COMO CONFIGURAR EL PROTECTOR PCA-2F80A PARA MOTORES Y COMPRESORES

Es importante aclarar que **la corriente nominal del motor no es igual a la corriente de arranque**.

Aunque el PCA-2F80A soporta 80 Amp de corriente por fase, su capacidad máxima continua en Kw es de 19 Kw y para motores de no más de 12 HP.

Los relés del PCA-2F80A son del tipo AC-3, es decir permite cargas inductivas.

Uso del protector PCA-2F80A con motores y compresores

El PCA-2F80A fue diseñado principalmente para calentadores de agua y otras cargas resistivas. También puede utilizarse en determinados equipos monofásicos que incorporan motores, como bombas de agua, neveras y aires acondicionados, siempre que se verifiquen previamente la corriente de funcionamiento, la corriente de arranque y la capacidad de los contactos del protector.

El protector es para sistemas monofásicos:

- 110/120 V entre línea y neutro.
- 220/240 V entre dos líneas.
- Desconecta simultáneamente ambos conductores.

No debe utilizarse para alimentar directamente motores trifásicos, porque solamente desconecta dos polos.

Parámetros a configurar para proteger un motor

Un motor en el arranque puede consumir varias veces su corriente normal durante una fracción de segundo o durante varios segundos. En motores de inducción, una corriente de arranque cercana a seis veces la corriente nominal es habitual, aunque el valor real depende del diseño del motor y de la carga mecánica. Un arranque excesivamente largo puede producir calentamiento perjudicial.

Por esta razón, en aplicaciones con motores deben programarse correctamente estos parámetros:

- **P-9:** corriente máxima permitida durante el funcionamiento.
- **P-10:** tiempo durante el cual se permite que la corriente supere P-9 antes de desconectar.
- **P-2:** retardo de reconexión.
- **P-11:** cantidad de eventos de caída por sobre corriente permitidos

No se debe aumentar P-9 hasta el valor de la corriente de arranque. El pico normal de arranque debe manejarse aumentando prudentemente P-10.

Datos que deben buscarse en la placa del equipo

Antes de programar el protector, revise la placa de características del motor o del equipo.

En bombas y motores pueden aparecer:

- A, Amp, FLA o corriente nominal.
- HP o kW.
- Voltaje.
- Factor de potencia, indicado como PF o cos ϕ.
- Eficiencia, indicada como η o Eff.
- Corriente de arranque.

En neveras y aires acondicionados pueden aparecer:

- **RLA:** corriente de carga nominal del compresor.
- **FLA:** corriente a plena carga.
- **LRA:** corriente con rotor bloqueado o corriente máxima de arranque.
- **MCA:** capacidad mínima requerida para los conductores del circuito.
- **MOCP/MOP:** máxima protección de sobrecorriente permitida.

Para compresores, tanto la corriente de funcionamiento RLA como la corriente de arranque LRA son importantes al seleccionar los dispositivos de maniobra.

Siempre debe preferirse la corriente indicada por el fabricante sobre un cálculo basado únicamente en los HP, BTU o potencia comercial del equipo.

Cómo estimar la corriente de un motor

Cuando no se dispone de la corriente de placa, puede hacerse una estimación para un motor monofásico:

$$I = P/(V\ x\ n\ x\ PF)$$

Si la potencia está en HP

$$I = \frac{(HP\ x\ 746)}{(V\ x\ n\ x\ PF)}$$

Donde:

- (I) es la corriente aproximada en amperios.
- (V) es el voltaje.
- (*n*) es la eficiencia del motor.
- (PF) es el factor de potencia.

Ejemplo hipotético para una bomba de 1 HP, 220 V, eficiencia de 75 % y factor de potencia de 0,80:

$$I = \frac{(1x\ 746)}{220\ x\ 0{,}75\ x\ 0.80}$$

I = 5.7 Amp

Este cálculo solamente es una aproximación. La selección definitiva debe hacerse usando la corriente de placa y una medición real con una pinza amperimétrica.

Cómo programar la corriente máxima P-9

La corriente configurada en P-9 debe quedar por encima de la mayor corriente normal de funcionamiento, pero no debe utilizarse para permitir una sobrecarga permanente.

Procedimiento recomendado:

1. Encienda el equipo y espere hasta que alcance un funcionamiento estable.
2. Mida la corriente con todos los componentes trabajando: motor, ventiladores, controles y otros accesorios conectados después del protector.
3. Repita la medición en condiciones de carga elevada.
4. Configure P-9 aproximadamente entre 10 % y 20 % por encima de la mayor corriente normal observada.
5. Verifique que este valor no supere ninguno de los siguientes límites:
    - Corriente máxima permitida por el equipo.
    - Capacidad de los conductores y conexiones.
    - Capacidad de la protección termomagnética instalada.
    - 80 A, que es el máximo programable del PCA-2F80A.

Como criterio práctico:

$$P9 = I\ (normal\ máxima)\ x\ 1{,}1\ a\ 1{,}2$$

Este margen sirve para evitar disparos causados por pequeñas variaciones normales; no sustituye el cálculo de una protección térmica para motores.

Ejemplo: si una bomba consume normalmente entre 8,5 y 9 A, podría comenzar probándose P-9 en 10 A u 11 A. Si durante el funcionamiento estable alcanza repetidamente 11 A, no se debe seguir aumentando el ajuste sin investigar la causa.

Cómo programar la duración del pico P-10

P-10 determina cuánto tiempo puede permanecer la corriente por encima del valor configurado en P-9 antes de que el protector desconecte la carga.

Ejemplo:

- Corriente normal del motor: 9 A.
- P-9 configurado: 11 A.
- Corriente de arranque medida: 45 A.
- Duración del arranque: 0,8 segundos.

Una configuración inicial razonable de P-10 sería entre 1,3 y 2 segundos. Durante esos primeros instantes, el protector permite que la corriente supere 11 A. Si después de ese tiempo la corriente continúa por encima de 11 A, desconecta el equipo.

Puede utilizarse la siguiente relación como punto de partida:

$$P10 = t\ (arranque\ medido) +\ 0{,}5\ a\ 1\ segundo$$

El margen debe ser suficiente para permitir el arranque normal, pero no tan largo que permita mantener un motor bloqueado o sobrecargado.

No debe ajustarse automáticamente P-10 en 10 segundos. Si un motor tarda demasiado en estabilizarse, deben revisarse posibles problemas como:

- Voltaje bajo.
- Capacitor de arranque o marcha defectuoso.
- Bomba trabada o con exceso de presión.
- Compresor intentando arrancar con presiones sin equilibrar.
- Motor inadecuado para la carga.
- Conductores demasiado largos o de sección insuficiente.

Si el equipo necesita más de 10 segundos para arrancar, normalmente requiere una evaluación técnica, un arrancador apropiado o un sistema de arranque suave.

Ejemplo para una nevera

Supongamos que la placa indica:

- Voltaje: 120 V.
- RLA del compresor: 4 A.
- LRA: 24 A.
- Consumo total estable medido: 4,6 A.
- Pico de arranque: aproximadamente 1 segundo.

Una configuración inicial podría ser:

- **P-9**: 5 o 6 A.
- **P-10**: 1,5 o 2 segundos.
- **P-1**: retardo inicial según lo recomendado por el fabricante.
- **P-2**: retardo de reconexión según lo recomendado por el fabricante del compresor.

Para equipos de refrigeración se utiliza frecuentemente un retardo de varios minutos para evitar ciclos demasiado rápidos, pero no existe un único valor válido para todos los compresores. Algunos controles utilizan tres minutos de tiempo mínimo apagado, mientras ciertos compresores scroll no requieren un tiempo mínimo de apagado específico. La configuración debe seguir las instrucciones del fabricante del

equipo; cuando no se dispone de esa información, 180 segundos puede emplearse como punto de partida conservador en muchos equipos domésticos de velocidad fija.

Ejemplo para un aire acondicionado

Supongamos que la unidad completa indica o presenta:

- Voltaje: 220 V.
- RLA del compresor: 12 A.
- Consumo total estable medido: 13,5 A.
- LRA: 60 A.
- Duración del arranque: 1,2 segundos.

Configuración inicial:

- **P-9:** aproximadamente 16 A.
- **P-10:** aproximadamente 2 segundos.
- **P-2:** de acuerdo con el tiempo de reconexión exigido por el fabricante; como referencia inicial, suelen emplearse entre 180 y 300 segundos en sistemas que requieren protección contra ciclos cortos.

La corriente LRA de 60 A no debe colocarse como ajuste de P-9. P-9 continúa configurado cerca de la corriente normal y P-10 permite que el pico de 60 A ocurra durante el breve arranque.

Ejemplo para una bomba de agua

Supongamos:

- Motor monofásico de 220 V.
- Corriente de placa: 10 A.
- Corriente estable máxima medida: 10,5 A.
- Corriente de arranque: 55 A.
- Tiempo para alcanzar régimen: 1,8 segundos.

Configuración inicial:

- **P-9:** 12 A.
- **P-10:** entre 2,5 y 3 segundos.
- **P-2:** suficiente para evitar reconexiones repetitivas ante una red inestable.

Si la bomba no arranca antes de finalizar P-10, no se debe aumentar indefinidamente el tiempo. Deben revisarse la presión del sistema, el capacitor, el voltaje durante el arranque y el estado mecánico de la bomba.

Limitaciones importantes

La indicación “corriente máxima de operación: 80 A” debe interpretarse como un límite absoluto del producto, no como una recomendación para utilizarlo permanentemente a 80 A con cualquier tipo de carga.

El rango AWG 12–6 indicado en el manual describe los calibres que admite el borne. No significa que un conductor AWG 12 pueda transportar 80 A. El calibre debe seleccionarse de acuerdo con la corriente, temperatura, aislamiento, longitud, canalización y normativa aplicable.

El PCA-2F80A tampoco debe presentarse como sustituto de:

- Interruptor termomagnético.
- Fusibles.
- Protector térmico del motor.
- Relé de sobrecarga.
- Guardamotor.
- Protección por falta de fase en sistemas trifásicos.
- Protección interna exigida por el fabricante del compresor.

Advertencia

Para conectar directamente motores, bombas o compresores, debe verificarse que la corriente nominal, la corriente de arranque y la duración del arranque. La corriente máxima de 80 A no implica automáticamente una capacidad de maniobra de 80 A para cargas inductivas. La instalación debe ser realizada por personal calificado y debe conservar las protecciones originales del equipo.