

Generalidades

Cuando se quiere ahorrar energía o si a pesar de instalar un arrancador estrella-triángulo la máquina arrastrada y el motor se ven sujetos a esfuerzos mecánicos muy elevados, debidos a los fuertes golpes producidos durante la conmutación de la etapa de estrella a la etapa de triángulo, entonces es necesario utilizar arrancadores suaves.

Los arrancadores suaves son equipos electrónicos capaces de regular la tensión de salida.

Conectados a una red trifásica, varían la tensión de salida desde un valor predeterminado ajustable hasta el valor nominal de la red y, por ende, la asignada del motor, en un tiempo ajustable llamado "rampa de arranque" (ver fig. 12.1).

Existen dos tipos de equipos: los de aplicaciones estándar, que controlan las tensiones de dos fases (arrancador suave SIRIUS 3RW30 o 3RW40) y los de aplicaciones exigentes, que controlan las tensiones de las tres fases (arrancador suave 3RW44). Todos tiene incorporado un contactor de puenteo que se conecta automáticamente cuando termina la maniobra de arranque. Estos últimos son además capaces de controlar la corriente de arranque que toma el motor de la red.

Mediante potenciómetros y llaves selectoras de dos posiciones se pueden realizar todos los ajustes desde el frente de los equipos de manera simple de aplicación estándar. En los equipos de aplicaciones exigentes se realiza, también de manera muy sencilla, una parametrización mediante teclas de función y un display.

En los arrancadores suaves electrónicos SIRIUS 3RW30 y 3RW40 el rango de ajuste de la tensión inicial va desde el 40 hasta el 100%, y el tiempo de rampa puede ajustarse desde 0 hasta 20 segundos. En cambio, para el equipo 3RW44 estos valores son entre 20 y 100% de la tensión nominal y 1 a 360 segundos.

También es posible ajustar los tiempos de parada de los motores a los mismos valores que los seteados para el arranque. El arrancador suave, en la etapa de parada, reduce la tensión en bornes del motor desde el valor nominal hasta el valor inicial de arranque, en el tiempo seleccionado (máximo 20 s) y luego desconecta al motor.

El equipo 3RW44 además permite controlar la parada hasta tensión cero, pudiendo así realizarse



FOTO 12.1 ARRANCADOR SUAVE 3RW30
DIAGRAMAS DE ESTADO

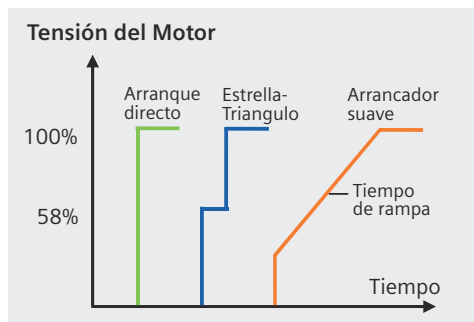


FIG. 12.1

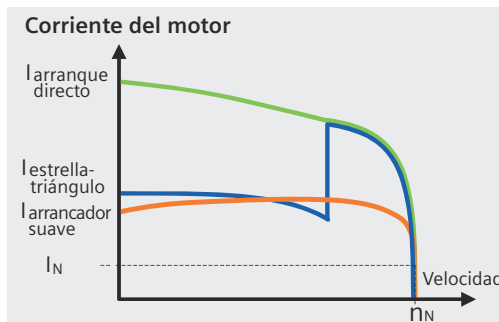


FIG. 12.2

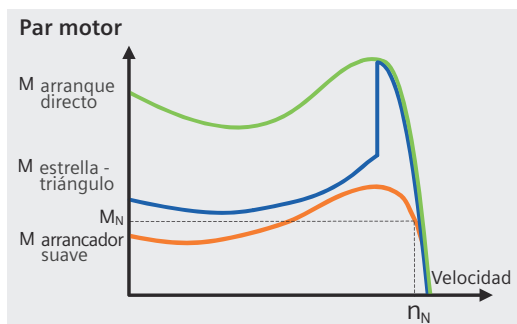


FIG. 12.3

CURVAS DE TENSION, CORRIENTE Y PAR, EN FUNCION DE LA VELOCIDAD, PARA ARRANQUE SUAVE COMPARADA CON ARRANQUE DIRECTO Y ESTRELLA-TRIANGULO

paradas de bomba, evitando el perjudicial “golpe de ariete”.

Ahorro de energía

Todos los arrancadores suaves Siemens llevan incorporado un contactor de puenteo, aunque también es posible conectar un contactor externo de puenteo mediante el contacto auxiliar de arranque finalizado. El contactor de puenteo puede ser calculado según la categoría de servicio AC-1. De esta manera se ahorran importantes cantidades de energía.

Conexión triángulo interno

El arrancador suave 3RW44 permite la conexión en triángulo interno, como se ve en la figura 12.6. Así la corriente de línea puede ser incrementada en un factor de $\sqrt{3}$ ($\sqrt{3}=1,73$), resultando una opción muy económica.

Arranque multimotórico

Debido al contacto de señalización de arranque terminado, se pueden realizar circuitos de arranque multimotórico, ya que una vez finalizado el arranque el equipo arrancador puede ser sacado de servicio quedando disponible para arrancar otro motor.

Arranques suaves

No es posible elaborar un circuito equivalente para detener a varios motores.

Un circuito multimotórico sólo puede desarrollarse si no se supera la cantidad de arranques por hora permitidos, y la potencia del arrancador suave debe ser como mínimo la del motor de mayor potencia.

Aplicaciones

Los arrancadores suaves electrónicos de motores son adecuados para arranques y paradas suaves y controladas, para el frenado y para el servicio de ahorro de energía de motores asíncronos trifásicos.

Zonas de aplicación

- ▣ Bombas, compresores
- ▣ Ventiladores
- ▣ Cintas transportadoras
- ▣ Machacadoras
- ▣ Molinos
- ▣ Mezcladoras
- ▣ etc.

Características particulares del equipo para aplicaciones exigentes

- El aparato compacto 3RW44 presenta además las siguientes características de rendimiento:
- ▣ Arranque suave con impulso de par de ruptura, rampa ascendente de tensión, limitación de par o corriente, así como una combinación elegible de ellas, según la clase de carga;
 - ▣ Ajuste múltiple de los parámetros de arranque

como de la tensión de arranque, duración de rampas, etc.;

- ▣ Control del par de arranque y parada;
- ▣ Registro de fallas y lista de eventos;
- ▣ Cuatro clases elegibles de paradas: parada libre, parada de bombas, parada suave y frenado por corriente continua;
- ▣ Protección electrónica contra sobrecarga;
- ▣ Protección contra su propio sobrecalentamiento;
- ▣ Protección del motor mediante sensores PTC;
- ▣ Ajustes de parámetro mediante el software SoftStarter ES;
- ▣ Interfaz opcional para comunicación a PROFIBUS DP;
- ▣ Módulo externo de operación y observación;
- ▣ Señalización de estados de servicio y avisos de avería.

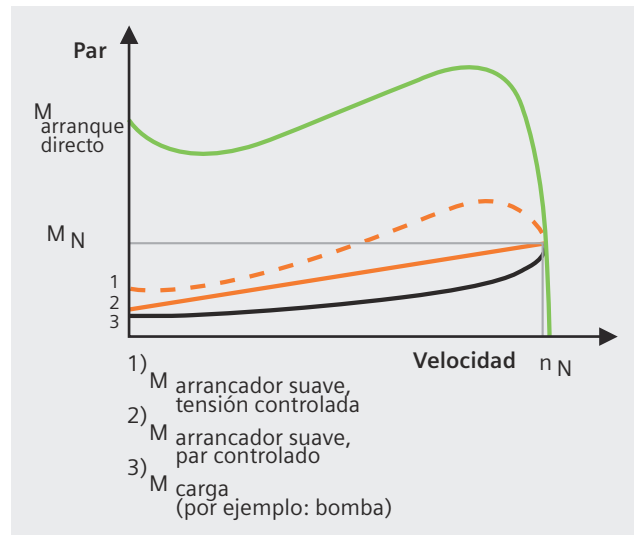


FIG 12.4 CURVA DE PAR PARA UN ARRANQUE DE PAR CONTROLADO

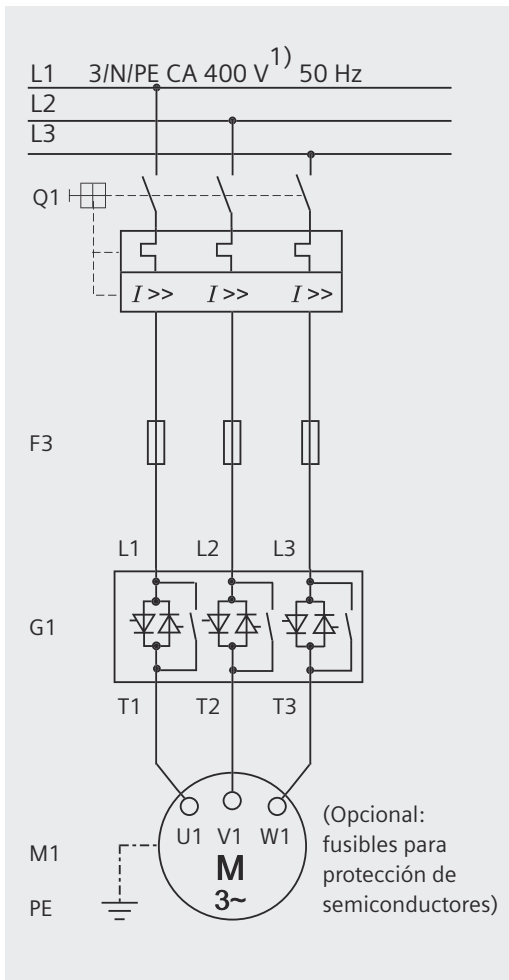


FIG 12.5 CONEXION EN LINEA

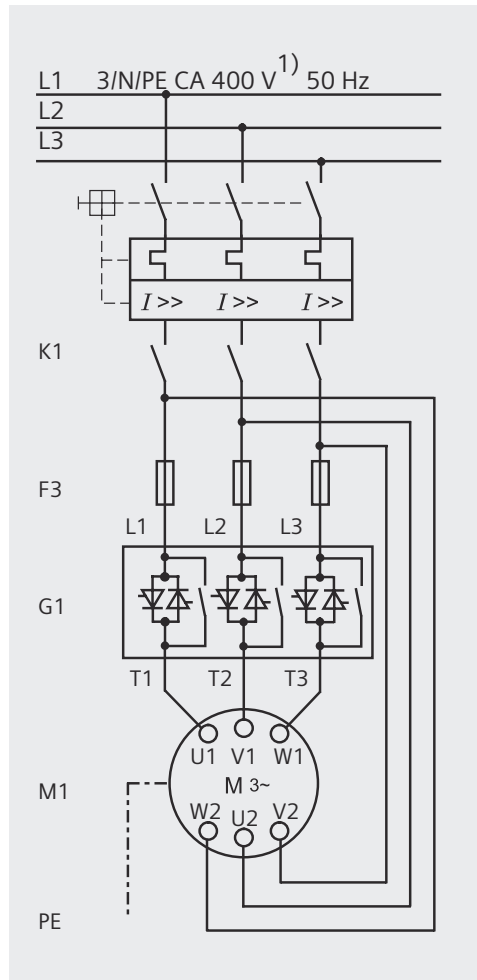


FIG 12.6 CONEXION TRIANGULO INTERNO

Montaje

Los arrancadores SIRIUS siguen el diseño de todos los aparatos de las familias de productos SIRIUS, y por lo tanto tienen dimensiones y datos eléctricos similares o equivalentes.

Los arrancadores suaves 3RW30 no tienen protección de motor incorporada, por lo que se debe considerar la protección del mismo mediante otra vía. Se pueden utilizar relés de sobrecargas térmicos 3RU11, electrónicos 3RB20 o guardamotores 3RV10. Los arrancadores electrónicos de motores 3RW40 y 44 incluyen la protección del motor para arranques normales y para arranques pesados o para elevadas frecuencias de conexión.

Con tiempos prolongados de arranque deberá elegirse, en caso oportuno, una clase para arranques severos. Para ello se recomiendan sensores de temperatura PTC. Esto es también válido para las clases de paradas suaves, puesto que durante el tiempo de parada se origina una carga eléctrica adicional debido a la inercia de la carga mecánica.

Para proteger al equipo se deben tener en cuenta fusibles ultrarrápidos si se desea contar con una protección de coordinación Tipo 2. Los guardamotores 3RV10 acoplados a un arrancador suave SIRIUS, mediante un módulo de unión 3RA19 del tamaño correspondiente, pueden brindar a éste una protección según coordinación Tipo 2.

Arranques suaves

Dado que los elementos de conmutación son elementos electrónicos que no garantizan una separación galvánica, se debe considerar algún tipo de seccionador; un guardamotor o contactor sirven para tal fin. **En la derivación a consumidores, entre el arrancador suave y el motor no puede haber elementos capacitivos (por ejemplo, ninguna instalación de compensación del factor de potencia).**

Todos los elementos del circuito principal (como fusibles, aparatos de maniobra y relés de sobrecarga) se deben dimensionar y pedir por separado. Al realizar una comparación de costos frente a otros métodos de arranque a tensión reducida, se debe evaluar que con un arrancador suave sólo es necesario realizar el tendido de una única terna de cables de alimentación al motor. También es considerablemente menor el espacio ocupado por un arrancador suave dentro del tablero de control de motores y mucho menor el tiempo de montaje comparado con una combinación de contactores y relés que demanda un arranque estrella-triángulo.

Circuitos de comandos para arranques suaves

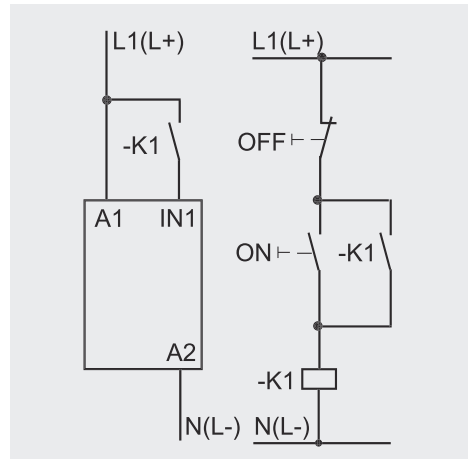


FIG 12.7 MANDO POR MEDIO DE LOS CONTACTOS MEDIO DE PULSADORES PARA EL TAMAÑO

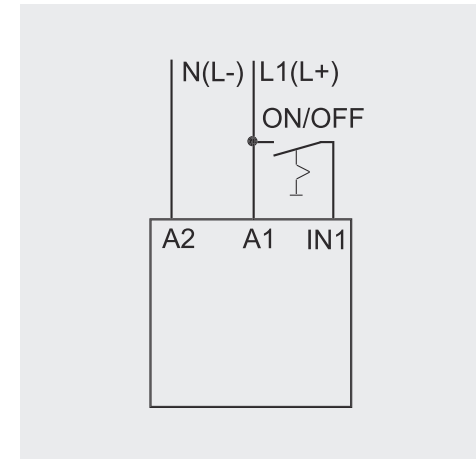


FIG 12.8 MANDO POR MEDIO DEL INTERRUPTOR

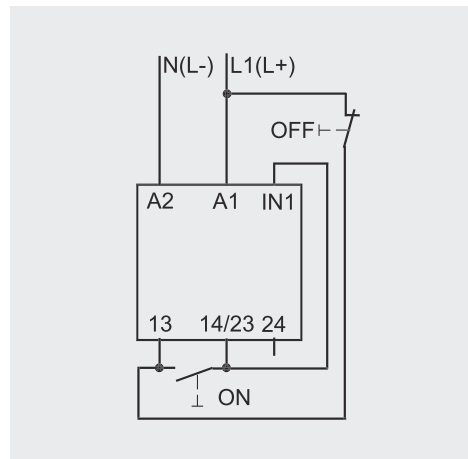


FIG 12.8 SOLO PARA LOS TAMAÑOS CONSTRUCTIVOS S0, S2 Y S3

Autoevaluación

1. El arrancador suave permite arranques sin saltos del motor; ¿verdadero o falso?
2. El contactor de puenteo permite reducir las pérdidas durante la marcha del motor; ¿verdadero o falso?
3. El motor debe tener la tensión asignada igual a la nominal de la red a la que será conectado; ¿verdadero o falso?
4. Con un arrancador suave 3RW30 se puede evitar el golpe de ariete; ¿verdadero o falso?
5. Los arrancadores suaves se protegen con fusibles gL/gG; ¿verdadero o falso?
6. Con un ventilador se puede aumentar la capacidad de un arrancador suave 3RW30; ¿verdadero o falso?
7. El arrancador suave permite la inversión del sentido de giro del motor; ¿verdadero o falso?
8. Con un arrancador suave se puede arrancar un motor monofásico; ¿verdadero o falso?
9. ¿El relé de sobrecargas se puede montar en un arrancador suave 3RW30; ¿verdadero o falso?

Soluciones en la página 132