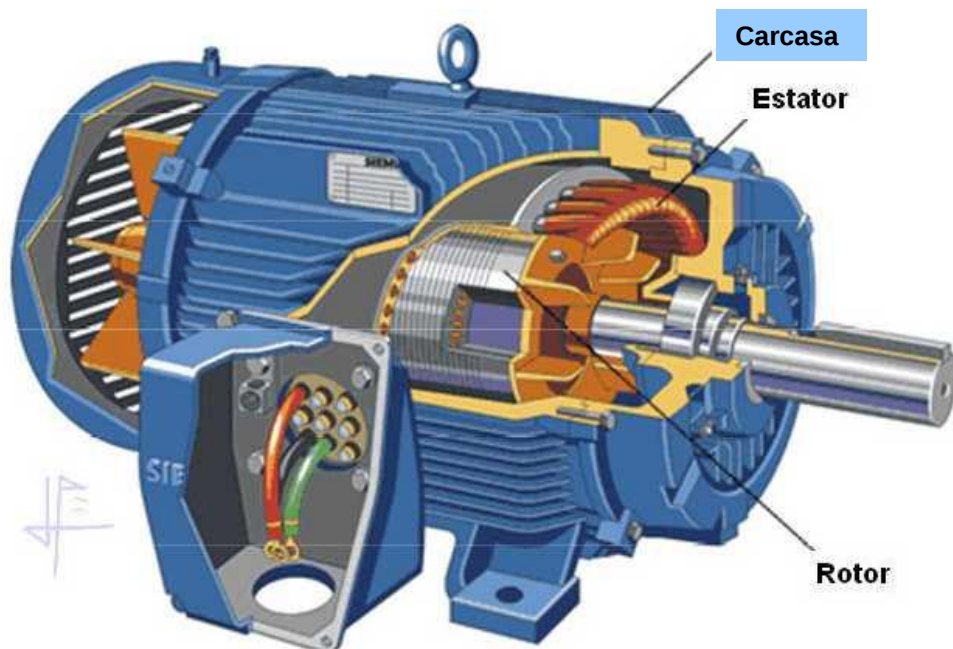


Arranque de motores asíncronos

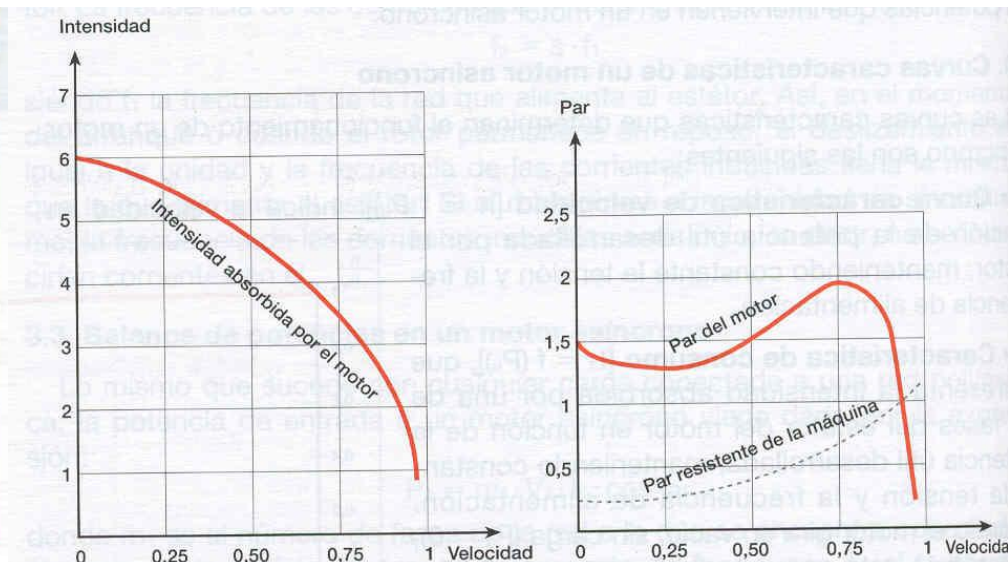


Justificación

Valores normalizados de la corriente de arranque en motores asíncronos

El *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* fija la corriente de arranque en motores asíncronos en función de su potencia:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: $I_a \leq 4,5 \cdot I_n$
- De 1,5 kW a 5 kW: $I_a \leq 3 \cdot I_n$
- De 5 kW a 15 kW: $I_a \leq 2 \cdot I_n$
- Más de 15 kW: $I_a \leq 1,5 \cdot I_n$



- El motor asíncrono, en arranque directo, puede llegar a consumir una corriente hasta 6 veces superior a su intensidad nominal. Esto provoca un calentamiento excesivo en los cables de alimentación y una caída de tensión para el resto de los consumidores.
- Por otra parte, el par de arranque es muy elevado -1,5 veces el nominal- y esto, en ocasiones, puede ser un inconveniente para la máquina acoplada.

Métodos de arranque

Arranque directo de la red { Sólo válido en motores pequeños

Arranque mediante inserción de resistencias en el rotor { Sólo válido para motores de rotor bobinado y anillos rozantes

Arranque con resistencias en el estator { Procedimiento poco empleado. Como remedio de urgencia

Arranque estrella – triángulo { El método más barato y utilizado

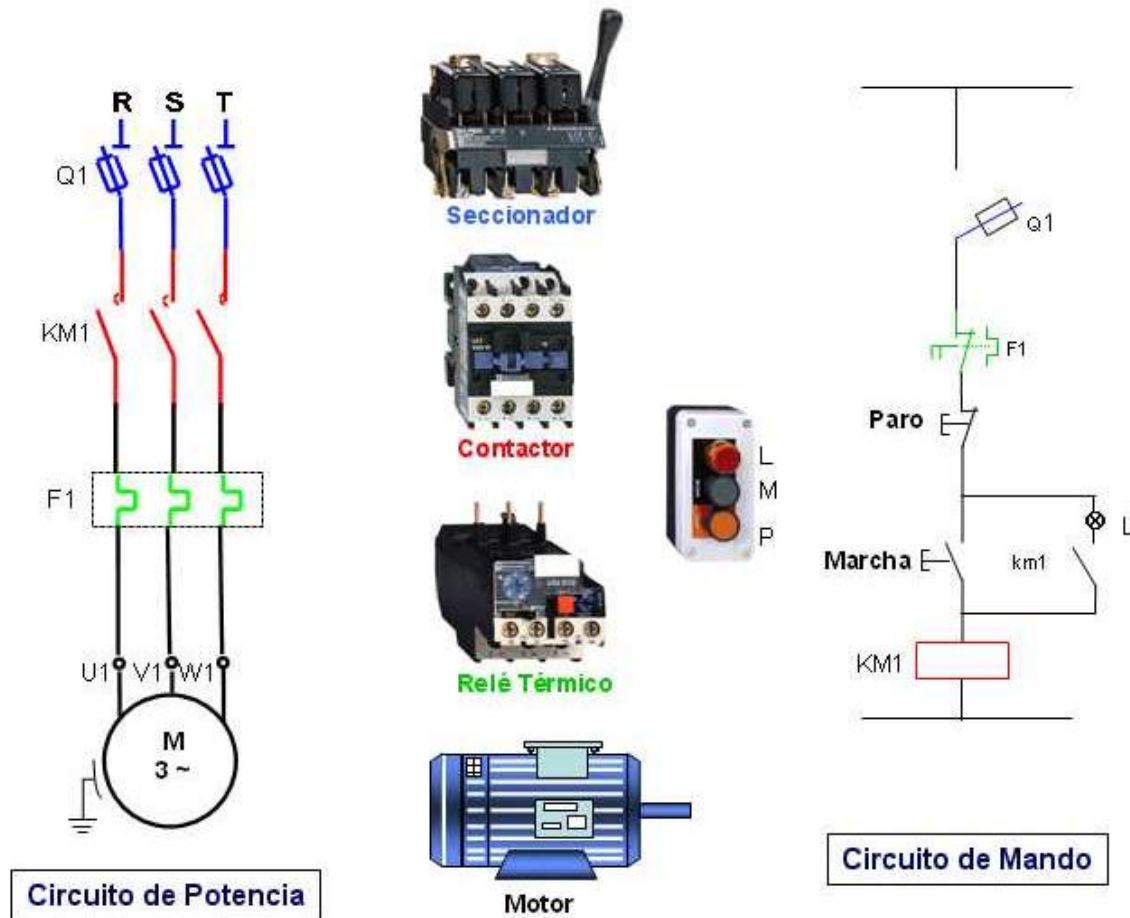
Arranque con autotransformador { Reducción de la tensión durante el arranque mediante autotransformador

Arranque con arrancadores estáticos { Mediante un equipo electrónico

A tensión reducida

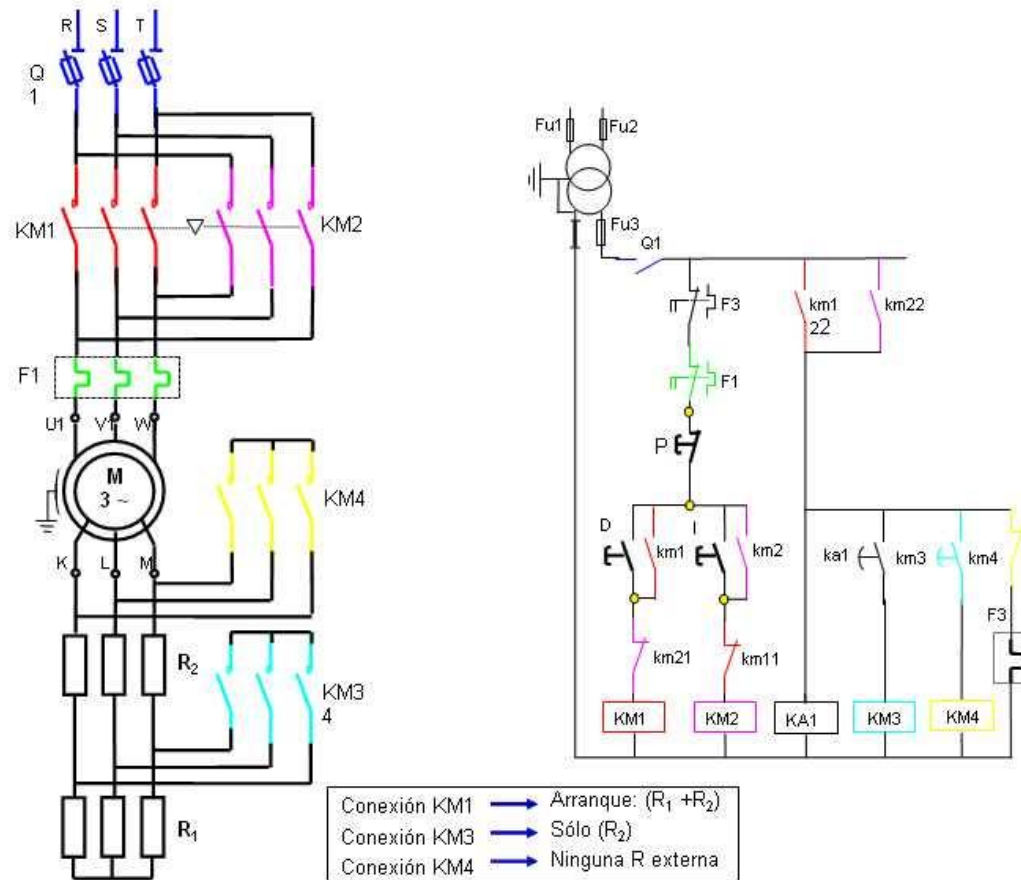
Reduce la intensidad de punta de arranque pero también reduce el par.

Arranque directo



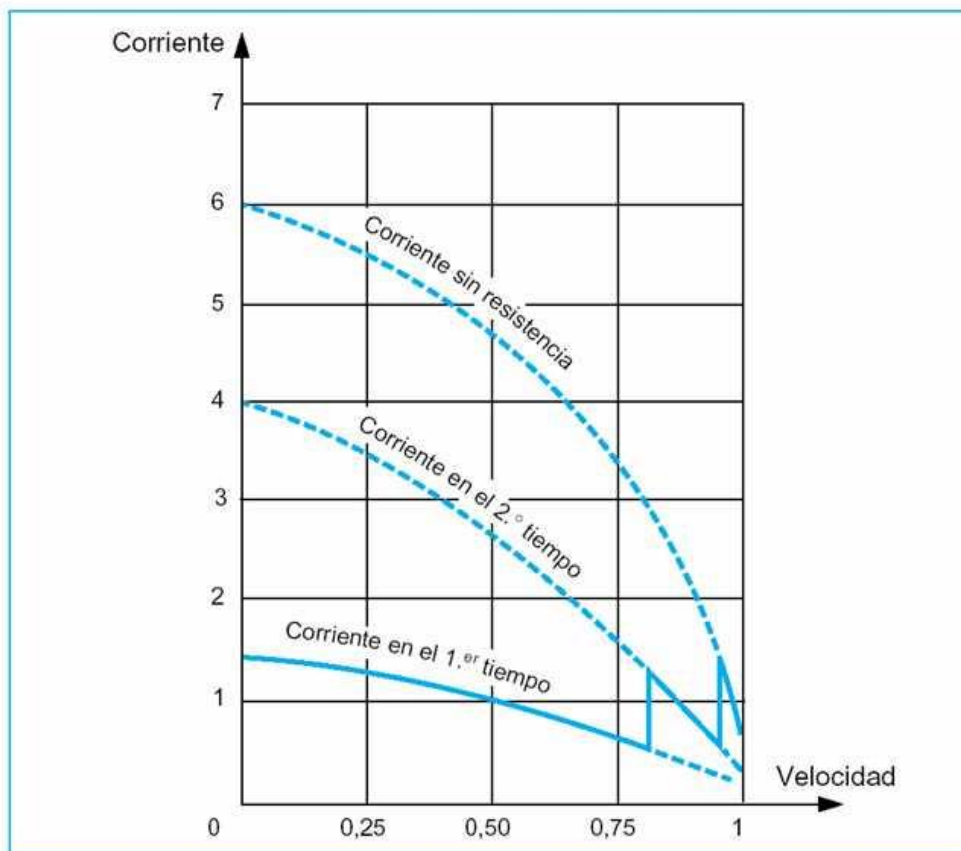
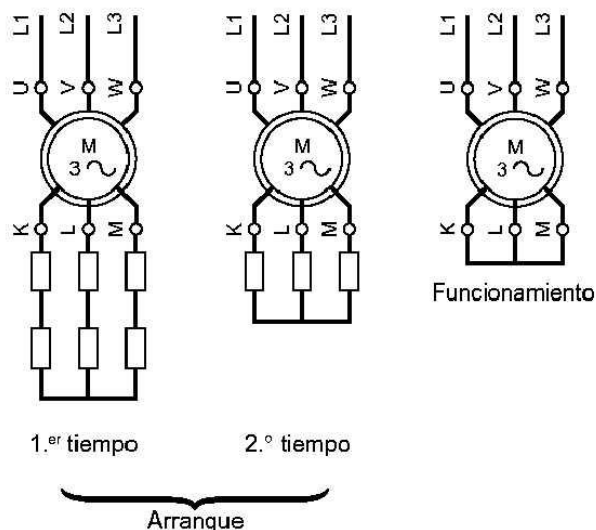
Arranque del motor con rotor bobinado

Arranque con contactores (más inversión de giro):



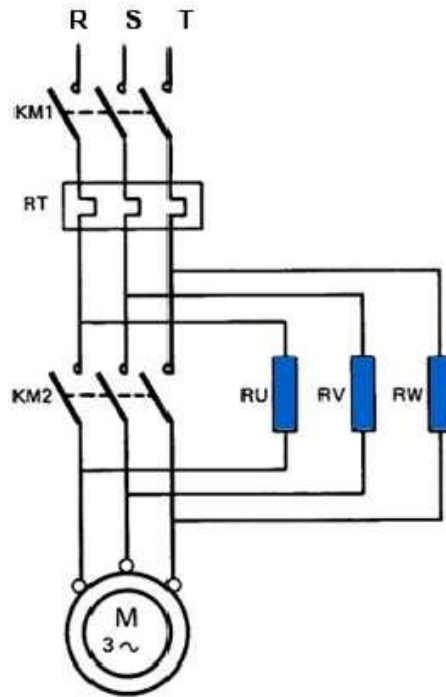
Curvas arranque rotor bobinado

Su uso se limita a cargas de arranque especialmente pesado. En la actualidad están siendo desplazadas por el desarrollo de los arrancadores estáticos.

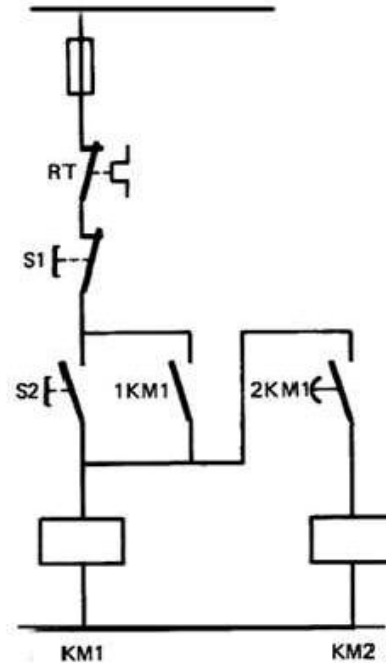


Curva de corriente/velocidad del arranque rotórico por resistencias

Arranque por resistencias estatóricas

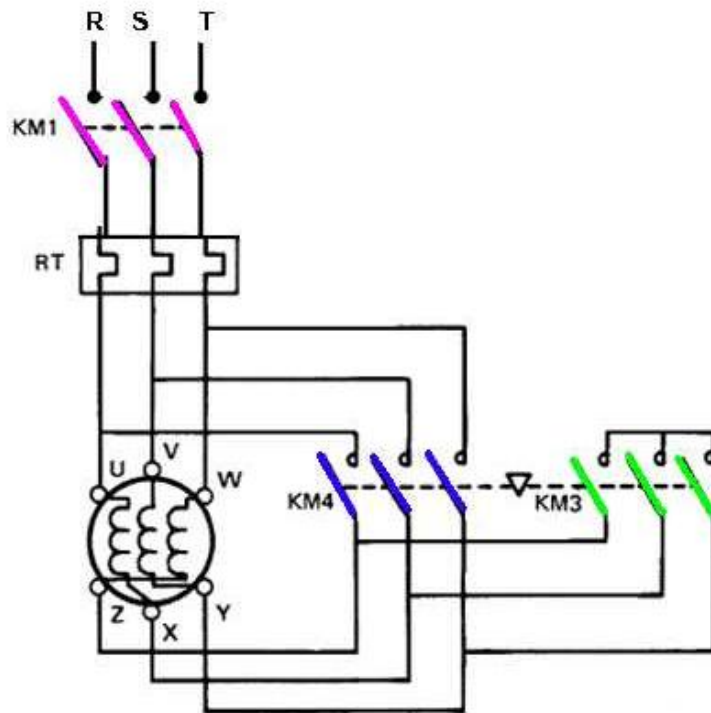


Circuito de Potencia

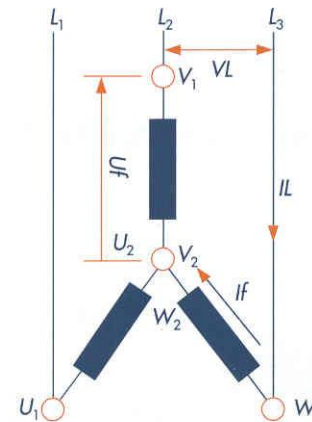


Circuito de Mando

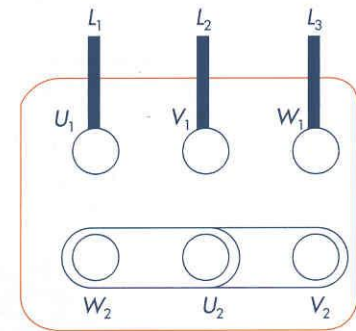
Arranque estrella-triángulo



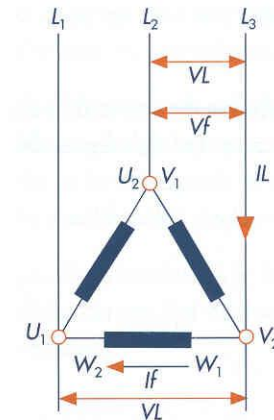
Circuito de Potencia



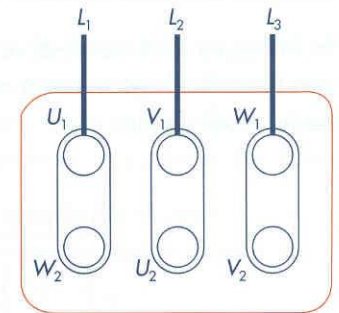
Esquema conexión estrella



Placa de bornes conexión estrella

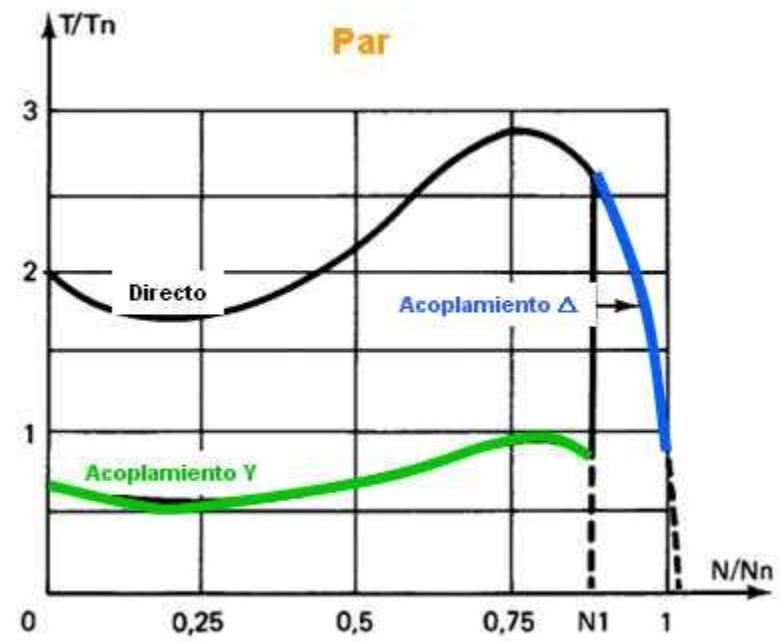
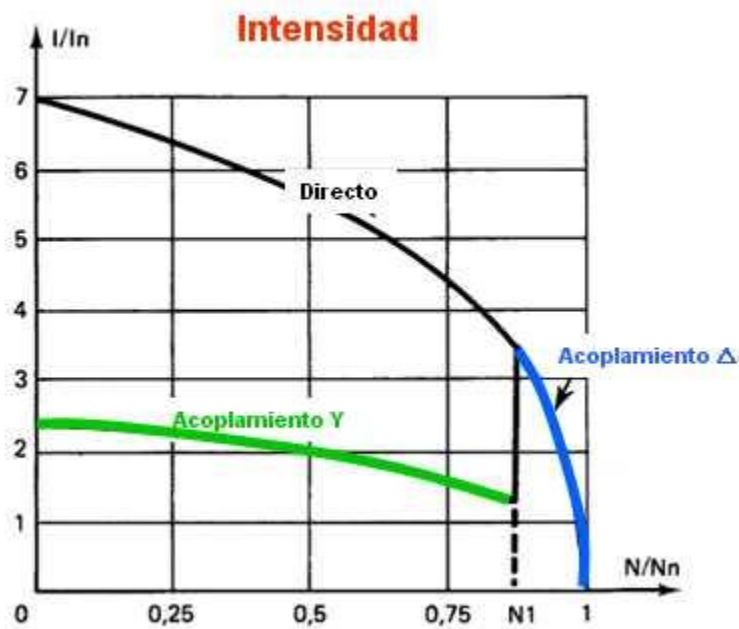


Esquema conexión triángulo

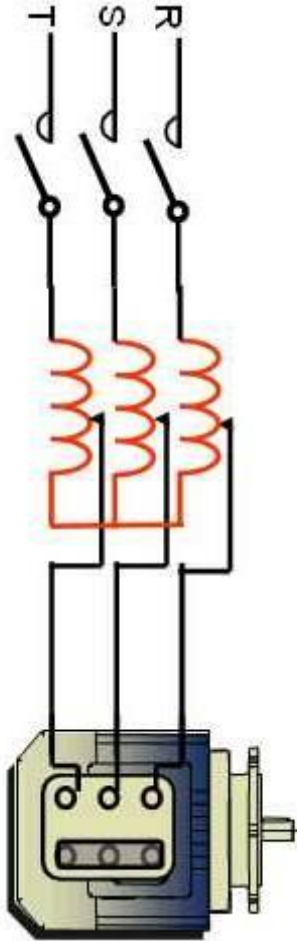


Placa de bornes conexión triángulo

Curvas arranque estrella-triángulo

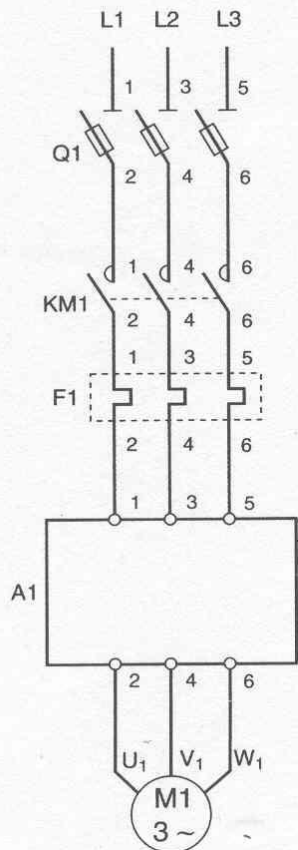


Arranque por autotransformador

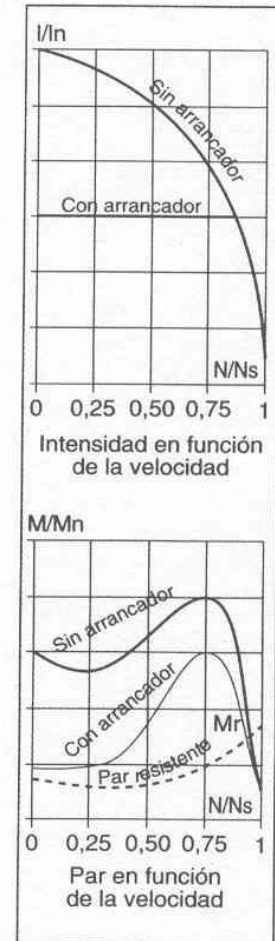


Este arranque necesita una serie de equipos de maniobra muy costosos, por lo que su utilización sólo está justificada en motores de mucha potencia en dónde no llegan los arrancadores estáticos o los variadores de frecuencia, cada día más desarrollados.

Arrancadores estáticos o progresivos



Q1 = Seccionador
KM1 = Contactor
F1 = Relé térmico
A1 = Arrancador
M1 = Motor



Características de los arrancadores progresivos

- Dispositivos electrónicos que permiten arrancar motores asíncronos, de forma controlada, reduciendo el par y la corriente de arranque.
- **Funciones** que puede realizar:
 - Limitar el par de arranque para evitar problemas mecánicos.
 - Reducir la corriente de arranque y, en consecuencia, disminuir las caídas de tensión en la línea y los efectos térmicos por efecto de Joule.
 - Arrancar progresivamente máquinas de fuerte inercia.
 - Decelerar progresivamente permitiendo paradas suaves.
 - Realizar frenados por inyección de corriente continua.
 - Existen arrancadores progresivos también para motores monofásicos y motores de corriente continua.

Constitución del arrancador progresivo

- **Circuito de potencia:**

Es un convertidor de c.a. en c.a. variable compuesto por tiristores que permite suministrar una tensión variable al motor dependiendo del ángulo de disparo de los mismos.

- **Circuito de control:**

Constituido por un sistema con microprocesador que recibe de, manera continua, los parámetros de funcionamiento del motor y del arrancador: par, velocidad, tensión, temperatura, etc, y actúa, en consecuencia, sobre el circuito de potencia gobernando e funcionamiento de cada tiristor.

Modos de arranque de un arrancador progresivo

- **Por rampa de tensión:**

- La tensión de salida crece progresivamente desde una tensión umbral fija ($40\% \cdot U_n$) hasta su valor nominal.
- Permite ajustar, mediante potenciómetros, el tiempo en rampa de arranque, el tiempo de rampa de parada y el % de tensión inicial de arranque.
- Son de aplicación general.

- **Por limitación de corriente:**

- Permite regular, mediante potenciómetro, la corriente de arranque entre 2 y 5 veces su valor nominal.
- Permite, también, paradas en rampa.
- Se utiliza en máquinas de elevada inercia.

Ajustes del arrancador progresivo SIRIUS 3RW30

