

Esquema de Mando o Comando (cableado)

El esquema muestra la Lógica de funcionamiento (cableado) con la inclusión de elementos de mando que accionan principalmente sobre la bobina de los contactores y otros elementos que logran acciones o señales en un sistema automático.

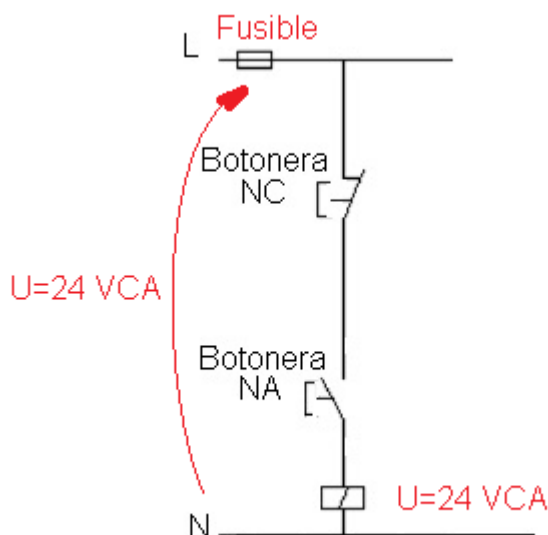
Este esquema interactúa con los operadores del sistema a automatizar o a secuenciar, y es el que más adelante se puede reemplazar por un sistema programado, típicamente para las operaciones eléctricas, electromecánicas, electro neumáticas, etc., se lo resuelve con la incorporación de controladores lógicos programables (PLC).

Este esquema tiene como función principal lograr la secuencia automática que se quiere conseguir, mediante asociaciones de contactos, un tanto rígidos, ya que quedan conectados físicamente en un tablero realizado para este fin.

Deben tener un fusible de protección y contener una tensión de alimentación igual a la de los elementos que intervienen.

Por lo general se utiliza una tensión de 24 VCA para mejorar los aspectos de seguridad respecto de los elementos de operación que controla el usuario u operador del sistema, además de su practicidad para conseguir esta tensión con un transformador eléctrico asociado en el tablero de mando.

Ej.:



Si nos fijamos en el esquema, vemos que contiene una fuente de alimentación, típicamente en corriente alterna por la simpleza para conseguirla, como mencionamos, y un fusible adaptado a el consumo de las cargas, que en este caso son las bobinas de los contactores mayormente, en este sentido el consumo aproximado de cada bobinado lo podemos estimar en aproximadamente 500mA, para determinar el calibre de ese fusible de protección en [A].

Puede ser un fusible tubular o un interruptor automático unipolar con la corriente de protección según los elementos del sistema de mando.

Elementos que pueden constituirlo

En estos sistemas pueden existir por ejemplo los siguientes elementos:

- Botoneras tipo pulsadores NA (Normal Abierto).
- Botoneras tipo pulsadores NC (Normal Cerrado).
- Interruptores para deshabilitar un cierto elemento.
- Bobinas de contactores.
- Bobinas de Temporizadores.
- Bobinas de Reles auxiliares
- Contactos Auxiliares NA o NC de los elementos usados (Contactores, Temporizadores, reles auxiliares ..., etc).
- Contactos de Finales de carrera (indicación de posición de algún elemento).
- Contactos NA o NC de elementos de protección (Relevos Térmicos, Guardamotores.....Etc).
- Sensores.
- Señalización Luminosa.
- Señalización sonora.

Los contactores sirven para accionarlos en el sistema de mando y poder actuar en forma simultánea en el sistema de potencia conectando o desconectando las cargas de potencia de un sistema automático (Motores, transformadores, sistemas de iluminación, etc.)

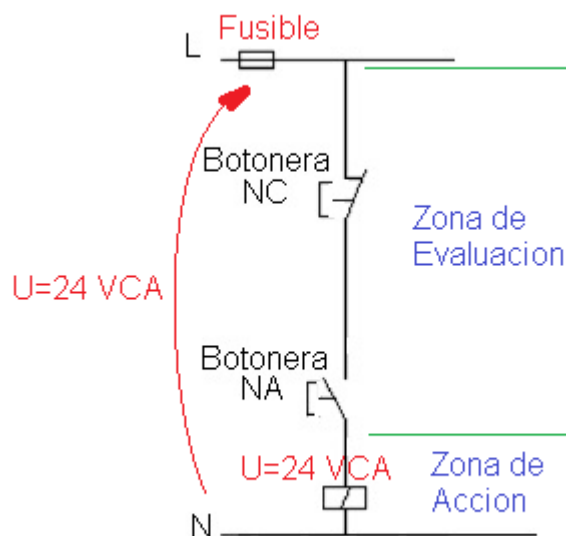
En cambio los reles auxiliares son elementos cuya bobina se acciona en el sistema de mando y sus únicos contactos son auxiliares (con corrientes menores a 10 A) para incorporarlo en ramas del sistema de mando con la única función de hacer lógica en el sistema a automatizar.



Otros contactos que se pueden disponer en el sistema de Mando y que sus elementos principales se encuentran en el esquema de potencia son los de los elementos de protección como Relevos Térmicos , Guardamotores , etc... Estos elementos al actuar el relevo por sobre carga, corto circuito, falta de

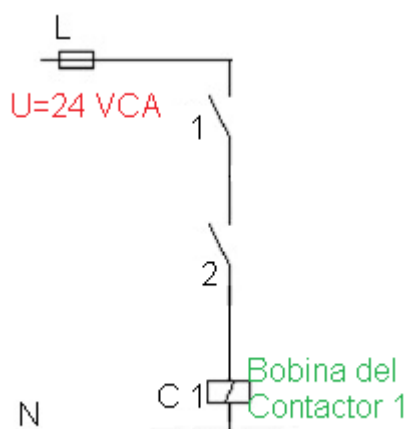
fase, etc, según sea el caso, deshabilita el sistema de mando de la carga que está en falla.

Todos estos elementos se disponen en el sistema de mando Cableado, colocando los contactos en la zona superior (de Evaluación) y las bobinas o accionamientos de los elementos (Contactores, Temporizadores, etc) en la última posición, la inferior, que es una zona de acción, donde el sistema a través de ese elemento genera una acción para comandar una carga (a través de un contactor) para temporizar, (a través un Temporizador), Etc.



Los contactos en la zona de evaluación se pueden disponer en serie, paralelo o serie paralelo para establecer lógicas de control de los elementos de acción.

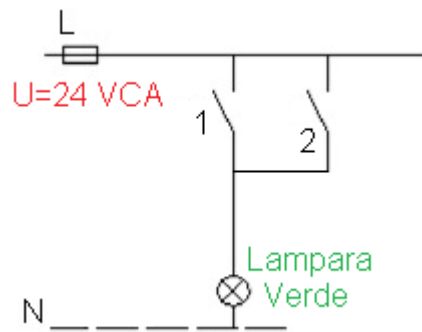
Si están en serie se disponen de la siguiente manera



Y la lógica implica que ambos contactos 1 y 2 deben estar cerrados para alimentar la línea (L) de 24VCA sobre la bobina del Contactor 1.

Por esto se la llama conexión "Y" o "And"

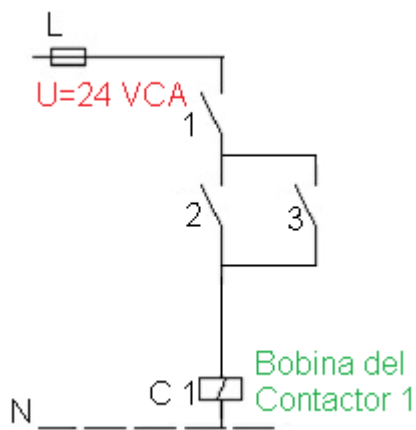
Si están en Paralelo se disponen de la siguiente manera



Y la lógica implica que uno de los contactos el 1 o 2 deben estar cerrados para vincular la línea (L) de 24VCA sobre la Lámpara Verde.

Por esto se la llama conexión “O” u “Or”

Si están en Serie - Paralelo se disponen de la siguiente manera

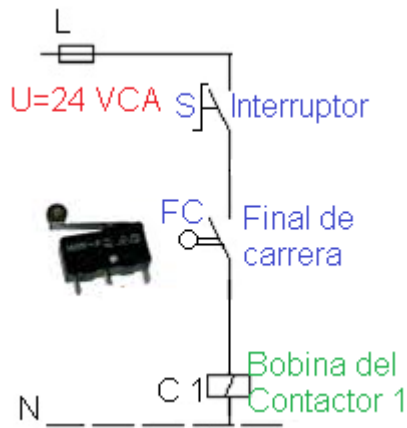


Y la lógica implica que el contacto 1 y uno de los contactos el 2 o 3 deben estar cerrados para vincular la línea (L) de 24VCA sobre la Bobina del Contactor 1.

Acá hay una combinación de ambas lógicas de conexión.

De acuerdo a lo que se quiere conseguir se debe aplicar alguna de estas combinaciones en el circuito de mando.

Para poder incorporar contactos electromecánicos, es decir que están compuestos por laminar de conexión con algún resorte que los mantiene abiertos (NA) o cerrados (NC), debemos incorporarlos directamente en una rama del sistema de mando en la lógica elegida, ya que estos contactos son libres de potencial (o también llamados “Secos”) ya que toman la tensión aplicada sobre ellos y son capaces de circular corriente por su estructura, ya sea de continua o alterna.



De esta forma se puede vincular en cualquier posición de la lógica de mando un contacto libre de potencia, como el final de carrera mostrado en el esquema anterior, pero también cualquier otro, por ejemplo: Un contacto NA o NC de un relevo térmico, de un guarda motor, de un interruptor automático compacto, de un arrancador suave de un motor asincrónico, un contacto auxiliar de un contactor, un contacto auxiliar de un temporizador, Etc.

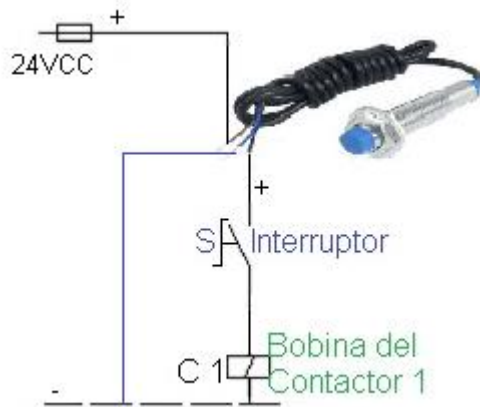
Para poder incorporar detecciones de sensores donde su funcionamiento típico es con 24VCC, y a través de una salida o respuesta tipo a transistor, se puede operar de la siguiente forma:

- A) Con una fuente adicional de 24VCC para la alimentación del sensor y la salida a un rele auxiliar que accione un contacto seco o libre de potencial para poderlo incorporar a la lógica de mando

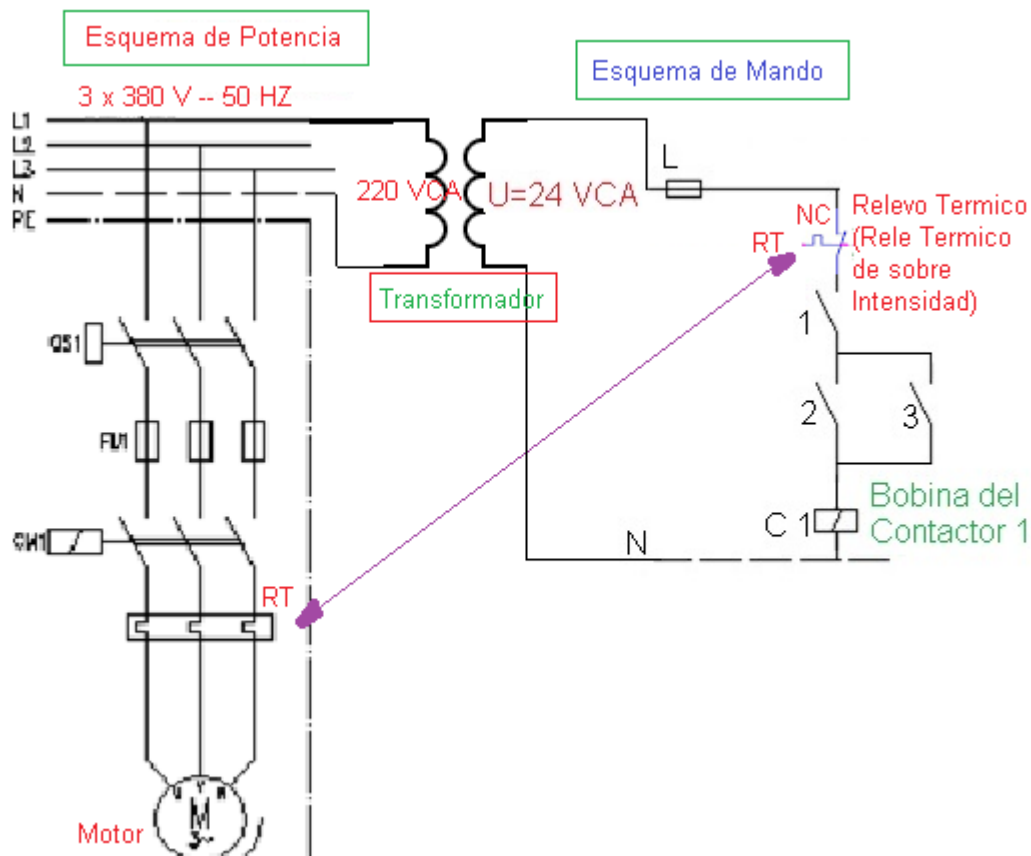


- B) Llevar la lógica a una tensión de 24 VCC, ya que la alimentación de estos sensores por lo general va de 10 a 30 VCC y la tensión de 24VCC es más estandarizada. Una vez alimentado, la salida de detección, por lo general positiva (según el tipo de sensor PNP o NPN), se incorpora en una rama de la lógica de mando.

Esto es menos recomendable, pero es posible, solo se debe tener cuidado y verificar que las bobinas a alimentar no sean muchas, ya que está acotado a la corriente que es capaz de trabajar el sensor (dato en cada sensor).



Los elementos que trabajan principalmente en el esquema de potencia en maniobra y en protección de las cargas se pueden vincular al sistema de mando a través de contactos auxiliares



Algunos pueden tener una salida de tipo Transistor PNP o NPN como indicamos en el caso de los sensores, para este caso la incorporación es la misma que vimos en ese caso.

Presentación

Los esquemas de mando deben representar todos los elementos que integran un mando eléctrico y sus conexiones, de manera que el funcionamiento del mando sea claramente discernible. Para lograr una representación gráfica clara y precisa.

El tamaño de hoja adoptado preferentemente es el IRAM A4 (297 x 210 mm) y, en algunos casos, el IRAM A3 (420 x 297 mm). En la parte inferior de la hoja se sitúan los datos de identificación del esquema, por ejemplo:

- Nombre y/o razón social del Cliente
- Título del esquema de mando
- Apellido e iniciales del nombre del encargado de trazar el esquema
- Apellido e iniciales del nombre del encargado de aprobar el esquema
- Fecha de aprobación del esquema
- Número de plano (los dos últimos dígitos deben indicar el número de revisión. El primer dígito corresponde al

Número de revisión del esquema en su totalidad, mientras que el segundo dígito indica el número de revisión

De cada una de las hojas del esquema)

El área destinada al trazado del esquema está dividida en franjas horizontales, señaladas con números correlativos y en franjas verticales, señaladas con letras mayúsculas correlativas, de tal manera que dicha área queda dividida en sectores fácilmente identificables.

Un esquema de comando típico incluye el circuito de potencia, representado en forma unifilar o trifilar según se prefiera, y el circuito de comando, representado en forma bifilar. El circuito de comando también recibe el nombre de esquema funcional, pues es el que permite comprender el funcionamiento lógico del mando en cuestión.

Ambos circuitos, potencia y comando, se emplean para construir el mando y, en consecuencia, las conexiones entre los diversos dispositivos se corresponden con las que se realizan físicamente. En base a ello es necesario indicar en el esquema de mando todos los elementos auxiliares de conexión (borneras de paso, de derivación, de conexión a consumidores y de alimentación) necesarios.

En muchos casos los esquemas de comando se complementan con los siguientes gráficos

- .- lista de símbolos empleados
- .- nomenclatura de consumidores, sensores y señalizaciones ubicados en campo (se define como componentes
Ubicados en campo a todos aquellos que no estén dentro del tablero eléctrico principal del mando)
- .- lay-out del mando (se representa la ubicación física de todos los componentes)
- .- lay-out de interconexión entre grupos principales del mando
- .- lay-out de borneras

Cuando se representan bobinas de accionamiento (de contactores y relés auxiliares) junto al símbolo corres-

Pendiente se debe indicar, como mínimo:

- código alfanumérico de identificación
- denominación de los bornes de conexión
- coordenadas sector y número de hoja donde se hallan representados

todos los contactos operados

Cuando se representan contactos pertenecientes a diversos dispositivos, junto al símbolo empleado se debe indicar, como mínimo:

- código alfanumérico de identificación del dispositivo al que pertenece el contacto
- denominación de los bornes de conexión del contacto
- coordenadas sector y número de hoja donde se halla representado el

dispositivo al que pertenece el contacto

Para mejorar la comprensión de los esquemas de mando se acostumbra a añadir textos junto a los símbolos que representan los consumidores y sensores (indicando su función).

Asimismo se añaden leyendas que indican la función de partes del circuito de comando. También se acostumbra a añadir textos aclaratorios junto a los símbolos que representan elementos de señalización.

En el circuito de potencia se deben indicar los valores nominales de operación de los dispositivos de maniobra y protección representados.

- intensidad nominal de corriente de fusibles, seccionadores bajo carga, seccionadores fusibles, interruptores
- rango de trabajo de relés térmicos de sobreintensidad
- rango de trabajo de relés magnéticos para protección contra cortocircuito
- mínima intensidad de corriente de actuación de relés supervisores de aislación (diferenciales)
- rango de trabajo de relés de protección por sub y/o sobretensión

En el circuito de potencia es útil, además, indicar junto a los símbolos que representan consumidores, la potencia nominal que cada uno de ellos requiere (expresada en kW ó kVA , según corresponda. También conviene indicar la sección de los conductores del circuito de potencia.

