

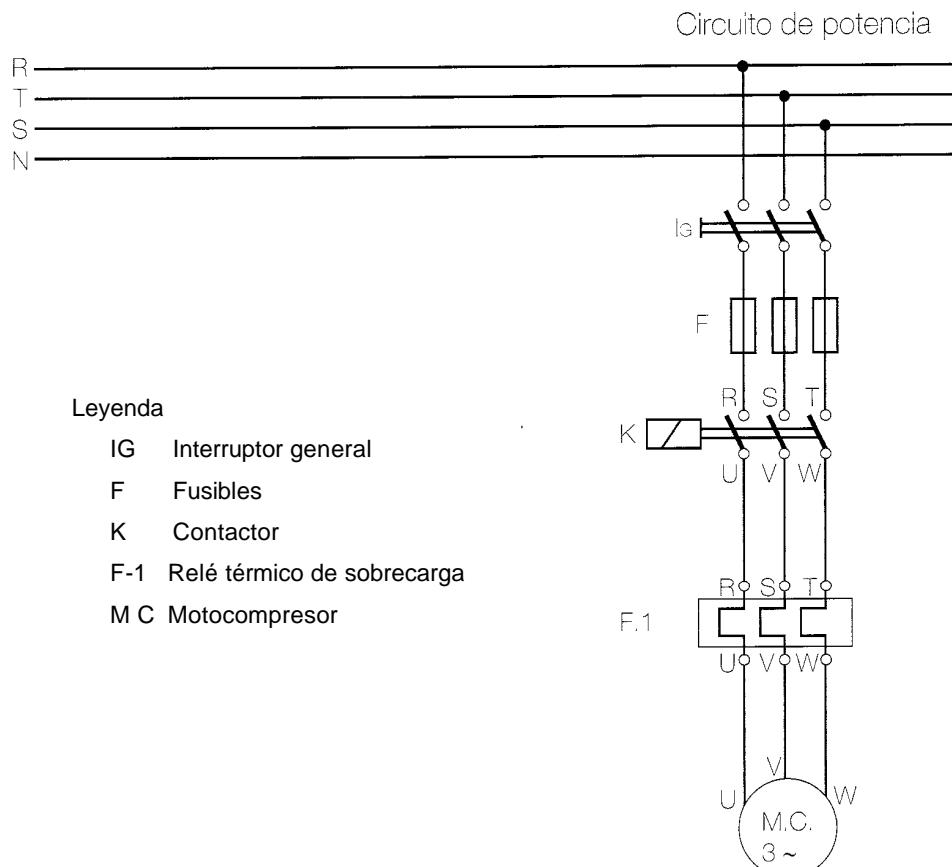
7. CIRCUITOS DE POTENCIA Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE INSTALACIONES MONOFÁSICAS Y TRIFÁSICAS

7.1 CIRCUITO DE POTENCIA Y COMPONENTES DE ARRANQUE

Las instalaciones monofásicas hasta cierta potencia no acostumbran a instalar circuito de potencia para su puesta en marcha, sin embargo las instalaciones trifásicas, el motocompresor como elemento de mayor consumo eléctrico, así como las resistencias de desescarche se ponen en marcha a través de un circuito de potencia.

En una instalación trifásica, la alimentación eléctrica tanto en el momento de la conexión como en el de la desconexión, se tiene que efectuar conectando o desconectando las tres fases al mismo tiempo.

Los componentes más normalizados que integran un circuito de potencia son:



La instalación eléctrica la complementarán los elementos que se instalen en el circuito de maniobra.

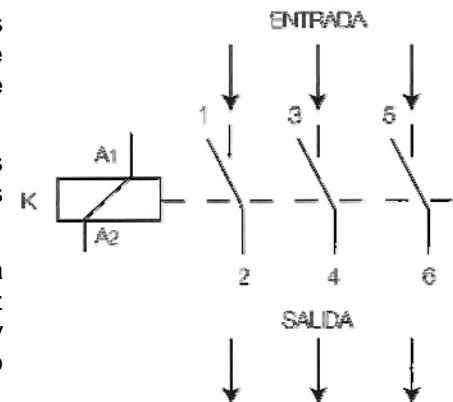
7.2 IDENTIFICACIÓN DE CONTACTOS EN LOS CONTACTORES Y RELÉS TÉRMICOS

Contactores

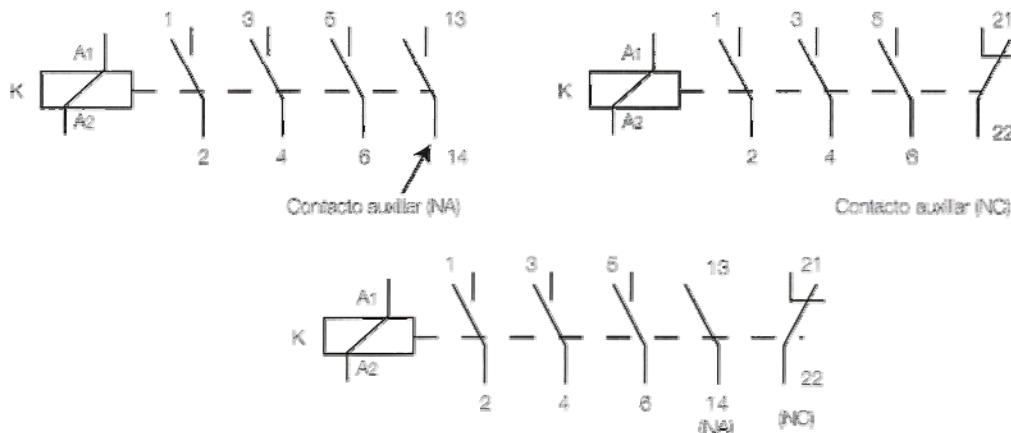
Los contactos de la bobina del contactor se identifican por las letras A-1 y A-2 y normalmente se alimentan a 220 V., aunque también hay en el mercado bobinas con otros voltajes de alimentación 12 V, 24 V, etc.

Los contactos donde entran las tres fases se identifican con los números 1, 3 y 5 y las salidas de fase del contactor con los números 2, 4 y 6.

Cuando a la bobina del contactor le llegue alimentación eléctrica del circuito de maniobra, cerrará sus tres contactos a la vez dejando pasar las tres fases de corriente al mismo tiempo, y cuando la bobina no reciba alimentación actuará como interruptor de las tres fases.



Hay contactores que montan uno o varios contactos auxiliares que pueden ser normalmente abiertos (NA) y normalmente cerrados (NC). Estos contactos se destinan a diferentes cometidos como pueden ser señalización, alarmas, realimentaciones, etc.

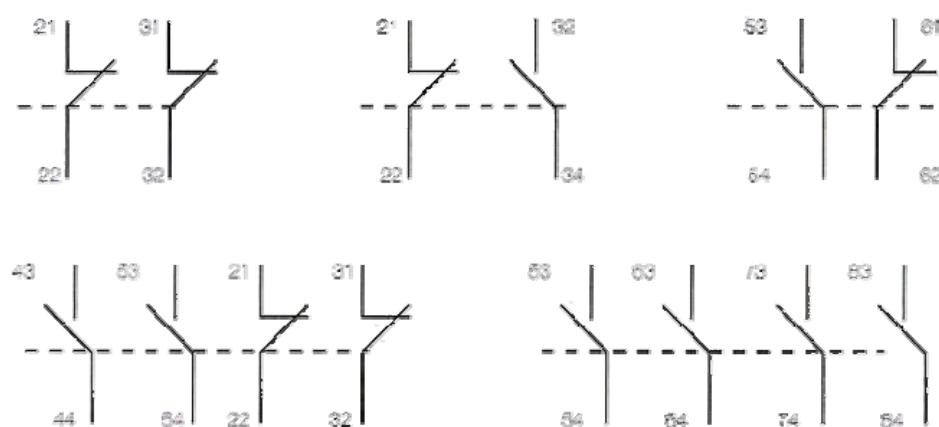


Hay contactos auxiliares que van acoplados a través de guías al mismo contactor y la apertura y cierre de sus contactos la realizan aprovechando el movimiento mecánico de enclavamiento o reposo que origina la bobina del propio contactor.

Contactos auxiliares

Como recordatorio para el Técnico de Servicio ante el seguimiento y diagnóstico de averías eléctricas no deberá olvidar que:

- 1º. Para identificar la alimentación de la bobina del contactor deberemos localizar en el propio cuerpo del contactor los terminales A-1 y A-2.
- 2º. Los terminales donde entran las fases al contactor van numerados con 1, 3 y 5.
- 3º. Los terminales donde salen las fases del contactor van numerados con 2, 4 y 6.
- 4º. En cuanto a los contactos auxiliares recordar que los contactos cuyo número acabe en 1 son normalmente cerrados, los que acaban en 3 normalmente abiertos y los que acaban en número par son salidas del contacto, tanto en los normalmente abiertos (NA) como los normalmente cerrados (NC).



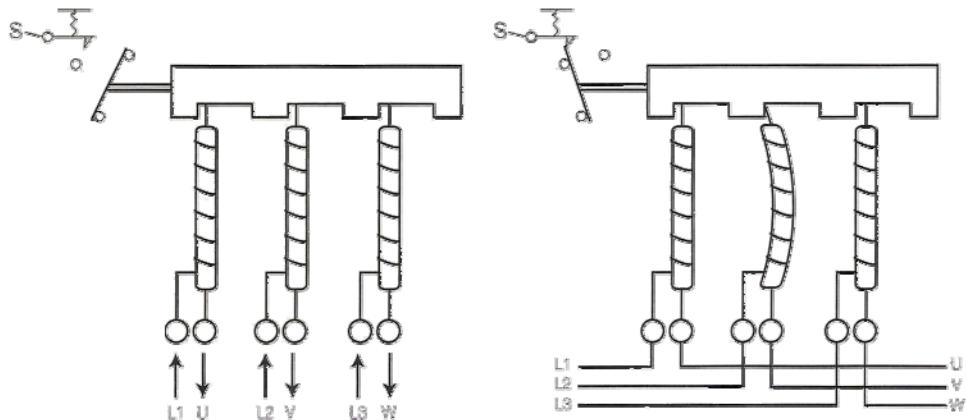
Relé térmico de sobrecarga

Los relés térmicos de sobrecarga protegen contra sobre intensidades producidas generalmente por exceso de carga del motor, falta de una fase, baja tensión, etc.

El principio de funcionamiento de los relés térmicos se basa en el calor producido por el efecto Joule.

Una corriente al pasar por un conductor seccionado para una corriente determinada puede dar lugar al calentamiento del conductor, cuando por él circula una corriente mayor.

El tiempo de calentamiento será más lento o rápido en función de la sobre intensidad que circula por el conductor. Si con el calor que desprende el conductor se calienta un bimetal, éste se curva, al tener diferentes coeficientes de dilatación y estar sólidamente unidos.

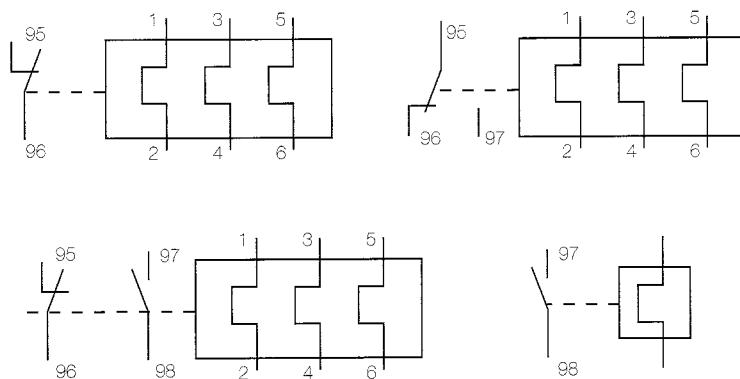


En la figura se muestra un conjunto de relé térmico trifásico con dispositivo de accionamiento para el contacto que luego se utiliza en el circuito de maniobra.

Al dilatarse uno cualquiera de los bimetales por el efecto producido por una sobre intensidad, el dispositivo mecánico cambia la posición del contacto, quedando enclavado tal como se representa en la figura.

Habrá que esperar a que el bimetal se enfríe para que el contacto vuelva a su posición pulsando en S. En este momento podrá reiniciarse la maniobra de arranque.

Los tipos de contacto en un relé térmico así como sus numeraciones de identificación son las siguientes:



Como recordatorio para el Técnico de Servicio ante el seguimiento y diagnóstico de averías eléctricas no deberá olvidar que:

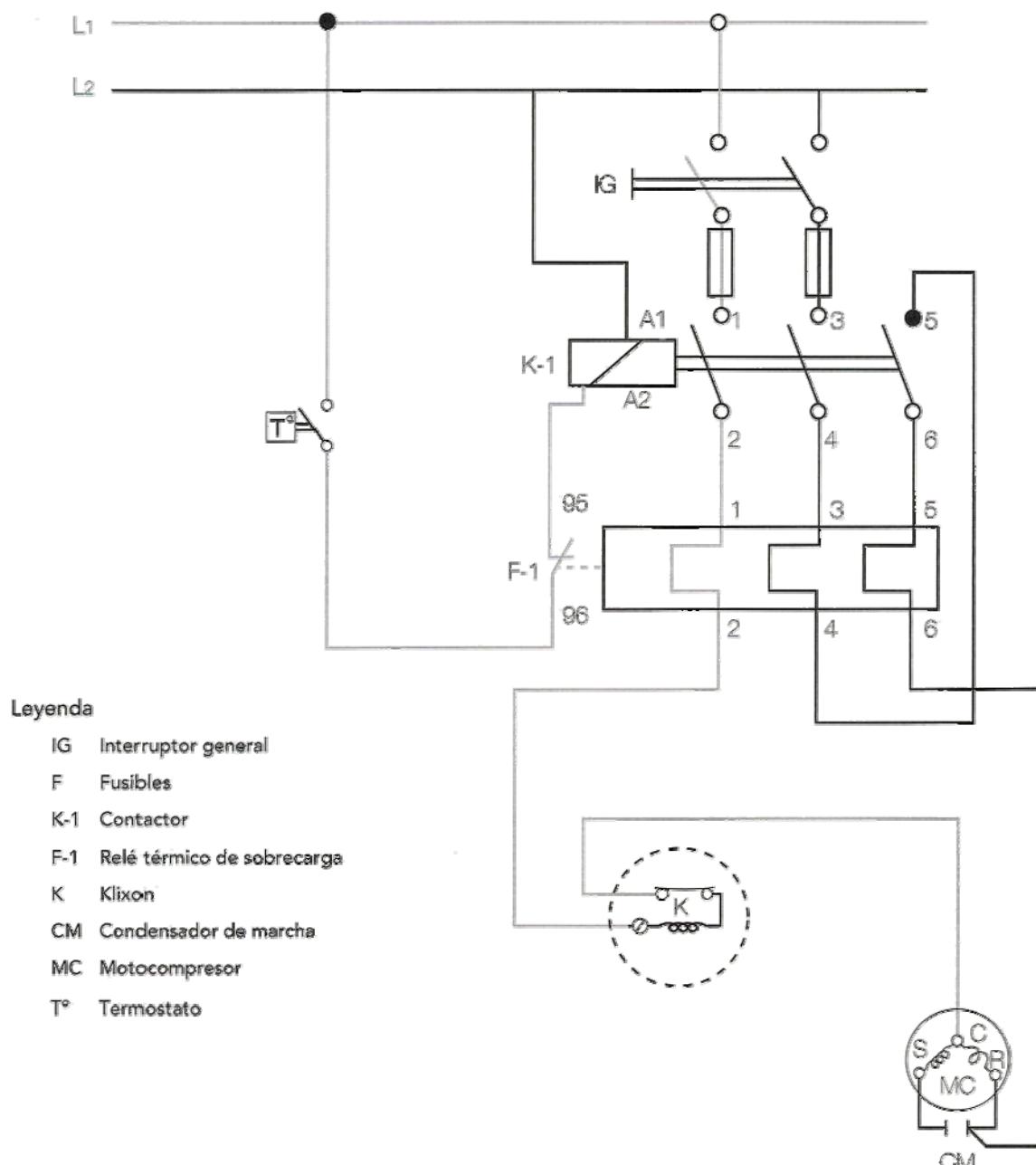
Que los contactos del relé térmico 95 – 96 son normalmente cerrados (NC)

Que los contactos del relé térmico 97 – 98 son normalmente abiertos (NA)

7.3 CIRCUITOS DE POTENCIA EN INSTALACIONES MONOFÁSICAS

En el caso de que en una instalación monofásica se instale un circuito de potencia, se tendrá que tener en cuenta que el relé térmico de sobrecarga tiene que detectar el mismo consumo eléctrico en cada una de las fases que le atraviesan.

Supongamos que se trata de alimentar y proteger a un compresor que utiliza un condensador permanente o de marcha, igual que el sistema de arranque que monta normalmente un equipo de aire acondicionado de la serie doméstica y que en este caso figurativo sólo está gobernado por un termostato.



Funcionamiento

Cuando se conecte el interruptor general (IG) la puesta en marcha del compresor sólo depende de que el termostato cierre sus contactos.

Cuando cierre sus contactos entregará L-1 a la bobina del contactor a través de los contactos 95 – 96 del relé térmico, y la fase L-2 llega directamente de la red a los contactos A — 1 y A — 2 de la bobina del contactor.

En caso de un consumo excesivo los contactos del relé 95 — 96 abrirán el circuito de alimentación a la bobina del contactor deteniéndose el compresor.

Seguimiento de averías

El compresor no se pone en marcha.

En primer lugar comprobaremos con el voltímetro si entre los terminales 1 y 3 del contactor llega tensión, ya que empezar el seguimiento de la avería por este punto nos dirá en que zona se encuentra, si antes o después del contactor.

No llega tensión al contactor

En tal caso comprobaremos tensión en la salida del interruptor general, en caso de llegar tensión la avería se encuentra en fusibles. Si a la salida del interruptor general se encuentra tensión, haremos la misma comprobación a la entrada del interruptor general, ya que la avería solo puede estar en el propio interruptor general o en la instalación eléctrica de la vivienda.

Si llega tensión al contactor

La siguiente operación será comprobar voltaje entre A-1 y A-2 de la bobina del contactor. Si llega voltaje la bobina puede estar abierta o el contactor averiado internamente.

En el caso de que la bobina esté eléctricamente abierta se puede sustituir fácilmente desmontando el cuerpo del contactor.

Si no llega voltaje entre los terminales A-1 y A-2, la forma de actuación que aconsejamos por su rapidez y fiabilidad es la desarrollada en el apartado 6 – 4 de este manual.

- 1º. Desconectaremos los hilos de A-1 y A-2 y comprobaremos cual es la fase que no llega a los terminales de la bobina, y la fase interrumpida en este caso es la que alimenta A-2.
- 2º. Solo bastará seguir el hilo para comprobar los puntos 95 y 96 del relé térmico, y no encontramos tensión, seguir el hilo hasta el termostato, comprobar tensión en la salida y comprobar en la entrada hasta encontrar al componente defectuoso.

El relé térmico está saltado

Cuando un relé térmico está saltado hay que suponer que hay un consumo eléctrico más alto de lo normal.

En primer lugar comprobaremos en la placa de características del compresor la intensidad nominal (In), y a continuación instalaremos la pinza ampermétrica en uno de los hilos de alimentación del compresor, y rearremaremos el relé.

Si el consumo es más alto de lo normal y vuelve a saltar, se tendrá que comprobar el estado del condensador permanente y el estado de las bobinas del compresor.

En el caso de estar bien los dos componentes, se tendrá que arrancar al compresor en directo y comparar una vez arrancado el consumo eléctrico con la intensidad nominal (In), ya que mecánicamente puede estar agarrotado.

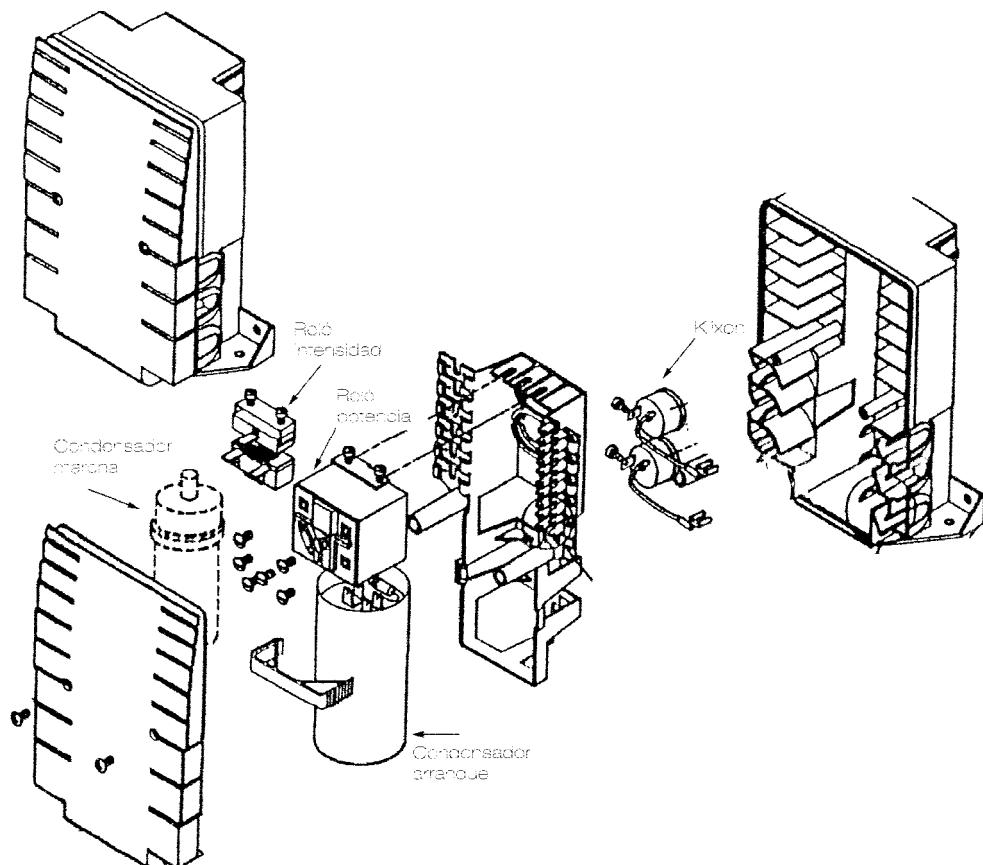
En este caso el circuito de maniobra está formado por el termostato, contactos 95 – 96 del relé térmico y bobina del contactor A-1 y A-2, y el circuito de potencia por el interruptor general (IG), fusibles (F), los contactos del contactor (K) y contactos del relé térmico 1, 3 ,5 y 2, 4 .6. hasta alimentar al motocompresor.

7.4 CIRCUITO DE POTENCIA EN INSTALACIONES MONOFÁSICAS (Arranque con relé de intensidad y condensador de arranque)

En esta instalación deberemos tener en cuenta que el relé de arranque no va instalado directamente a los terminales de marcha y arranque del compresor como en los montajes anteriores sino que en este montaje va instalado en la caja de conexiones eléctricas instalada en la bancada de la unidad condensadora.

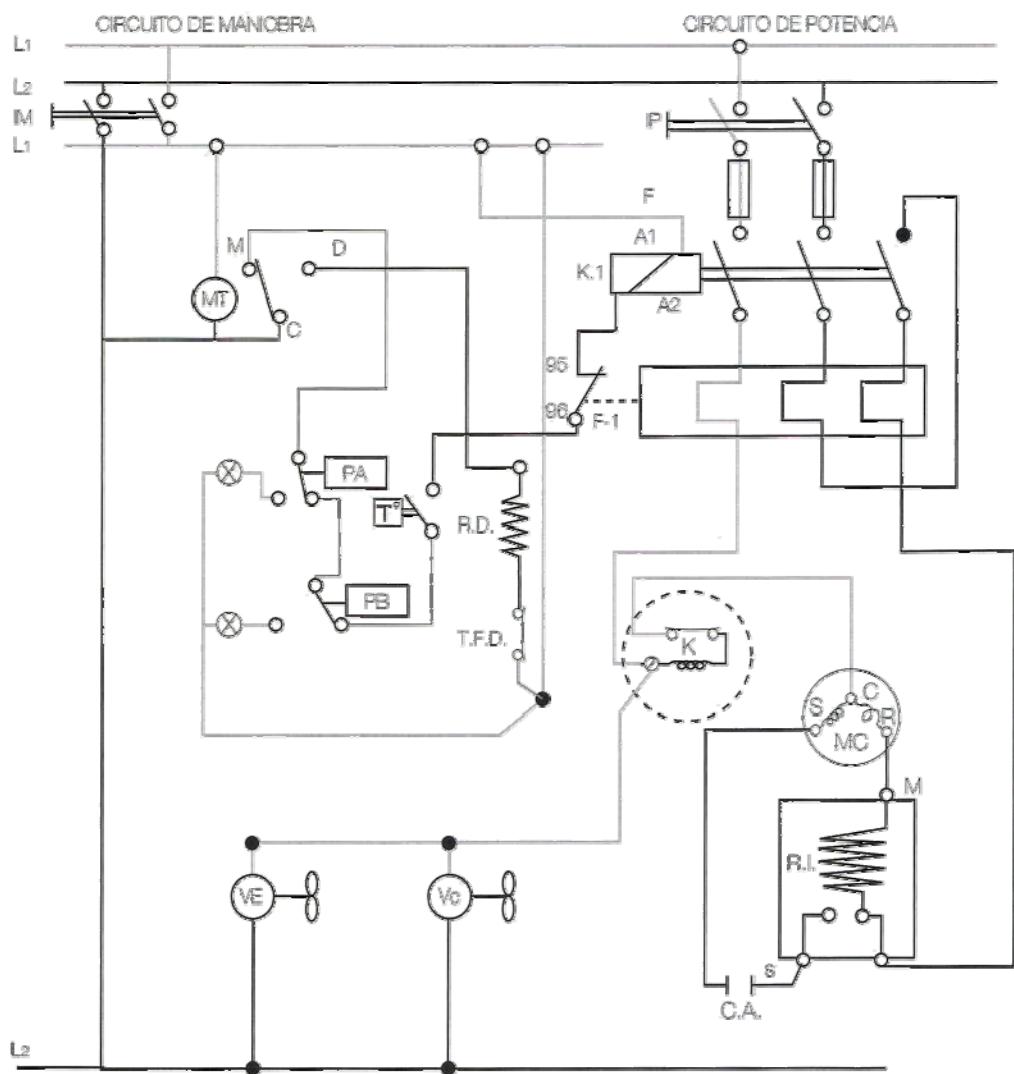
El relé va fijado a través de dos tornillos en la parte alta de la caja por el motivo de que tiene posición ya que en el momento del arranque el martillo debe desplazarse en su interior para establecer contacto y seguidamente volver a su posición inicial.

Si sacamos el relé de su alojamiento y según la posición en que se encuentre el martillo interior, éste puede quedar activado y en tal caso el compresor no se pondrá en marcha, dando como avería la desconexión y conexión del protector de motor "klixon" a intervalos de pocos segundos.



Según el sistema de arranque que se utilice en esta caja de conexiones eléctricas podremos encontrar el relé de intensidad, el relé de potencial, el condensador de marcha o permanente, el condensador de arranque, el protector de motor "klixon" y los terminales para las interconexiones eléctricas.

Arranque con relé de intensidad y condensador de arranque:



Leyenda

IM	Interruptor circuito de maniobra	T°	Termostato
IP	Interruptor circuito de potencia	VC	Ventilador condensadora
F	Fusibles	VE	Ventilador evaporadora
K-1	Contactor	PA	Presostato de alta presión
F-1	Relé térmico de sobrecarga	PB	Presostato de baja presión
K	Klixon	RD	Resistencia de desescarche
CA	Condensador de arranque	TFD	Termostato final de desescarche
RI	Relé de intensidad	MT	Temporizador de desescarche por resistencias
MC	Motocompresor		

Principio de funcionamiento

En este esquema se han instalado dos interruptores, uno para el circuito de maniobra y otro para el circuito de potencia con el fin de ver el funcionamiento de cada circuito de forma independiente. En la realidad tal como veremos en las próximas instalaciones, se instalará un interruptor general que alimentará a ambos circuitos.

En este montaje podemos comprobar que el temporizador de desescarche cuando ordene el funcionamiento de la máquina frigorífica (M), el camino de (L-2) hasta la bobina del contactor tiene que encontrar los conmutadores de los presostatos de alta y baja presión en la posición de marcha, así como el termostato de temperatura (T°) y los contactos 95 y 96 del relé de sobrecarga con los contactos cerrados.

De ser así el contactor cerrará sus contactos alimentando con (L-2) al relé de intensidad en el terminal (L), y a través de la bobina del propio relé llegar al terminal (M) donde tendrá instalado el cable que le unirá eléctricamente al terminal ® del motocompresor.

Cuando el martillo del relé sea atraído por el campo magnético que se origina en la bobina del relé, puenteará los contactos internos de este, conduciendo la línea de red (L-2) hasta el terminal (S) del relé, el cual lleva instalado el cable que pone al condensador de arranque en serie con la bobina de arranque del motocompresor (S).

La línea de red (L-1) el motocompresor la recibe a través del Klixon, de donde también reciben alimentación los ventiladores de la unidad condensadora y del evaporador. La alimentación de (L-2) a los ventiladores llega directa del interruptor de maniobra (IM), poniéndose en marcha sólo cuando funcione el motocompresor (MC).

Cuando el temporizador (MT) cierre los contactos C y D, se desconectará el compresor y los ventilado-res y conectarán la línea (L-2) a la resistencia de desescarche. La resistencia recibe (L-1) directamente del interruptor de maniobra (IM) a través de un termostato de final de desescarche (TFD) instalado en serie con la resistencia.

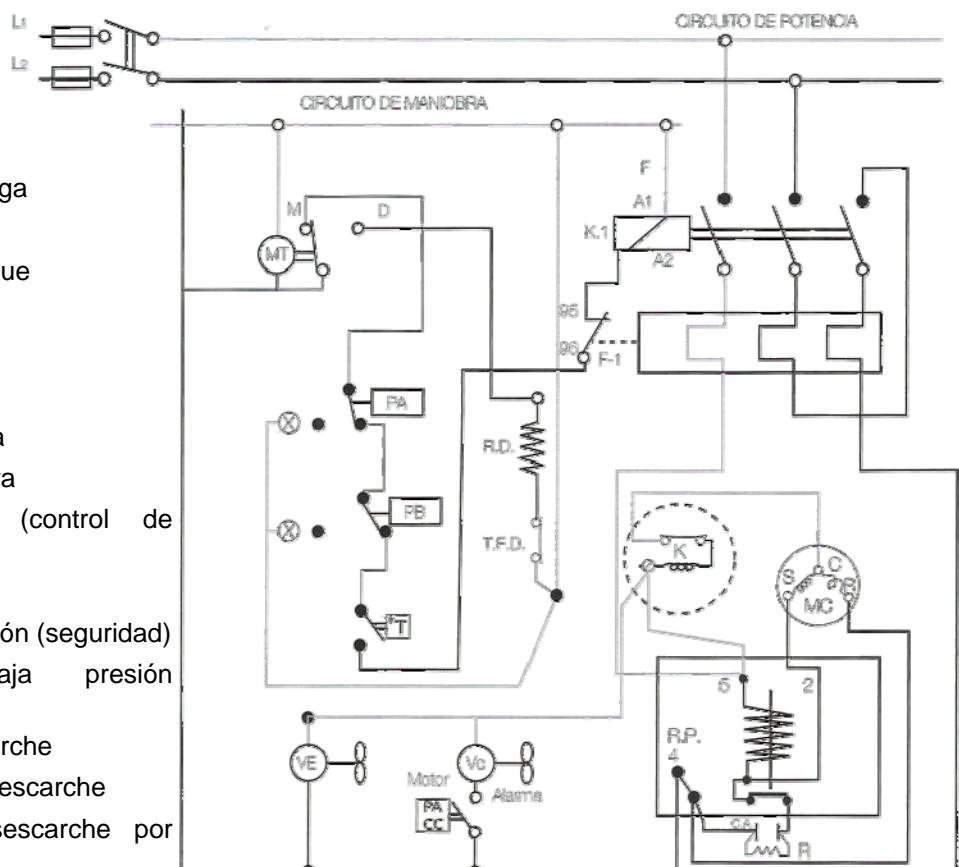
Una vez finalizado el ciclo de desescarche programado, el temporizador cerrará los contactos C y M, y se volverá a reiniciar el funcionamiento en refrigeración descrito anteriormente.

7.5 CIRCUITO DE POTENCIA EN INSTALACIONES MONOFÁSICAS (Arranque con relé de tensión o potencial)

Esquema eléctrico con relé de potencial y condensador de arranque:

Leyenda

F	Fusibles
IG	Interruptor general
K-1	Contactor
F-1	Relé térmico de sobrecarga
K	Klixon
CA	Condensador de arranque
R	Resistencia
RP	Relé de potencial
MC	Motocompresor
T°	Termostato temperatura
VC	Ventilador condensadora
PAc.c.	Presostato de alta (control de condensación)
VE	Ventilador evaporadora
PA	Presostato de alta presión (seguridad)
PB	Presostato de baja presión (seguridad)
RD	Resistencia de desescarche
TFD	Termostato final de desescarche
MT	Temporizador de desescarche por resistencias



Principio de funcionamiento

Las líneas (L-1) y (L-2) llegan al cuadro eléctrico a través de los fusibles (F) y un interruptor general (IG) tanto para el circuito de potencia como para el de maniobra.

La alimentación de (L-2) a la bobina del contactor se realiza igual que en el apartado anterior a través del presostato de alta (PA), presostato de baja (PB), termostato de temperatura (T°) y los contactos 95 – 96 del relé térmico.

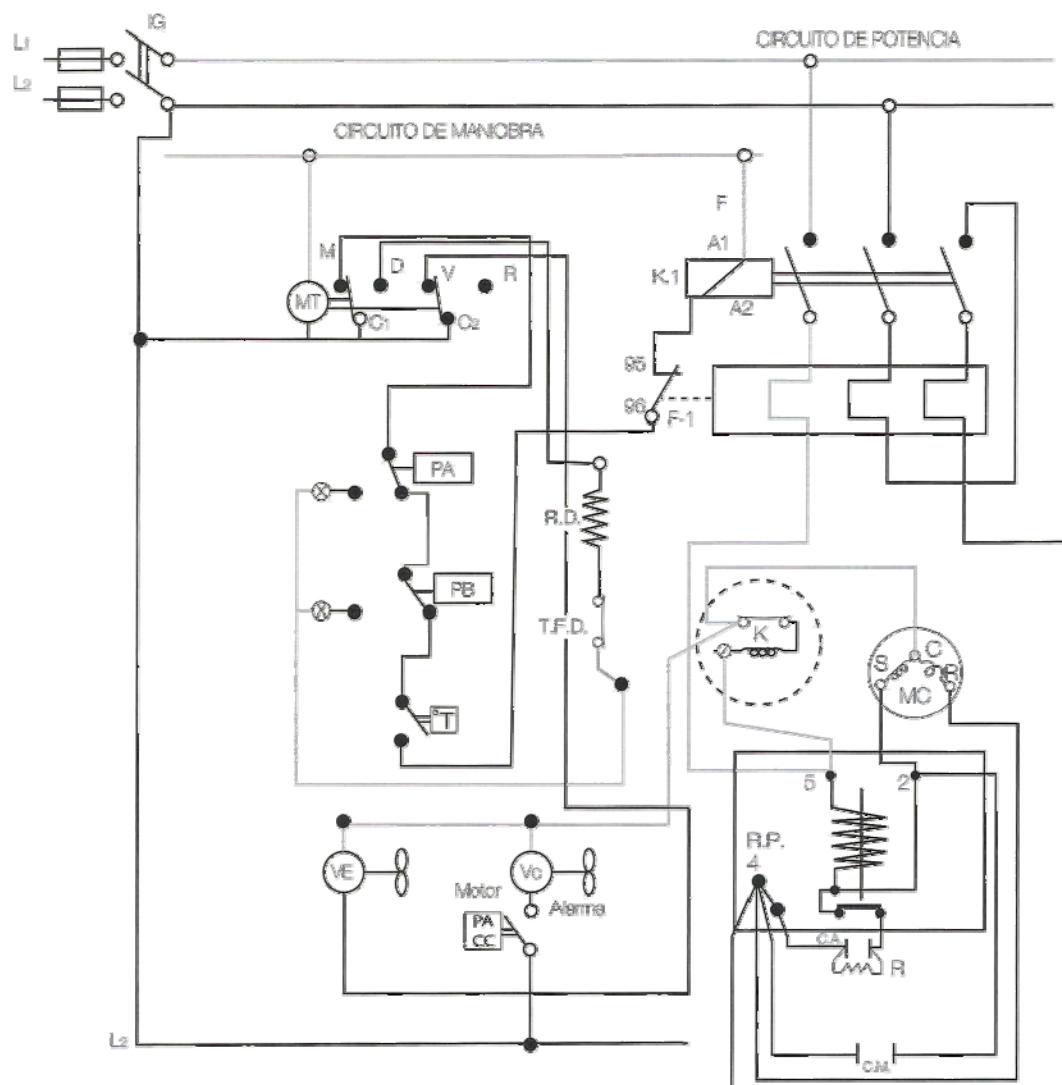
El motocompresor arranca con un relé de potencial o tensión. En este tipo de relé el martillo siempre cierra contacto con los terminales interiores del relé, hasta que una vez el compresor ha alcanzado el 85 % de su velocidad, el campo magnético que se crea en la bobina del relé atrae el martillo abriendo circuito entre los dos contactos desconectando al condensador de arranque del motocompresor.

En el ventilador del condensador se encuentra instalado un presostato de alta presión para utilizarlo como un control de condensación.

Cuando la instalación se pone en marcha el ventilador del condensador no funcionará hasta que en el circuito de alta no se consiga la presión idónea que garantice una buena condensación.

En este momento se pondrá en marcha el ventilador bajando con ello la presión en el circuito, deteniendo de nuevo su funcionamiento. Los márgenes de funcionamiento se fijan con la regulación del Range y Diferencial del propio presostato.

Esquema eléctrico con relé de potencial, condensador de arranque y condensador permanente:



Leyenda

F	Fusibles
IG	Interruptor general
K-1	Contactor
F-1	Relé térmico de sobrecarga
K	Klixon
CA	Condensador de arranque
R	Resistencia
CM	Condensador de marcha
RP	Relé de potencial
MC	Motocompresor
T°	Termostato temperatura
VC	Ventilador condensadora
PA c.c.	Presostato de alta (control de condensación)
VE	Ventilador evaporadora
PA	Presostato de alta presión (seguridad)
PB	Presostato de baja presión (seguridad)
RD	Resistencia de desescarche
TFD	Termostato final de desescarche
MT	Temporizador de desescarche por resistencias y retardo de ventiladores

Principio de funcionamiento

Las líneas (L-1) y (L-2) llegan al cuadro eléctrico a través de los fusibles (F) y un interruptor general (IG) tanto para el circuito de potencia como para el de maniobra.

La alimentación de (L-2) a la bobina del contactor se realiza igual que en el apartado anterior a través del presostato de alta (PA), presostato de baja (PB), termostato de temperatura (T°) y los contactos 95 – 96 del relé térmico.

En este caso el relé de potencial monta un condensador de arranque y uno de marcha o permanente para que en el momento del arranque queden instalados en paralelo y sumen sus capacidades.

Una vez puesto en marcha el motocompresor y el martillo interior abrir los contactos interiores del relé, se desconecta el condensador de arranque y queda el motocompresor trabajando con el condensador permanente o de marcha hasta la próxima puesta en marcha.

En este caso el funcionamiento del temporizador incorpora un contacto para retardar el funcionamiento del ventilador de la evaporadora una vez ha terminado el desescarche. La finalidad de este montaje es no mandar a los productos almacenados el calor producido por las resistencias.

Cuando la instalación se pone en funcionamiento el contacto común (C-1) cierra circuito con (M) y el contacto (C-2) cierra circuito con (V) poniéndose en marcha el motocompresor y el ventilador del evaporador.

Cuando entra en desescarche el contacto (C-1) cierra circuito con (D) y el contacto (C-2) con (R) deteniendo el funcionamiento del motocompresor y del ventilador del evaporador, entrando en funcionamiento la resistencia de desescarche (RD).

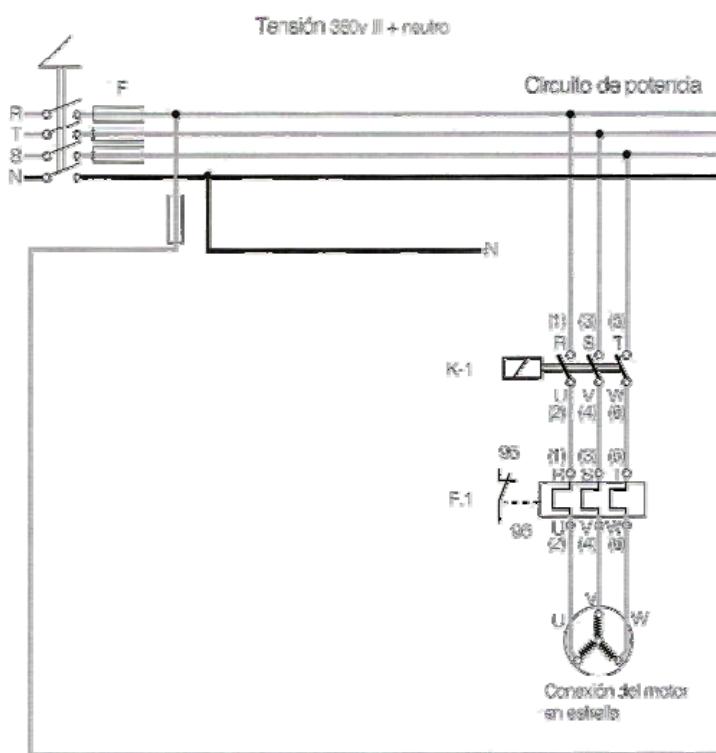
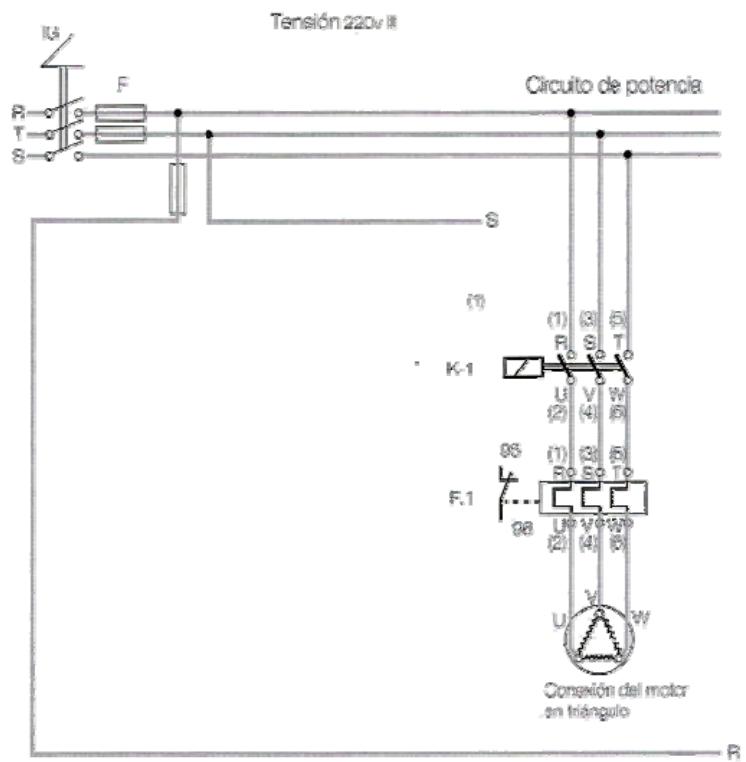
Al finalizar el ciclo de desescarche el contacto (C-1) cierra circuito de nuevo con (M) poniendo el moto-compresor en funcionamiento, pero el contacto (C-2) retarda el funcionamiento del ventilador del evaporador según el retardo que se haya programado en el temporizador. Por último el contacto (C-2) cerrara circuito con (V) y el ventilador del evaporador volverá a su funcionamiento normal.

7.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS TRIFÁSICAS

La alimentación eléctrica en instalaciones trifásicas puede ser de 220 V (III) o 380 V (III) con neutro.

En el caso de 220 V (III) el neutro sólo serviría para obtener 125 V, tensión que no tiene utilidad en este tipo de instalaciones.

En una instalación trifásica a 220 V tendremos que conectar las bobinas del compresor en triángulo, y para el circuito de maniobra utilizaremos dos de las fases cualesquiera de la red.



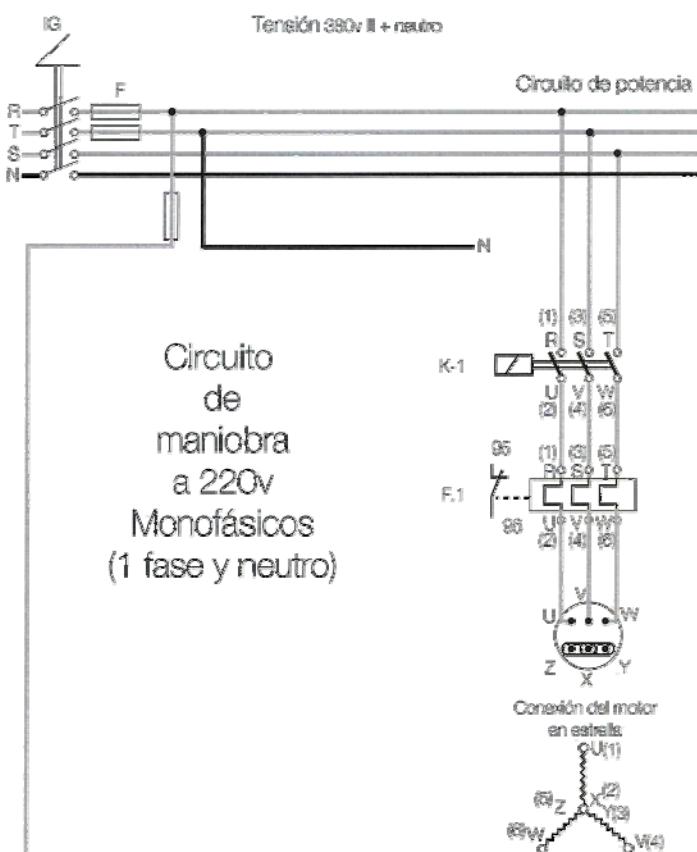
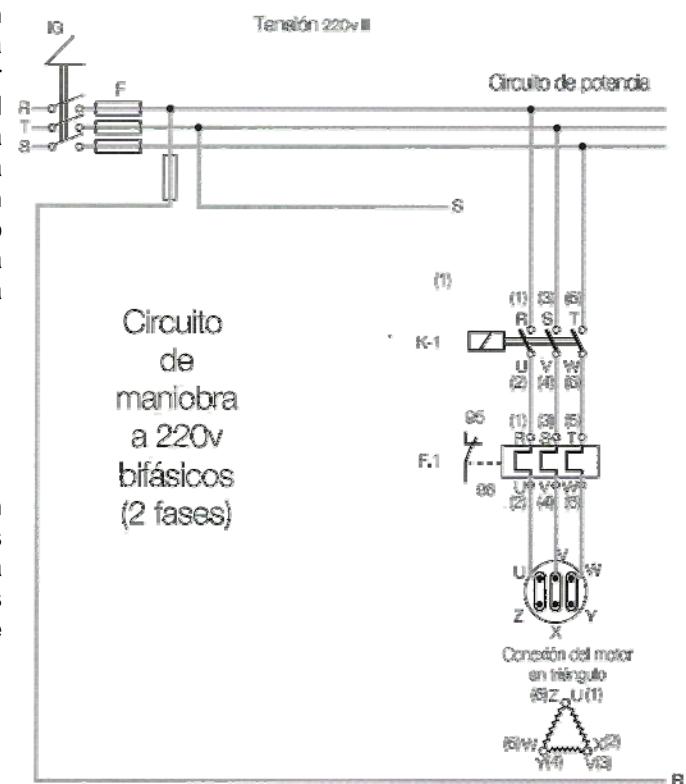
En una instalación trifásica de 380 V y neutro tendremos que conectar las bobinas del compresor en estrella y para el circuito de maniobra utilizaremos una de las fases de red y el neutro.

En el caso de que el compresor trifásico pueda ser alimentado tanto con 220 VIII como con 380 VIII, el fabricante nos suministra tres pletinas para unir de diferente forma los seis terminales de las bobinas del compresor según sea el voltaje en la red de suministro eléctrico, para que queden conexionadas las bobinas en triángulo para 220 VIII y en estrella para 380 VIII.

Para que las bobinas queden conexionadas en estrella instalaremos las pletinas como se muestra en la figura, y comprobaremos que empezando por el terminal U (1) del compresor vemos que el final de esta bobina es X (2), a su vez X (2) esta unida con la pletina con el terminal V (3), el final de la bobina V (3) es el terminal Y (4), que está unido con la pletina al terminal W (5), y esta bobina tiene como final el terminal Z (6) que a través de la pletina cierra circuito con el terminal U (1) quedando de esta forma los bobinados conectados en triángulo.

El circuito de maniobra se alimentará a 220 V bifásicos (2 fases), y tanto la bobina del contactor como los contactos 95 — 96 (NC) del relé térmico formarán parte de este circuito.

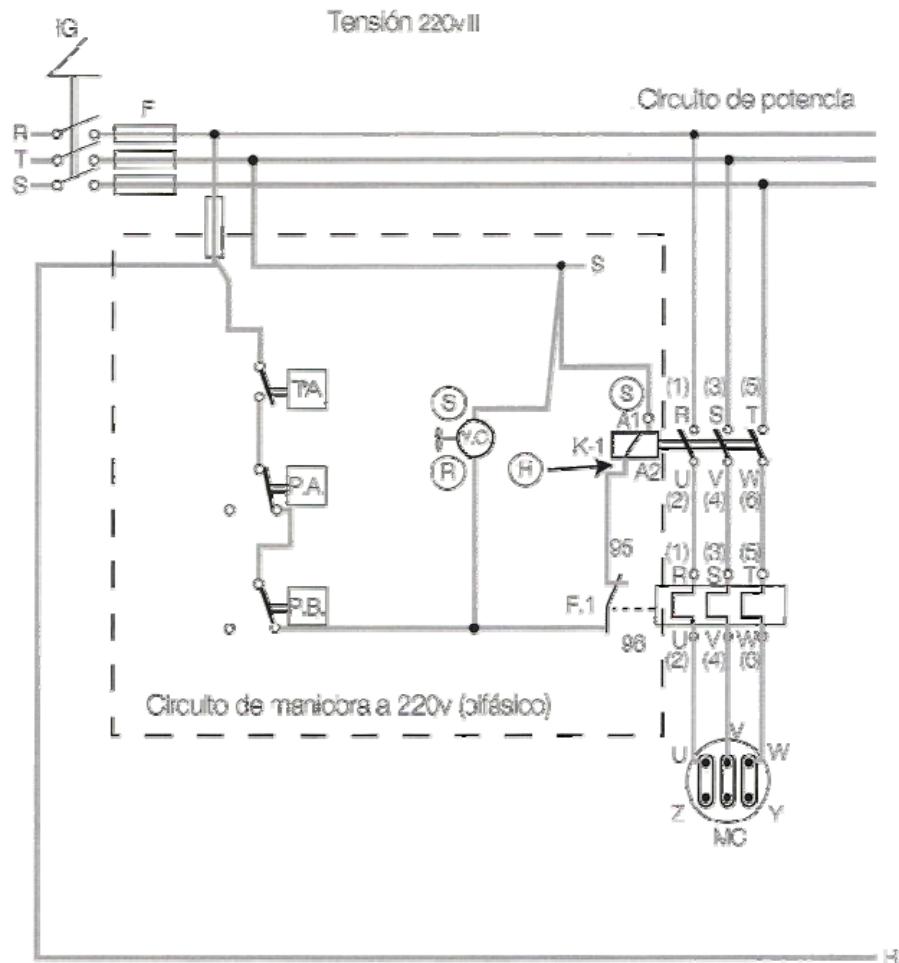
Para que las bobinas del compresor queden conectadas en estrella instalaremos las pletinas como se muestra en la figura, instalando una pletina entre dos bornes (Z y X) y dos pletinas entre los otros dos bornes (X e Y) sólo con el fin de que no se extravíen.



Si comprobamos como en el caso anterior como quedan dispuestas las bobinas empezaremos por la letra U (1) y vemos que el final de esta bobina es X (2), y que a través de la pletina este punto queda unido al punto Y (3) teniendo ésta como final el punto V (4), el punto Y (3) está unido con las pletinas al punto Z (5), teniendo como final el punto W (6) y de esta forma quedan conexionadas las bobinas en estrella.

El circuito de maniobra se alimentará a 220 V monofásico (una fase y neutro), y tanto la bobina del contactor K-1 como los contactos 95 — 96 (NC) del relé térmico formarán parte de este circuito.

En esta instalación nos encontramos los siguientes componentes:



Leyenda

- F Fusibles
- IG Interruptor general
- K-1 Contactor
- F-1 Relé térmico de sobrecarga
- MC Motocompresor
- T° A Termostato temperatura ambiente
- VC Ventilador condensadora
- PA Presostato de alta presión (seguridad)
- PB Presostato de baja presión (seguridad)

Como podemos comprobar si seguimos el circuito de maniobra desde su inicio en el punto (R) se encuentran instalados en serie antes de llegar al punto A-2 de la bobina del contactor, el termostato de ambiente, el presostato de alta, el presostato de baja y los contactos 95 – 96 (NC) del relé térmico. La alimentación al punto A-1 de la bobina se realiza directamente de la red (S).

Si alguno de los componentes instalados en serie entre la línea (R) y el punto A-2 de la bobina del contactor abriera sus contactos el compresor dejaría de funcionar, ahora bien si el contacto que queda abierto son los terminales 95 – 96 (NC) del relé térmico, el compresor no funcionaría, pero el ventilador del condensador seguiría en marcha.

Seguimiento y diagnóstico de averías eléctricas

El compresor no funciona

En primer lugar comprobaremos la alimentación eléctrica entre los terminales A-1 y A-2 de la bobina del contactor.

Llega tensión

En tal caso la avería se encuentra en la propia bobina ya que puede tener el bobinado abierto. Comprobaremos continuidad entre sus terminales habiendo desconectado previamente los cables de alimentación eléctrica (A-1 y A-2), o bien mecánicamente estar agarrotado.

El termostato no cierra contactos

Si al hacer un puente entre los terminales del termostato la instalación se pone en marcha, habrá que sustituir el termostato.

El presostato de alta abre circuito a los pocos minutos de funcionamiento

En primer lugar deberemos comprobar como está regulado, para ello nos hará falta saber:

- Tipo de refrigerante.
- Temperatura de condensación prevista el día más caluroso del año en la zona.
- Presión correspondiente a esta temperatura para el tipo de refrigerante utilizado.
- Presión considerada anómala a partir de los datos anteriores (escala RANGE).
- Diferencial correspondiente para realizar el rearme del presostato (escala DIFF).

Una vez comprobado el ajuste del presostato, las averías más frecuentes que provocan su desconexión son:

- Mala condensación provocada o bien por falta de circulación de aire o de agua como medios condensantes.
- Exceso de refrigerante.
- Gases incondensables mezclados con el refrigerante.

Paro de la instalación por presostato de baja

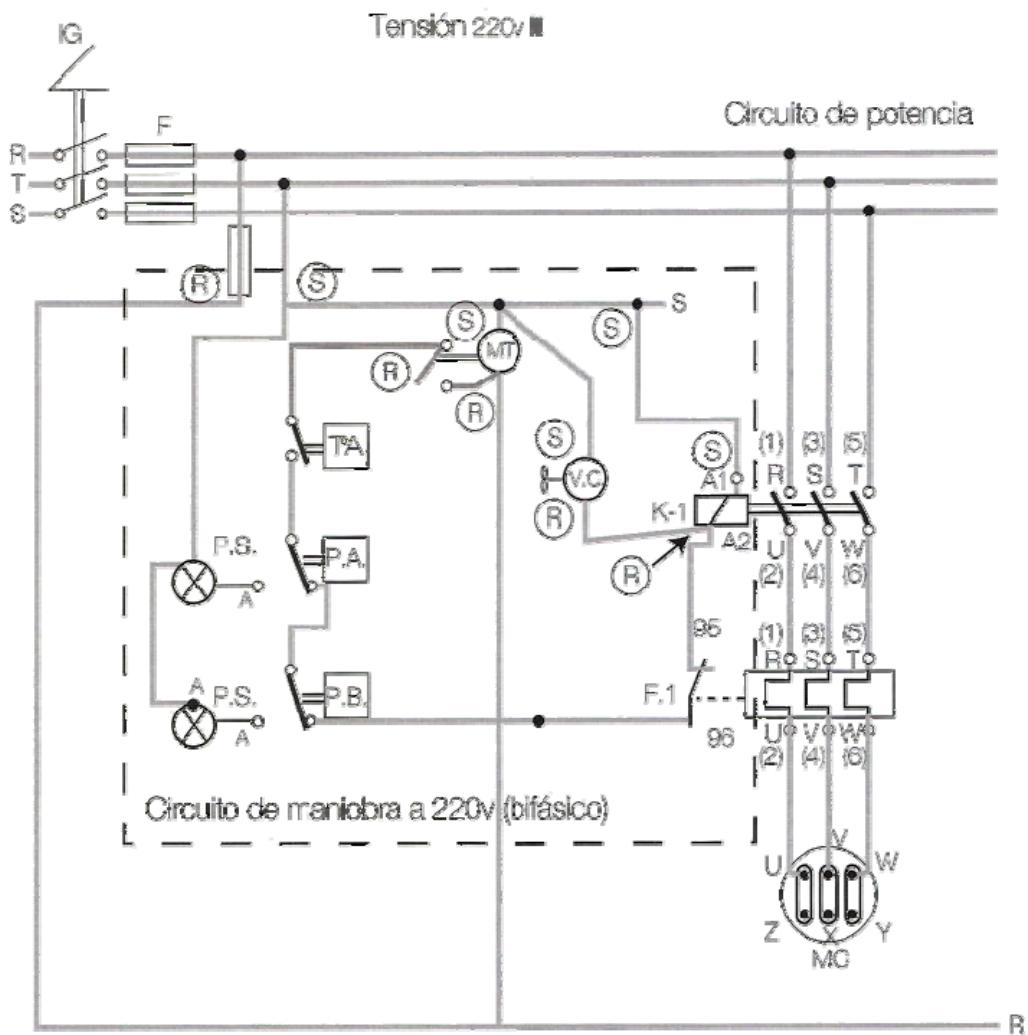
Si la instalación funciona durante un corto espacio de tiempo y seguidamente para por el presostato de baja, y tras unos momentos de paro vuelve a ponerse en marcha repitiendo esta anomalía, es probable (si la instalación no ha sido intervenida recientemente) que la avería se encuentren en que tiene una falta de refrigerante debida en la mayoría de los casos a existir una fuga en algún punto del circuito o bien el circuito esta parcialmente obstruido en algún punto.

Si comprobamos el ajuste del presostato debemos saber que la presión de corte no se encuentra reflejada en ninguna de las dos escalas regulables desde el exterior, ya que una de ellas es CUT-IN (Presión de arranque) y la otra es el diferencial (DIFF), la resta de las dos escalas es el CUT-OUT (Presión de parada o corte).

Paro del compresor por el relé térmico

En el caso de que el relé térmico abra los contactos 95 – 96 puede ser debido a:

- Que esté mal regulado con respecto a la intensidad nominal (In).
- Que el consumo del motor haya aumentado debido a estar en mal estado alguna de las bobinas, o que el motor esté agarrotado mecánicamente haciendo subir el consumo eléctrico.
- Una baja tensión de alimentación aumentando con ello la intensidad de corriente absorbida.
- Una sobrecarga de refrigerante también puede hacer disparar el relé térmico, así como la presencia de incondensables, pero si el presostato de alta está bien regulado, la instalación pararía antes por presostato.



Leyenda

- F Fusibles
- IG Interruptor general
- K-1 Contactor
- F-1 Relé térmico de sobrecarga
- MC Motocompresor
- T° A Termostato temperatura ambiente
- VC Ventilador condensadora
- PA Presostato de alta presión (seguridad)
- PB Presostato de baja presión (seguridad)
- Pd Programador de desescarche
- P.S Pilotos sinópticos

Las variantes sobre el esquema anterior son la incorporación de un programador de desescarche (Pd) por tiempo, los pilotos de desconexión de los presostatos (PS) y los puntos de conexión eléctrica del ventilador del condensador.

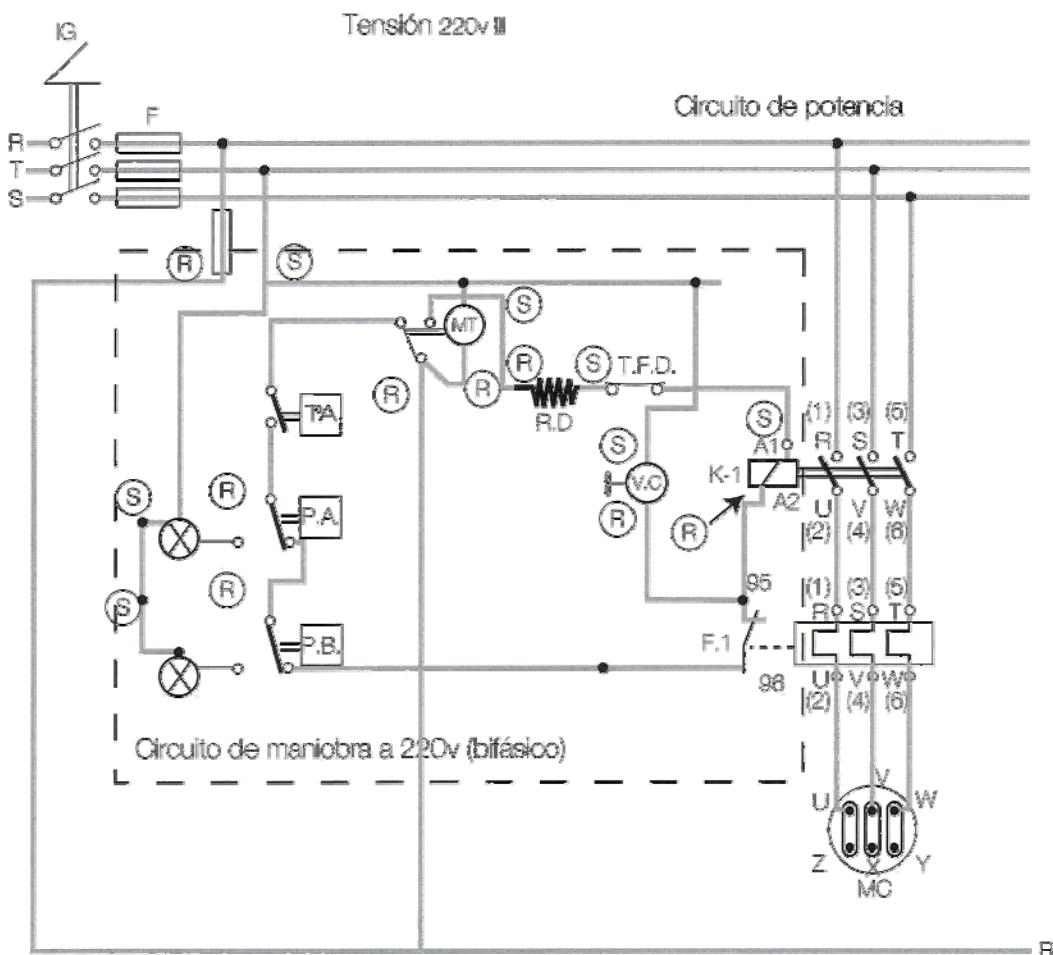
La alimentación del motor de tiempo (Mt) del programador de desescarche se realiza directamente de la red con el fin de que los desescarches se realicen en el horario fijado. En el caso de que la instalación se pare por el interruptor general (IG), los horarios prefijados de desescarche no se cumplirían y se tendría que volver a programar.

La fase R que alimenta al motor de tiempo (Mt) se utiliza al mismo tiempo como interruptor para el resto de componentes instalados en serie con la alimentación de la bobina del contactor (A2).

Los pilotos indicadores de la desconexión de los presostatos de alta o de baja reciben la alimentación de la fase (S) directo de red y la fase (R) a través de la comutación interior del presostato cuando pasa de marcha (M) a (A) alarma. Estos pilotos les encontraremos normalmente montados en los cuadros sinópticos de funcionamiento.

En este esquema podemos comprobar que en caso de avería y los contactos 95 — 96 del relé térmico abrieran contacto, el ventilador del condensador y el motocompresor les encontraremos parados.

En el caso de que el desescarche se realice a través de resistencias encontraremos instalado en serie con una de las fases de alimentación un termostato para controlar el final del desescarche



T[°]A - T[°] Termostato ambiente

P.A. - Presostato de alta (seguridad)

P.B. - Termostato de baja (seguridad)

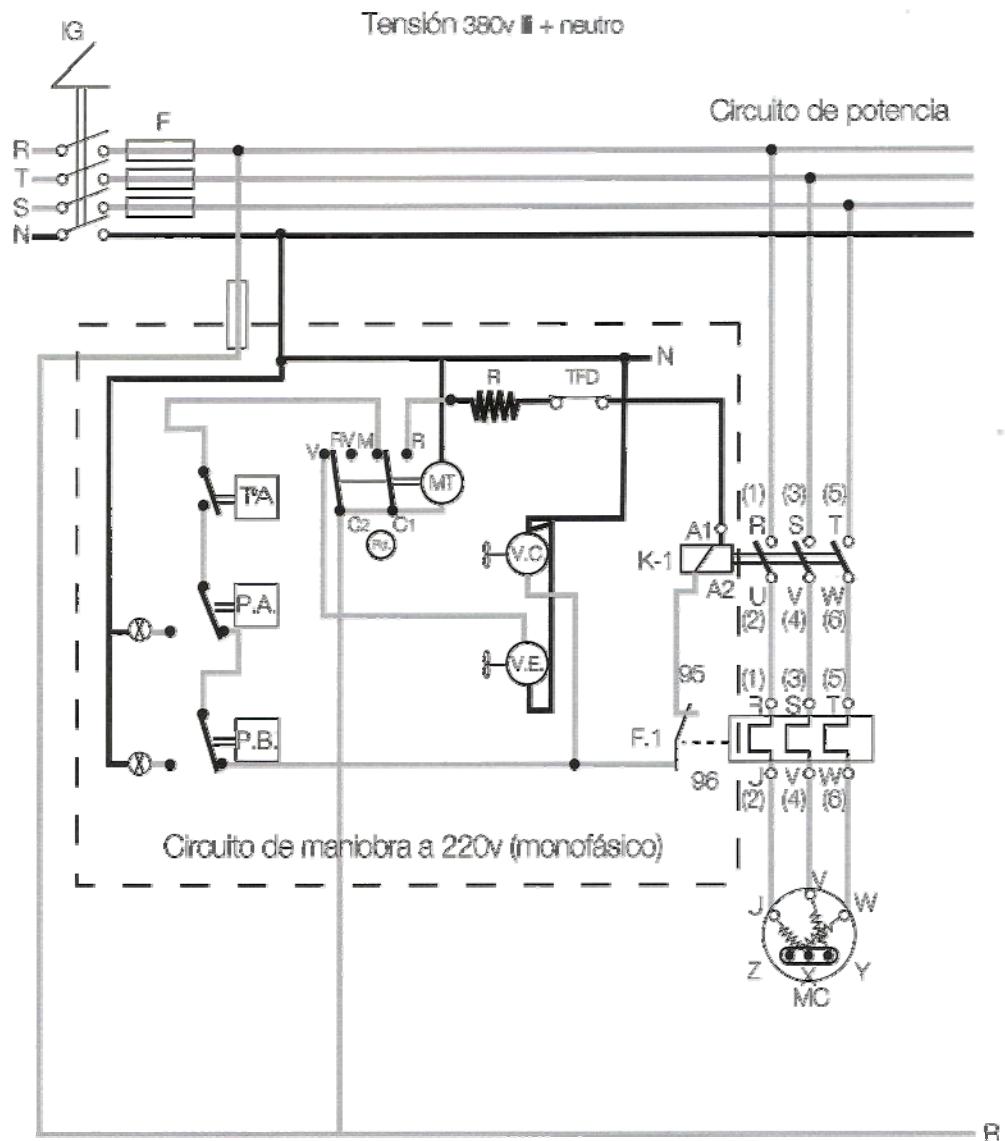
M.T. - Reloj de desescarche por tiempo

Igual que en el caso anterior el motor de tiempo (M_t) se alimentará directamente de la red.

La transmisión mecánica de dicho programador hará que el terminal común del programador cierre contacto con el punto (MC) del motocompresor, o con el punto (RD) resistencias de desescarche.

La alimentación eléctrica a la resistencia de desescarche va protegida por un termostato de seguridad que en el caso de que la temperatura detectada sea aproximadamente de +5 °C, ya es signo de no existir hielo en el punto de contacto y detiene su funcionamiento.

La alimentación eléctrica de esta instalación es de 380 V III y neutro.



Leyenda

F	Fusibles	VC	Ventilador condensadora
IG	Interruptor general	VE	Ventilador evaporador
K-1	Contactor	PA	Presostato de alta presión (seguridad)
F-1	Relé térmico de sobrecarga	PB	Presostato de baja presión (seguridad)
MC	Motocompresor	Pd	Programador de desescarche de doble transmisión mecánica
T° A	Termostato temperatura ambiente P.S		Pilotos sinópticos

El programador de desescarche que monta esta instalación tiene doble tracción mecánica para mover dos conmutadores independientes de contactos.

Un conmutador controla el funcionamiento del motocompresor o de la resistencia de desescarche, y el otro conmutador controla el funcionamiento del ventilador del evaporador o bien mantiene un retardo para su puesta en marcha después de finalizado el desescarche.

Cuando la instalación inicia un ciclo de funcionamiento el punto común C-1 cierra contacto con M para la puesta en marcha del motocompresor, y al mismo tiempo el terminal común C-2 cierra contacto con V para la puesta en marcha del ventilador del evaporador.

Al entrar la máquina en el ciclo de desescarche el punto común C-1 cierra contacto con R para poner en marcha a la resistencia de desescarche y a la vez el terminal común C-2 cierra contacto con el terminal RV (retardo del ventilador) deteniéndole funcionamiento del ventilador.

Una vez finalizado el tiempo programado de desescarche entra primero el terminal C-1 cerrando contacto con M para la puesta en marcha del compresor, quedando C-2 haciendo contacto con RV.

Finalizado el tiempo prefijado de retardo, se pondrá en marcha el ventilador del evaporador. Este montaje tiene como finalidad no transmitir el calor provocado por el funcionamiento de las resistencias al producto almacenado en el interior de la cámara.

El circuito de maniobra tiene instalados en serie al termostato de ambiente (TA), presostato de alta (PA), presostato de baja (PB) y contactos 95 – 96 del relé térmico en la fase (R) de alimentación a la bobina del contactor, al neutro le recibe directamente de la red.

Este montaje incorpora una válvula solenoide (SIL) en la línea de líquido con el fin de recoger el refrigerante de la instalación en la zona de alta presión en cada paro que la instalación haga por termostato.

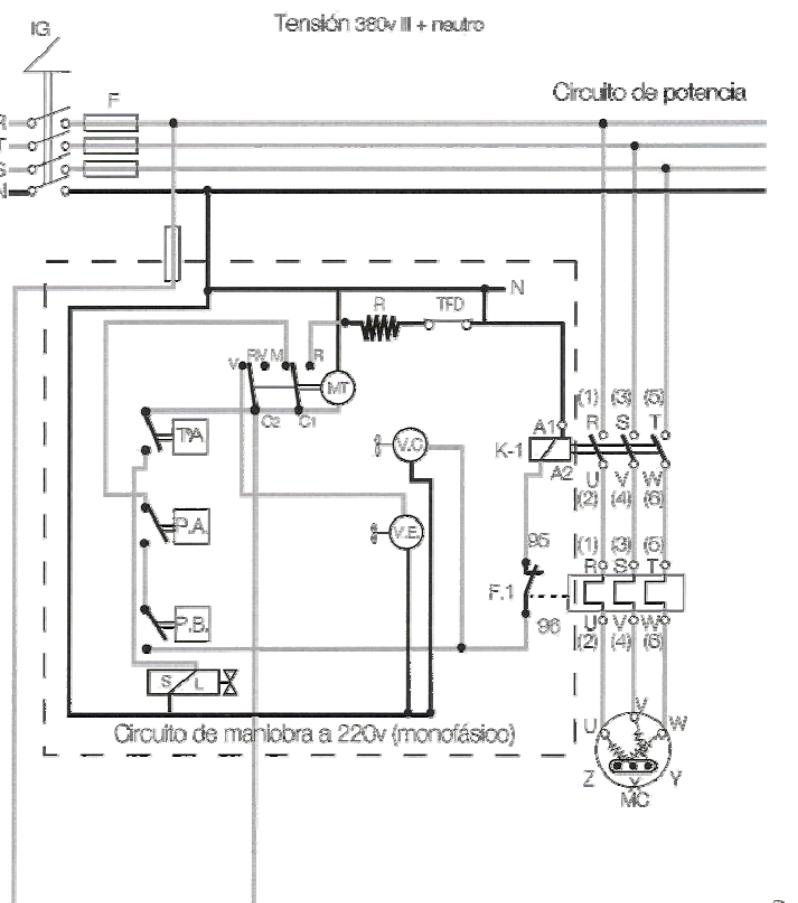
La válvula solenoide instalada en la línea de líquido es (NC) normalmente cerrada. Eléctricamente se encuentra alimentada con la fase R a través del termostato, y N directo de red.

En el momento que el termostato cierra contactos la bobina de la válvula solenoide abrirá el paso de refrigerante entre las zonas de alta y baja presión formando un circuito eléctrico independiente al de alimentación al compresor.

El compresor se pondrá en marcha cuando el programador de desescarche ponga en contacto C-1 con M y los componentes instalados en serie, presostato de alta (PA), presostato de baja (PB) y contactos 95-96 del relé térmico se encuentren eléctricamente cerrados.

Cuando el recinto refrigerado consigue la temperatura fijada en el termostato, abrirá sus contactos dejando sin alimentación a la bobina de la válvula solenoide, y en consecuencia cerrará el paso de refrigerante en la línea de líquido.

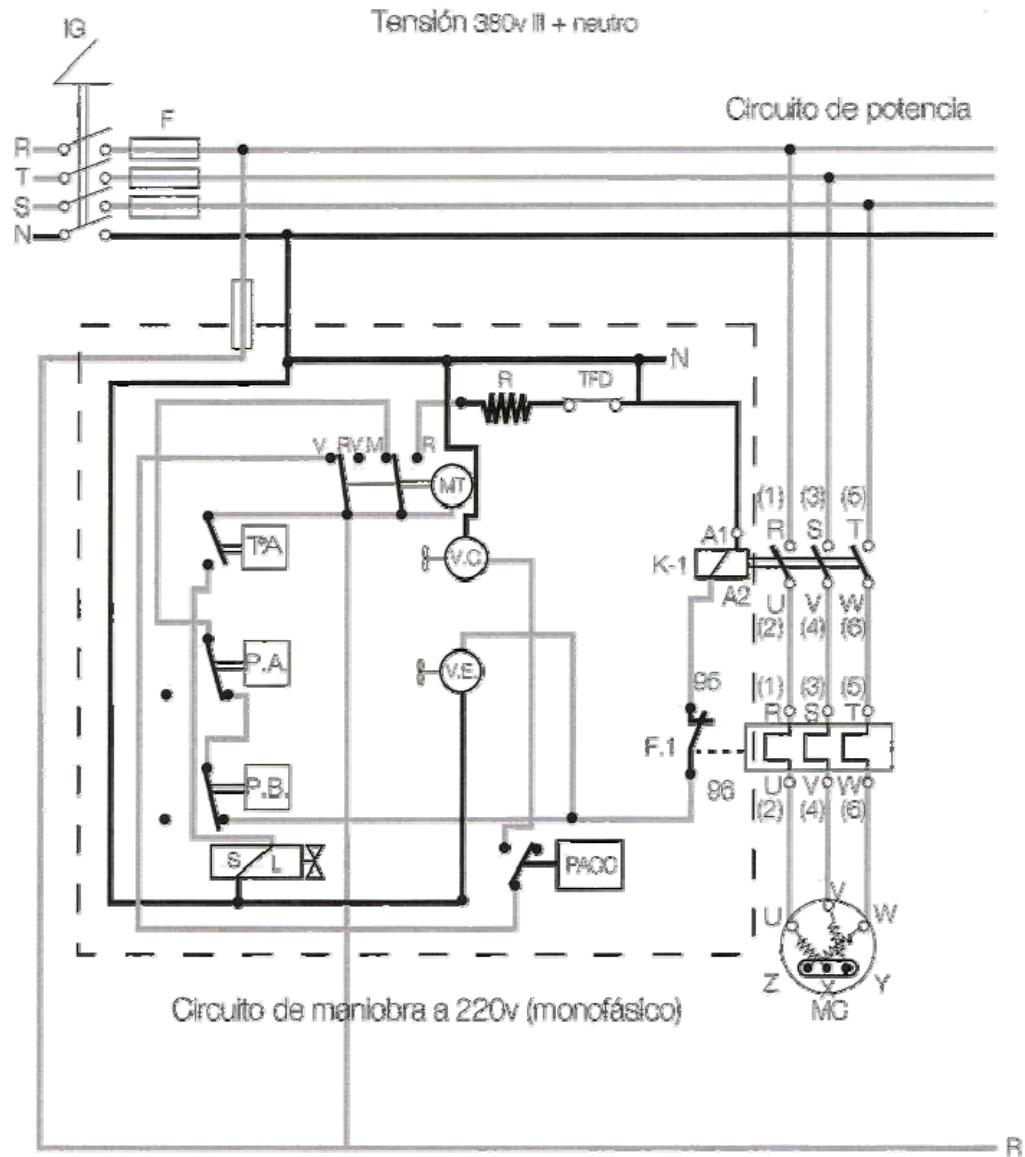
El compresor seguirá en marcha aspirando el refrigerante existente a partir de la válvula solenoide hasta la aspiración del compresor, recogiéndolo en la zona de alta presión hasta que al crearse una depresión en el circuito de baja el presostato (PB) detenga el funcionamiento del compresor.



Cuando el termostato cierre contacto de nuevo alimentará a la válvula solenoide y ésta abrirá el paso de refrigerante hacia la zona de baja presión, pero el compresor no se pondrá en marcha hasta que el presostato de baja detecte la presión de arranque a la que ha sido ajustado (CUT-IN).

La finalidad de este montaje es evitar que en los arranques del compresor, éste pueda aspirar en los primeros momentos de funcionamiento fluido refrigerante en estado líquido que puede haber quedado en el evaporador.

En esta instalación se incorpora un presostato de alta presión como control de condensación.



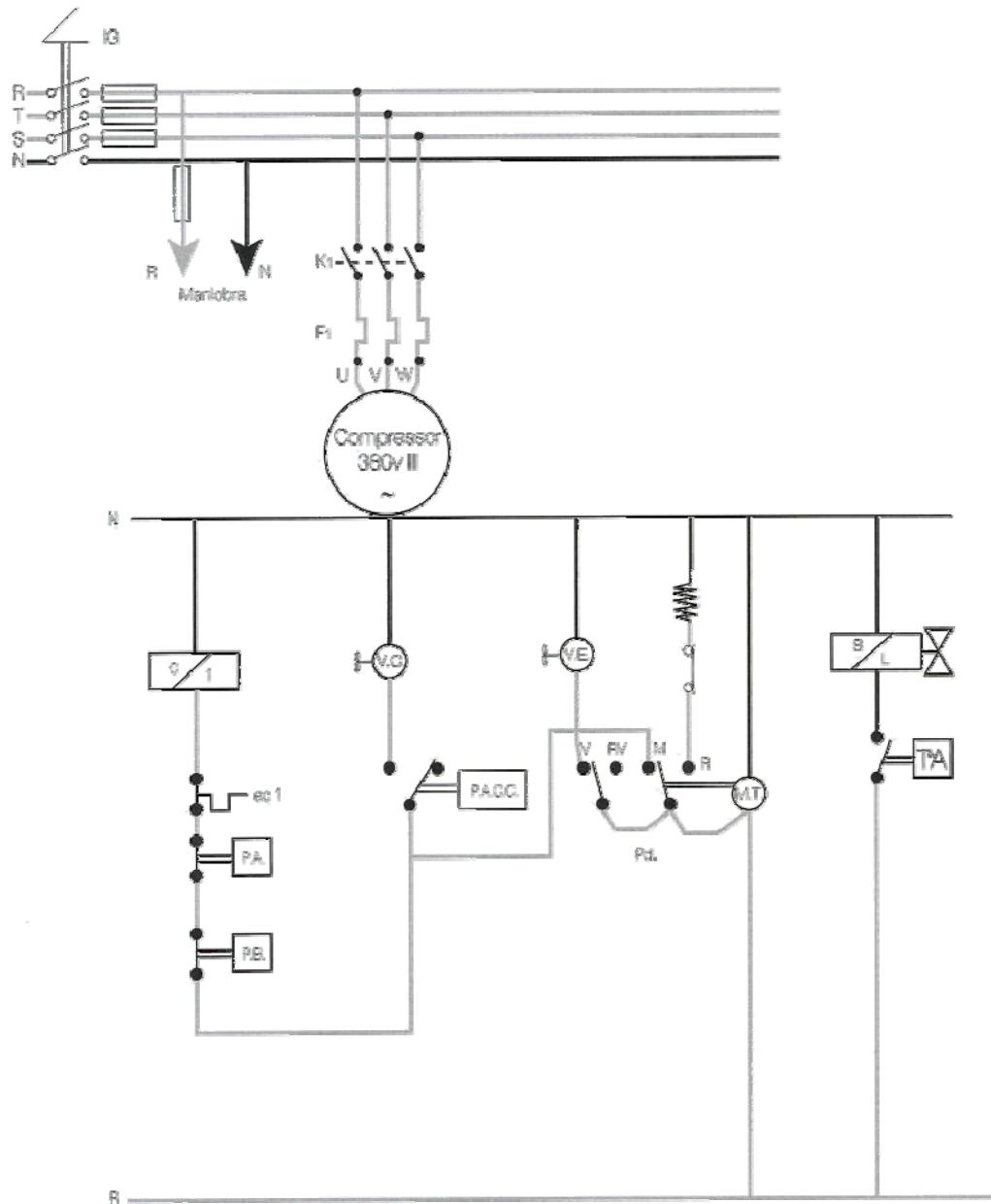
La misión de este presostato es de poner en funcionamiento el ventilador del condensador sólo cuando la temperatura de condensación se estime correcta, permaneciendo el ventilador parado cuando la presión de condensación sea demasiado baja, siendo este un motivo del mal funcionamiento de muchas máquinas ya que al bajar la presión de alta, por ejemplo si se encuentra la unidad condensadora en la intemperie en tiempo frío, baja también la presión en la zona de baja presión bajando la presión de inyección de líquido en el evaporador.

Los síntomas de esta avería son, ciclos muy largos de funcionamiento, bloque de hielo en la entrada del evaporador, y la instalación no alcanza o le cuesta alcanzar la temperatura fijada en el termostato.

Al instalar este presostato el ventilador de la condensadora solo funcionará entre los parámetros de presión fijados en el RANGE y DIFF, manteniendo con ello una presión de condensación que asegure un funcionamiento óptimo de la instalación.

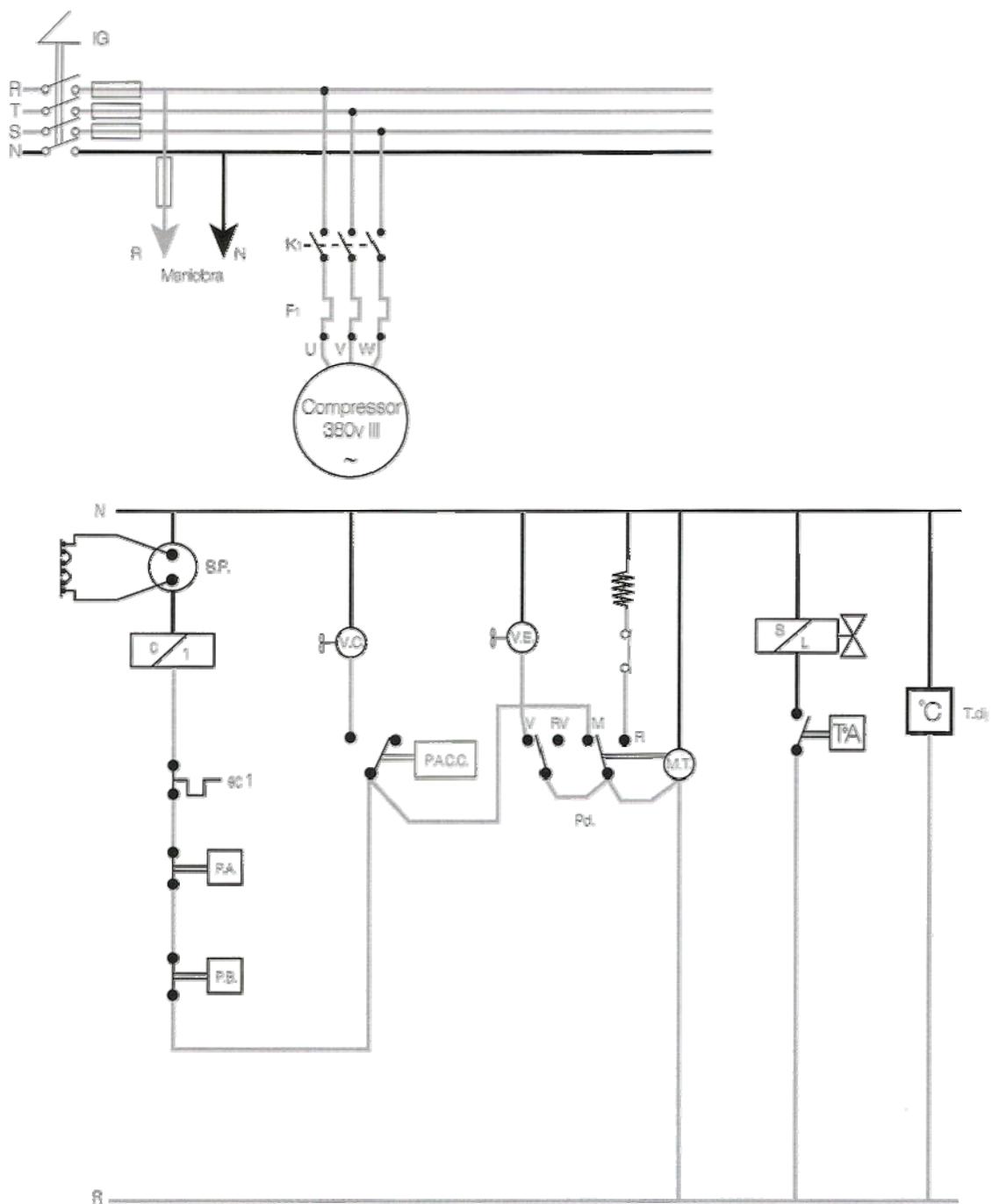
Como podemos comprobar el ventilador se instala en el terminal de alarma del presostato donde funcionará hasta que la presión baje hasta el valor de presión ajustada, seguidamente volverá a pararse para que suba la presión en la zona de alta.

En los esquemas eléctricos encontraremos separados el circuito de potencia y el circuito de maniobra. La bobina del contactor la identificaremos con C/1 (en este caso porque sólo tenemos un contactor), y a los contactos del relé térmico con (ec1).



Encontraremos motores que montan un protector de la temperatura interior de los bobinados (PTIB), uno para cada bobina con dos terminales al exterior del motor (BP) bornes protector, que se instala en serie con una de las líneas de alimentación de la bobina del contactor.

En este esquema también vemos la instalación directa de red para un termostato digital (°C T.Dig)



Según el consumo eléctrico de los diferentes componentes que integran una instalación, podremos gobernar su funcionamiento a través de diferentes contactores y relés térmicos garantizando con ello, bajo el punto de vista eléctrico, un funcionamiento óptimo.

