Transformando energía en soluciones

WEG ACCIONAMIENTOS

Transformando energía en soluciones

PRINCIPALES MÉTODOS DE ARRANQUE PARA MOTORES DE INDUCCIÓN

Transformando energía en soluciones

ANTECEDENTES

Transformando energía en soluciones

Funciones de una salida a motor de acuerdo con la norma IEC 947

- Seccionamiento
- Protección contra corto circuito
- Protección contra sobrecarga
- Conmutación

Transformando energía en soluciones

Coordinación de protecciones

- El concepto de coordinación de protecciones es aplicada para la protección de todos los elementos situados en una salida a motor, aparatos de maniobra y protección, cable de salida y protección de salida y receptores.

- La Norma IEC 947, dependiendo del grado de deterioro para los aparatos después de un corto circuito, clasifica en tres tipos la coordinación de protecciones.

Transformando energía en soluciones

Coordinación de protecciones tipo 1

- En condiciones de cortocircuito, el material no debe causar daños a personas e instalaciones.
- No debe existir proyección de materiales encendidos fuera del arrancador.
- Son aceptados daños en el contactor y el relé de sobrecarga; el arrancador puede quedar inoperable.
- La protección contra corto circuito debe ser reseteado o, en caso de protección con fusible, todo ellos deberán ser reemplazados.

Transformando energía en soluciones

Coordinación de protecciones tipo 2

- En condiciones de cortocircuito, el material no debe causar daños a personas e instalaciones.
- No debe existir proyección de materiales encendidos fuera del arrancador.
- El relevador de sobrecarga no debe de sufrir ningún daño.
- Los contactos del contactor podrán sufrir alguna pequeña soldadura fácilmente separable, en cuyo caso no se remplazan componentes salvo fusibles.
- La protección contra corto circuito debe ser reseteado o, en caso de protección con fusible, todo ellos deberán ser reemplazados.

Transformando energía en soluciones

Coordinación de protecciones tipo 3 (TOTAL)

- Coordinación de protecciones tipo 3 (total)
- En condiciones de cortocircuito, el material no debe causar daños a personas e instalaciones.
- No debe existir proyección de materiales encendidos fuera del arrancador.
- De acuerdo a la norma IEC 947-6-2, en caso de cortocircuito ningún daño ni riesgo de soldadura es aceptado sobre todos los aparatos que componen la salida

La coordinación total valida el concepto de "continuidad de servicio", minimizando los tiempos de mantenimiento.

Transformando energía en soluciones

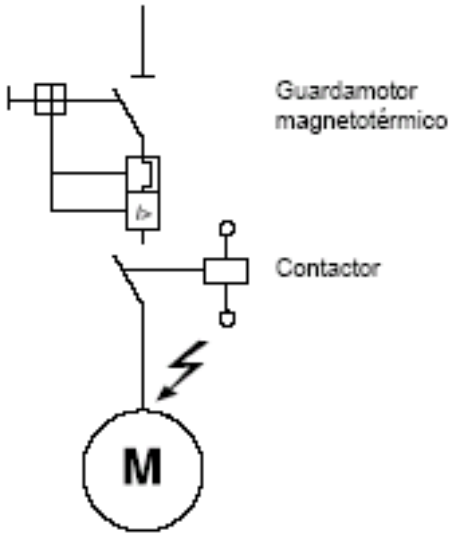
Coordinación y Funciones

Para cumplir con las cuatro funciones de una salida y la coordinación deseada existen varias alternativas. Mencionando aquí solamente las que garantizan la seguridad durante la explotación para personas e instalaciones; omitiendo las que utilizan fusibles

Transformando energía en soluciones

Asociada a 2 productos

- Guardamotor (Funciones: Seccionamiento, protección contra corticircuito y sobrecarga).
- Contactor (Función: Conmutación)





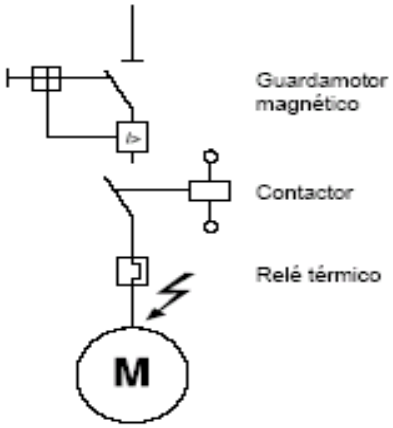
Dependiendo del guardamotor y contactor seleccionado se puede obtener una coordinación tipo 1 o 2

Transformando energía en soluciones

Asociada a 3 productos

Dependiendo del guardamotor y contactor seleccionado se puede obtener una coordinación tipo 1, 2 o total.

- Guardamotor (Funciones: Seccionamientoy protección contra corticircuito)
- Contactor (Función: Conmutación)
- Rele de sobrecarga Clase 20 o 30 (Función: protección contra sobrecarga)



(Cuando los motores no son estándar (Dahlander, Doble devanado, etc.)

- Interruptor termomagnético (Funciones: Seccionamientoy protección contra corticircuito)
- Contactor (Función: Conmutación)
- Rele de sobrecarga Clase 10 (Función: protección contra sobrecarga)



(Cuando los motores son estándar (Jaula de ardilla)

Transformando energía en soluciones

Tipos de arranques de motor de inducción más comunes

Transformando energía en soluciones

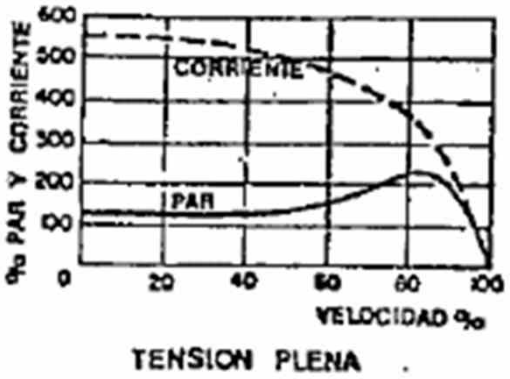
Tipos de arranques de motor de inducción más comunes

- Arranque a tensión plena
- Arranque a tensión reducida

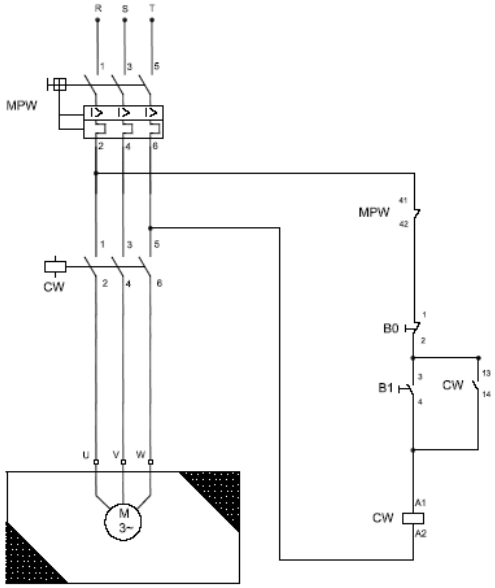
Transformando energía en soluciones

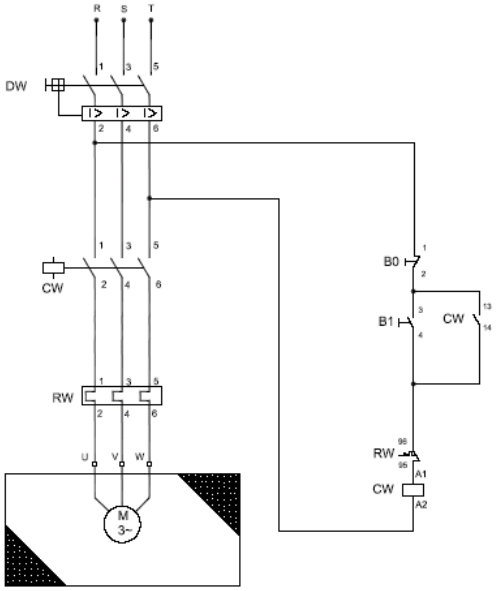
Arranque a tensión plena

El arranque a tensión plena se emplea cuando la corriente demandada, no produce perturbaciones en la red y cuando la carga puede soportar el par de arranque.









ARRANCADORES A TENSIÓN PLENA CON 2 y 3 ELEMENTOS

Transformando energía en soluciones

Arranque a tensión reducida

Esta manera de arrancar los motores obedece a alguna de las siguientes razones:

- Disminuir la corriente de arranque.
- Acelerar suavemente la carga.

Principales métodos de arranque:

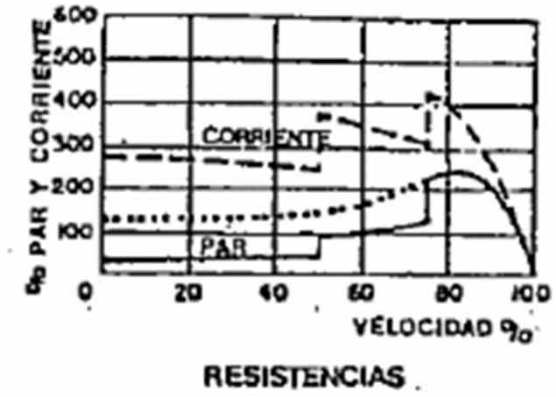
- Resistencias primarias
- Reactancias
- Autotransformador
- Estrella Delta
- Devanado Partido

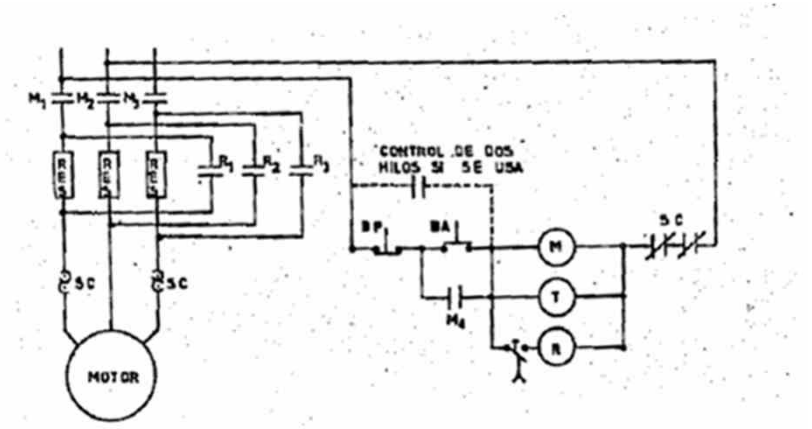
NOTAS:

El arrancador de devanado partido no es un arrancador a tensión reducida. Sin embargo es posible satisfacer los requerimientos.

Resistencias primarias

A través de un grupo de resistencias, produciendo una caída de tensión en ellas, reduciendo la corriente y el par durante el arranque. Una vez que el motor alcanza una velocidad superior al 70 % de la nominal se desconecta las resistencias, dejando el motor funcionando con la tensión plena de alimentación.





$$I_{REDUCIDA} = \frac{V_{REDUCIDO}}{V_{NOMINAL}} * I_{NOMINALDEARRANQUE}$$

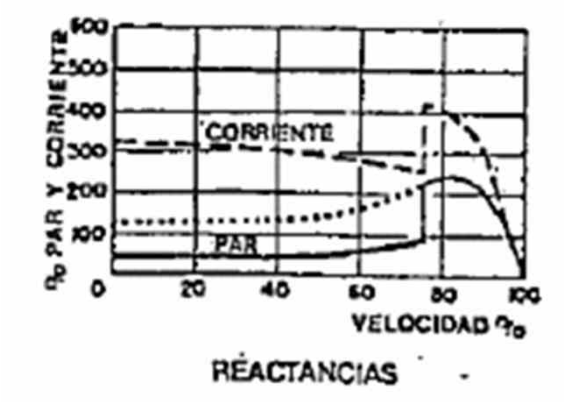
$$T_{REDUCIDA} = \left(\frac{V_{REDUCIDA}}{V_{NOMINAL}} \right)^2 * T_{NOMINALDEARRANQUE}$$

Transformando energía en soluciones

Arranque con reactancias.

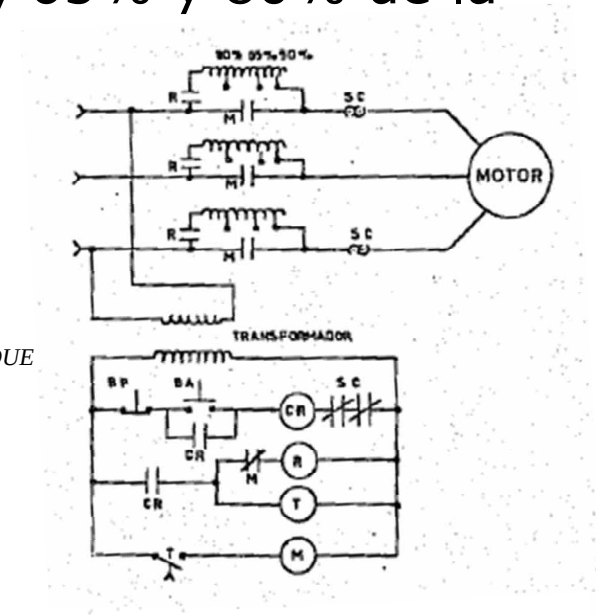
Este método de arranque consiste en conectar el motor a la línea a través de reactancias colocados en cada una de las fases. Como resultado el par de arranque es muy bajo, además de que el reactor disminuye aún más el Factor de Potencia durante la aceleración.

Los reactores van provistos de derivaciones, para conseguir en los bornes del motor tensiones del 50%, 65% y 80% de la tensión plena de alimentación.



$$I_{REDUCIDA} = \frac{V_{REDUCIDO}}{V_{NOMINAL}} * I_{NOMINALDEARRANQUE}$$

$$T_{REDUCIDA} = \left(\frac{V_{REDUCIDA}}{V_{NOMINAL}} \right)^2 * T_{NOMINALDEARRANQUE}$$



Transformando energía en soluciones

Autotransformador

El arrancador con autotransfromador, tiene los mismos propósitos que el arrancador con resistencias o reactancias, pero posee cualidades que en la mayoría de las aplicaciones se prefieren.

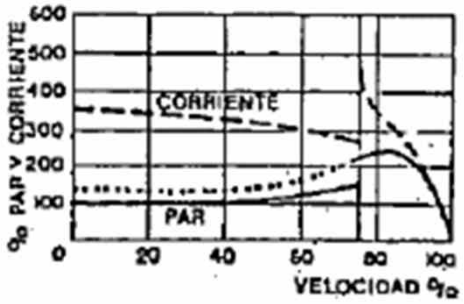
Clasificación de los Arancadores a tensión reducida:

Por tipo de autotransformador

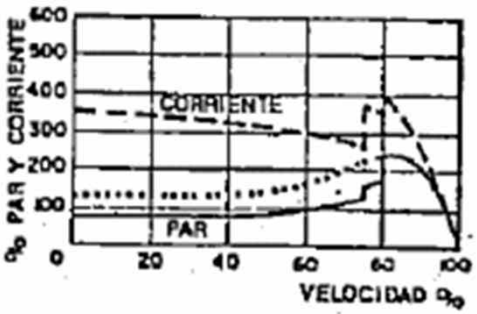
- 2 piernas
- 3 piernas

Por tipo de control

- Con Transición cerrada
- Con Transición abierta



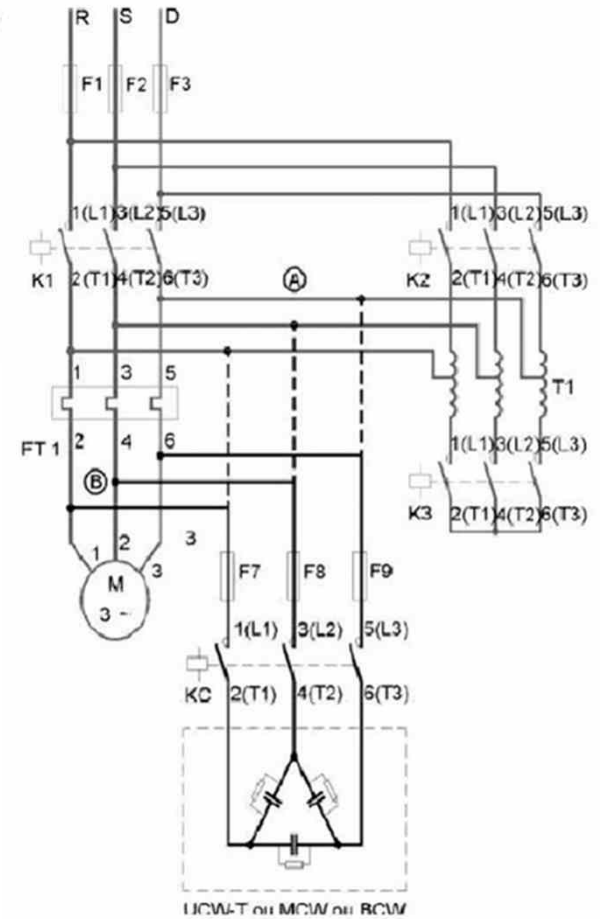
AUTOTRANSFORMADOR

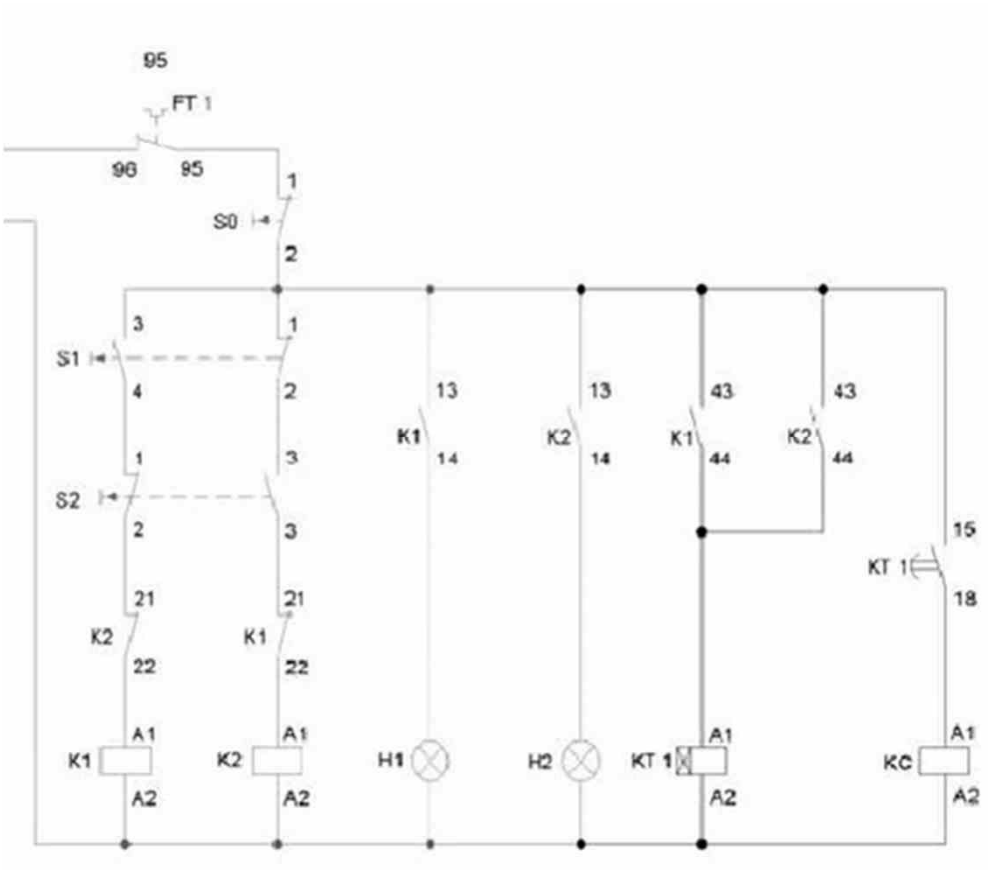


AUTOTRANSFORMADOR
TRANSICION CERRADA

Transformando energía en soluciones

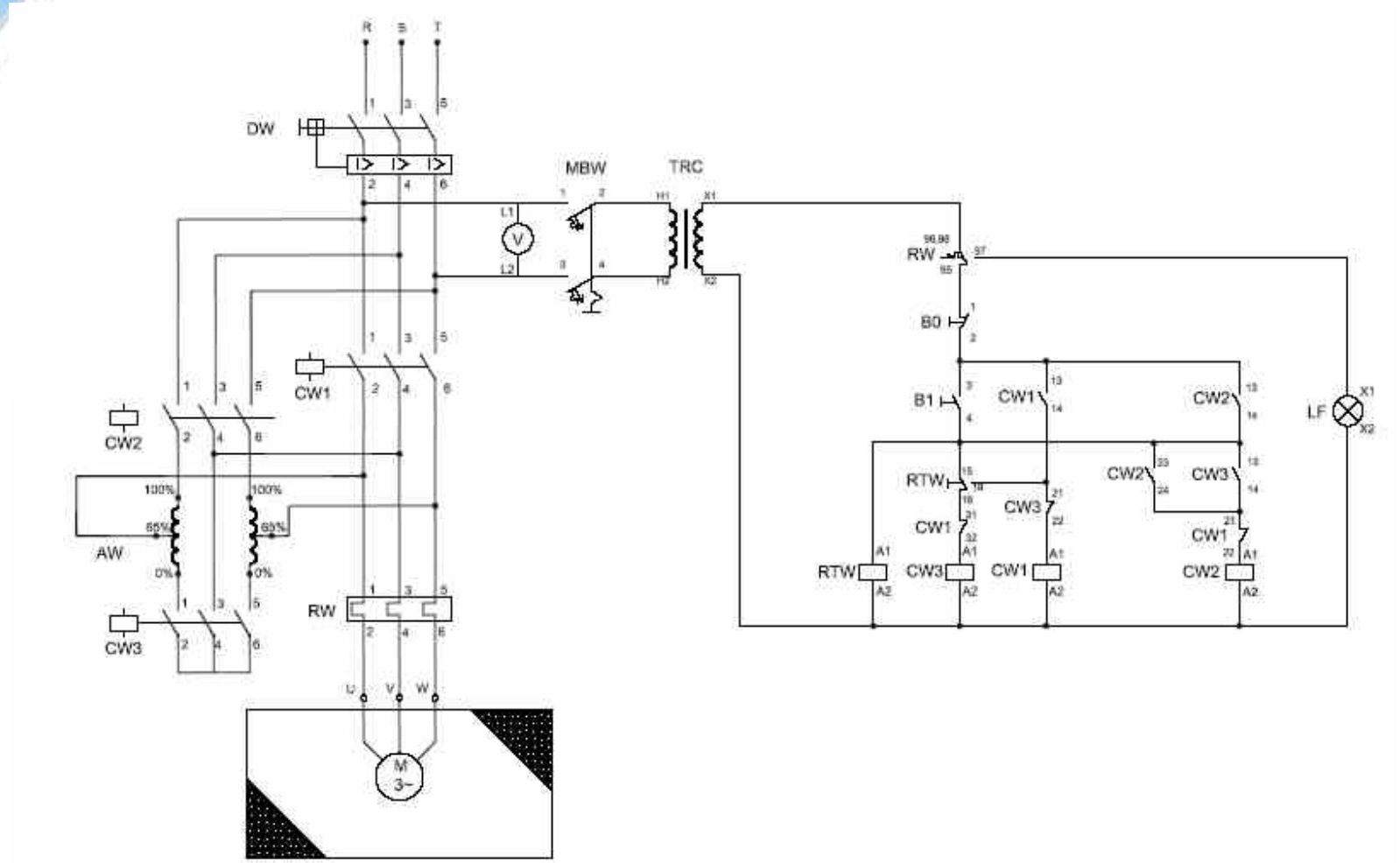
Autotransformador 3 piernas





Transformando energía en soluciones

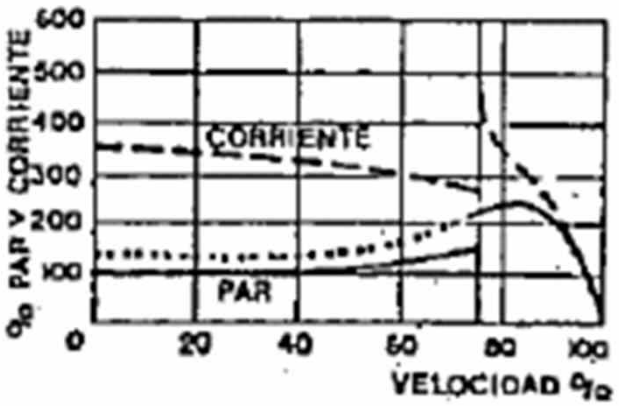
Autotransformador 2 piernas



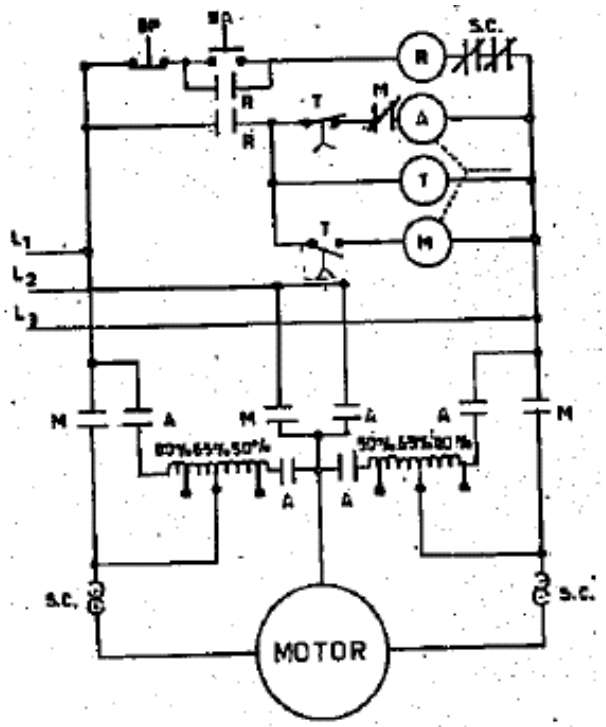
Transformando energía en soluciones

Autotransformador
Con Transición Abierta

El problema que tiene este arrancador es que en el momento de realizar la conmutación hay un instante en el cual el motor se queda desconectado, produciendo al momento de la conmutación una corriente pico que puede superar la de arranque a tensión plena.



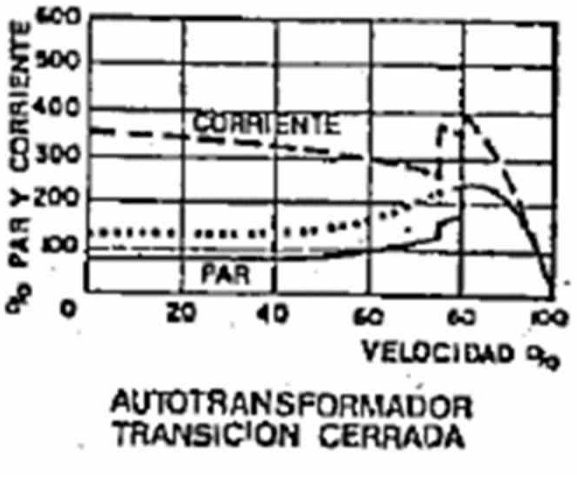
AUTOTRANSFORMADOR



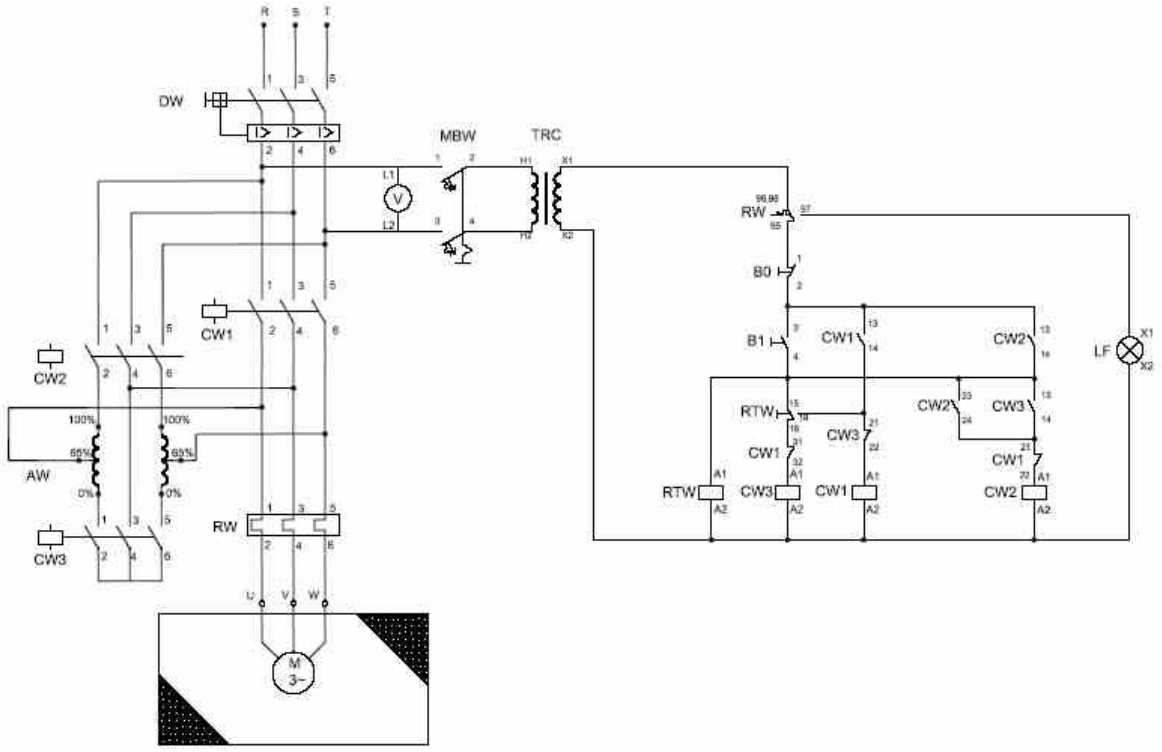
Transformando energía en soluciones

Autotransformador
Con Transición cerrada

Para evitar el problema del arranque con autotransformador sin transición cerrada al control se le hace una modificación evitando que en la transición sea



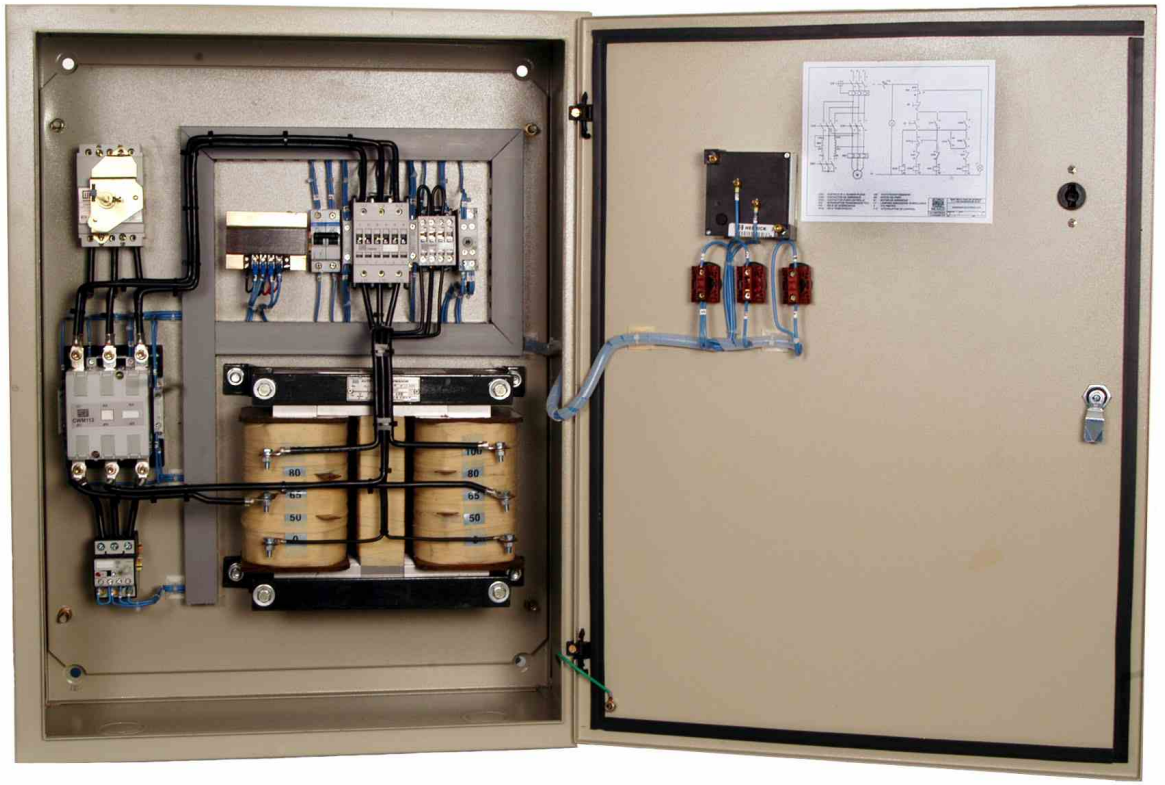
AUTOTRANSFORMADOR
TRANSICION CERRADA



Transformando energía en soluciones

ATRW





Transformando energía en soluciones

Arranque a tensión reducida
TIPO Y-D

Tiene la misma función que los anteriores arrancadores a tensión reducida sin embargo este equipo se ve limitado en cuanto al para de arranque ya que este en menor que el que puede ser utilizado con el arrancador a tensión reducida tipo autotranformador.

Característica par / correinte

Cuando el motor se conecte en estrella, la tensión en cada una de las fases será $1/\sqrt{3}$ del valor de la tensión de la línea.

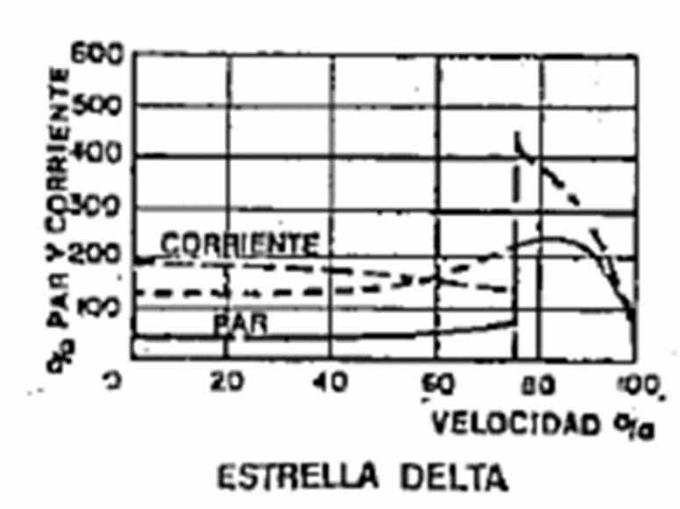
Por otra parte la corriente por estar conectada en estrella es 1/ 3 menor de cuando esta conectada en delta

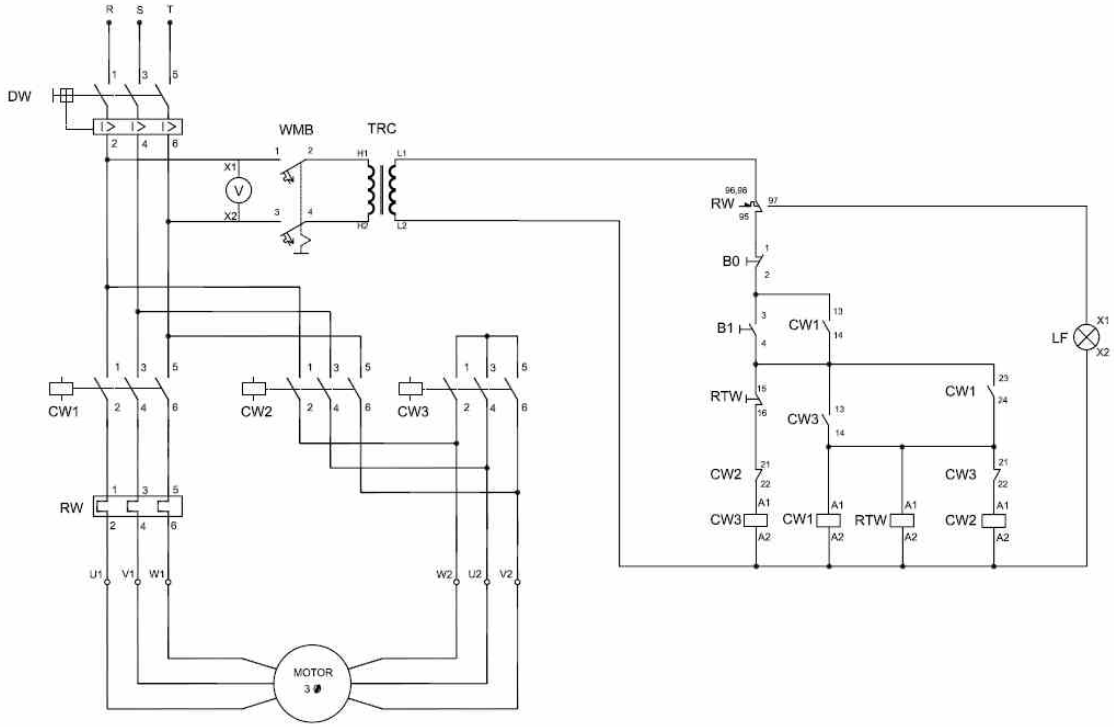
El par de arranque es por tanto 1/3 menor de cuando se utiliza solo una conexión en delta.

Transformando energía en soluciones

Y-D
Con Transición Abierta

Este arrancador tiene el mismo problema del ATR tipo autotrasformador en el momento de realizar la conmutación hay un instante en el cual el motor se queda desconectado, produciendo al momento de la conmutación una corriente pico que puede superar la de arranque a tensión plena.

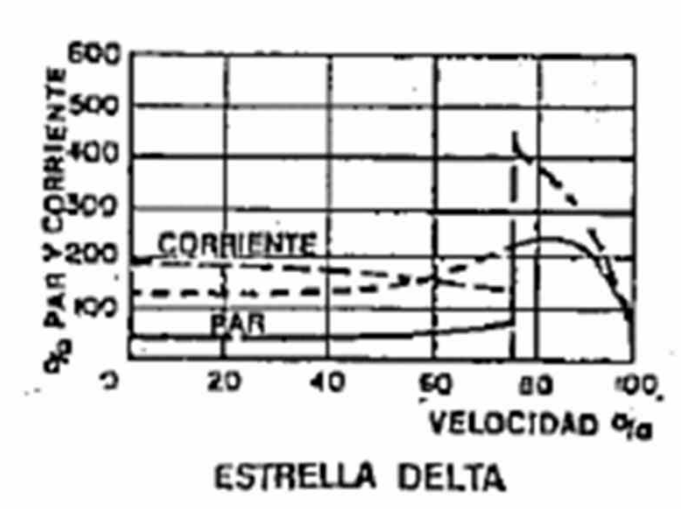


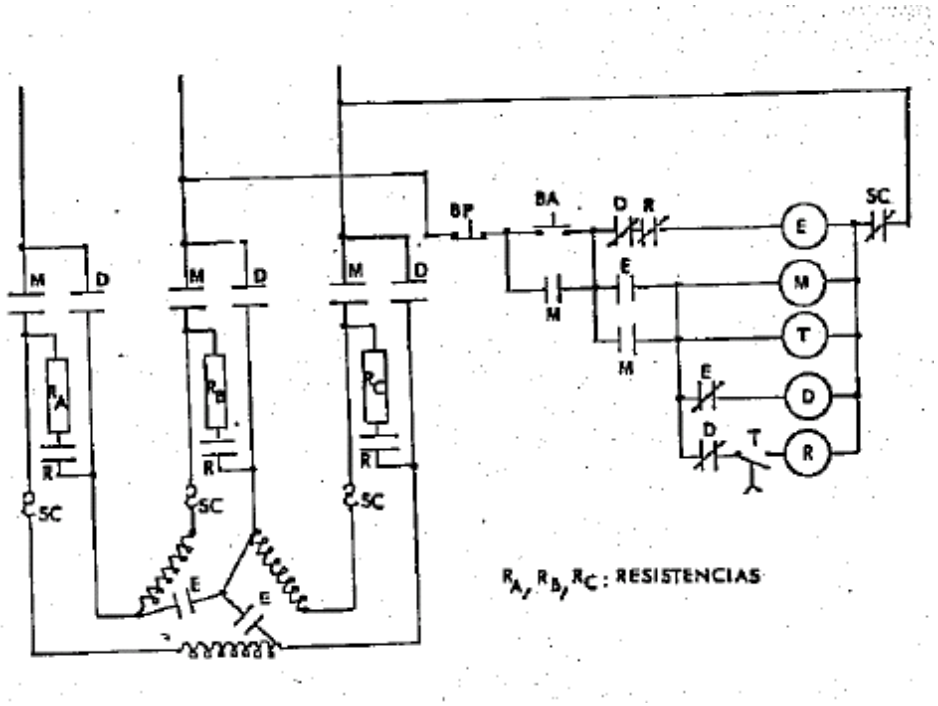


Transformando energía en soluciones

Y-D
Con Transición Abierta

Para evitar la transición sin energía; se mantiene copnectado a la linea a traves de n banco de resistencias, que se desconecta al realizar la transferencia.

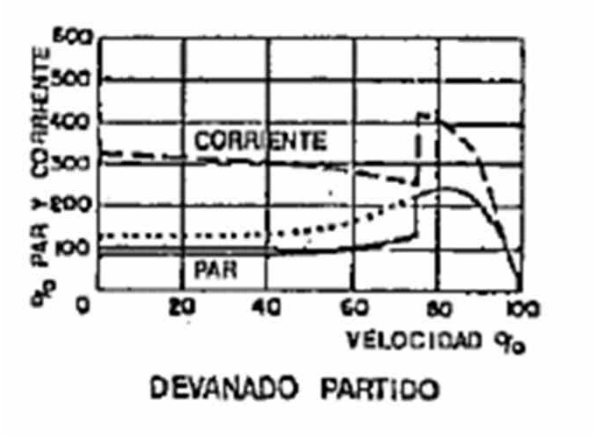


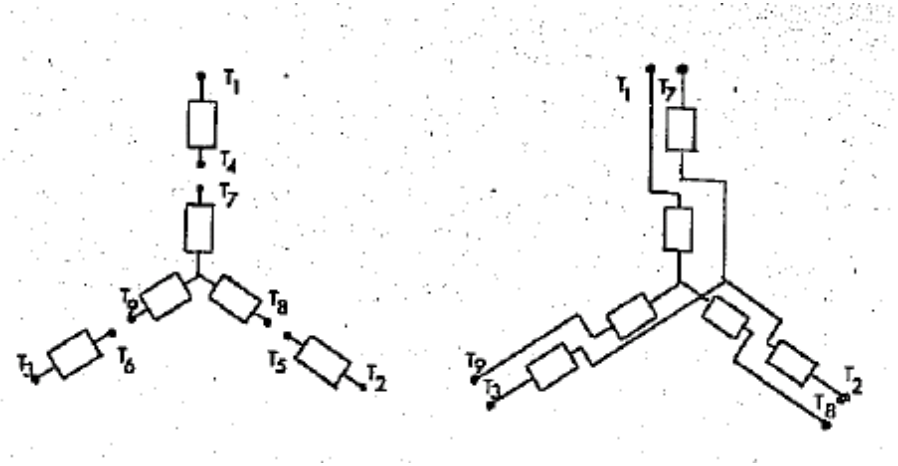


Transformando energía en soluciones

Devanado Partido

generalmente los motores trifásicos jaula de ardilla, son construidos para operar a dos tensiones. Esto se logra embobinando el estator en dos secciones idénticas. Cuado estas secciones son dos estrellas, y se conectan en paralelo durante la operación nominal del motor el arranque por devanado partido puede ser empleado para limitar la corriente y el par al arranque





Transformando energía en soluciones



DLW

Directo
U = 100%
CP= 100%
IP = 100%

K1= In
SC=In

Arranque con 100% de tensión

ATRW

Compensado
U = 80%
CP= 64%
IP = 64%

ATRW

Compensado
U = 65%
CP= 42%
IP = 42%

ATR Y-D

Estrella-Triángulo
U = 58%
CP= 33%
IP = 33%

K1= In
K2=(0,8x0,8)In =0,64In
K3=(0,65 - $0,65^2$) = 0,23In
SC=In

K1=K2=0,577In
K3=0,33In
SC=O,577In

Arranque con tensión reducida

Transformando energía en soluciones

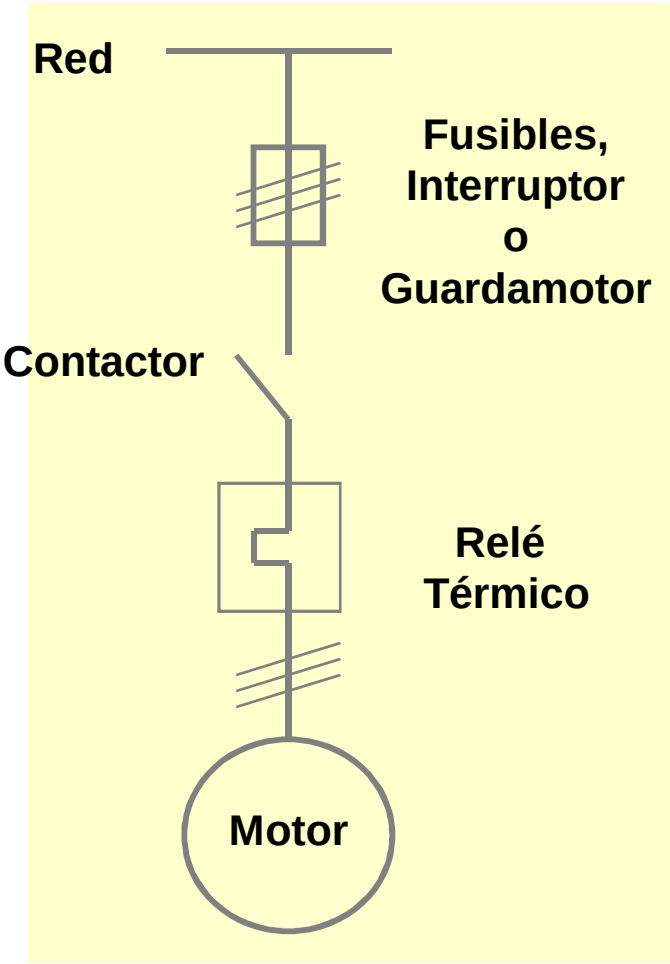
CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES MÉTODOS DE ARRANQUE PARA MOTORES DE INDUCCIÓN

Transformando energía en soluciones

Arranque Directo

Ventajas:

- Costo reducido
- No tiene límite en el número de arranques
- Componentes ocupan poco espacio



Transformando energía en soluciones

Arranque Directo

Desventajas:

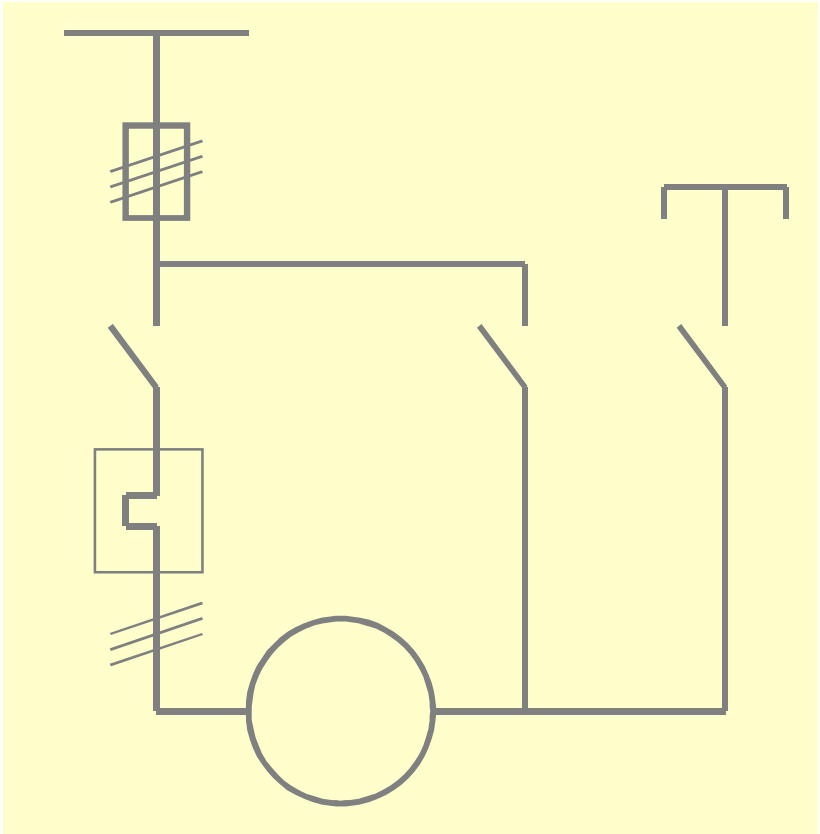
- Elevada corriente de arranque
- Provoca caídas de tensión
- Sobredimensionamiento del sistema de protección (cables, contactores)
- Produce picos de torque
- Aumenta el mantenimiento y quiebras mecánicas

Transformando energía en soluciones

Arranque Estrella - Delta

Ventajas:

- Costo reducido
- No tiene límite en el número de arranques
- Componentes ocupan poco espacio
- Corriente de arranque reducida para 1/3 (curva de I)



Transformando energía en soluciones

Arranque Estrella - Delta

Desventajas:

- Disponibilidad de 6/12 bornes para conexión
- La tensión de red debe coincidir con la tensión en delta del motor
- En el arranque el motor debe alcanzar por lo menos 90% de su velocidad nominal
- Torque de arranque reducido para 1/3 del nominal

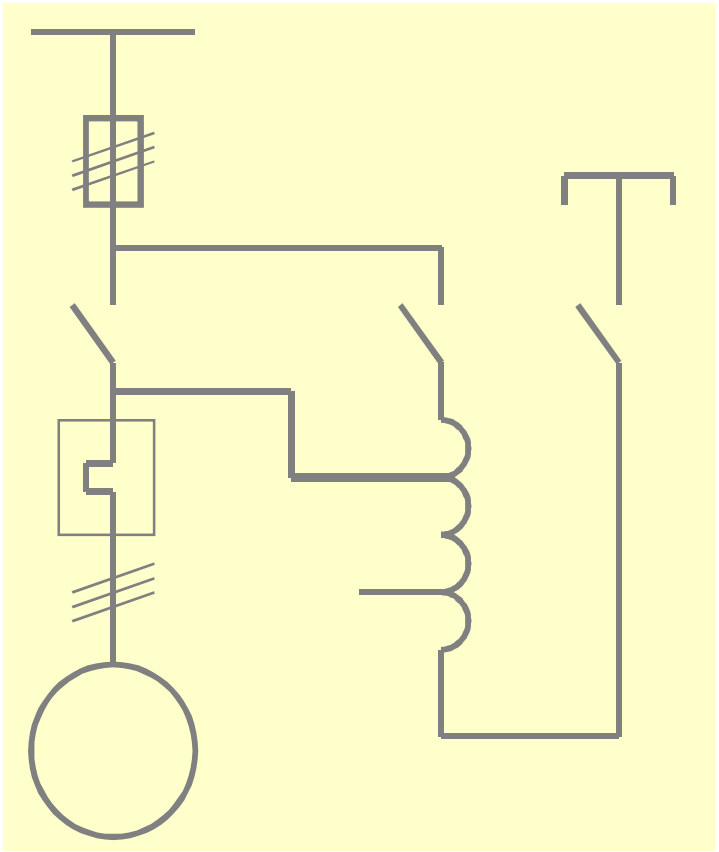
Transformando energía en soluciones

ATR con Autotransformador

Ventajas:

- En el cambio de la tensión reducida a la tensión de la red, el motor no es desconectado y el segundo pico es reducido

- Es posible obtener variaciones de Tap de 65 a 90% de la tensión de la red



Transformando energía en soluciones

ATR con Autotransformador

Desventajas:

- Limitación del número de arranques
- Costo elevado debido al autotransformador
- Tamaño y peso elevados en función del autotransformador

Transformando energía en soluciones

Soft-Starter

Ventajas:

- Ciclo de arranque : 300% de I_{nom} durante 20 s (30 s para la SSW-03) a cada 6 min
- Interface hombre-máquina local o remota
- Proteción del motor
- Funciones especiales:
  - Pump Control - minimiza el Golpe de Ariete
  - Kick Start - para cargas con alta inercia

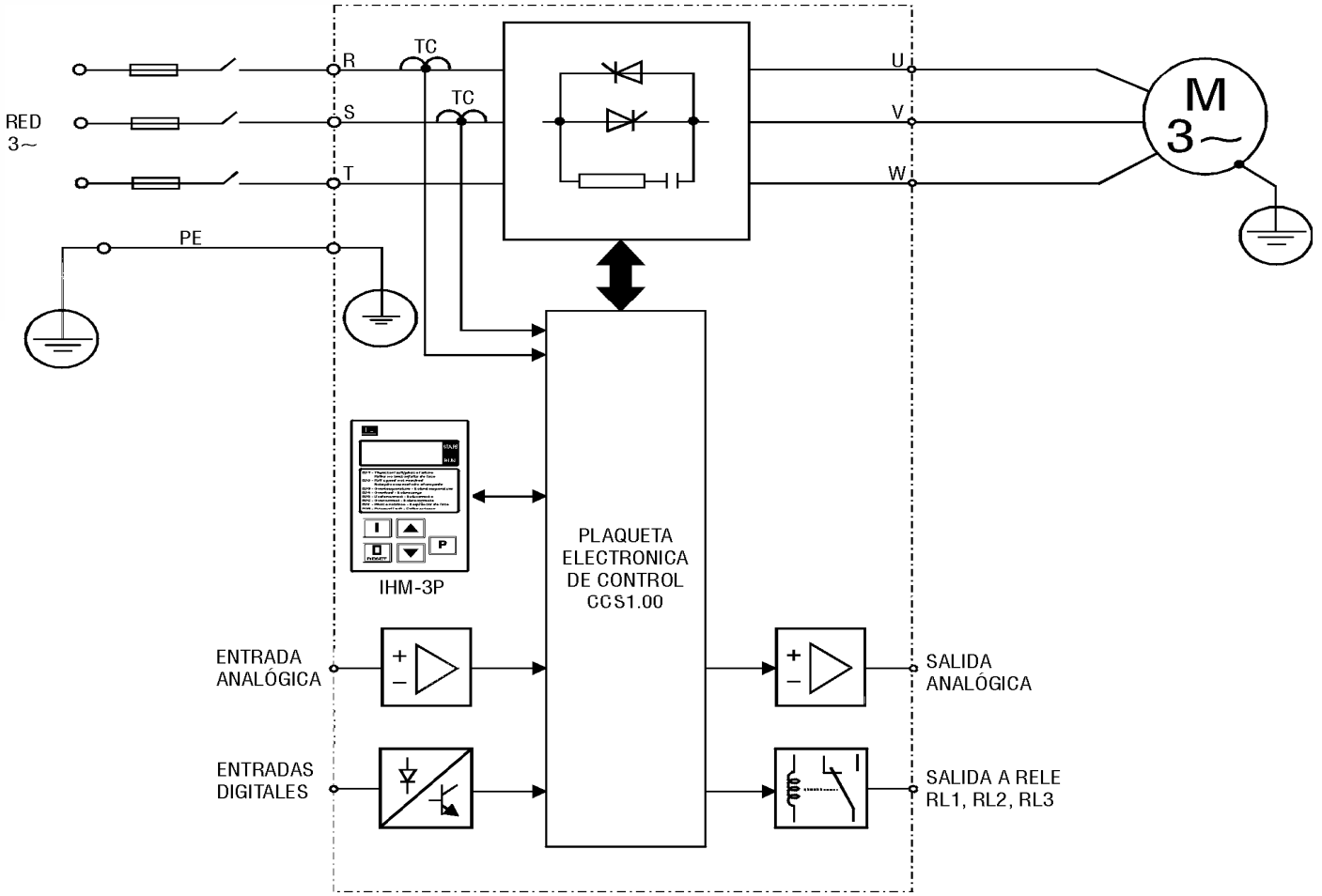
Transformando energía en soluciones

Principio de Funcionamiento

- Equipamiento proyectado para arrancar, parar y proteger motores de inducción trifásicos, ajustando el ángulo de disparo de tiristores, controlando de esta forma la tensión aplicada al motor.
- Varía solamente la tensión (tiristores).
- No atiende aplicaciones que exijan variación de velocidad.

Transformando energía en soluciones

DIAGRAMA EN BLOQUES SIMPLIFICADO



Transformando energía en soluciones

¿Porqué usar una Soft-Starter?

- Permite un arranque suave tanto eléctrica como mecánicamente
- No posee partes móviles
- No genera arco ni inducción eletromagnética
- Reduce / limita la corriente de arranque del motor
- Minimiza Golpes de Ariete
- Economía de energía

Transformando energía en soluciones

PRINCIPALES MÉTODOS DE ARRANQUE PARA MOTORES DE INDUCCIÓN

Agradecemos

ñla atención y la

presencia de todosò.

Transformando energía en soluciones

www.weg.com.mx