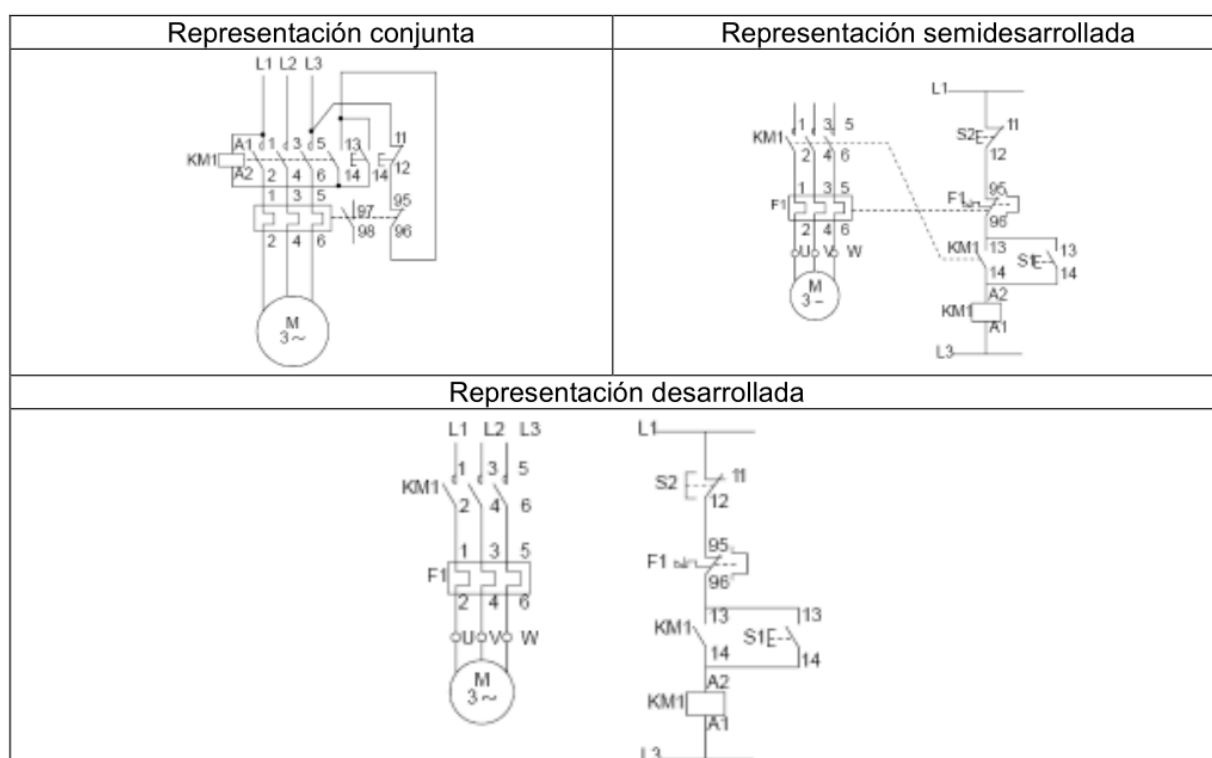
Por el número de elementos que se representan con un mismo símbolo pueden ser:

- Esquemas unifilares: cuando se representan con un mismo trazo varios conductores o elementos que se repiten. Se utilizan para los circuitos de potencia de sistemas polifásicos en los que se dibuja una fase y se indica sobre el conductor a cuántas fases se extiende según sea bifásico, trifásico, etc.
- Esquemas multifilares: cuando se representan todos los conductores y elementos cada uno con su símbolo. Se utilizan en la representación de los circuitos de mando, donde cada elemento realiza funciones diferentes, y para representar circuitos de potencia de automatismos.



Por el lugar en que están situados los dispositivos de un mismo aparato dentro del esquema existen los siguientes tipos de representación:

- Representación conjunta: todos los símbolos de dispositivos de un mismo aparato están representados próximos entre sí y se aprecia la función de cada uno de ellos en su conjunto. Esta representación está en desuso por la complejidad a que se llega en circuitos de grandes dimensiones.
- Representación semidesarrollada: los símbolos de dispositivos de un mismo aparato están separados, aunque situados de manera que las uniones mecánicas se definen con claridad.
- Representación desarrollada: los símbolos de dispositivos de un mismo aparato están separados y las uniones mecánicas entre ellos no se dibujan. En este tipo de representación deben estar identificados todos los dispositivos y aparatos para que quede clara la actuación y la secuencia de cada uno de ellos.



Esquema de mando

El esquema de mando es una representación de la lógica del automatismo, deben estar representados los siguientes elementos:

- Bobinas de los elementos de mando y protección (contactores, relés, etc.).
- Elementos de diálogo hombre-máquina (pulsadores, finales de carrera, etc.).
- Dispositivos de señalización (pilotos, alarmas, etc.).
- Contactos auxiliares de los aparatos.

Todos los elementos deben estar identificados por la clase de aparato, número y función.

El dibujo del esquema de mando se realiza sobre formato A4 con trazo más fino que el circuito de potencia, según norma UNE 0'5mm. Si el circuito es sencillo se pueden dibujar en la misma hoja el esquema de potencia, a la izquierda, y el de mando a la

derecha, cuando esto no sea posible se dibuja primero el de la potencia y después el de mando. Se utilizarán más hojas numerando el orden sobre el total, así 1/5, 2/5, 3/5... nos indica que el total de hojas son 5 y la cifra primera el orden que ocupa.



Fig. 9. Esquema de mando

Para la localización de elementos dentro del esquema el método más utilizado es el de cuadrícula, que consiste en numerar la parte superior de las hojas (abscisas) 1, 2, 3, etc., y en la parte izquierda (ordenadas) con letras A, B, C, etc., según sea necesario.

El dibujo queda dividido en cuadrículas de manera que tendremos localizados los aparatos con las coordenadas que ocupan en el dibujo. Las cuadrículas no tienen porque ser iguales, ajustándose a las necesidades del esquema. Cuando la complejidad del esquema lo requiera se utilizarán anexos.

En los circuitos de mando, lo más habitual es dibujar debajo de cada aparato sus contactos y un número que nos indica dónde están localizados en el esquema (referencias cruzadas). Otra manera de representar las referencias es en forma de tabla, indicando el tipo de contacto abierto o cerrado y un número debajo que nos indica dónde se encuentra en el esquema.

e. Esquema de potencia

El esquema de potencia es una representación del circuito de alimentación de los accionadores (motores, líneas, etc.). En este esquema figuran los contactos principales de los siguientes elementos:

- Dispositivos de protección (disyuntores, fusibles, relés, etc.).
- Dispositivos de conexión-desconexión (contactores, interruptores, etc.).
- Actuadores (motores, instalaciones, etc.).

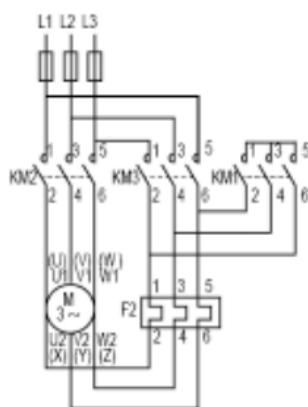


Fig. 10. Esquema de fuerza

Todos los elementos estarán identificados con la letra de clase de aparato, número y función.

El dibujo del esquema de potencia se realiza sobre formato A4, con trazos más gruesos que el circuito de mando, según norma UNE 0,7 mm para el circuito de potencia 0,5 mm. para el circuito de mando.

El circuito de potencia se coloca a la izquierda del circuito de mando correspondiente en automatismos sencillos. En caso de automatismos más complejos se hace primero el esquema de potencia y después el esquema de mando, se utilizan las hojas necesarias numerando el orden sobre el total, así 1/10, 2/10, 3/10, etc. nos indica que el total de hojas es 10, y la primera cifra la numeración dentro del total.

Para la localización de todos los elementos dentro del esquema el método más utilizado es el de la cuadrícula, que ya hemos explicado en el punto anterior.