

TEMA 3. ESQUEMAS ELÉCTRICOS (III)

1.	EJECUCIÓN DE ESQUEMAS EXPLICATIVOS DE CIRCUITOS.....	2
1.1.	DENOMINACIÓN DE COMPONENTES.....	3
1.2.	IDENTIFICACIÓN DE CONTACTORES EN CIRCUITOS DE MANDO.....	4
1.3.	NUMERACIÓN DE TERMINALES Y CONDUCTORES	5
1.4.	ASIGNACIÓN A CUADROS	5
1.5.	DETERMINACIÓN DE BORNES	6
1.6.	REPRESENTACIÓN DE BORNEROS.....	8

1. Ejecución de esquemas explicativos de circuitos

Una vez decididos los elementos que integran la instalación eléctrica y su papel en la misma, se procede a representar gráficamente el esquema eléctrico. Además de respetar la normativa en cuanto a la simbología para la representación de los distintos dispositivos, es necesario respetar una serie de normas de trazado.

Así, en primer lugar todos los elementos de la misma clase estarán representados por el mismo símbolo y al mismo tamaño.

Siempre que sea posible, los elementos de una misma clase se colocarán en el mismo nivel.

Cuando varios contactores intervienen en la conmutación de un mismo motor, se procurará representarlos equidistantes y al mismo nivel.

El circuito de mando se dibujará debajo o a la derecha del circuito de fuerza. Si tienen cierta extensión, se colocarán en planos independientes. Es habitual que el circuito de mando tenga una extensión tan grande que obligue a representarlo en varias hojas.

En la representación conjunta, para el circuito de mando se utilizará trazo fino y para el circuito de fuerza trazo grueso.

En el circuito de mando los componentes eléctricos se representan entre dos conductores horizontales, correspondientes a dos fases o bien a una fase y el neutro. Si la alimentación se realiza a través de fase y neutro, el neutro ocupará la posición inferior. Si la alimentación se realiza a través de dos fases, se representa abajo la de dígito superior.

Cada componente con función de recepción de energía (bobinas de relés, indicadores luminosos, etc.) ocupa una columna en la representación del circuito de mando. Estas columnas son numeradas de izquierda a derecha. Los componentes de control (pulsadores, contactos, etc.) se representan sobre los componentes de consumo (bobinas de relés, indicadores luminosos, etc.). Los componentes de protección (fusibles) se representan por encima de todos ellos.

1.1. Denominación de componentes

Para la denominación de los componentes se utilizarán letras mayúsculas, de acuerdo con las recomendaciones de la tabla incluida en el **anexo de normativa**. Algunas de las letras más utilizadas son:

- F, fusible
- K, contactor
- L, línea
- M, motor
- Q, interruptor magnetotérmico
- S, pulsador
- X, cuadro eléctrico

Las letras se colocarán a la izquierda del elemento designado. Cuando exista más de un elemento de la misma clase, se añadirá una cifra progresiva (de izquierda a derecha según se representen estos elementos en el esquema).

La designación de un elemento que aparece representado en el circuito de fuerza y en el circuito de mando debe ser la misma.

Estos criterios aparecen aplicados en los siguientes esquemas, correspondientes a los circuitos de fuerza y de mando del arranque de un motor en estrella – triángulo.

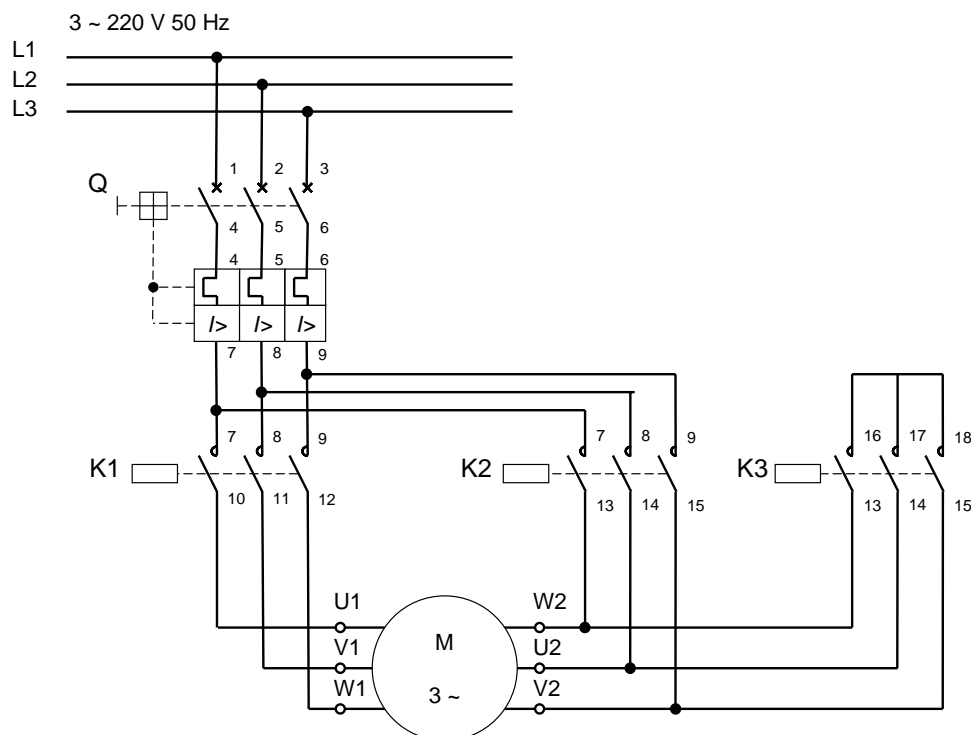


Figura. Representación del circuito de fuerza para el arranque de un motor en estrella - triángulo.

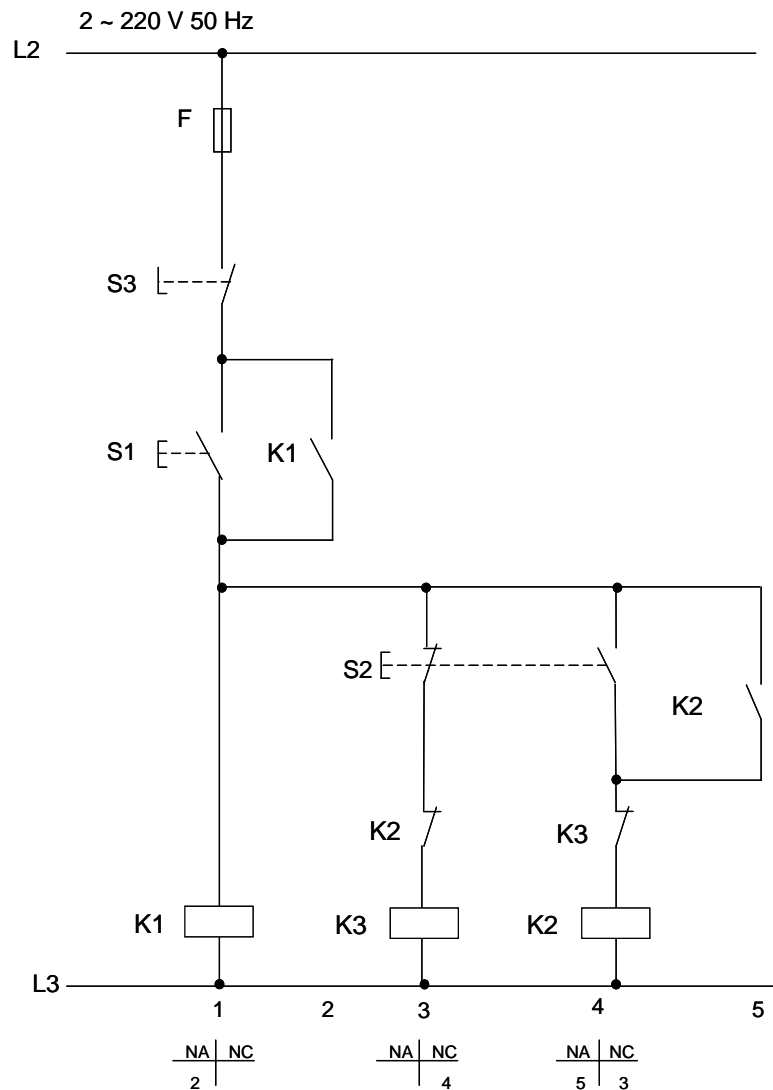


Figura. Representación del circuito de mando para el arranque de un motor en estrella triángulo.

1.2. Tablas de situación de contactos en circuitos de mando

En el circuito de mando es útil ordenar los elementos receptores de las instrucciones de control en columnas numeradas, de izquierda a derecha.

Cuando un contactor tiene contactos distribuidos en varias columnas del circuito de mando es conveniente, para la rápida localización de estos contactos, hacer una indicación debajo del contactor. Esta indicación consiste en una pequeña tabla de dos columnas y tantas filas como contactos existan. La primera columna tiene por encabezado NA (normalmente abierto) y la segunda NC (normalmente cerrado). En filas se indica el número de la columna del circuito de mando donde ese contactor está representado bien como un contacto NA o bien como un contacto NC.

1.3. Numeración de terminales y conductores

El siguiente paso en la representación de un circuito es la numeración de los conductores y de los terminales de los elementos presentes.

La numeración de los terminales de los dispositivos que integran el esquema está definida en la norma. Permite al instalador identificar los terminales del dispositivo que tiene en sus manos con los terminales del símbolo que lo representa en el plano. No obstante, no trataremos este apartado en este capítulo.

La numeración de los conductores en el circuito de fuerza resulta, al menos en la mayor parte de los casos, innecesaria, pues son fácilmente identificables. Sin embargo, en el caso del circuito de mando, al tratarse de mayor número de conductores, la numeración sí se hace necesaria. Como se observa en la figura del circuito de mando del arranque de un motor, antes representado, la numeración comienza en la esquina superior izquierda y progresa según descendemos hacia la derecha.

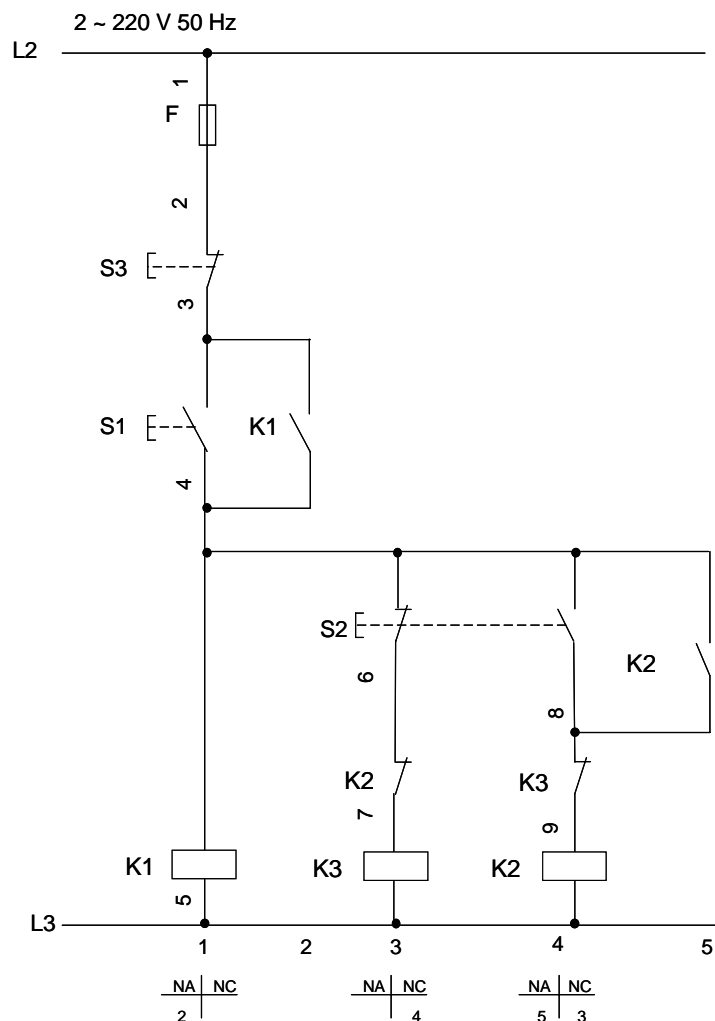


Figura. Representación del circuito de mando para el arranque de un motor en estrella triángulo. Identificación de conductores.

1.4. Asignación a cuadros

Habitualmente, los elementos del circuito de mando están ubicados físicamente en uno o varios cuadros de maniobra, cuadros que es necesario conectar entre sí y con los elementos del circuito de fuerza. Esta conexión se realiza a través de los llamados borneros, formados por un conjunto de terminales accesibles exteriormente en los cuadros de maniobra.

En la conexión de los borneros de los distintos cuadros y elementos del circuito intervienen técnicos que desconocen la totalidad del circuito y ni pueden ni deben perder tiempo descifrando los esquemas de fuerza y mando. Para evitar errores de conexión lo más práctico es numerar adecuadamente los borneros para que esa tarea se convierta en una acción mecánica y rutinaria.

La numeración de los borneros comienza por la asignación a los distintos cuadros eléctricos de los elementos del circuito. Esta debe ser una decisión del proyectista de la instalación. En el ejemplo del arranque de un motor se ha decidido asignar a un cuadro, que denominaremos *cuadro de maniobra*. Este cuadro posee un único bornero que designaremos como X2 y alberga los pulsadores S1, S2 y S3. La protección Q y los contactores K1, K2 y K3 estarán en otro cuadro, denominado *cuadro principal*, también con un único bornero, denominado ahora X1.

1.5. Determinación de bornes

Una vez asignados los elementos a un cuadro, es necesario identificar qué conductores deben salir de un cuadro para ir a otro. Esos conductores deberán señalarse y para establecer el bornero.

En la siguiente figura se representa este proceso. En primer lugar, se han coloreado en rojo los símbolos de elementos que pertenecen al cuadro X2 (el resto pertenecen en este ejemplo al cuadro X1). Por ejemplo, los elementos F y S3 pertenecen a cuadros diferentes. Por tanto en el conductor que los une es necesario señalar la existencia de una conexión a través de bornes. Se utilizará el borne número 1 del cuadro X1 y el borne número 1 del cuadro X2: por ello junto al símbolo de borne se ha escrito X1.1 y X2.1. El proceso se repite dando lugar en el ejemplo a 5 conexiones a través de bornes.

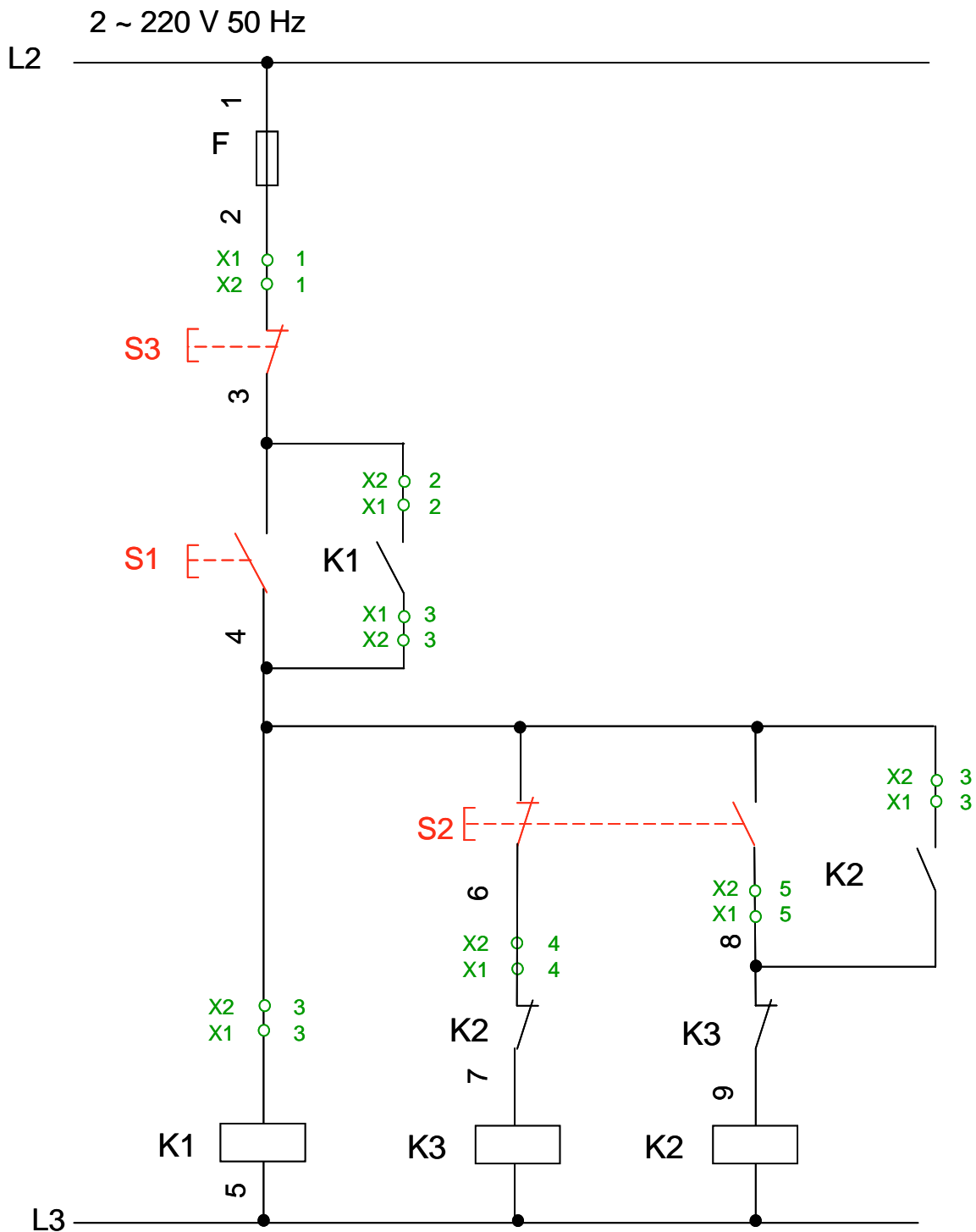


Figura. Representación del circuito de mando para el arranque de un motor en estrella triángulo. Identificación de bornes.

1.6. Representación de borneros

Una vez representados en el circuito de mando los bornes existentes, la representación de la conexión de los borneros es inmediata. El resultado obtenido para el ejemplo anterior se representa en la siguiente figura. Obsérvese en el cuadro principal la existencia de bornes para la alimentación eléctrica (tomas L1, L2 y L3) y para la conexión del motor (U1, V1, W1, U2, V2, W2). No es necesaria una alimentación del cuadro de maniobra pues en este ejemplo los conductores que vinculan ambos cuadros suministran la energía. Para vincular ambos cuadros hemos utilizado un cable multipolar de 5 conductores, diferenciados por los colores blanco, negro, amarillo, rojo y azul.

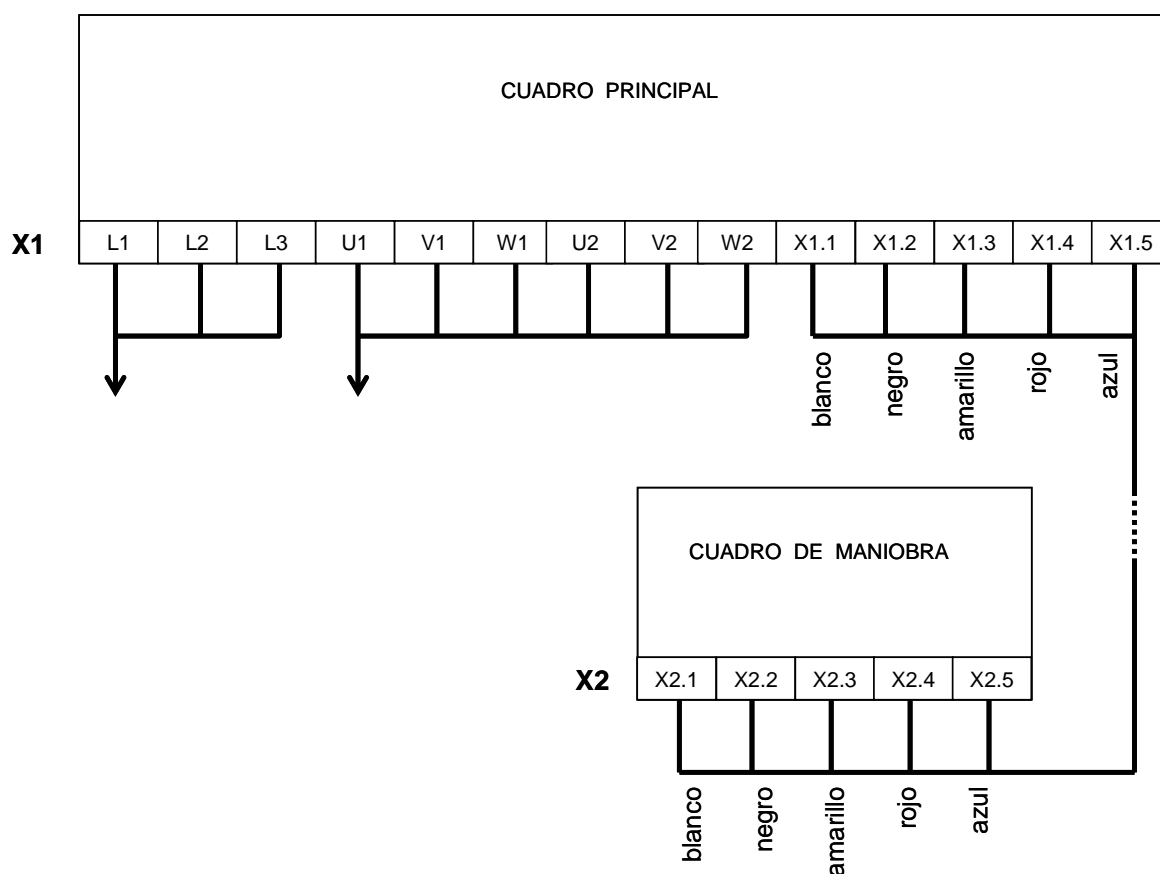


Figura. Representación la conexión de los borneros de los cuadros principal y de maniobra para el arranque estrella – triángulo de un motor.