



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE MISIONES



FACULTAD  
DE INGENIERÍA  
UNaM

2024 - año de la defensa de la vida, la libertad y la propiedad

# ACTUADORES ELECTROMECAÑICOS

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA



# ARRANCADORES SUAVES

## ¿Qué es un arrancador suave?

El arrancador suave es un dispositivo de control de motores trifásicos que permite el arranque y paro del motor de manera suave y lenta.

En lugar de operar a tensión plena directamente, como los arrancadores a tensión plena, los arrancadores suaves administran el voltaje y lo van suministrando de forma paulatina, protegiendo al motor y a su vez este optimiza tiempo y recursos al reducir los mantenimientos por desgaste.

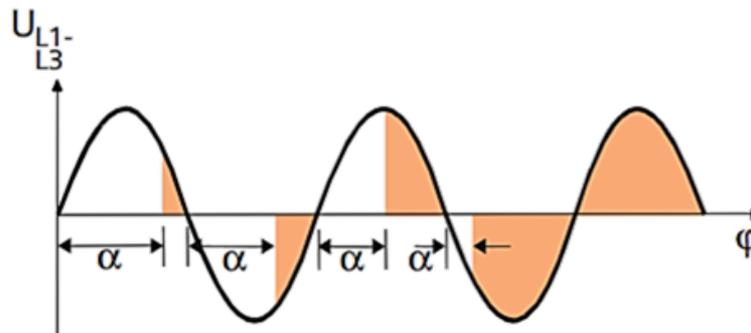


# ARRANCADORES SUAVES

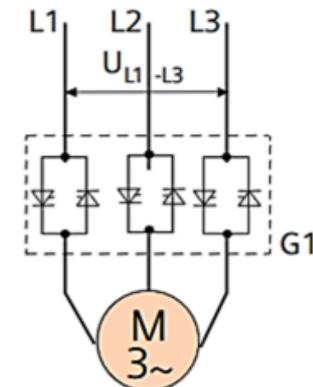
## Principio de funcionamiento.

El dispositivo usa 6 tiristores conectados en anti-paralelo en serie con el motor, usados como interruptor.

El control del mismo se realiza a través del cambio del ángulo de disparo producido por el dispositivo microcontrolador variando por tanto el valor del voltaje que le llega al motor realizando un arranque suave del mismo. Cuando finaliza el proceso de arranque la salida del arrancador llega a su valor de tensión especificado, conectado el contactor bypass y poniendo al motor directamente en la red de alimentación.



$\alpha$  = ángulo de control de fase



# ARRANCADORES SUAVES

## Ventajas de los arrancadores suaves

Los arrancadores suaves nos proporcionan una aceleración de forma gradual y un paro controlado sin picos de corrientes, ni desgastes en el motor por acciones mecánicas.

Algunos de los beneficios más importantes de los arrancadores suaves son los siguientes:

- Optimización en el arranque y paro del motor
- Aumento de la productividad
- Ahorro de energía
- Protección de motor
- Aumento de vida útil del motor
- Protege la línea eléctrica de alimentación de los picos de corriente



# ARRANCADORES SUAVES

## Partes principales de un arrancador suave

El arrancador suave consta de dos partes fundamentales:

1. MODULO DE CONTROL. Este asegura:

- El encendido de los tiristores.
- Correcto funcionamiento del microprocesador.
- verificación del estado térmico del motor y del arrancador.
- Vigilancia de la red de alimentación.
- Visualización de estado.
- Selección de funciones.
- Reglaje mediante potenciómetros.



# ARRANCADORES SUAVES

## Partes principales de un arrancador suave

El arrancador suave consta de dos partes fundamentales:

**MODULO DE POTENCIA.** Este agrupa:

- Los conjuntos de tiristores y su sistema de protección.
- El sistema de ventilación.
- Los Zener para supresión de sobretensiones.



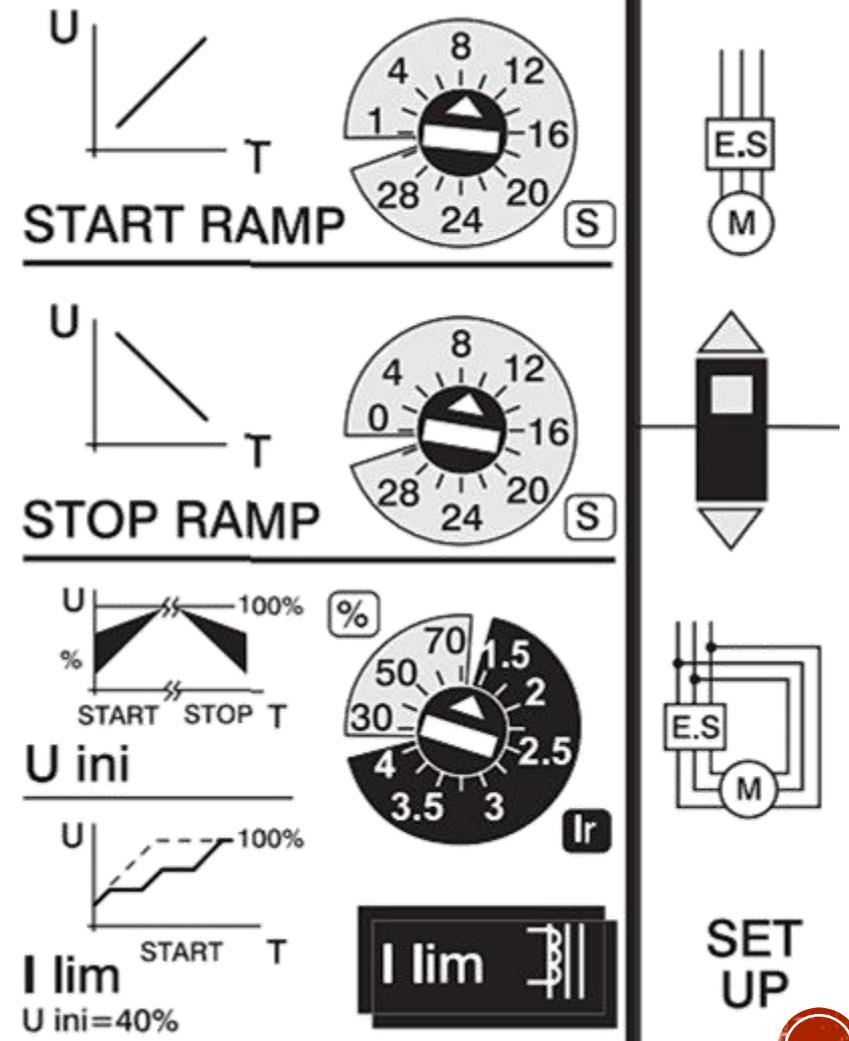
# ARRANCADORES SUAVES

## Parámetros de operación

En muchos arrancadores suaves se puede encontrar 3 potenciómetros y un switch de dos posiciones:

**START RAMP** o rampa de arranque, que fija el tiempo durante el cual se deberá incrementar la tensión durante el arranque.

**STOP RAMP** o rampa de paro, fija le tiempo durante el cual se deberá disminuir la tensión durante el frenado.

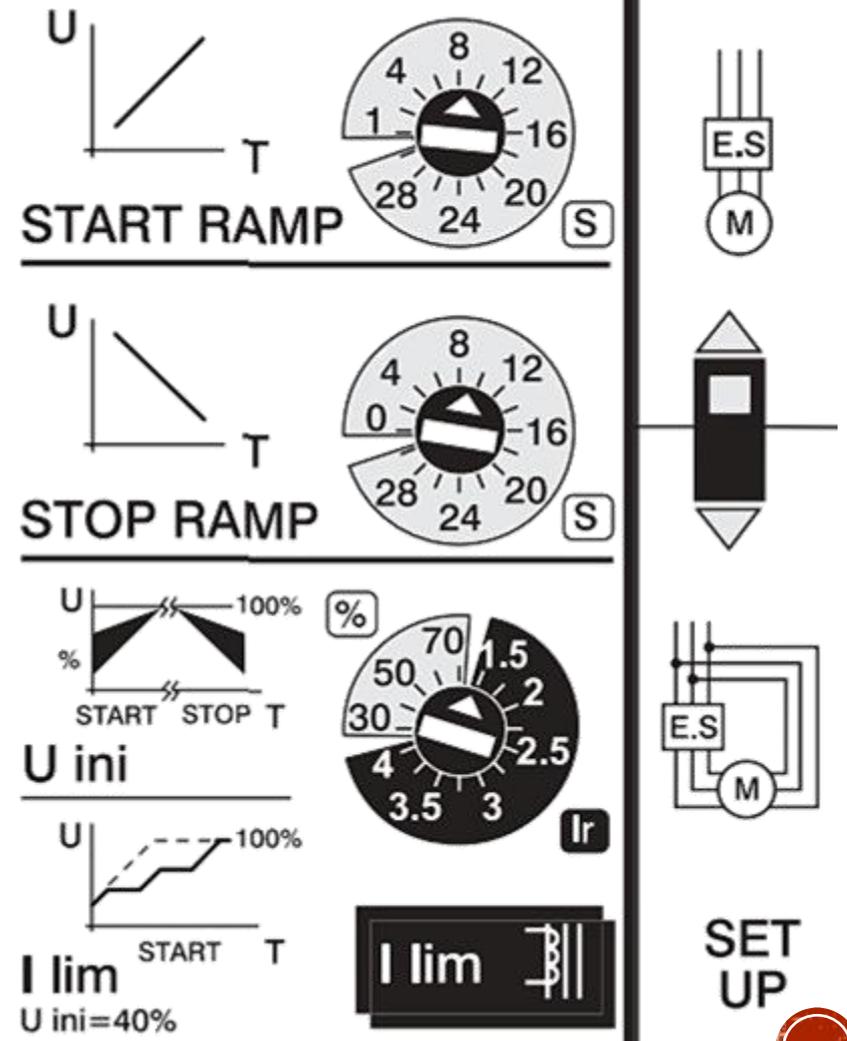


# ARRANCADORES SUAVES

## Parámetros de operación

**TENSIÓN INICIAL**, fija el nivel de tensión de arranque de la rampa de arranque, también fija la tensión final para la rampa de paro.

**FUNCIÓN DE LIMITE DE CORRIENTE**. Fija el limite máximo de corriente de arranque con tensión inicial del 40%

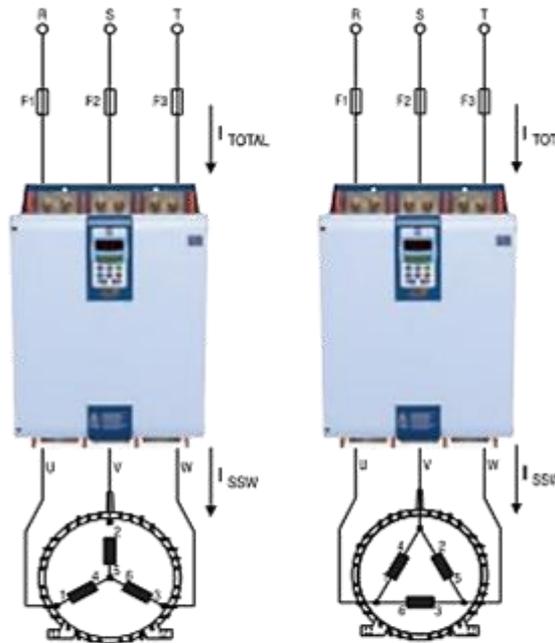


# ARRANCADORES SUAVES

## Conexiones

El arrancador puede conectarse al circuito principal de diferentes maneras: en línea o dentro del delta.

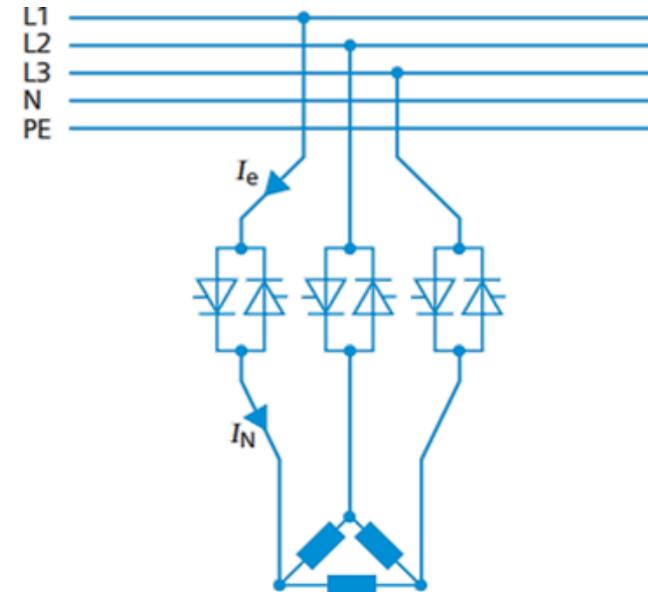
*Conexión en línea:*



Motor en Y

Motor en  $\Delta$

$$I_{\text{Soft-Starter}} = I_{\text{Corriente total}}$$



La corriente nominal  $I_e$  del arrancador equivale a la corriente nominal del motor  $I_N$   
3 cables al motor



# ARRANCADORES SUAVES

## Conexiones

Conexión  
dentro de  
delta:



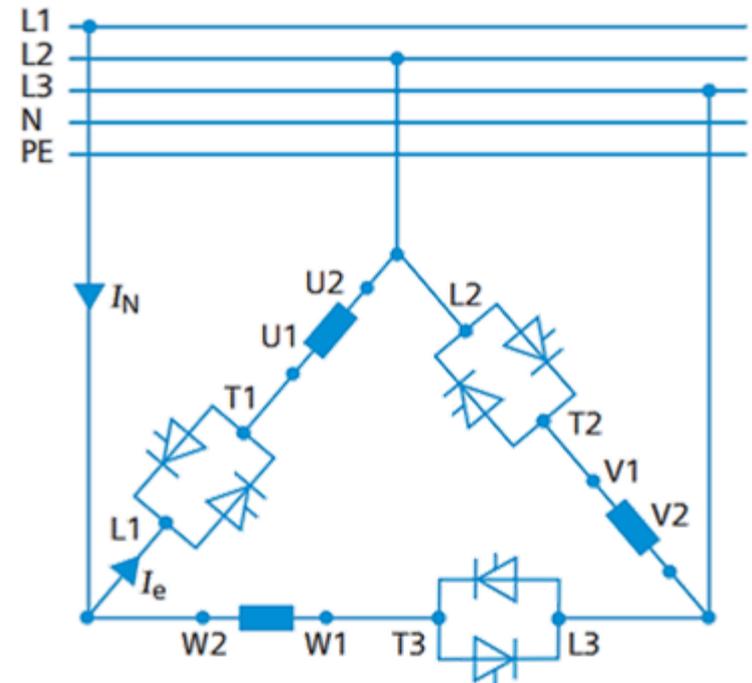
Arrancador Suave Dentro del Triángulo del Motor

$$I_{\text{Soft-Starter}} = \frac{I_{\text{requerida}}}{\sqrt{3}}$$

= 58% de la  $I_{\text{requerida}}$   
(después del arranque)

$$I_{\text{Soft-Starter}} = \frac{I_{\text{requerida}}}{1,5}$$

= 67% de la  $I_{\text{requerida}}$   
(durante el arranque)



La corriente nominal  $I_e$  del arrancador equivale al 58% de la corriente nominal del motor  $I_N$

6 cables al motor (los mismos que en arrancadores estrella-triángulo)



# ARRANCADORES SUAVES

## Aplicaciones más comunes

- Molinos de viento
- Bombas hidráulicas
- Bandas transportadoras



# ARRANCADORES SUAVES

## Aplicaciones más comunes

- Compresores
- Agitadores
- Enfriadores



# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

## **Bibliografía y material audiovisual:**

- [https://download.schneider-electric.com/files?p\\_enDocType=Instruction+sheet&p\\_File\\_Name=ATS22\\_Quick\\_Start\\_EN\\_S1A10388\\_04.pdf&p\\_Doc\\_Ref=S1A10388](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Instruction+sheet&p_File_Name=ATS22_Quick_Start_EN_S1A10388_04.pdf&p_Doc_Ref=S1A10388)
- [https://download.schneider-electric.com/files?p\\_enDocType=User+guide&p\\_File\\_Name=ATS22\\_user\\_manual\\_EN\\_BBV51330\\_04.pdf&p\\_Doc\\_Ref=BBV51330](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=User+guide&p_File_Name=ATS22_user_manual_EN_BBV51330_04.pdf&p_Doc_Ref=BBV51330)
- <https://www.youtube.com/watch?v=3SFIZLvRUKM>

