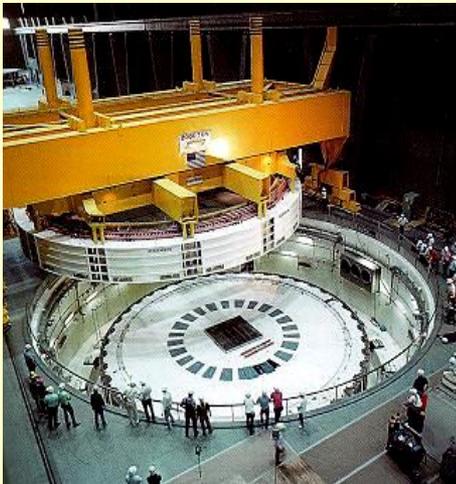


# MOTORES SINCRONOS



Ing. Huber Murillo M.  
Especialista en máquinas eléctricas



# INTRODUCCION

Reciben el nombre de maquinas sincronías todos aquellos convertidores electromecánicos rotativos capaces de transformar energía mecánica en eléctrica a una frecuencia mecánica y eléctrica iguales.

Los motores síncronos son usados como servo-controladores en aplicaciones como equipos periféricos de computadoras, robóticos y como controladores de velocidad ajustables en una variedad de aplicaciones como: bombas de carga, grandes abanicos y compresores.

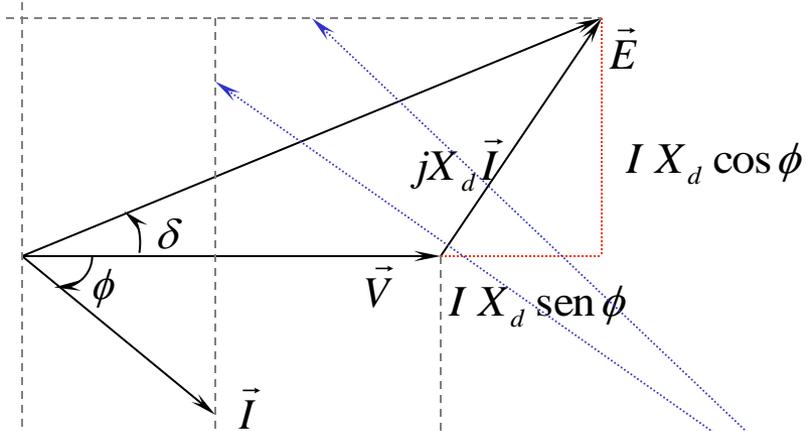
En aplicaciones de baja potencia, son usados motores síncronos de imán permanente.

Estos motores son a menudo referidos como motores "DC sin brocha" o motores conmutados electrónicamente.

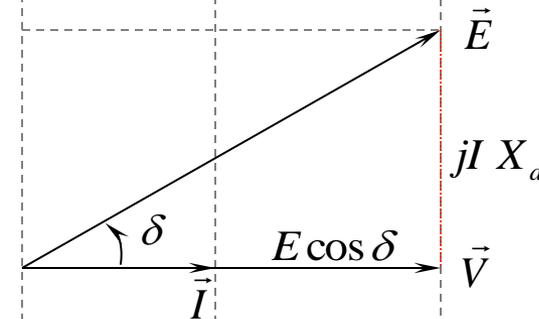
# Condensador Síncrono

Suponiendo:  $R_a = 0$

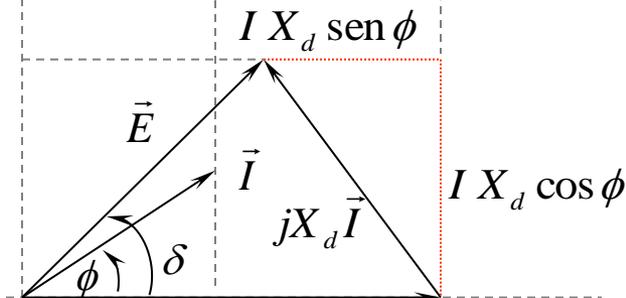
**Generador sobreexcitado:**



**Generador con excitación normal:**



**Generador subexcitado:**



Lugares geométricos de potencia constante para :  
 $E, I$



# ESPECIFICACIONES NOMINALES DE LOS MS

A CONTINUACION PRESENTAMOS LAS CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES A UTILIZARSE EN LA OPERACION DE LOS MOTORES SINCRONOS, QUE PUEDEN TRABAJAR COMO MOTOR PARA USO ESPECIAL Y /O COMPENSADOR DINAMICO. TIENE LA CAPACIDAD DE TRABAJAR COMO MOTOR ( MOVER UNA CARGA ) Y SUMINISTRAR POTENCIA REACTIVA A LA LINEA.

## GENERAL ELECTRIC - SINCHRONOUS MOTOR

RATED HP 21,000	RPM 1200	FREQ 60 HZ
VOLTS 6,600	AMPER. 1404	PHASE 3
PF 1.0	CODE B	FRAME 9398
EXCITATION	VOLTS. 125	AMPER. 5.2
ESTATOR Y	ISOLAT. B	CAT: GEK - 42582

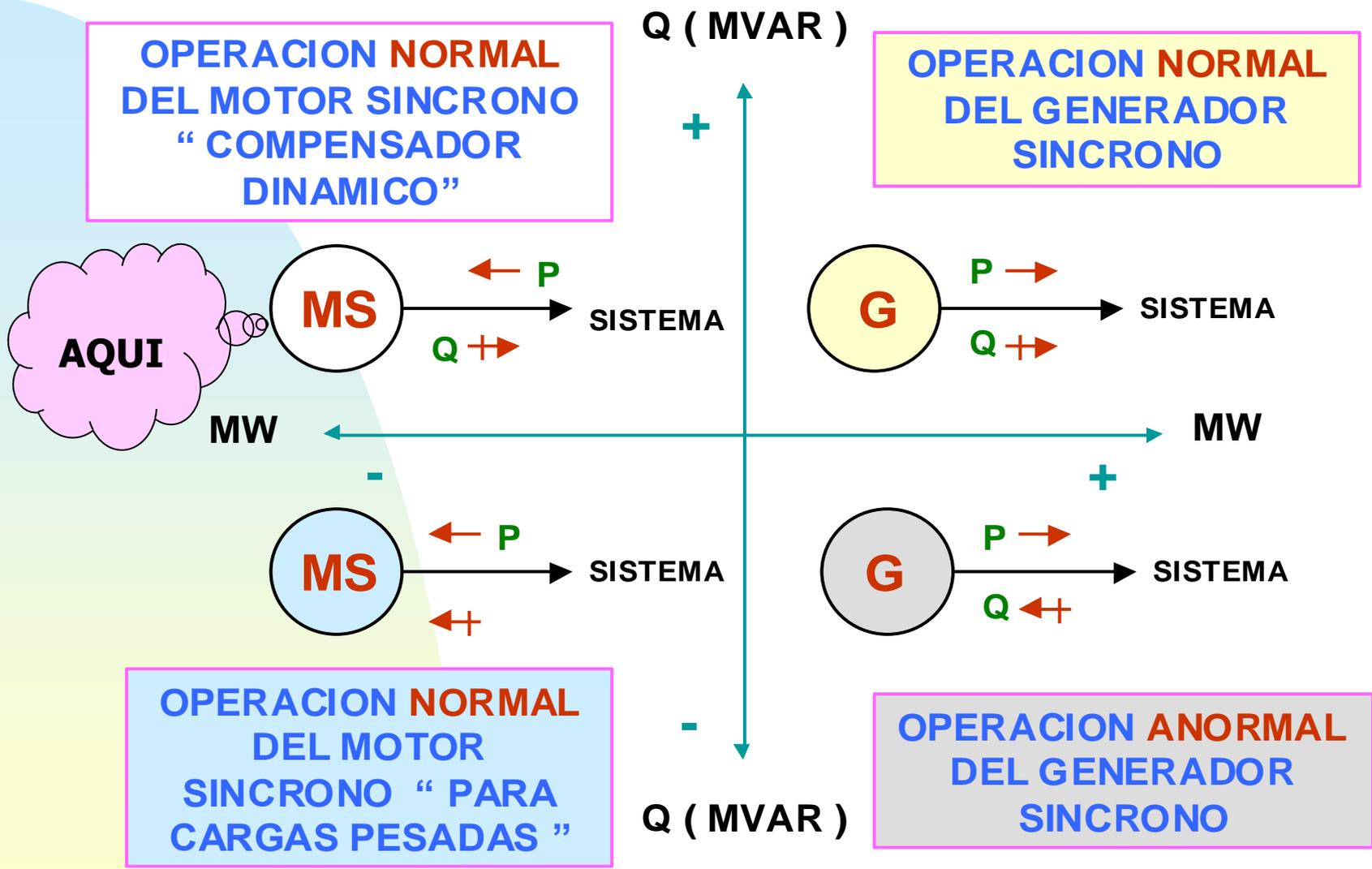
### CAUTION

BEFORE INSTALLING  
OR OPERATING READ

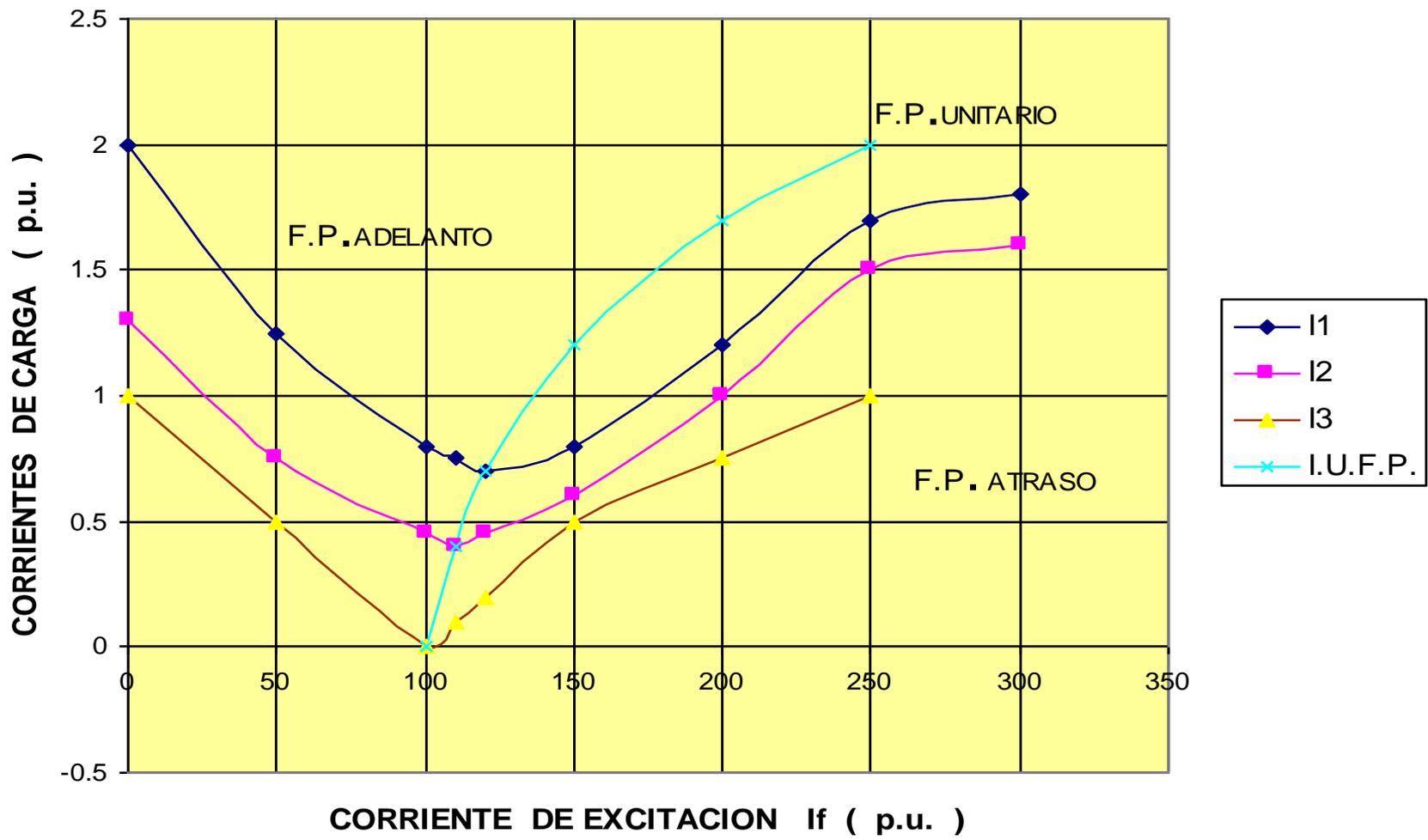
**MADE IN USA**

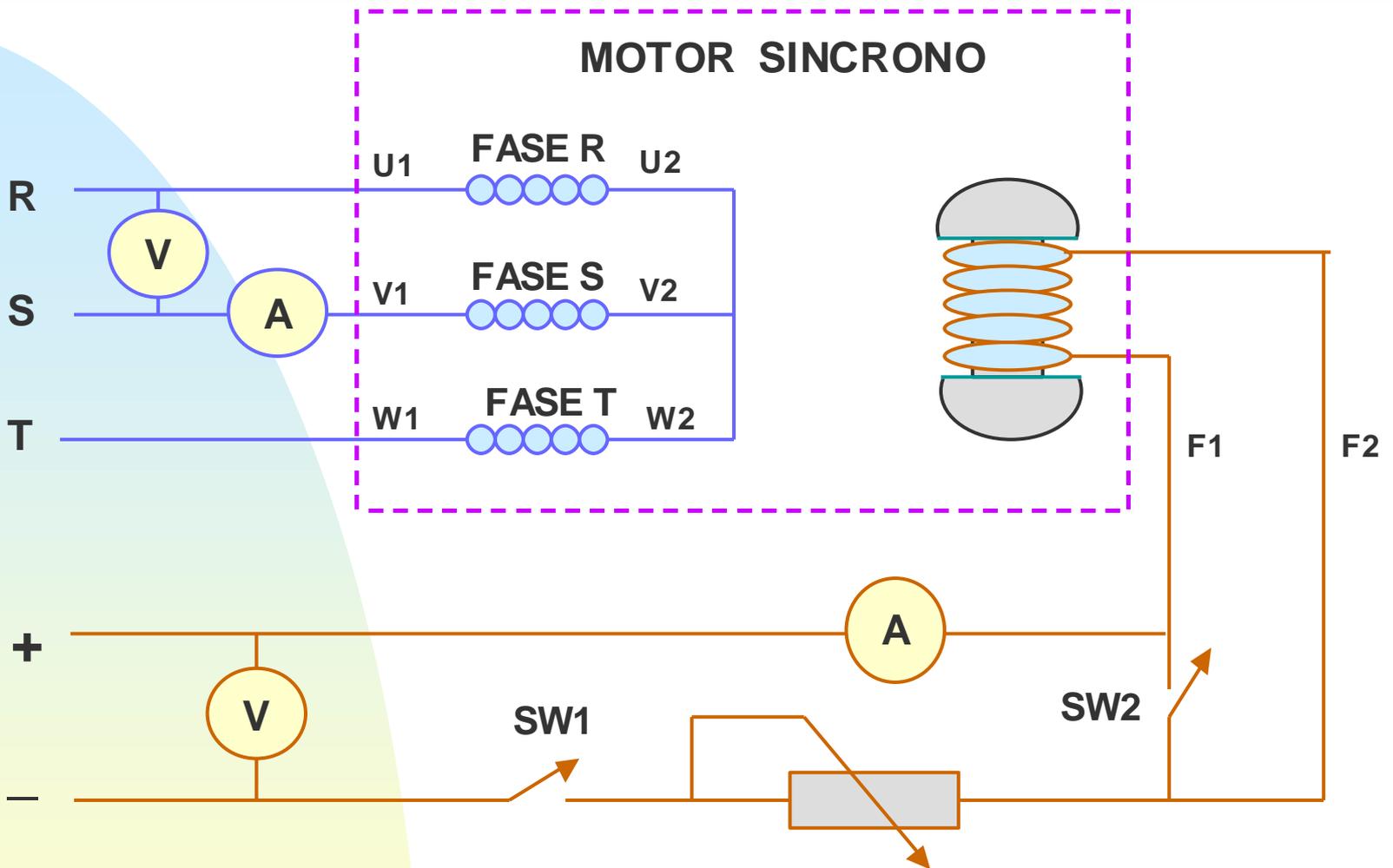


# OPERACION DE LAS MAQUINAS SINCRONAS



## CURVAS V DE LOS MOTORES SINCRONOS

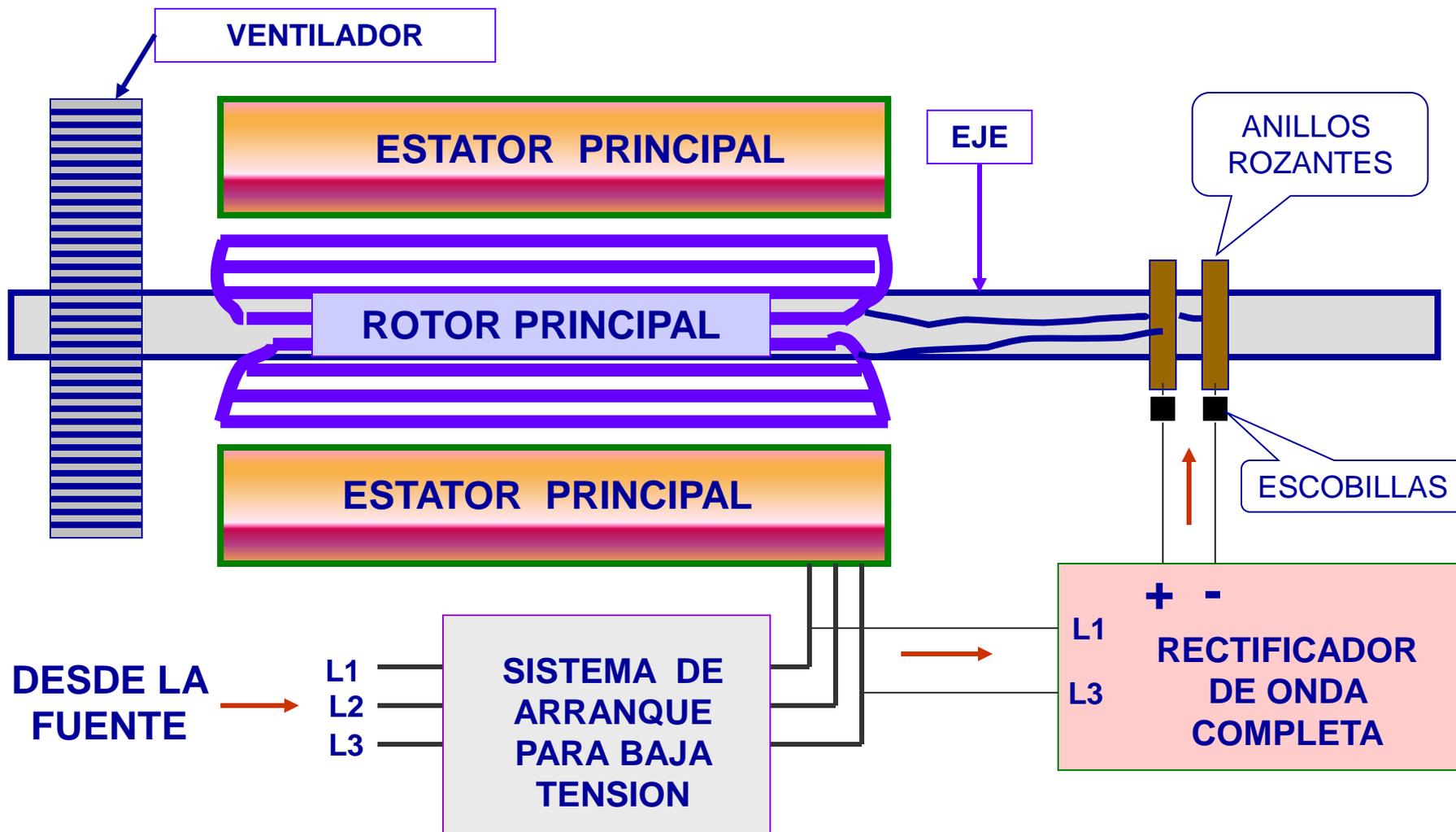




### CONEXIONES DEL MOTOR SINCRONO PARA EL ARRANQUE Y CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA VARIANDO LA EXCITACION DEL CAMPO



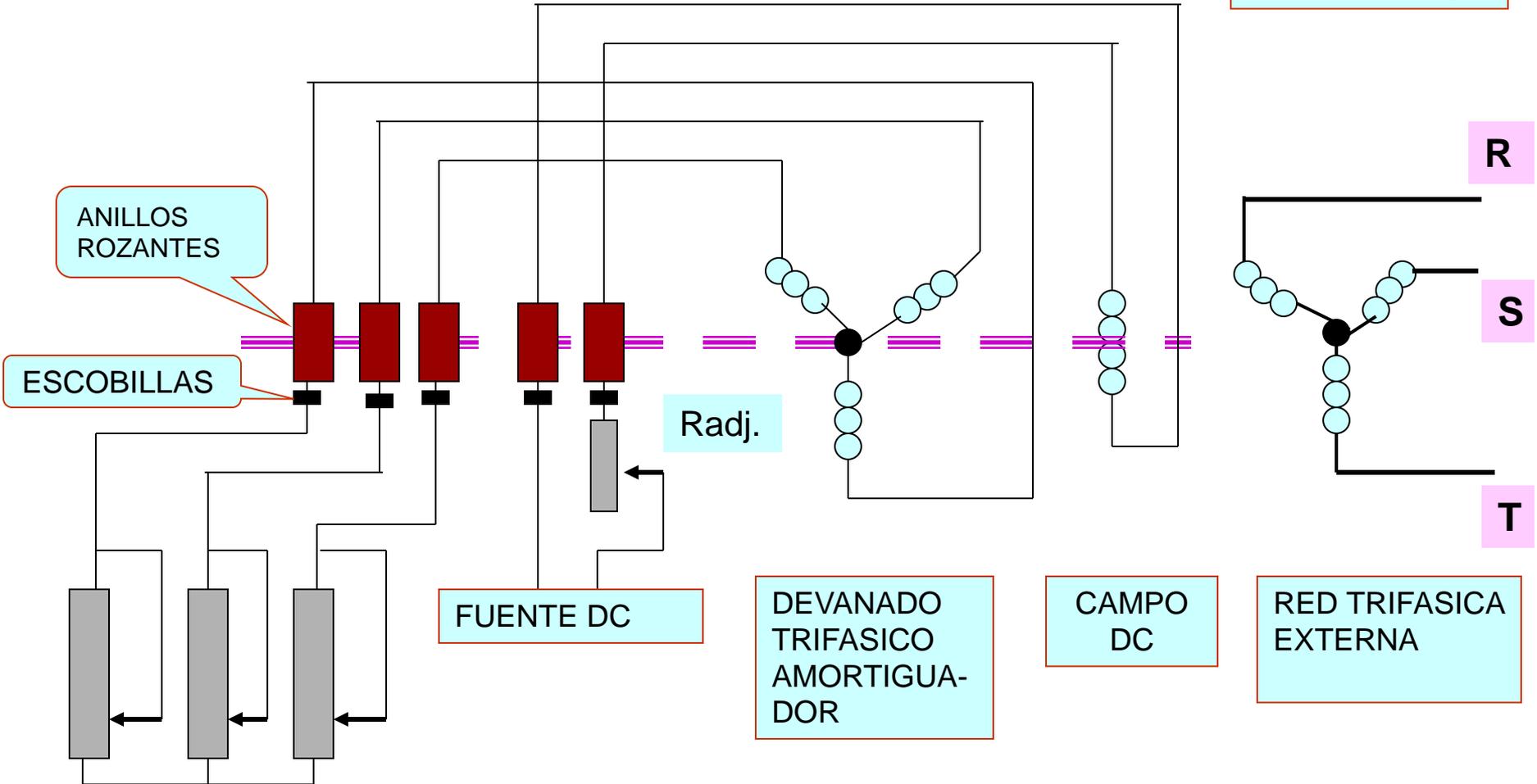
# CONSTITUCION ELECTROMECHANICO DE LOS MOTORES SINCROSOS DE ANILLOS ROZANTES





**ROTOR + SISTEMA DE ARRANQUE ( MASA MOBIL )**

**ESTATOR ( MASA FIJA )**



**Banco externo de resistencias**

**FUENTE DC**

**Radj.**

**DEVANADO TRIFASICO AMORTIGUADOR**

**CAMPO DC**

**RED TRIFASICA EXTERNA**

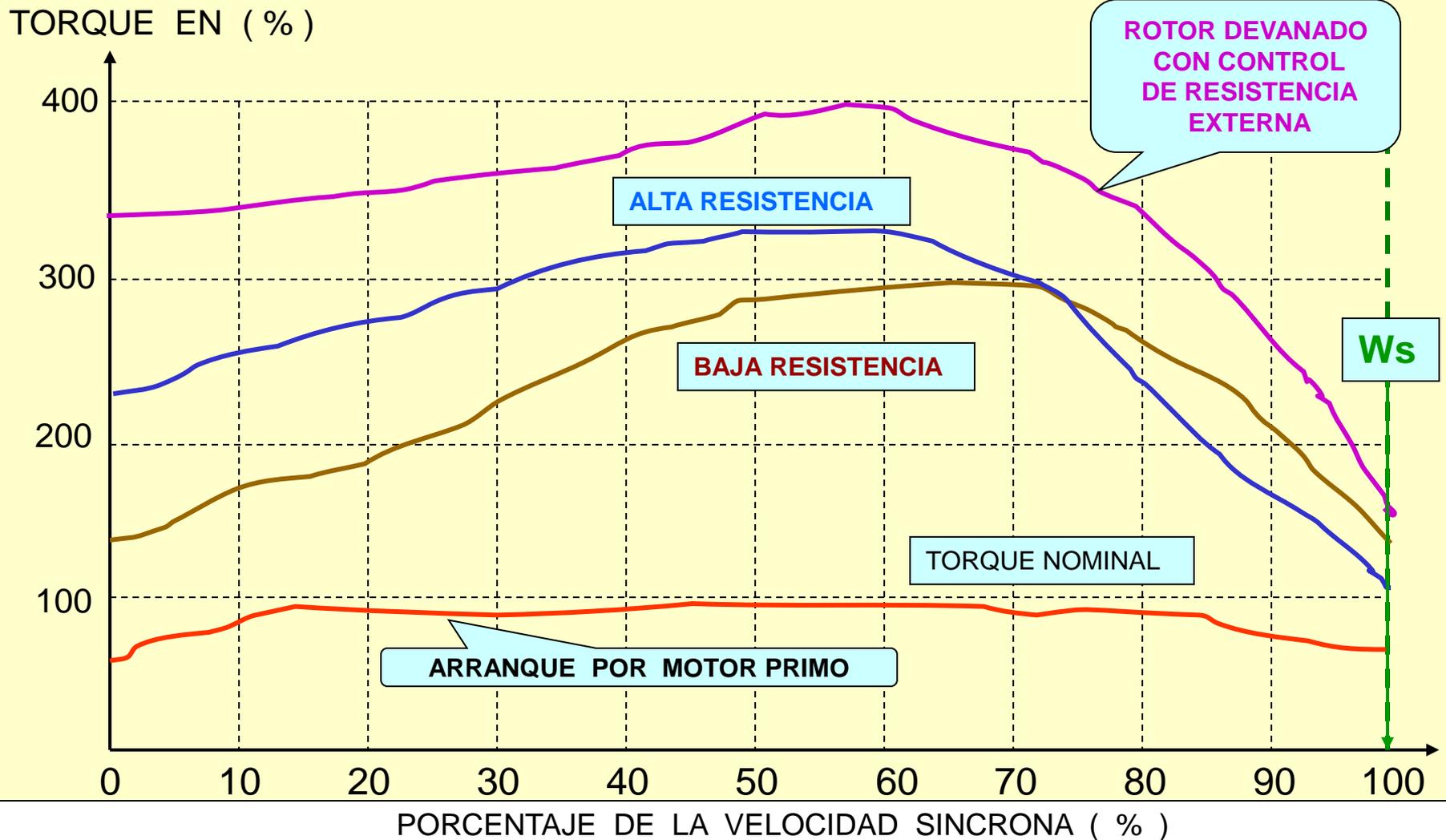
**R**  
**S**  
**T**

**SISTEMA DE ARRANQUE CON DEVANADO AMORTIGUADOR DE LOS MOTORES SINCRONOS TRIFASICOS**



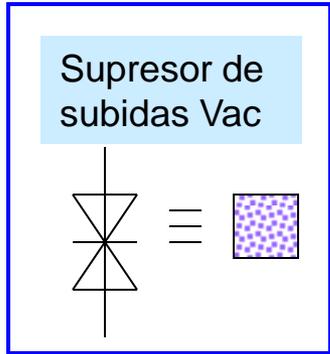
# CURVAS CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES SINCRONOS

Características del torque de arranque (%) vs velocidad (%)



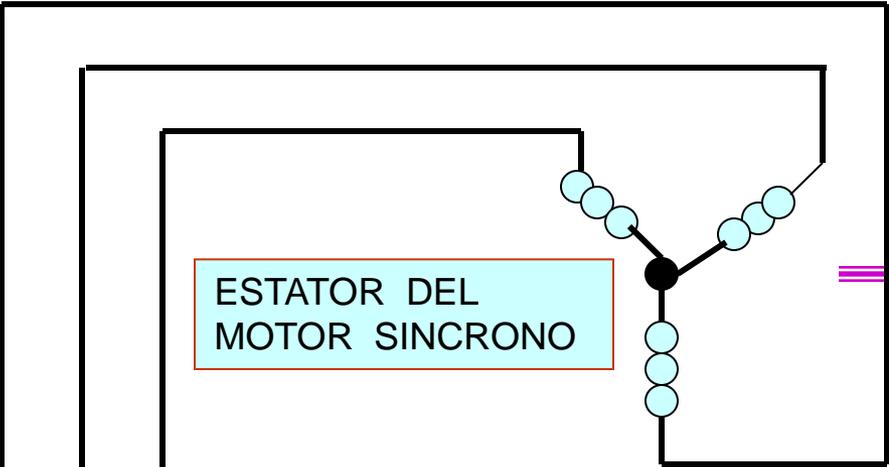


# SISTEMA DE CONTROL CON FUENTE DC ESTATICA DE ESTADO SOLIDO PARA LOS MOTORES SINCRONOS TRIFASICOS



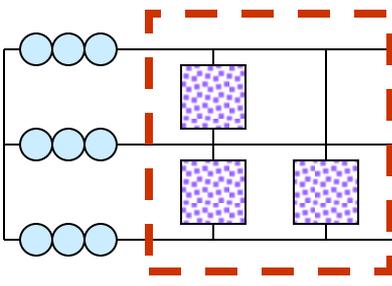
RED TRIFASICA EXTERNA

R  
S  
T



ESTATOR DEL MOTOR SINCRONO

TRANSFORMADOR  $\Delta - Y$



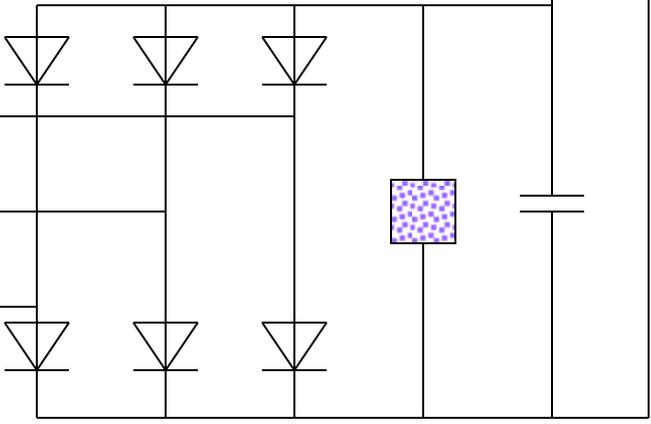
Supresor de subidas Vac

CAMPO DC

ANILLOS ROZANTES

CARGA MECANICA

Radj.

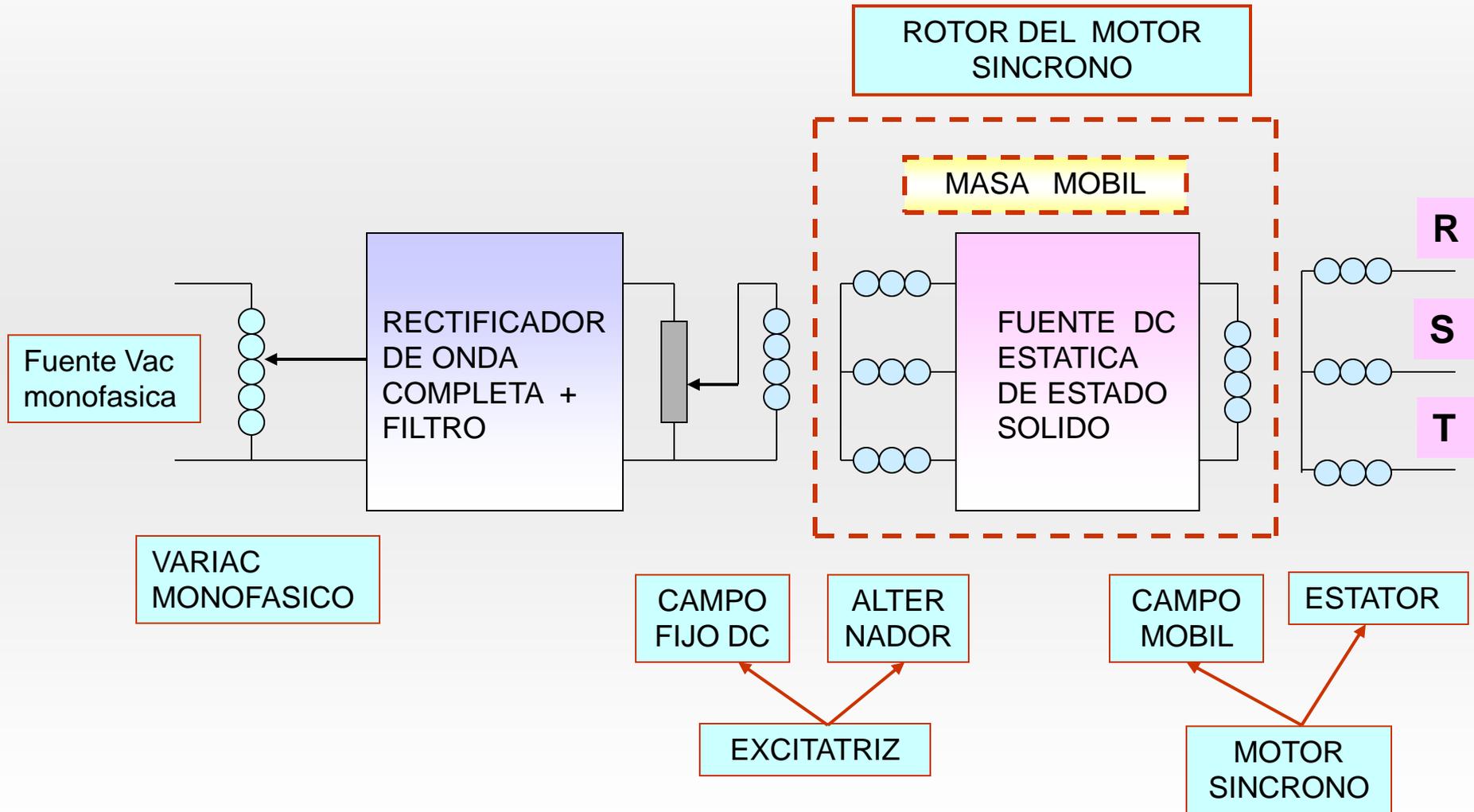


Rectificador

Filtro

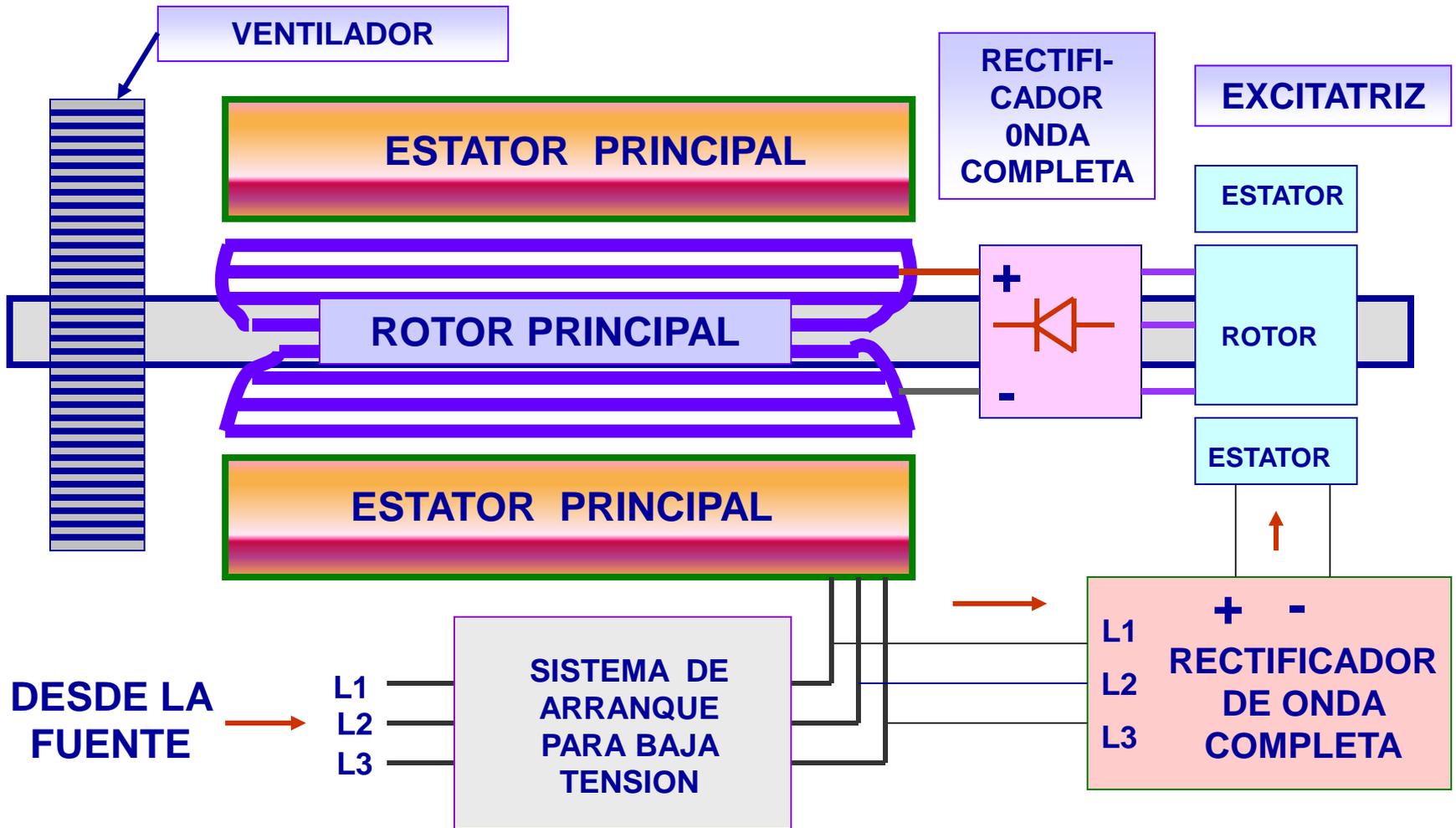


# SISTEMA DE CONTROL DE LOS MOTORES SINCRONOS TRIFASICOS SIN ESCOBILLAS (COMPLETAMENTE INDUCTIVO)



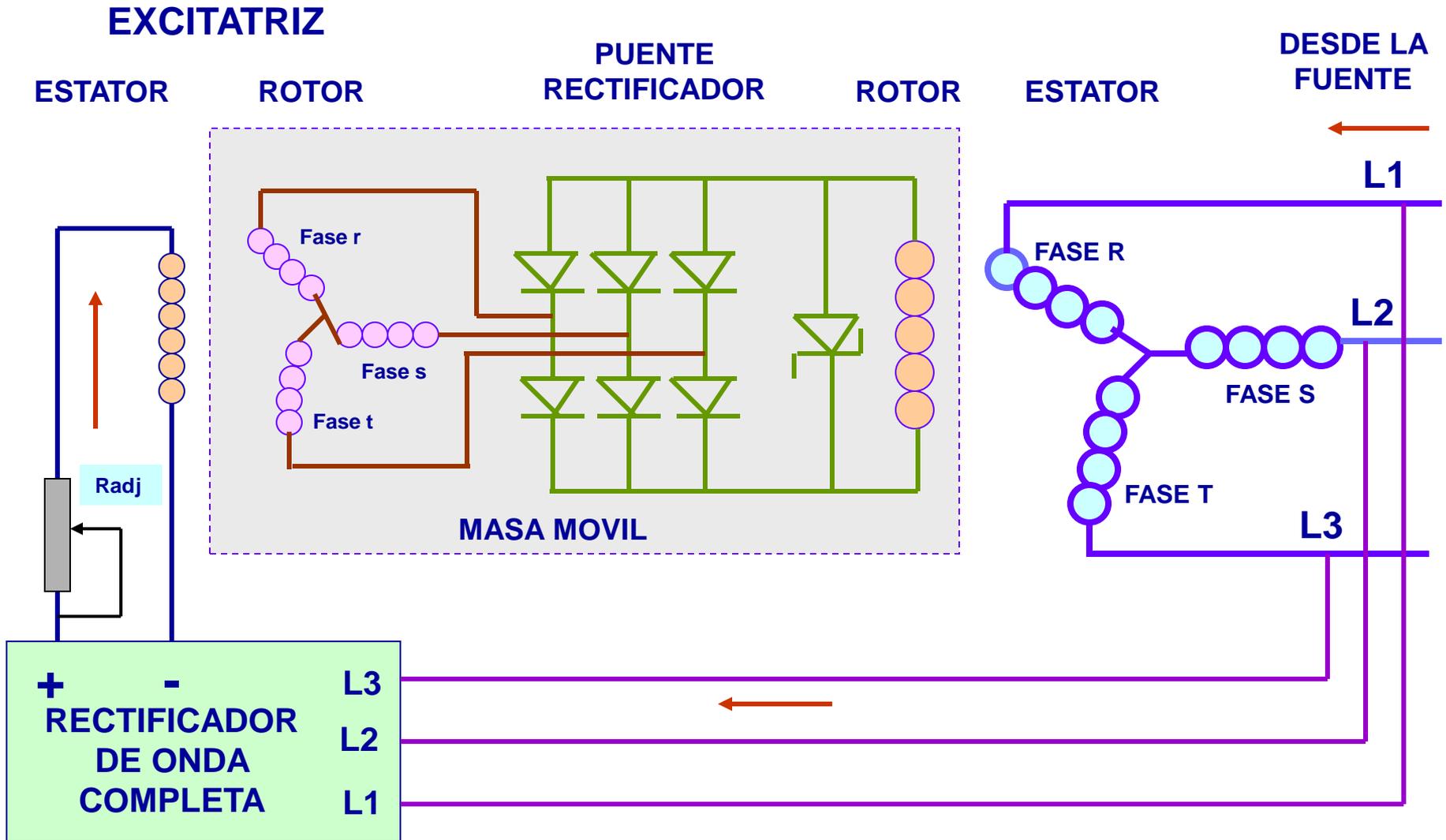


# CONSTITUCION ELECTROMECHANICA DE LOS MOTORES SINCROSOS COMPLETAMENTE INDUCTIVOS



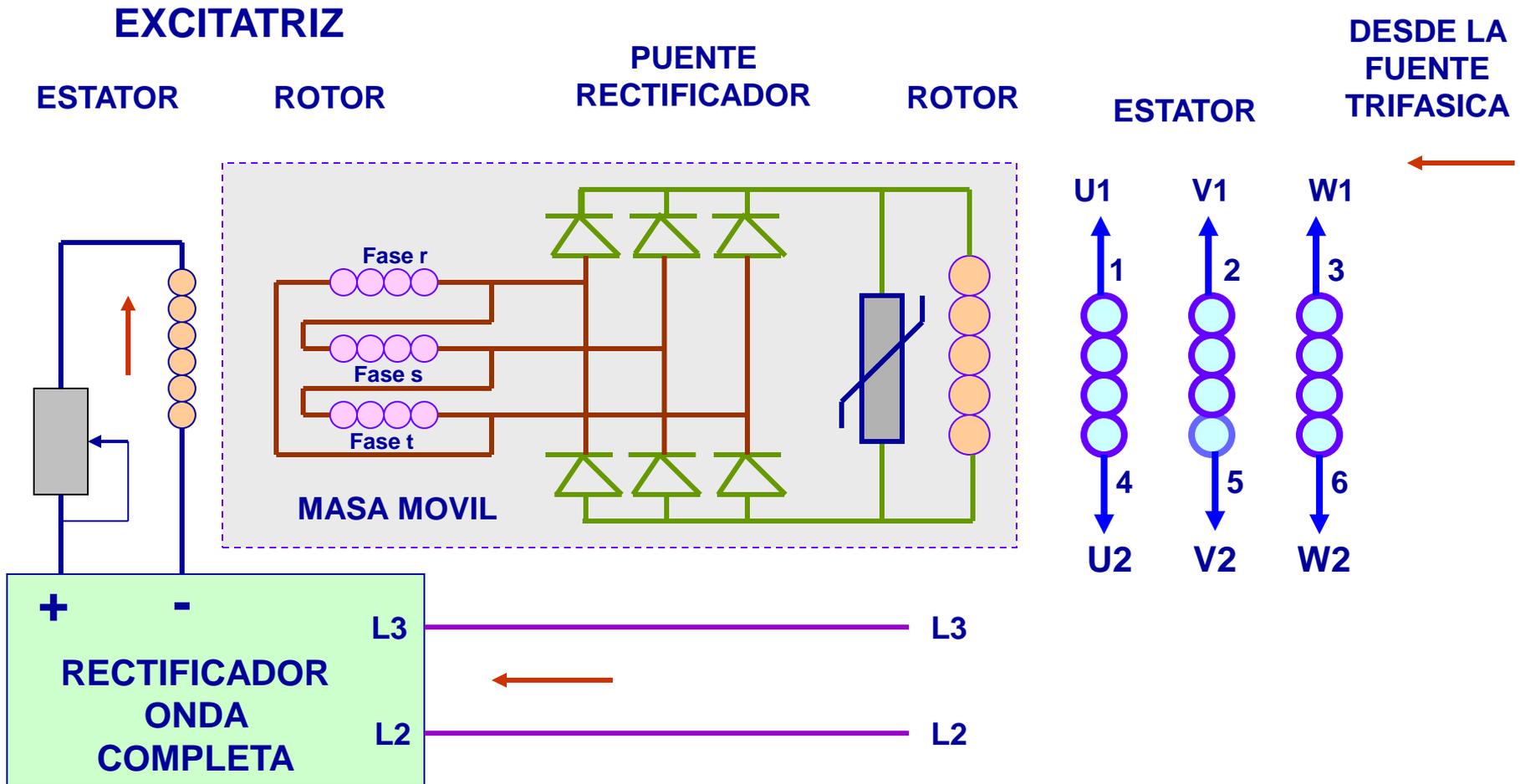


# CONSTITUCION ELECTRICA DE LOS MOTORES SINCRONOS COMPLETAMENTE INDUCTIVOS





# CONEXION DE MOTORES SINCRONOS 06 TERMINALES





***CARACTERISTICAS TECNICAS  
VENTAJAS Y DESVENTAJAS  
DE LOS MOTORES SINCRONOS***



# CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES SÍNCRONOS

- El factor de potencia es elevado.
- Trabaja a toda carga con  $f.P. = 1$ .
- La velocidad es constante a toda carga.
- No admite variaciones bruscas de carga, ya que pierde la velocidad del sincronismo.
- Deben ponerse en marcha con motores asíncronos.
- No se puede emplear motores síncronos cuando ha de arrancarse en carga.
- Gastos de instalación más elevados.



# APLICACIÓN DE LOS MOTORES SÍNCRONOS

- En Centrales Eléctricas y en las Subestaciones en paralelo a las barras mejorando el factor de potencia .
- Industrias que tienen un elevado numero de motores de inducción para mejorar el f.d.p.
- Al final de algunas líneas de transmisión para controlar el voltaje mediante el procedimiento de variar la excitación.
- Como elemento de accionamiento de grandes cargas : molinos de cemento, industria minera, molinos textiles, etc.
- Operan en forma continua y velocidad constante tal como bombas centrifugas compresores de aire, grupos motor generador, etc.



# ARRANQUE DE LOS MOTORES SINCRONOS

Para hacer la maniobra de conexión es preciso que se cumplan con exactitud estas tres condiciones:

- Llevar el motor a la velocidad del Sincronismo (con un motor auxiliar).
- Conectar el motor a la línea en un motor en que la tensión de línea o fuerza contraelectromotriz del motor se encuentren en oposición.
- Cerrar el interruptor de alimentación del motor una vez cumplida las anteriores condiciones.



# VENTAJAS DE LOS MOTORES SINCRONOS

- El factor de potencia se puede variar como sea requerido.
- Puede dar velocidad constante de condiciones de vacío a condiciones de plena carga.
- La Potencia varía linealmente con el voltaje.



# DESVENTAJA DE LOS MOTORES SINCRONOS

- No tiene aplicaciones donde la velocidad sea variable.
- Requiere de excitación de cc , proveer en algunos casos de una fuente externa.
- No puede arrancar bajo carga ya que su par de arranque es cero.
- Requiere de anillos colectores y escobillas
- Puede salir del sincronismo y parar cuando se sobrecarga.



# SINCRONIZACIÓN

Cuando un generador tiene que alimentar una red de gran capacidad, ésta le impone la frecuencia y la tensión. En el mismo instante en el que se acople a la red, su frecuencia y su tensión deben coincidir con las de la red; la tensión debe coincidir no solo en lo que respecta a la magnitud, sino también en la fase. Esta condición debe cumplirse en las tres ramas o fases. Implica la exigencia de que la sucesión de las tensiones en las ramas o fases del arrollamiento de la máquina coincida con las de la red.



## BIBLIOGRAFIA

**HUBER MURILLO      LABORATORIOS DE MAQUINAS  
ELECTRICAS III**

•**GEORGE THALER,**                      **MÁQUINAS ELECTRICAS.**

•**FITZGERALD,**                              **MÁQUINAS ELECTRICAS.**

•**RICHARDSON,**                              **MÁQUINAS ELECTRICAS  
ROTATIVAS.**

•**Dr. Ing. Karl Humburg.**                      **LA MAQUINA SINCRONICA**

•**Leander MATSCH**      **MAQUINAS ELECTROMECHANICAS Y  
ELECTROMAGNETICAS**

•**KOSOW**                                      **MAQUINAS ELECTRICAS**