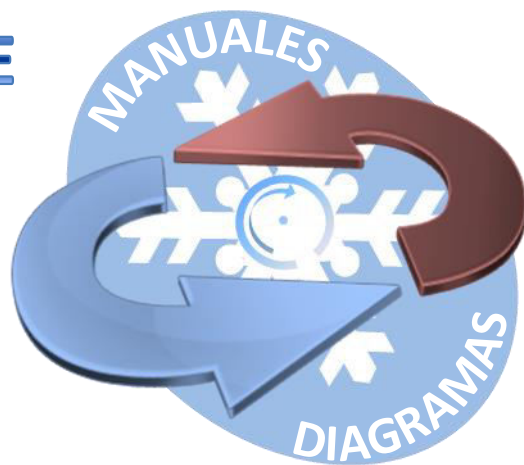
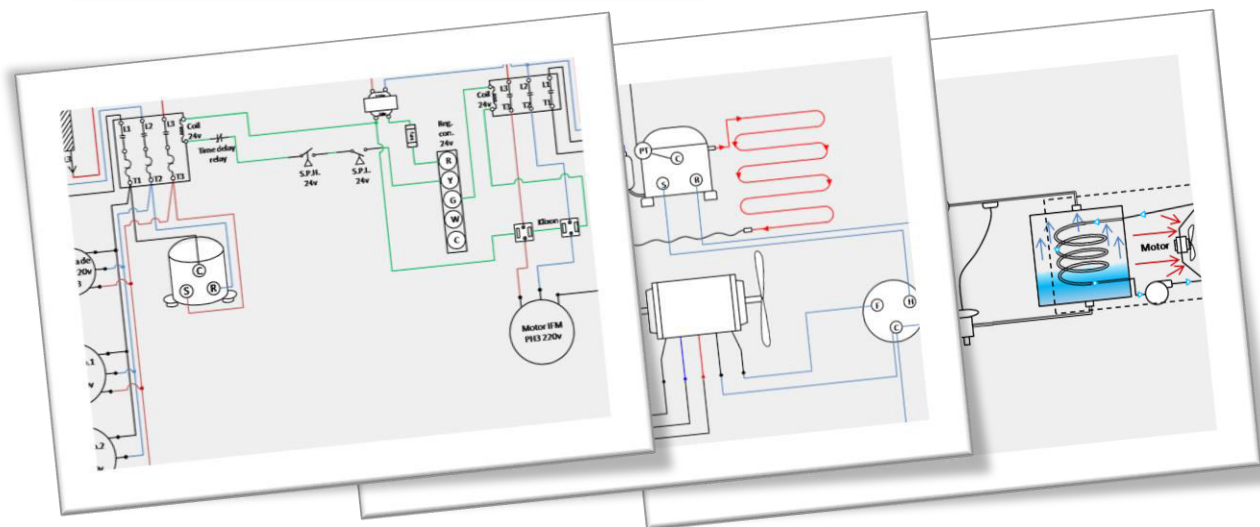


INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN



UNIDADES DE:

- VENTANA
- MINISPLIT
- PAQUETE
- TIPO TORRE
- AUTOMOTRIZ
- REFRIGERADORES



<http://www.manualdeaireacondicionado.blogspot.mx>

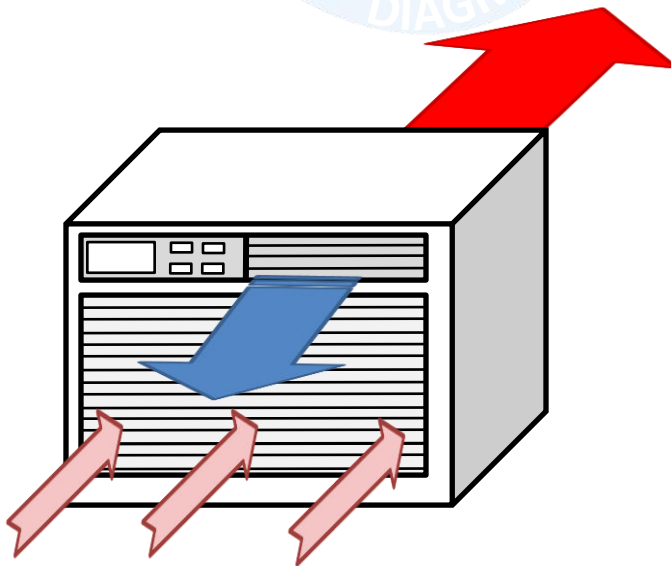
UNIDAD DE VENTANA



La unidad de ventana, son equipos que se colocan directamente en el hueco de una ventana o el hueco hecho en una pared. Estos equipos no tienen ductos ya que succiona el aire caliente de la habitación y expulsa el aire enfriado por la parte frontal y el aire caliente es desechado por la parte trasera de la unidad hacia el exterior de la casa.

Los controles normalmente están en el panel frontal. Sus capacidades se encuentran entre los 3000 btu hasta los 2 $\frac{3}{4}$ toneladas. El voltaje está en el rango de los 110v 1Ø y 220v 1Ø. No es común encontrar unidades de ventana 220v 3Ø.

La unidad de ventana utiliza refrigerante R-22 a una presión de 60 – 75 psi en la succión y 250 – 375 psi en la descarga.

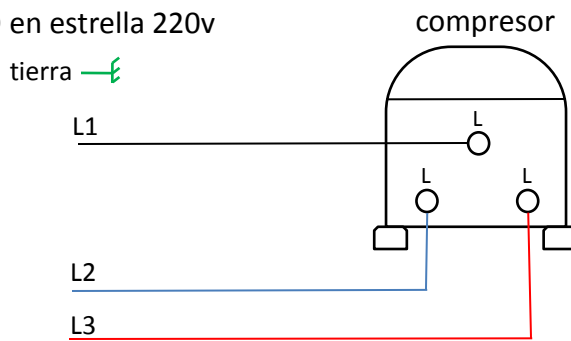


Circuito 3Ø 220v

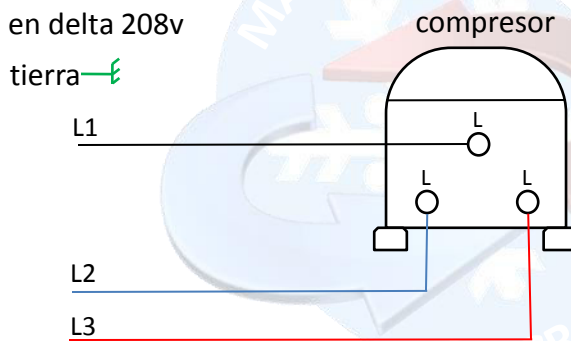
Es aquel que consiste de tres cables “calientes” o fases de 110v cada uno. Puede llevar un tercer cable que es “tierra”. A esta conexión se le llama “conexión en estrella”. Cuando tenemos tres fases de 110v en dos hilos y un tercero de 208v se le denomina “conexión delta”.

Ejemplo:

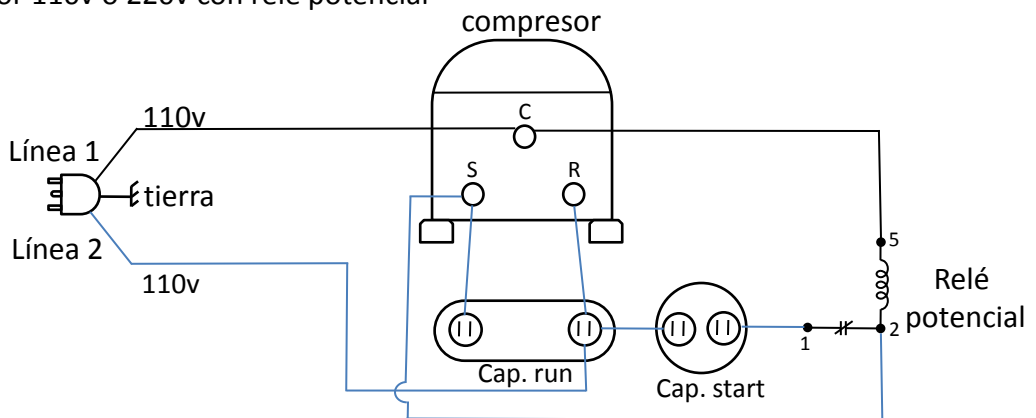
A) Conexión 3Ø en estrella 220v



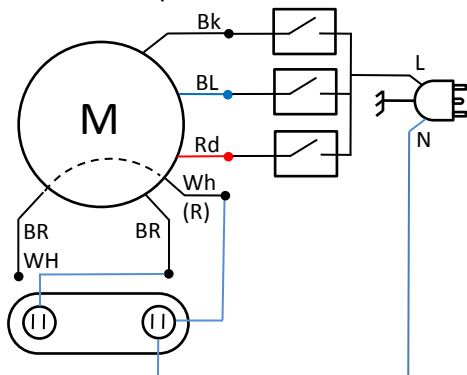
B) Conexión 3Ø en delta 208v



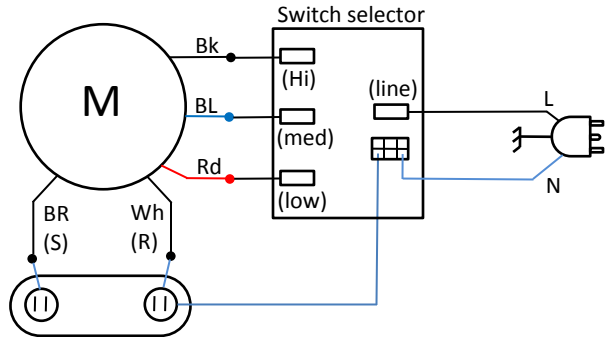
C) Compresor 110v ó 220v con relé potencial



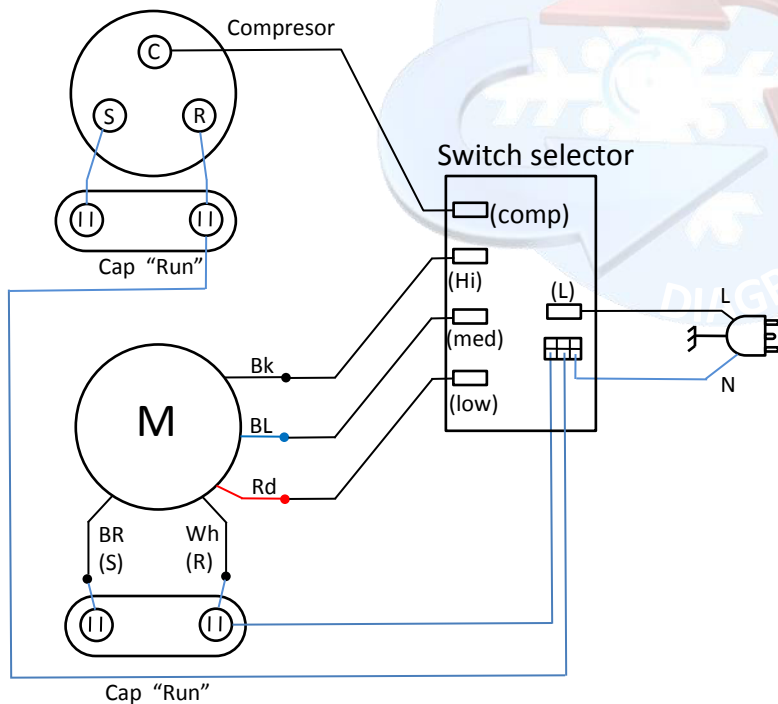
e3) Motor de 3 velocidades
2 arranques



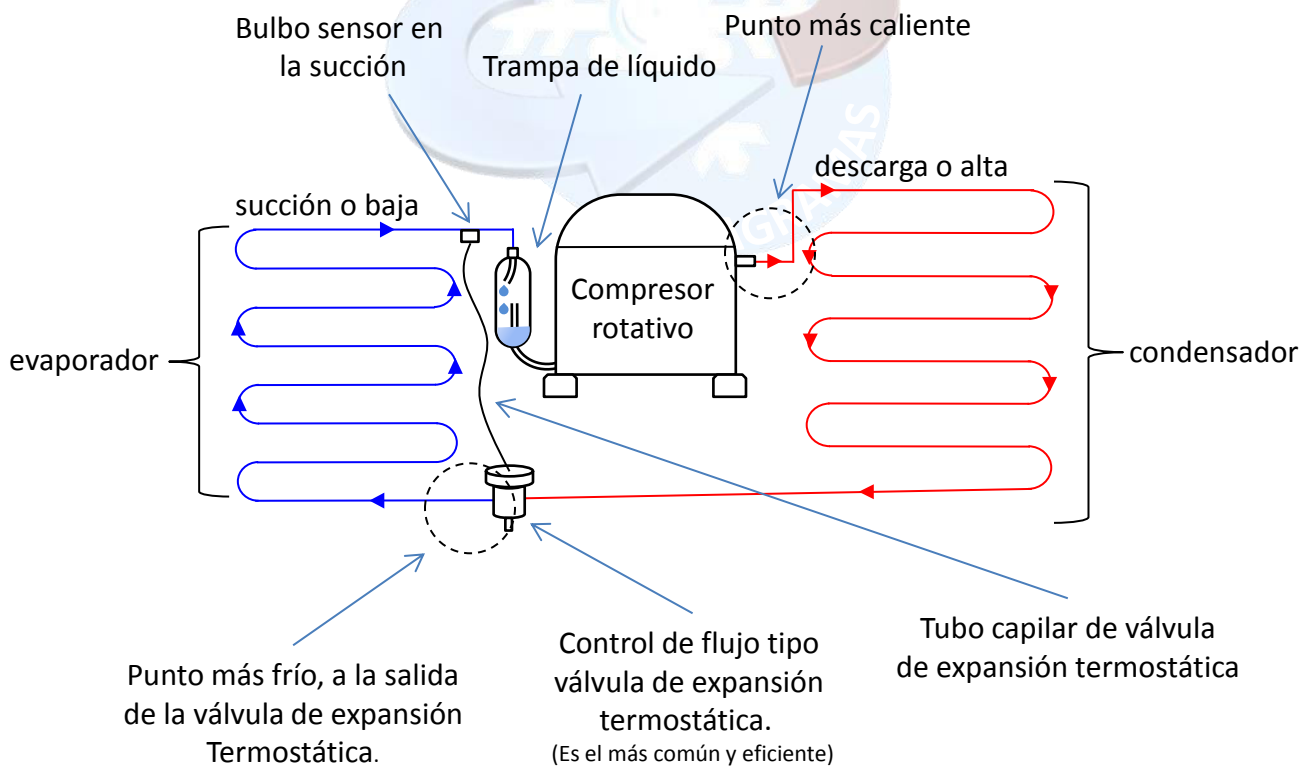
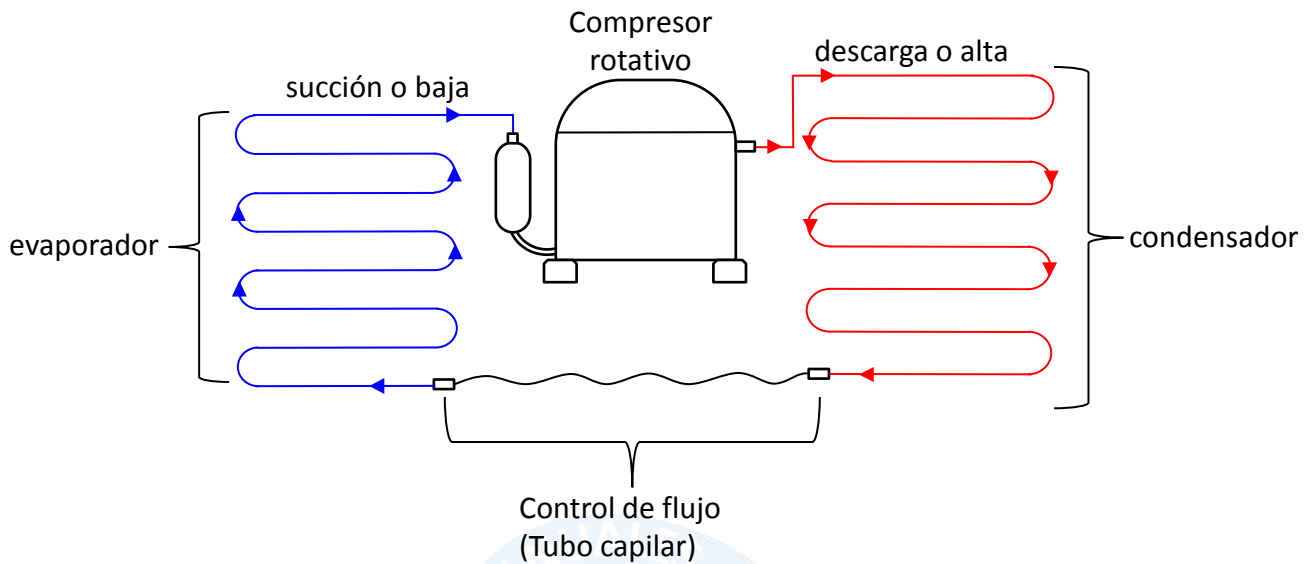
d) Motor de 3 velocidades
con switch selector



e) Motor de 3 velocidades
con compresor y switch selector

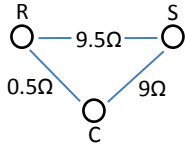


CICLO DE REFRIGERACIÓN No.3



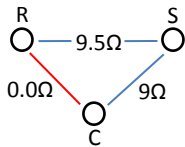
Compresor en corto y a tierra

A) Compresor en buen estado



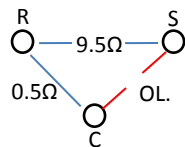
Un compresor en buen estado debe marcar cierta resistencia entre sus bornes, nunca a la carcasa.

B) Compresor en corto



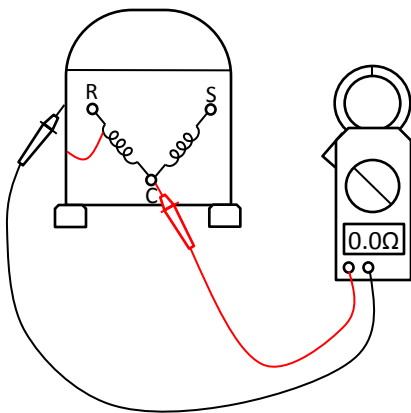
Si al probar un compresor el multímetro indica cero resistencia entre alguna de sus terminales entonces existe un corto circuito.

C) Compresor abierto



Si al probar un compresor el multímetro no marca nada o no reacciona entonces una bobina del compresor se encuentra abierta. Será necesario reemplazar el compresor.

D) Compresor a tierra

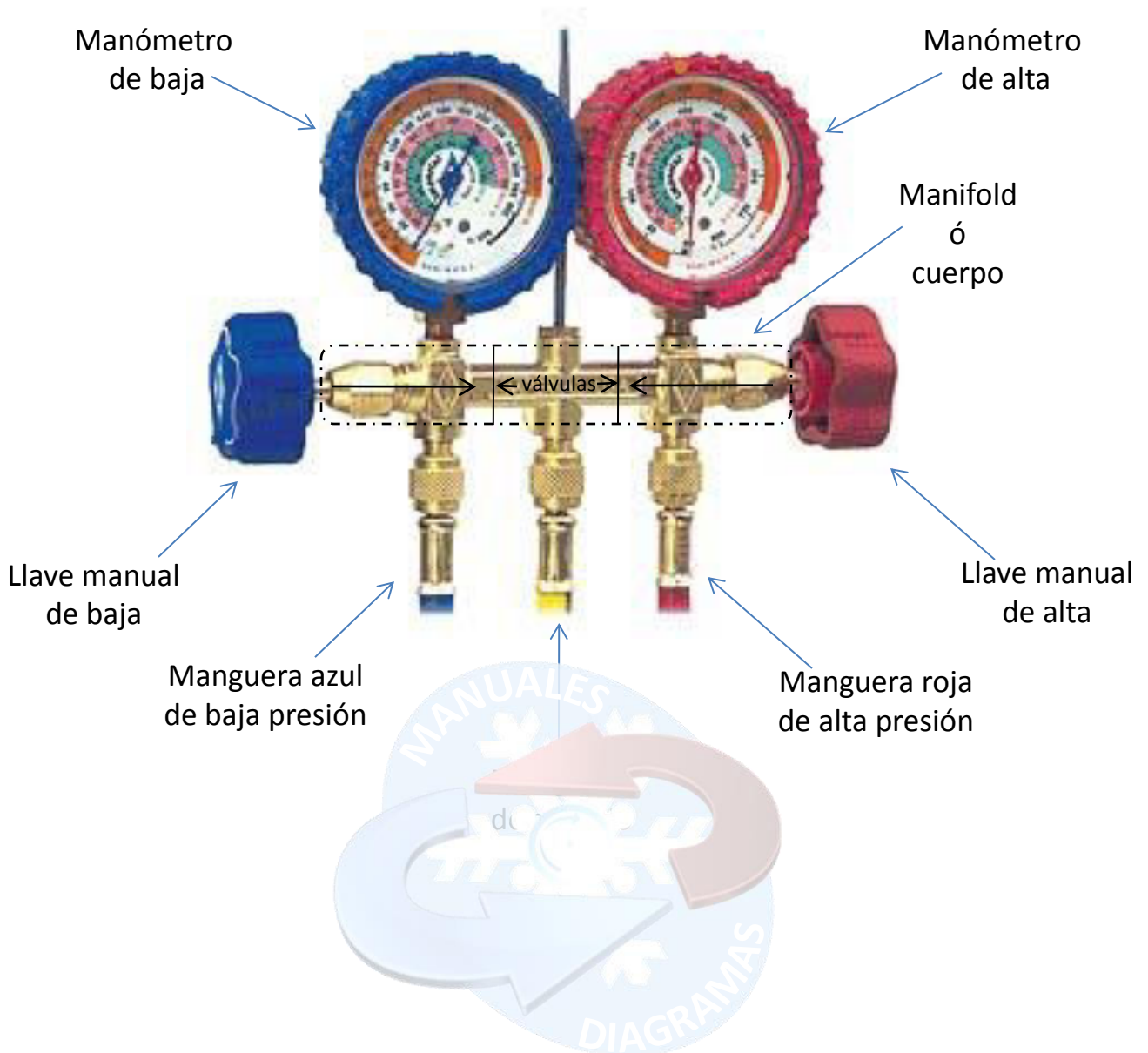


Cuando un compresor marque cero resistencia o continuidad entre cualquiera de sus bornes a la carcasa se dice que el compresor está aterrizado.

Manómetros

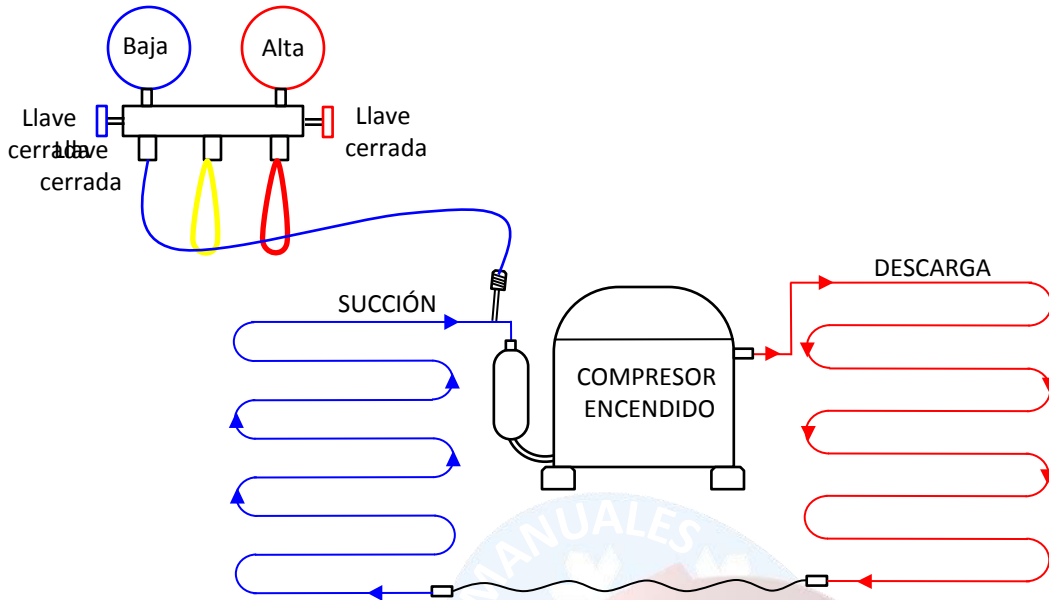
Se utilizan para medir presiones de alta y baja presión, para cargar refrigerante, aceite y para hacer vacío. Tiene un manómetro de color azul que es el de “Baja presión” y el de color que rojo es el de “Alta presión”.

Utiliza la manguera azul que se coloca en el lado de baja presión o succión y a la manguera roja que se coloca en el área de “alta presión” o descarga. La manguera color amarillo se llama “manguera de servicio” y se coloca en la bomba de vacío, en el cilindro de gas refrigerante o en el depósito de aceite.



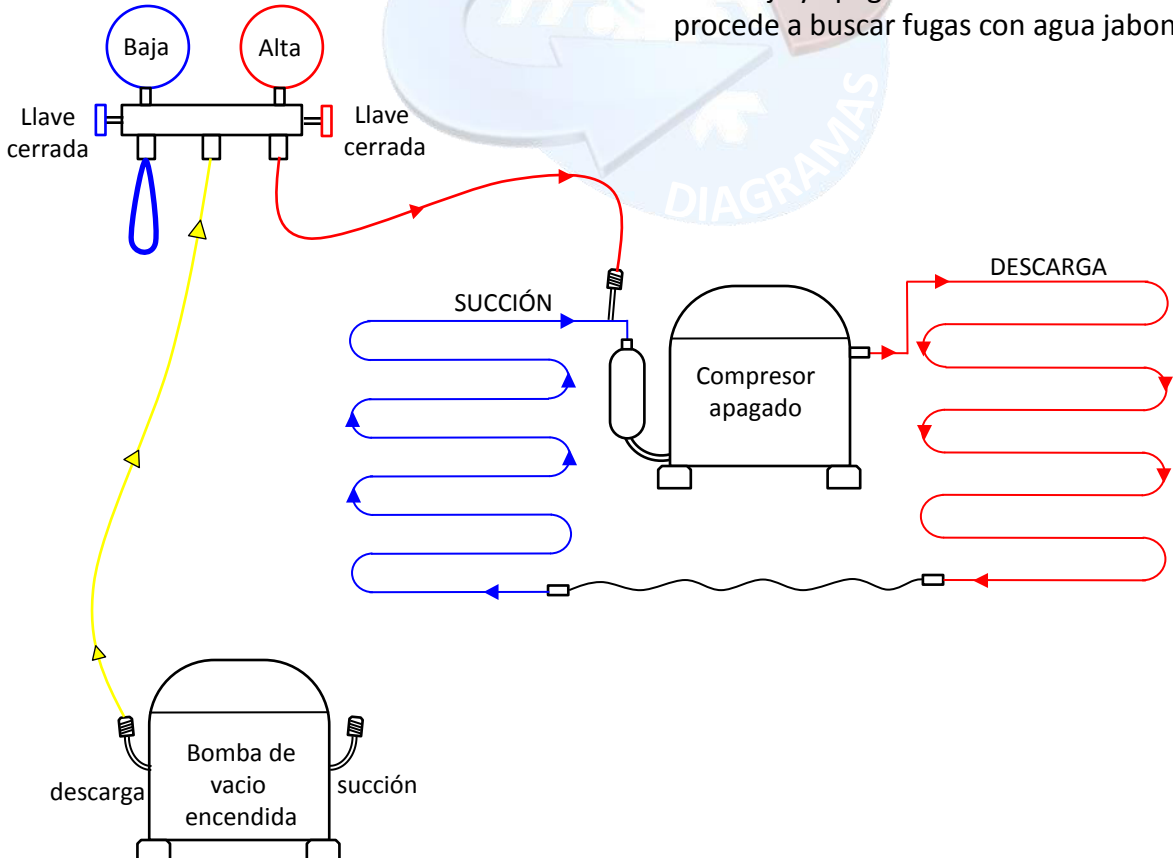
Instalación en la unidad

a) Para checar presión

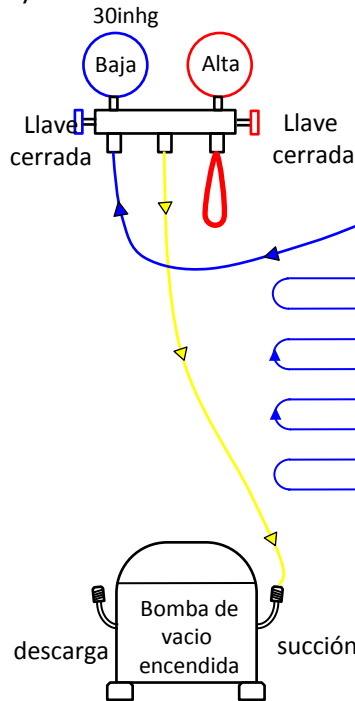


b) Para aumentar presión y buscar fugas.

Cuando alcanzamos los 250psi, se cierra la llave roja y apagamos la bomba de vacío. Se procede a buscar fugas con agua jabonosa.

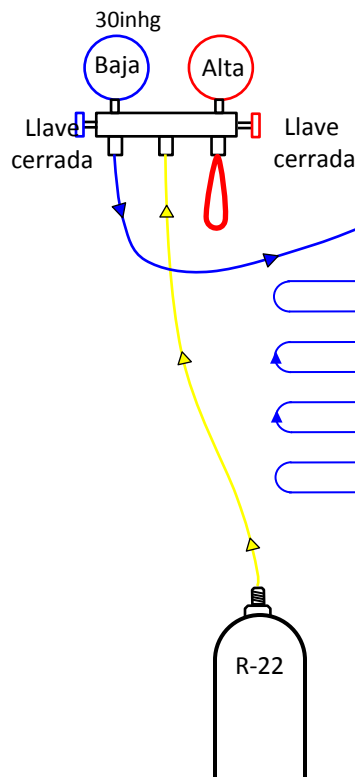


c) Para hacer vacío.



Cuando alcanzamos los 30inHg se cierra la llave azul y apagamos la bomba de vacío. Se desconecta la manguera amarilla.

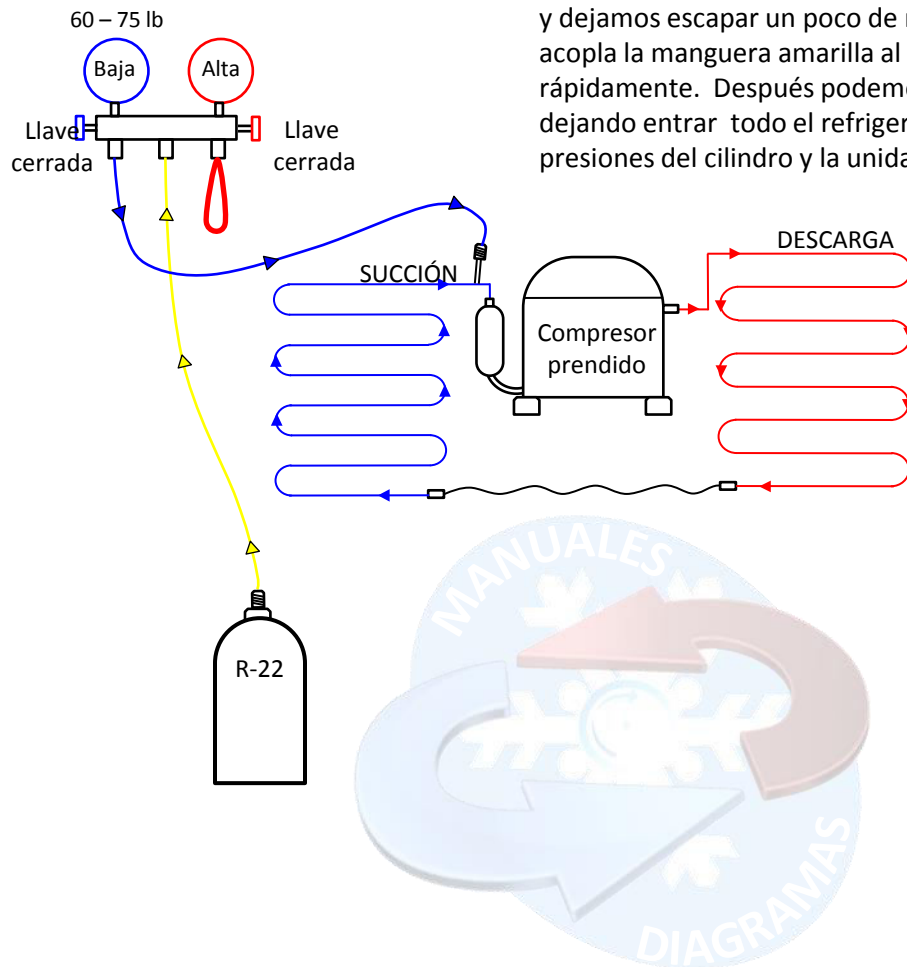
d) Para cargar refrigerante (apagado)



Antes de inyectar el refrigerante debemos purgar el aire de la manguera, esto se hace abriendo la llave del cilindro y dejamos escapar un poco de refrigerante por donde se acopla la manguera amarilla al manómetro y se cierra rápidamente. Después podemos abrir la llave azul dejando entrar todo el refrigerante y se nivelan las presiones del cilindro y la unidad. Se cierra la llave azul.

d) Para cargar refrigerante (prendido)

Antes de inyectar el refrigerante debemos purgar el aire de la manguera, esto se hace abriendo la llave del cilindro y dejamos escapar un poco de refrigerante por donde se acopla la manguera amarilla al manómetro y se cierra rápidamente. Después podemos abrir la llave azul dejando entrar todo el refrigerante y se nivelen las presiones del cilindro y la unidad. Se cierra la llave azul.



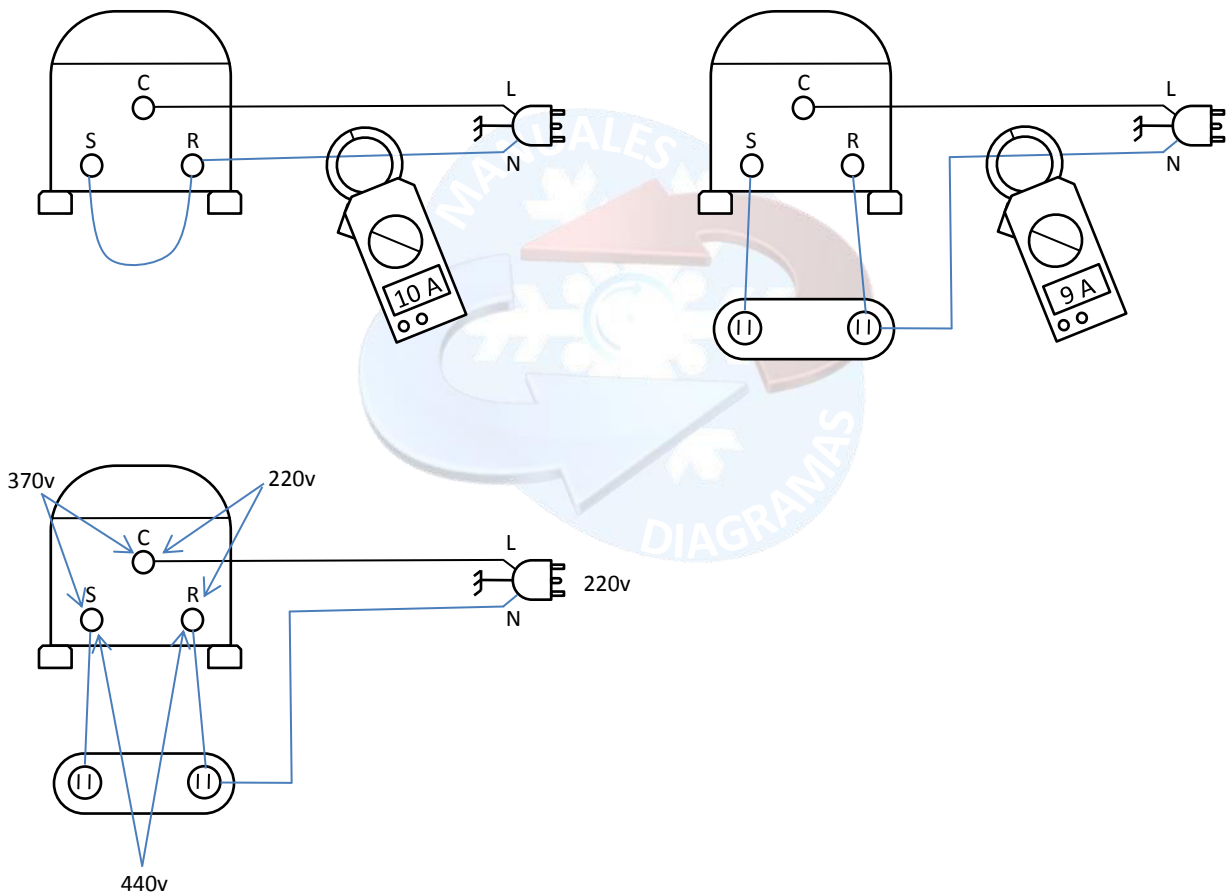
CAPACITORES



Los capacitores en refrigeración y aire acondicionado se utilizan para arrancar al motor del compresor. También mejora el factor de potencia, esto significa que bajan un poco el amperaje del motor del compresor. Ej.

A) Arranque de compresor sin capacitor

B) Arranque de compresor con capacitor



Los capacitores se dividen en:

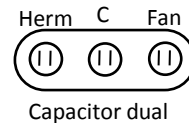
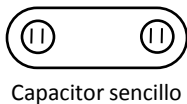
- Capacitores de marcha (Run)
- Capacitores de arranque (start)

Capacitor de marcha

El capacitor de marcha también se llama “permanente”, de arranque y marcha, de aceite. Este capacitor puede permanecer en el circuito, y sus capacidades llegan hasta los 55 μ f.

Este capacitor se divide en “sencillo” y “dual”.

El capacitor “sencillo” tiene solo un arranque y el capacitor “dual” tiene dos arranques.

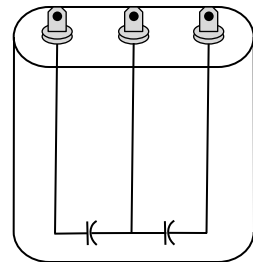


Capacitor Dual

C = corriente. Aquí se conectan las marchas (R) y la corriente.

Herm = Aquí se conecta el arranque (S) del compresor

Fan = Aquí se conecta el arranque del fan (motor ventilador)

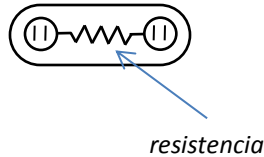


Capacitor de arranque o “start”

El capacitor de arranque, también llamado seco o electrolítico, se utiliza también para el arranque del compresor, pero a diferencia del capacitor permanente, este no puede permanecer en el circuito por mucho tiempo, así que se utilizará junto con un relé que lo saque del circuito. Su capacidad puede llegar hasta 200 μ f

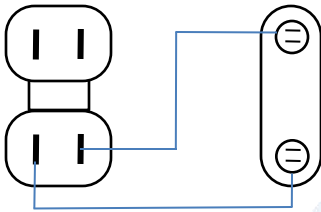
Prueba de capacitores

Los capacitores pueden tener incluida una resistencia entre sus terminales para que no se queden energizados.

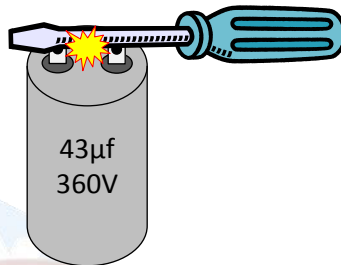


Una forma de probarlos es conectándolos rápidamente a un contacto y luego hacer corto circuito uniendo ambas terminales con un material conductor.

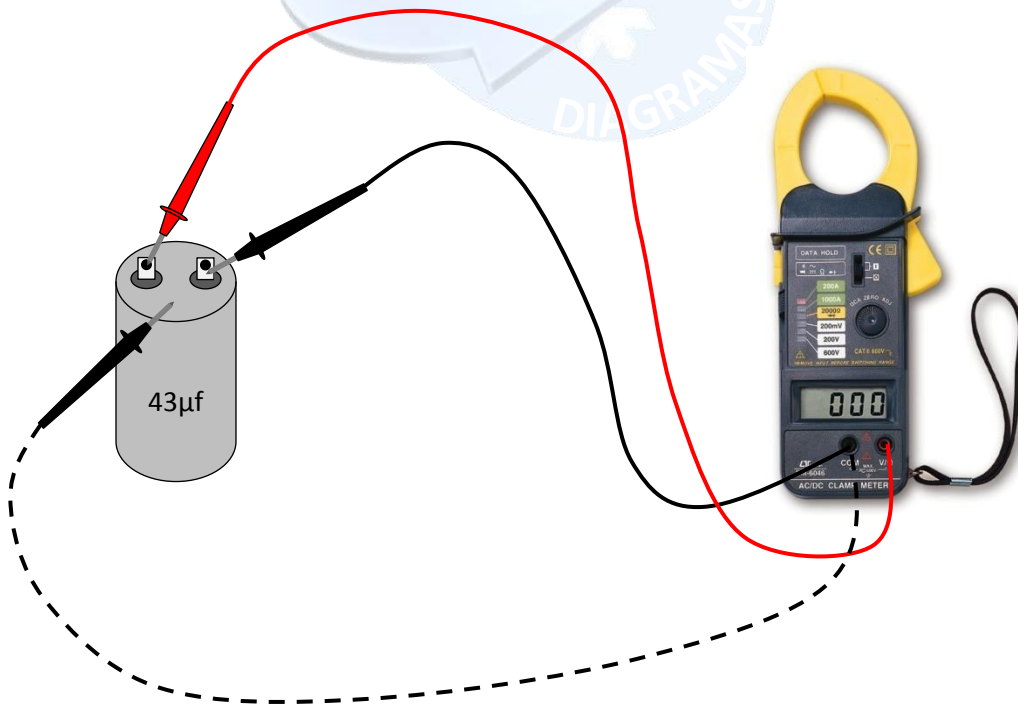
1)



2)

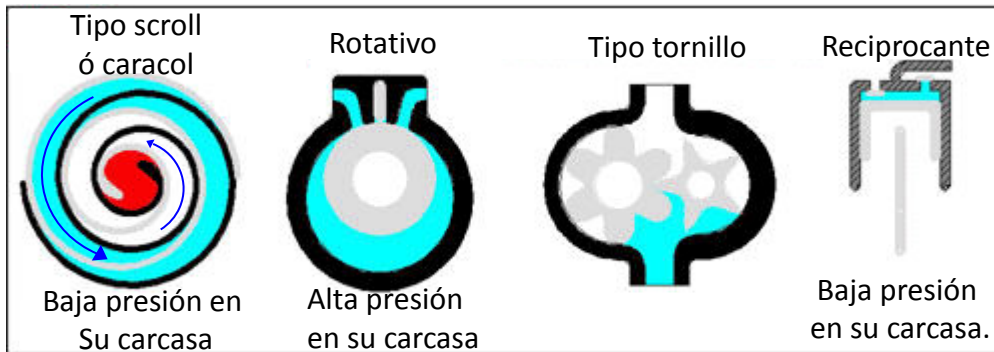


También se debe realizar una prueba de continuidad para asegurarse de que el capacitor no este dañado por dentro, utilizando el multímetro en la posición de Ohm y colocando las puntas en cada polo del capacitor, luego una punta en un polo y la otra punta en el cuerpo del capacitor, en ambas pruebas el multímetro no deberá marcar nada (resistencia infinita).



Compresores

Existen tres tipos de compresores más comunes en refrigeración y aire acondicionado.



El motor reciprocante o de pistón es uno de los más comúnmente usado en las unidades de ventana. Se divide en tres diferentes tipos:

- 1.- **El Hermético:** Está totalmente sellado por medio de soldadura, lleva el motor en su interior y no se puede reparar.

Es utilizado en: Unidades de ventana
Unidades de paquete
Refrigeradores, entre otros.



- 2.- **Semi hermético:** Está sellado con tornillos, lleva el motor en su interior pero si se puede reparar.

Es utilizado en: Unidades de paquete
Vitrinas
Cuartos fríos pequeños



- 3.- **Compresor abierto:** El compresor abierto se puede reparar en su totalidad porque tiene el motor en la parte externa y utiliza bandas para trabajar.

Es utilizado en: A/C automotriz
Cuartos fríos de gran capacidad
Compresores de aire para mantenimiento automotriz.



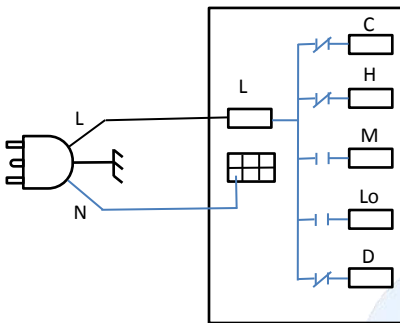
Switch selector

Se utiliza para prender y apagar la unidad. Elige compresor (cool) y velocidades del ventilador. Existen 3 tipos de selectores:

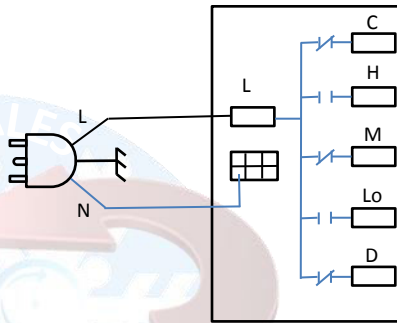
- El rotativo
- El de teclas
- El digital

Aunque existen diferentes tipos de selectores todos realizan la misma tarea, que es controlar las funciones de la unidad de ventana.

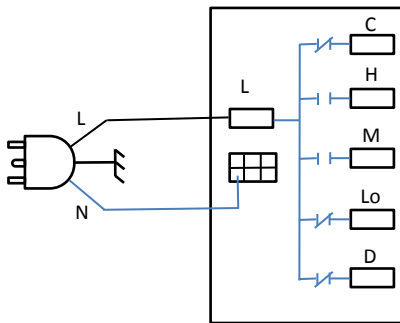
A) Compresor con velocidad alta (H)



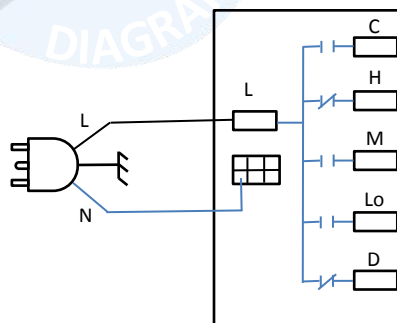
B) Compresor con velocidad media (M)



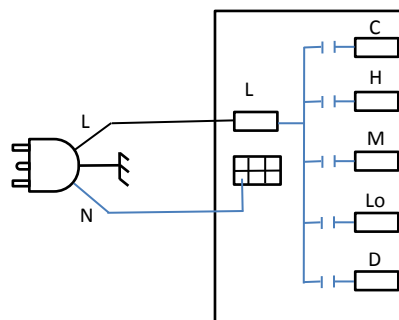
C) Compresor con velocidad baja (Lo)



D) Solo Fan (alta)

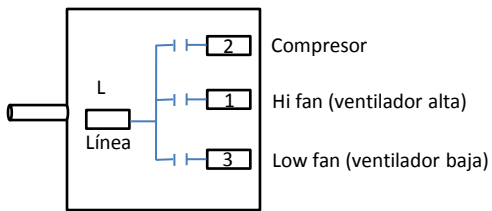


E) Apagado

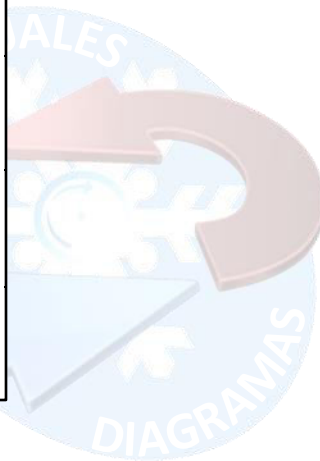
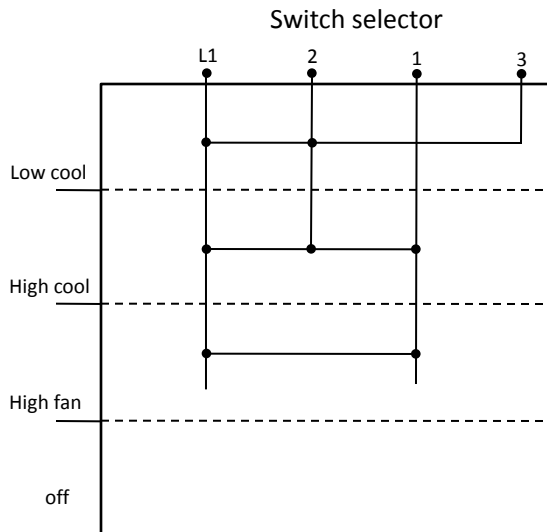


Identificación de terminales del switch selector

A)

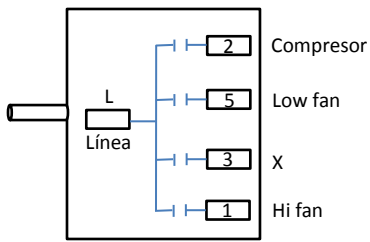


Switch position	Contact closed
Off	none
Hi fan	1
Hi cool	2,1
Low cool	2,3

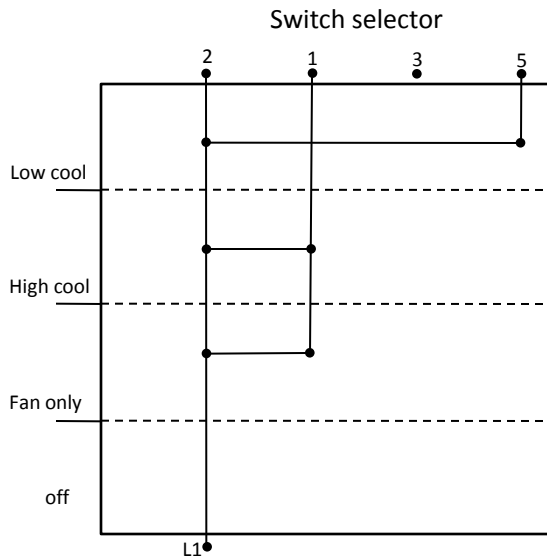


Identificación de terminales del switch selector

B)



Off	none
Fan only	L1 to 1
High cool	L1 to 2,1
Low cool	L1 to 2,3
Switch position	Contact closed

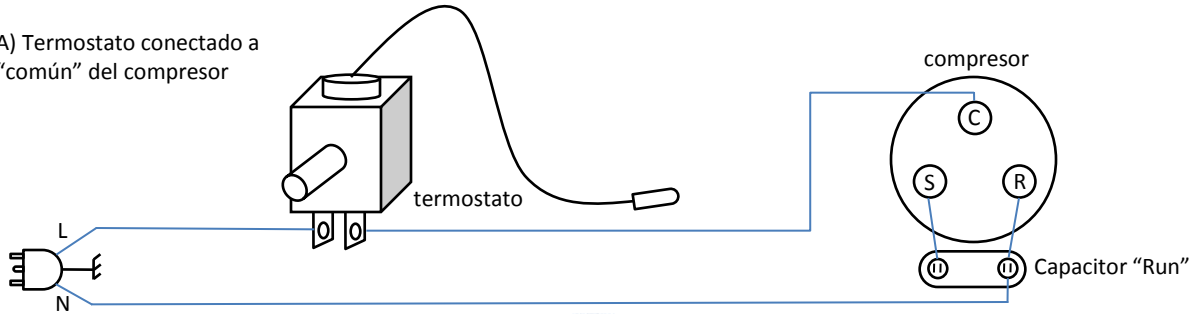


Termostato

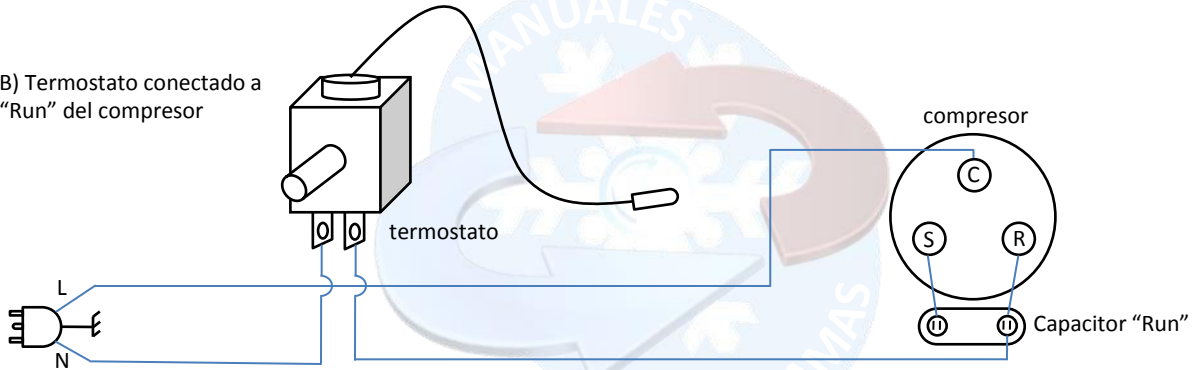


Su función es controlar la temperatura del espacio que queremos enfriar. Por lo general el termostato de unidad de ventana controla a la terminal "común" del compresor, también puede controlar a la terminal "Run". Nunca controla a la terminal "start". Ej:

A) Termostato conectado a "común" del compresor

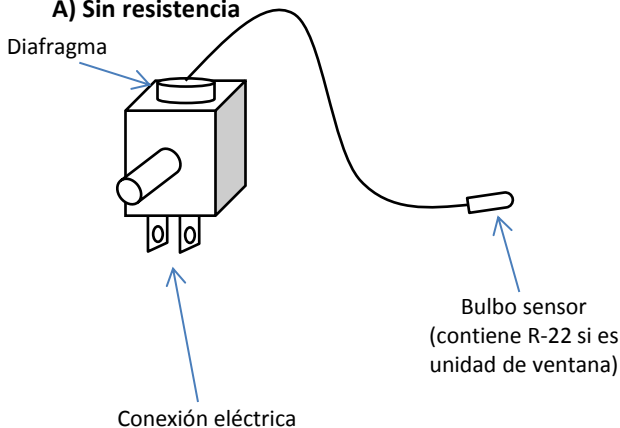


B) Termostato conectado a "Run" del compresor

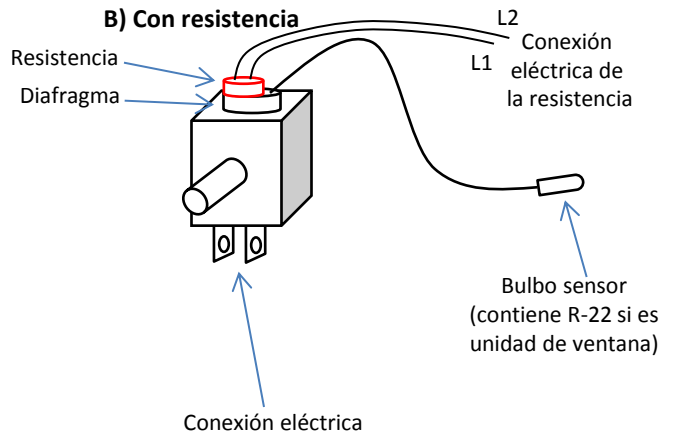


Existen dos tipos de termostatos en una unidad de ventana tipo manual:

A) Sin resistencia



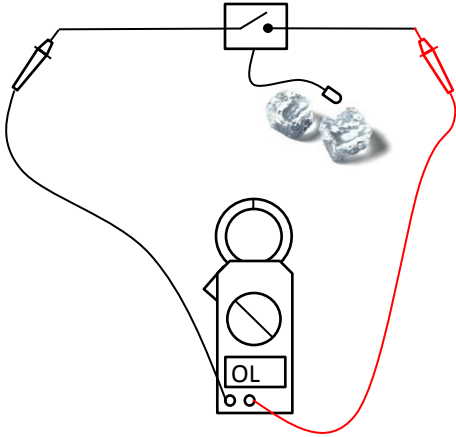
B) Con resistencia



Forma de probar un termostato

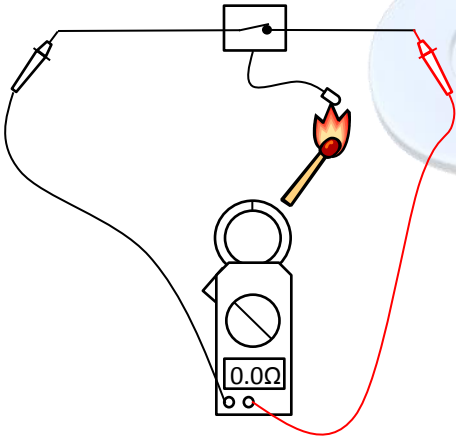
Cuando el bulbo sensor de un termostato detecta frío abre sus puntos evitando que pase corriente al sistema y se apague, y cuando sube la temperatura cierra sus puntos nuevamente permitiendo el paso de corriente al sistema. Para probar un termostato se hará lo sig.

A) Aplicar frío para abrir los puntos del termostato



Al aplicar frío los puntos del termostato se abrirán, el multímetro deberá estar en Ohms y marcará resistencia infinita (sin reacción)

B) Aplicar calor para cerrar los puntos del termostato



Al aplicar calor los puntos del termostato se cerrarán y el multímetro marcará cero resistencia

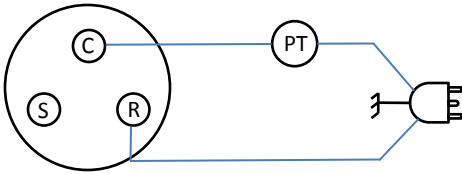
Si el termostato no abre sus puntos al aplicar frío entonces sus puntos están atascados o fundidos, el termostato debe reemplazarse. Si por el contrario, el termostato no cierra sus puntos al aplicar calor, también deberá cambiarse.

Protector térmico (PT) o protector de sobrecarga (PS)



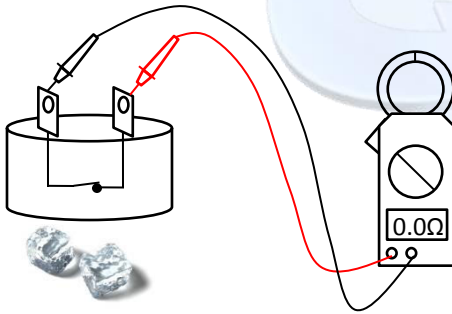
Se utiliza para proteger al compresor de una sobrecarga de amperes o de un sobrecalentamiento. Por lo general se conecta a la terminal “común” del compresor. Aunque también se puede conectar a la terminal “Run”. Ej.

La “PT” siempre se conectará en serie



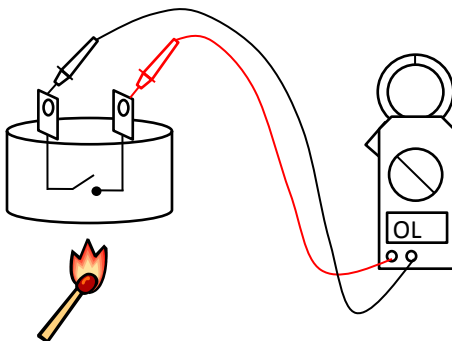
Forma de probar una protección térmica

A) Los puntos están cerrados cuando existe baja temperatura



El multímetro deberá marcar cero resistencia.

B) Los puntos se abren con el exceso de calor

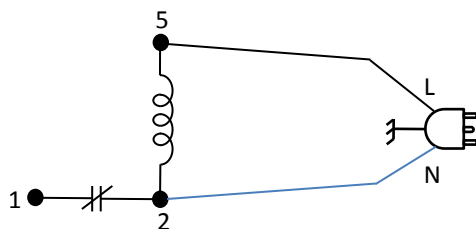
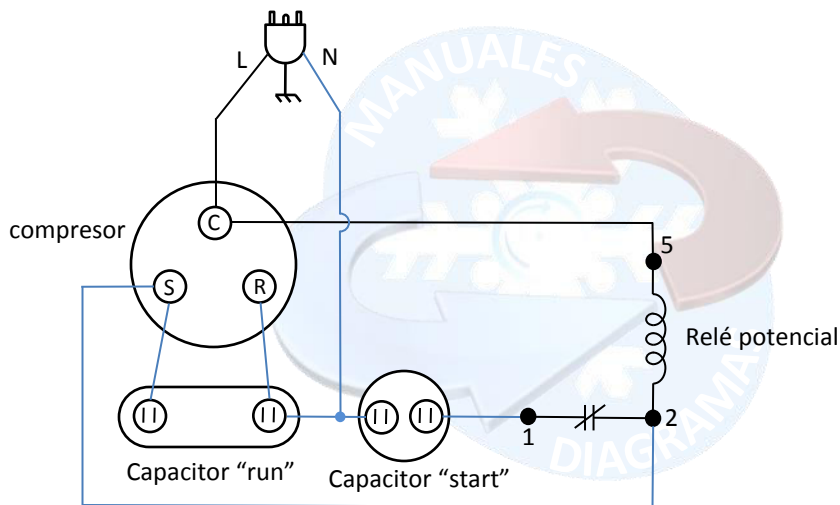
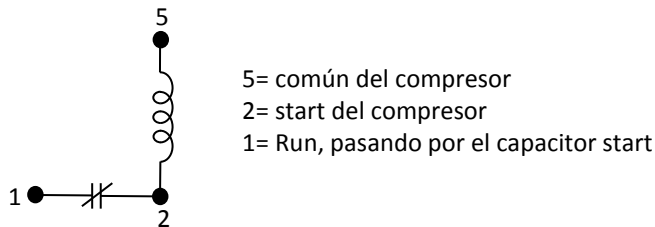


El multímetro deberá marcar resistencia infinita.



Relay (relé) potencial

Se utilizan para sacar fuera de circuito al capacitor de arranque o "start" esa es su única función. Este relevador trabaja por medio de voltaje por eso se llama "de potencial" (potencial = voltaje)



Para probar el relay potencial solo basta con alimentar su bobina y este deberá abrir sus puntos.

Multímetro



El multímetro es un dispositivo de medición eléctrica portátil capaz de tomar mediciones de voltaje, amperaje y resistencia en una sola unidad, de ahí el nombre multímetro.



apagado

Selector de función

Medición de resistencia

Prueba de continuidad con sonido

Medición de Amperes de corriente alterna

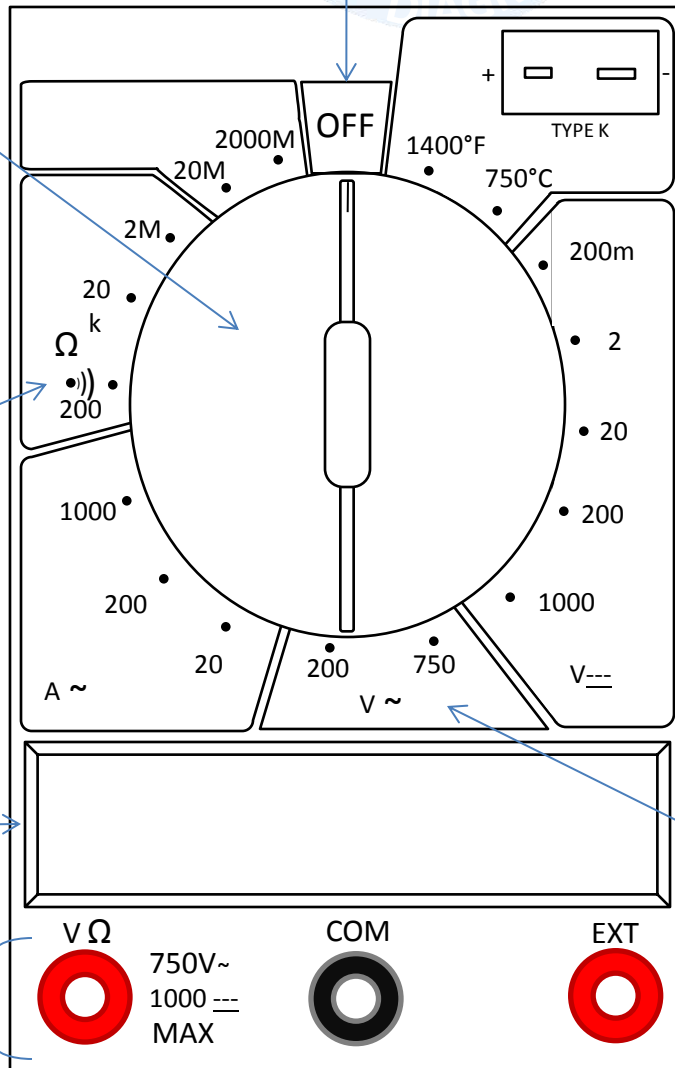
Pantalla

Conexión para puntas de medición

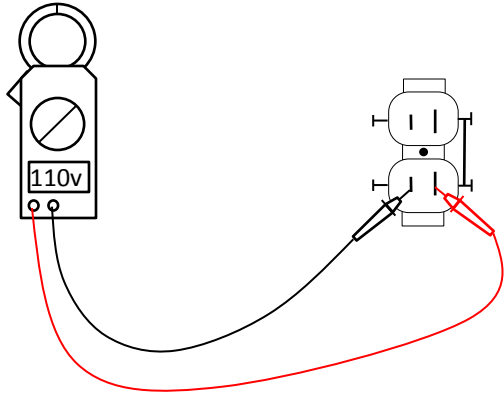
Lector de temperatura

Medición de corriente directa

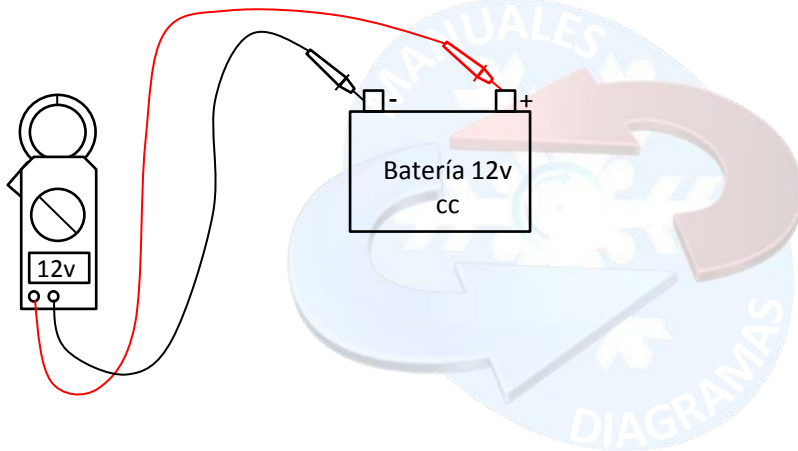
Medición de corriente Alterna



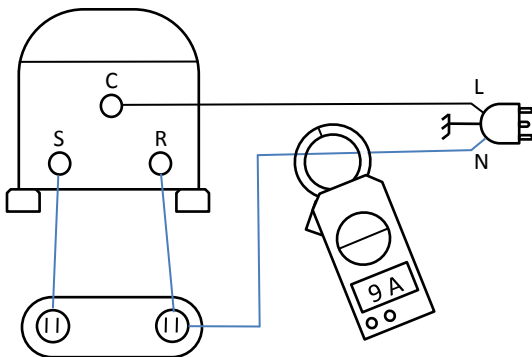
a) Medición de corriente alterna con voltímetro



b) Medición de corriente directa o DC



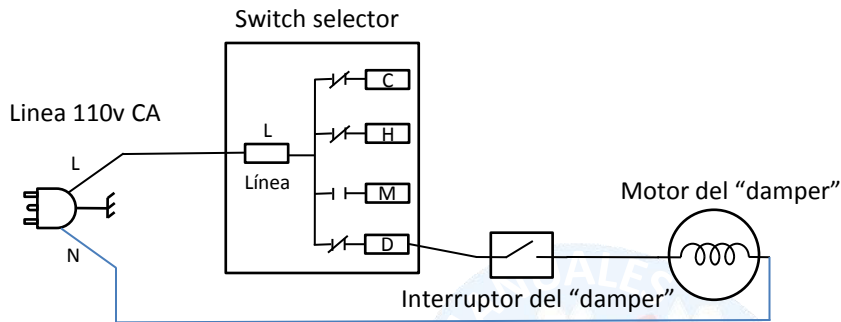
c) Medición de amperaje con gancho



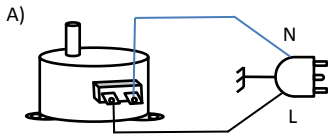
Motor del "Damper"



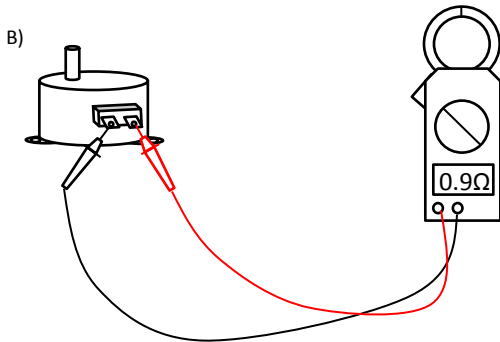
Se utiliza para mover las rejillas direccionales del viento, para canalizar el aire hacia alguna dirección o que esté oscilando. Por lo general se controla desde el switch selector que en todos los pasos siempre se cierra su punto, esto quiere decir que siempre tenemos continuidad a excepción de cuando está apagado. Por esta razón siempre se utiliza un interruptor para controlar al motor del "Damper" Ej.



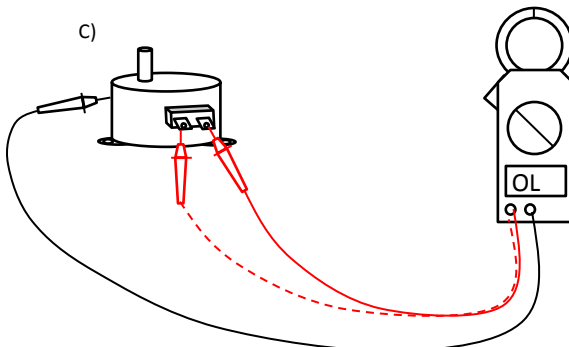
Forma de probarlo:



Conectándolo directamente a la corriente



Medir su resistencia. El multímetro debe marcar al menos un poco de resistencia. Nunca debe marcar continuidad

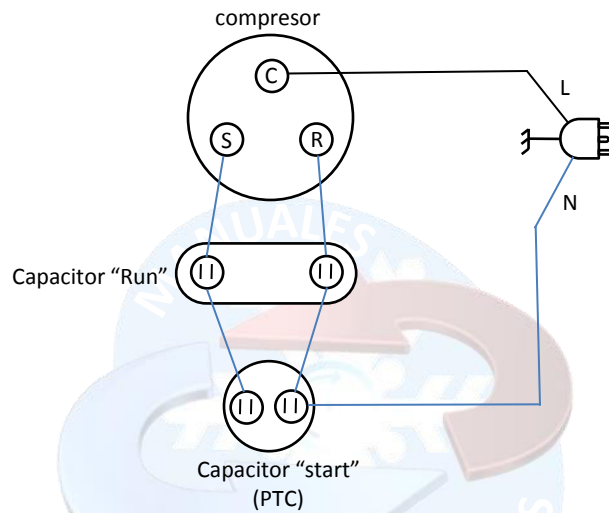


Probarlo a tierra. Con la punta del multímetro a la carcasa y la otra punta a las terminales del damper. Debe marcar resistencia infinita.

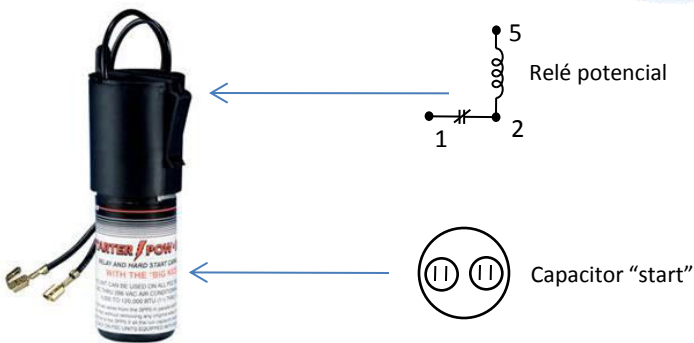
Start Kit (PTC)



Este es un juego de arranque. Por lo general se utiliza para arrancar a los compresores o motores de grandes capacidades. Se conectan en paralelo con el capacitor de marcha o "Run".



El "start kit" sustituye al capacitor de "start" y al relé potencial. Ej.



AMPERAJE

El amperaje es la fuerza o potencia con la que fluye la corriente en un circuito. En aire acondicionado y refrigeración es muy importante saber a que amperaje trabajan las unidades ya sea para arrancar o mantener trabajando al compresor o motor. Son dos los tipos de amperajes que utilizan los compresores.

Amperaje a plena carga - F.L.A. "Full load amper"

Amperaje de arranque - L.R.A "locked rotor amper"

Para obtener el amperaje de trabajo normal del compresor o amperaje a plena carga (F.L.A.) solo dividimos entre 5. Ejemplo:

El amperaje de trabajo de un compresor que consume 50A en el arranque es de 10A . ($50/5=10$)

1.-¿Cuántos amperes consume un motor si tiene 25 LRA?

R= 5 FLA porque: $25/5 = 5$

2.-¿Cuántos amperes consume a plena carga un compresor si en el arranque consume 10A?

R= 2FLA ($10/5 = 2$)

3.-¿Cuántos amperes consume un compresor de una unidad de paquete si en el arranque consume 100A?

R=20A ($100/5 = 20$)

Para obtener el amperaje de arranque (L.R.A.) se multiplica por 5. Ejemplo:

1.-¿Cuál es el amperaje de arranque de un compresor si consume 5A?

R=25LRA porque: $5 \times 5 = 25$

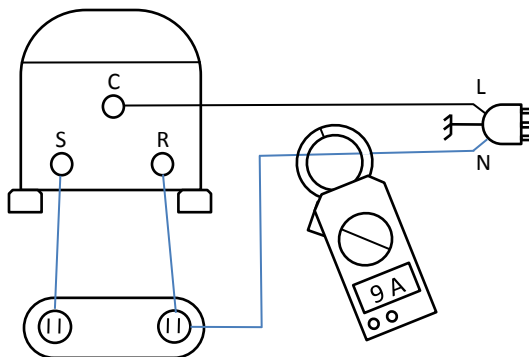
2.-¿Cuántos LRA consume un motor si trabaja con 10A?

R= 50A en el arranque

3.-¿Cuántos amperes necesita un compresor de unidad de paquete para arrancar si normalmente consume 6FLA?

R= 30 LRA $6 \times 5 = 30$

Para medir los amperes de trabajo normal de un compresor se utiliza el multímetro y se selecciona "Amp" y con el gancho se toma una de las líneas. El compresor debe estar encendido. Ejemplo:



Caballos de fuerza

Conocido comúnmente como “horse power” (HP). Los HP no es otra cosa que la potencia. La potencia se mide eléctricamente en watts o en vatios.

*vatios: voltios por amperes

formula: $P=V \cdot I$

Ejemplo:

1.-¿Cuántos watts consume un boiler que se conecta a 220v y consume 10A?

$$R= P=V \cdot I \quad 220v \times 10 = \mathbf{2200w}$$

2.-¿Cuántos vatios consume un boiler eléctrico que se conecta a 110v y gasta 5 A?

$$R= P=V \cdot I \quad 110 \times 5 = \mathbf{550w}$$

3.-¿Cuántos watts consume un foco conectado a 110v y consume 0.54A?

$$R= P=V \cdot I \quad 110v \times 0.59 = \mathbf{59.4w}$$

Para calcular los HP de un motor eléctrico se utiliza la siguiente formula:

$$\mathbf{HP= \frac{P}{746}}$$

Ejemplo:

1.- ¿Cuántos caballos de fuerza tiene un motor eléctrico que consume 3500w de potencia?

$$R= \mathbf{HP= \frac{P}{746}} \quad \mathbf{HP= 3500/746 = 4.69HP}$$

2.-¿De cuantos HP es un motor que esta conectado a 220v consumiendo 30A?

$$R= \quad 1) \quad \mathbf{P=V \cdot I} \quad 220 \times 30 = \mathbf{6600w}$$

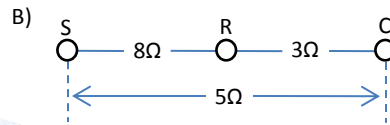
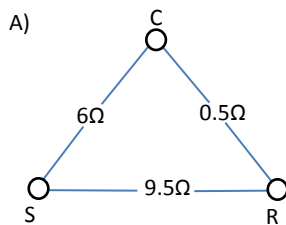
$$\quad 2) \quad \mathbf{HP= \frac{P}{746}} \quad 6600/746 = \mathbf{8.84HP}$$

Identificación de las terminales del compresor

Para identificar las terminales de un compresor tenemos que medir las resistencias de sus bornes o bobinas cuidando la siguiente regla:

- 1.- Mayor resistencia se encuentra entre "Start" y "Run".
- 2.- Mediana resistencia se encuentra entre "Start" y "común".
- 3.- Menor resistencia se encuentra entre "común" y "Run".

Ejemplo:



Soldadura

Para soldar cobre con cobre se necesita varilla de plata del 0%, 5%, 10%, 15%



Para soldar fierro con fierro se necesita bronce.



Para soldar fierro con cobre se necesita bronce o plata del 15%.

Para unir aluminio con fierro o cobre se necesita una tuerca flare. (no soldar)



Para tapar fugas en un serpentín de aluminio se puede utilizar soldadura fría ó gis verde j-b weld.



Chequeo de un motor a tierra

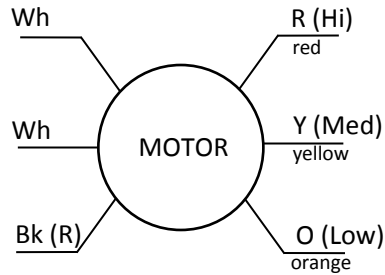
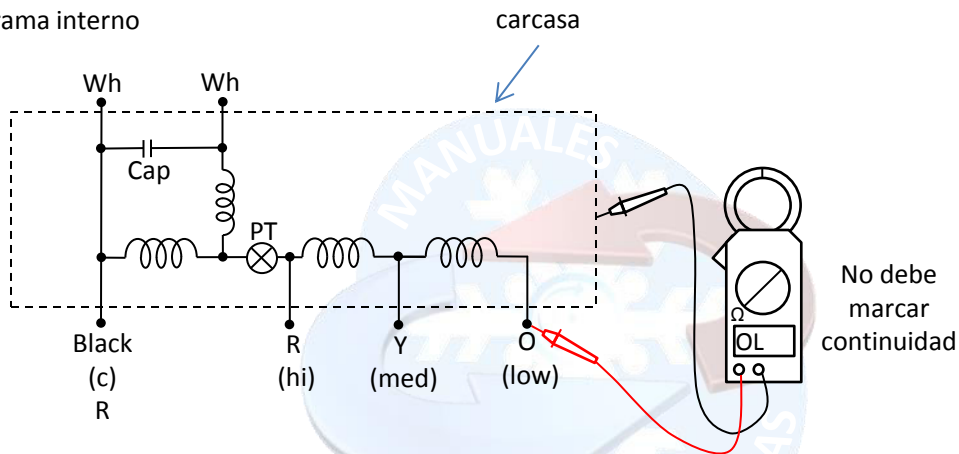


Diagrama interno



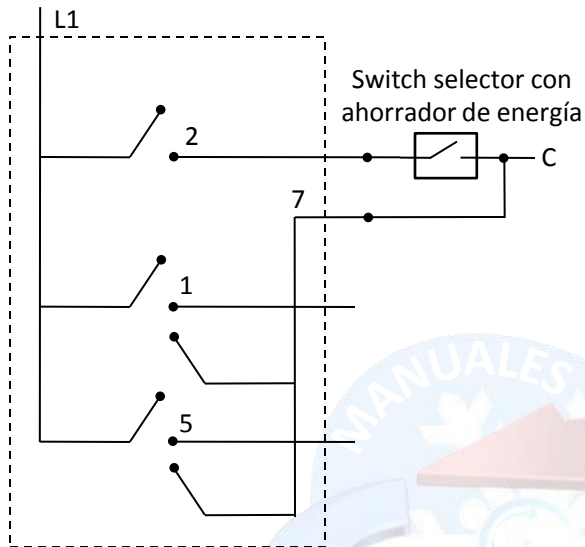
Para identificar las terminales se probarán todas las líneas.

- La mayor resistencia está entre "S" y "R" ó "Bk" y "Wh"
- La menor resistencia está entre "Low" y "Med" ó "Y" y "O"
- Para identificar "start" probar de "Wh" a "O" y de "Bk" a "O", el que marque mas con el "orange" será el "start".

Ahorrador de energía

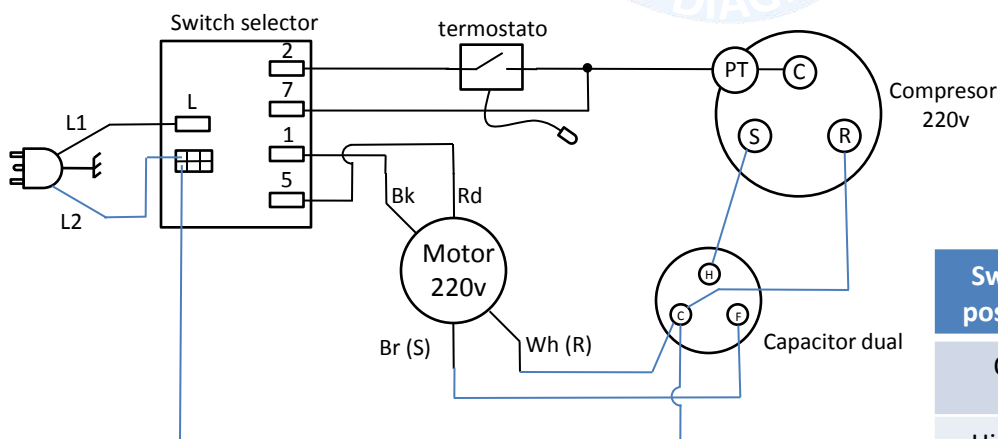
En una unidad de ventana se utiliza para apagar el compresor y el motor del ventilador por medio del termostato. También se llama “energy saver”. Este interruptor puede estar en el selector o puede ser un interruptor independiente del tipo manual.

Ejemplo:



Switch position	Contact closed
Off	none
Hi cool	L1 to 2,1
Lo cool	L1 to 2,5

Diagrama de unidad de ventana con ahorrador de energía



Switch position	Contact closed
Off	none
Hi cool	L1 to 2 7 to 1
Lo cool	L1 to 2 7 to 5



Diagrama eléctrico de unidad de ventana #3

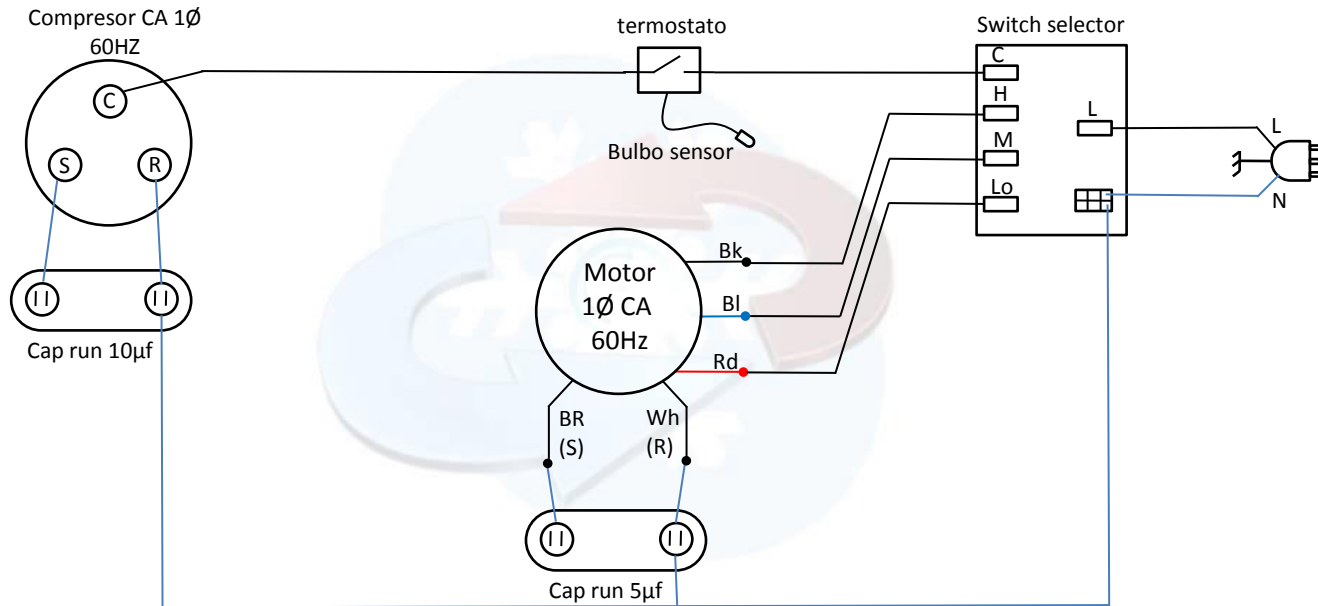


Diagrama eléctrico de unidad de ventana #4

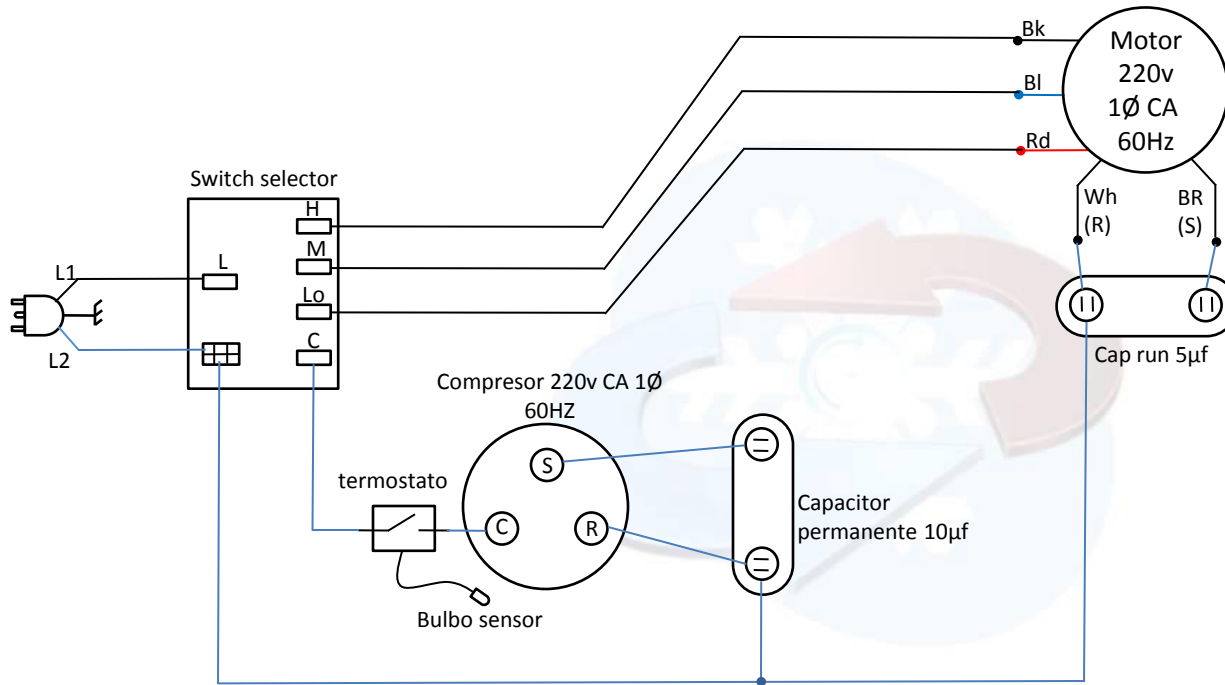


Diagrama eléctrico de unidad de ventana #5

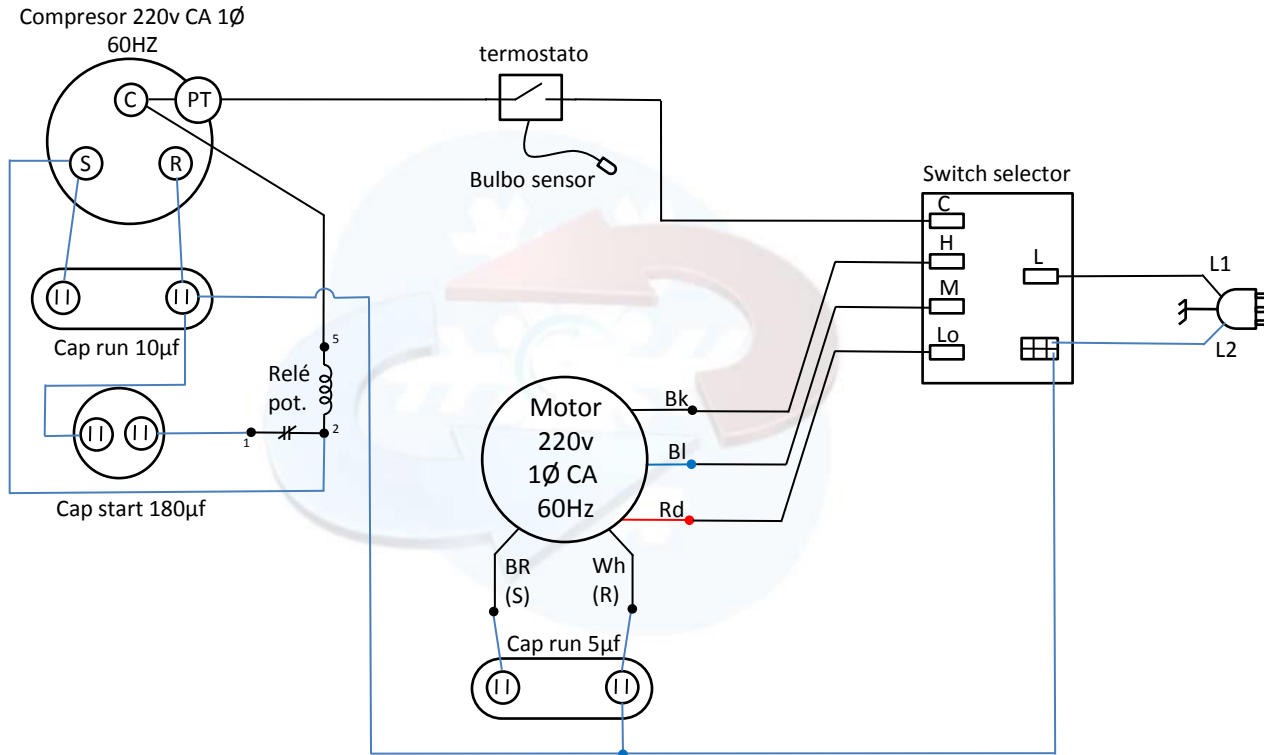


Diagrama eléctrico de unidad de ventana #6

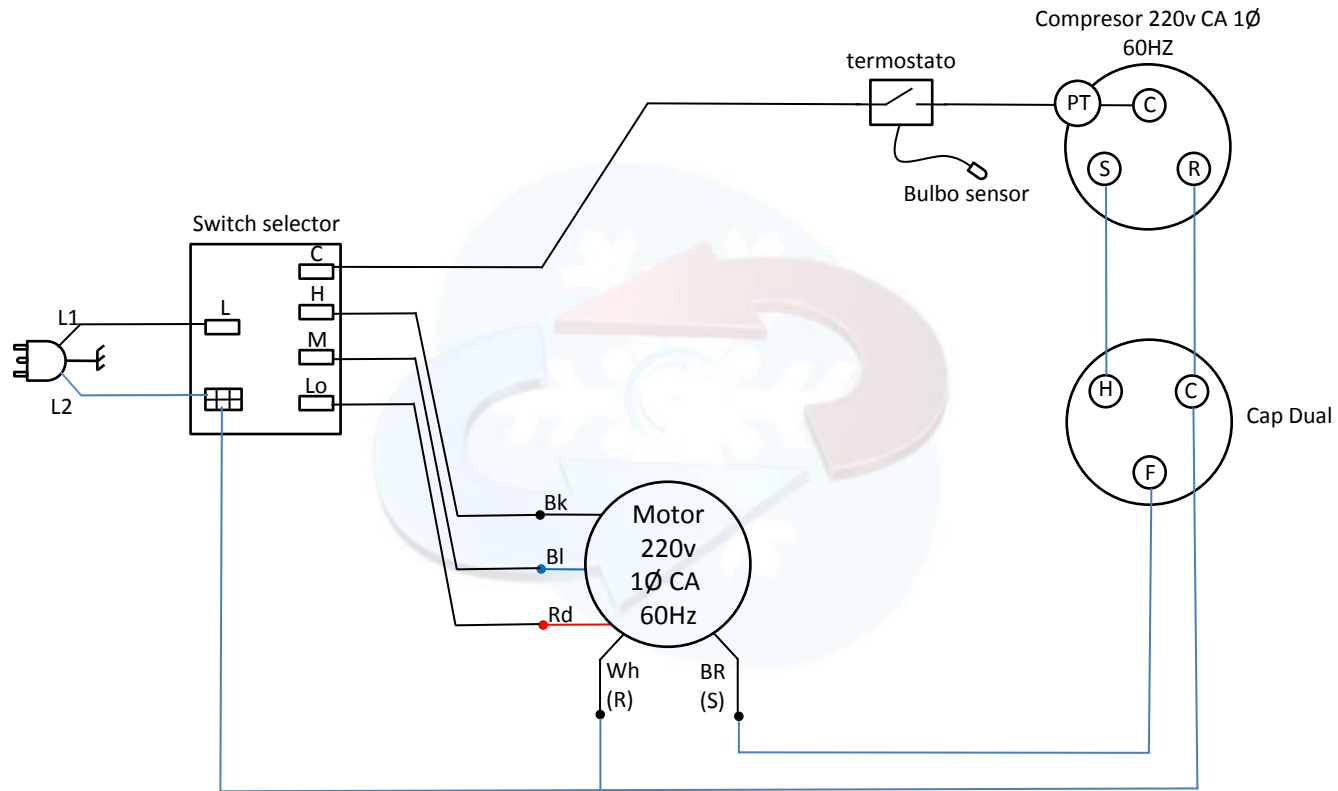
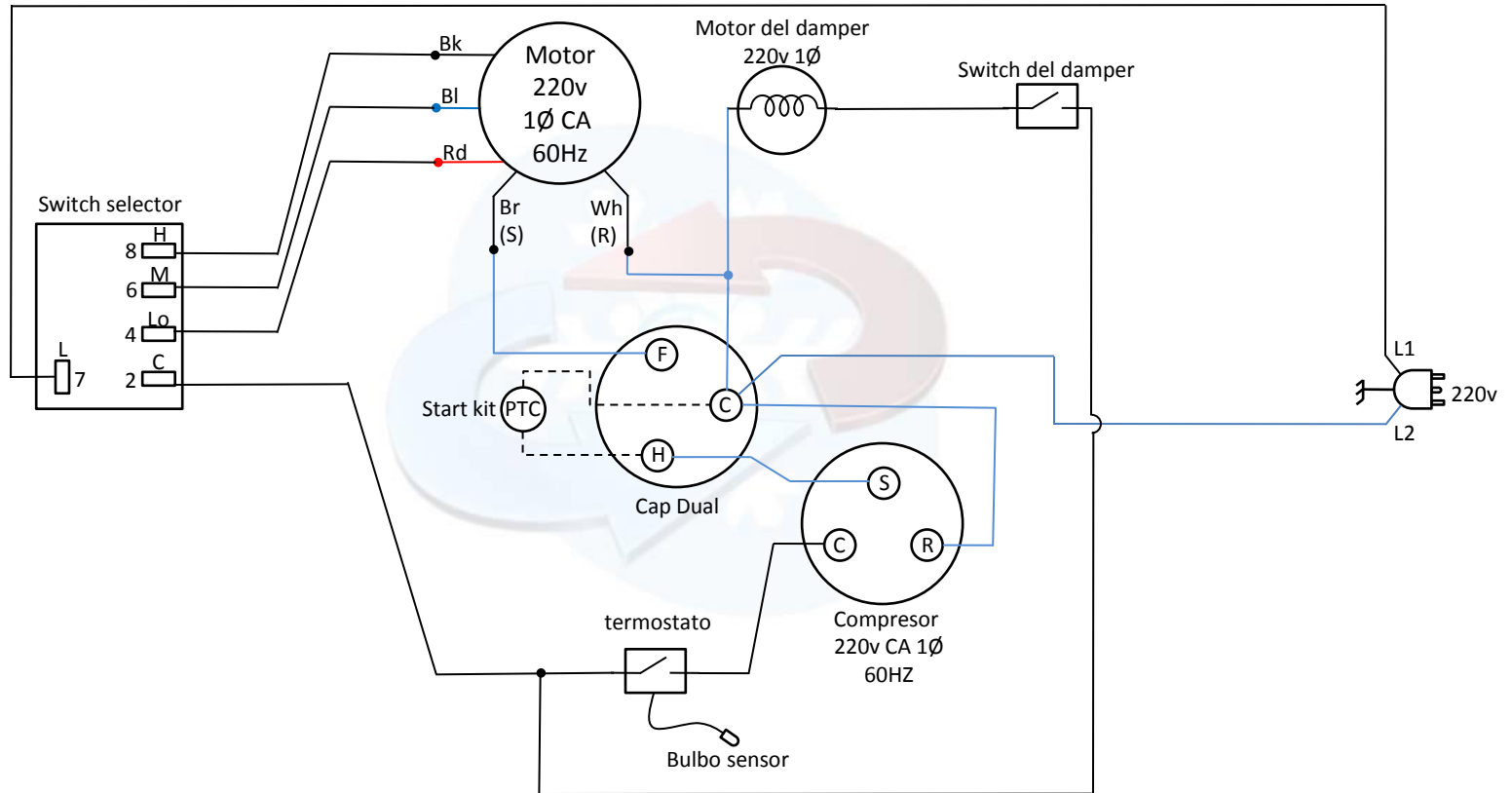


Diagrama eléctrico de unidad de ventana #7



Este diagrama de conexión ilustra el sistema de refrigeración, incluyendo el compresor y el motor de ventilador. Los componentes y sus conexiones son los siguientes:

- Motor 220v 1Ø CA 60Hz:** Se conecta a las líneas de alimentación Bk, Bl y Rd.
- Switch selector:** Controla el motor de ventilador (L1) y el motor del damper (L2).
- termostato:** Controla el motor del damper.
- Bulbo sensor:** Se conecta al termostato.
- Compresor 220v CA 1Ø 60Hz:** Se conecta a las líneas de alimentación Bk, Bl y Rd.
- Cap. Run 10µf:** Condensador de arranque para el motor de ventilador.
- Cap. Run 30µf:** Condensador de arranque para el compresor.
- Start kit:** Kit de arranque para el compresor.
- Relé potencial:** Relé de potencia para el compresor.
- Motor del damper 220v 1Ø:** Motor que controla el damper.
- Switch del damper:** Interruptor que controla el motor del damper.

Diagrama eléctrico de unidad de ventana con control digital

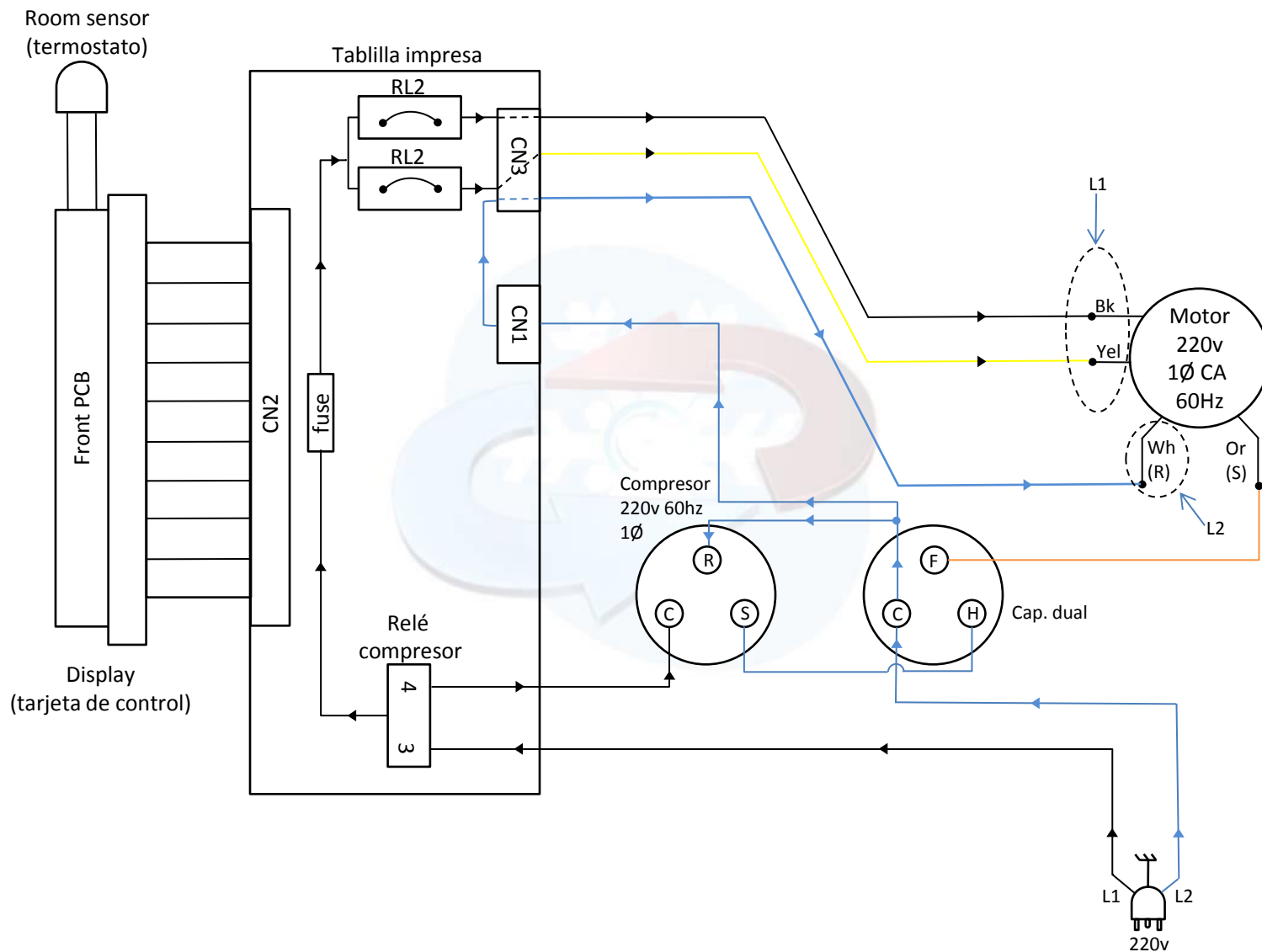
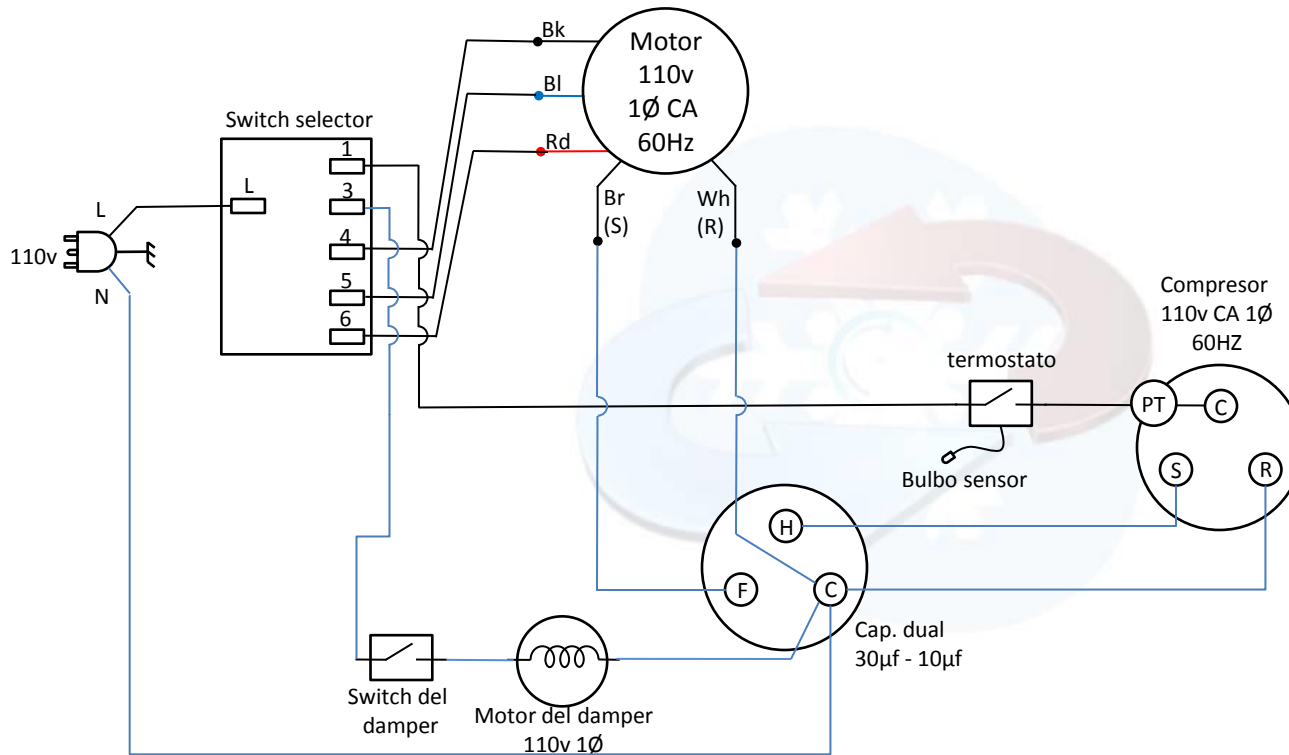
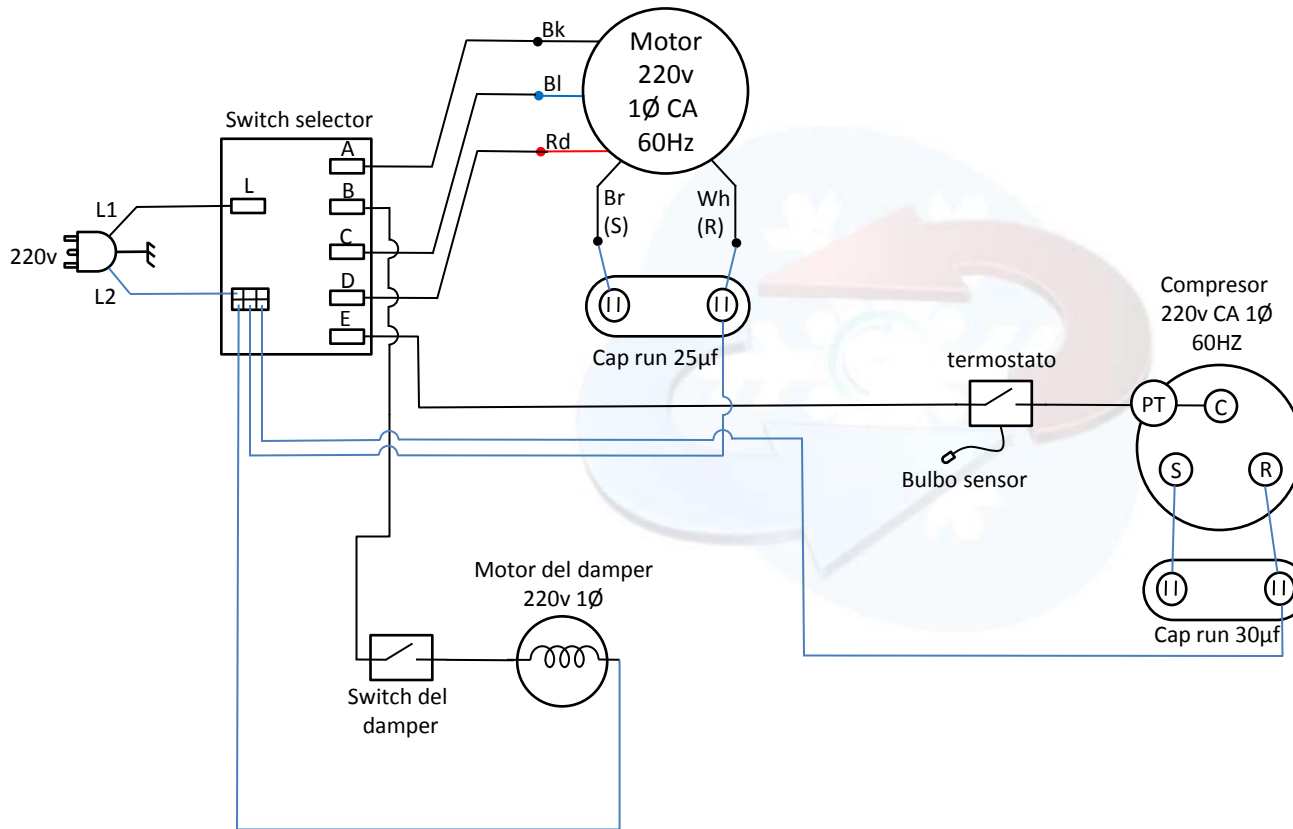


Diagrama eléctrico de unidad de ventana 10



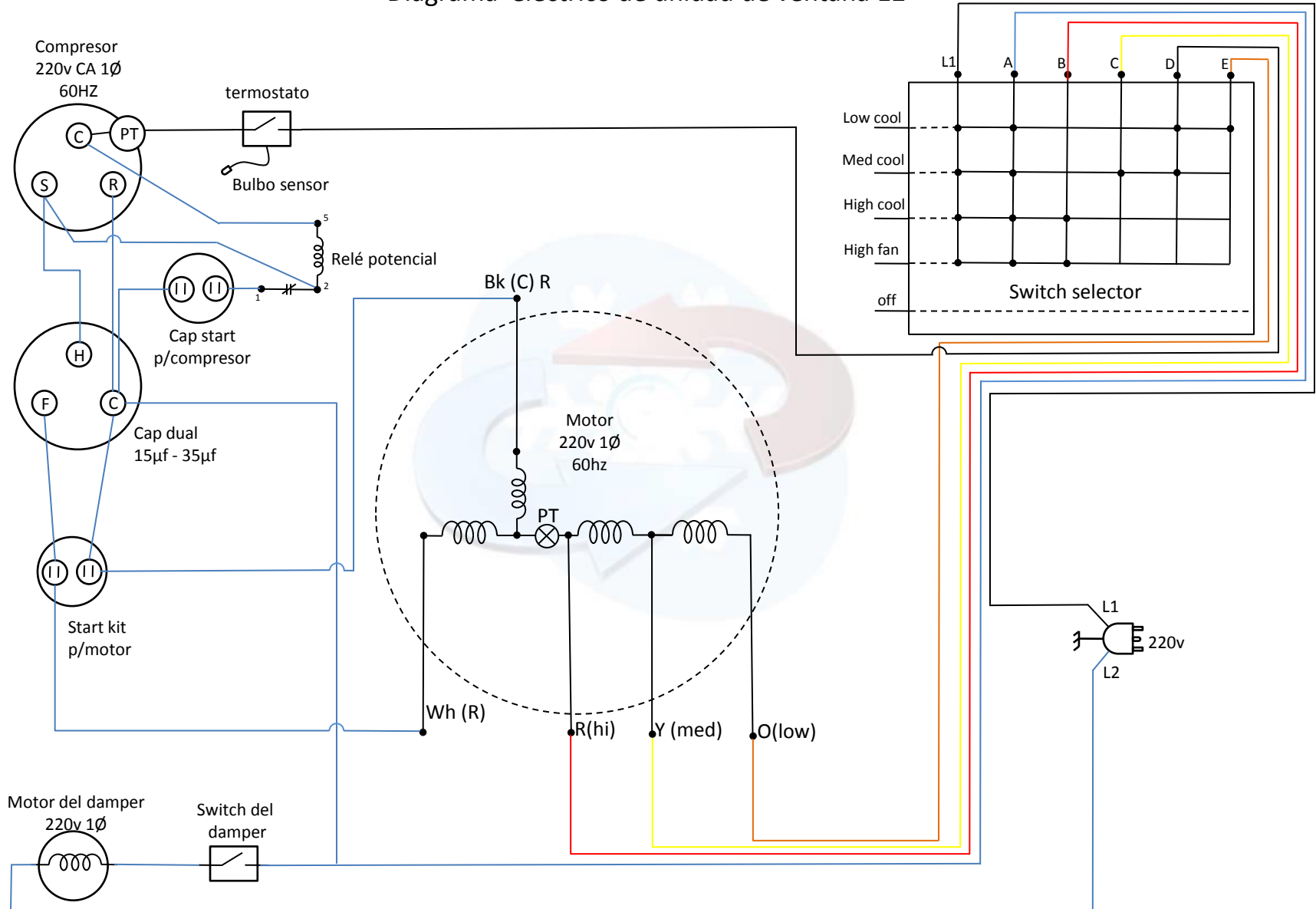
Switch position	Contact closed
Off	none
High cool	L1 to 2,3,4
Med cool	L1 to 2,3,5
Low cool	L1 to 2,3,6
High fan	L1 to 3,4
Med fan	L1 to 3,5
Low fan	L1 to 3,6

Diagrama eléctrico de unidad de ventana 11



Switch position	Contact closed
Off	none
High fan	L1 to A,B
Med fan	L1 to B,C
Low fan	L1 to B,D
Low cool	L1 to B,D,E
Med cool	L1 to B,C,E
High cool	L1 to B,A,E

Diagrama eléctrico de unidad de ventana 12



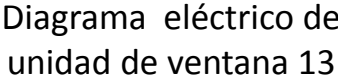
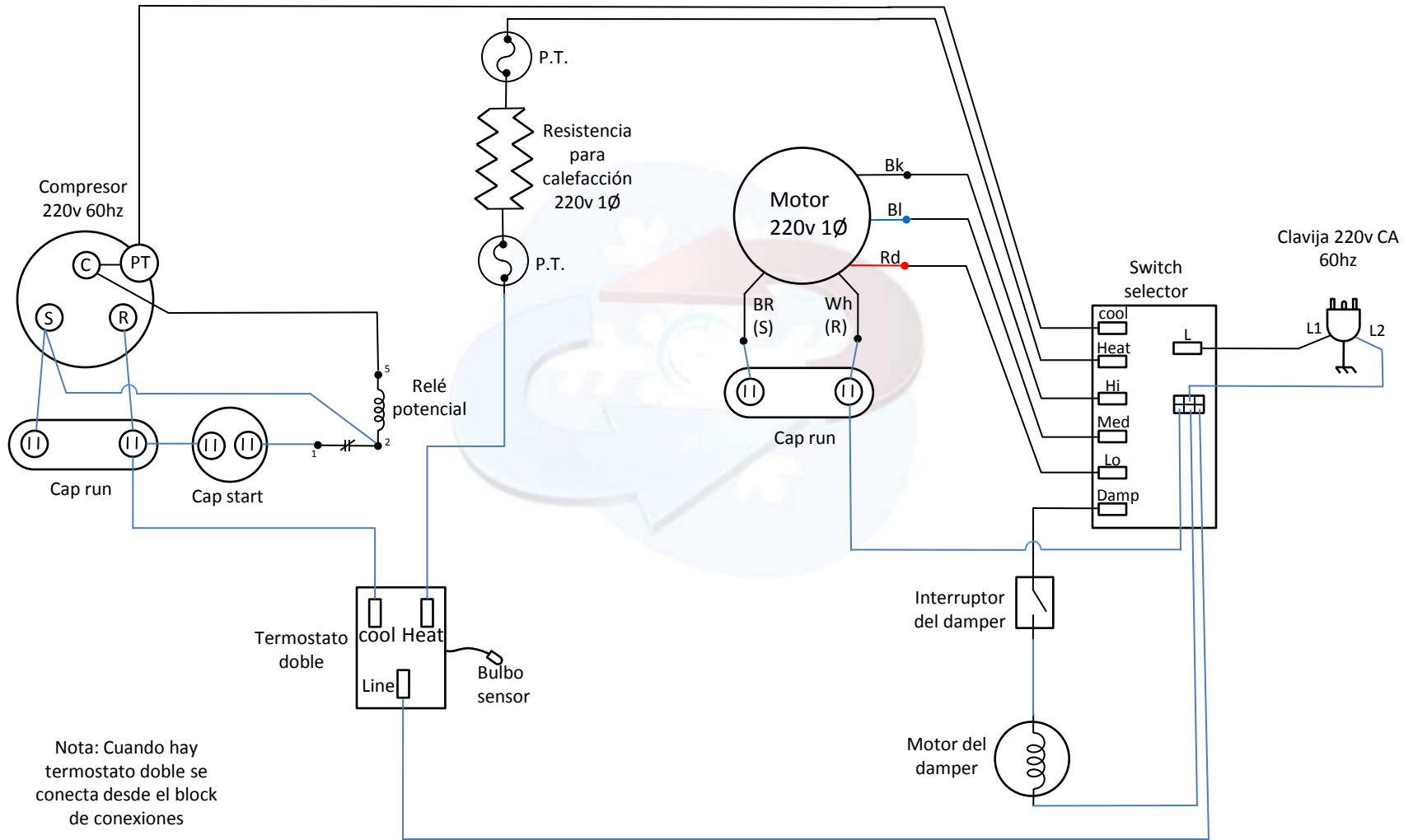
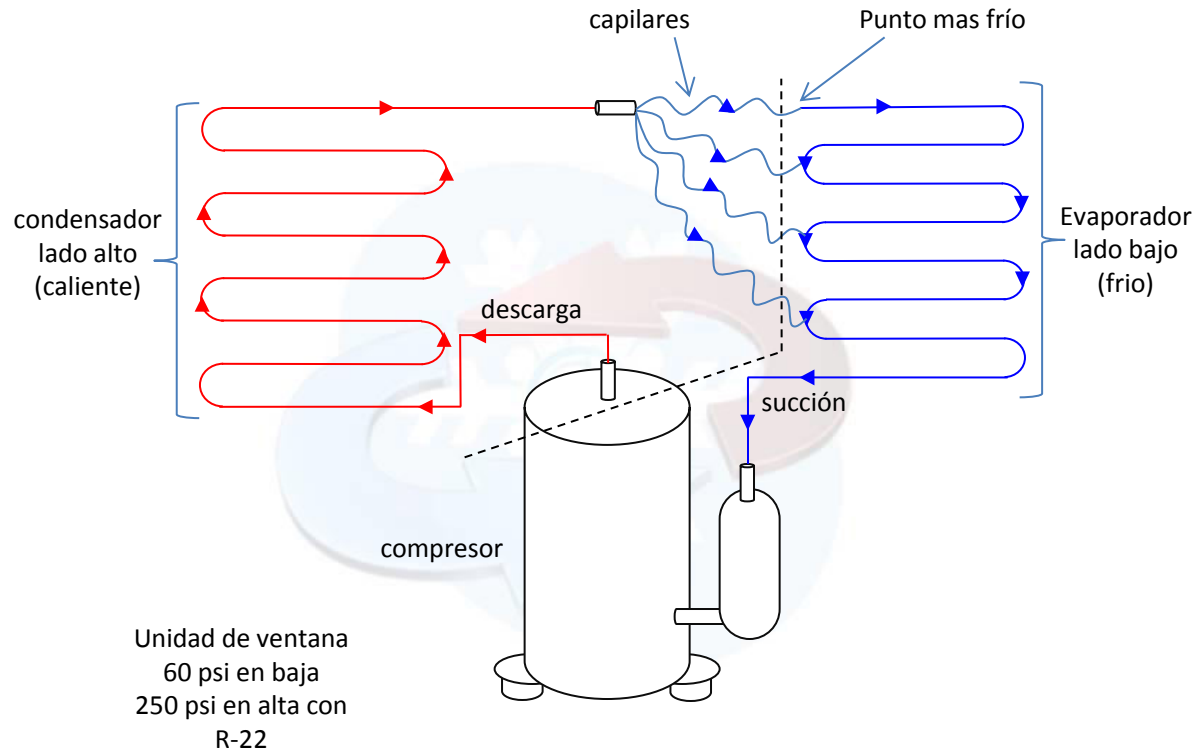


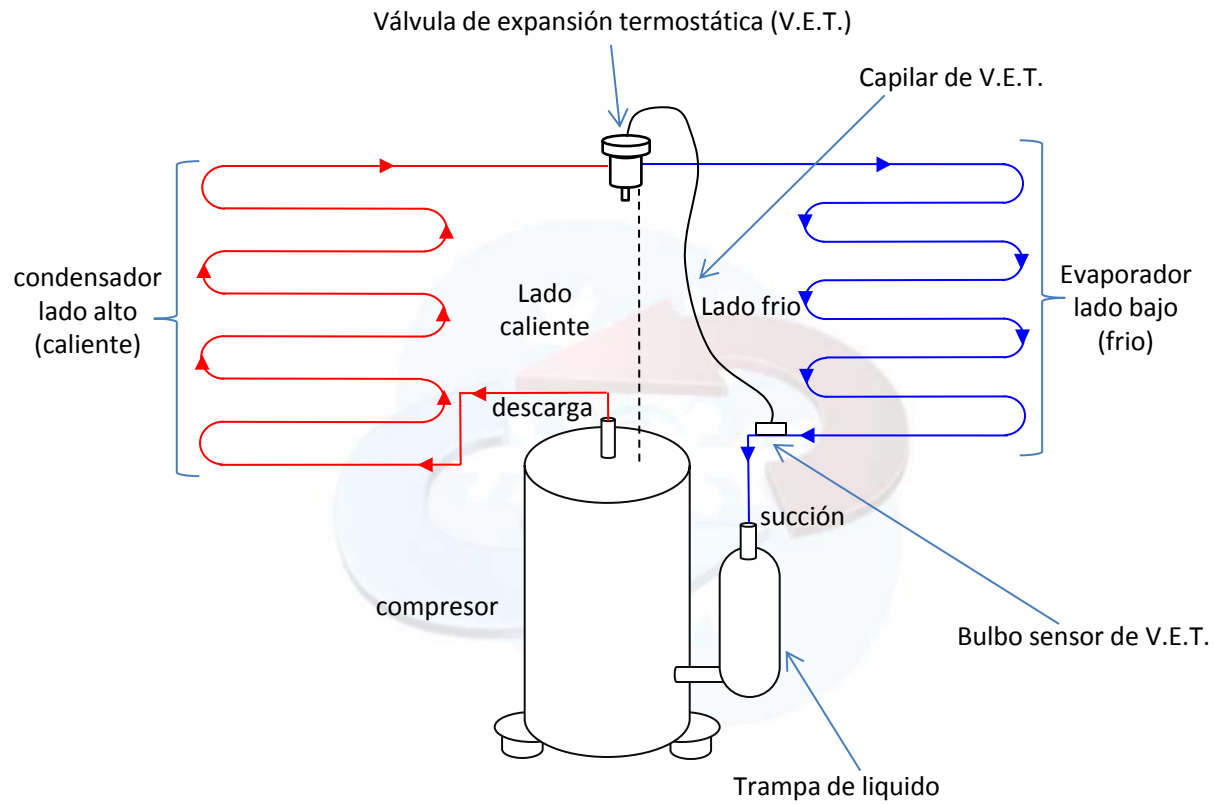
Diagrama eléctrico de unidad de ventana 14



Ciclo de refrigeración con capilares de distribución



Ciclo de refrigeración con valvula de expansión termostática



CICLO DE REFRIGERACIÓN No.2

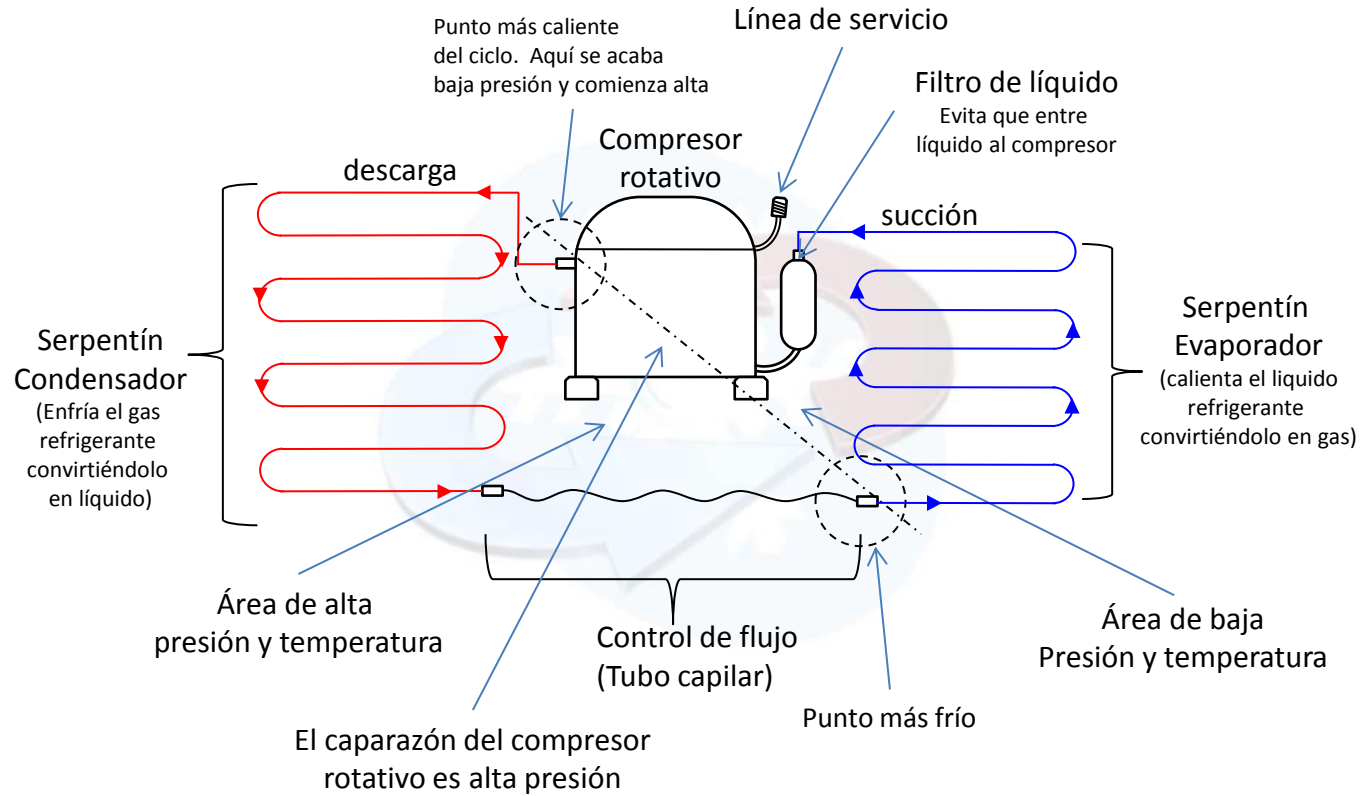


Diagrama eléctrico de unidad de ventana 16

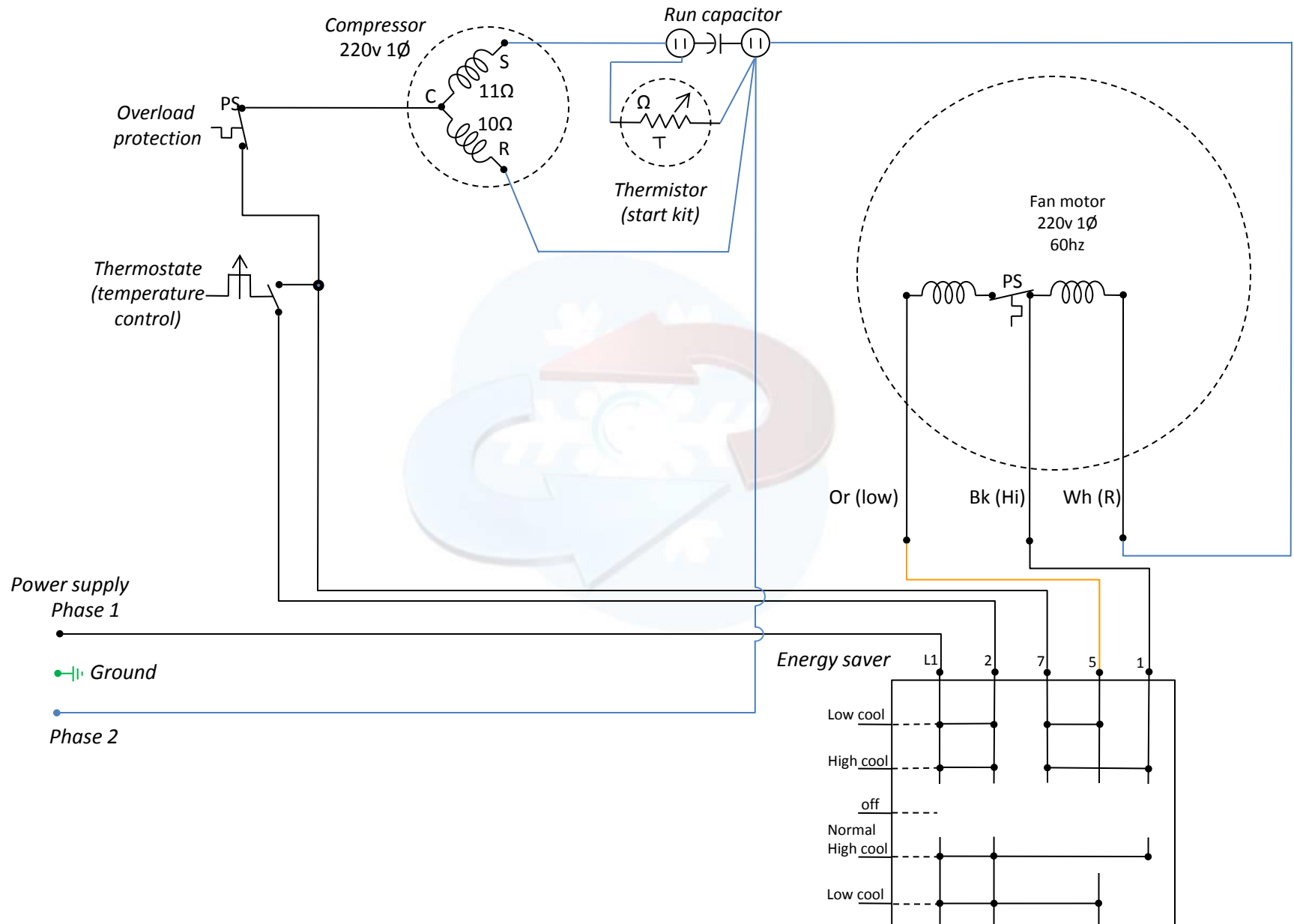


Diagrama eléctrico de unidad de ventana 17

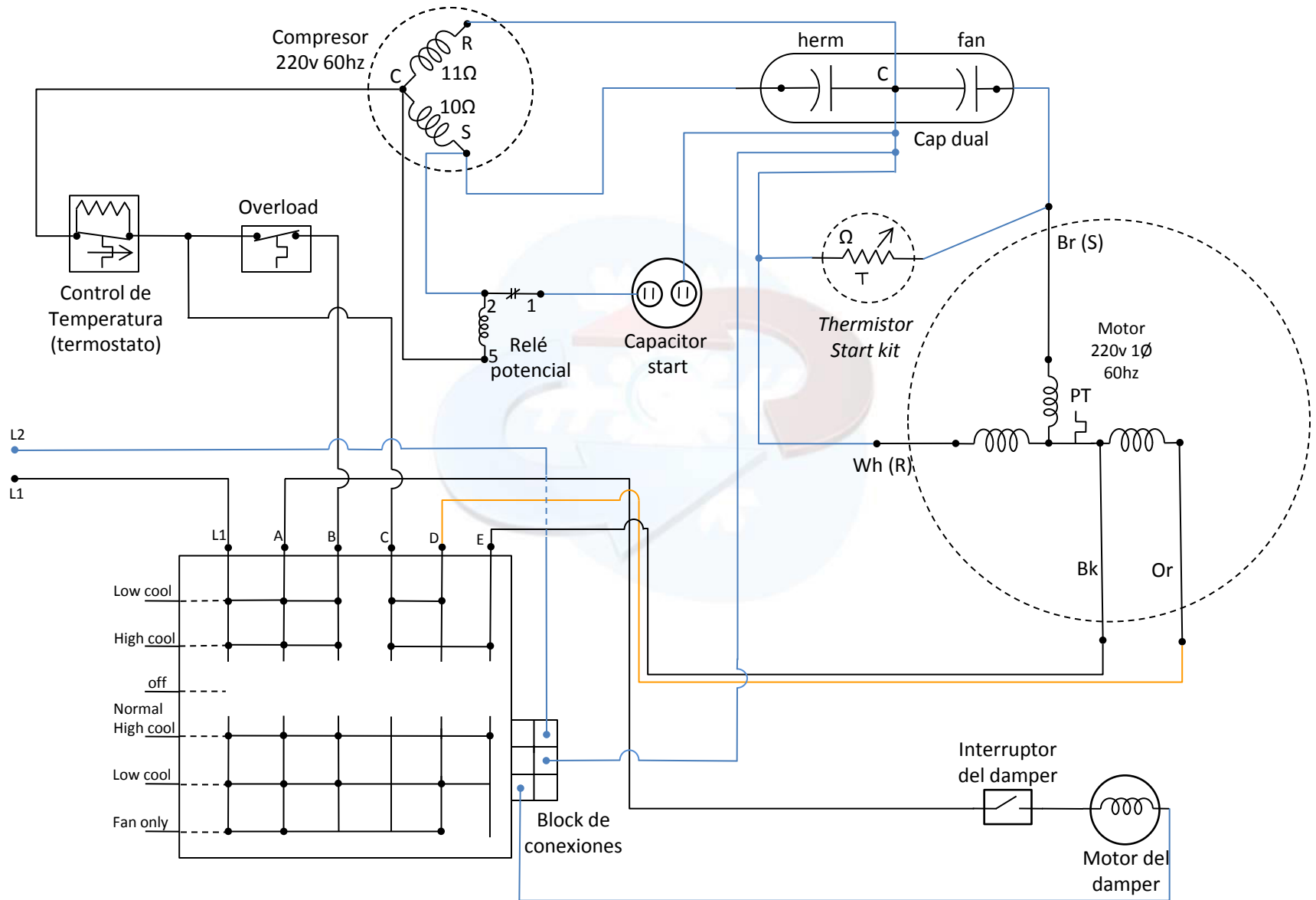


Diagrama eléctrico de unidad de ventana 17

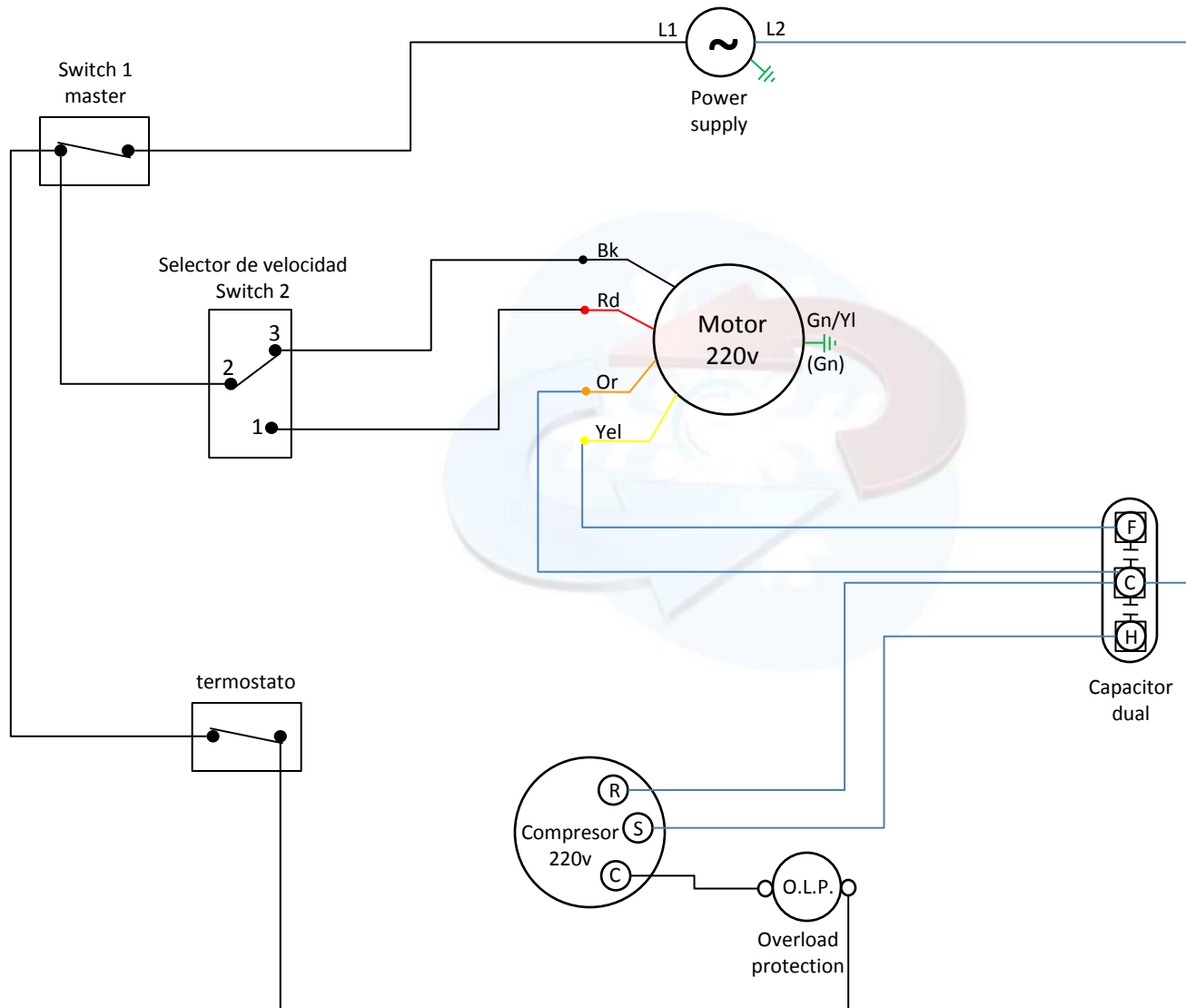


Diagrama eléctrico de unidad de ventana con ahorrador de energía

Nota:

El ahorrador de energía corta al switch selector.

El termostato corta al ahorrador de energía. Así se controla el motor del fan.

De 2 a 3 posición normal
De 2 a 1 ahorro de energía

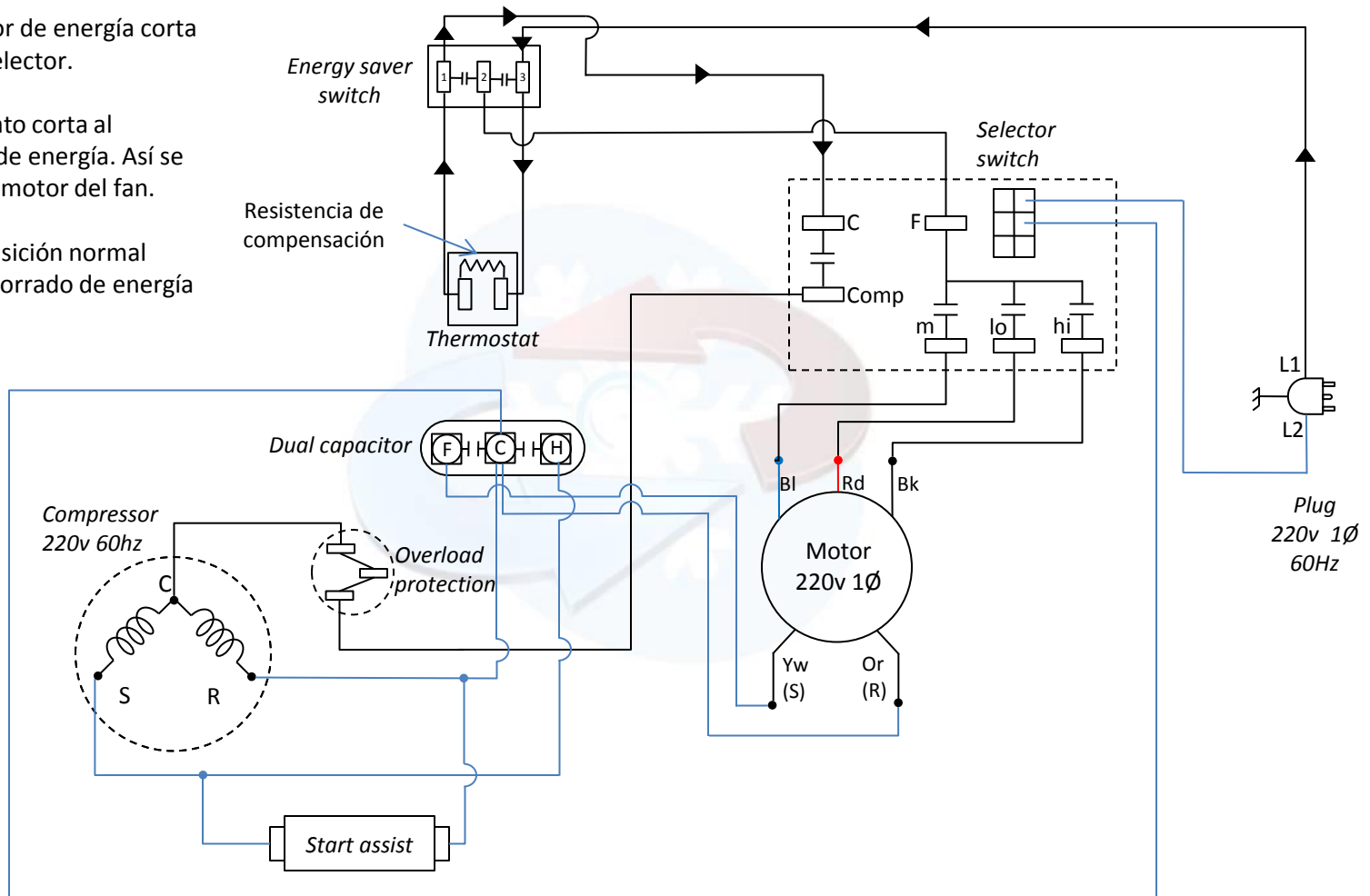
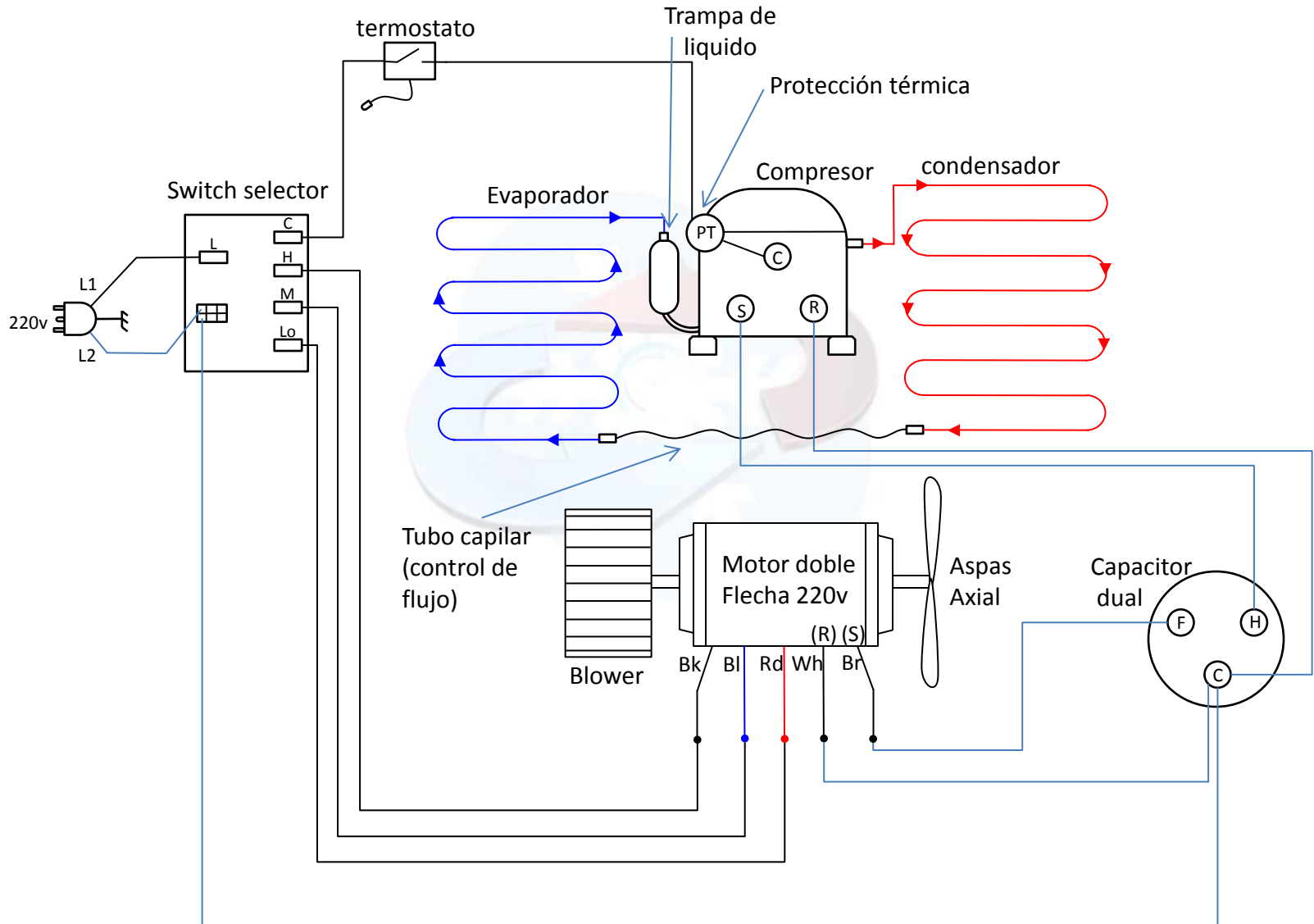


Diagrama eléctrico de unidad de ventana con ciclo de refrigeración





Unidad de paquete

Utilizan refrigerante R22 con una presión en baja de 60 – 75 psi y en la descarga 250 – 375 psi. Son maquinas que se les acoplan ductos, sus capacidades pueden ir desde 3 toneladas en adelante. El control total de estas maquinas son los termostatos. Estos termostatos por lo general llevan 24 voltios.

Componentes mecánicos:

- ◆ Compresor (rotativo con trampa de liquido).
- ◆ Condensador
- ◆ Evaporador
- ◆ Control de flujo (capilar, VET)
- ◆ Filtro de succión
- ◆ Filtro de liquido

Componentes eléctricos

- ◆ Termostato
- ◆ Transformador
- ◆ Fan relé
- ◆ Fan motor (in) en evaporador
- ◆ Fan motor (out) en condensador
- ◆ Compresor
- ◆ Contactor
- ◆ PT
- ◆ Brake
- ◆ Capacitor seco
- ◆ Relé potencial
- ◆ Presostato (hi/lo)
- ◆ Contactor relé
- ◆ Start kit
- ◆ Klixon de sobrecarga
- ◆ Resistencia para calefactor
- ◆ Resistencia para aceite del compresor
- ◆ Fusible 24v
- ◆ Contactor p/calefacción
- ◆ Retardantes de tiempo (*time delay relé*)
- ◆ Capacitor permanente

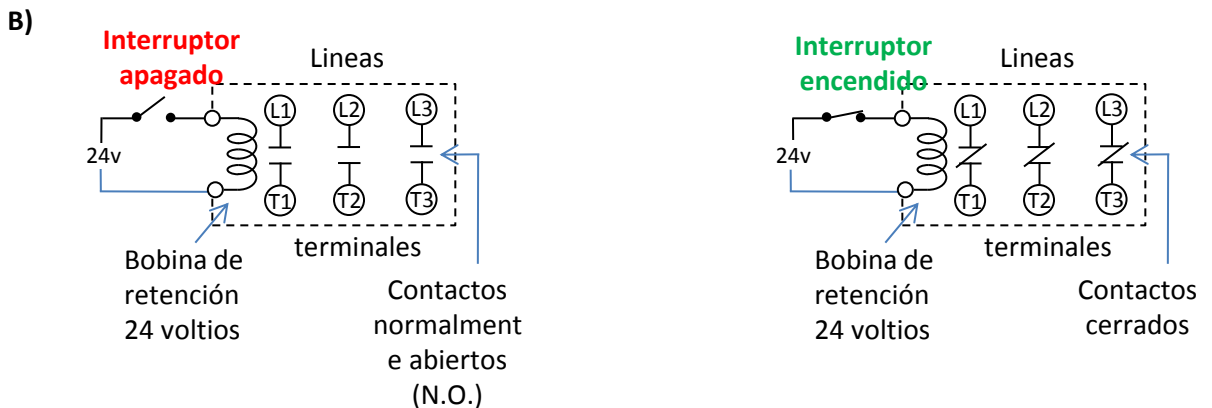
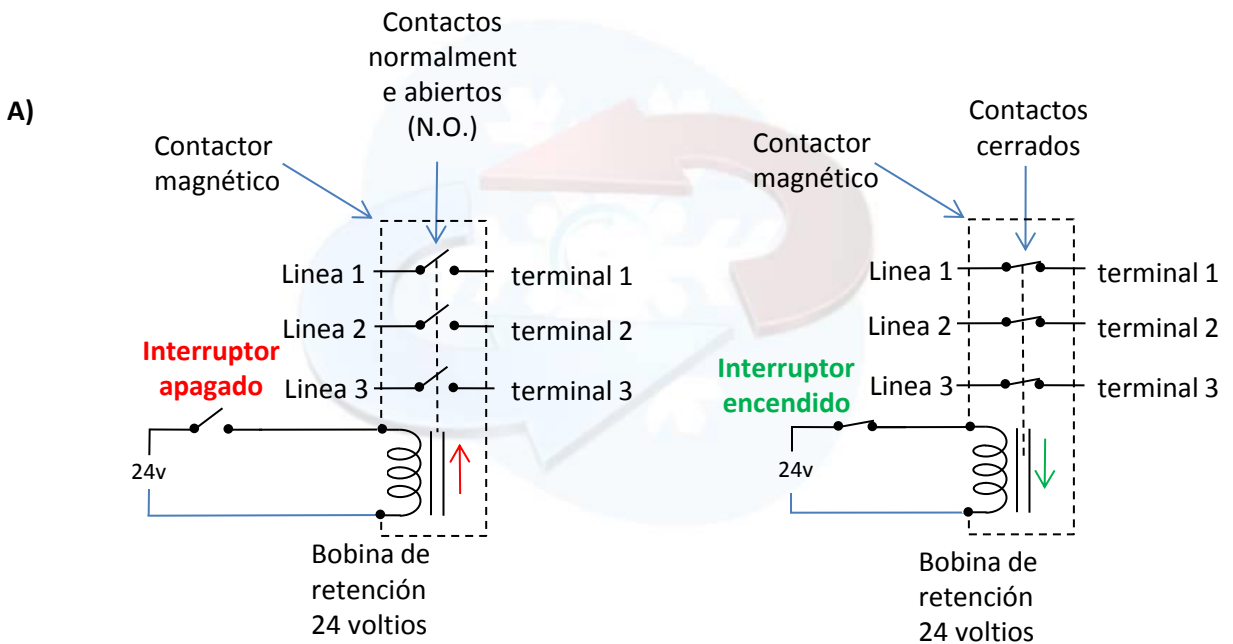
Contactor magnético

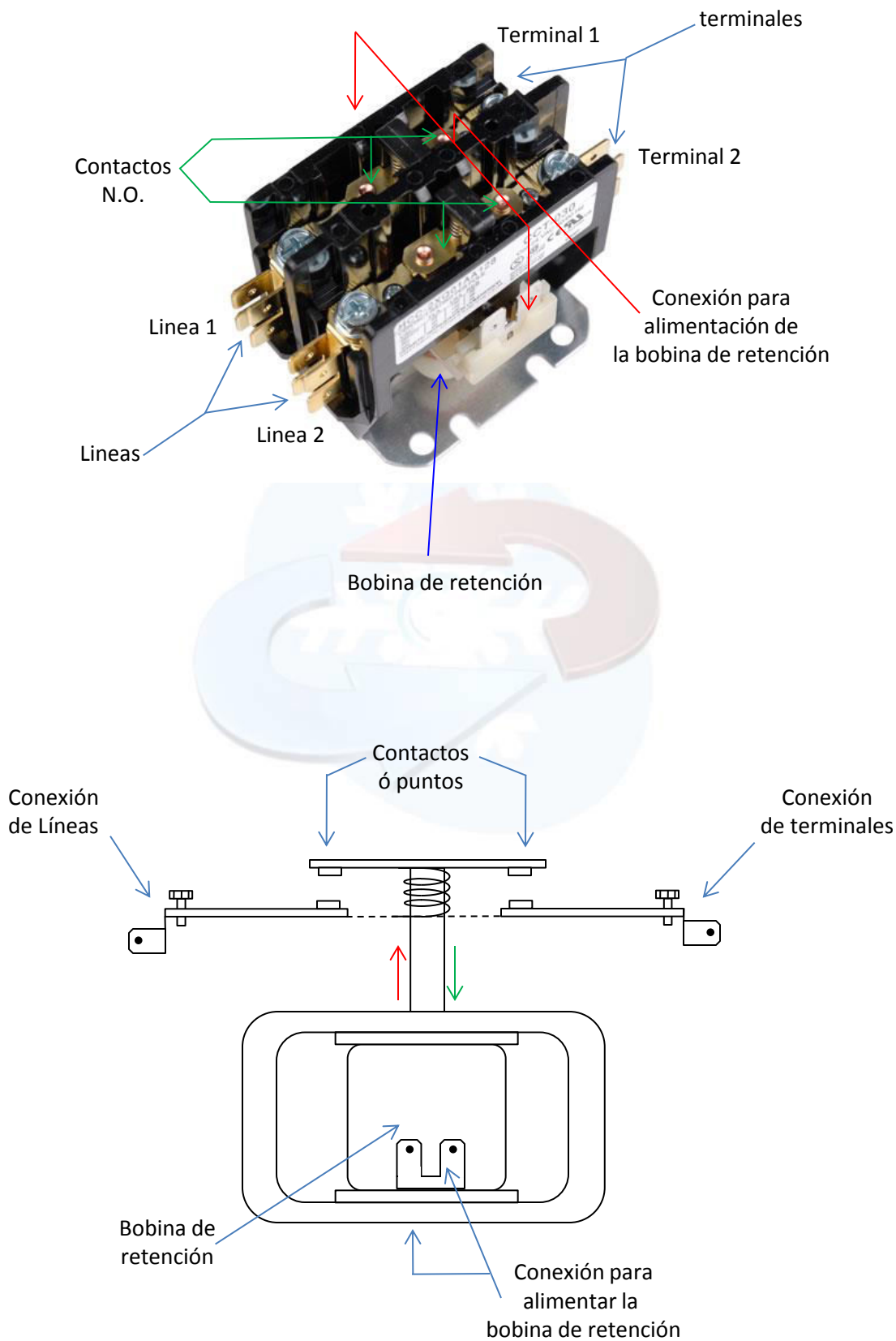


Se utiliza para soportar la carga de amperes o jalón de amperes de la unidad condensadora conformada por el compresor y el OFM. Puede tener 1,2,3 o más puntos y una bobina de control que puede ser de 24v, 110v o 220v. La bobina del contactor al ser alimentada mueve mecánicamente los puntos metálicos permitiendo el paso de corriente de las líneas hacia las cargas conectadas en las terminales del contactor.

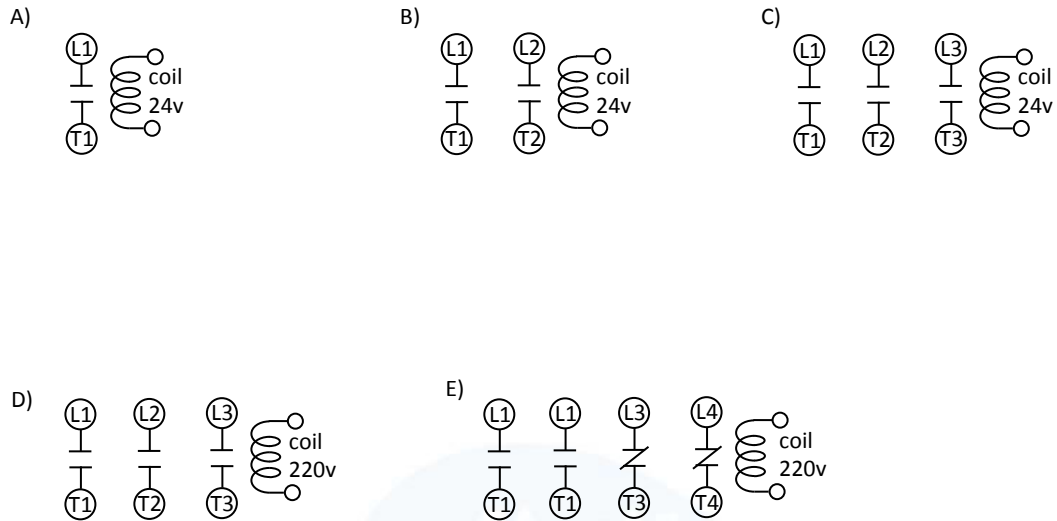
Ejemplo:

Contactor trifásico con bobina de retención de 24v

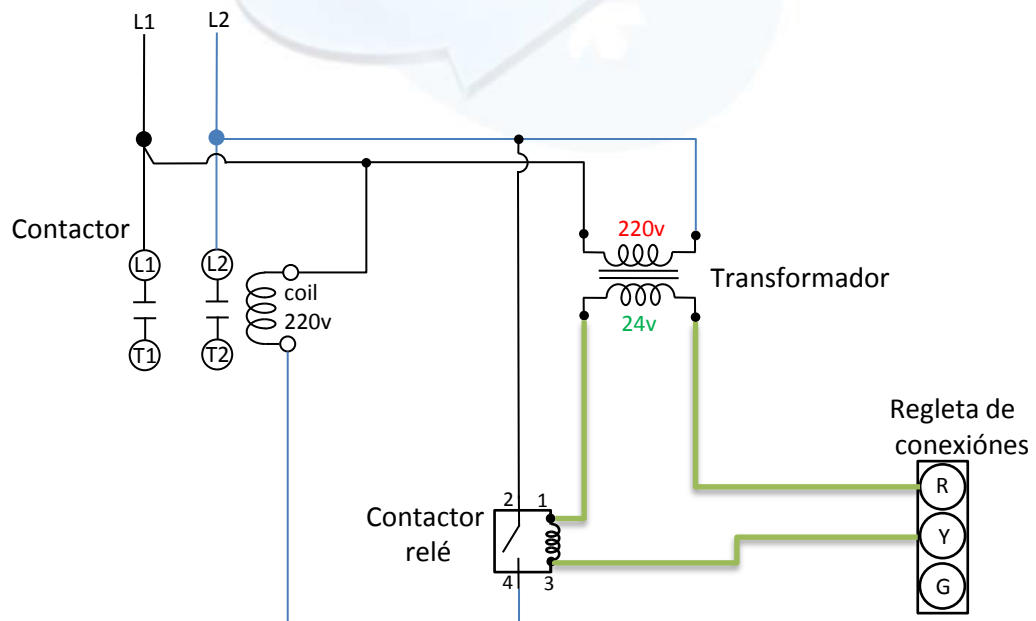




Tipos de contactores:



Cuando tenemos contactores magnéticos con bobinas de retención de 110v o 220v se tiene que utilizar un “contactor relé” para controlar esa bobina por medio del termostato de 24 voltios. Ejemplo:



Fan relé



Se utiliza para controlar al motor del evaporador o "IFM". Es igual que el contactor magnético solo que en capacidades pequeñas hasta

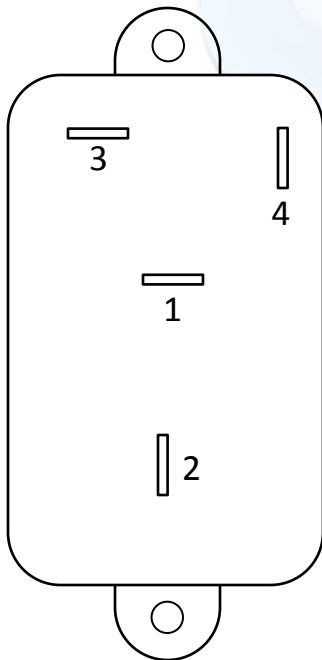
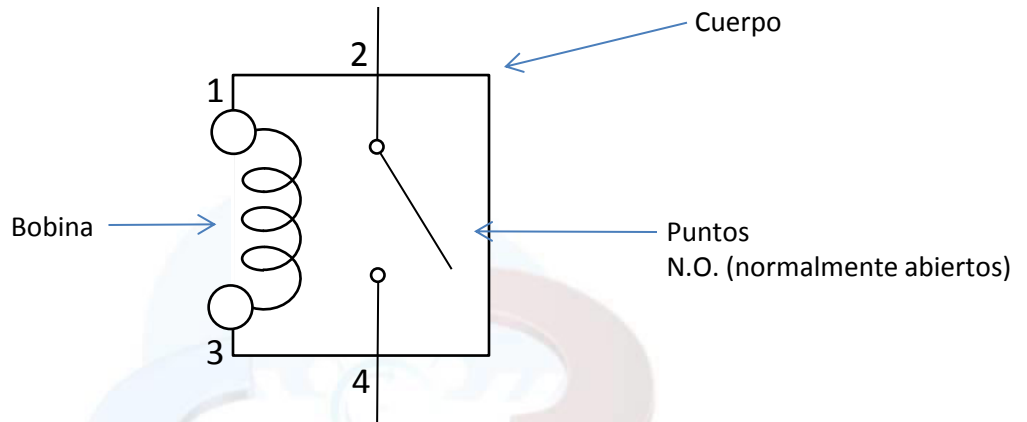
15 Amperes. Se compone de:

➤Cuerpo

➤Puntos

➤Bobina

Ejemplo:



Codigos:

1 y 3 - Bobina

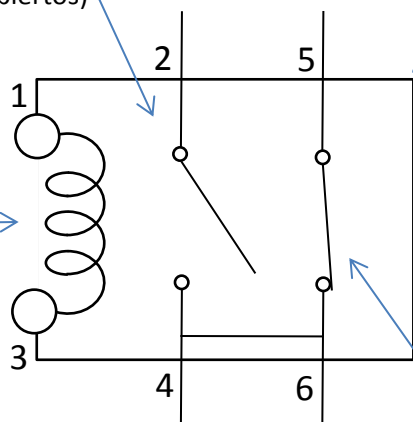
2 y 4 - N.O. "normally open" (Normalmente abierto)

Puntos

N.O. (normalmente abiertos)

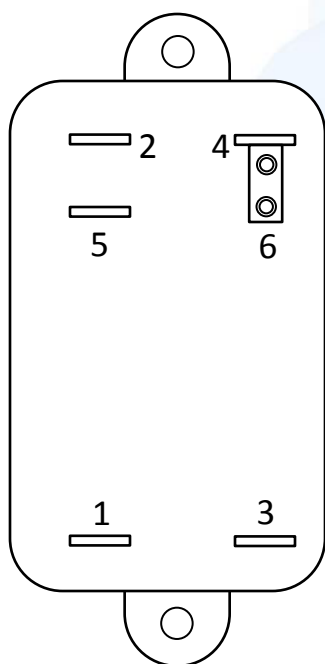
Cuerpo

Bobina



Puntos

N.C. (normalmente cerrados)



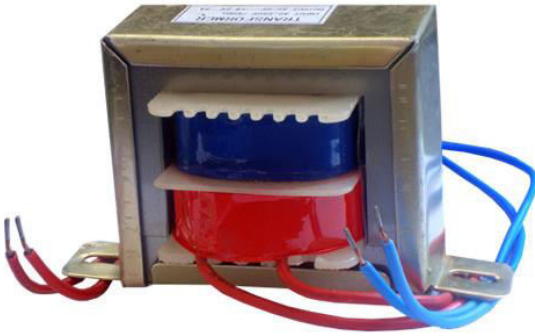
Codigos:

1 y 3 - Bobina

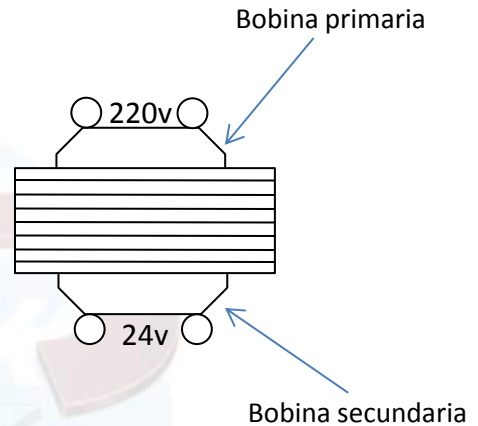
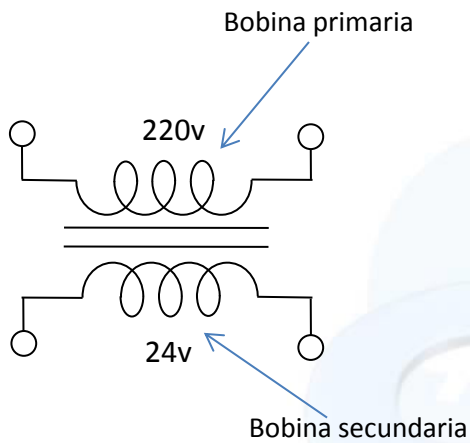
2 y 4 - N.O. "normally open" (Normalmente abierto)

5 y 6 - N.C. "normally closed" (Normalmente cerrado)

Transformador

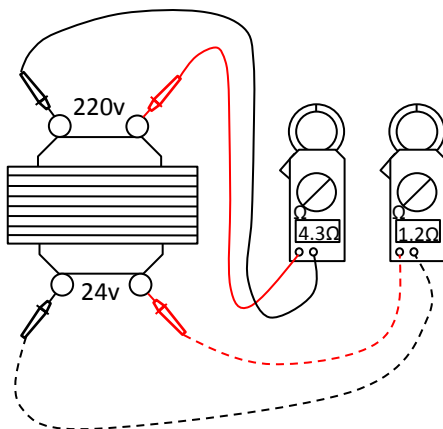


Componente que siempre está encendido. Transforma el voltaje de 220v (voltaje de línea o primario) a 24v o voltaje secundario o de control.

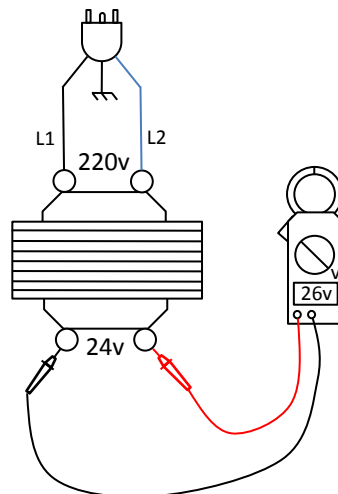


La bobina primaria tiene mayor resistencia que la bobina secundaria, de esta manera podemos identificar las bobinas o devanado. Ejemplo:

Medir resistencia de las bobinas



Probar voltaje de la bobina secundaria



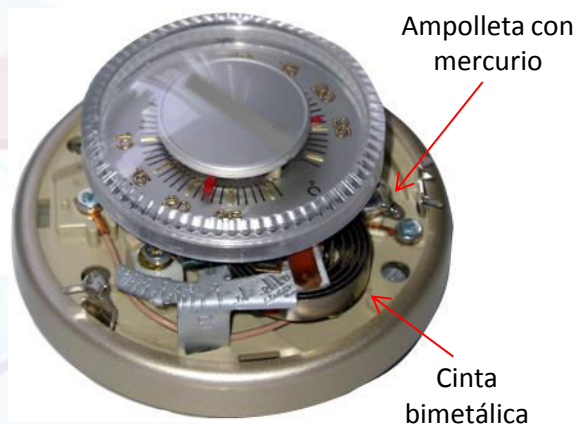
Termostato



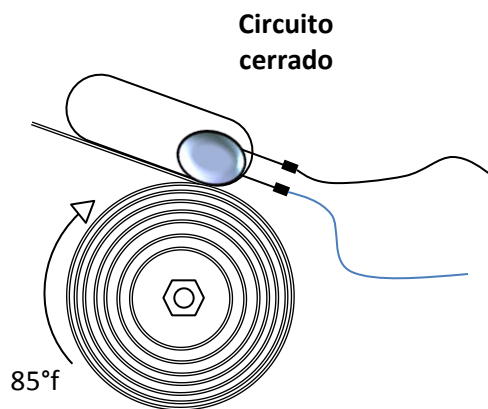
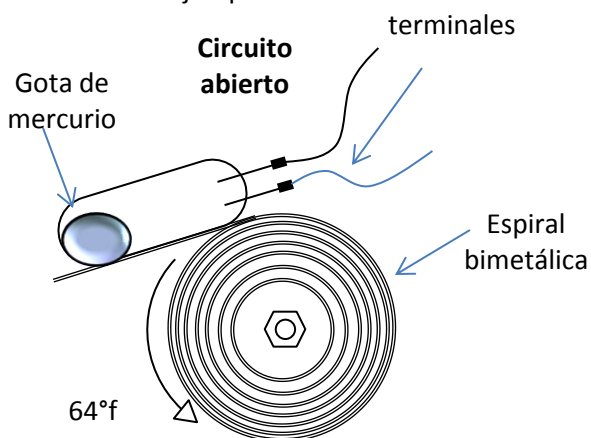
Es el control total de la unidad de paquete. Maneja una línea de 24 voltios. Cuando detecta calor cierra sus puntos y prende tanto la unidad condensadora como la evaporadora (manejadora). Existen varios tipos de

termostatos, entre los más comunes están los termostatos electrónicos y los manuales o análogos. Ejemplo:

Termostato manual



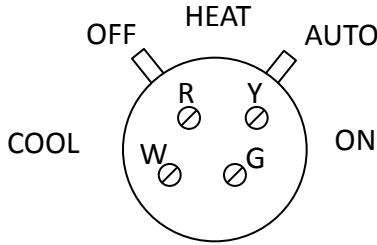
El termostato manual abre y cierra sus puntos por medio de una cinta bimetalica devanada que al dilatarse con el calor de la habitación tiende a girar un poco para inclinar una ampolleta con mercurio que une las terminales. Al alcanzar la temperatura deseada la cinta regresa a su lugar y el circuito se abre. Ejemplo:



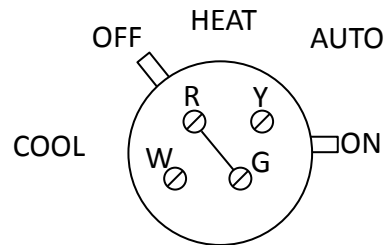
Termostato

-posición de las palancas-

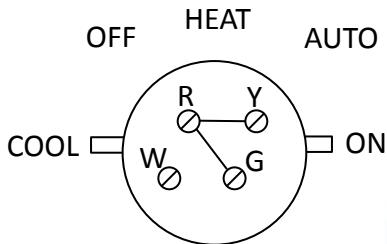
1) Apagado



2) Motor IFM encendido

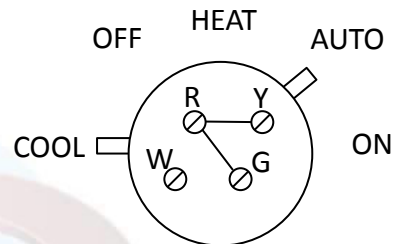


3) Compresor y IFM encendidos



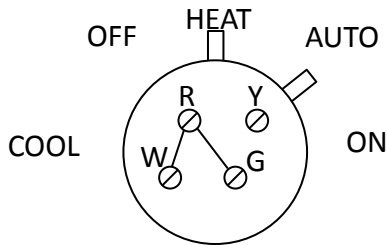
Al alcanzar la temperatura se apaga
Solo el compresor, el IFM sigue encendido

4) Compresor y IFM encendidos



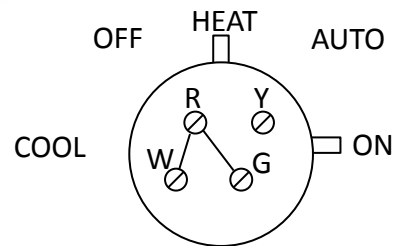
Al alcanzar la temperatura se apaga
todo el equipo (automático)

5) Prendido calefacción y el IFM



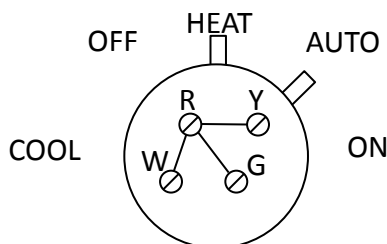
Al alcanzar la temperatura se apaga
Todo el equipo (calefacción automático)

6) Prendido calefacción y el IFM



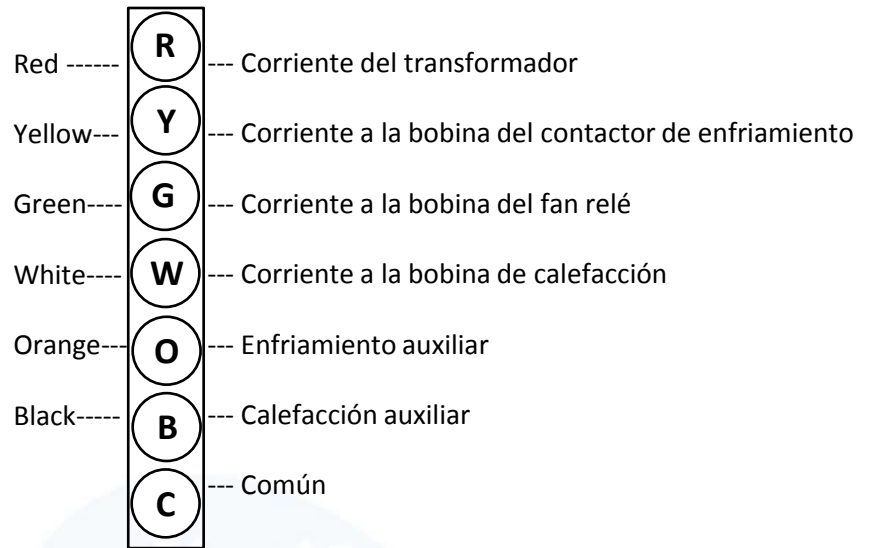
Al alcanzar la temperatura se apaga
Solo la calefacción, el IFM sigue encendido.
—calefacción con resistencias—

7) Prendido calefacción con válvula reversible

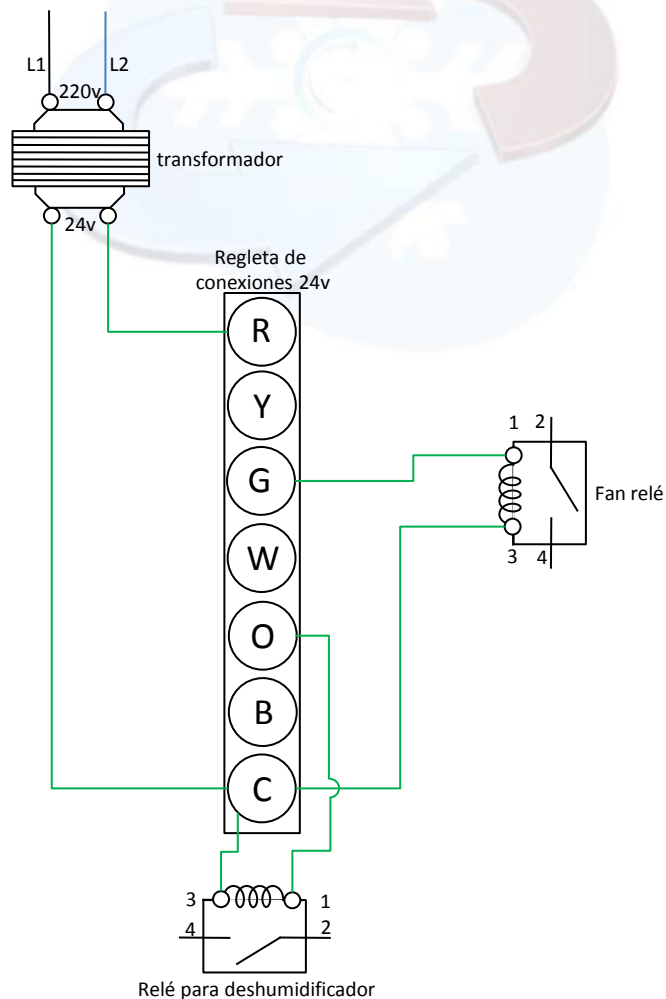


Calefacción donde prende el compresor y la válvula reversible cambia el ciclo. El evaporador se convierte en condensador y el calor lo mandamos al interior

Codigo de letras:



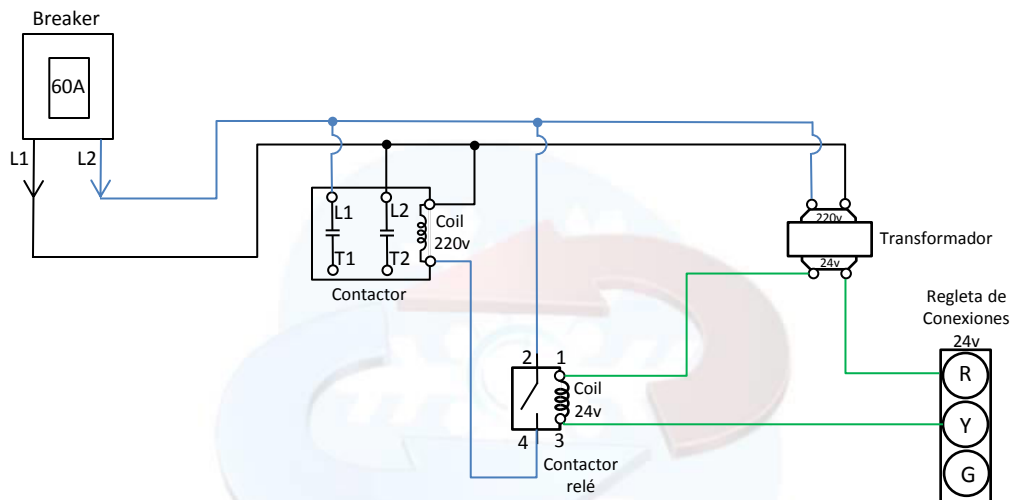
Ejemplo de conexión:





Contactor relé

El contactor relé se utiliza cuando la bobina del contactor requiere 220v para funcionar y pueda ser conectado a la regleta de conexiones de 24v. El contactor rele es igual que el fan relé y sus puntos permiten el paso de corriente a la bobina del contactor. Ejemplo:

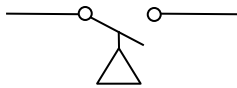


Presostatos

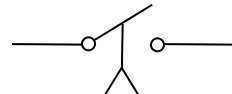


Se utilizan para proteger al compresor de una baja o alta presión. El presostato de baja se coloca en cualquier parte del lado de baja. Principalmente se coloca en la línea de succión. El presostato de alta por lo general se coloca en la línea de descarga.

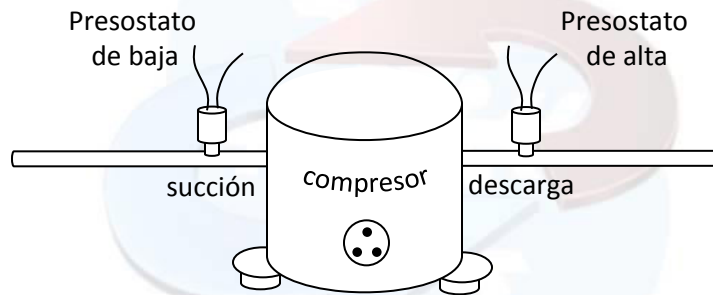
Símbolo



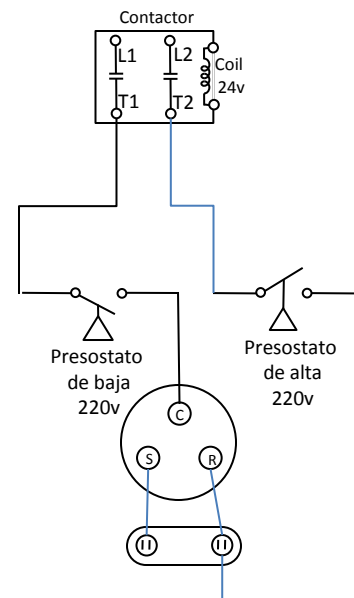
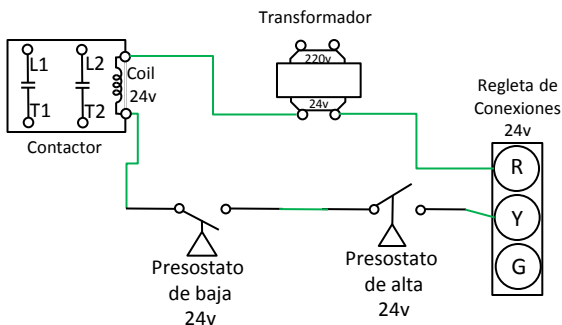
Presostato de baja



Presostato de alta



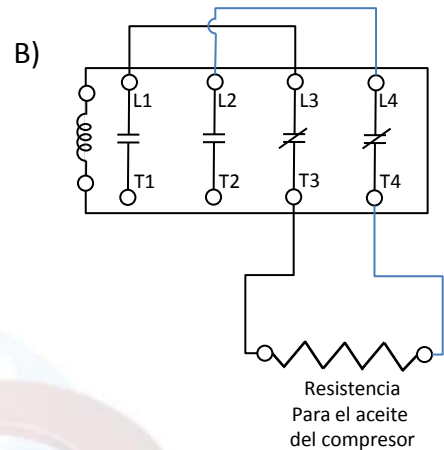
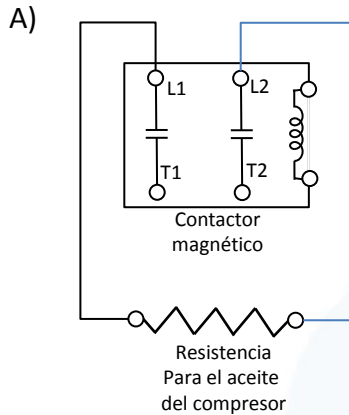
Los presostatos pueden ser para 24v o 220v, esto significa que se pueden instalar en el circuito de control (que es lo más recomendado) y en el circuito de fuerza, línea o de trabajo. Ejemplo:



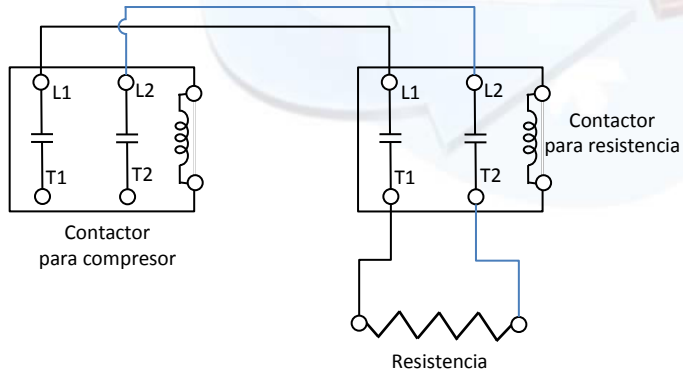
Resistencia del aceite

Se utiliza para mantener en buen estado la viscosidad del aceite para que el compresor tenga buena lubricación desde el momento del arranque. Se utiliza sobre todo en equipos donde tenemos calefacción por medio de bomba de calor, esto es ciclo reversible.

Se puede conectar eléctricamente desde líneas o desde tomas, desde un contactor con sus puntos N.C. Ejemplo:

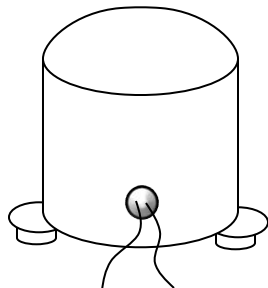


C) Contactores individuales

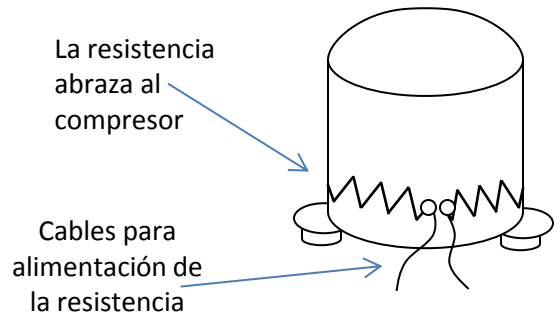


a) Resistencia interna

La resistencia está localizada físicamente en el carter del aceite del compresor, puede ser interna o externa.



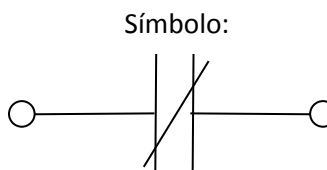
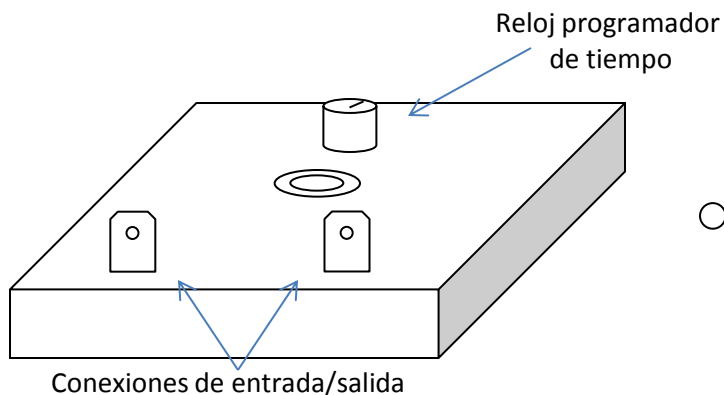
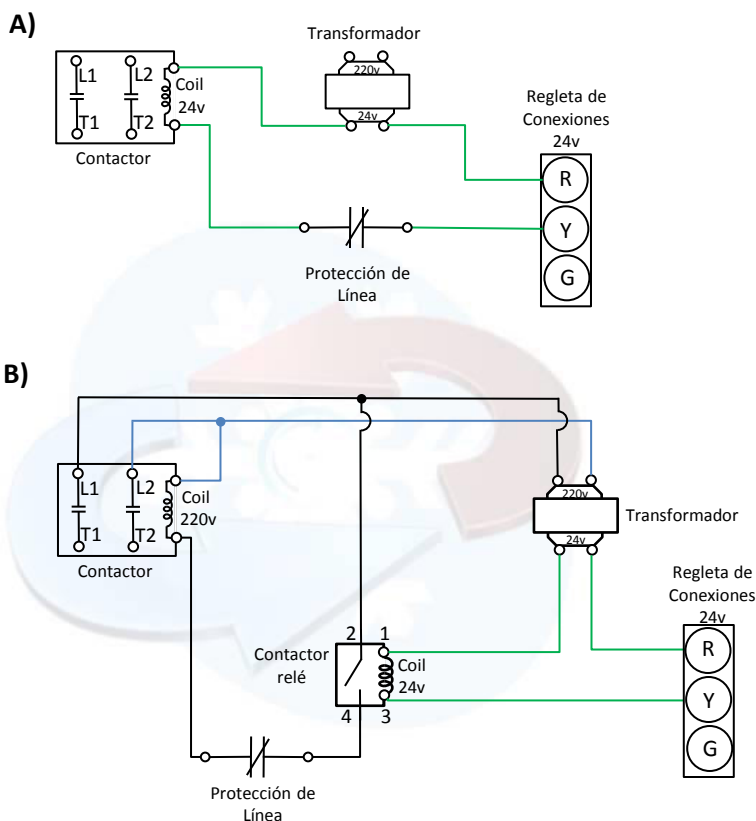
b) Resistencia externa





Linebacker

Se utiliza para proteger al compresor cuando se va la luz y regresa antes de los tres minutos de descanso para el compresor. Esta protección también se llama protección de línea, "solid state timer", "time delay relay". Por lo general se conecta 24v o 220v a la bobina del contactor magnético. Ejemplo:



Switch de temperatura



Se utiliza en las unidades de paquete para controlar un motor (OFM #2) de la condensadora. Se coloca físicamente en los codos del condensador. Cuando la temperatura aumenta en el condensador cierra sus puntos y acciona al segundo motor. De esta manera se ahorra un poco de energía al no estar prendidos los dos motores a la vez. Físicamente se parece a una pastilla limitadora.

Ejemplo:

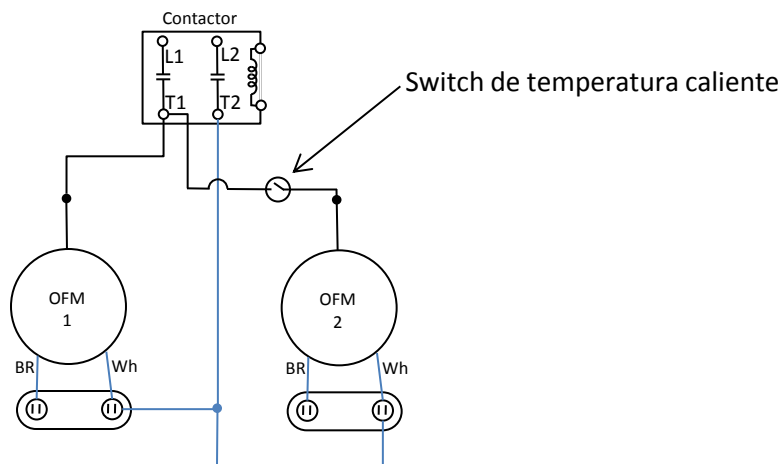
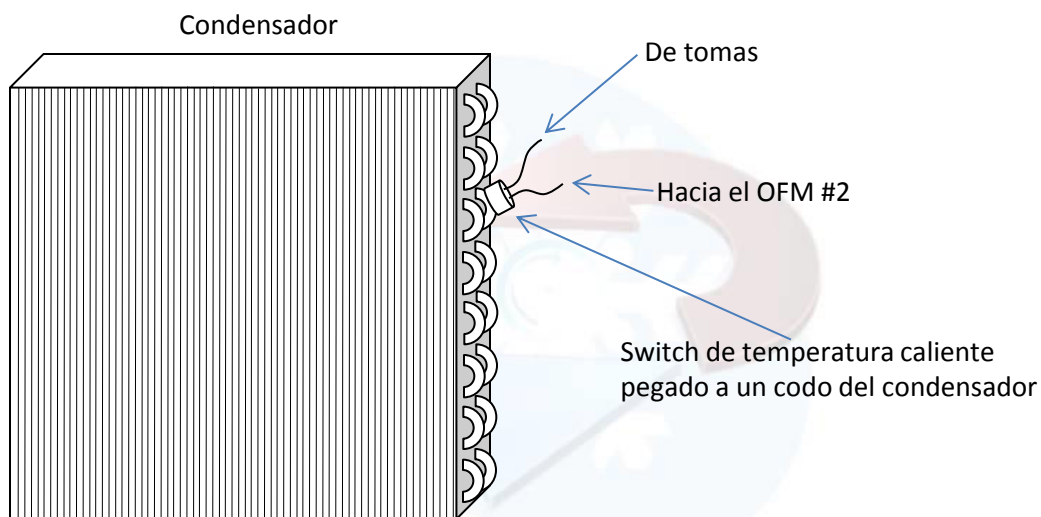
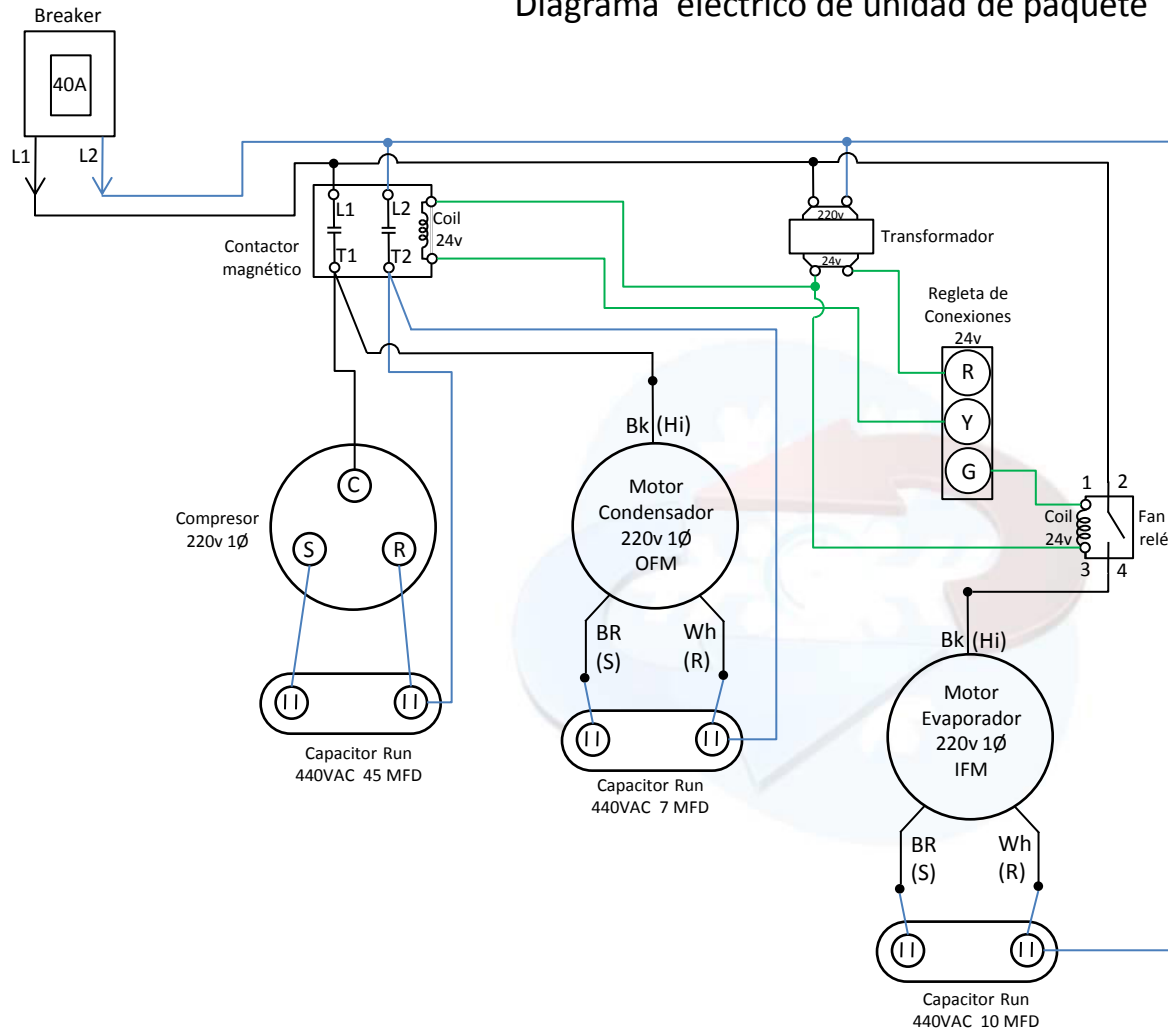


Diagrama eléctrico de unidad de paquete



Nota:

24v- voltaje de control o secundario.

Compresor y motor evaporador van a la toma.

Motor evaporador y transformador van a línea.

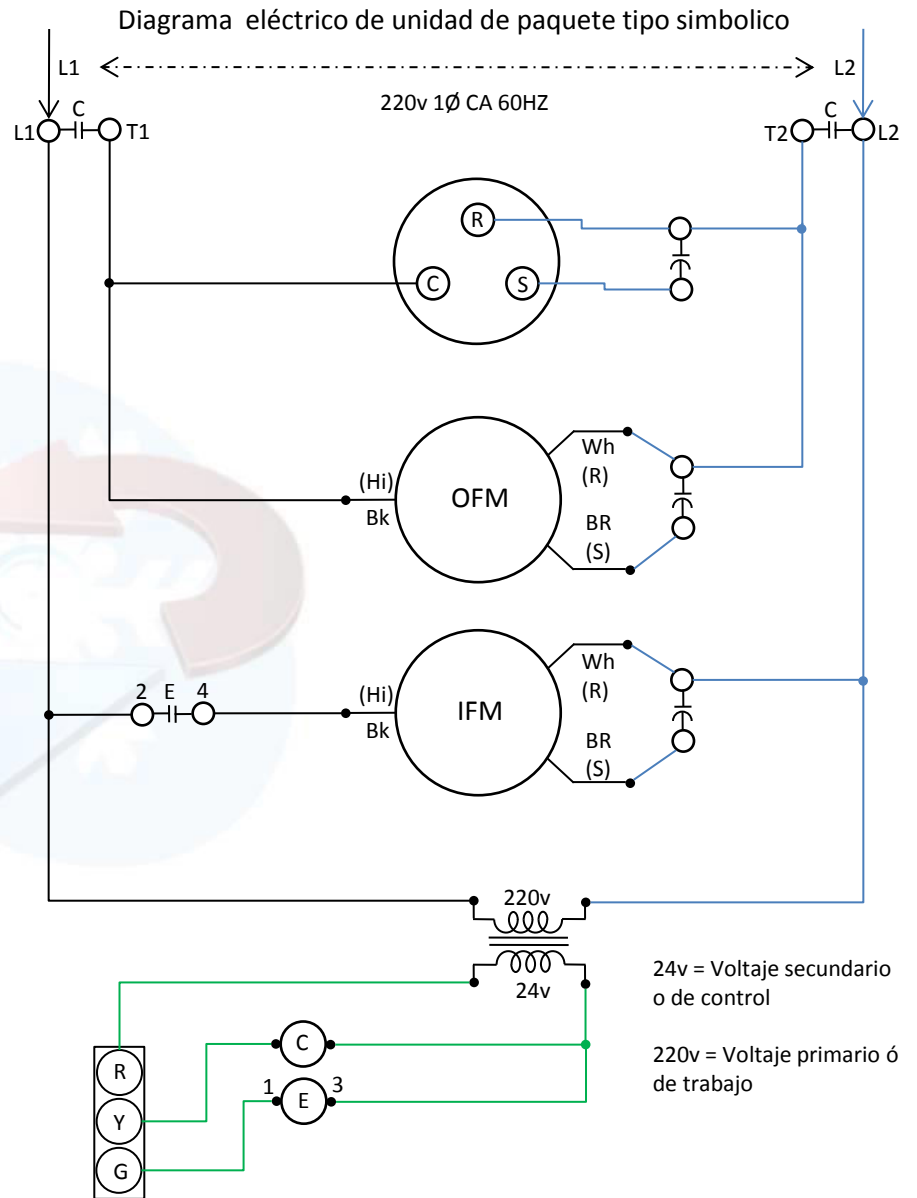
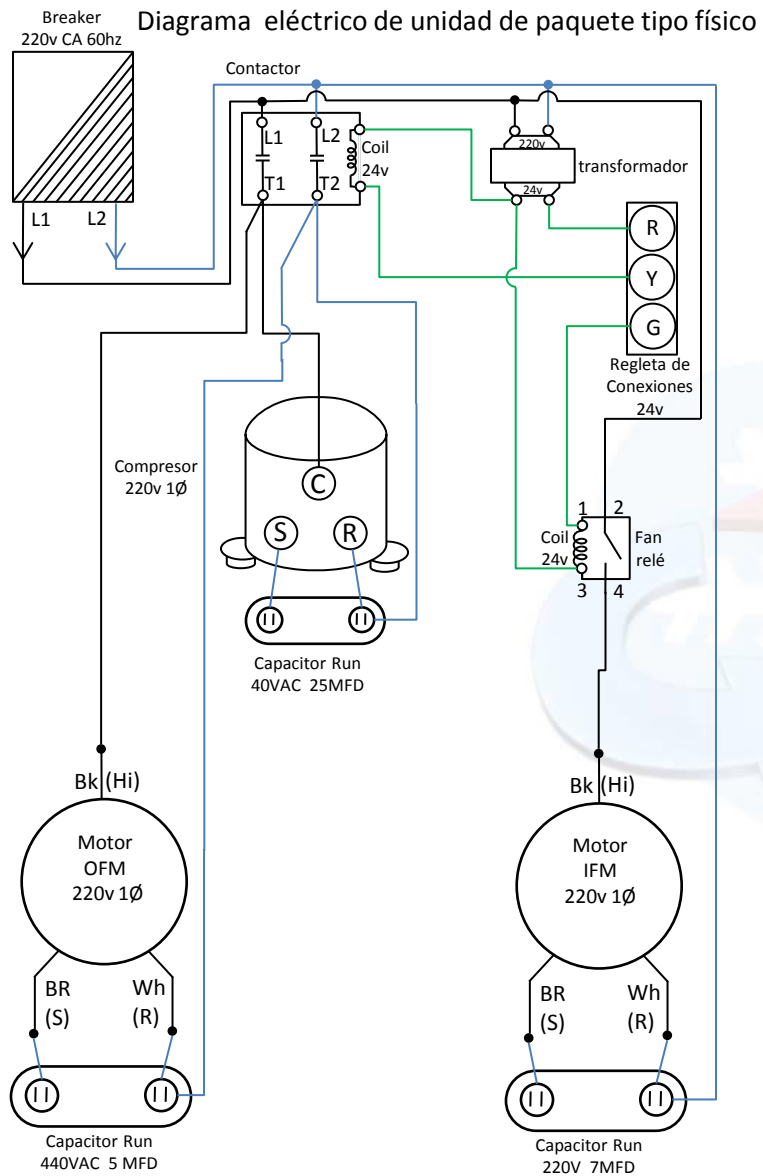


Diagrama eléctrico de unidad de paquete 3Ø

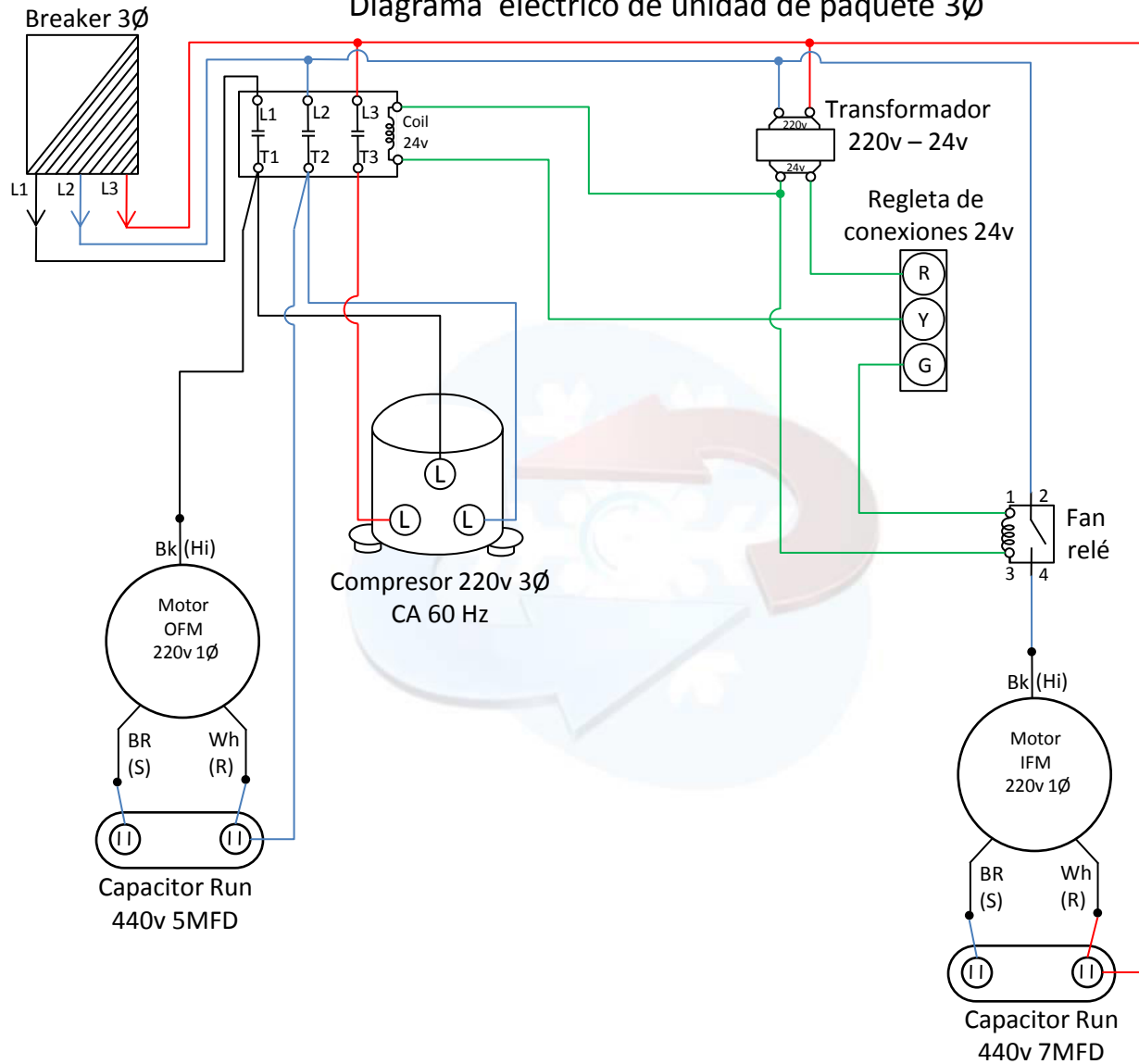


Diagrama eléctrico de unidad de paquete 3Ø con bobina de contactor 220v

The diagram illustrates the electrical wiring for a 3-phase package unit. The main power supply is 3Ø (L1, L2, L3) entering a 3Ø Breaker. The power is distributed to a 3Ø Contactor (T1, T2, T3) and a 3Ø Compressor (L, L, L). The Compressor is connected to a 220v 3Ø CA 60 Hz Motor OFM (220v 1Ø) with a 440v 5MFD Capacitor Run. The Motor is connected to a 220v 1Ø Motor IFM (220v 1Ø) with a 440v 7MFD Capacitor Run. The 220v 3Ø supply also feeds a 220v - 24v Transformer, which provides 24v power to the Contactor's 220v coil and the Fan relay's 24v coil. The Fan relay is connected to the 24v supply and the 220v 1Ø Motor IFM. A 24v Regleta de conexiones (R, Y, G) is also shown.

-Diagrama simbólico de unidad de paquete 3Ø con contactor relé-

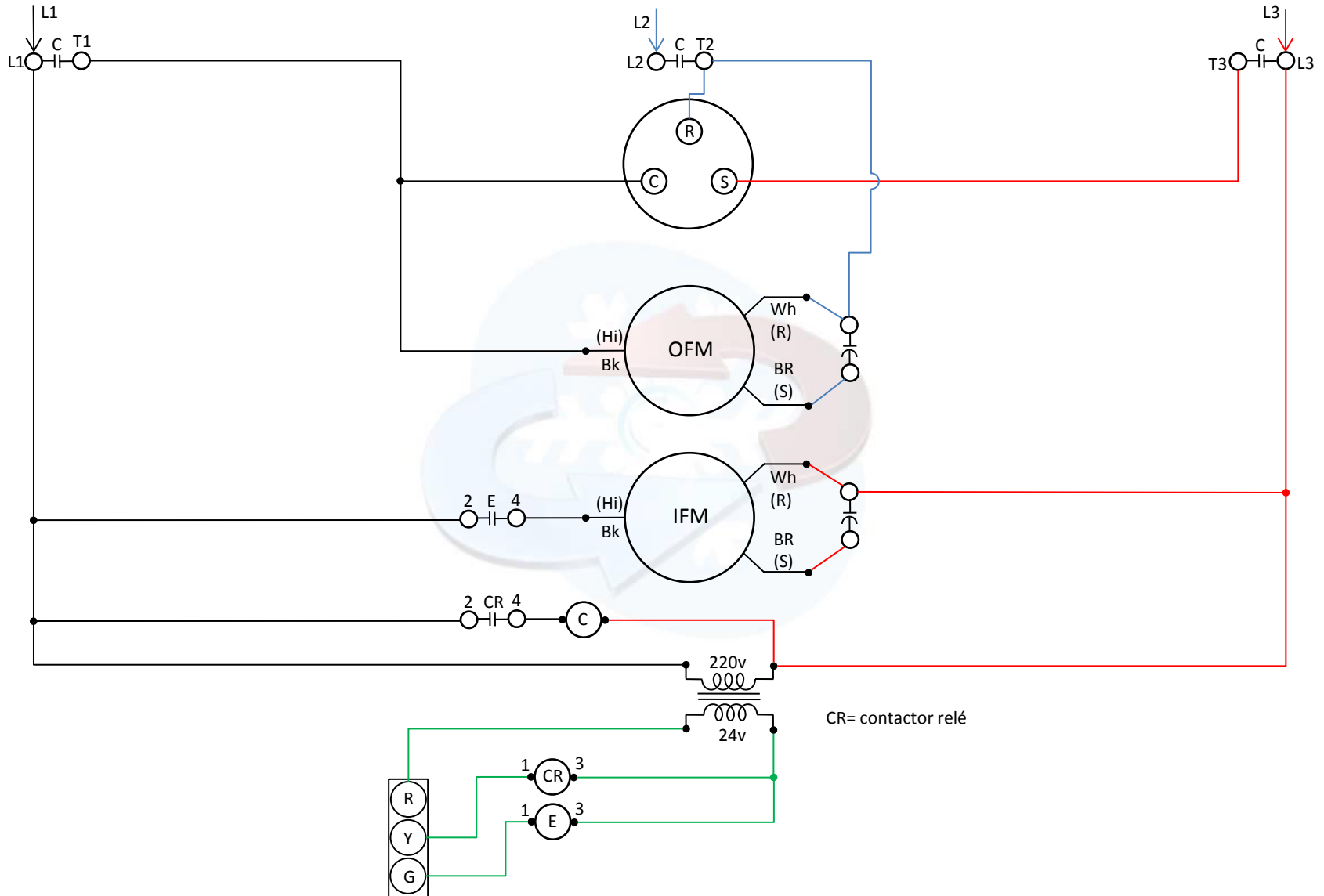


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con común en regleta de conexiones

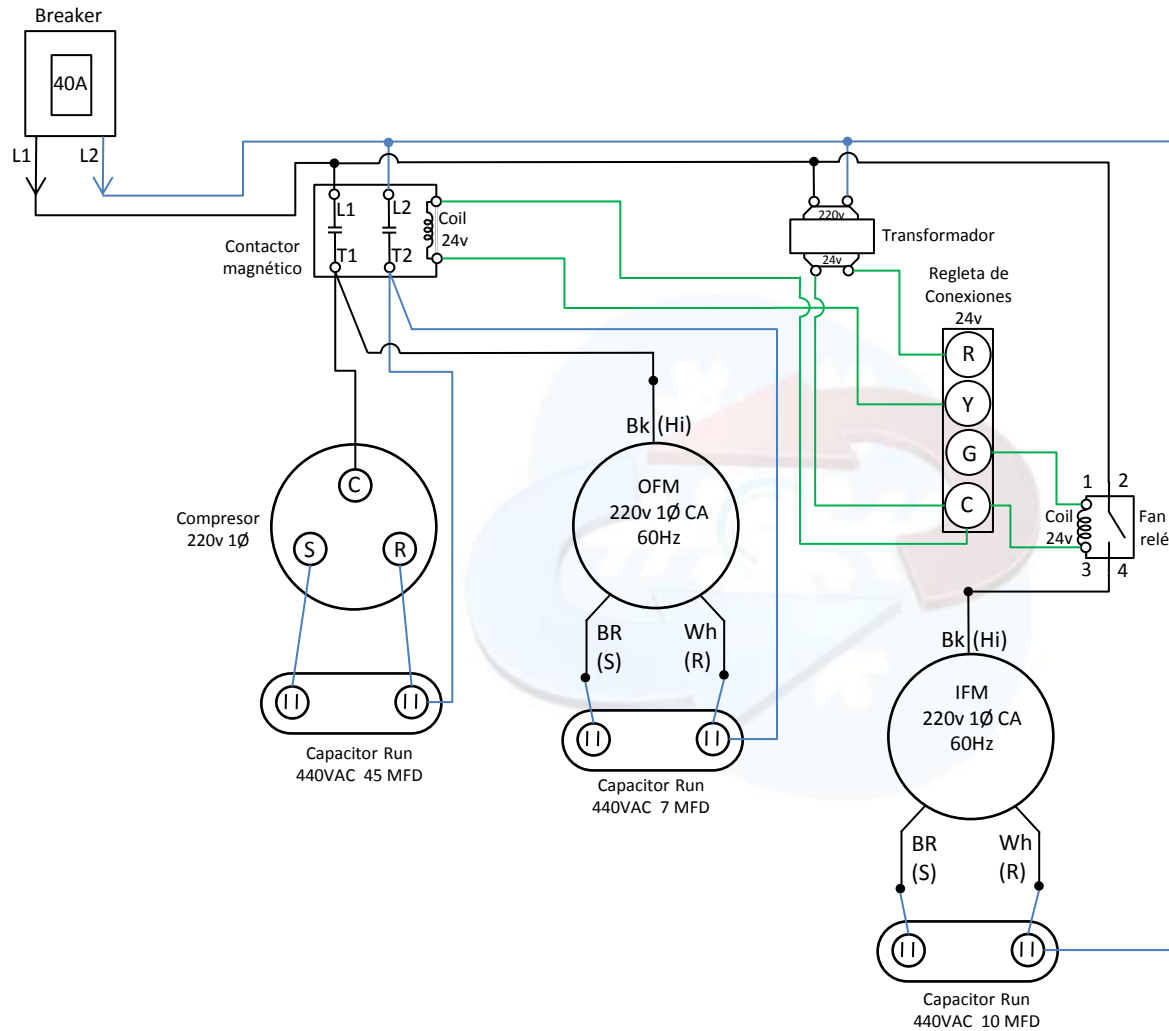


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con "start kit"

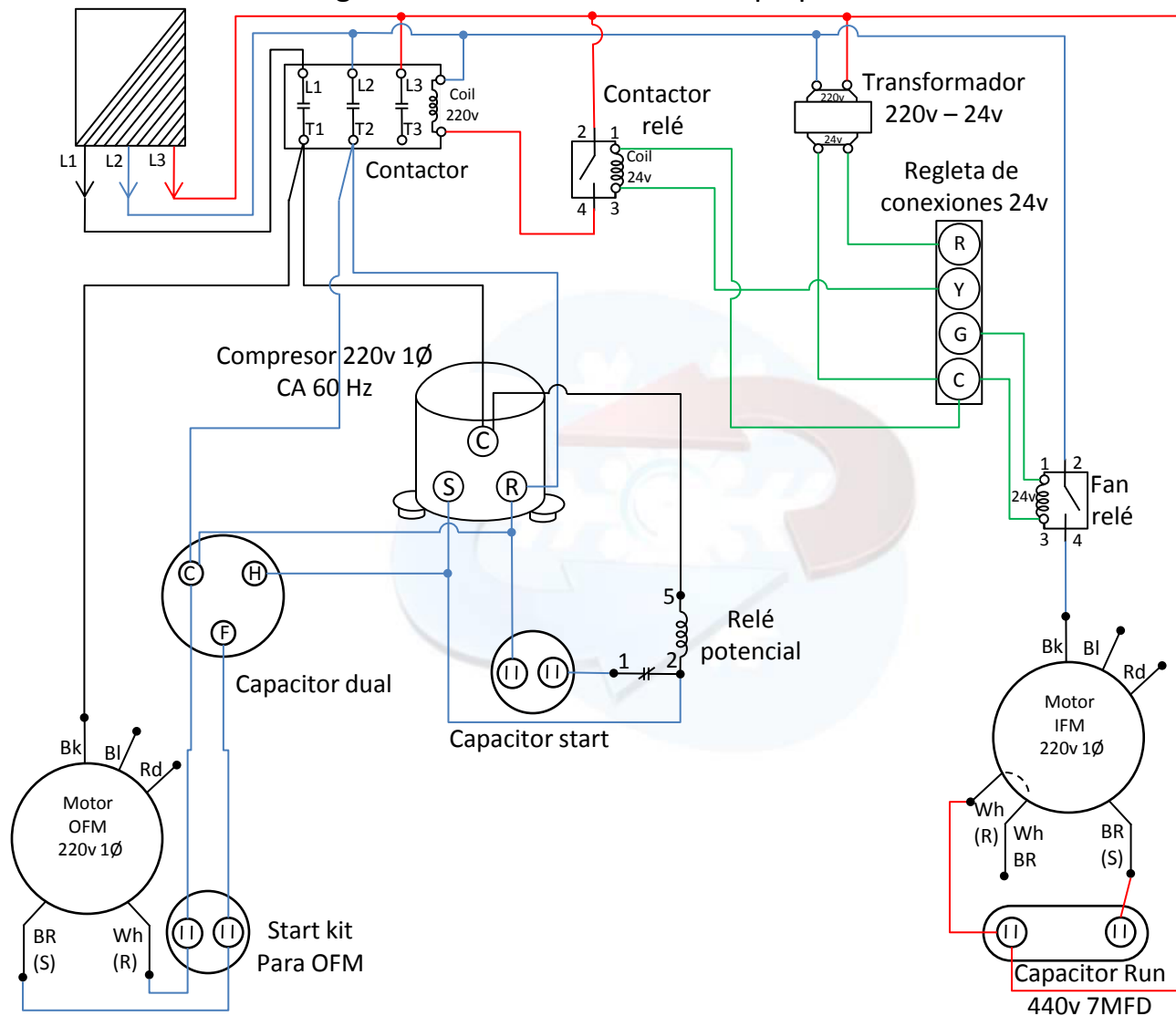


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con doble OFM y resistencia

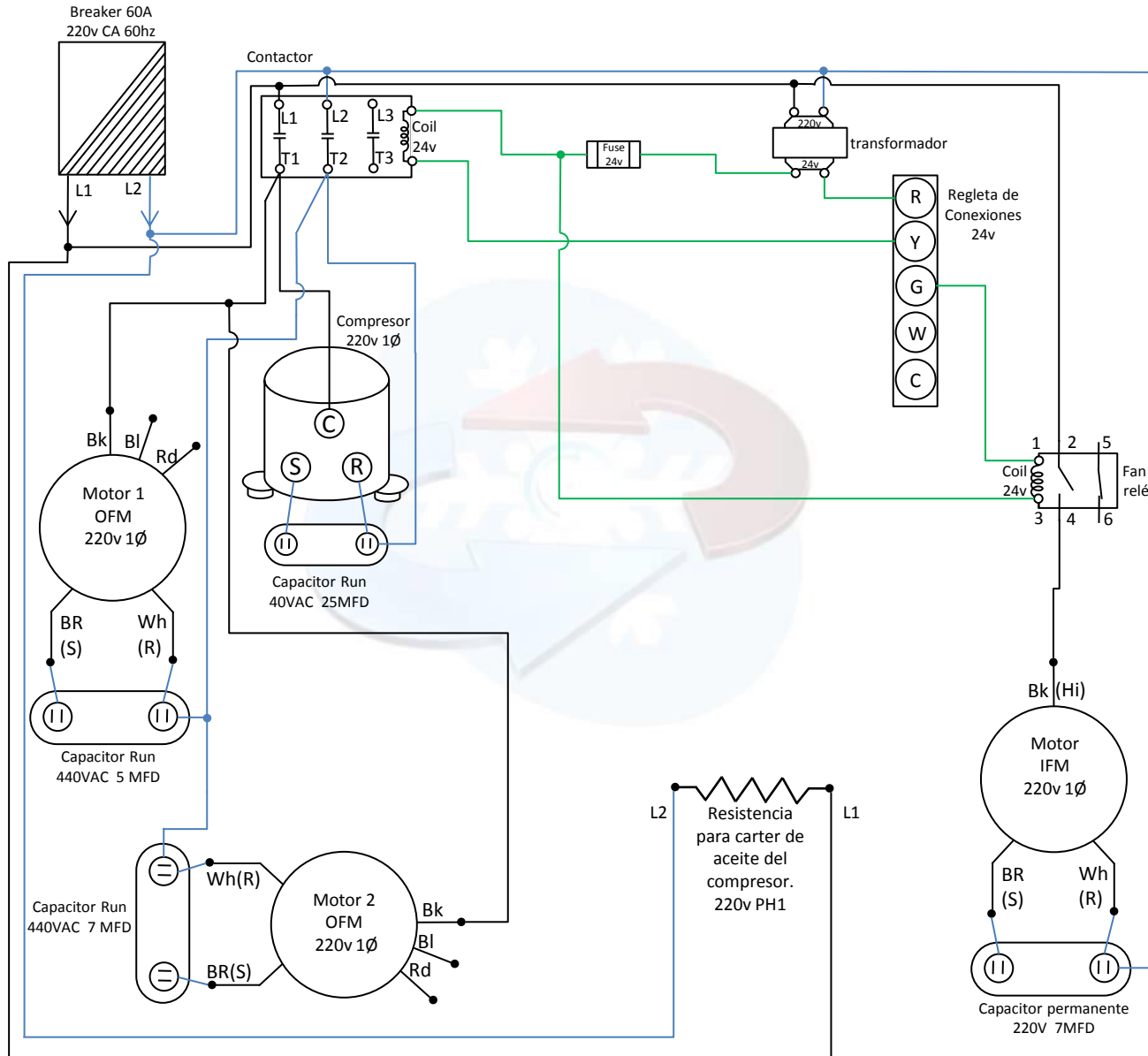


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con doble OFM y resistencia

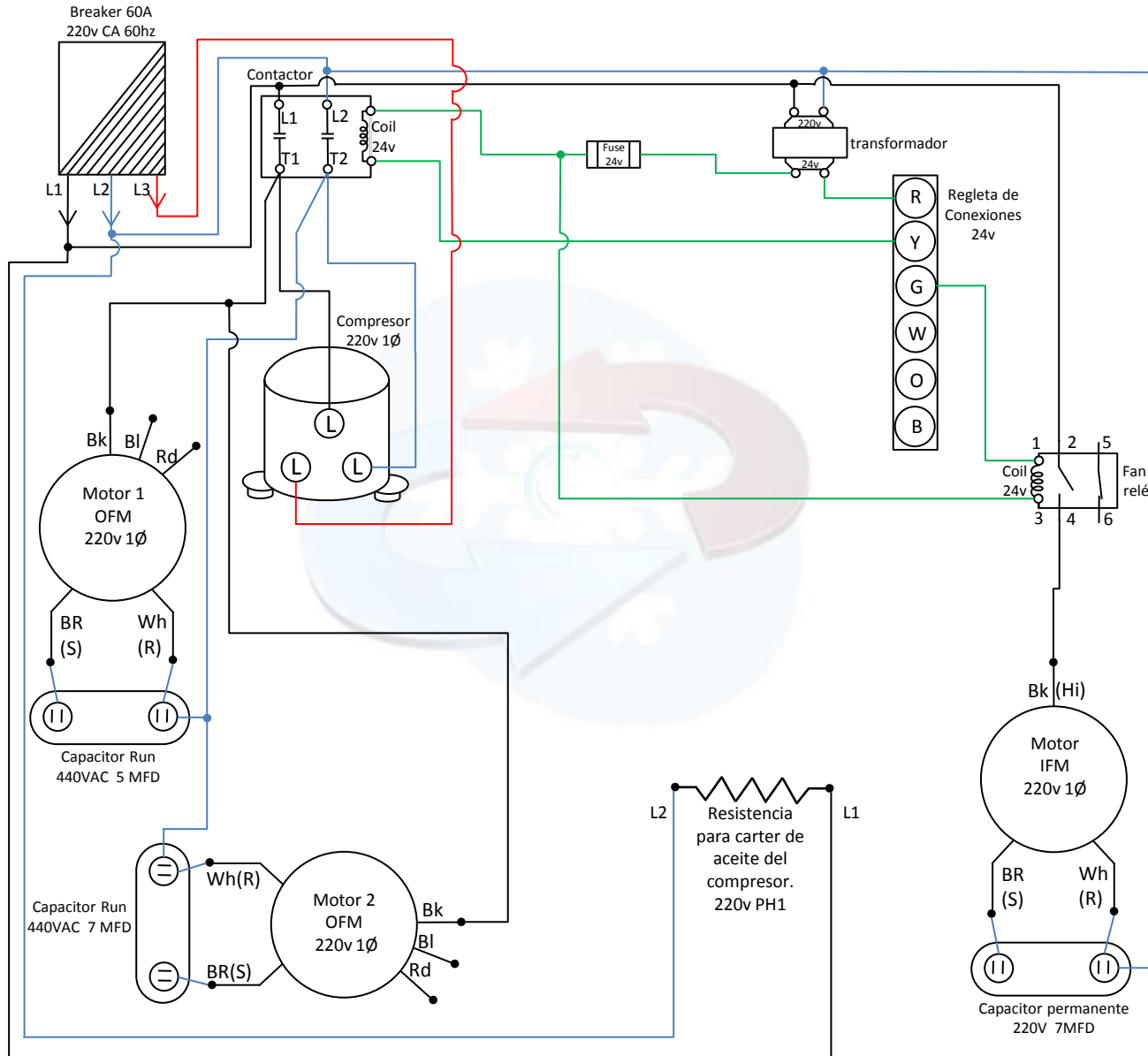
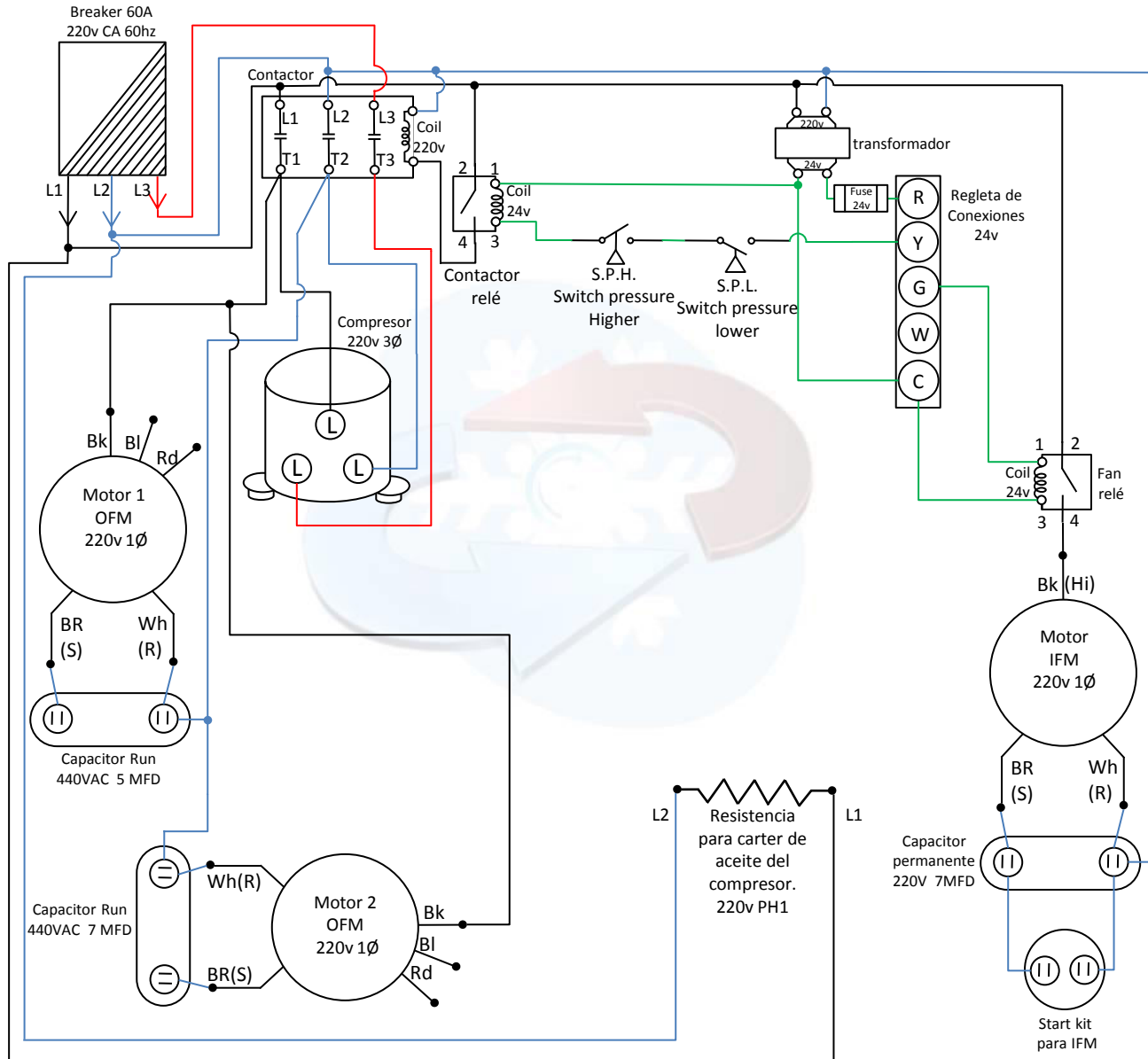


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con presostatos de alta y baja



-Diagrama simbólico de unidad de paquete con presostatos-

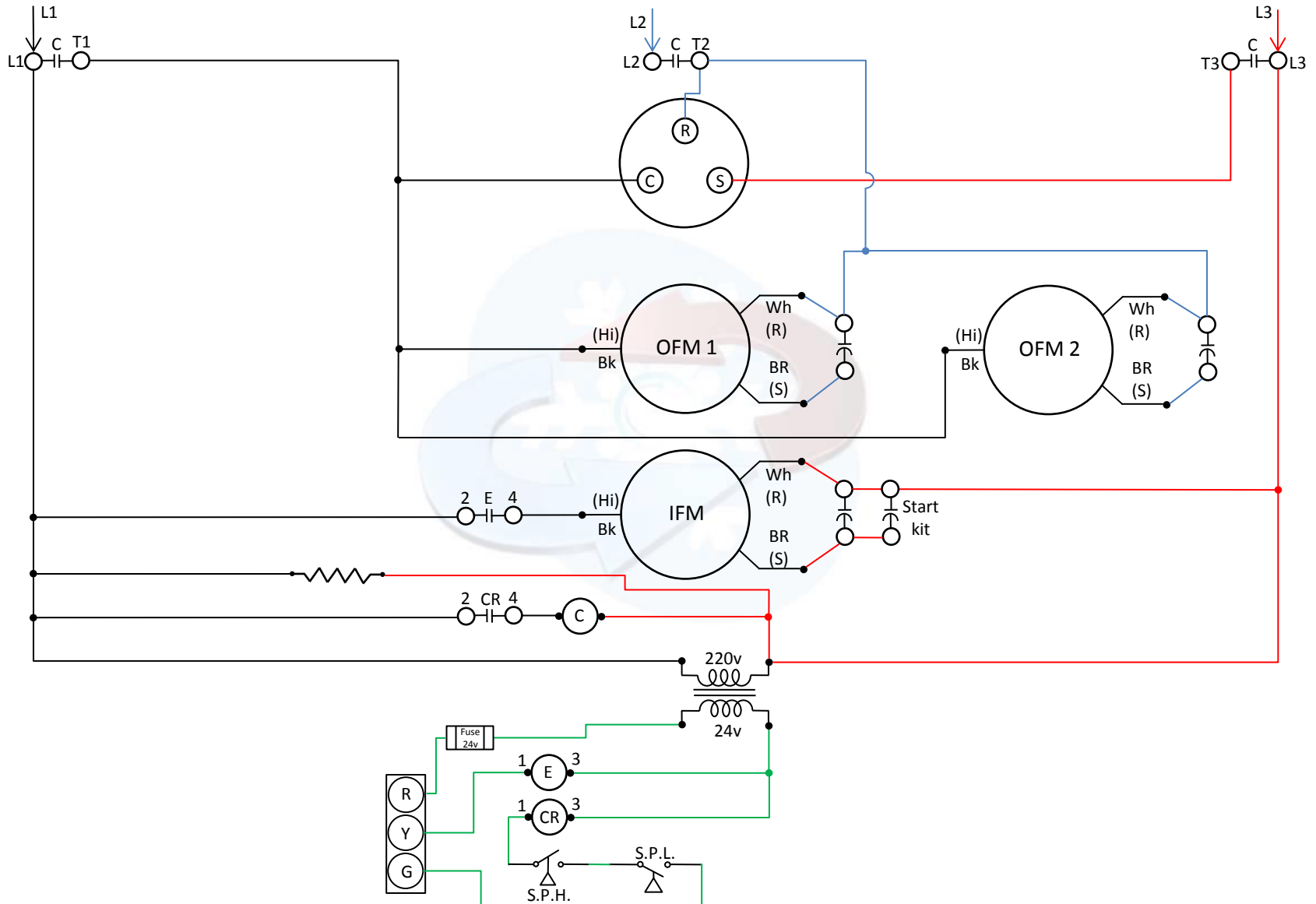
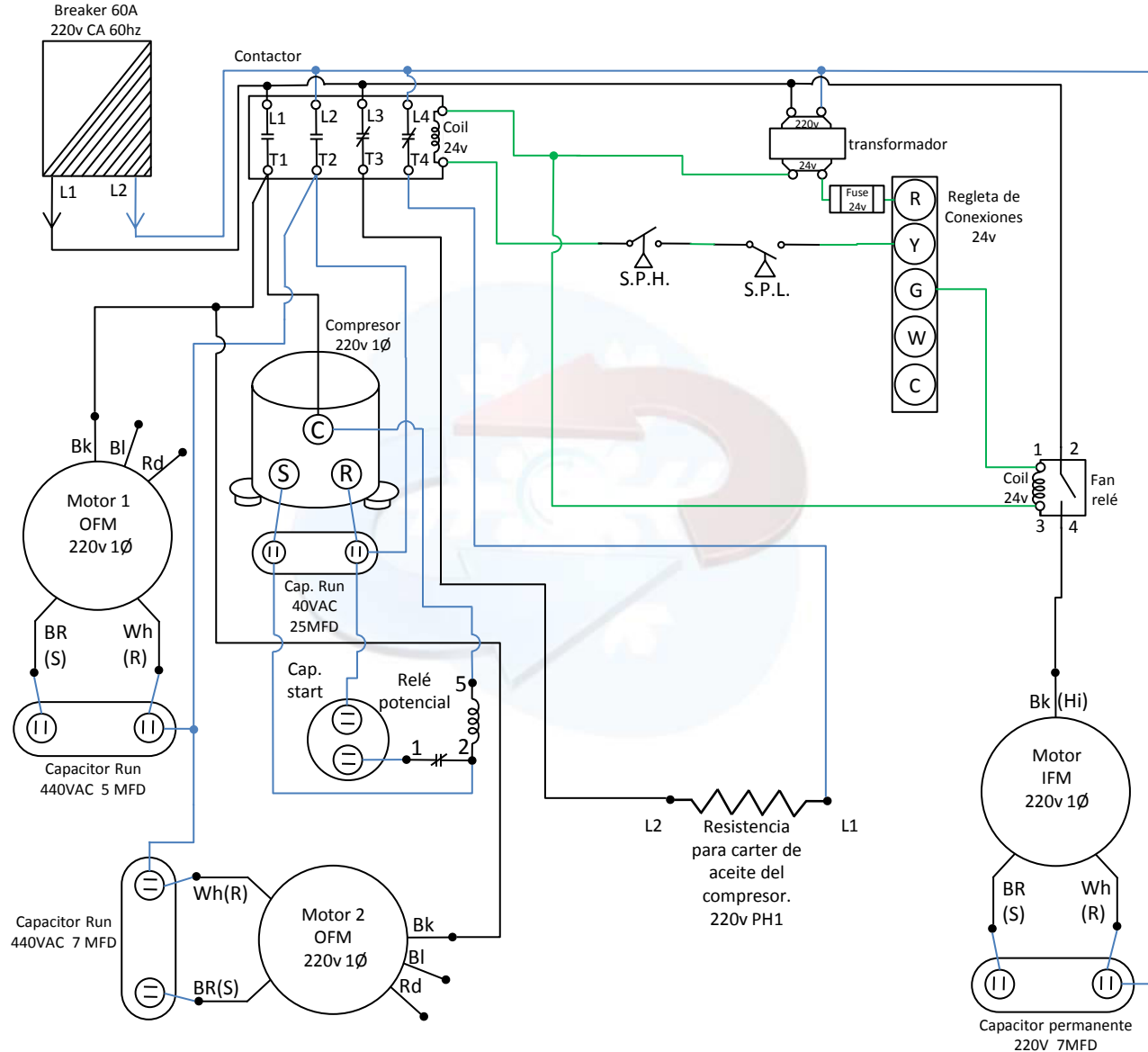


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con contactor N.O., N.C.



-Diagrama simbólico de unidad de paquete-

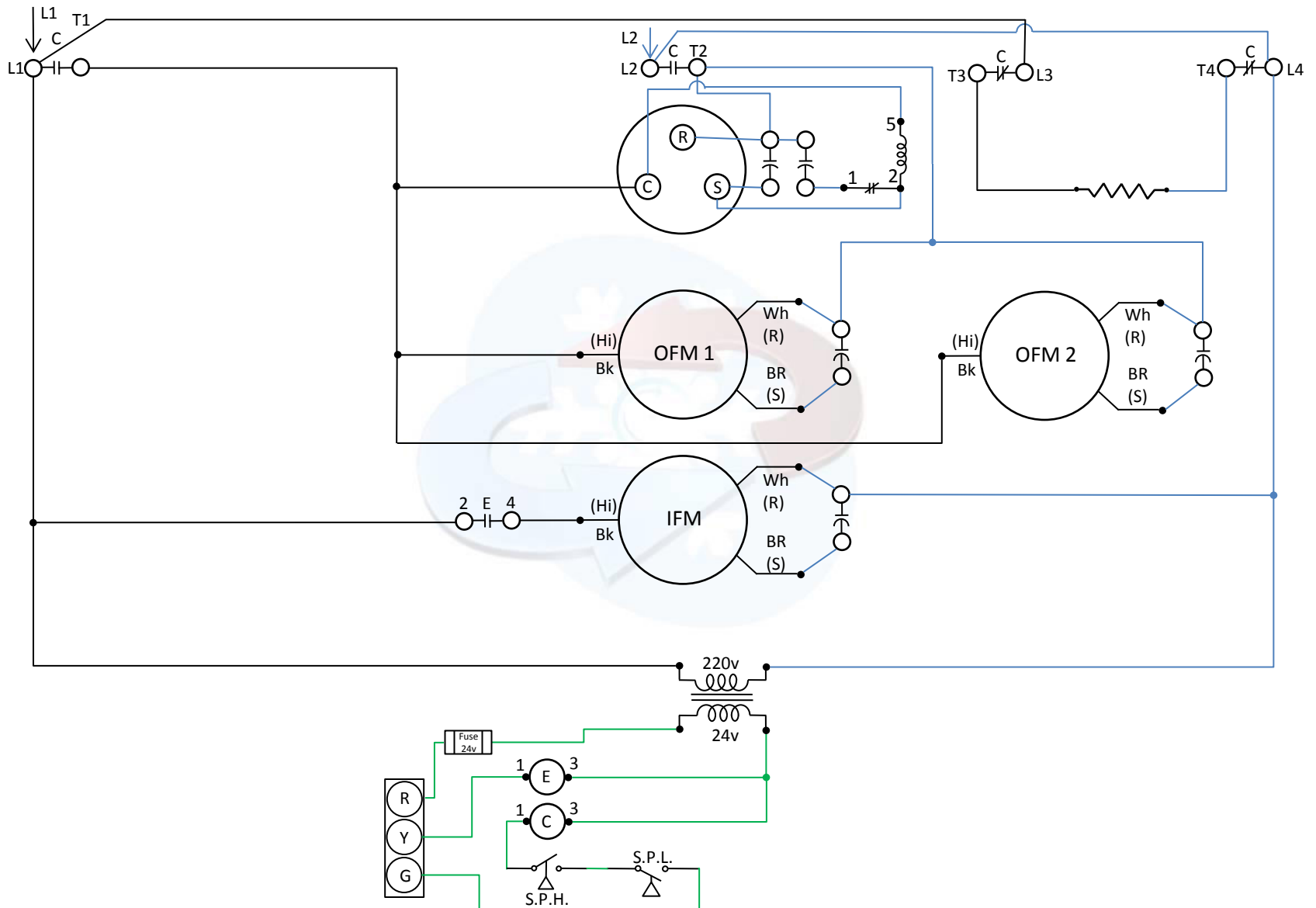


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con protección de línea

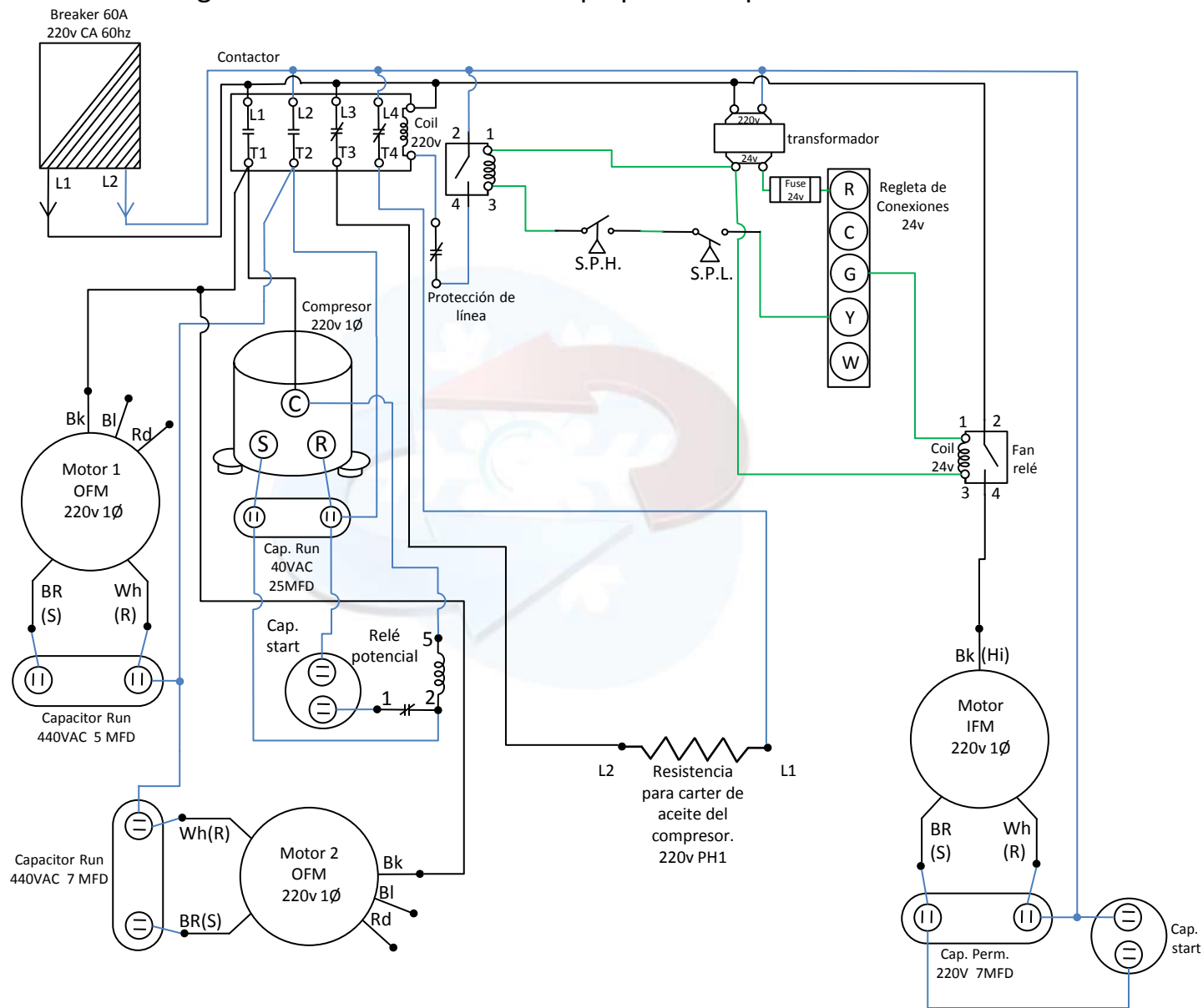


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con calefacción

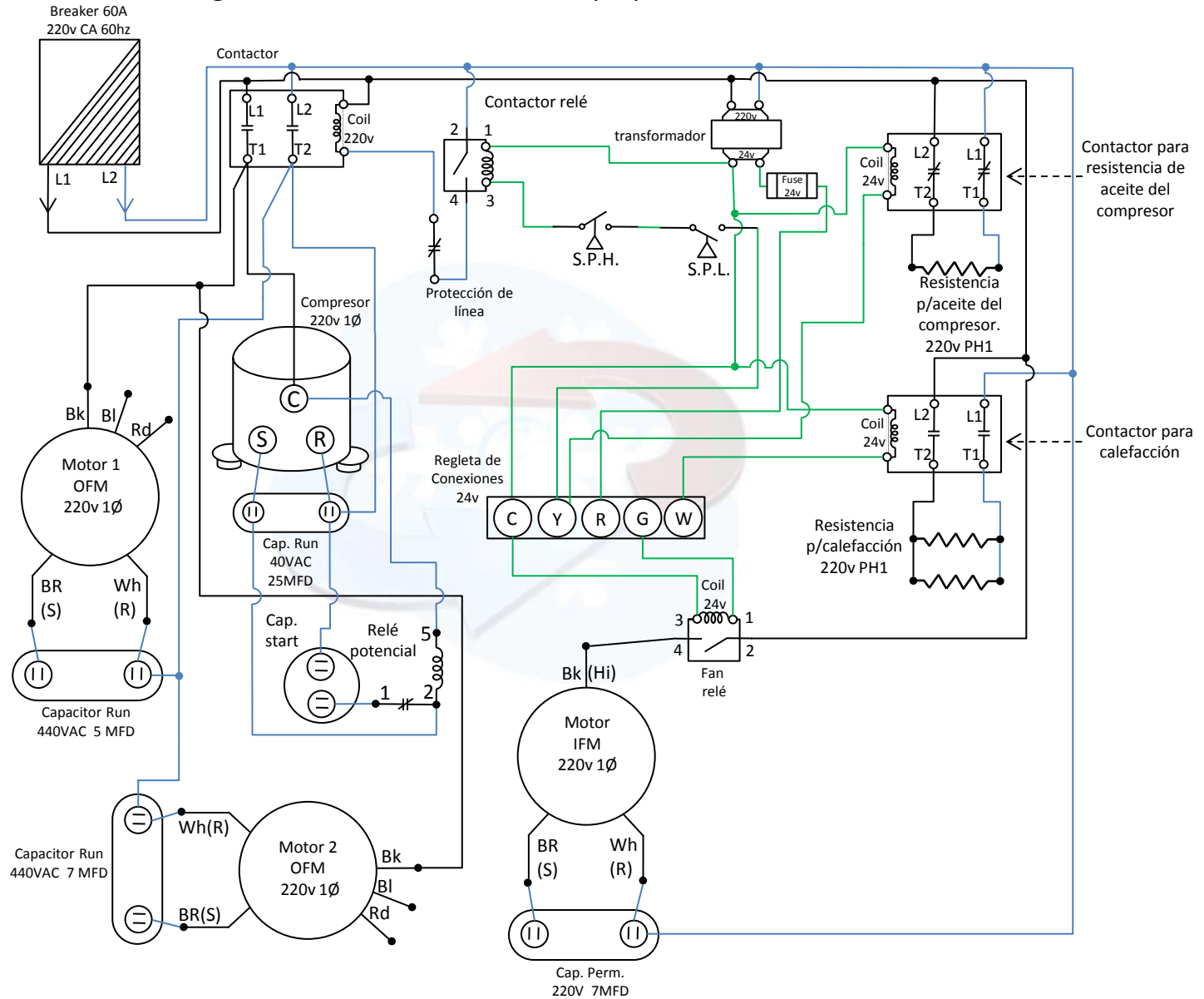
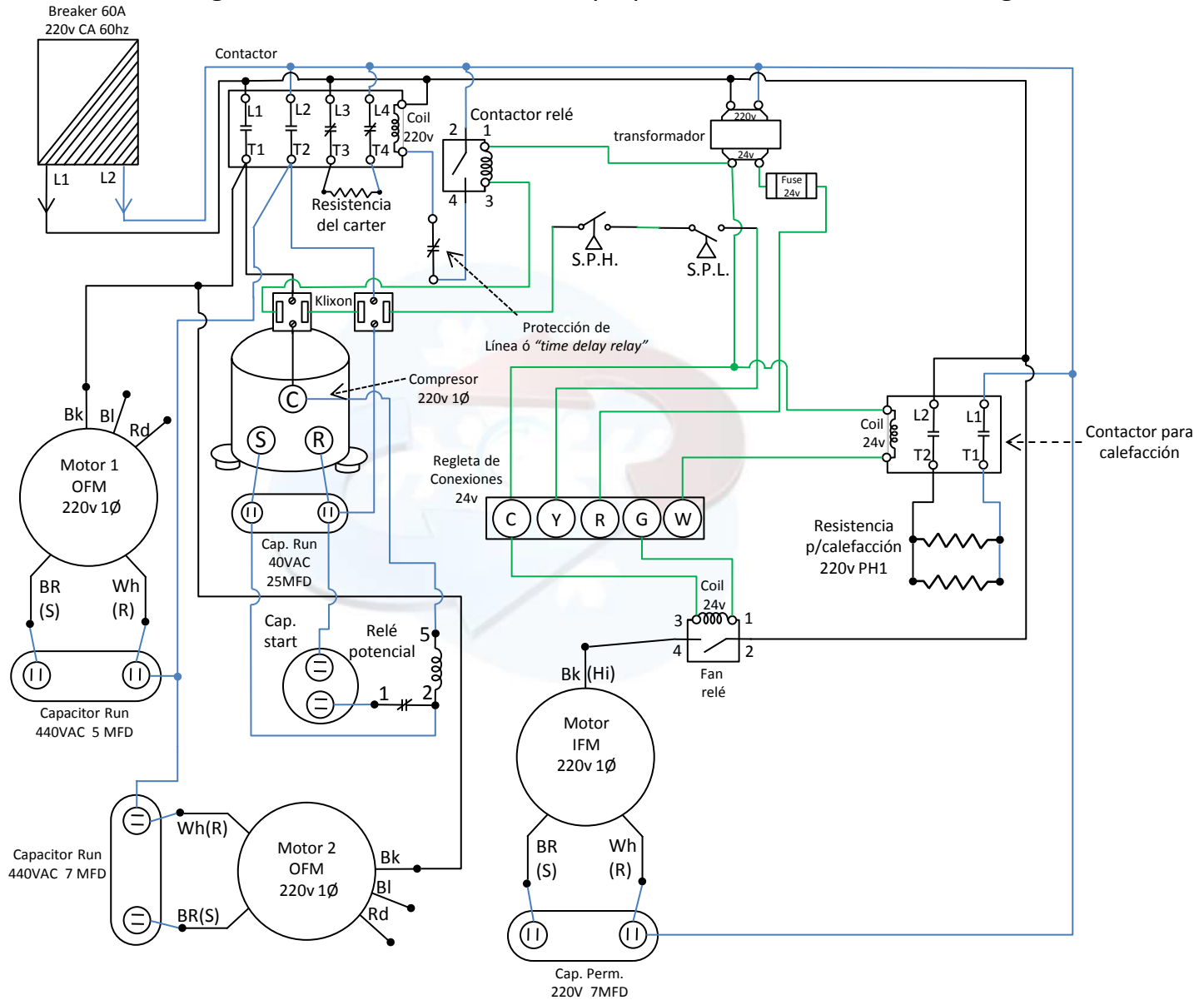


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con Klixon de sobrecarga



Ciclo de refrigeración de unidad de paquete con distribuidor de capilares

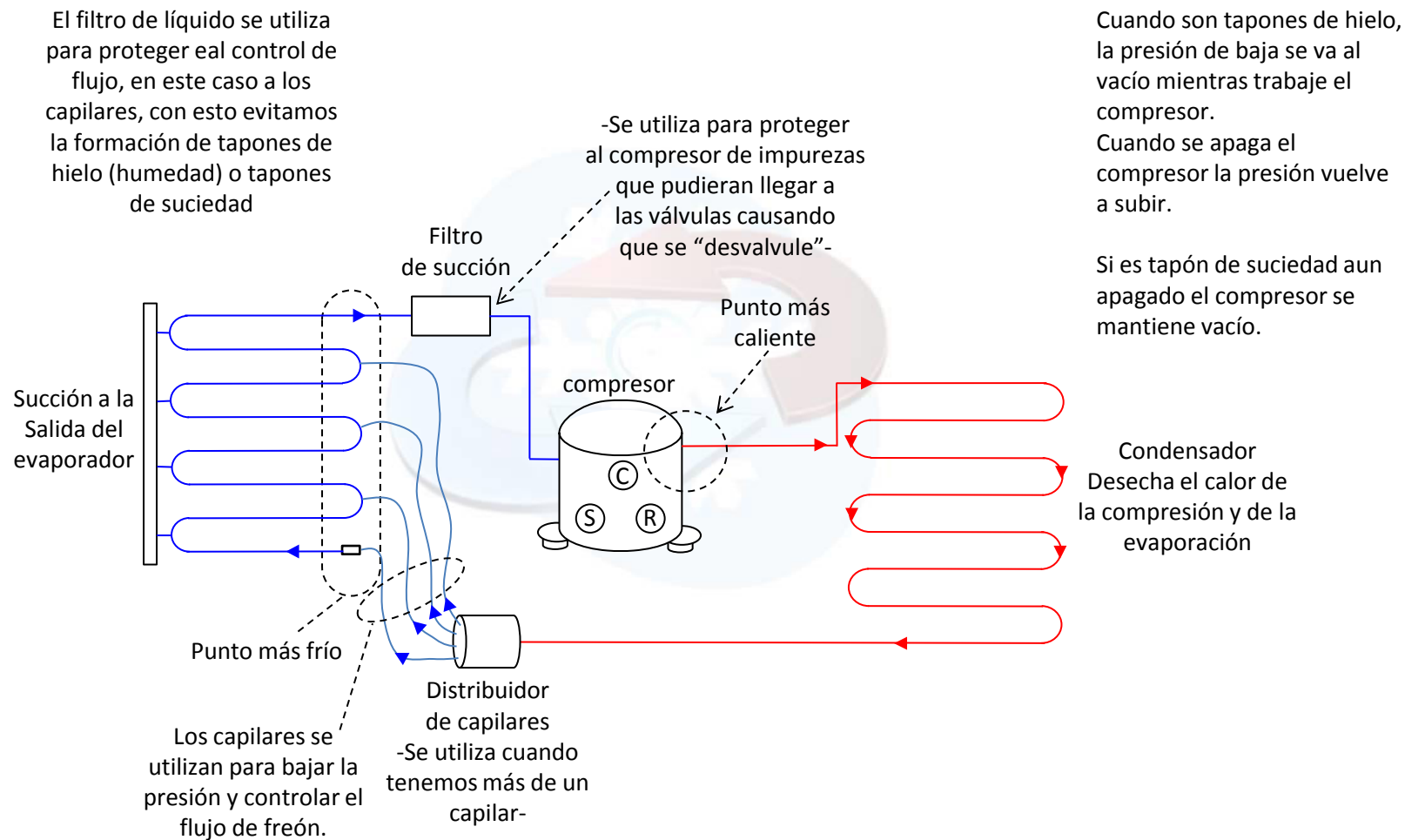
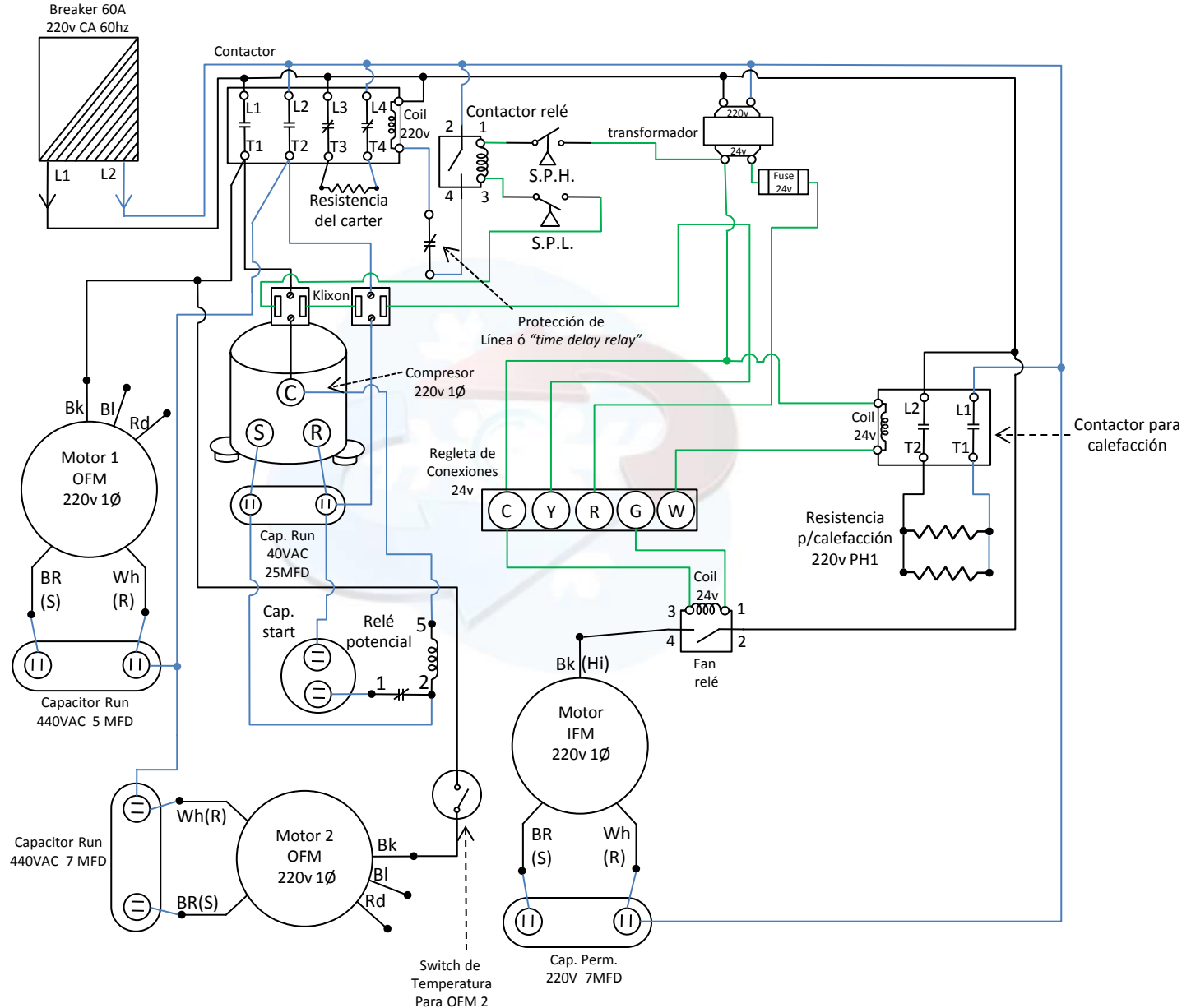


Diagrama eléctrico de unidad de paquete con switch de temperatura



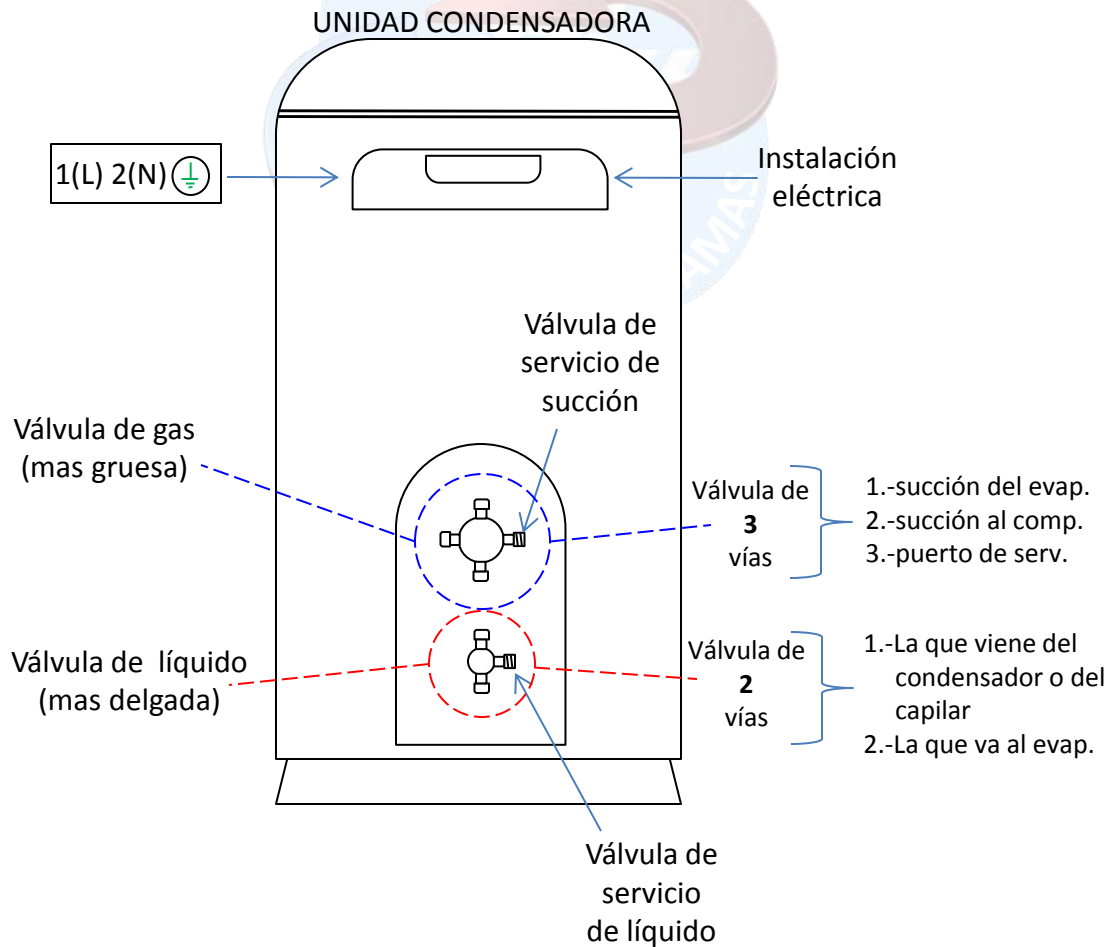
UNIDADES SPLIT



Split significa “separada”, quiere decir que la unidad evaporadora se encuentra a cierta distancia de la condensadora. La condensadora es la unidad que se encuentra en el exterior, la evaporadora se encuentra dentro de la espacio acondicionado.

Utilizan R22 a una presión de 60=75 psi. El refrigerante que sustituye al R22 es el R410a para máquinas de ventana, paquete y split. Con una presión den baja de 100-120 psi y en alta 400 psi.

Normalmente son de voltaje monofásico 1Ø 200v 60Hz. La unidad minisplit solo tiene un evaporador y una condensadora. La multisplit o extrasplit por lo general tienen una condensadora y tres evaporadores, uno de 2 ton y dos de 1 ton.



Instalación de la condensadora

1.- Unir las tuberías de líquido y succión correctamente con la válvula de acceso mediante la tuerca hexagonal.

2.- Apriete la tuerca hexagonal de forma correcta. Recuerde que un exceso de fuerza podría provocar fugas.

3.- Conecte la manguera de l manómetro en el lugar correspondiente. Una manguera al puerto de succión, la otra la conectada a la bomba de vacío.

Nota: Es recomendable el aceite de la bomba de vacío según lo recomienda el instructivo para evitar contaminación de humedad en el sistema.

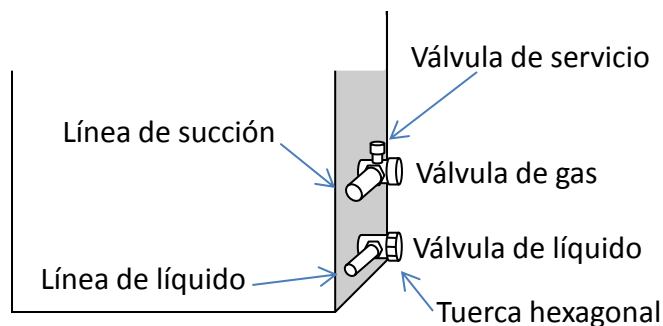
4.- Abra al máximo y conecte la bomba de vacío para iniciar la evacuación. Es importante verificar que se está realizando el vacío, para esto, cierre el manómetro de baja, después de haber trabajado cinco minutos; espere para ver si la presión retorna o se mantiene en vacío. Si se mantiene en vacío puede continuar hasta alcanzar un tiempo de 30 minutos.

5.- Si se presentó una perdida del vacío, esto indica que el sistema tiene alguna fuga de refrigerante, de ser así, deberá abrir la válvula de servicio del lado de baja presión para permitir la liberación de refrigerante hacia el sistema. Cierre después de cinco segundos aproximadamente para tener alguna presión deseable y detectar fuga.

Nota: Una vez corregida la fuga, continúe con el vacío.

6.- Una vez realizado el vacío abra las válvulas tanto de succión como de líquido para permitir que el refrigerante salga al sistema. Se recomienda hacer una verificación de fugas lenta y profundamente.

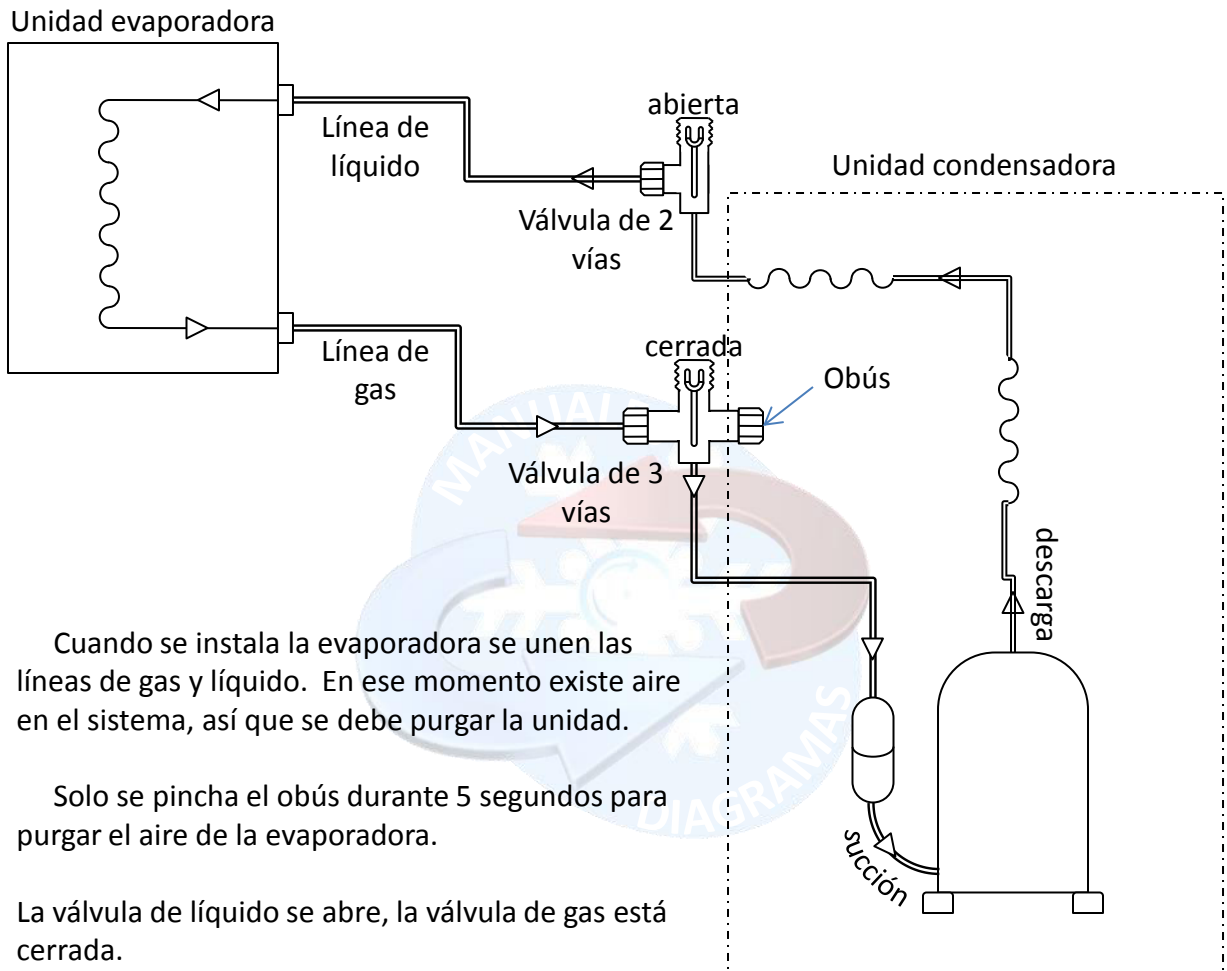
Nota: No se permite ningún tipo de fuga, podría repercutir en la vida útil del compresor.



VÁLVULAS DE SERVICIO

<div><div>Llave hexagonal (Allen) 4mm</div><div><div>Tubería de abocardado</div><div>Conexión a la tubería</div></div><div><div>abierto</div><div>cerrado</div></div><div>Válvula 2 vías (Líquido)</div></div>	<div><div>Tubería de abocardado</div><div>Conexión a la tubería</div><div>tapón</div><div>Posición abierto</div><div>tapón</div><div>pin</div><div>Obús de carga</div><div>cerrado</div><div>Válvula 3 vías (gas)</div></div>		
OPERACIÓN	POSICIÓN DE LA LLAVE	POSICIÓN DE LA LLAVE	OBUS DE CARGA
TRANSPORTE	CERRADO (con tapón)	CERRADO (tapón puesto)	CERRADO (tapón puesto)
VACIO (Inst. y reinstalación)	CERRADO	CERRADO	ABIERTO (conectado a la bomba de vacío)
EN FUNCIONAMIENTO	ABIERTO (tapón puesto)	ABIERTO (tapón puesto)	CERRADO (tapón puesto)
TRANSLADO (recogida de refrigerante en la unidad exterior)	CERRADA	ABIERTA	ABIERTA (conectada al manómetro de baja)
VACIO (mantenimiento)	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA (conectada a la bomba de vacío)
RECARGA (mantenimiento)	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA (conectada al cilindro de freón)
COMPROBACIÓN DE PRESIONES	ABIERTA	ABIERTA	ABIERTA (conectada al manómetro)

PURGA DE REFRIGERANTE



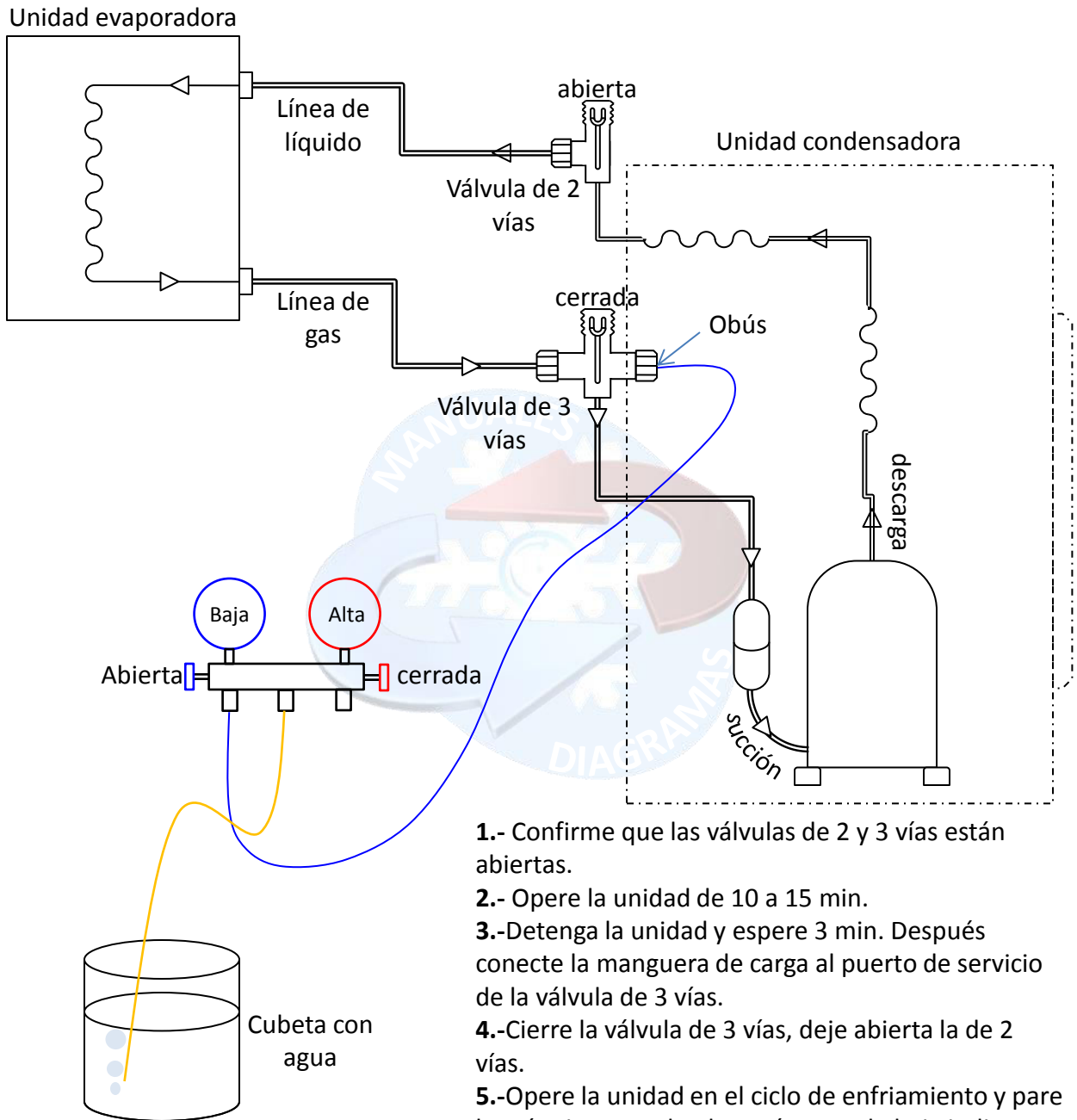
Cuando se instala la evaporadora se unen las líneas de gas y líquido. En ese momento existe aire en el sistema, así que se debe purgar la unidad.

Solo se pincha el obús durante 5 segundos para purgar el aire de la evaporadora.

La válvula de líquido se abre, la válvula de gas está cerrada.

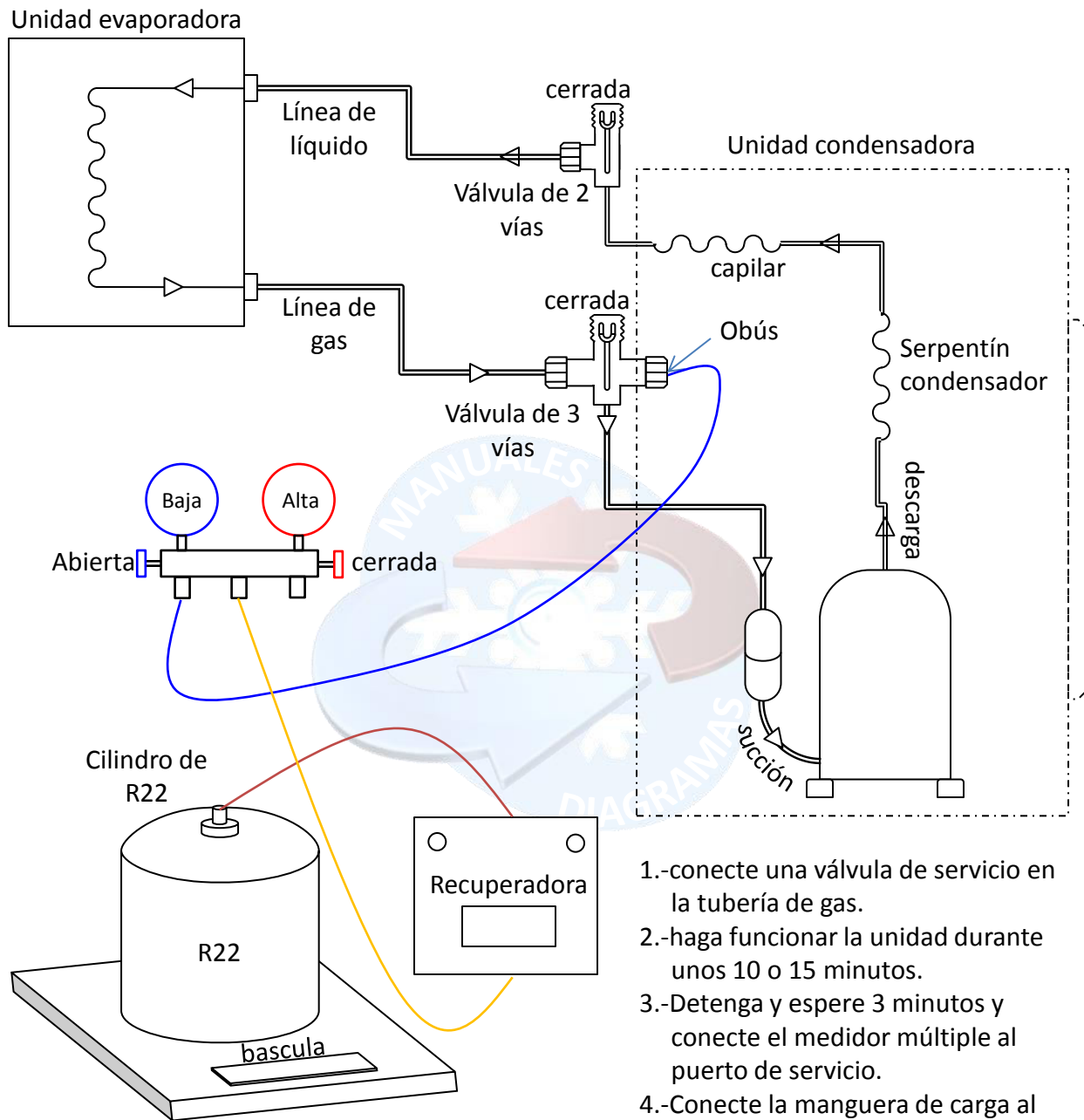
Después se abre la válvula de gas para que comience el funcionamiento.

VACÍO EN MINISPLIT (sin bomba de vacío)



- 1.- Confirme que las válvulas de 2 y 3 vías están abiertas.
- 2.- Opere la unidad de 10 a 15 min.
- 3.- Detenga la unidad y espere 3 min. Después conecte la manguera de carga al puerto de servicio de la válvula de 3 vías.
- 4.- Cierre la válvula de 3 vías, deje abierta la de 2 vías.
- 5.- Opere la unidad en el ciclo de enfriamiento y pare la máquina cuando el manómetro de baja indique alrededor de 10 a 5 psi. (en caso de hacer vacío 30 inHG).
- 6.- cierre la válvula de 2 vías
- 7.- desconecte la manguera de carga y monte las cachuchas.

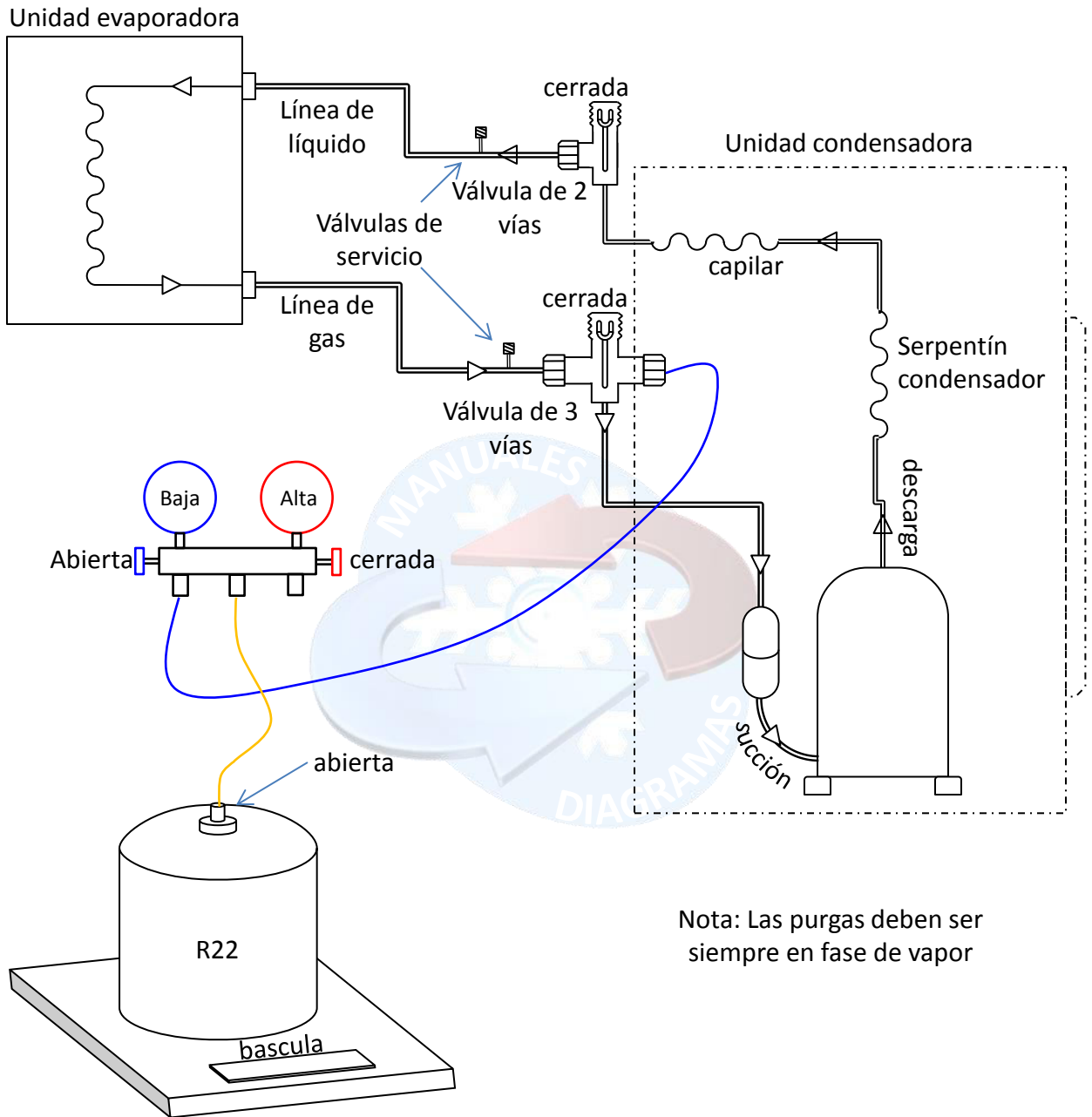
RECUPERACIÓN DE REFRIGERANTE



- 1.-conecte una válvula de servicio en la tubería de gas.
- 2.-haga funcionar la unidad durante unos 10 o 15 minutos.
- 3.-Detenga y espere 3 minutos y conecte el medidor múltiple al puerto de servicio.
- 4.-Conecte la manguera de carga al puerto de servicio.

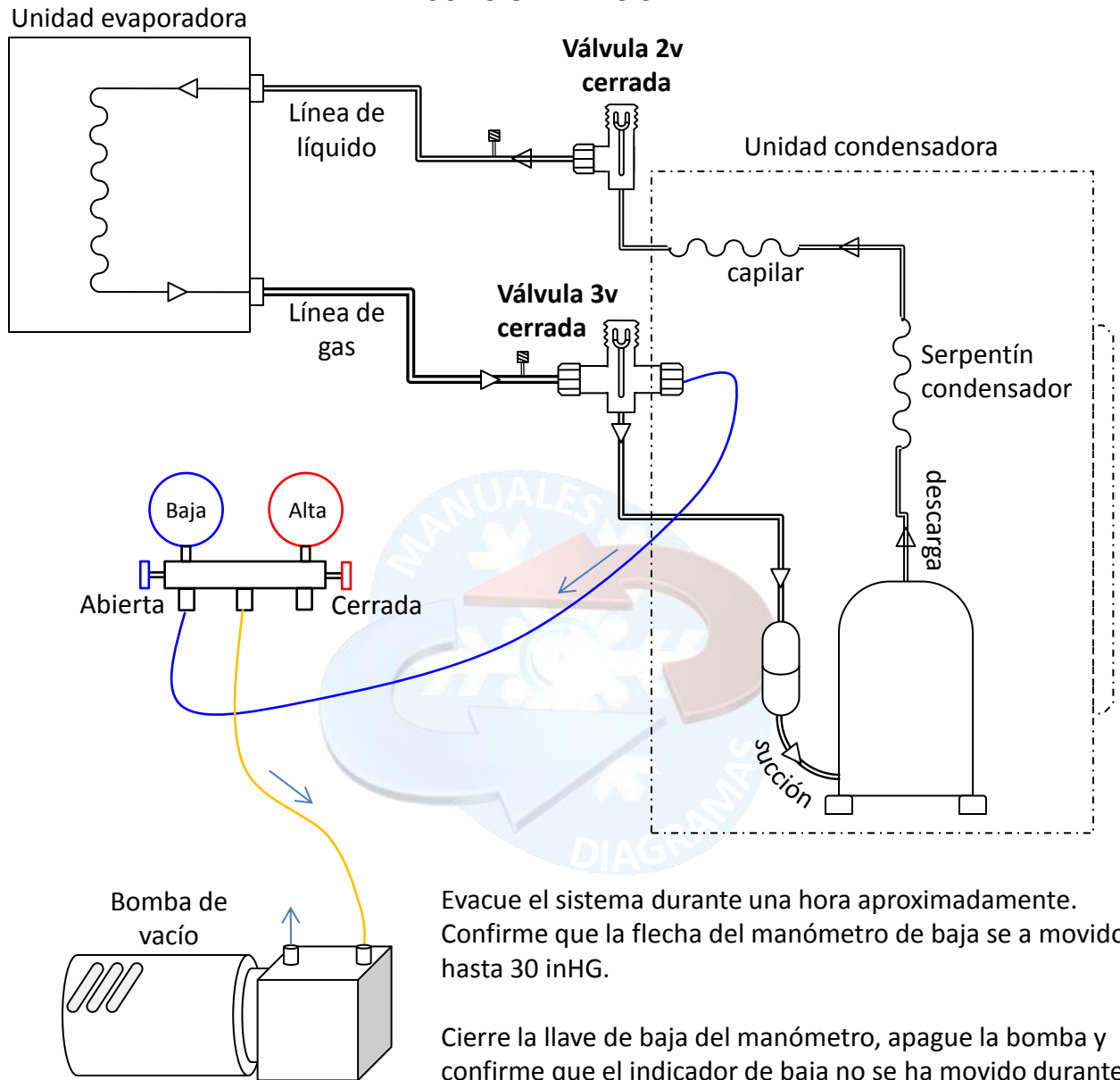
- 5.-Conecte la manguera de servicio al equipo recuperador.
- 6.-Purge el aire de la manguera de carga.
- 7.-Abra el lado de baja presión del medidor lentamente y purge.
- 8.-Haga funcionar la unidad de recuperación hasta que el medidor indique un estado de vacío.
- 9.-Apague el equipo de recuperación.
- 10.-Cierre las válvulas de paso y retire las conexiones.

CARGA DE REFRIGERANTE



Nota: Las purgas deben ser siempre en fase de vapor

EVACUACIÓN DEL SISTEMA

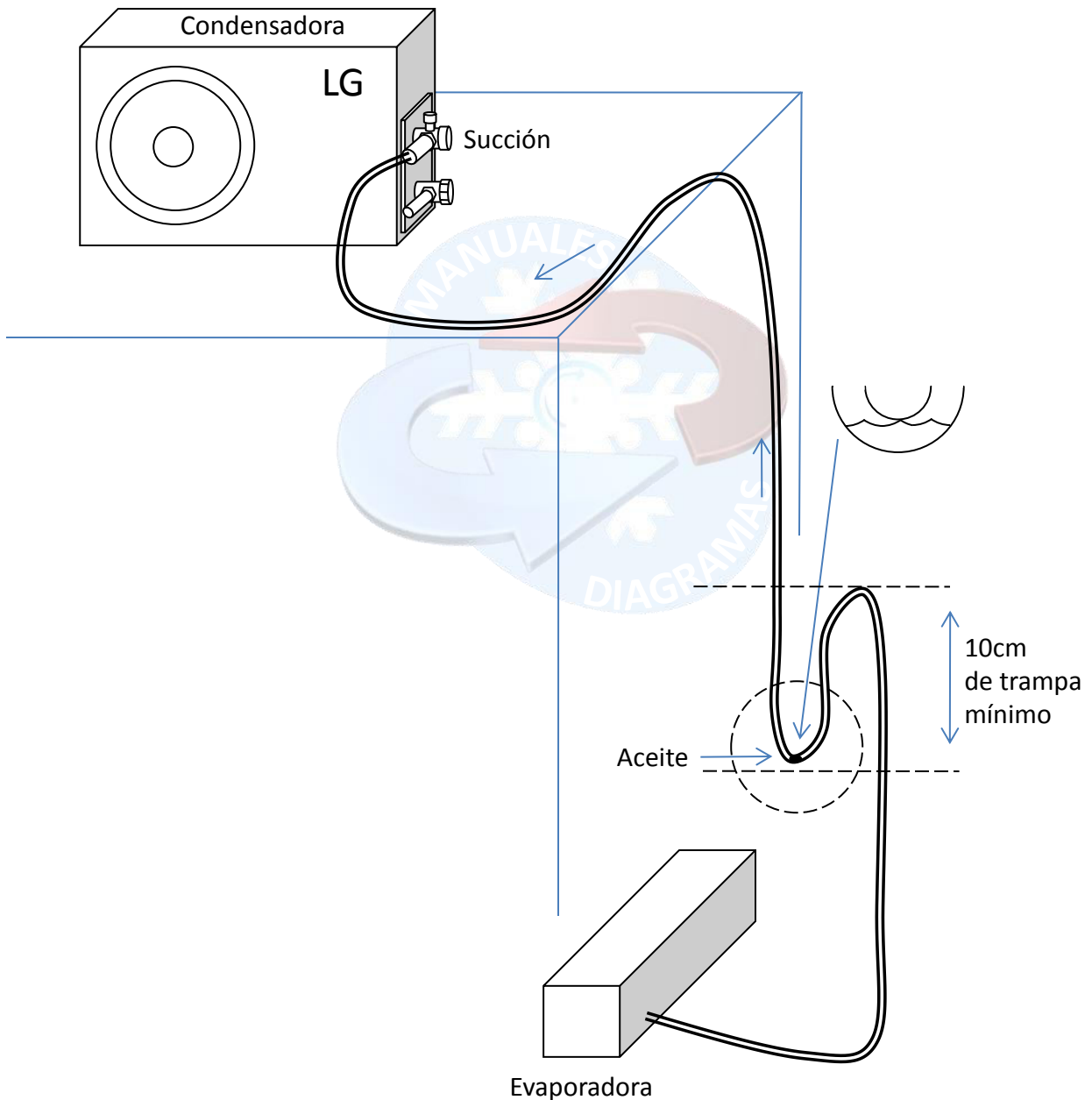


Evacue el sistema durante una hora aproximadamente. Confirme que la flecha del manómetro de baja se a movido hasta 30 inHG.

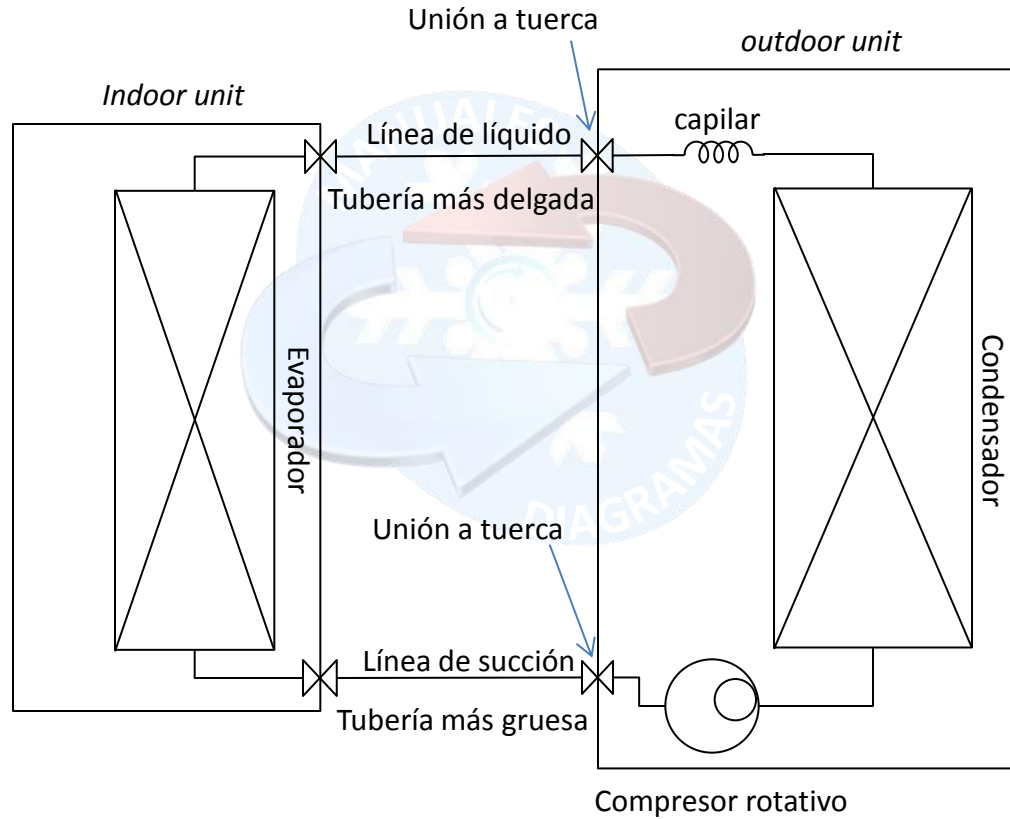
Cierre la llave de baja del manómetro, apague la bomba y confirme que el indicador de baja no se ha movido durante al menos 5 minutos.

PERDIDA DE ACEITE

Las condiciones de instalación de el equipo no permiten que el aceite retorne al compresor junto con el flujo de refrigerante. Coloque una trampa de aceite en la línea de succión a los 10 metros a fin de que el compresor sea capaz de retornar todo el aceite que está en el sistema para mantenerse lubricado y a una temperatura adecuada.



CICLO DE REFRIGERACIÓN DE UNIDAD SPLIT (solo enfriamiento)



CICLO DE REFRIGERACIÓN CON CALEFACCIÓN

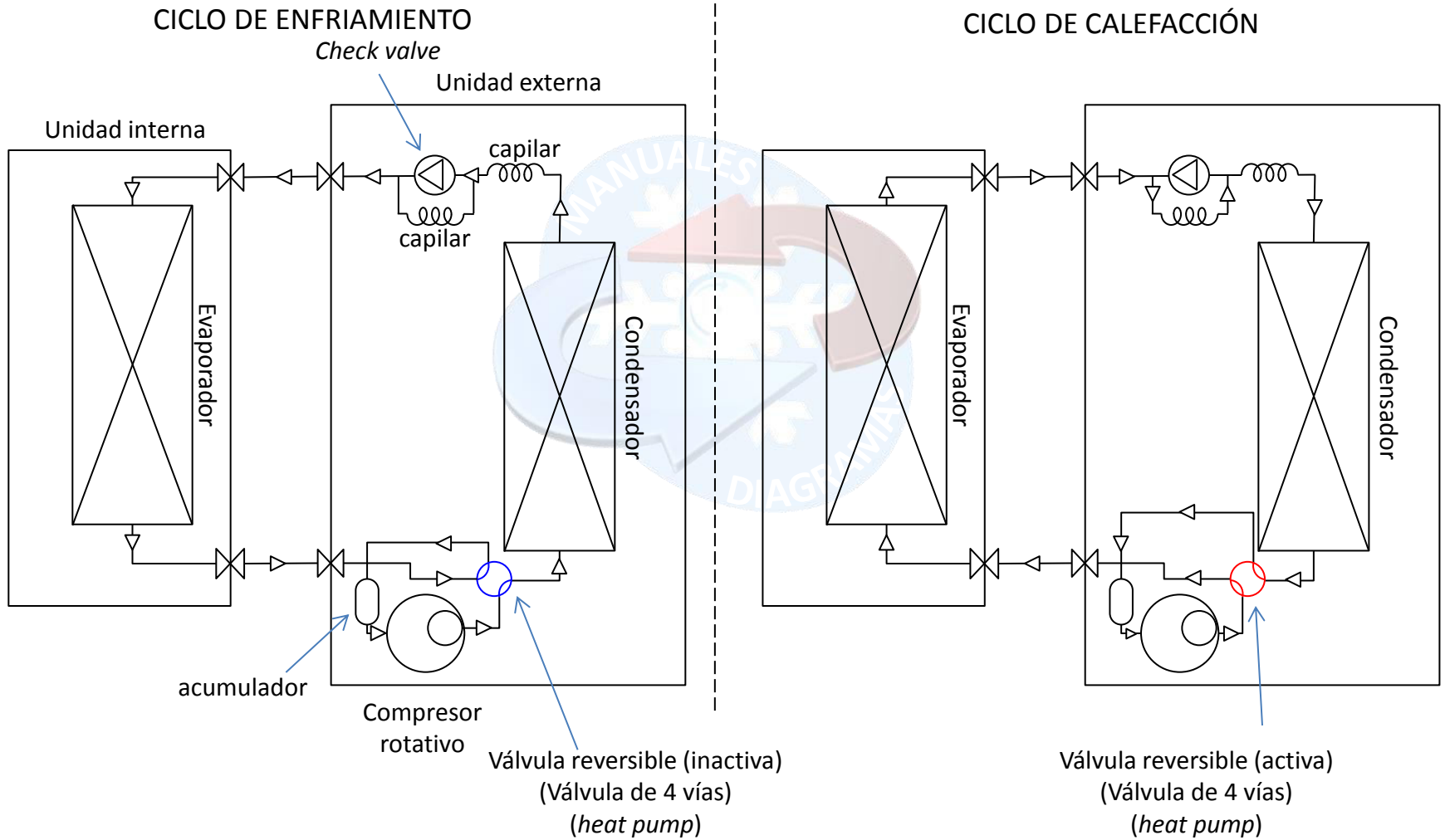
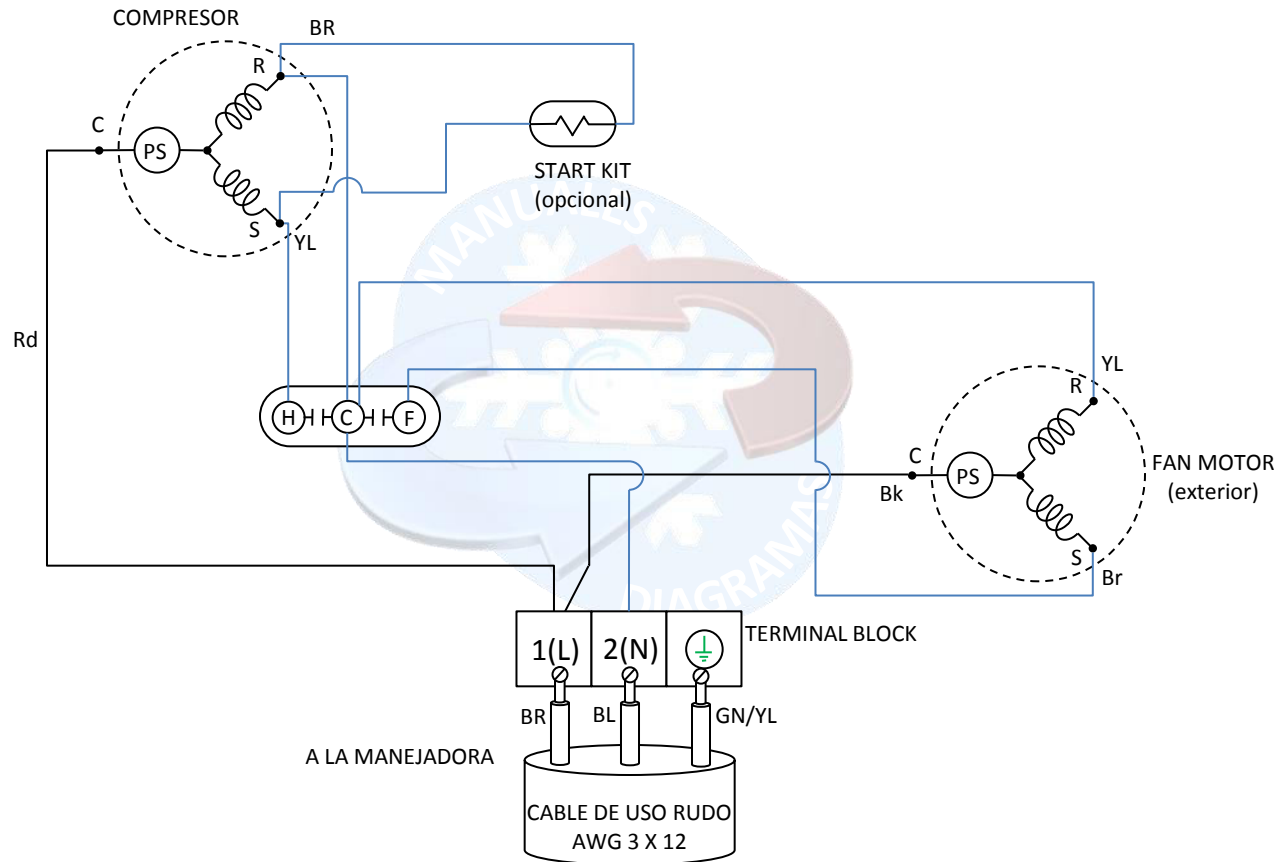
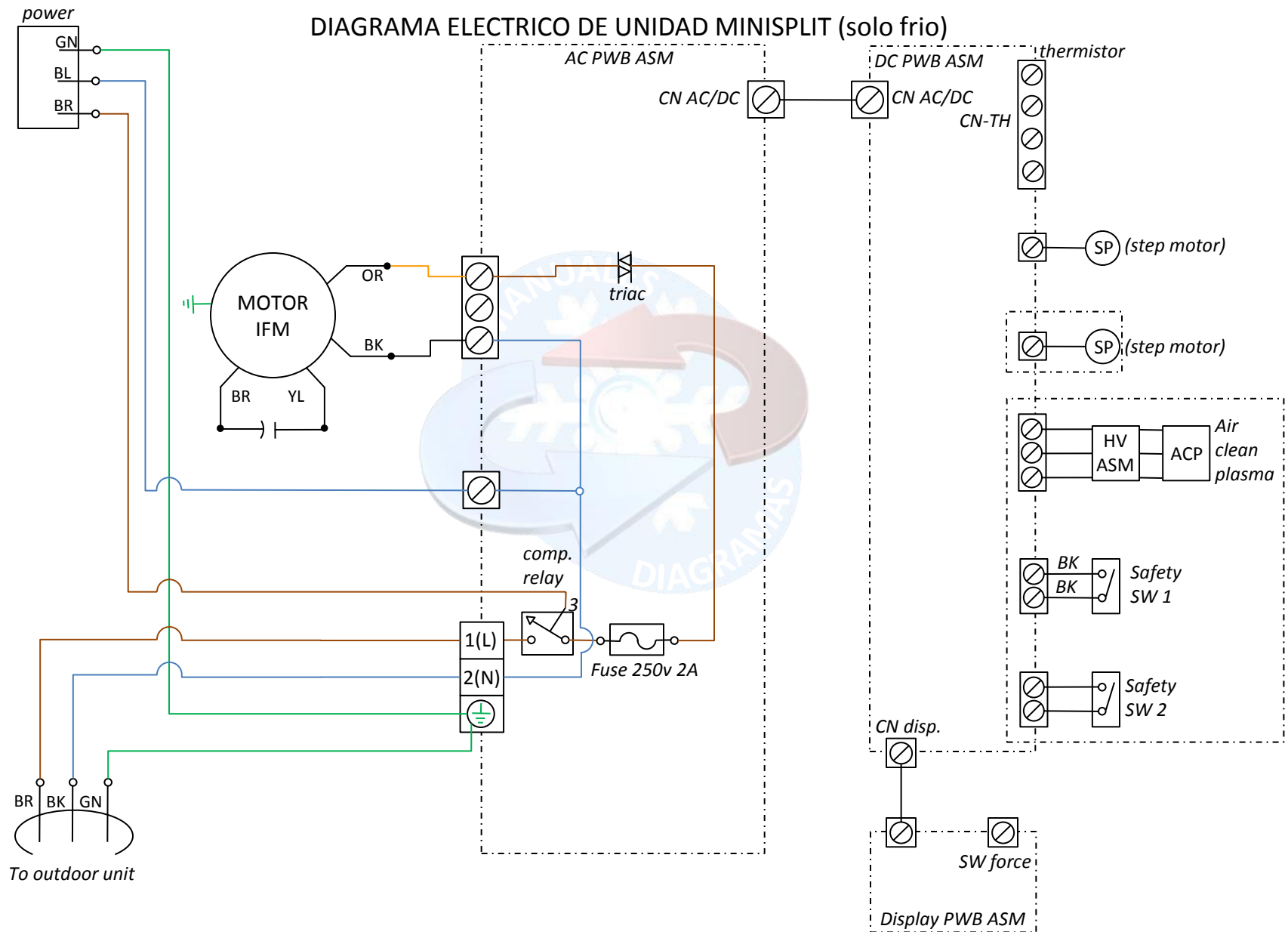
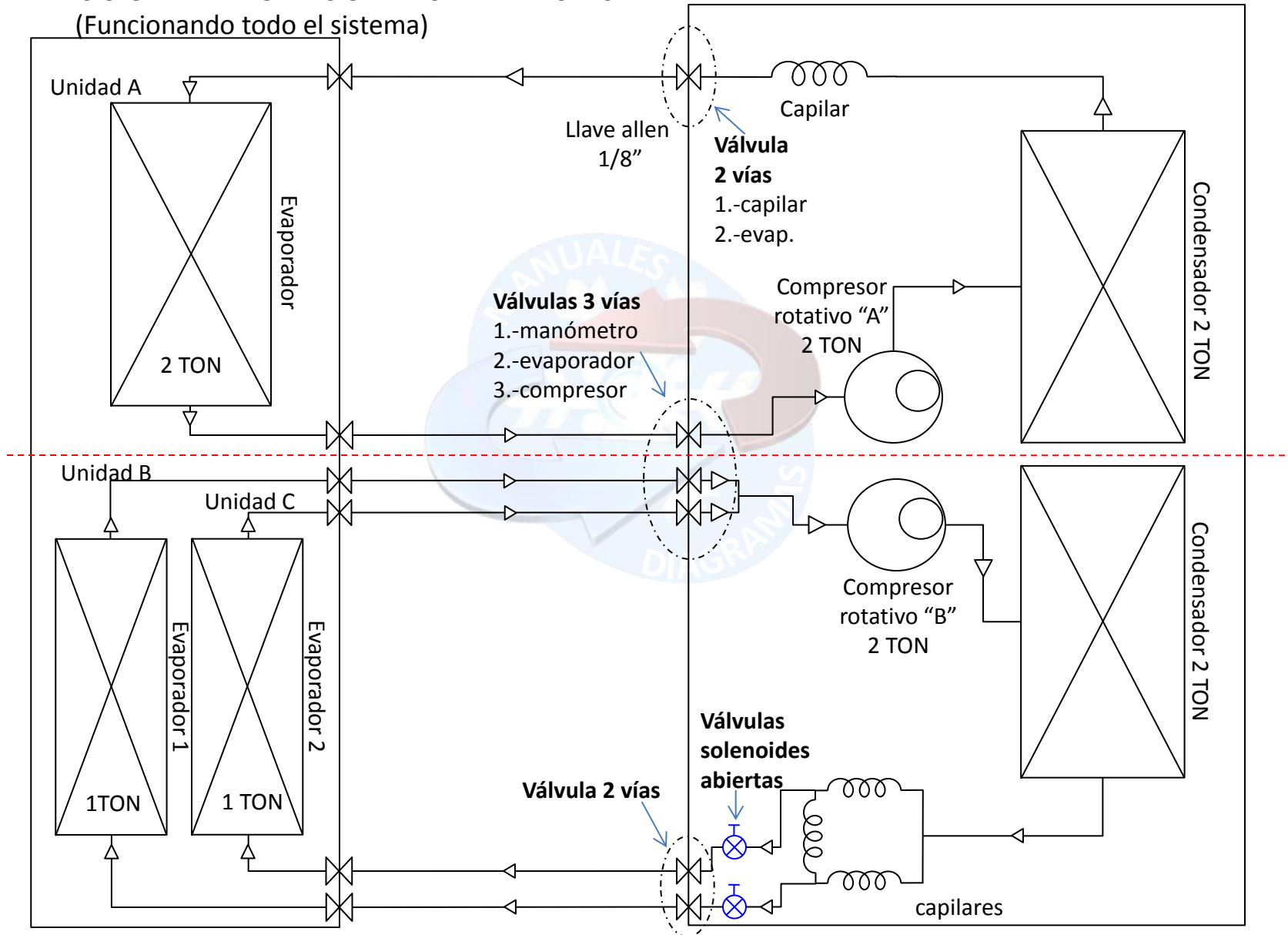


DIAGRAMA UNIDAD CONDENSADORA





CICLO DE REFRIGERACION DE UNIDAD MULTISPLIT (Funcionando todo el sistema)



CICLO DE REFRIGERACION DE UNIDAD MULTISPLIT (Funcionando solo evaporadores "A" y "B")

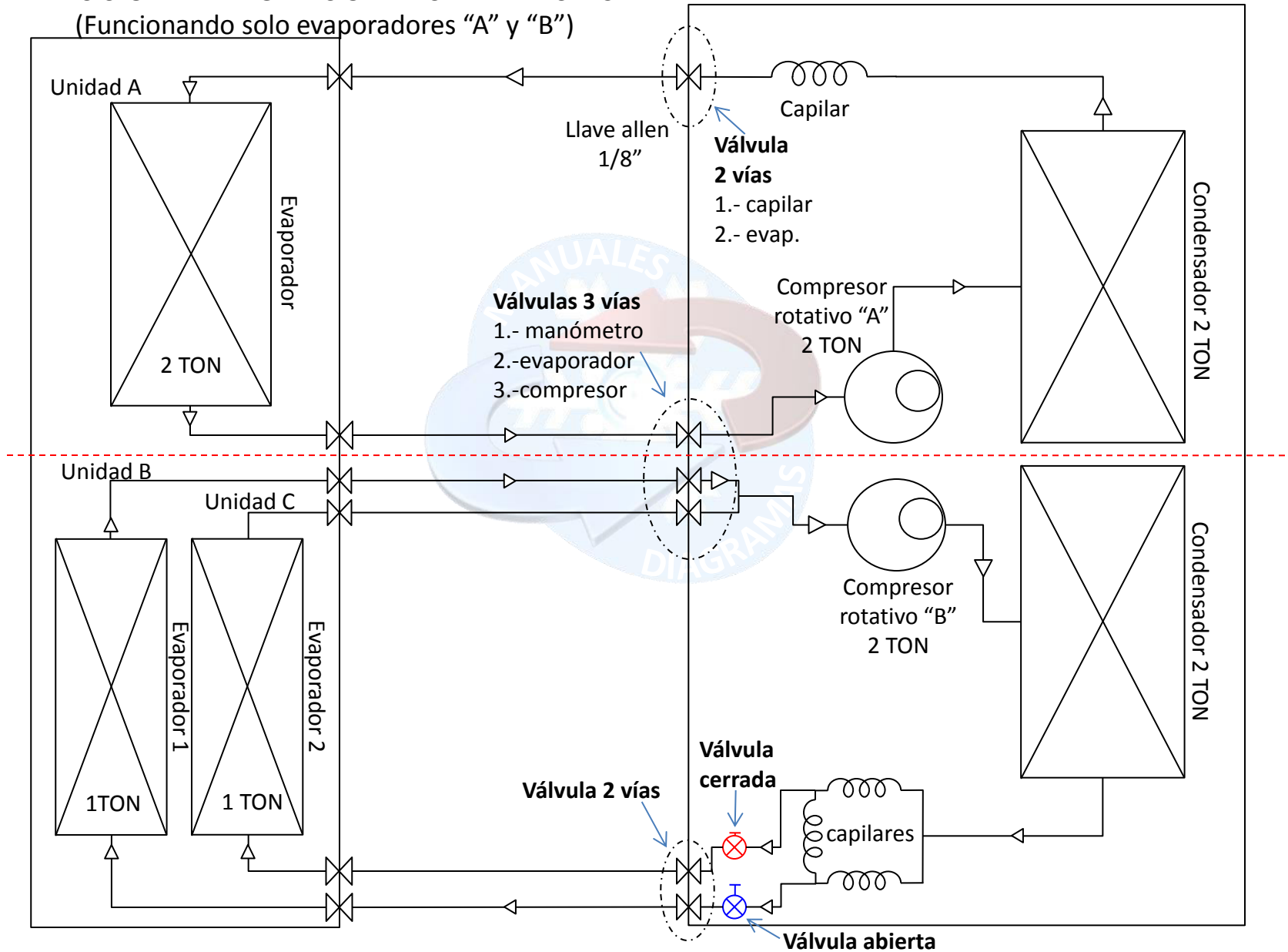
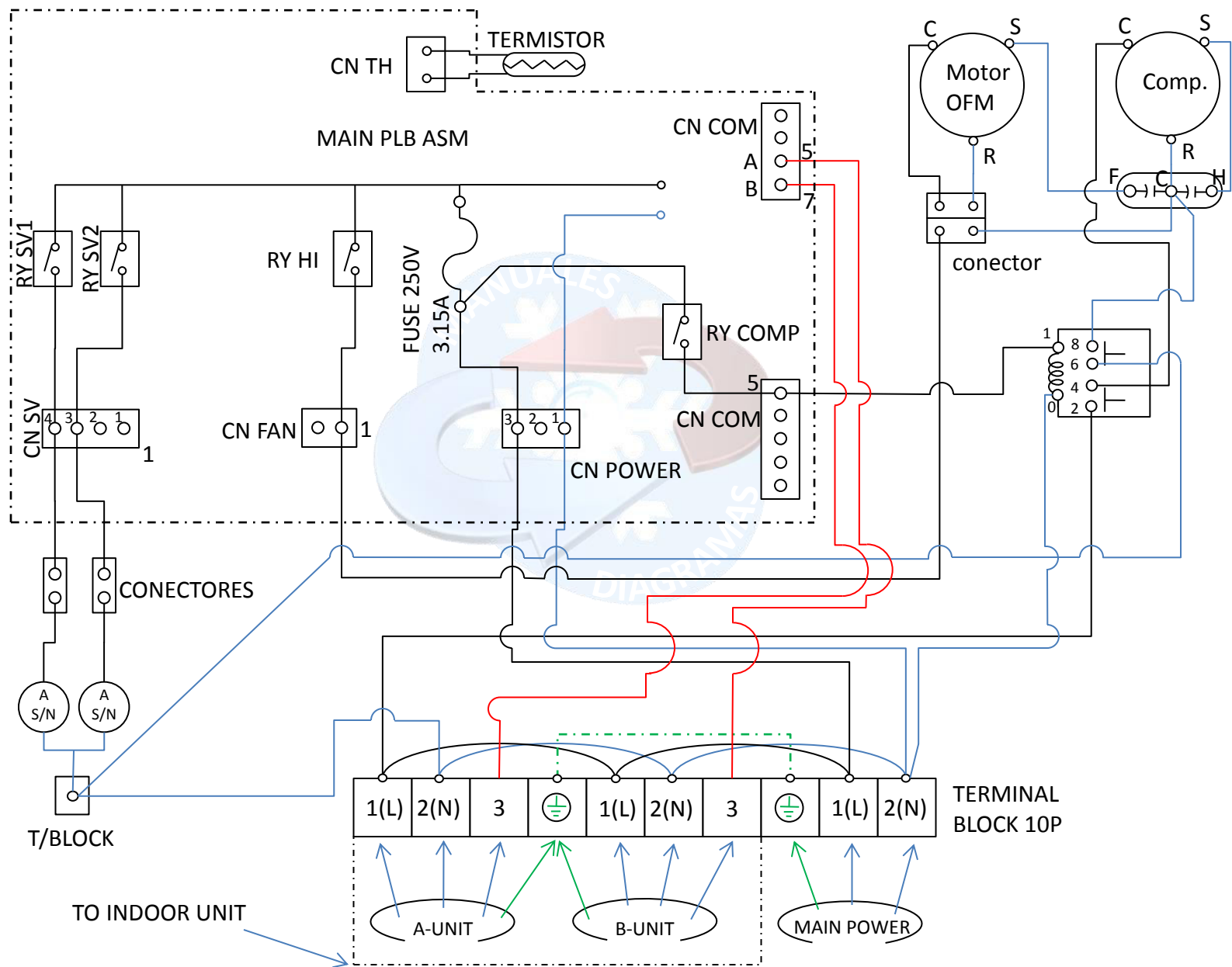
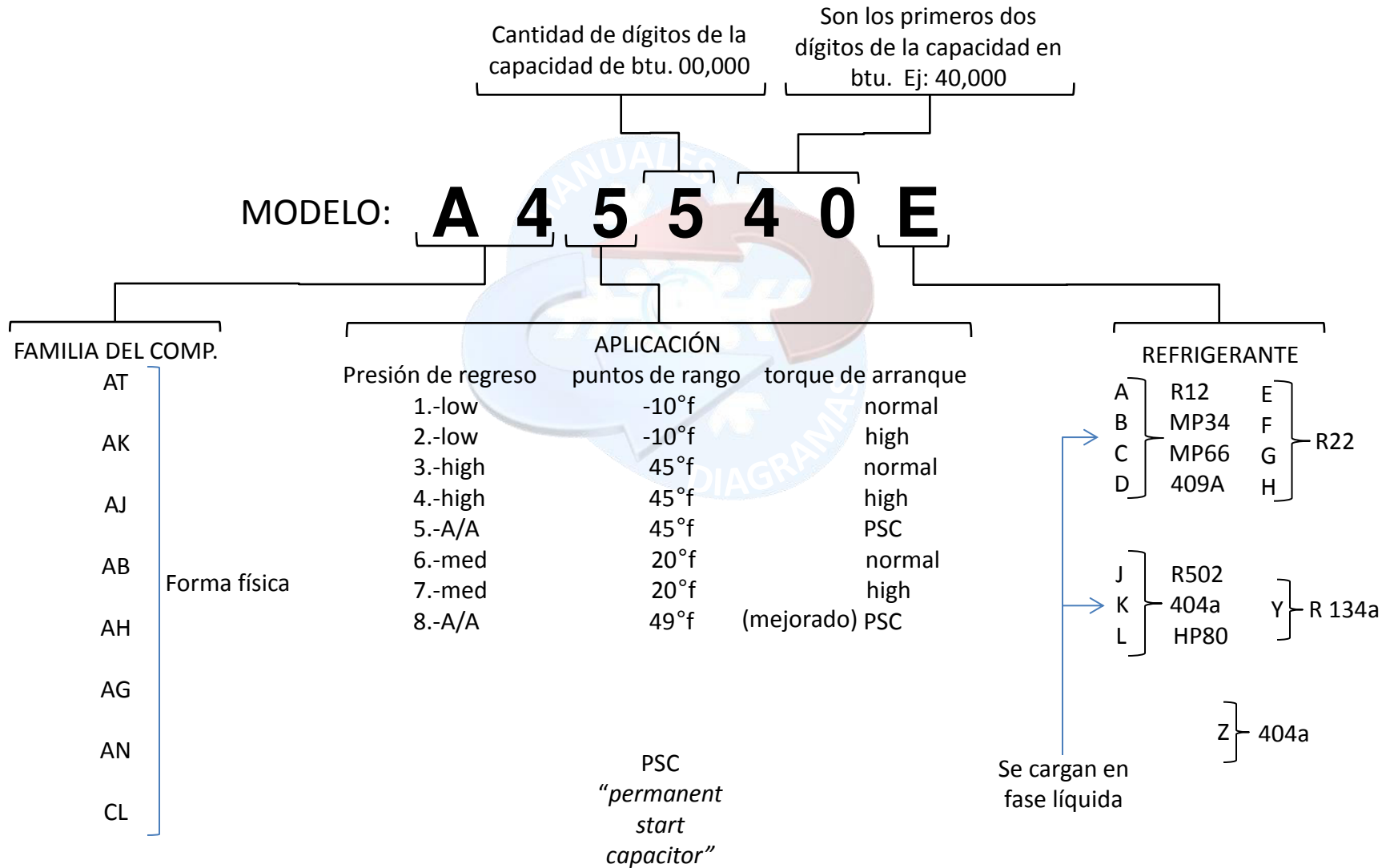


DIAGRAMA ELECTRICO DE CONDENSADORA

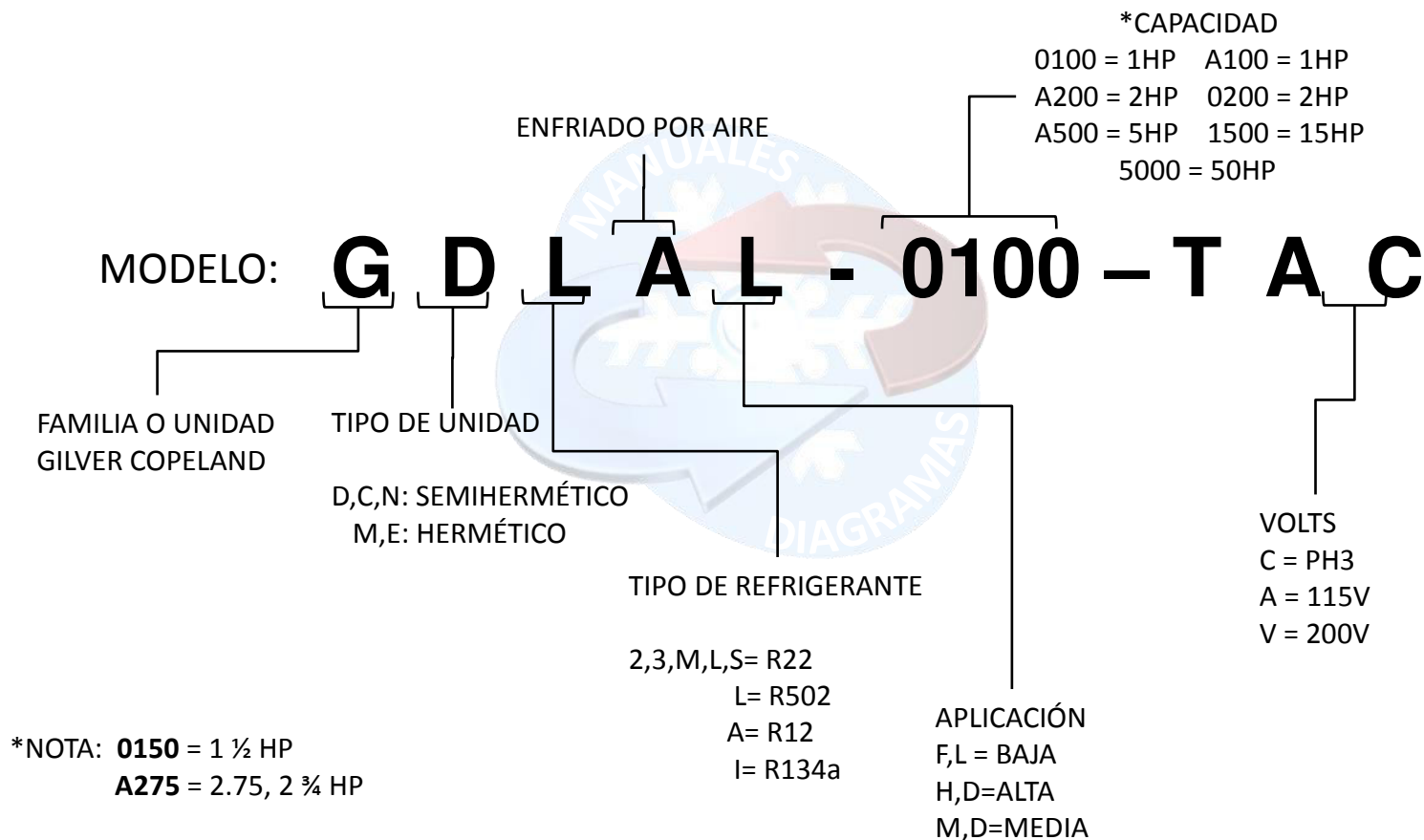


IDENTIFICACIÓN DE COMPRESORES



GILVER COPELAND

IDENTIFICACIÓN DE COMPRESORES





Unidad de torre

Son semejantes a una unidad de paquete, solo que el condensador es enfriado con agua. Por este motivo se utiliza una torre de enfriamiento que bombea el agua hacia la parte superior de la torre logrando el enfriamiento del condensador por la evaporación del agua.

Utiliza refrigerante R-22 con una presión igual a la unidad de paquete. (60-75 psi en baja y 275 a 350 psi en alta)

Partes mecánicas:

- ✚ Compresor
- ✚ Condensador enfriado por agua
- ✚ Válvula de expansión
- ✚ Tanque recibidor de líquido
- ✚ Evaporador
- ✚ Torre de enfriamiento
- ✚ Flotador
- ✚ Suministro de agua

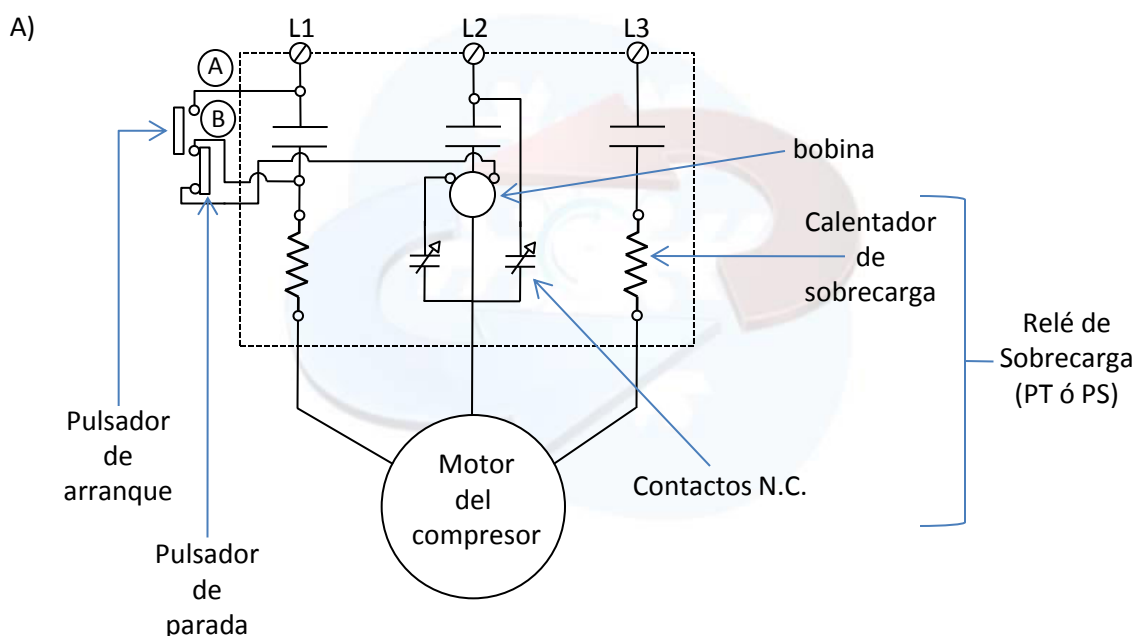
Partes eléctricas:

- ✚ Compresor
- ✚ IFM
- ✚ Bomba de agua
- ✚ Breaker de la condensadora
- ✚ Breaker de la evaporadora
- ✚ Contactor magnético
- ✚ Arrancador magnético
- ✚ Termostato
- ✚ Transformador
- ✚ Fan relé
- ✚ Presostatos
- ✚ Motores de la torre

Arrancador magnético



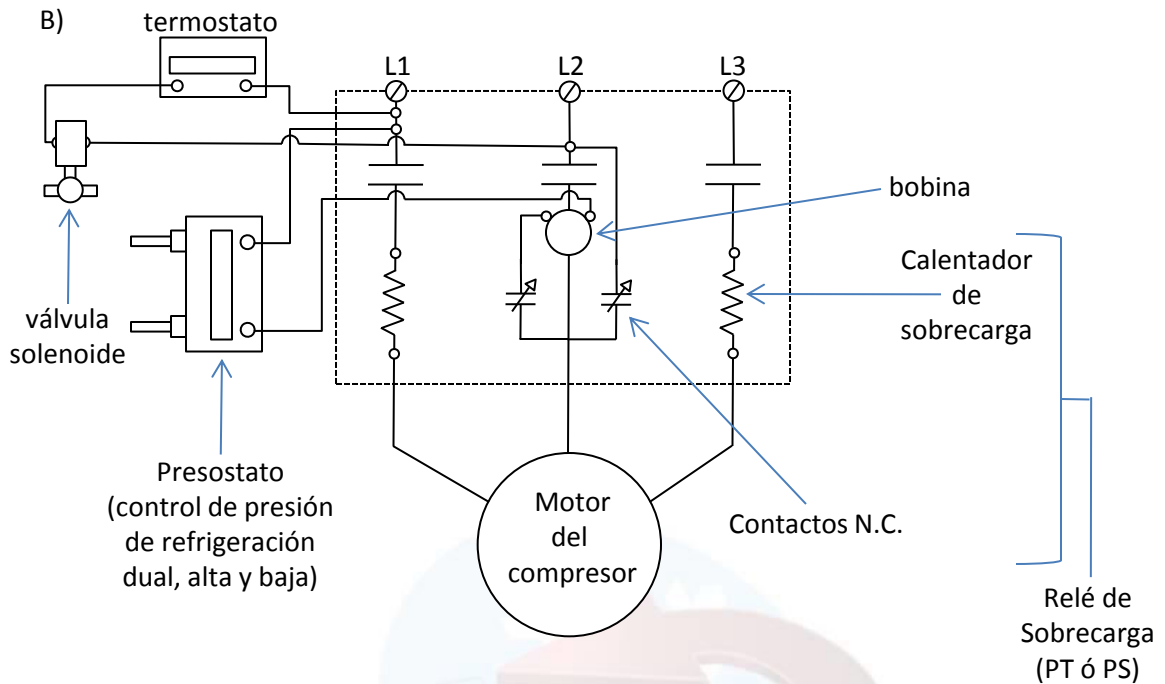
El arrancador electromagnético hace la misma función que el contactor magnético solo que este cuenta con protecciones térmicas en sus tomas que protegerán a las cargas de algún sobrecalentamiento.



Nota: El interruptor de arranque momentáneamente inicia la bobina que guarda el arrancador a través del conductor (A) de "L1".

La unidad opera hasta que el interruptor de detención se empuje manualmente para apagar el circuito (B)

L1, L2 y L3 designan los lados de líneas de un artefacto. El lado de línea es el conductor que tiene el voltaje permanentemente listo para fluir. El otro lado designado por T1, T2 y T3 es el lado de carga del artefacto, el cual es el conductor al que se alambra el artefacto. El lado "T" no lleva voltaje cuando el interruptor de control se encuentra en la posición "abierto".



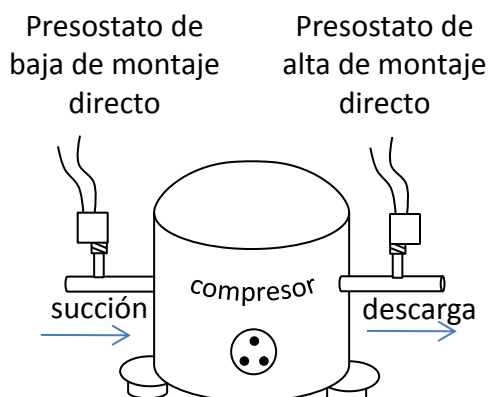
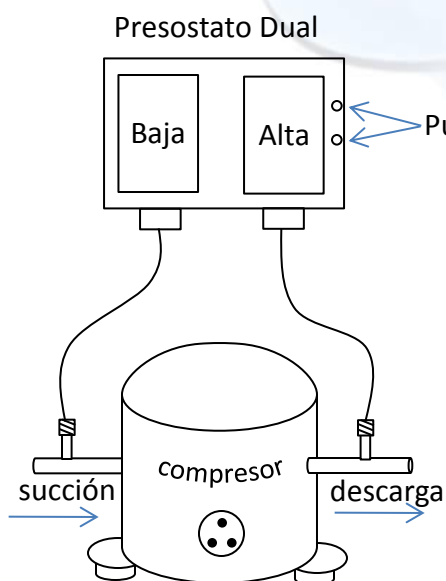
L1, L2 y L3 están conectados del lado de línea que pasa a través de calentadores hasta la línea de carga. Estos calentadores están diseñados con una resistencia especial que hacen que produzcan calor cuando se ha llegado al límite diseñado. Calientan los bimetales muy rápidamente y hacen que se abran los contactos del arrancador cortando el flujo de corriente.

Control de baja presión

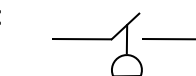


Hay que tener presente que debe haber suficiente refrigerante en el sistema, de forma que el compresor tenga adecuada lubricación y enfriamiento. El refrigerante es el que conduce el aceite a través del sistema. Cada vez que arranca el compresor, se bombea gran cantidad de aceite fuera del cárter. Normalmente se toman algunos minutos de funcionamiento para que el aceite vuelva al cárter. También el gas de succión que regresa del evaporador enfría los bobinados del motor del compresor. Si trabaja sin refrigerante se calentaría hasta desvalvularse. Para evitar esto se utiliza un control de baja presión (presostato) en algunos sistemas. Estos abren el circuito cortando la alimentación al compresor cuando baja la presión por alguna fuga.

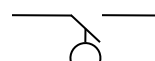
Algunos son ajustables y otros vienen configurados de fabrica. Este control como el de alta presión puede tener un tubo capilar o un diafragma de montaje directo. Ejemplos:



Simbolo:



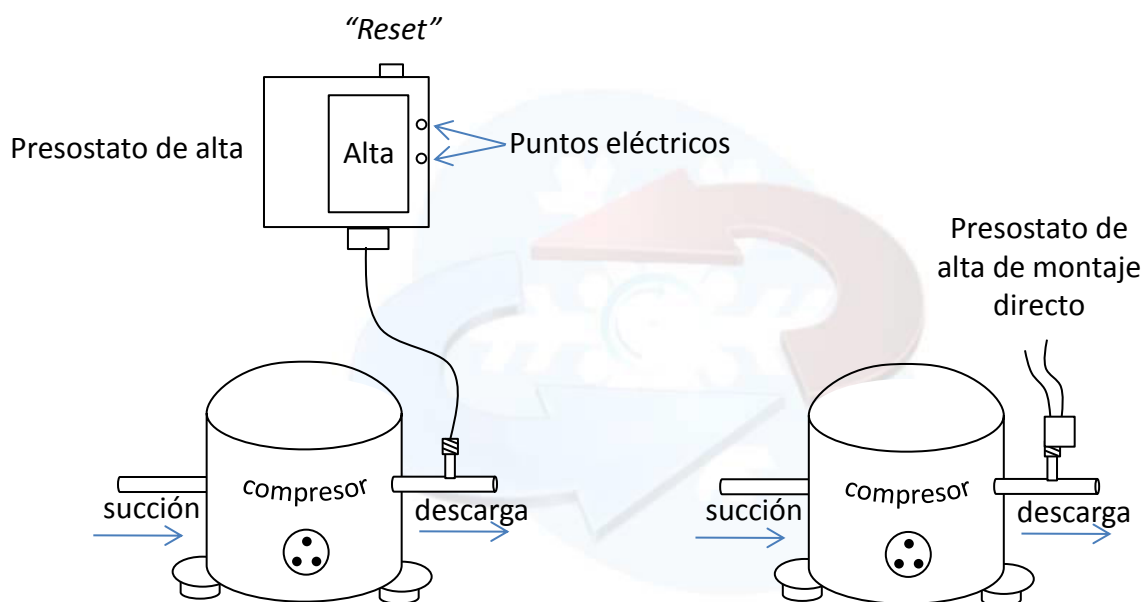
Presostato de alta
S.P.H.



Presostato de baja
S.P.L.

Control de alta presión

El control se diseñó para abrir el circuito de control cuando llegue a la presión de reajuste. Esta condición de alta presión que excede las especificaciones del fabricante se puede dar en un motor inoperante de ventilador del condensador o debido a una aleta defectuosa del ventilador del condensador, a restricción de la línea de descarga del compresor, o simplemente por una cubierta de suciedad sobre los serpentines del condensador.

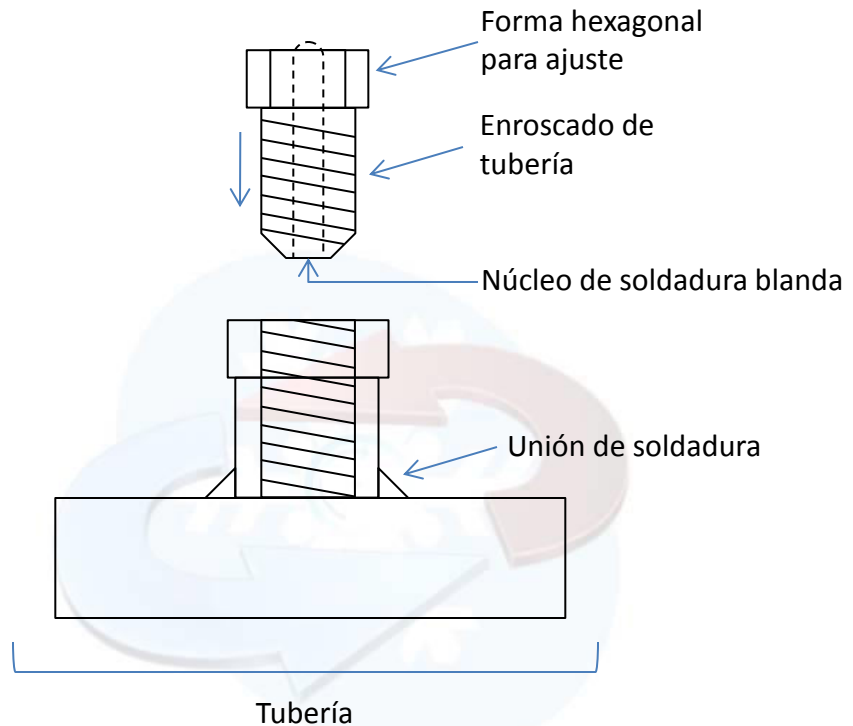


Independientemente del motivo, el control se abre impidiendo que el compresor se dañe. Este tipo de interruptor puede tener un tubo capilar que conduce la alta presión a un interruptor a distancia, o se puede localizar directamente en la línea de descarga como interruptor de diafragma. Cuando el presostato se activa por un exceso de presión en el sistema, debe "resetearse" ya que este no regresa a su estado normal de operación aunque se enfríe el compresor.

Válvula de alivio



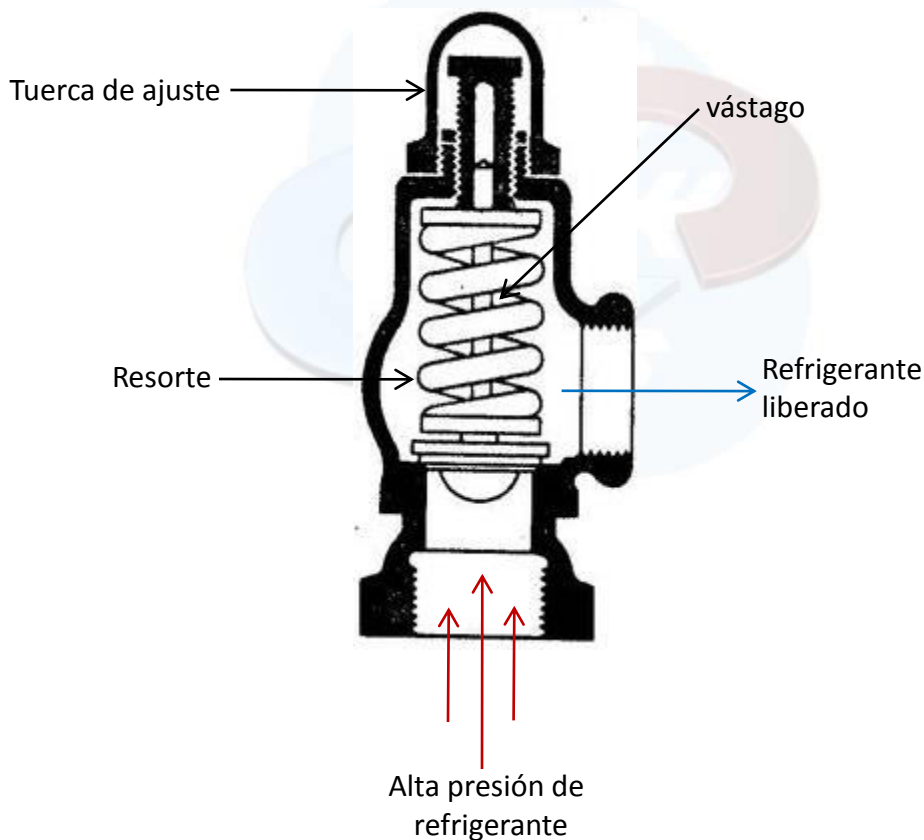
Se utilizan como apoyo del control de alta presión, se puede emplear en unidades comerciales así como residenciales.



El centro de la bujía tiene un agujero maquinado en el interior. Esta perforación se llena de soldadura que se ablanda a cierta temperatura cuando la presión excede los límites previstos, Cuando esto sucede, el refrigerante se libera del sistema.



En caso de presiones excesivamente altas, la unión se romperá, se abrirá y liberará el refrigerante del sistema antes de que algo se dañe. En los sistemas comerciales, en los que el grado de refrigerante perdido podría ser muy costoso de reponer, se utiliza la válvula costosa de alivio de presión. Esta válvula, solo se abre lo suficiente para que baje la presión dentro de los límites previstos, de esta forma solo se pierde un poco de refrigerante. El costo de la válvula se compensa con el ahorro que se hace al no tener que recargar de refrigerante todo el sistema.



Ciclo de refrigeración de unidad tipo torre

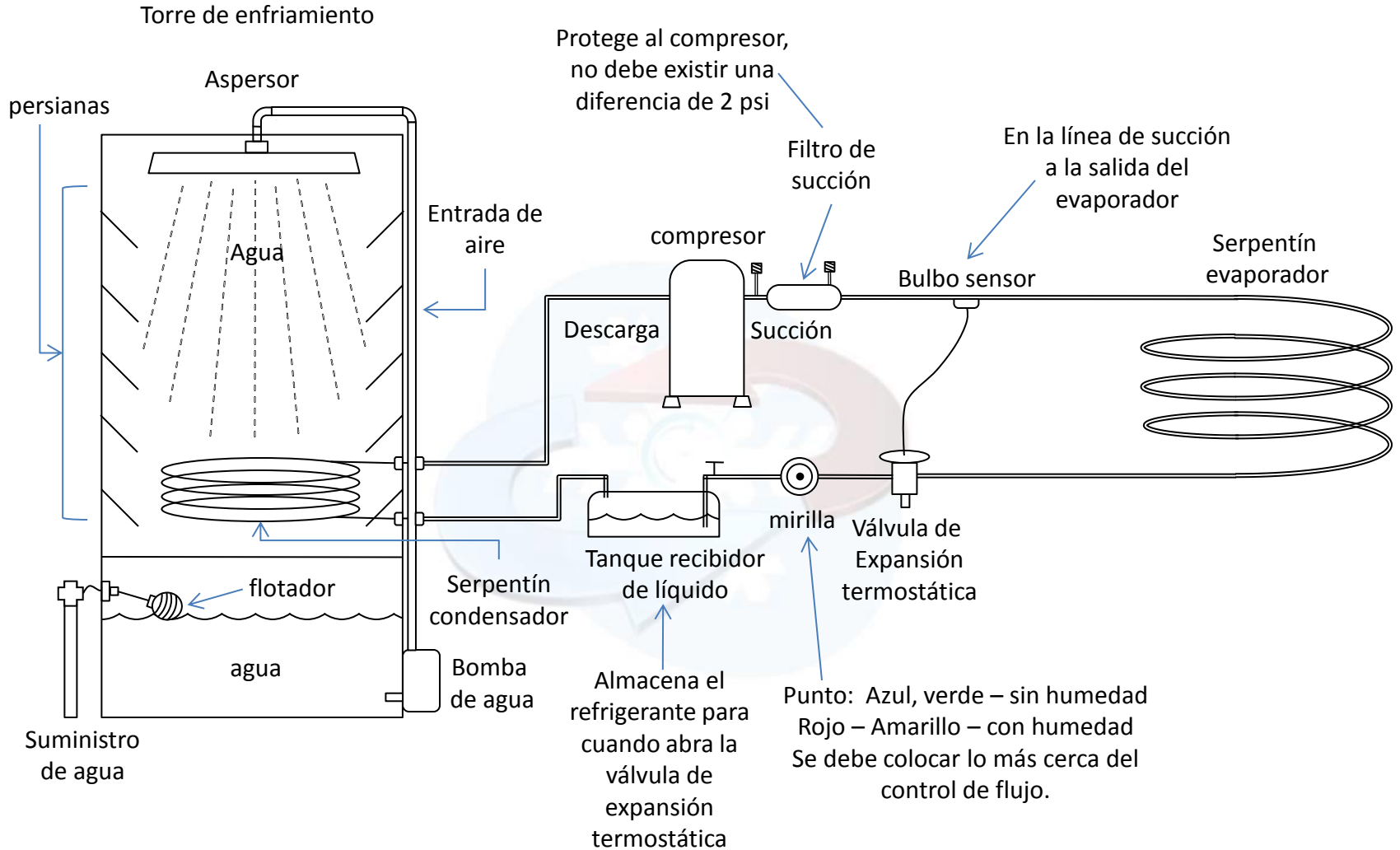
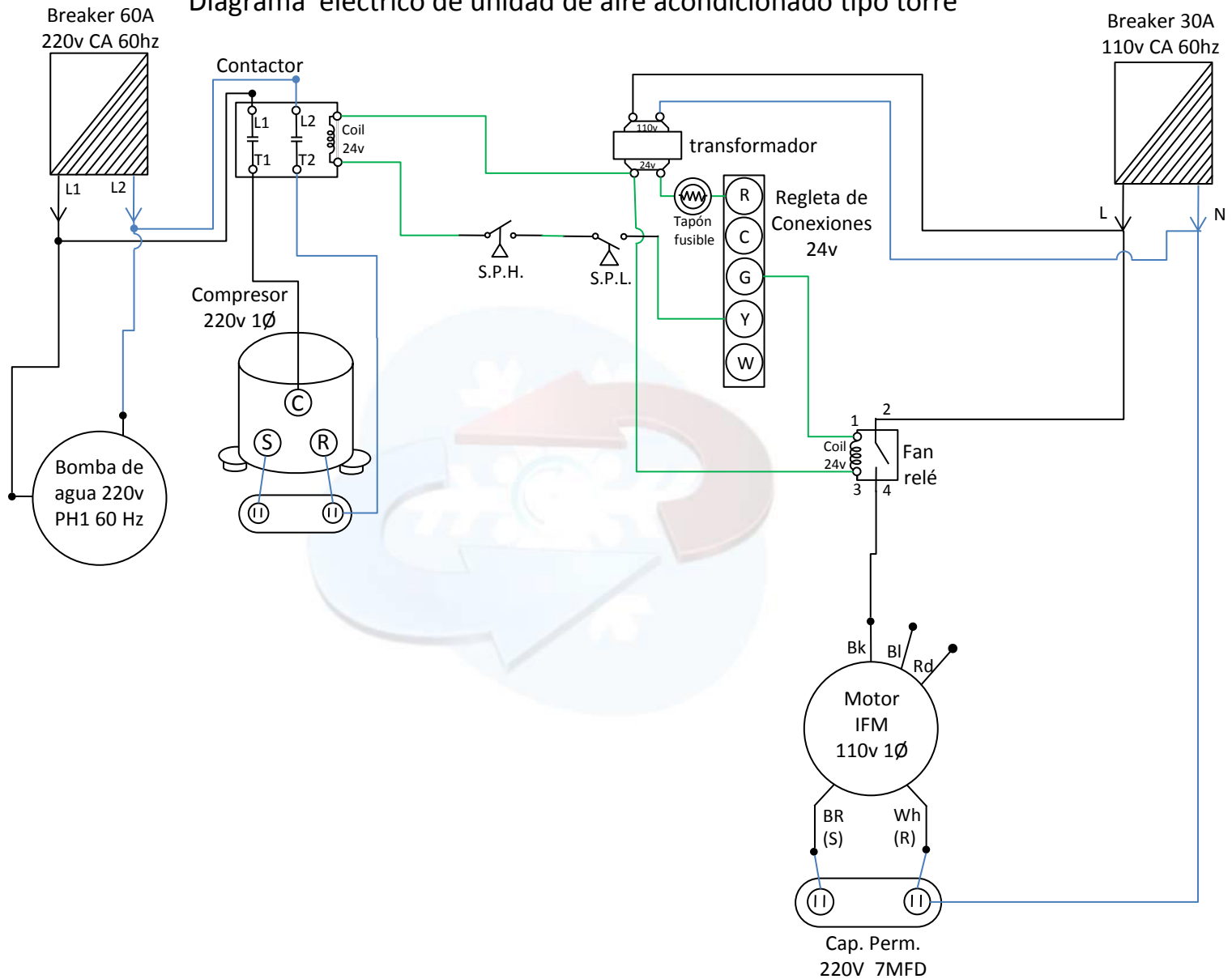


Diagrama eléctrico de unidad de aire acondicionado tipo torre



Ciclo de refrigeración con torre de enfriamiento por agua

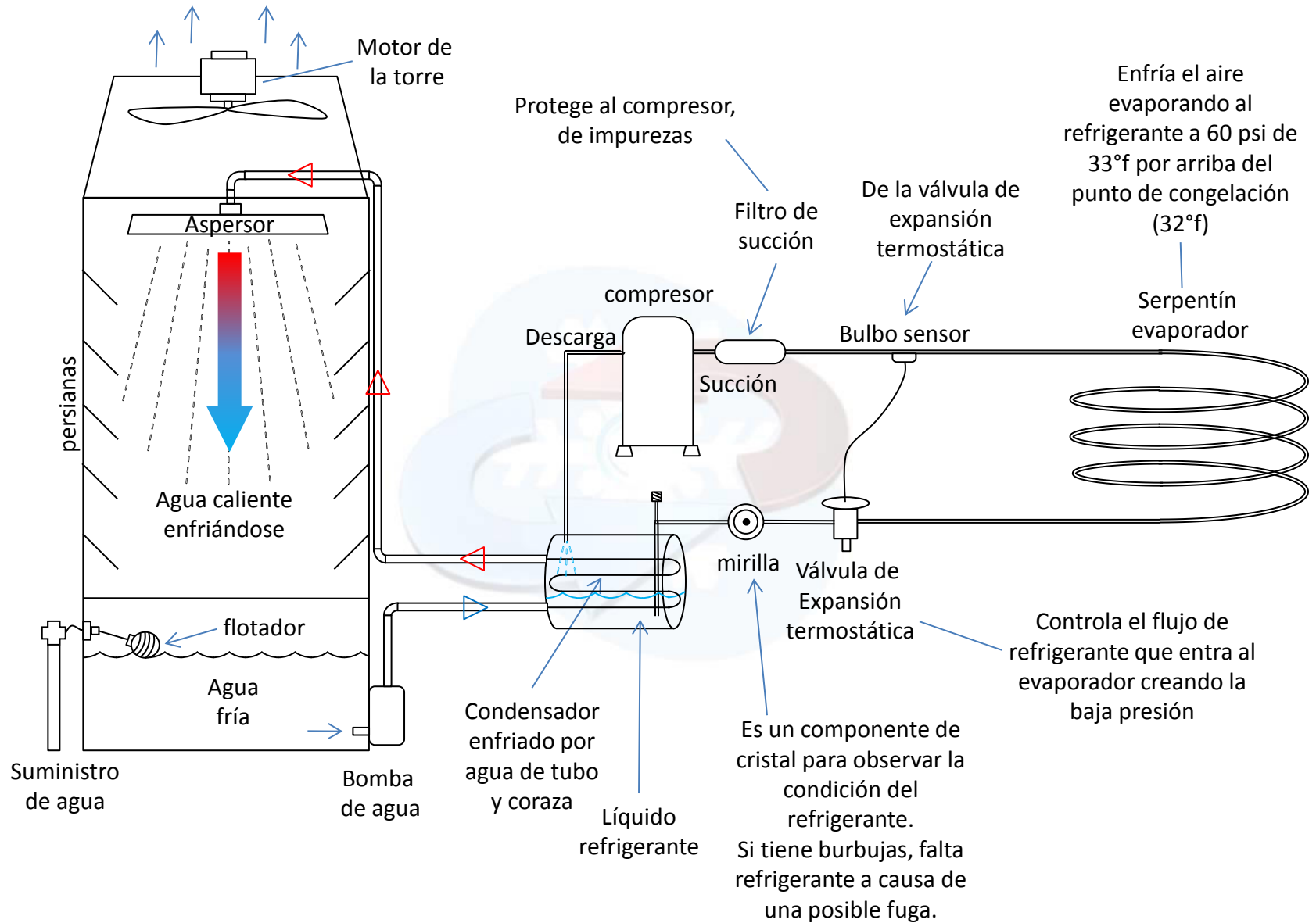


Diagrama eléctrico de unidad de aire acondicionado tipo torre No.2

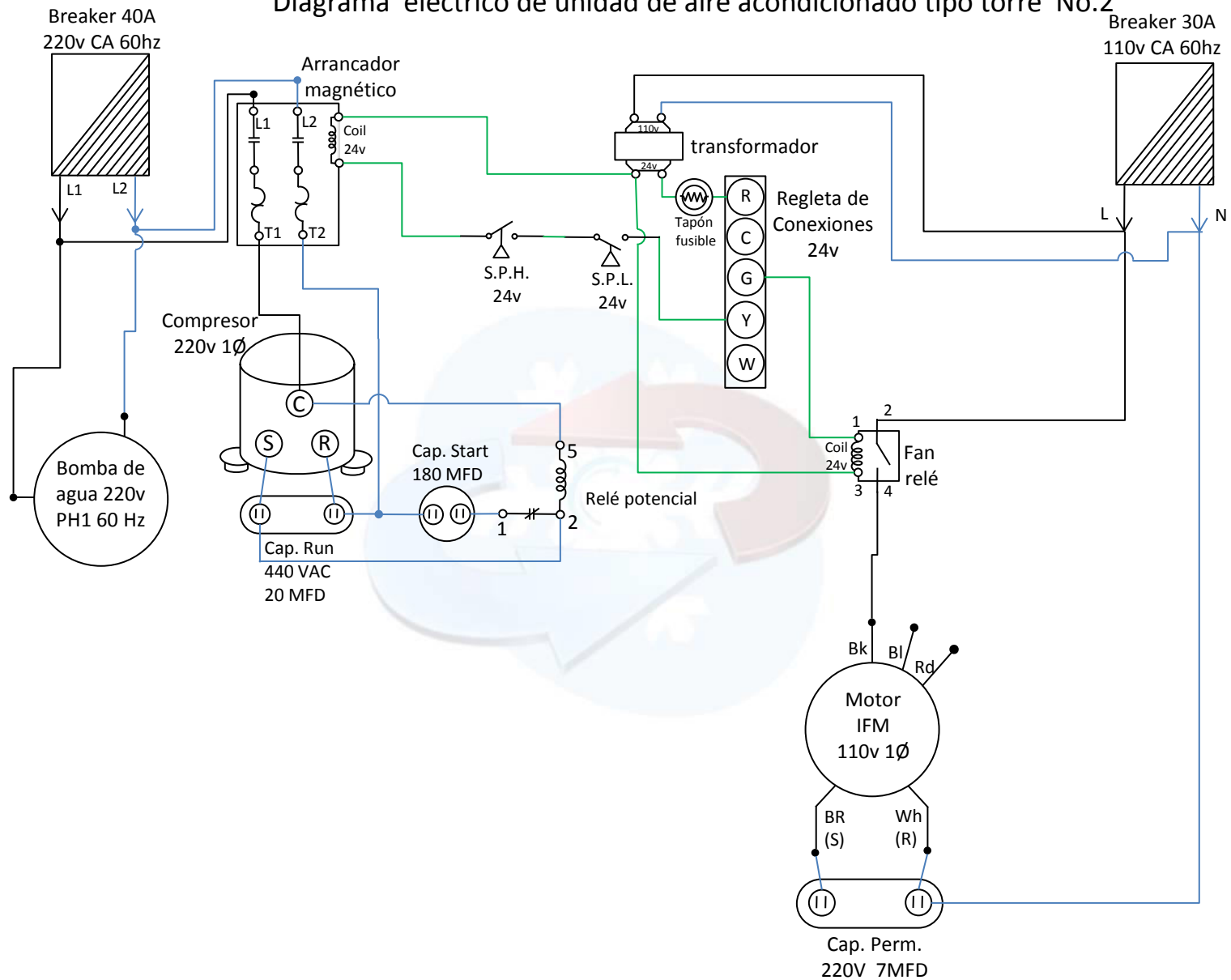


Diagrama eléctrico de unidad tipo torre

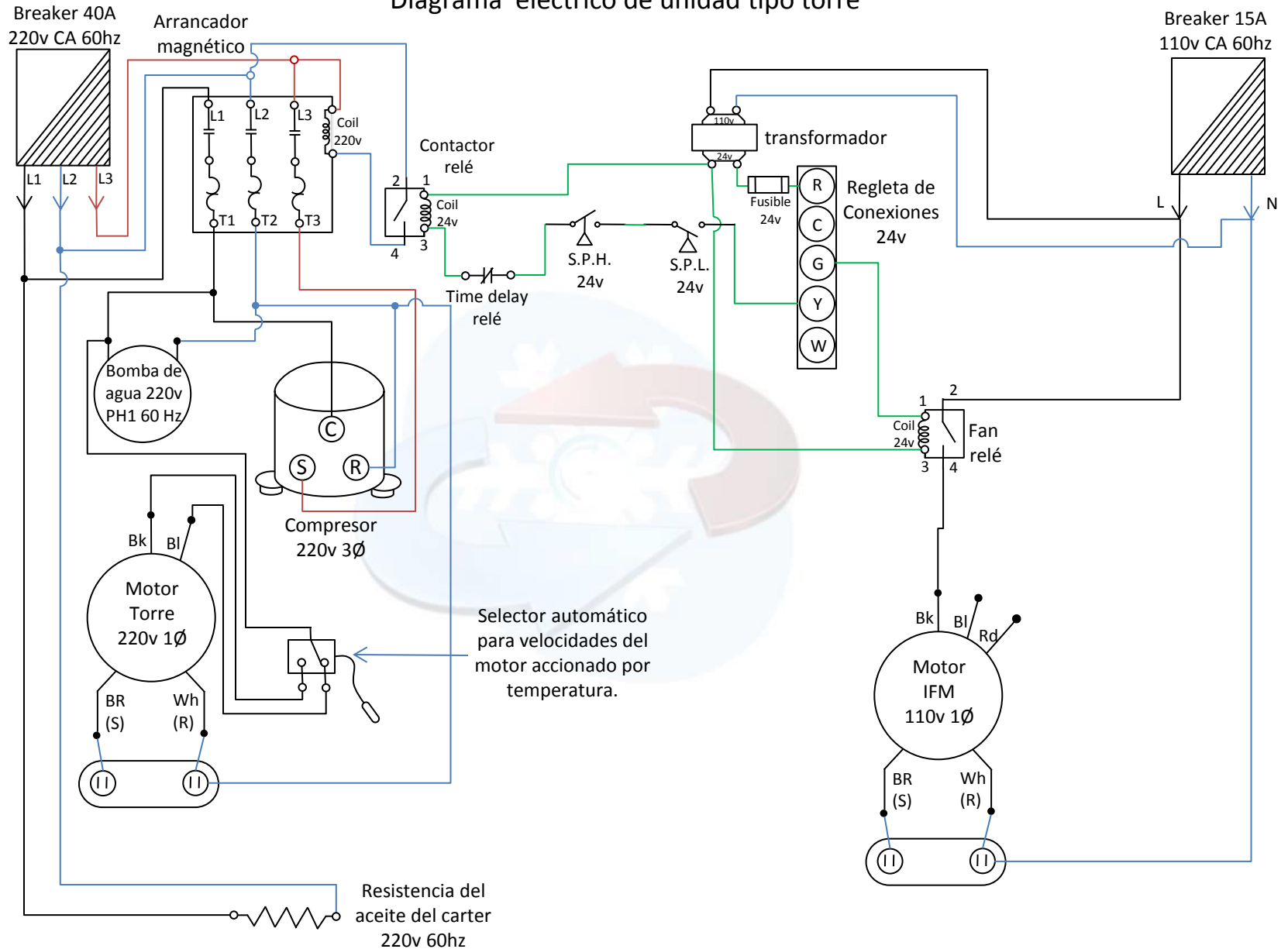


Diagrama eléctrico de unidad tipo torre con dos motores

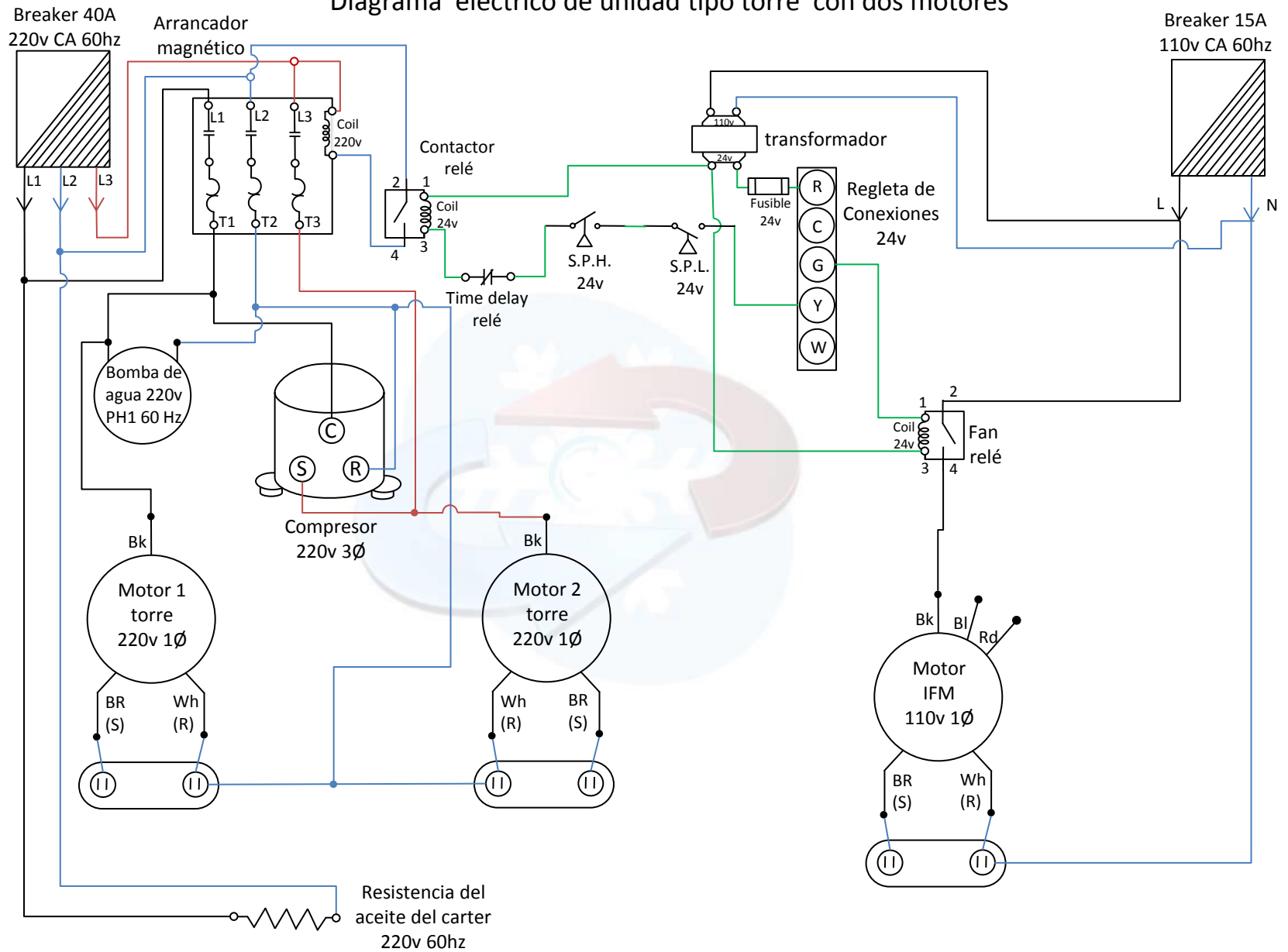


Diagrama eléctrico de unidad tipo torre con interruptor de calor

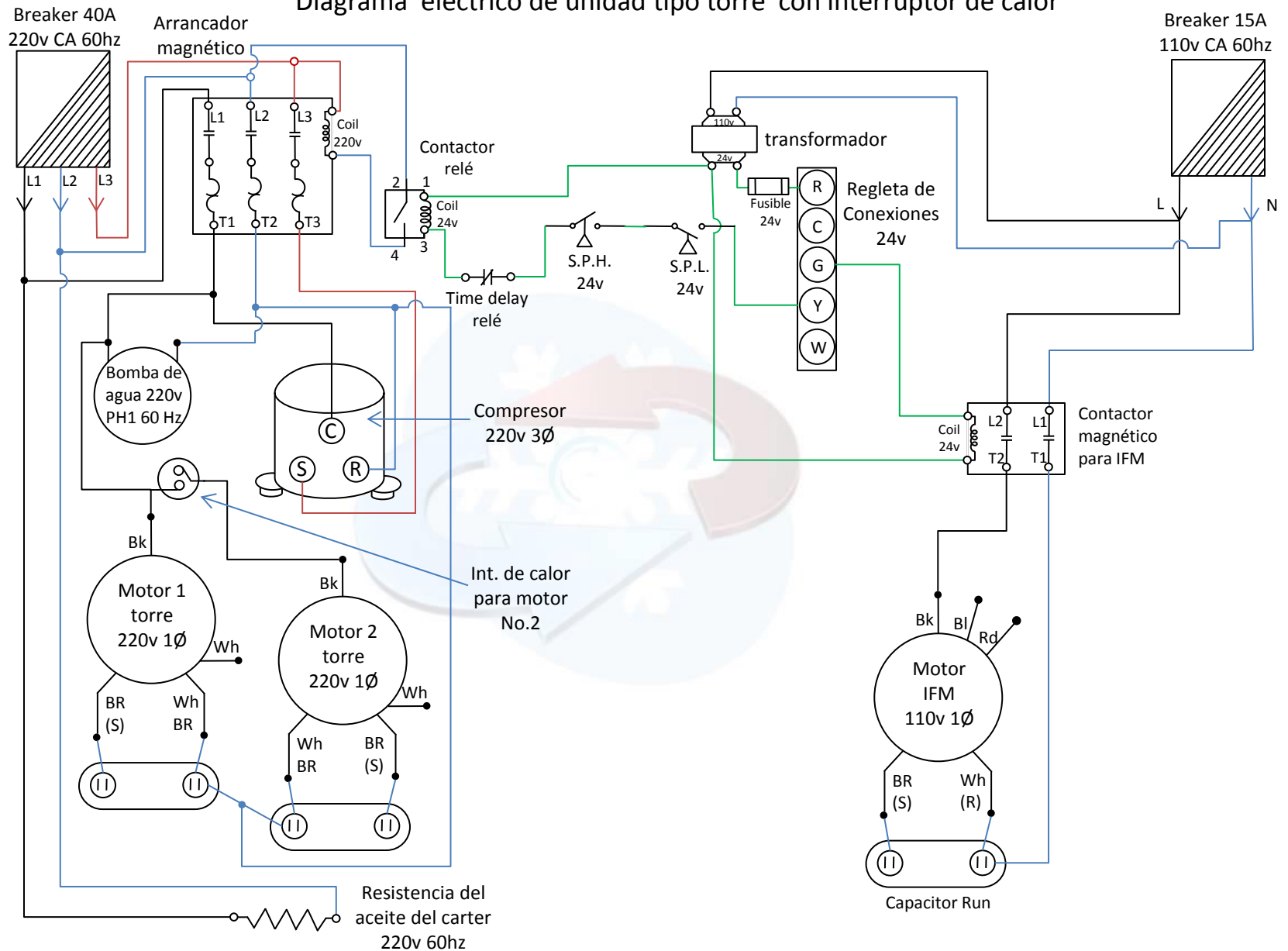


Diagrama eléctrico de unidad tipo torre con unidad calefactora

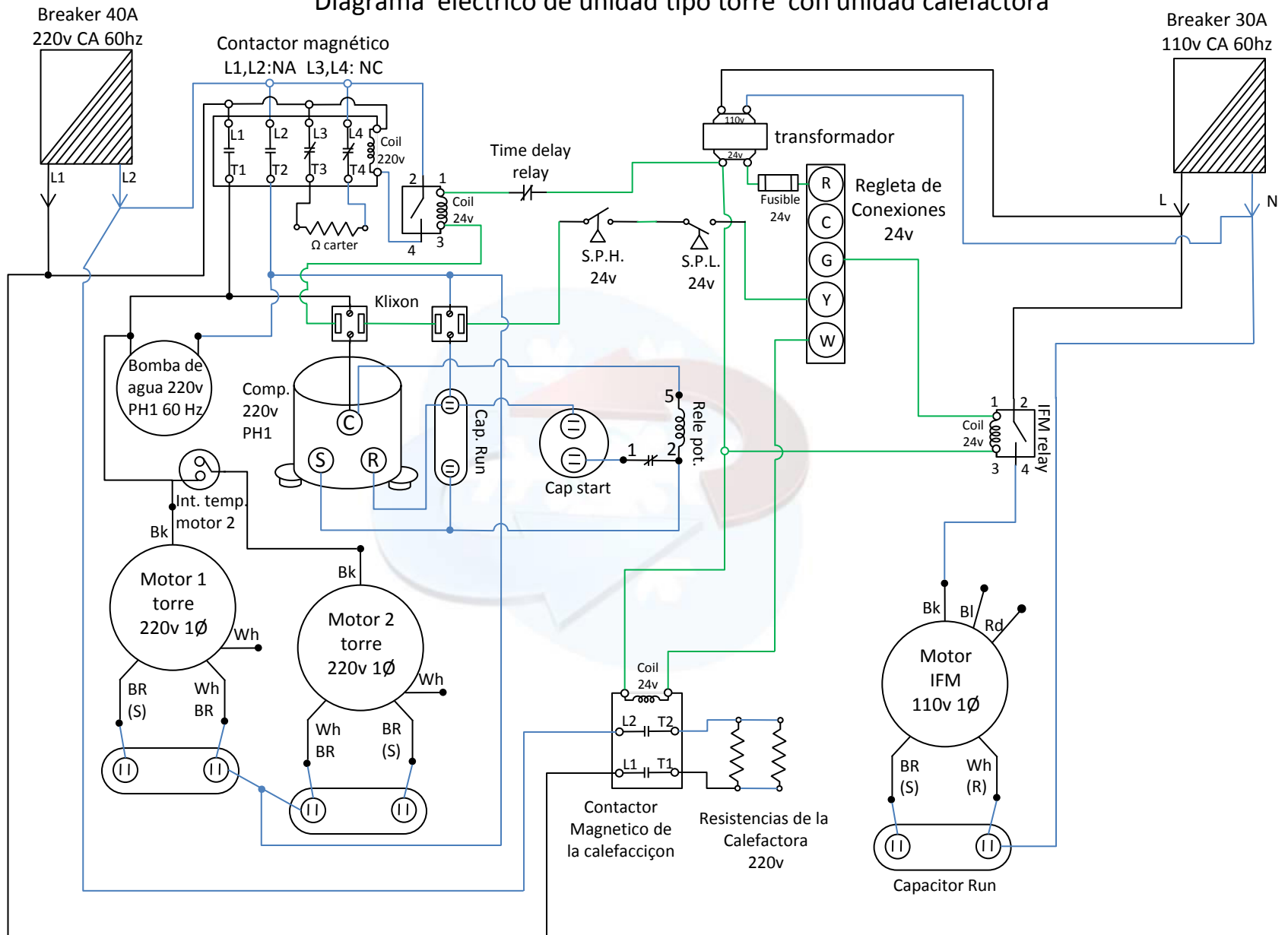


Diagrama eléctrico de unidad tipo torre con evaporador tipo inundado

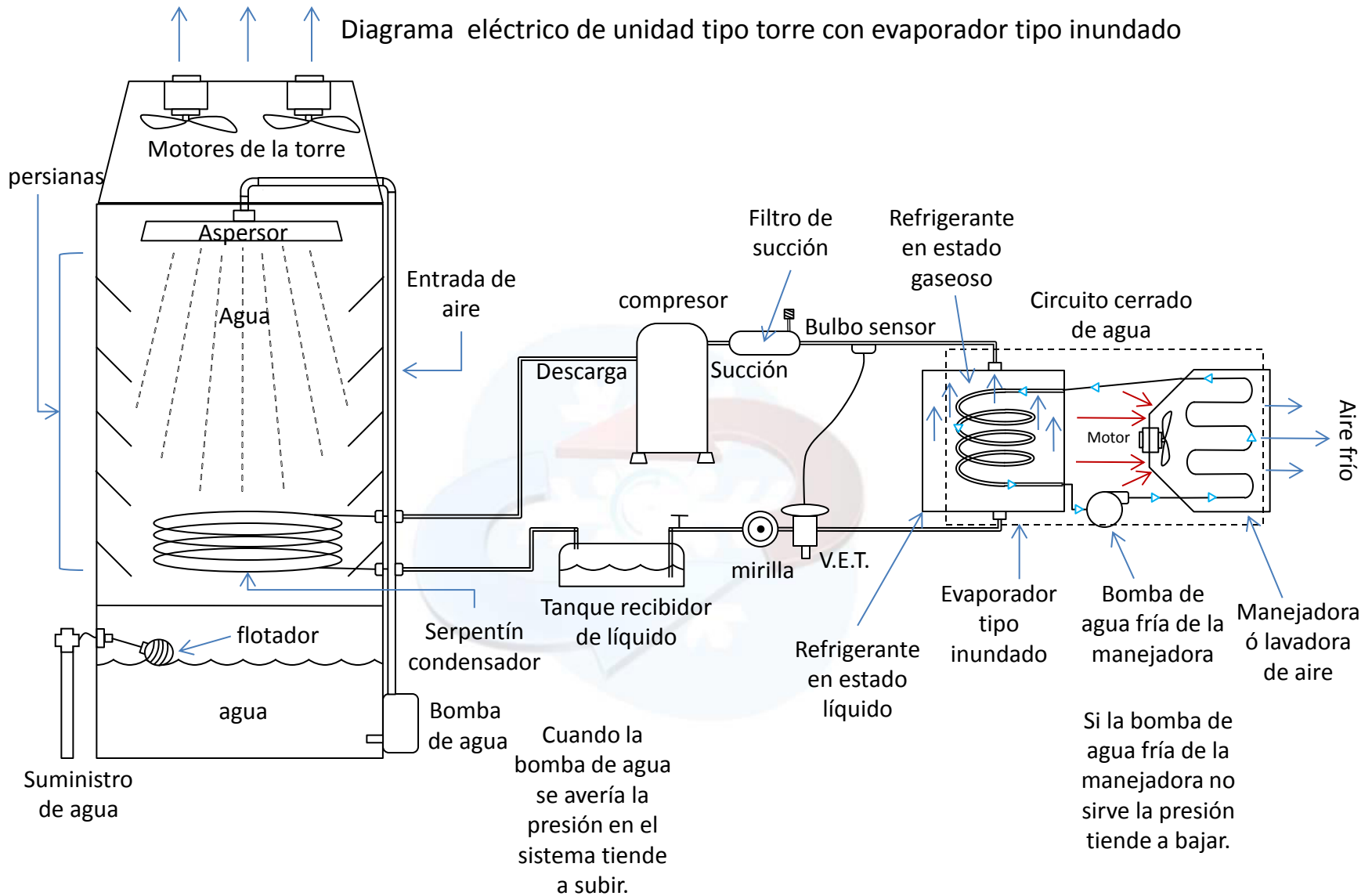
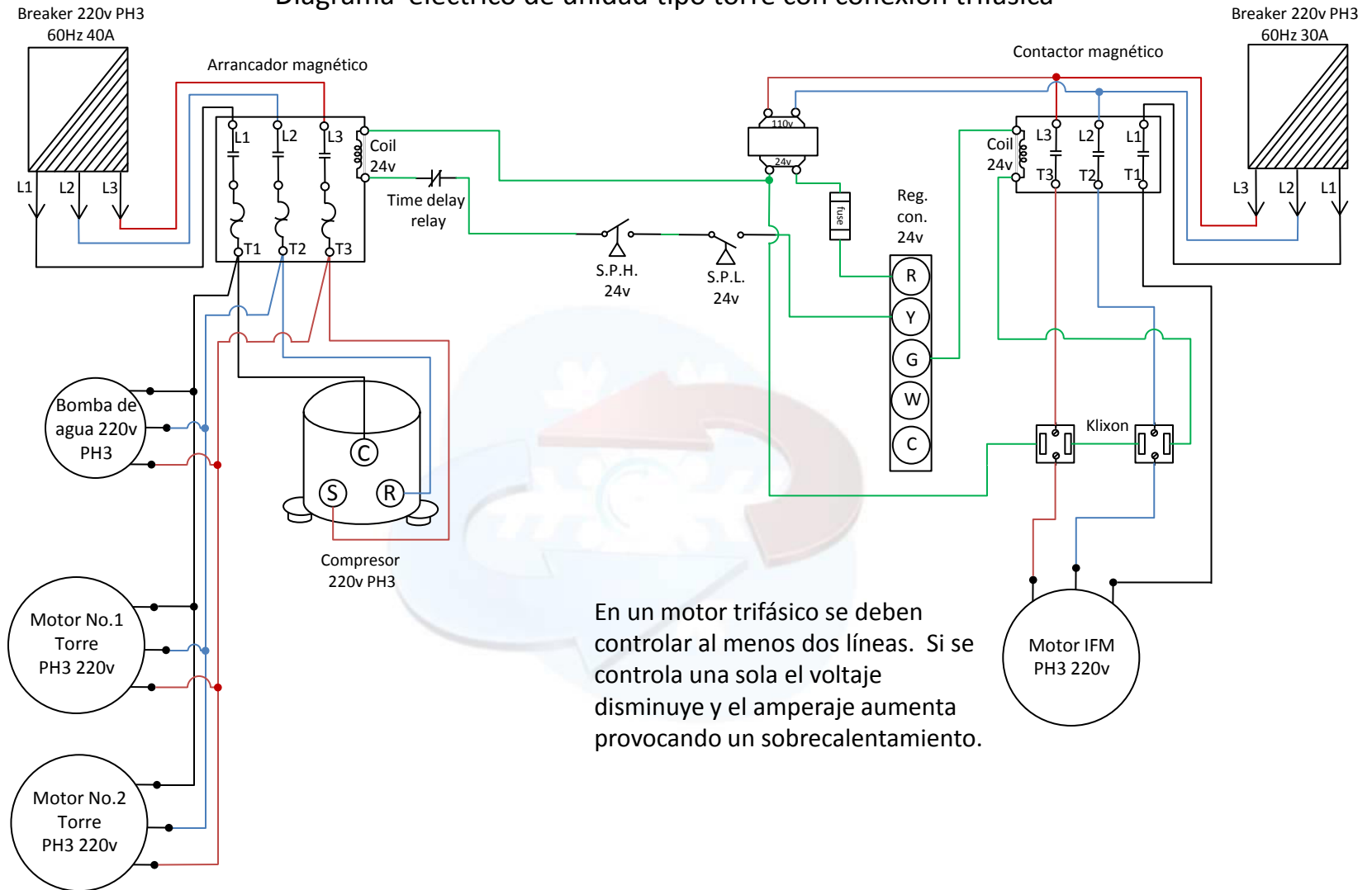


Diagrama eléctrico de unidad tipo torre con conexión trifásica



Refrigeradores



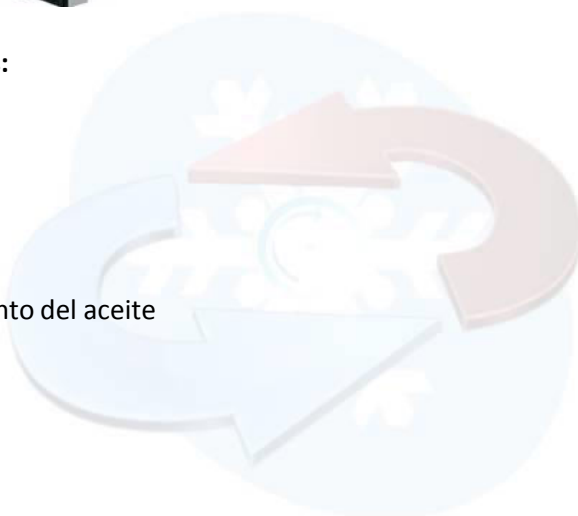
Utilizan refrigerante R-134a (los equipos nuevos) con una presión en la succión de 8 – 12 psi. Los refrigeradores viejos utilizan R-12 con la misma presión.

Componentes mecánicos:

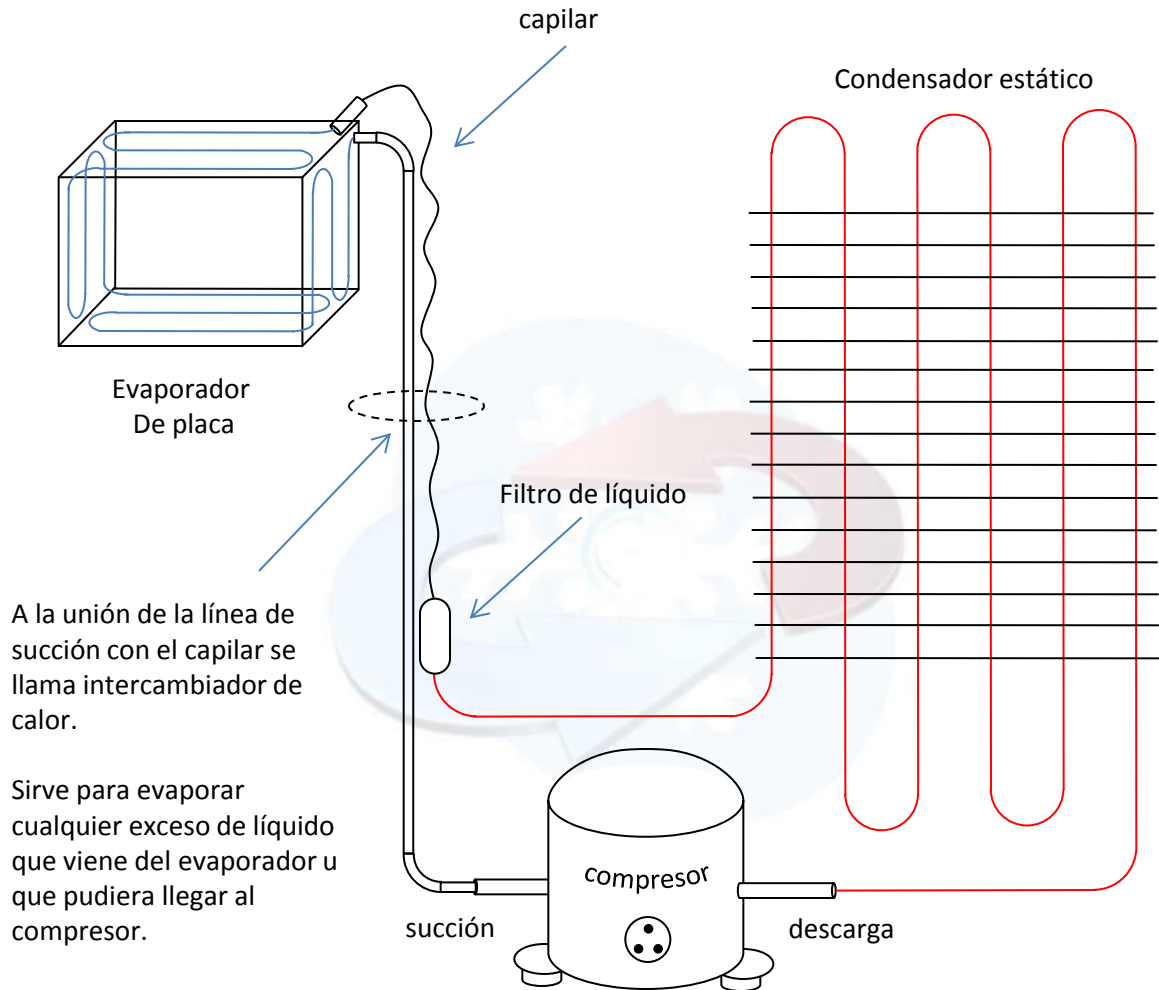
- @ Compresor
- @ Condensador
- @ Filtro de líquido
- @ Tubo capilar
- @ Evaporador
- @ Serpentin de enfriamiento del aceite

Componentes eléctricos

- @ Termostato
- @ Timer
- @ Motores IFM y OFM
- @ Resistencia del evaporador
- @ Resistencia de descongelamiento
- @ Resistencia de marco y puerta
- @ Resistencia del drenaje
- @ Pastilla limitadora
- @ Protección de sobrecarga (P.T.)
- @ Compresor
- @ Relevador de arranque
- @ Capacitor
- @ Foco e interruptor del conservador

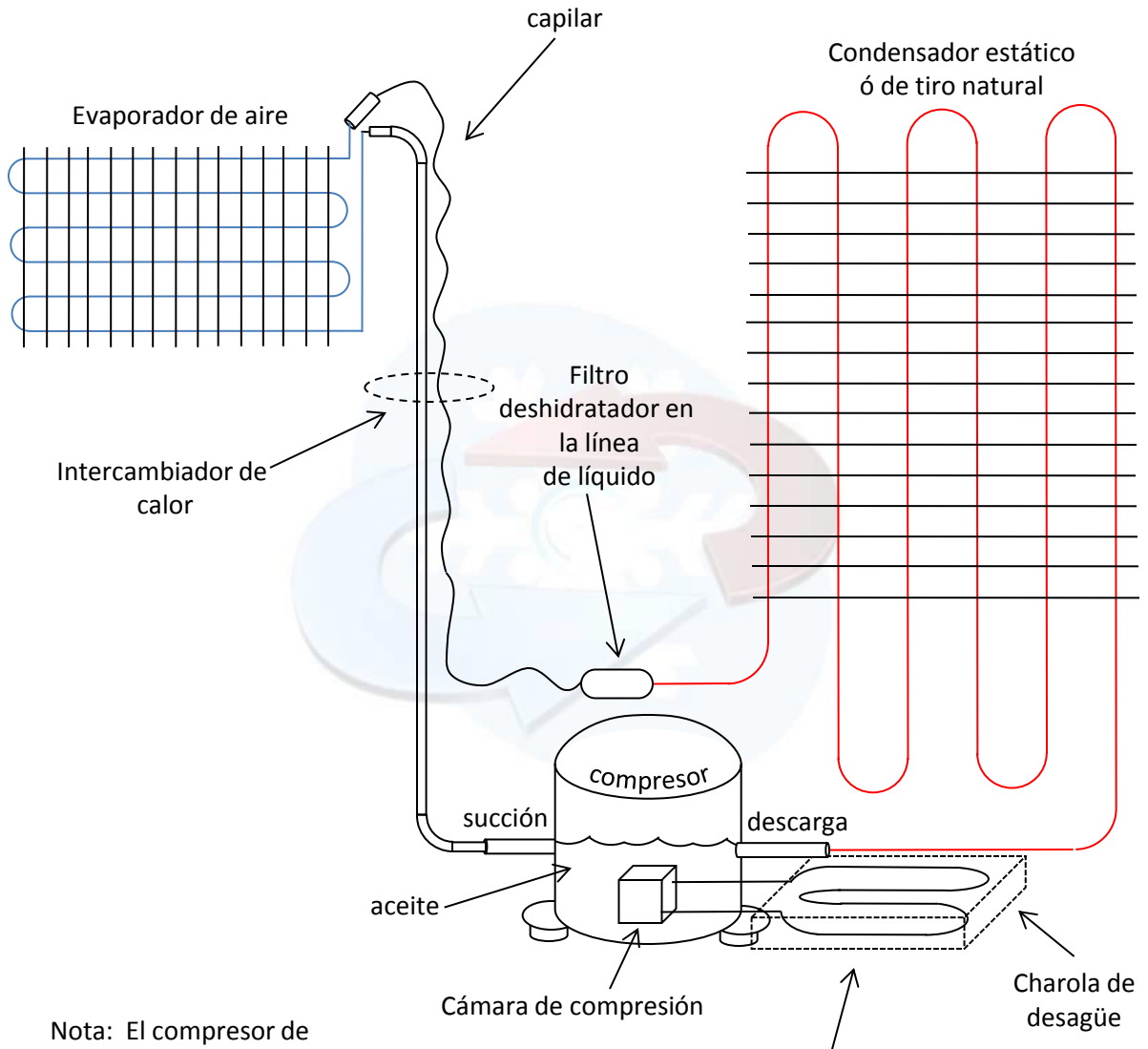


Ciclo de refrigeración básico de refrigerador



Nota: El compresor de trabajo ligero NO lleva condensador auxiliar.

Ciclo de refrigeración básico de refrigerador con condensador auxiliar



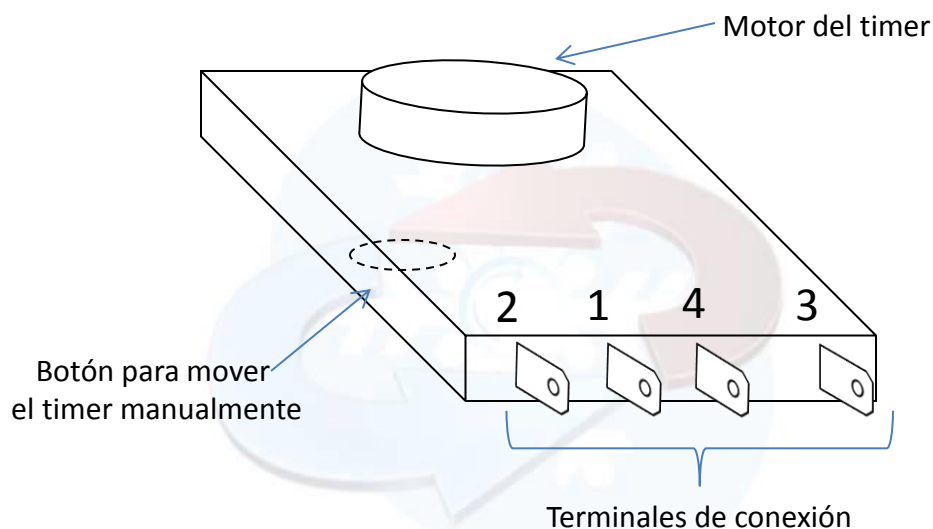
Nota: El compresor de trabajo pesado lleva condensador auxiliar.

Condensador auxiliar
Su función es enfriar el aceite del cárter del compresor a la misma vez que evapora el agua del desagüe del evaporador cuando se descongela. Se encuentra en una charola.

Defrost Timer (reloj de descongelamiento)



Se utiliza como un reloj que controla los ciclos de descongelamiento del evaporador. En ocasiones también los ciclos de descongelamiento del drenaje. Por lo general cuenta con cuatro terminales para realizar las funciones.



3 – Corriente al motor del timer

2 – Salida a la resistencia de descongelamiento (ciclo corto)

1 – Corriente al motor del timer y alimentación para 2 y 4

4 – Salida a la condensadora (ciclo largo)

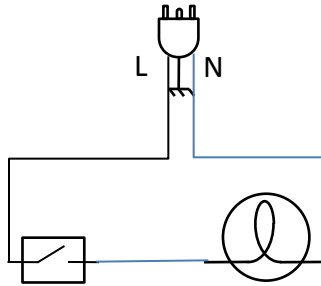


Nota: El orden de las terminales
Puede variar según el fabricante

Diagrama de refrigerador de aire

Se compone de varios circuitos integrador en uno solo:

A) Del foco

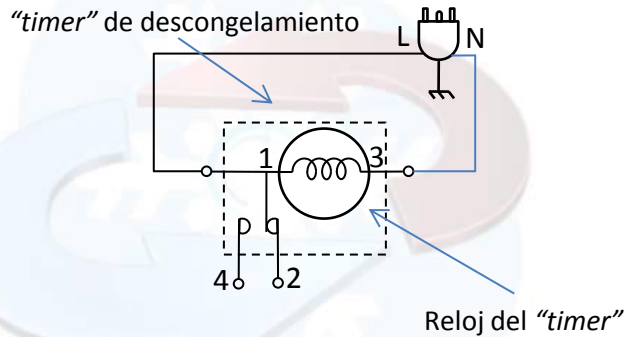


B) Desde el "timer"

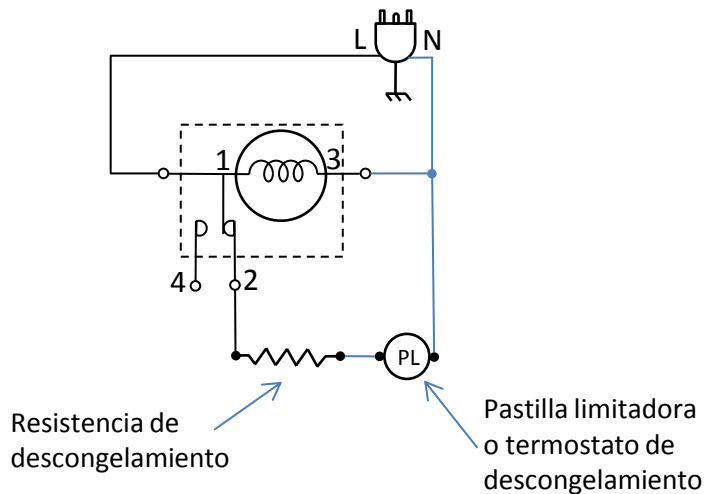
Terminal No.1 y 3 para el motor del "timer".

No.4 para enfriamiento.
Duración: 8 horas

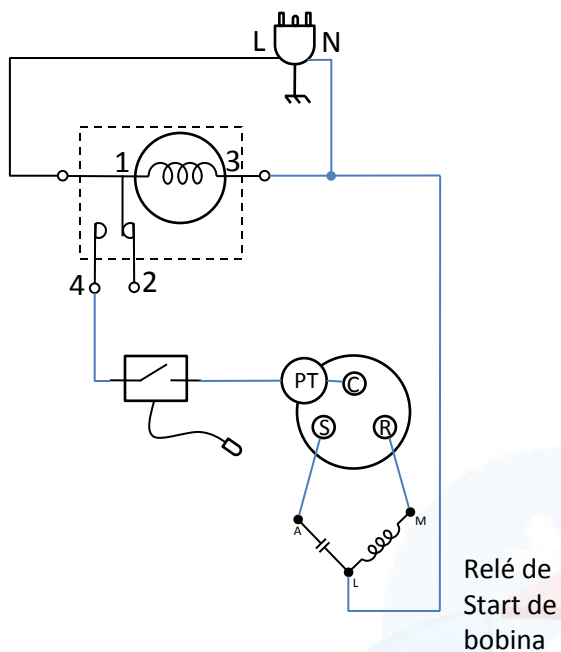
No.2 para descongelamiento.
Duración: 20 minutos



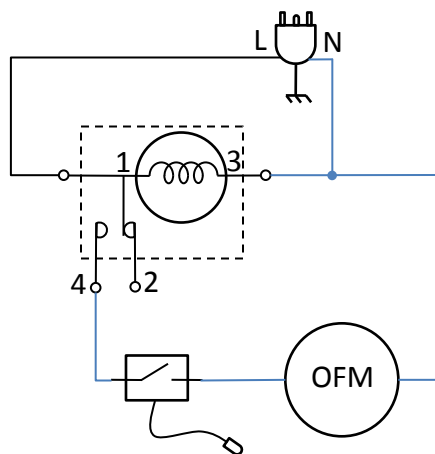
C) Del descongelamiento



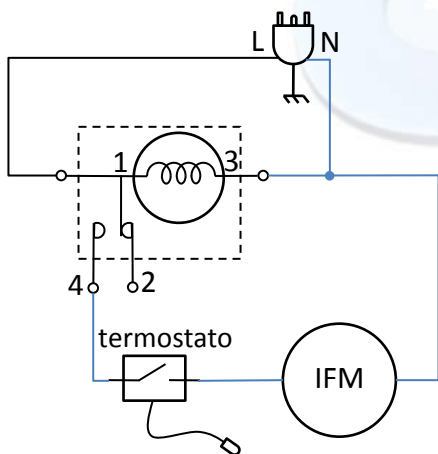
D) Desde el enfriamiento



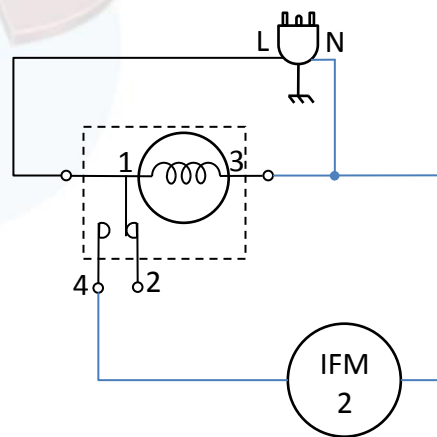
E) Del OFM



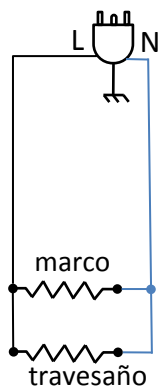
F) Del IFM



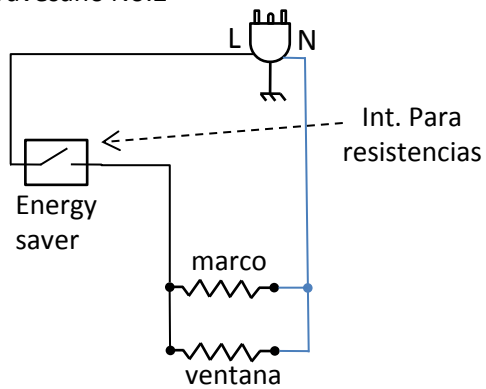
G) Del IFM No.2



H) De la resistencia del marco y travesaño



I) De la resistencia del marco
y travesaño No.2



J) De la resistencia del marco
y travesaño No.3

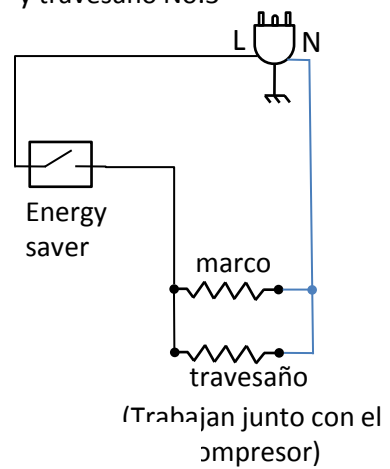
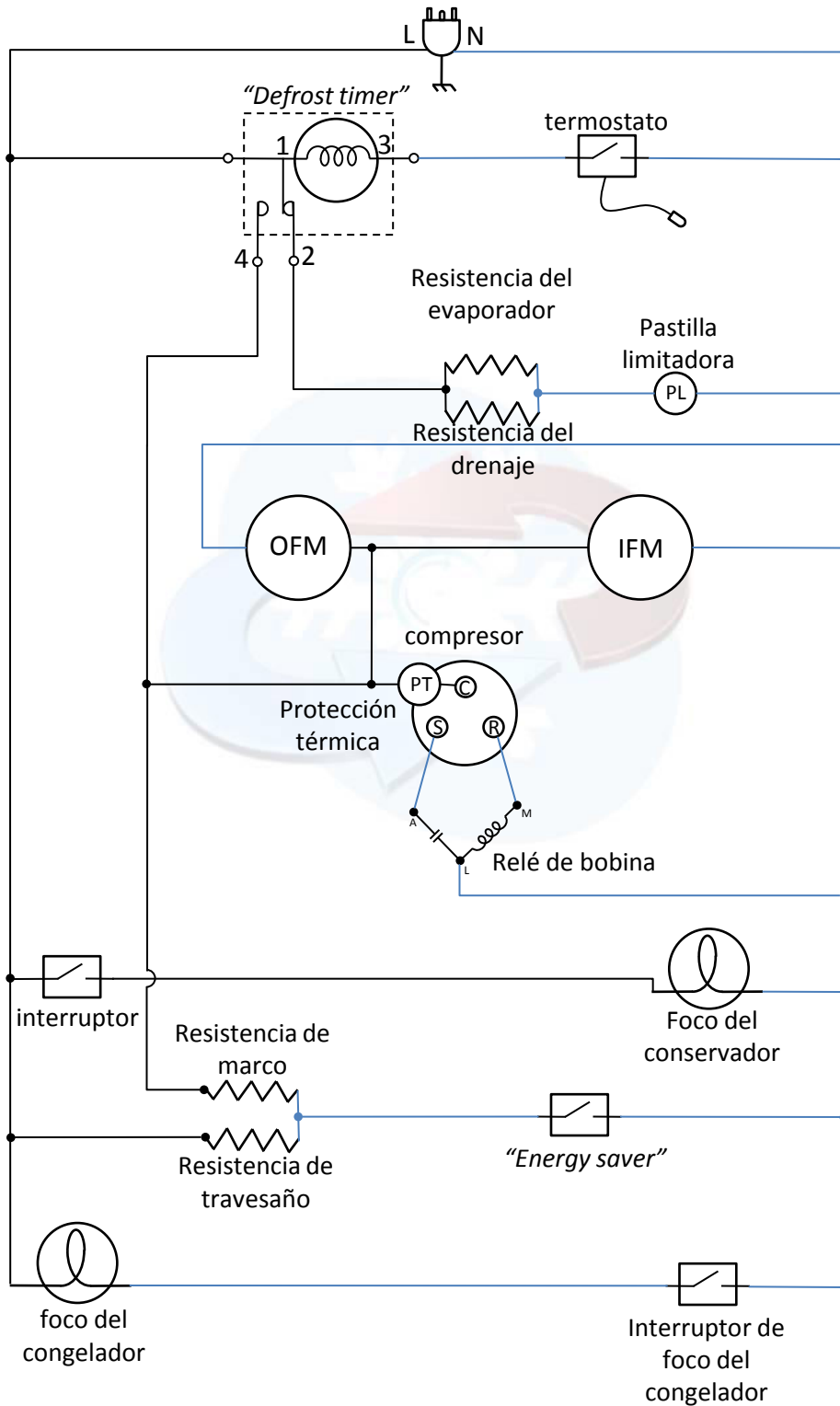


Diagrama eléctrico de refrigerador

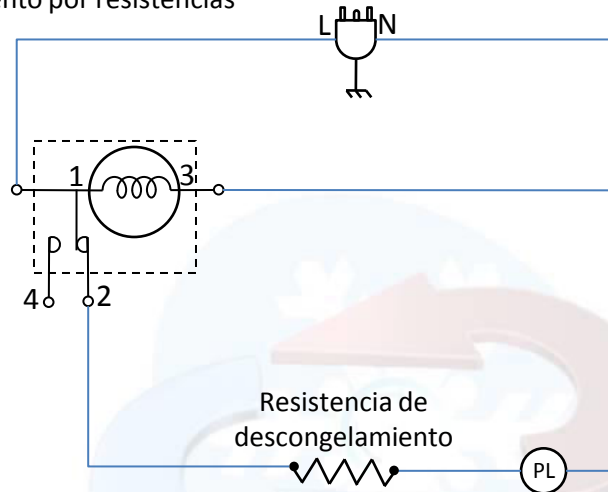


Descongelamiento en los refrigeradores

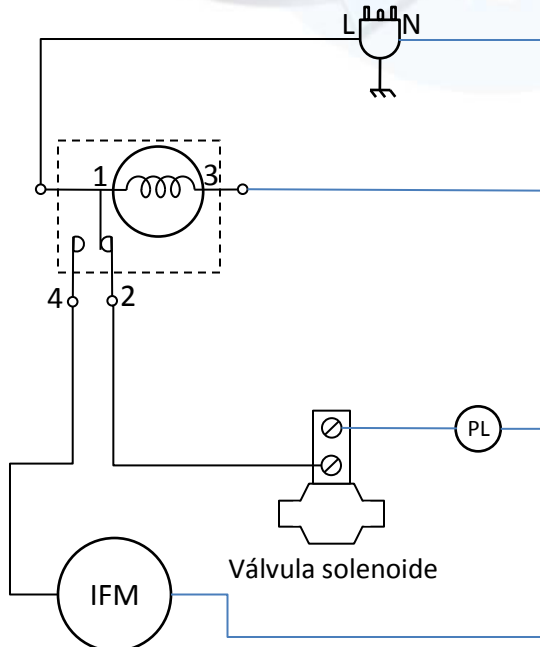
En los refrigeradores se cuenta con dos tipos de descongelamiento, el más común es el metodo de resistencias eléctricas y el menos común es el método por gas caliente proveniente del compresor y dirigido hacia el evaporador controlando este flujo por gas caliente por medio de una válvula solenoide ó selenoide.

Ejemplo:

A) Descongelamiento por resistencias

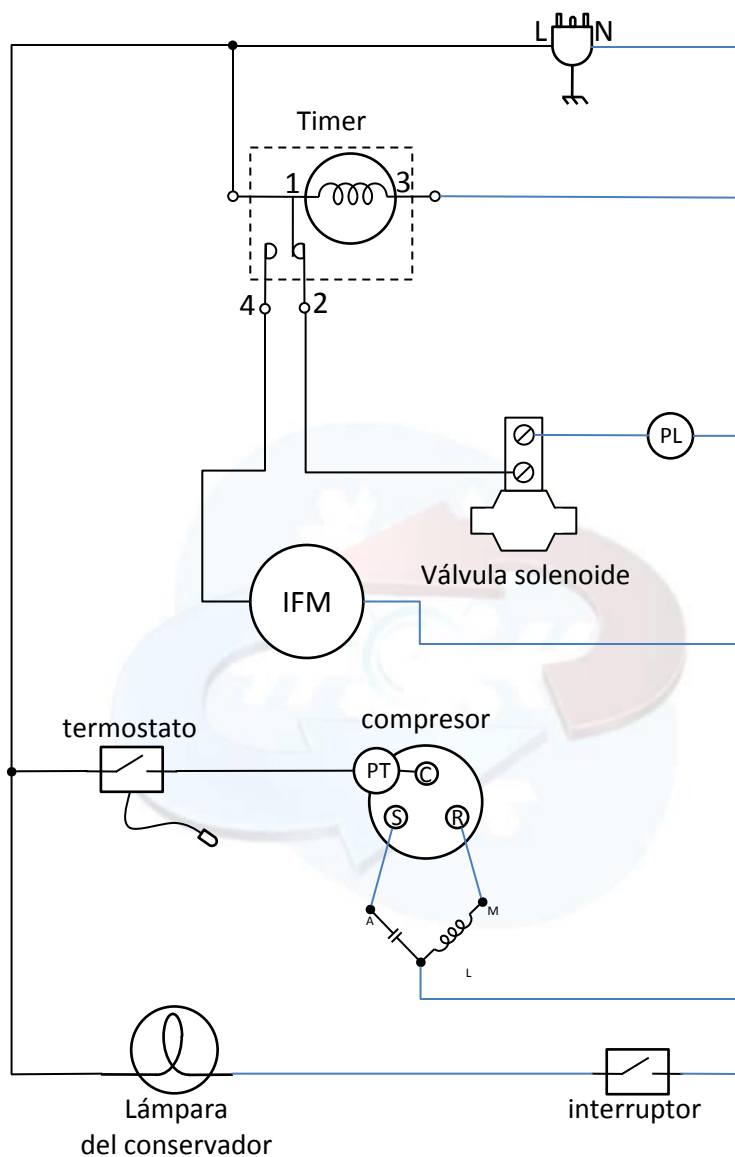


B) Descongelamiento por gas caliente



Nota: Cuando tenemos descongelamiento por gas caliente, el compresor y el OFM no se conectan desde el timer, solo el IFM. La unidad condensadora solo es controlada por el termostato.

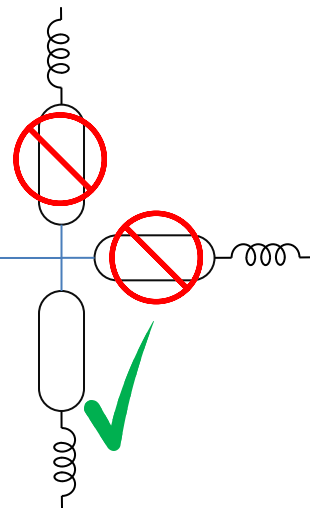
Diagrama eléctrico de refrigerador con válvula solenoide



Nota: Con válvula solenoide el compresor va directo a línea. Solo el IFM va a la terminal No.4 del timer.

Posición del filtro secador

El filtro secador debe ser instalado en posición vertical con el tubo capilar en la parte inferior. Esta posición evita que los granos del desecante (silica) se friccionen y liberen residuos. También permite una igualación de la presión en aquellos sistemas que usan tubos capilares como medio de expansión.



Como retirar el filtro deshidratador

Siempre tenga presente que la sustitución del compresor exige también la sustitución del filtro deshidratador y del tubo capilar debiendo seguirse los siguientes pasos:

- 1.- caliente lentamente el área de la soldadura del tubo capilar con el filtro deshidratador y al mismo tiempo retire el capilar usando una fuerza moderada para no romperlo dentro del filtro deshidratador.
- 2.-Despues del enfriamiento tape parte del extremo del tubo capilar con un tapón de caucho. Al retirar el filtro, se debe evitar el calentamiento excesivo para evitar que la eventual humedad retenida en el filtro se vaya para la tubería del sistema.

Atención con el vacío y la carga del refrigerante

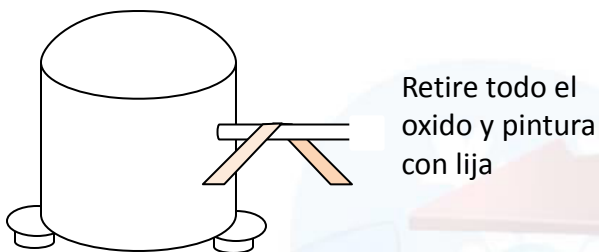
Nunca use un nuevo compresor como bomba de vacío ya que puede absorber suciedad y humedad de la tubería, lo que comprometerá su funcionamiento y su vida útil. Aplique un vacío de 500 micrones (29.90 inHg) y nunca con un tiempo menor a los 20 minutos en este nivel. Nunca use alcohol u otros derivados como solventes. Utilizar R-141b y empujarlo con R-22.

Estos productos provocan corrosión en la tubería en las partes metálicas del compresor y tornan los materiales eléctricos aislantes en quebradizos. Al cargar refrigerante recuerde que la mayoría de los sistemas de refrigeración domésticas trabajan con poca cantidad de fluido refrigerante (menor a 350 gr.) y utilizan el tubo capilar como elemento de control de flujo.

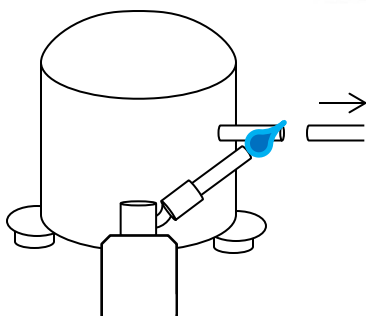
Procedimiento para cambiar el compresor

Antes de iniciar el cambio de compresor, se debe asegurar la disponibilidad de un modelo de compresor con las características idénticas al del sistema original, con fluido refrigerante y filtro deshidratador compatible, además de las herramientas y equipos apropiados. Una de las herramientas importantes en el cambio de un compresor es la bomba de vacío la cual, debe ser de 1.2 CFM (pies cúbicos por minuto) o mayor.

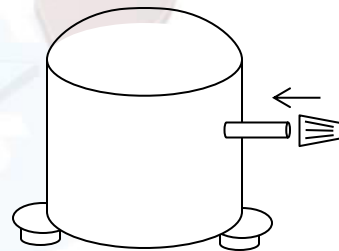
1)



2)



Caliente el área donde se realizará la soldadura con la finalidad de separar el compresor de las tuberías de sistema.



Después del enfriamiento cierre todos los tubos del compresor y del sistema con tapones de caucho, nunca aplaste los tubos de conexión del compresor y el sistema. No permanezca más de 10 minutos expuestos al ambiente.

Retire las tuberías que fijan al compresor de la base del mueble.

Aceite lubricante del compresor

La cantidad de aceite lubricante dentro de cada compresor –Bohn Embraco- salido de fábrica es suficiente para muchos años de trabajo. Completar el nivel, lo que más frecuentemente se hace es una práctica altamente perjudicial para el compresor. Recuerden que al cambiar el aceite de un compresor aproximadamente 60 ml. Se quedan dentro del compresor y otro tanto en el sistema.

La viscosidad de un aceite para compresores con R-12 es ISO-32(150) y para modelos con R-134^a es ISO-22 (100). En el caso de compresores con R-12 la mezcla entre ellos da como resultado la disminución de la vida del compresor y también aumenta de forma significativa el consumo de energía y nivel de ruido ya que, el exceso de aceite grueso (mas viscoso) actúa como freno.

Para el caso de los compresores con R-134^a el daño es aun peor y más inmediato ya que el aceite “éster” es altamente higroscópico, el aceite “éster” absorberá mucha humedad con la mezcla y como ya sabemos el agua es un “veneno” para cualquier compresor.

Compresores

En los sistemas de refrigeración fraccionarios es común encontrar elementos de control que pueden ser una válvula de expansión o un tubo capilar.

En aquellos sistemas que usan tubo capilar como medio de expansión, las presiones de los lados de succión y descarga se igualan durante el tiempo de reposos del compresor. En estos tipos de sistemas, el compresor es diseñado con un motor de bajo par de arranque (LST –*low starting torque*).

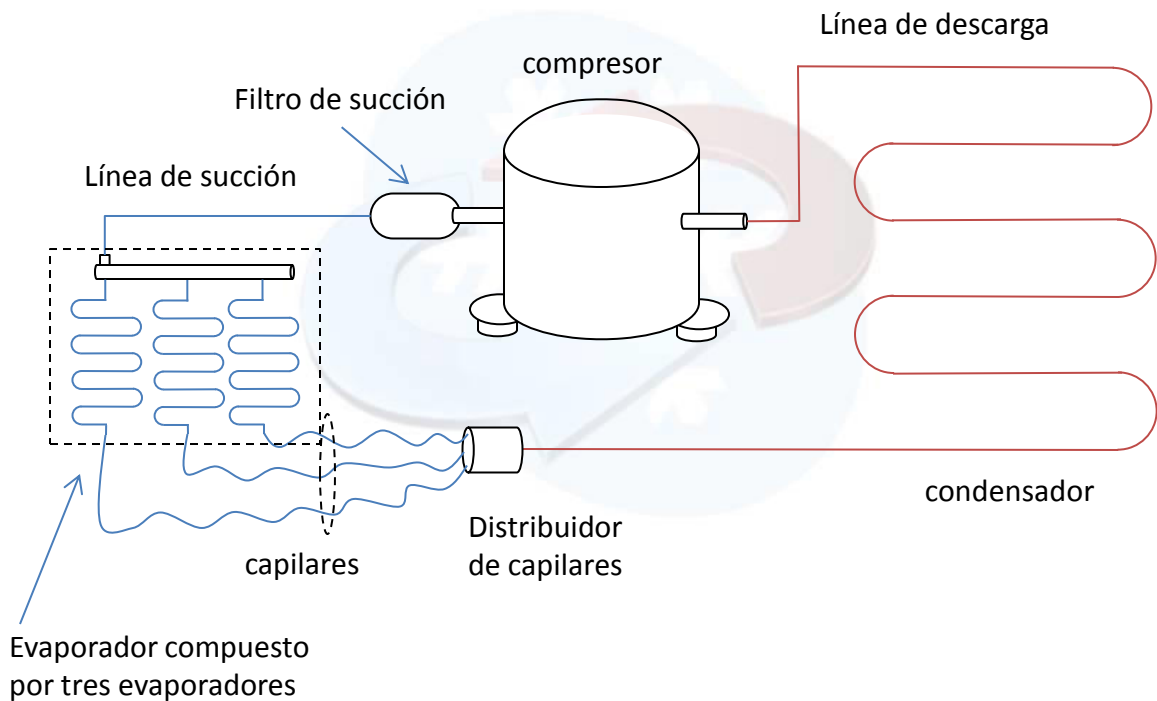
En tanto en aquellos sistemas que usan válvulas de expansión, solamente existe flujo de refrigerante por la válvula mientras el compresor se encuentra en funcionamiento. Es por esto que las presiones entre la succión y la descarga en estos sistemas no se llegan a igualar, en estos casos el compresor es diseñado con un motor de alto par de arranque (HST – *high starting torque*).

Puntos importantes

- La trampa de líquido es parte del evaporador, tan solo es una tubería a la salida del evaporador de mayor diámetro. Se utiliza como reservorio de freón para que en los casos de entrada de calor repentinas este compense el enfriamiento perdido.
- La trampa de líquido también se utiliza para evitar que llegue líquido al compresor evitando de esta manera que se pueda desvalvular, sobre todo en los periodos de descongelamiento.
- El intercambiador de calor hace más eficiente el proceso de enfriamiento debido a que el refrigerante en la línea de líquido (capilar) se torna más “frío”. A su vez se aprovecha este calor para que en caso de algunas gotas de refrigerante se encuentren en la línea de succión se evaporen, así llegará solo gas refrigerante al sistema.
- Si el IFM no sirve la presión baja, ya que no hay intercambio de calor
- Si el OFM no sirve la presión sube, ya que no hay intercambio de calor.
- La válvula solenoide puede recibir el nombre de “válvula selenoide”. Sirve para controlar el flujo de gas refrigerante hacia el evaporador abriéndose eléctricamente cuando se requiere descongelarlo, se cierra para realizar el efecto de enfriamiento. A esta válvula la controla el timer por 20 minutos.

Ciclo de refrigeración con evaporador compuesto

Normalmente llevan filtros secadores en la línea de succión



Nota: Los filtros secadores no se colocan en la línea de descarga

Sistema de refrigeración de refrigeradores con deshielo automático por válvula solenoide (ciclo mecánico)

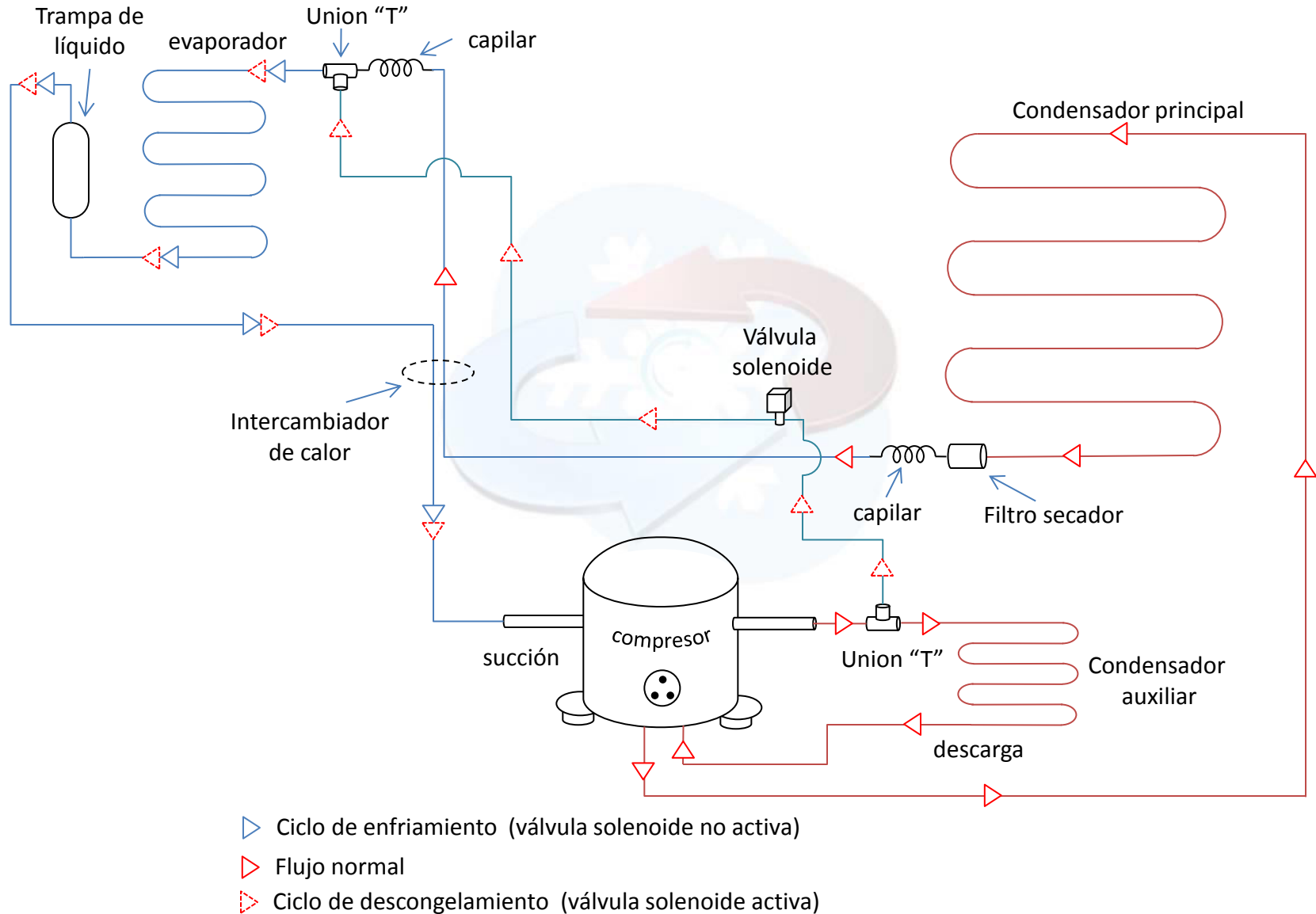


Diagrama eléctrico de unidad de refrigerador de aire con deshielo por resistencias

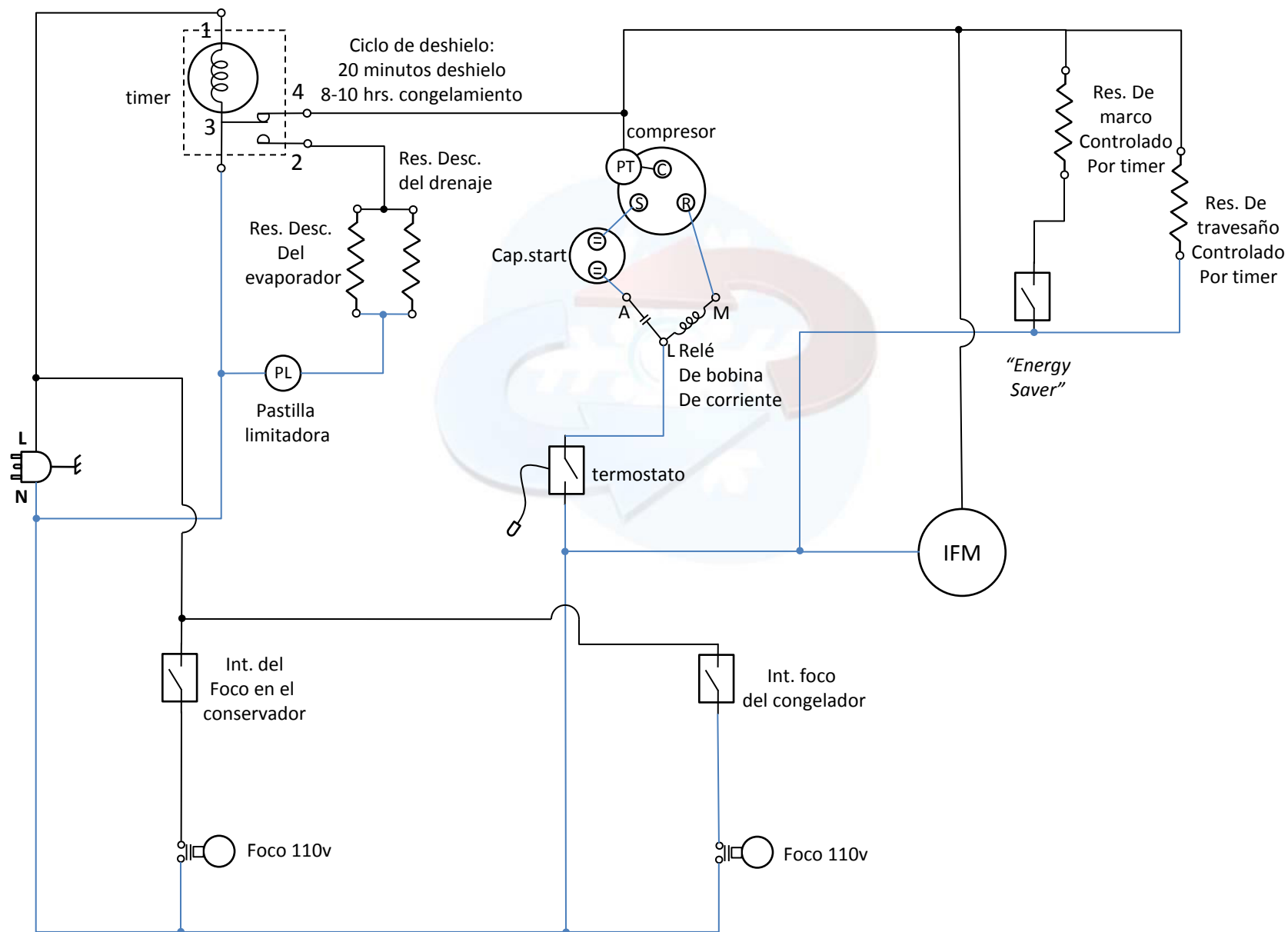
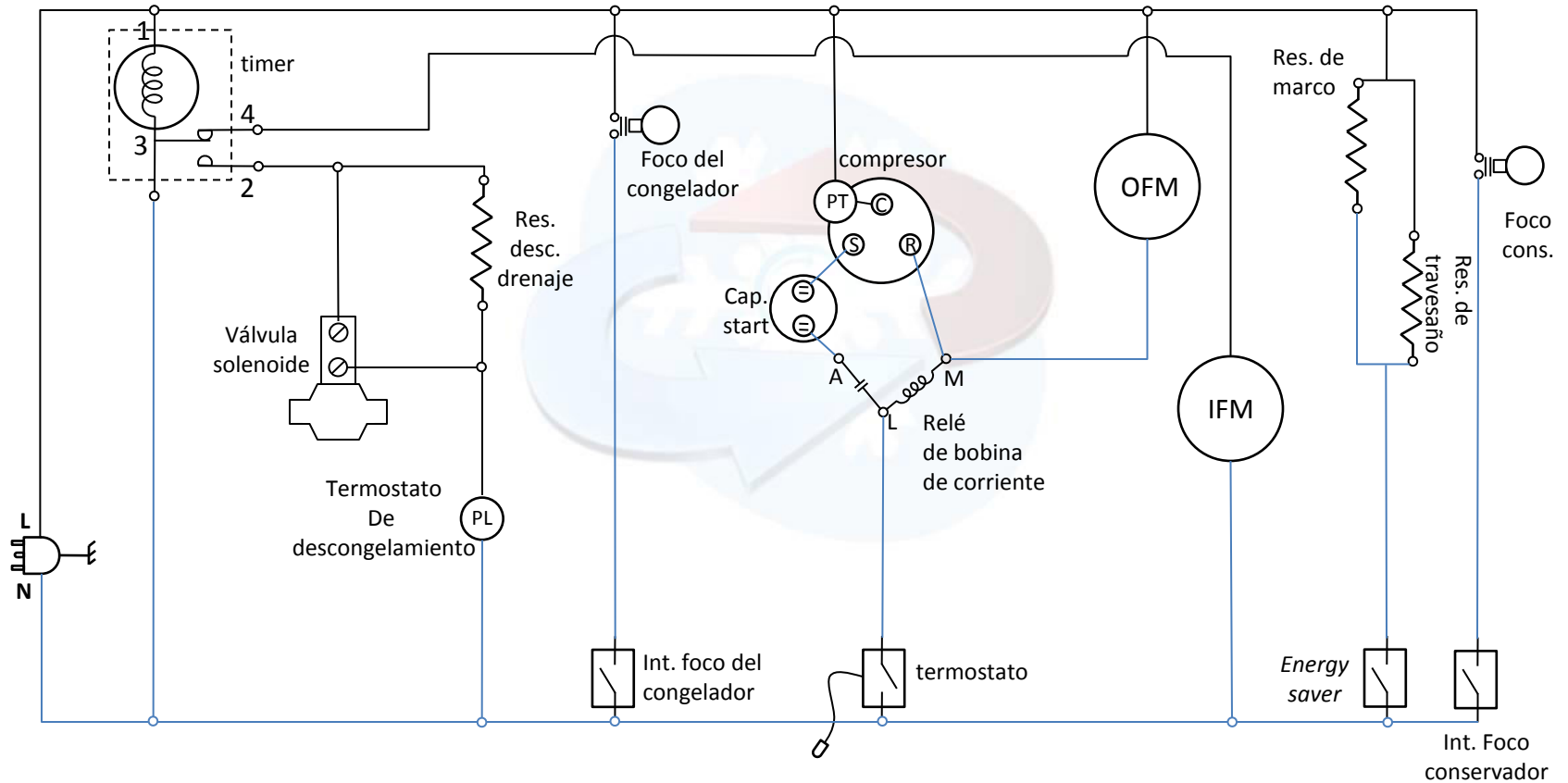
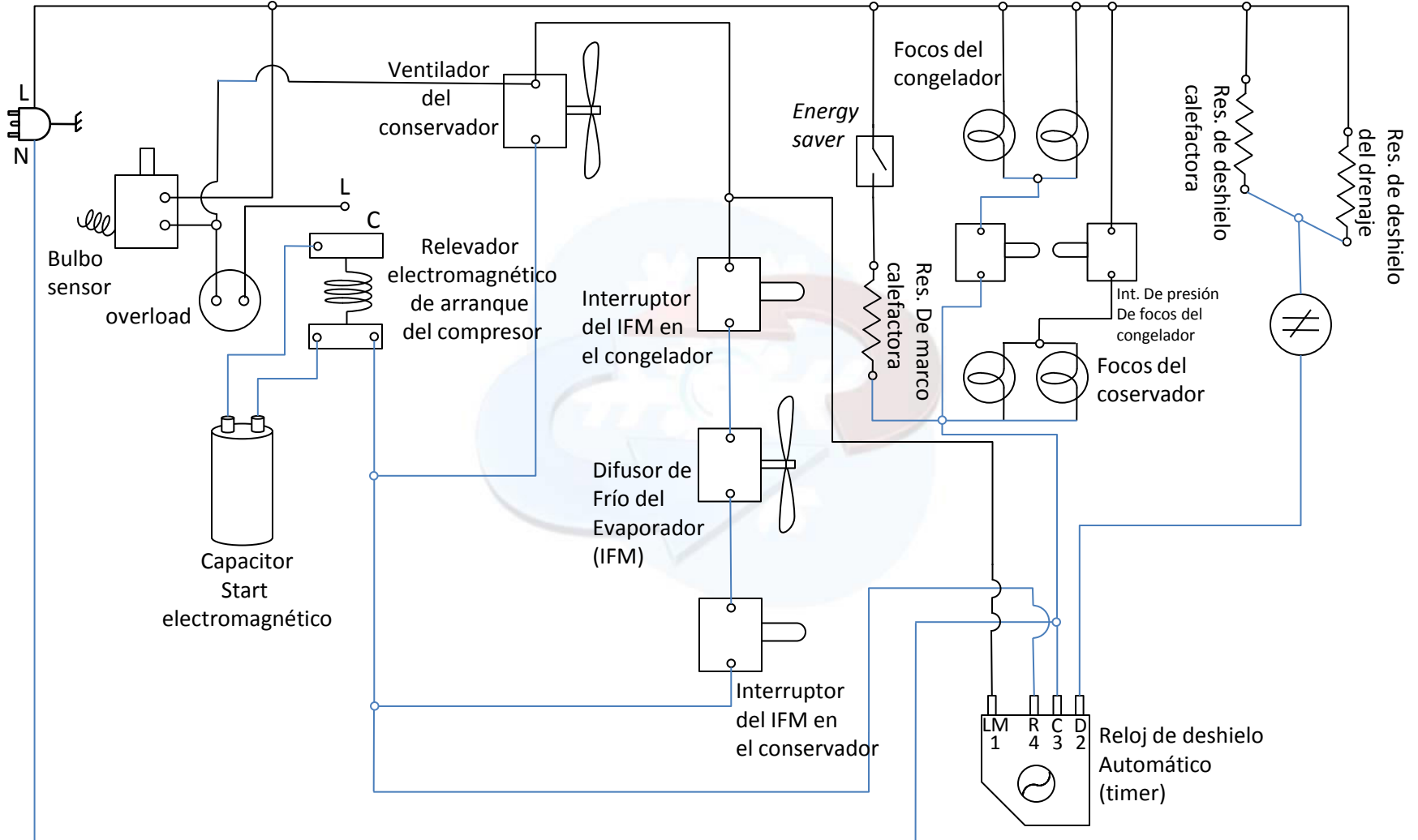


Diagrama eléctrico de unidad de refrigerador de aire con deshielo por gas caliente



Refrigerador con sistema de deshielo automático por resistencia calefactora





SISTEMA AUTOMOTRÍZ

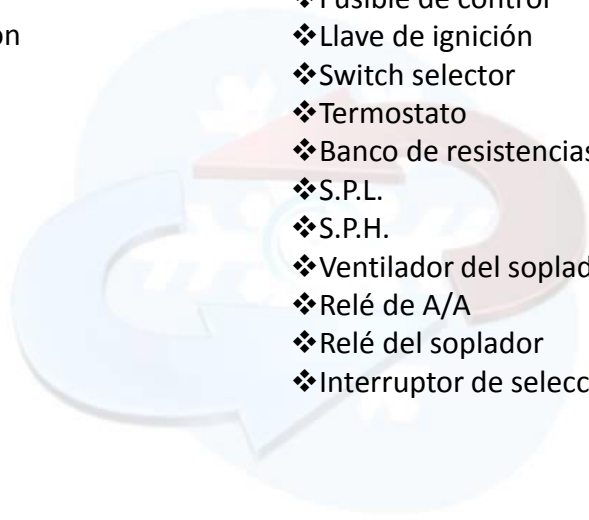
Utilizan R-12 en los modelos 1992 o anteriores, y los modelos posteriores utilizan R-134a con una presión de 30 psi hasta 45 psi. Utilizan un voltaje de 12vcd. Se alimenta a través de la batería del vehículo. El compresor que utilizan los sistemas de A/A automotriz es tipo abierto movido por bandas.

Partes mecánicas:

- ❖ Compresor
- ❖ Tanque recibidor
- ❖ Condensador
- ❖ Evaporador
- ❖ Válvula de expansión
- ❖ Mirilla
- ❖ Tubo de orificio
- ❖ Trampa de líquido
- ❖ Válvula "H"

Partes eléctricas

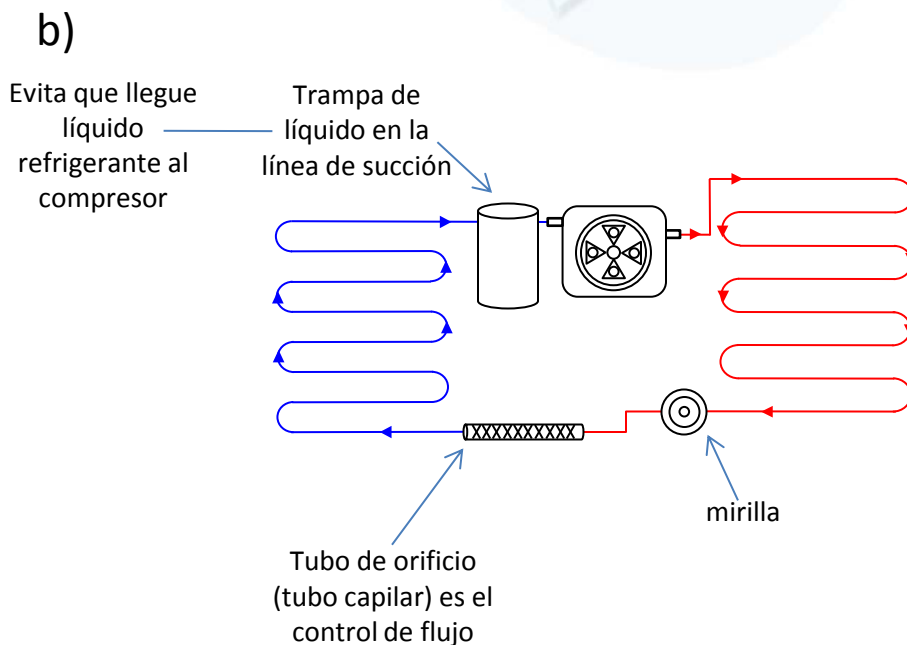
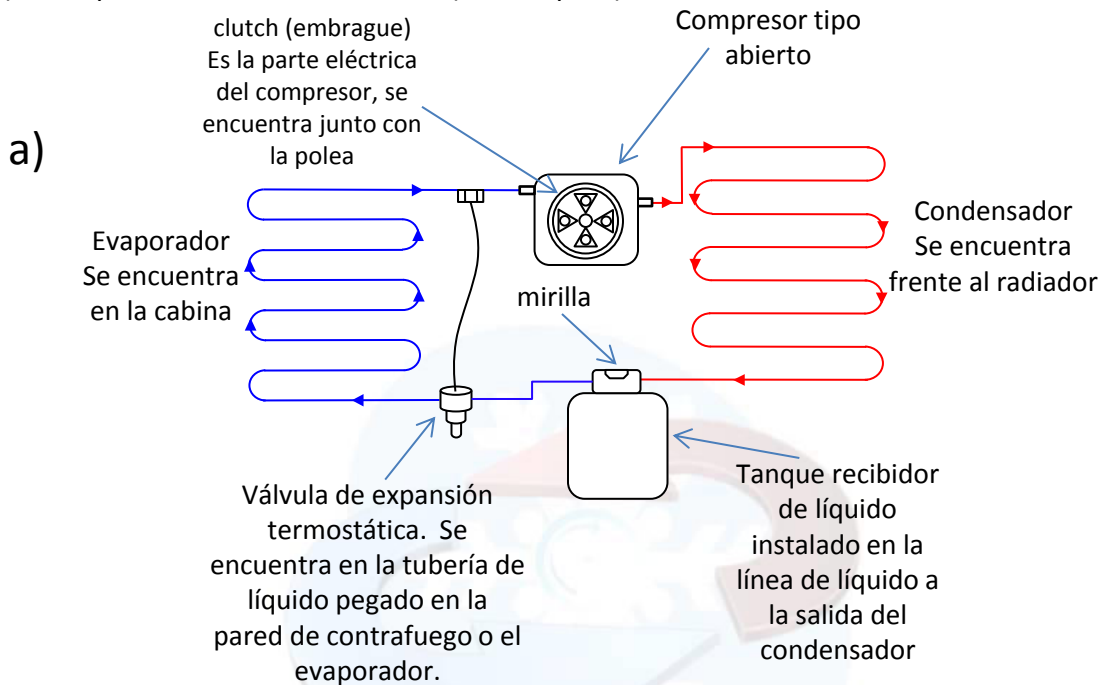
- ❖ Compresor (bobina del embrague)
- ❖ Batería
- ❖ Fusible de carga
- ❖ Fusible de control
- ❖ Llave de ignición
- ❖ Switch selector
- ❖ Termostato
- ❖ Banco de resistencias
- ❖ S.P.L.
- ❖ S.P.H.
- ❖ Ventilador del soplador
- ❖ Relé de A/A
- ❖ Relé del soplador
- ❖ Interruptor de selección



CICLOS DE REFRIGERACIÓN

Por lo general existen dos tipos:

- a) Los que llevan válvula de expansión termostática
- b) Los que utilizan tubo de orificio (tubo capilar)



PRESIONES EN SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO AUTOMOTRIZ

PRESION DE REPOSO	ALTA PRESIÓN		BAJA PRESIÓN	
	4 CIL	90 - 95 PSI	4 CIL	90 – 95 PSI
	6 CIL	100 – 115 PSI	6 CIL	100 – 115 PSI
PRESIÓN DE TRABAJO A 700 – 800 RPM	8 CIL	115 – 125 PSI	8 CIL	115 – 125 PSI
	4 CIL	170 PSI	4 CIL	38 PSI
	6 CIL	220 PSI	6 CIL	38 - 40 PSI
PRESIÓN DE TRABAJO A 2000 RPM	8 CIL	250 PSI	8 CIL	42 PSI
	4 CIL	190 PSI	4 CIL	32 - 34 PSI
	6 CIL	220 PSI	6 CIL	34 PSI
	8 CIL	270 PSI	8 CIL	36 PSI

Aceite Mineral

Aceite sintético

Gas refrigerante empleado	R11, R12, R13, R22, R113, R114, R124, R500, R502, R503, MP39, MP52, MP66, HP80, HP81, Amoniaco				R23, R125, R134a, HP62, AC9000		
Aceite ararat →	150	200	300	500	Ararat Poliol ester		
					ISO32, 150SSU	ISO68, 300SSU	ISO100, 500SSU
Tipo de compresor:	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		
Reciprocante doméstico		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Reciprocante comercial			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Reciprocante Industrial	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rotatorio	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
Centrífugo			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
De tornillo	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Automotriz							

EVACUANDO EL SISTEMA CON BOMBA DE VACÍO

Se hace necesario evacuar el sistema de aire acondicionado siempre que al proporcionar servicio se haya tenido que purgar el refrigerante del mismo. La evacuación es necesaria para eliminar del sistema todo el aire y la humedad que se pudieran haber introducido en la unidad.

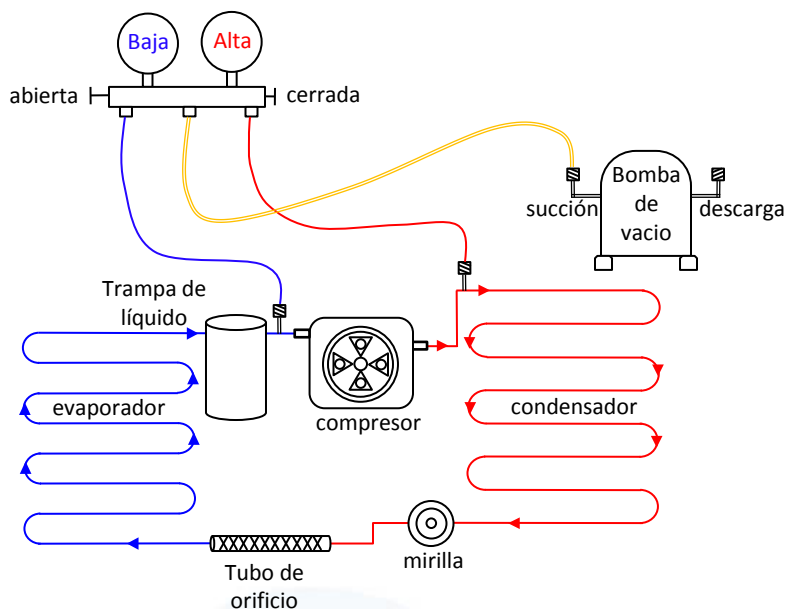
Al ir reduciendo la presión en el sistema estamos también reduciendo la temperatura de ebullición del agua (humedad) que pudieran estar presente, de tal manera que podemos extraer el agua fuera del sistema en forma de vapor.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Conecte el juego de manómetros al sistema
- 2.- Coloque las válvulas de servicio en ambos lados, baja y alta del compresor.
- 3.- Cierre las válvulas de mano del lado bajo y alto del manómetro.
- 4.- Conecte la manguera del centro del múltiple (manómetro) a la admisión (succión) de la bomba de vacío.

EVACUE EL SISTEMA

- 1.- Ponga en marcha la bomba de vacío.
- 2.- Abra la válvula manual del lado de baja del múltiple y observe la flecha del manómetro combinado (azul), debería indicar un leve vacío.
- 3.- Transcurridos aproximadamente 5 minutos, el manómetro combinado debe estar bajo de 20 inHG y el manómetro de alta debe estar un poco debajo de la marca de cero.
- 4.- Si la flecha del lado de alta no baja de cero, es indicativo de la presencia de una obstrucción en el sistema.



5.- Si el sistema está obstruido, interrumpa la evacuación. Repare o retire la obstrucción. Si el sistema está correcto, prosiga con la operación.

6.- Continúe con el proceso durante 15 minutos, observando los manómetros. El sistema debería estar ahora aproximadamente un mínimo de 24 a 26 inHG, si es que no hay fugas.

7.- Si el sistema no está de 24 a 26 inHG, cierre la válvula de mano azul y observe el manómetro combinado de baja.

8.- Si el manómetro combinado sube, indicando una pérdida de vacío, existe una fuga que debe ser reparada. Si de lo contrario el manómetro de baja no muestra una pérdida de vacío el sistema está correcto.

TERMINANDO CON LA EVACUACIÓN.

1.- Bombee por un mínimo de 30 minutos o más si el tiempo lo permite.

2.- Después de la evacuación, cierre las válvulas de mano del lado de baja del manómetro.

3.- detenga la bomba de vacío, desconecte la manguera del múltiple de la bomba de vacío.

DIAGRAMA ELÉCTRICO DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO AUTOMOTRIZ

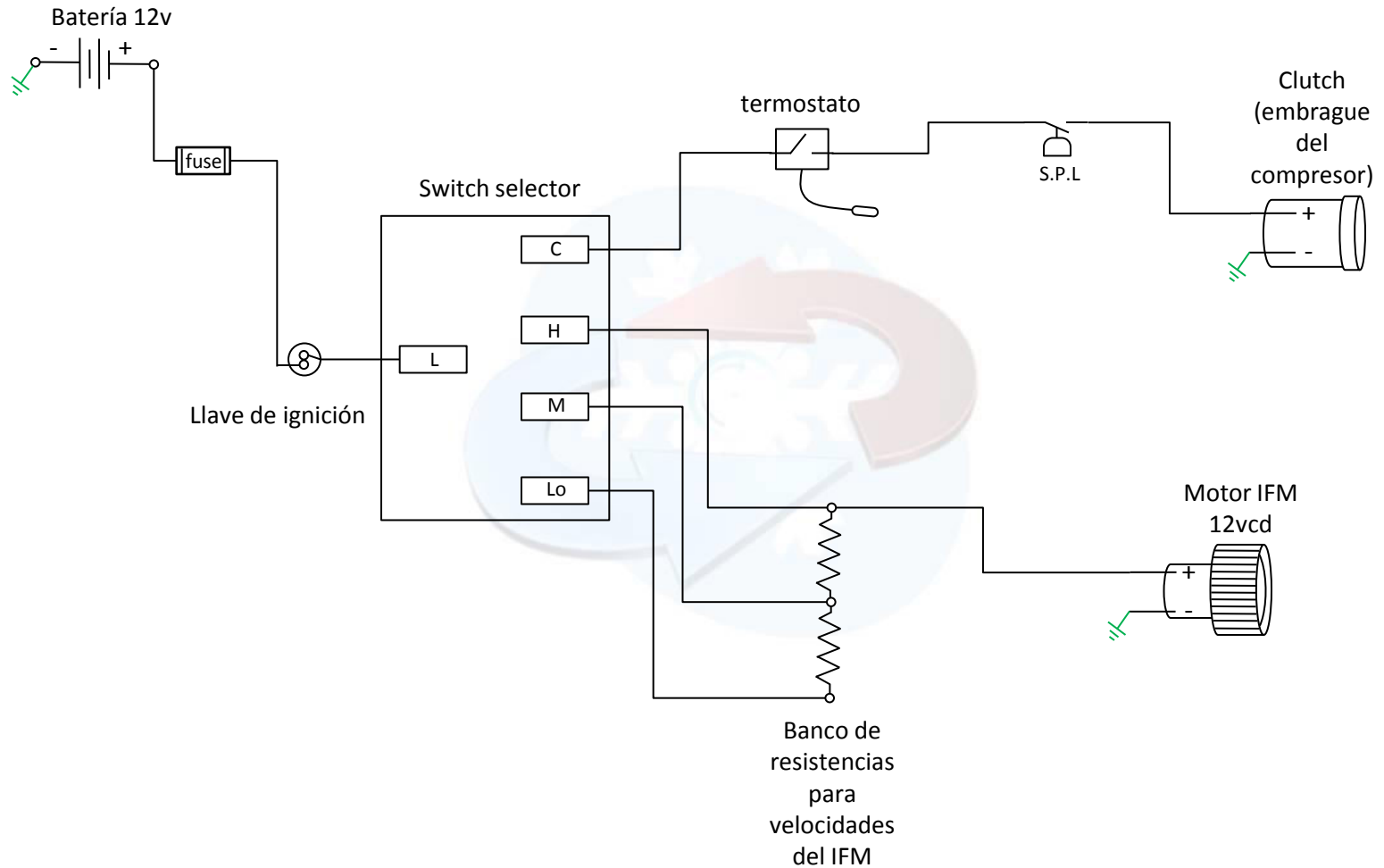


DIAGRAMA ELÉCTRICO DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO AUTOMOTRIZ CON V.E.T. TIPO "L"

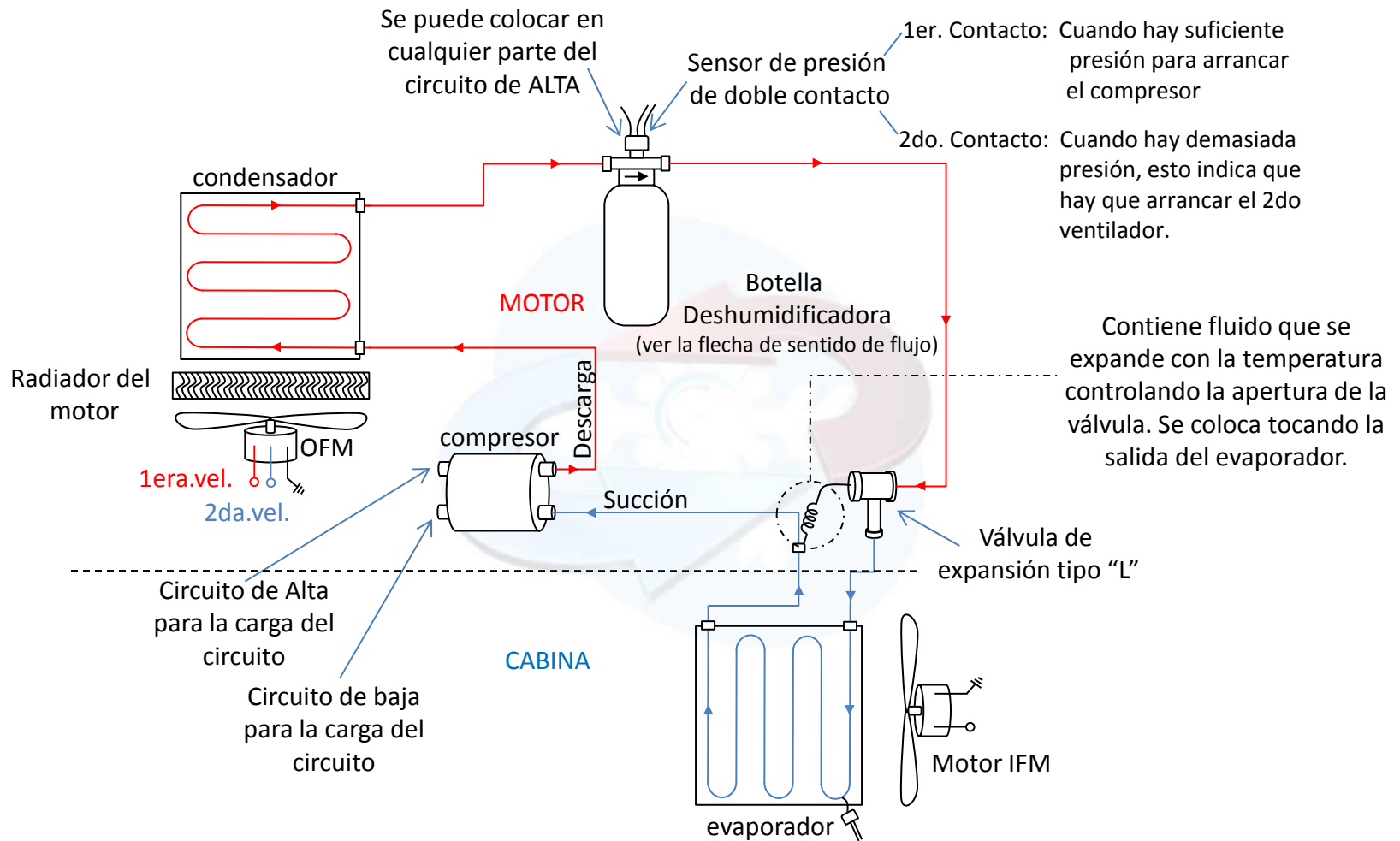
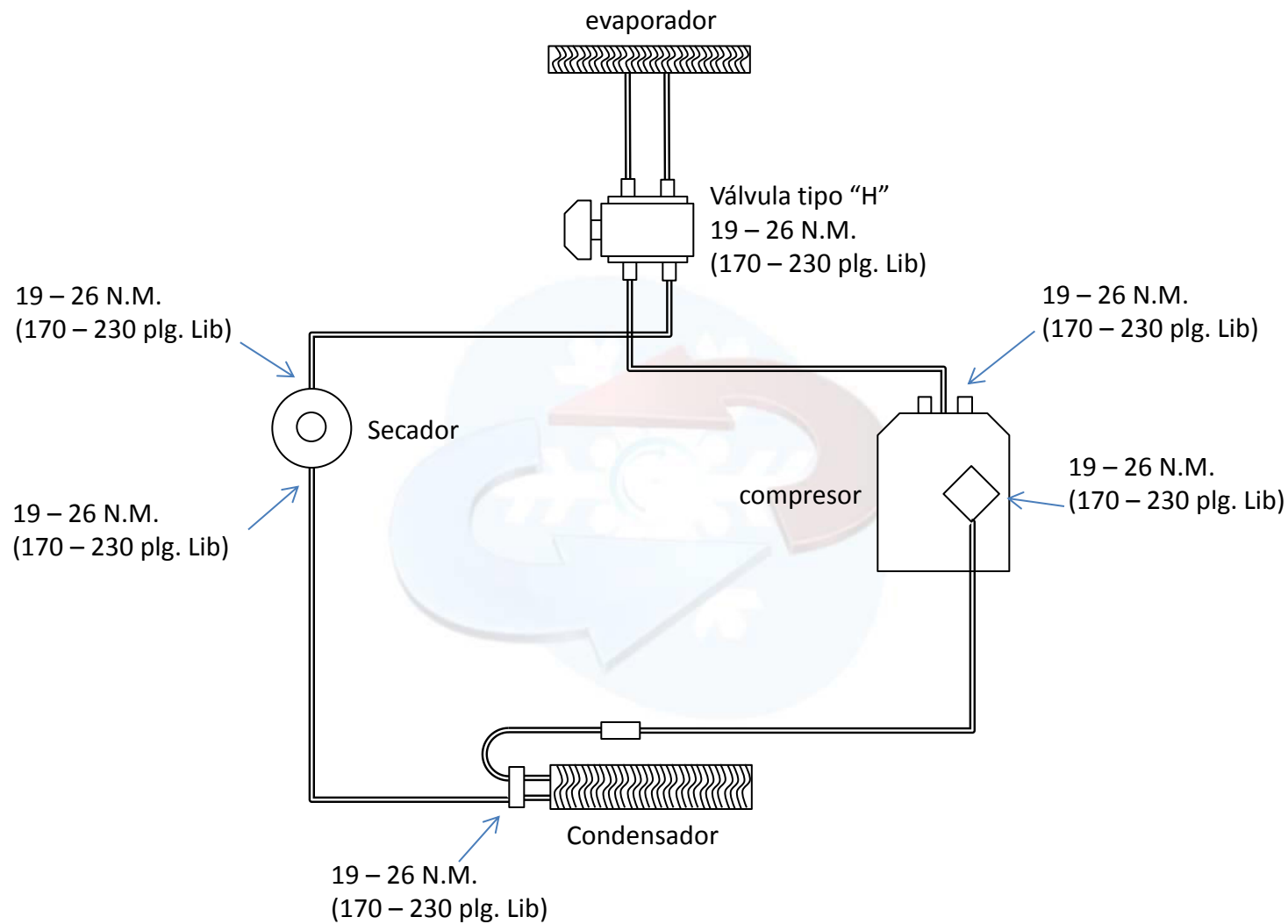


DIAGRAMA ELÉCTRICO DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO AUTOMOTRIZ CON V.E.T. TIPO "MONOBLOCK"



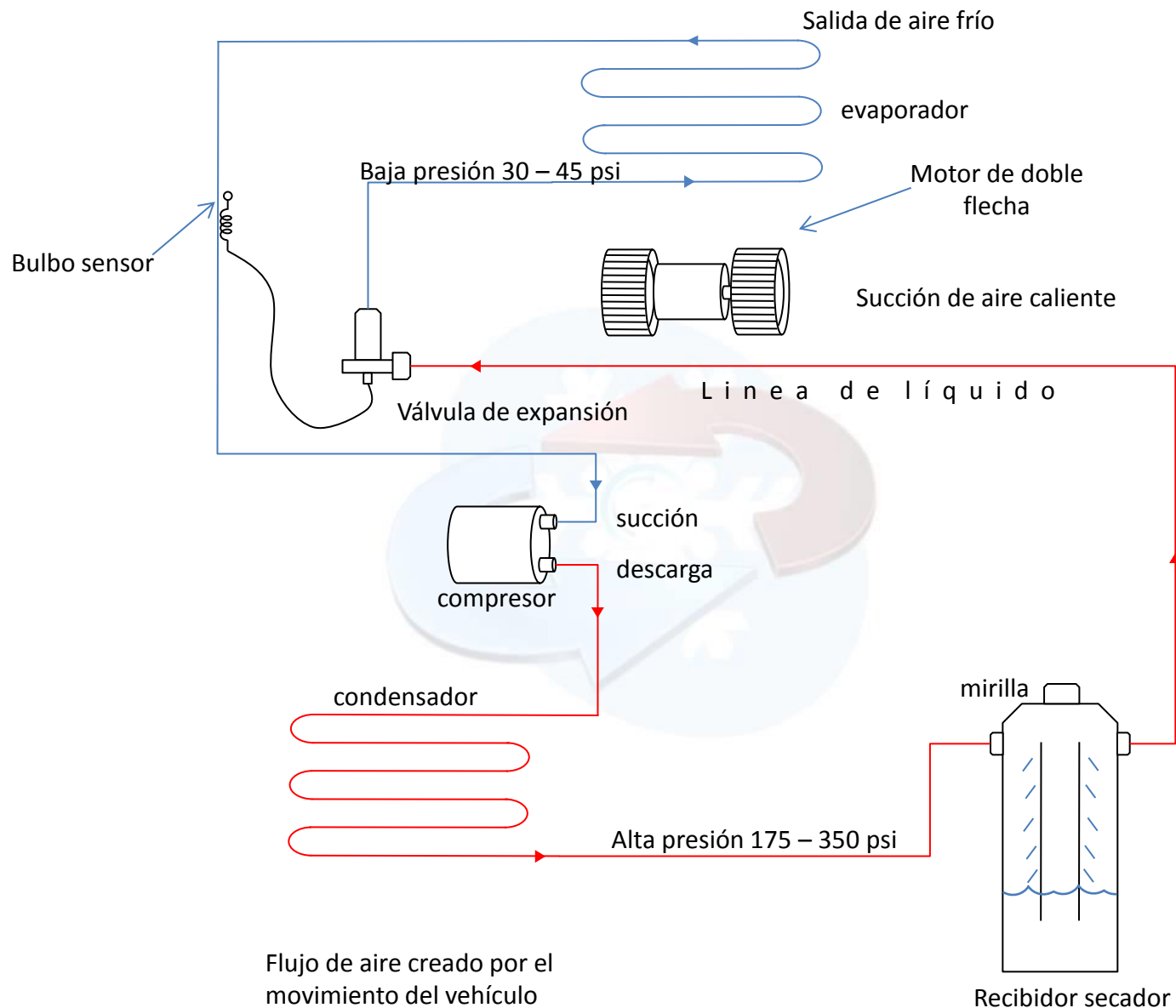
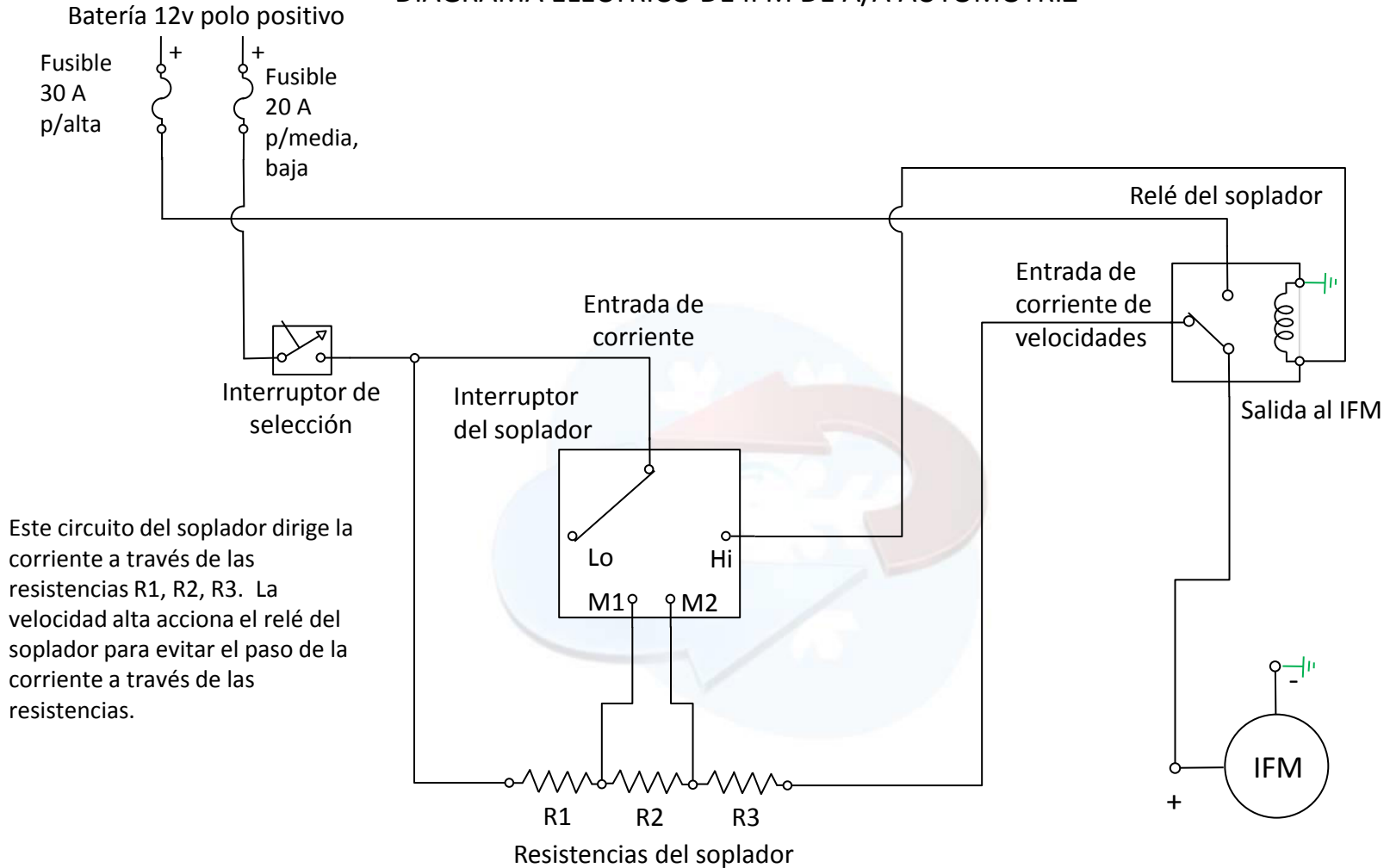
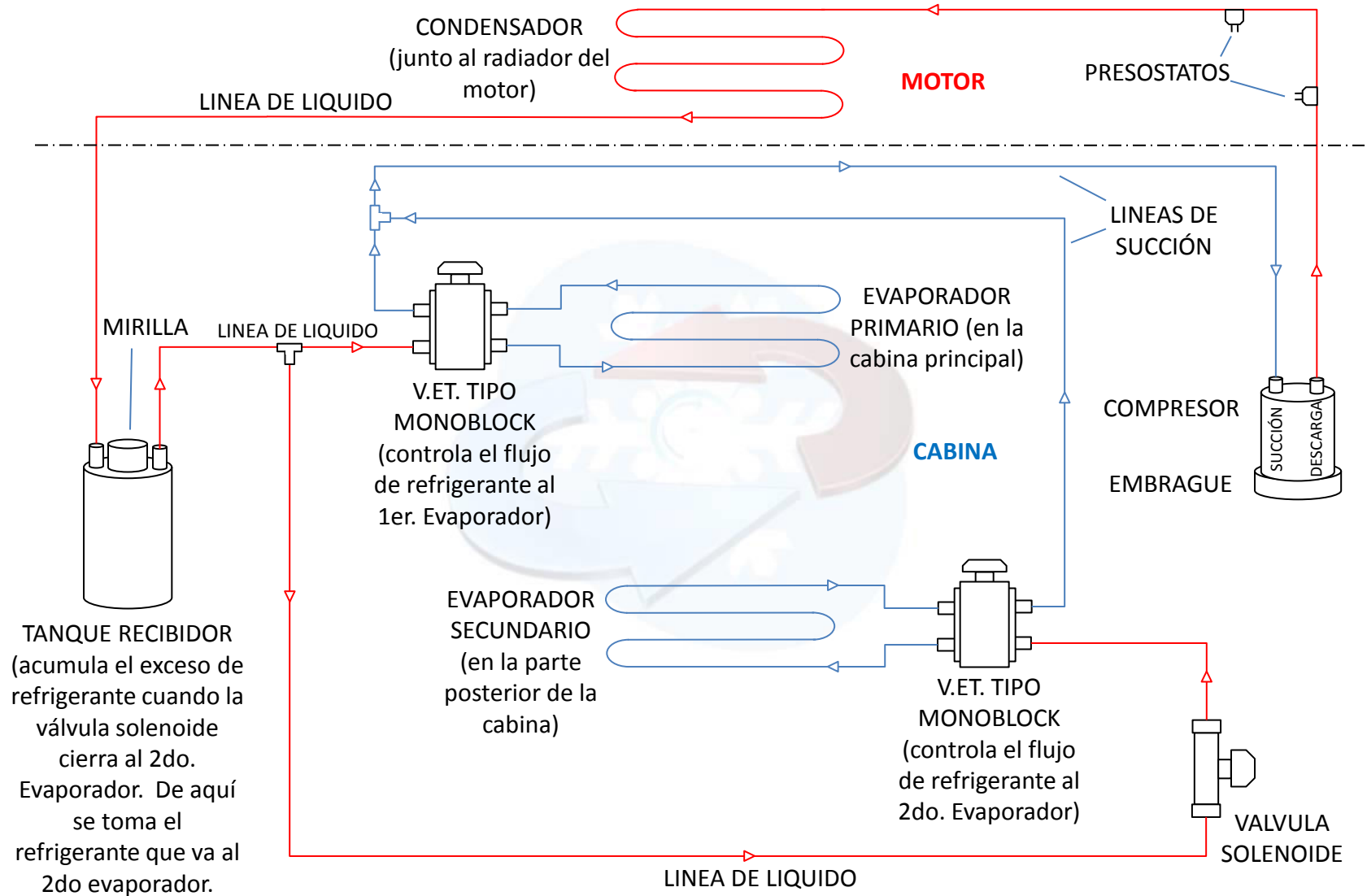


DIAGRAMA ELÉCTRICO DE IFM DE A/A AUTOMOTRIZ



CICLO DE REFRIGERACIÓN AUTOMOTRIZ CON DOBLE EVAPORADOR



MOTOR DE AIRE TIPO VENTANA 120V, COMPRESOR RECIPROCANTE

CAPACIDAD	FREÓN	AMP	WATTS	CALIBRE CABLE	BREAKER	CAP. COMP.	CAP. MOTOR EVAP.	HP MOTOR ELECT.	PRESIÓN BAJA	PRESIÓN ALTA	MOTOR COND.
½ TON	R22	7A	1400W	12 AWG	1 POLO 15A	15µf		1/6 HP	55 – 75 PSI	250–275 PSI	
¾ TON	R22	8A	1500W	12AWG	1 POLO 15A	17µf		1/5 1/6 HP	65-75 PSI	250–275 PSI	
1 TON	R22	10-12 A	2200W	12AWG	1 POLO 20A	20µf	5µf	1/5 HP	65-75 PSI	250–275 PSI	
1 ¼ TON	R22	12-14 A	2300W	10-12 AWG	1 POLO 30A	20µf	5µf	1/5 1/4 HP	65-75 PSI	250–275 PSI	



MOTOR DE AIRE TIPO VENTANA 220V, COMPRESOR RECIPROCANTE

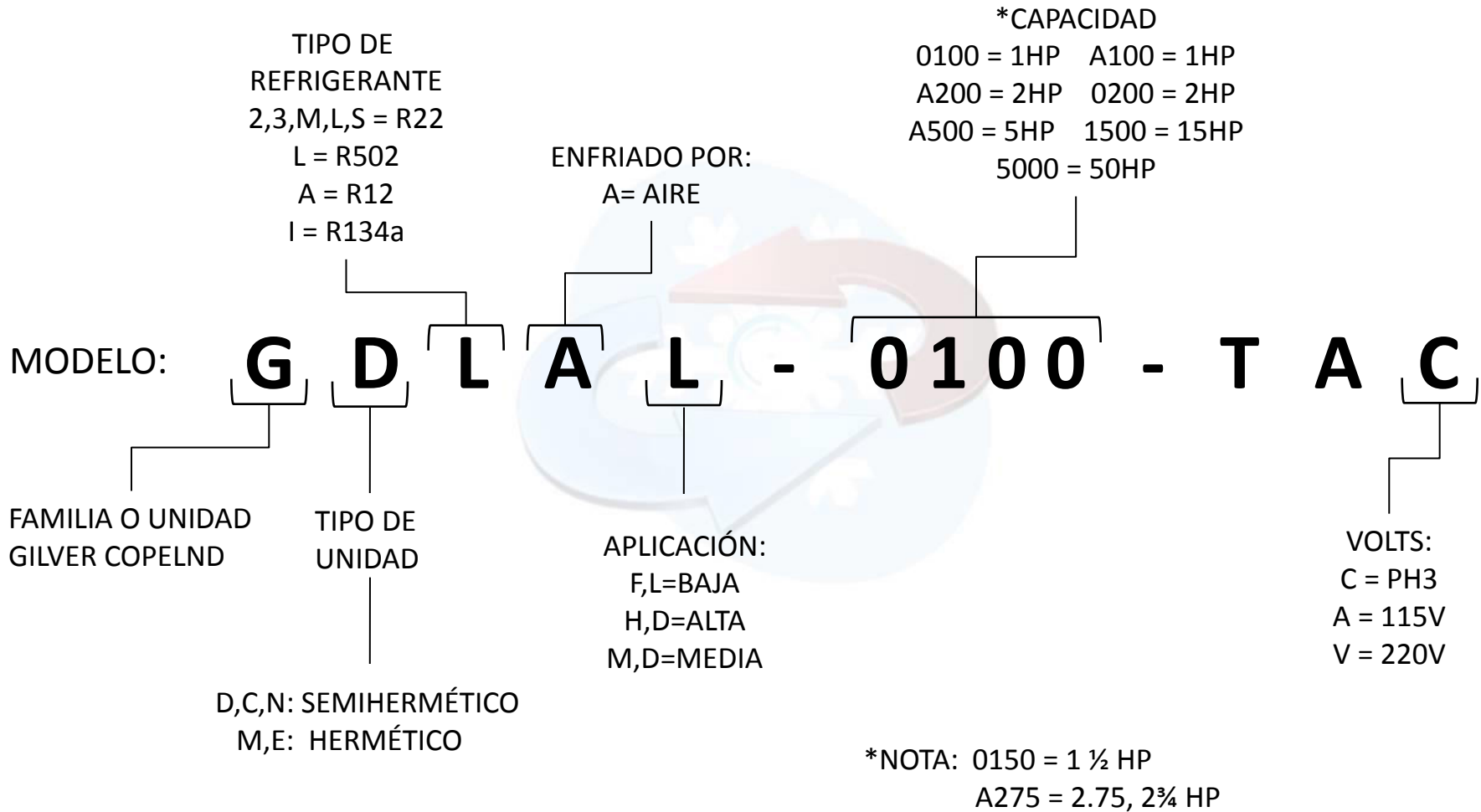
CAPACIDAD	FREÓN	AMP	WATTS	CALIBRE CABLE	BREAKER	CAP. COMP.	CAP. MOTOR EVAP.	HP MOTOR ELECT.	PRESIÓN BAJA	PRESIÓN ALTA	MOTOR COND.
¾ TON	R22	6A	1300W	12 AWG	2 POLOS 15A	15 17.5µf	5µf	1/5 HP	60 – 75 PSI	250–275 PSI	
1 TON	R22	8-9 A	2200W	12 AWG	2 POLOS 20A	20µf	5-7.5µf	1/5 HP	60 – 75 PSI	250–275 PSI	
1 ½ TON	R22	12A	2800W	10AWG	2 POLOS 25A	25 30µf	5-7.5µf	1/4 HP	60-75 PSI	250–275 PSI	
1 ¾ TON	R22	14-16 A	3300W	10AWG	2 POLOS 30A	30µf	7.5µf	1/4, 1/3 HP	60-75 PSI	250–275 PSI	
2 TON	R22	18 A	3850W	8-10 AWG	2 POLOS 30-35A	30µf	7.5 10µf	1/3, 1/2 HP	60-75 PSI	250–275 PSI	
2 ½ TON	R22	22 -23 A	4320W	8AWG	2 POLOS 30-35A	35µf	7.5 10µf	1/2 HP	60-75 PSI	250–275 PSI	
3 TON	R22	26 A	5920W	8AWG	2 POLOS 40A	35 40µf	7.5 10µf	1/2HP	60-75 PSI	250–275 PSI	

MOTOR DE AIRE TIPO PAQUETE PH1 Y PH3, COMPRESOR RECIPROCANTE

CAPACIDAD	FREÓN	AMP	WATTS	CALIBRE CABLE	BREAKER	CAP. COMP.	CAP. MOTOR EVAP.	HP MOTOR ELECT.	PRESIÓN BAJA	PRESIÓN ALTA	MOTOR COND.
2 TON	R22	/	/	10 AWG	2 POLOS 30AMP	20 - 25µf	5-10µf	1/4HP	55 - 75 PSI	250-275 PSI	1/4HP
3 TON	R22	/	/	8 AWG	2 POLOS 40AMP	30-35µf	5-10µf	1/4HP	65-75 PSI	250-275 PSI	1/4 1/5HP
4 TON	R22	/	/	8 AWG	2 POLOS 50AMP	40-45µf	7.5 - 10µf	1/3HP	65-75 PSI	250-275 PSI	1/3HP
5 TON	R22	/	/	6 AWG	2 POLOS 60AMP	55µf	7.5 - 10µf	1/3 1/2HP	65-75 PSI	250-275 PSI	1/2HP
3 TON	R22	/	/	10 AWG	3 POLOS 30AMP	/	5-10µf	1/4 1/3HP	65-75 PSI	250-275 PSI	1/4 1/3HP
4 TON	R22	/	/	10 - 8 AWG	2 POLOS 30AMP	/	7.5 - 10µf	1/3HP	65-75 PSI	250-275 PSI	1/3HP
5 TON	R22	/	/	8 AWG	3 POLOS 30AMP	/	10-15µf	1/2HP	65-75 PSI	250-275 PSI	1/2HP

IDENTIFICACIÓN DE COMPRESORES

GILVER COPELAND



IDENTIFICACIÓN DE COMPRESORES

TECUMSEH

PSC
“permanent
Start
Capacitor”

CANTIDAD DE DIGITOS
DE LA CAPACIDAD DE BTU.
00,000

Son los primeros dos
Dígitos de la capacidad
En BTU. ej: 40,000

MODELO:

FAMILIA DEL COMPRESOR.
FORMA FÍSICA

AT
AK
AJ
AB
AH
AG
AN
CL

A 4 5 5 4 0 E

Aplicación

Presión de regreso	Puntos de rango	Torque de arranque
1.- low	-10 °f	Normal
2.-low	-10 °f	High
3.-high	45 °f	Normal
4.-high	45 °f	High
5.-A/A	45 °f	PSC
6.-med	20 °f	Normal
7.-med	20 °f	High
8.-A/A	49°f	(mejorado) PSC

REFRIGERANTE

A	R12	E	R22
B	MP34	F	
C	MP66	G	
D	409A	H	
A	R502	Y	R134a
B	404a		
C	HP80		
Se cargan En fase líquido		Z	404a