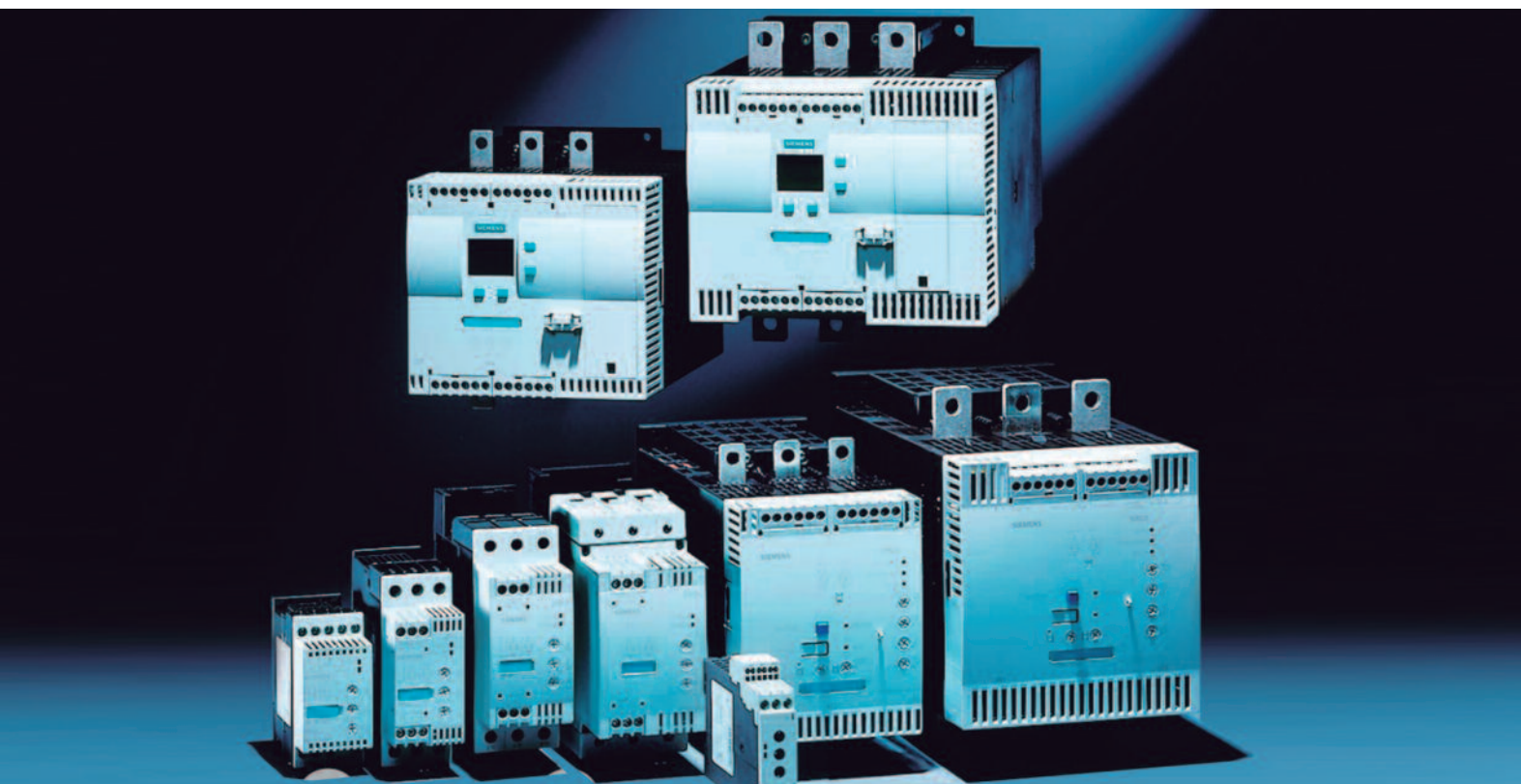


Arrancadores suaves: Conexión interna



En este artículo describiremos una prestación, muy particular, que ofrecen algunos arrancadores suaves electrónicos; la conexión interna del mismo, también conocida como conexión raíz de tres o de triángulo interno.

Por Alejandro Francke
Especialista en productos eléctricos de baja tensión,
para la distribución de energía; control, maniobra y
protección de motores y sus aplicaciones.

En notas anteriores hemos publicado una tabla donde se indican las distintas prestaciones que se pueden encontrar según el tipo de arrancador suave electrónico, y descrito a algunas de las mismas; es decir, aquellas que como mínimo se encuentran en un arrancador suave más elemental.

Las prestaciones ya descritas en las publicaciones anteriores se encuentran destacadas en color rojo. A continuación volvemos a publicar la misma tabla actualizada, donde además indicamos los números de nuestra Revista Electro Instalador donde los temas fueron

continúa en página xx ►

tratados (todos los números anteriores de la revista pueden encontrarse en www.electroinstalador.com).

Tabla 1. Prestaciones según el tipo de arrancador suave

Electroinstalador	Prestación	Arrancador suave electrónico		
		Básico	Elevadas	Especiales
122	Arranque suave	Si	Si	Si
122	Desconexión suave	Si ó No	Si	Si
122	Rango de tensión	Si	Si	Si
122	Tensión de arranque	Si	Si	Si
122	Tensión de desconexión	Si	Si	Si
122	Tiempo de arranque	Si	Si	Si
122	Tiempo de desconexión	Si	Si	Si
122	Contacto de puenteo	Si	Si	Si
123	Protección propia del arrancador	No	Si	Si
123	Protección del motor	No	Si	Si
123	Desbloqueo de la protección	No	Si *)	Si
123	Protección mediante sensores PTC	No	Si *)	Si
121 y 123	Límitación de la corriente	No	Si	Si
121 y 123	Límitación del momento motor	No	No	Si
123	Marcha lenta para posicionamiento	No	No	Si
124	Conexión raíz de tres interna	No	No	Si
	Impulso de arranque	No	No	Si
	Parada de bombas	No	No	Si **)
	Frenado por CC	No	No	Si **)
	Freno combinado	No	No	Si **)
	Pre calentado del motor	No	No	Si
	Comunicación a red	No	No	Si
	Panel de servicio exterior	No	No	Si *)
	Indicación de los valores de servicio	No	No	Si
	Almacenamiento de datos de falla	No	No	Si
	Lista de eventos	No	No	Si
	Indicador de seguimiento	No	No	Si
	Trazado	No	No	Si
	Parametrización de entradas	No	No	Si
	Parametrización de salidas	No	No	Si
	Conjunto de parámetros	1	1	3
	Parametrización en el aparato	Si	Si	Si
	Parametrización por software	No	No	Si
	Vías de corriente controladas	2	2	3
	Arranque pesado	No	No	Si *)

*) Opcional

**) Considerar sobredimensionar al motor y/o arrancador

Conexión en la línea de alimentación al motor

Los arrancadores suaves electrónicos, como todo otro aparato de maniobras, habitualmente se conectan en la línea de alimentación del motor a maniobrar; es decir, maniobran (conectan y desconectan) los conductores que conforman al cable de alimentación del motor.

Por lo tanto, los arrancadores suaves electrónicos deben poder maniobrar un motor que consuma a su corriente asignada o menor. Los fabricantes indican en sus tablas de selección la potencia asignada del motor, pero, en realidad, su parámetro característico es la corriente que éste provoca en la red. Es por eso que las tablas de selección indican el aparato adecuado en base a la corriente de consumo y el tiempo de arranque del motor, pero informan además la corriente asignada (I_e) del arrancador suave.

En la figura 1 se muestra el esquema de conexión, simplificado, de un arrancador suave electrónico conectado sobre la línea de alimentación controlando así a la corriente de línea del alimentador. En ella se ve que la corriente asignada (I_e) del arrancador suave debe ser por lo menos igual a la corriente de línea (I_l) que consume el motor.

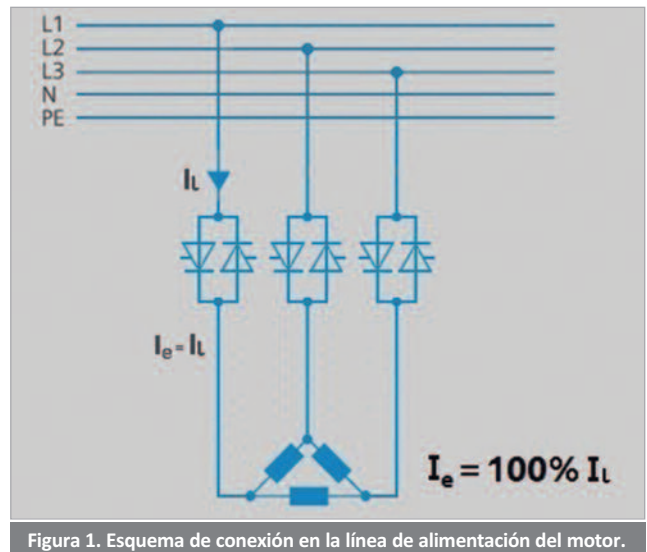


Figura 1. Esquema de conexión en la línea de alimentación del motor.

En la figura 2 se representa el diagrama topográfico de un arrancador suave conectado sobre los conductores que conforman a la línea de alimentación, controlando de tal manera a la corriente de línea que absorbe el motor.

Aguas debajo del sistema de barras se instala un interruptor manual rotativo con portafusibles (Q1), este interruptor es muy importante por dos razones:

- contiene a los fusibles ultrarrápidos (F1, F2 y F3) necesarios para la protección del arrancador suave electrónicos contra los efectos de un cortocircuito y
- cumple con la función de seccionamiento del alimentador.

Se muestra como alternativa (líneas de trazos) un seccionador-portafusibles.

Los fusibles ultrarrápidos (característica gR o aR) son la única manera de proteger a los elementos de conmutación (triacs) de los efectos de un cortocircuito. No se muestra una protección contra sobrecargas dado que ya que se trata arrancadores de altas prestaciones o prestaciones elevadas; estos cuentan con una protección contra sobrecargas incorporada. El tema se trató en una nota anterior publicada en el N°123 de Revista Electro Instalador. Ambos temas se aclararán adecuadamente cuando, en una nota futura, se traten las protecciones de los circuitos con arrancadores suaves electrónicos.

Desde el interruptor se alimenta al arrancador suave electrónico y desde éste al motor.

Estos aparatos están instalados en el centro control de motores (CCM), desde éste se tiende el cable hacia el campo hasta alcanzar al motor; la longitud de este cable depende de la instalación y del tipo de tendido.

continúa en página xx ►

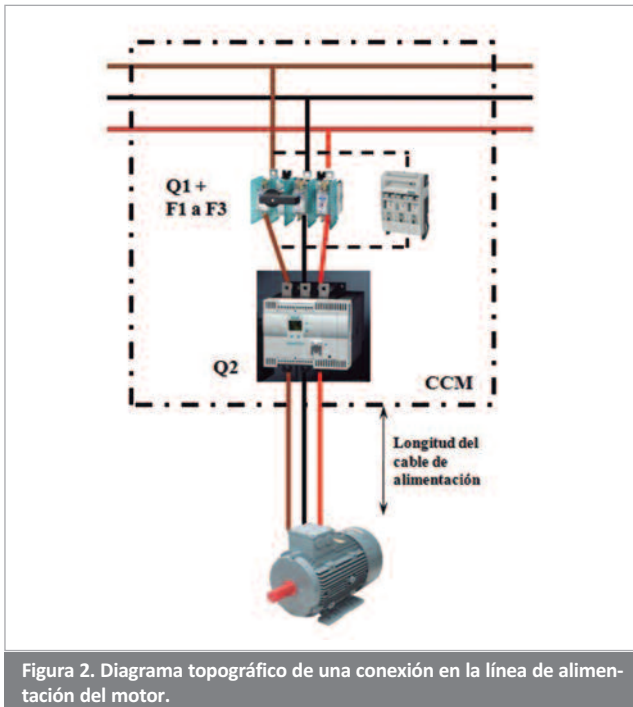


Figura 2. Diagrama topográfico de una conexión en la línea de alimentación del motor.

Conexión en las fases de la alimentación del motor

Algunos arrancadores suaves electrónicos, los de prestaciones especiales, cuentan con la prestación de conexión en las fases del motor; a esta conexión se la conoce como “conexión de triángulo interno” o “conexión raíz de tres”. Este nombre se debe a la relación existente entre las corrientes de línea y las de las fases, que es precisamente raíz de tres ($\sqrt{3} = 1,73$).

Es así que:

$$I_l = I_f \times \sqrt{3} = I_f \times 1,73$$

De donde:

$$I_f = I_l / \sqrt{3} = I_l / 1,73 = I_l \times 0,58$$

Es decir que, utilizando la conexión de raíz de tres interna, se puede utilizar un equipo mucho más pequeño (58%) para manejar al mismo motor; o visto de otra manera, que un mismo equipo puede utilizarse para manejar a un

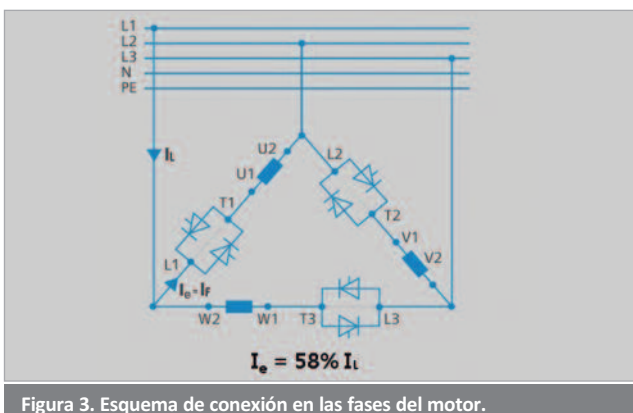


Figura 3. Esquema de conexión en las fases del motor.

motor mucho mayor (173%). En la figura 3 se muestra el esquema de conexión de un arrancador suave electrónico conectado sobre las fases de un motor, controlando así a las corrientes de fase del motor. Es por esta forma de conectar que también se conoce a esta conexión como de triángulo interno.

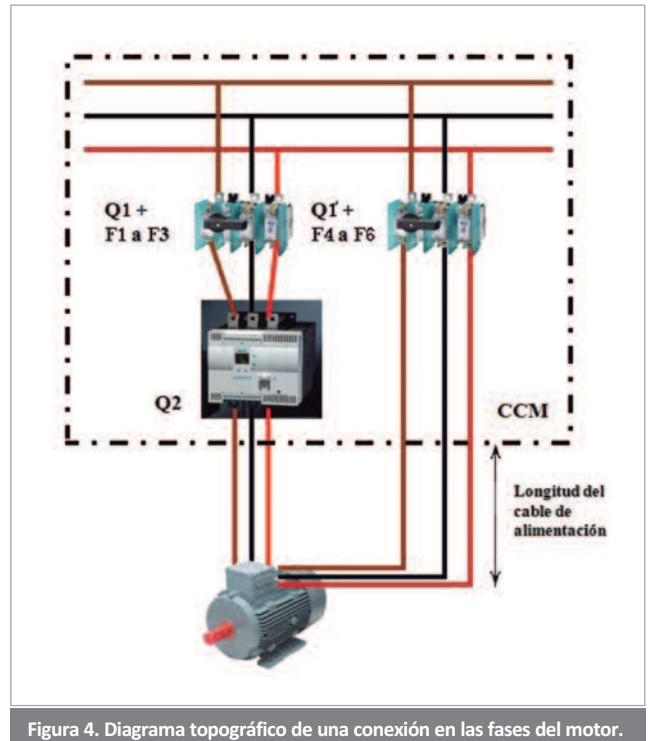


Figura 4. Diagrama topográfico de una conexión en las fases del motor.

En la figura 4 se representa el diagrama topográfico de un arrancador suave conectado según el esquema de conexión mostrado en la figura 3; es decir, controlando a las corrientes de fases que absorbe el motor.

Analizando ambas figuras se ve que es necesario tender a una segunda terna de conductores para alimentar al motor, este segundo cable también exige a un interruptor para seccionarlo durante las tareas de mantenimiento y también debe ser protegido.

Dado que este segundo cable (segunda terna de conductores) se conecta directamente a la bornera del motor, es suficiente protegerlo con fusibles de la característica gG (antiguamente gL) o un interruptor compacto.

Por esta causa, a tres de los bornes del motor quedan aplicadas permanentemente las tensiones de la línea aunque el motor esté desconectado.

Línea L1 directamente conectado al borne W2,

Línea L2 directamente conectado al borne U2 y

Línea L3 directamente conectado al borne V2.

continúa en página xx ▶

Esta circunstancia debe ser tomada en cuenta en el diseño de la instalación y debe señalizarse adecuadamente en la caja de bornes del motor, para evitar accidentes por electrificación del personal de mantenimiento.

Al ajustar el relé de protección contra sobrecargas se debe tener en cuenta que hay que medir la corriente de fase que consume el motor y no la corriente de línea.

Ventaja y desventajas de la conexión en las fases de la alimentación del motor

Como ya vimos, la ventaja de la conexión en las fases del motor frente a la conexión en las líneas es que puede utilizarse un equipo más pequeño para controlar el arranque del mismo con la consecuente ventaja económica.

Pero a la hora de hacer la consideración económica hay que observar que:

- se debe tender a una segunda terna de conductores; si bien cada terna de conductores será de una sección de sólo el 58%, hay que estimar el doble de longitud, con la consiguiente duplicación de espacio en las bandejas portacables y en el conexionado a bornes;
- se debe incluir una segunda terna de fusibles de protección contra cortocircuitos;
- también se debe tener en cuenta un segundo interruptor/seccionador;
- estudiar el costo de la señalización de peligro de bornes bajo tensión.

Por lo antes mencionado, no es suficiente calcular sólo la diferencia de precio de adquisición del equipo arrancador suave electrónico para estimar el costo total de la instalación.



ElectroInstalador

La revista técnica del Profesional Electricista

... ahora también en
Facebook y Twitter ...

SIGANOS



/ElectroInstalador



@EInstalador