



Protección Avanzada de Motores de Baja y Media Tensión SEL-849 y SEL-710

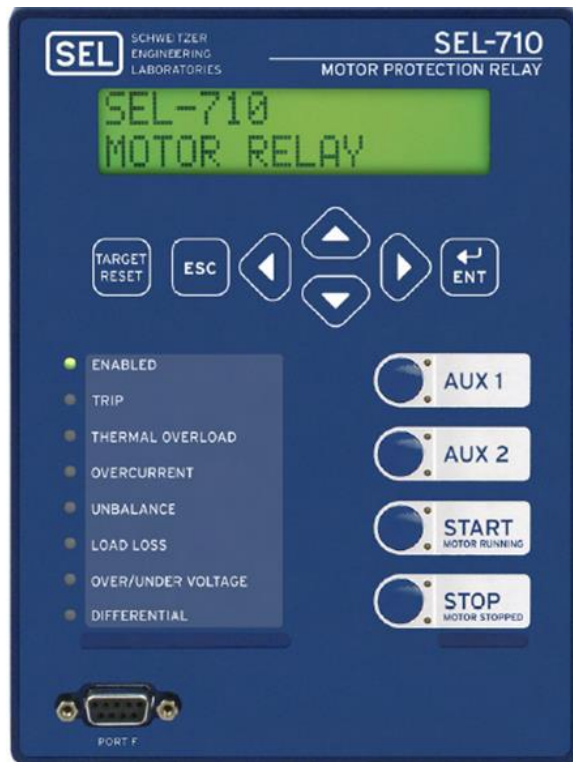
Omar Oliveros
Protection Applications



© SEL 2019

© SEL 2019

Familia SEL-710



SEL-710

Protección de Motor y Mucho Más!

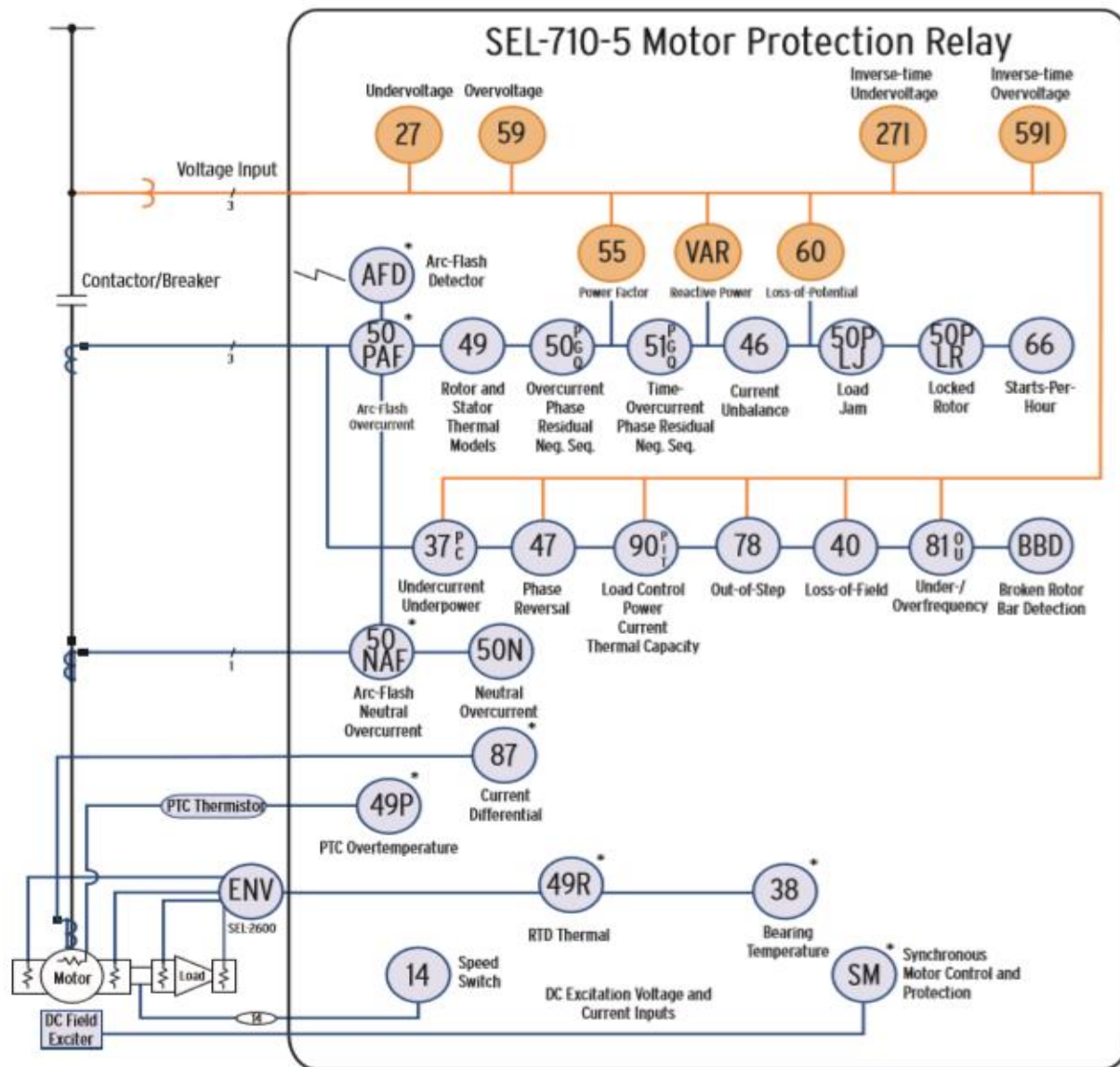
- Modelo Térmico AccuTrack™, reinicios rápidos y tiempos de arranque largos.
 - ◆ Evalúa la resistencia del rotor tomando en cuenta el deslizamiento
 - ◆ Número máximo de arranques por hora y tiempo mínimo entre arranques
 - ◆ Seguridad adicional durante sobrecargas cíclicas
- Reportes completos, incluyendo registro de arranque, tendencias y perfiles de carga

SEL-710

Protección de Motor y Mucho Más!

- Comunicaciones extensas, Ethernet, IEC 61850, Modbus[®], DeviceNet[™], etc.
- Tarjetas opcionales, incluyendo: RTD (resistance temperature detector), E/S analógicas, voltaje y corriente diferencial
- Hardware compacto, robusto, amplio rango de temperatura y el mayor MTBF en la industria

SEL-710-5



Vistas del SEL-710

Display Pushbuttons



Slots for Option Cards

Slot A

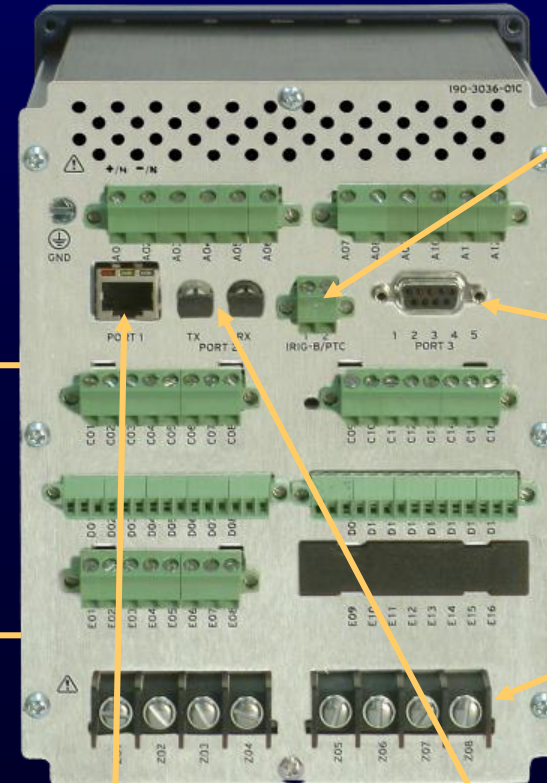
Slot B

Slot C

Slot D

Slot E

Slot Z



IRIG-B Input

EIA-232 Serial Port

CT Inputs

Ethernet

Fiber-Optic Serial Port

Programmable LED Indicators

User-Configurable Labels

Opciones de Hardware Adicionales

- Communications options
 - ◆ Ethernet – single or dual
 - 10/100BASE-T copper
 - 100BASE-FX fiber
 - ◆ Serial communication
 - EIA-485 port and EIA-232 port
 - Fiber-optic port
 - ◆ CAN (controller-area network) interface with DeviceNet protocol
- Voltage inputs
- Voltage inputs and current differential inputs
- Internal or external RTD inputs
- I/O expansion



Central control room.

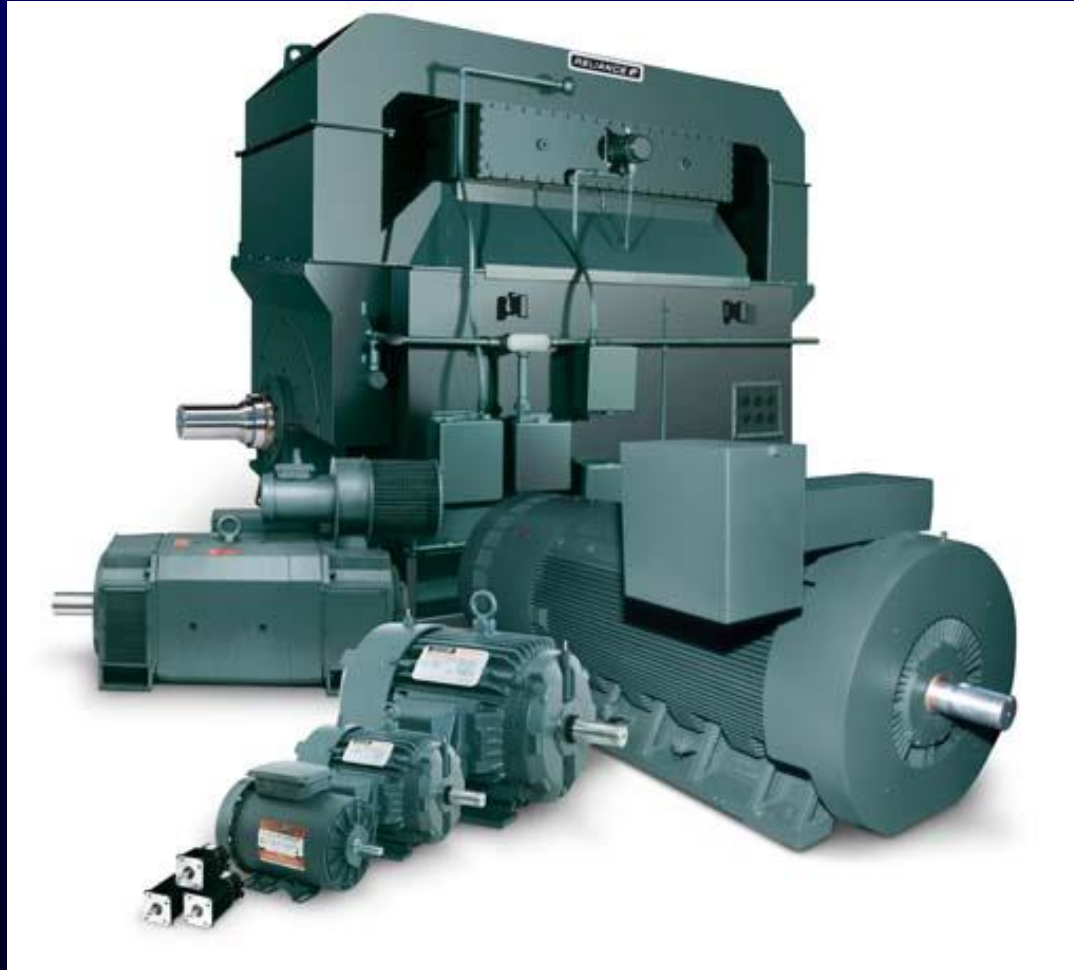


Field remote terminal.



Engineering access.

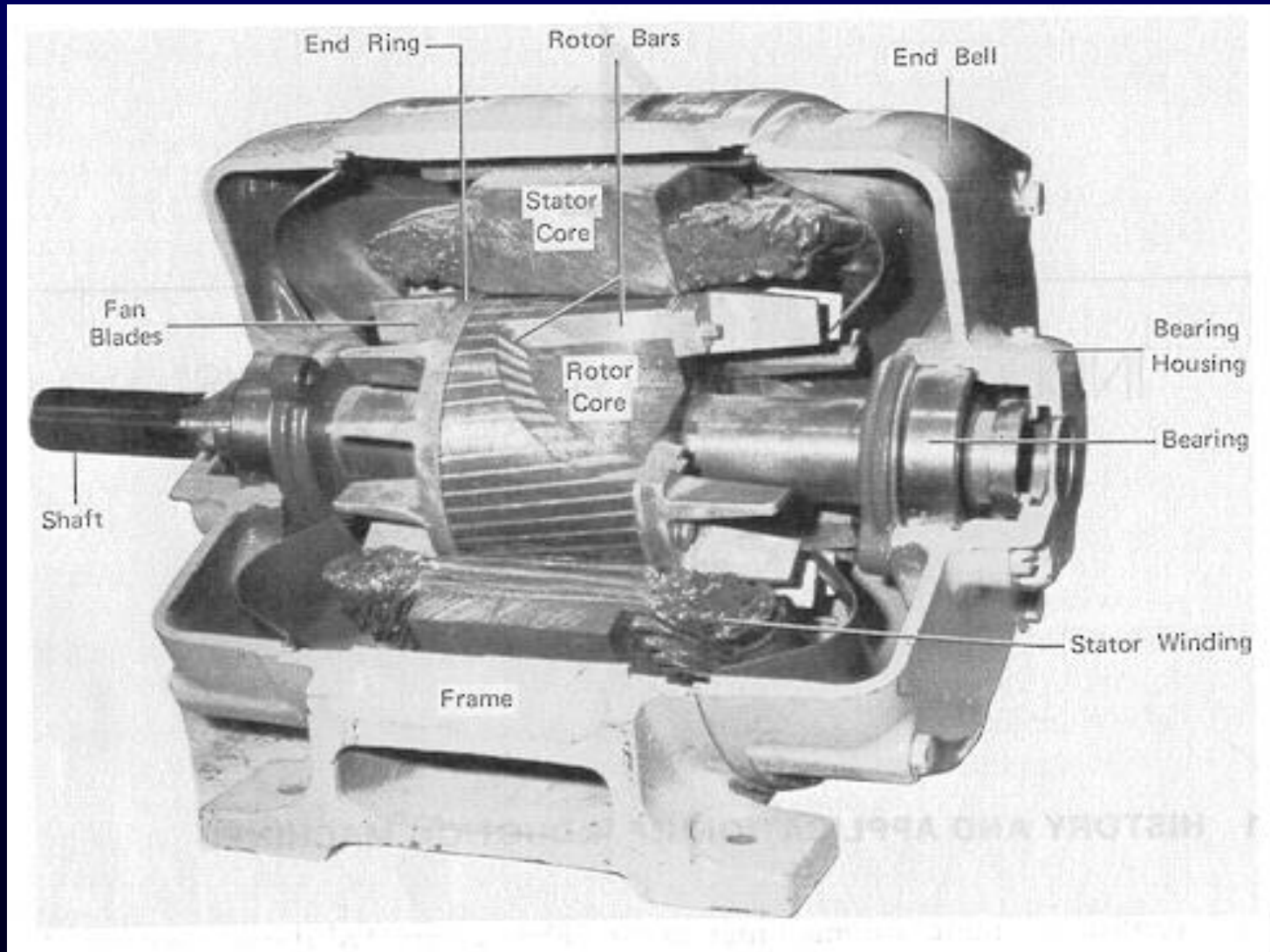
Protección de Motores



Protección de Motores

- Depende de:
 - Tipo de motor
 - Inducción
 - Rotor jaula de ardilla
 - Rotor devanado
 - Síncrono
 - Aplicación (carga)
 - Ventiladores, bombas, compresores
 - Molinos, mezcladoras, elevadores, otros
 - Potencia
 - Importancia del proceso y el motor

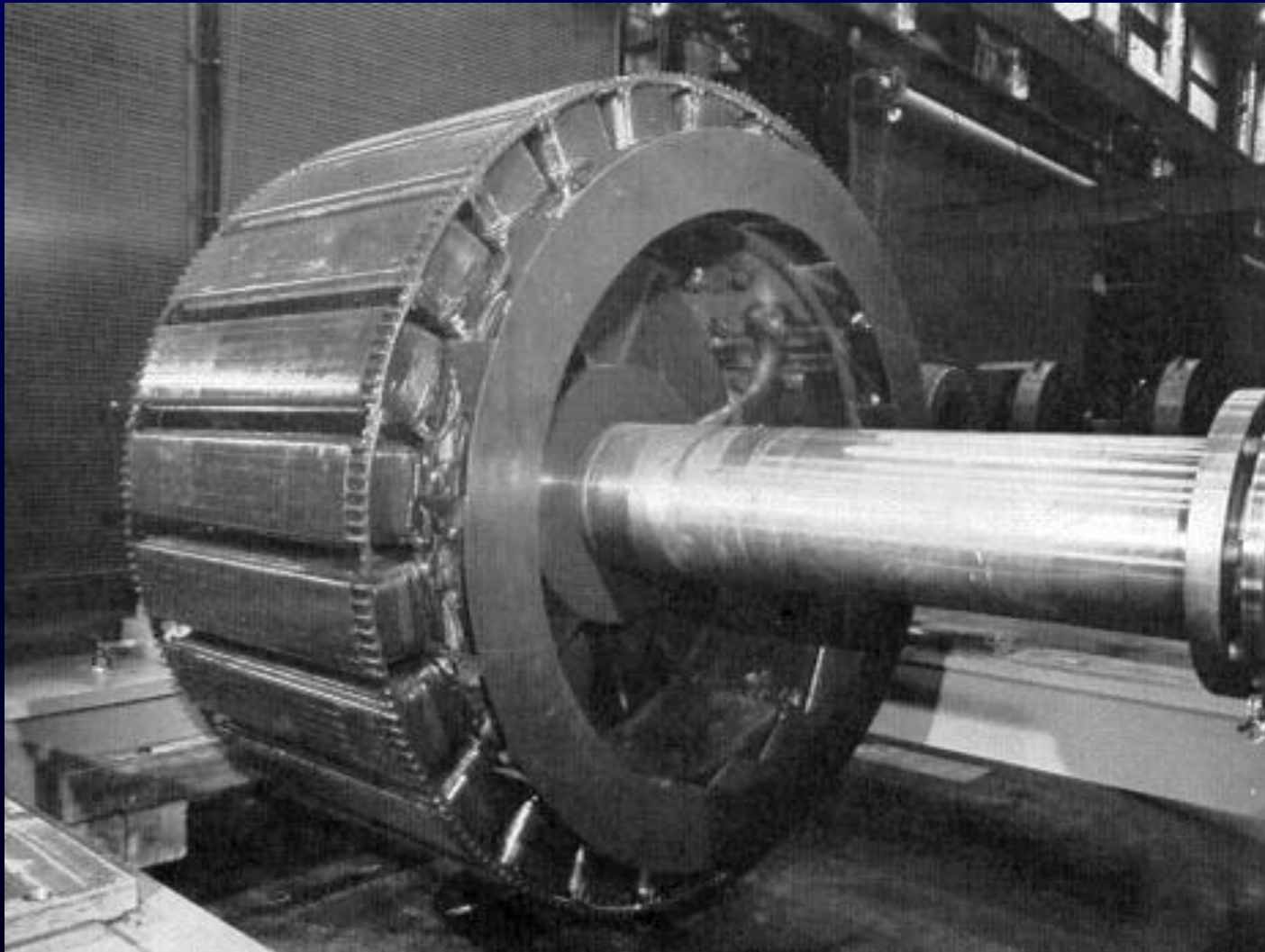
Motor de Inducción



Motor de Inducción

- Gira entre 1 y 3% más despacio que la velocidad síncrona del sistema.
- Deslizamiento (Slip) 1 a 3%
- Toma entre 3 y 7 veces la corriente nominal para arrancar
- Pequeños, limitados térmicamente por estator
- Grandes, limitados térmicamente por rotor

Motor Síncrono



Motor Síncrono

- Campo con excitación de CD
- Velocidad constante y síncrona
- Arranque como motor de inducción
- Sincronización o excitación de CD cuando está con poco deslizamiento

Posibles problemas

- Fallas eléctricas
 - ◆ Entre fases
 - ◆ De fase a tierra
 - ◆ Entre espiras de la misma fase
- Calentamiento
 - ◆ Sobrecarga
 - Continua o intermitente
 - ◆ Rotor bloqueado
 - Arranque fallido
 - Atasco de carga

Posibles problemas

- Otras condiciones anormales
 - ◆ Desbalances
 - ◆ Fases invertidas
 - ◆ Secuencia de arranque incompleta
 - ◆ Recierres en el circuito de distribución
 - ◆ Baja tensión o baja frecuencia
- Motores Síncronos
 - ◆ Pérdida de campo
 - ◆ Pérdida de sincronismo
 - ◆ Sincronización fuera de fase

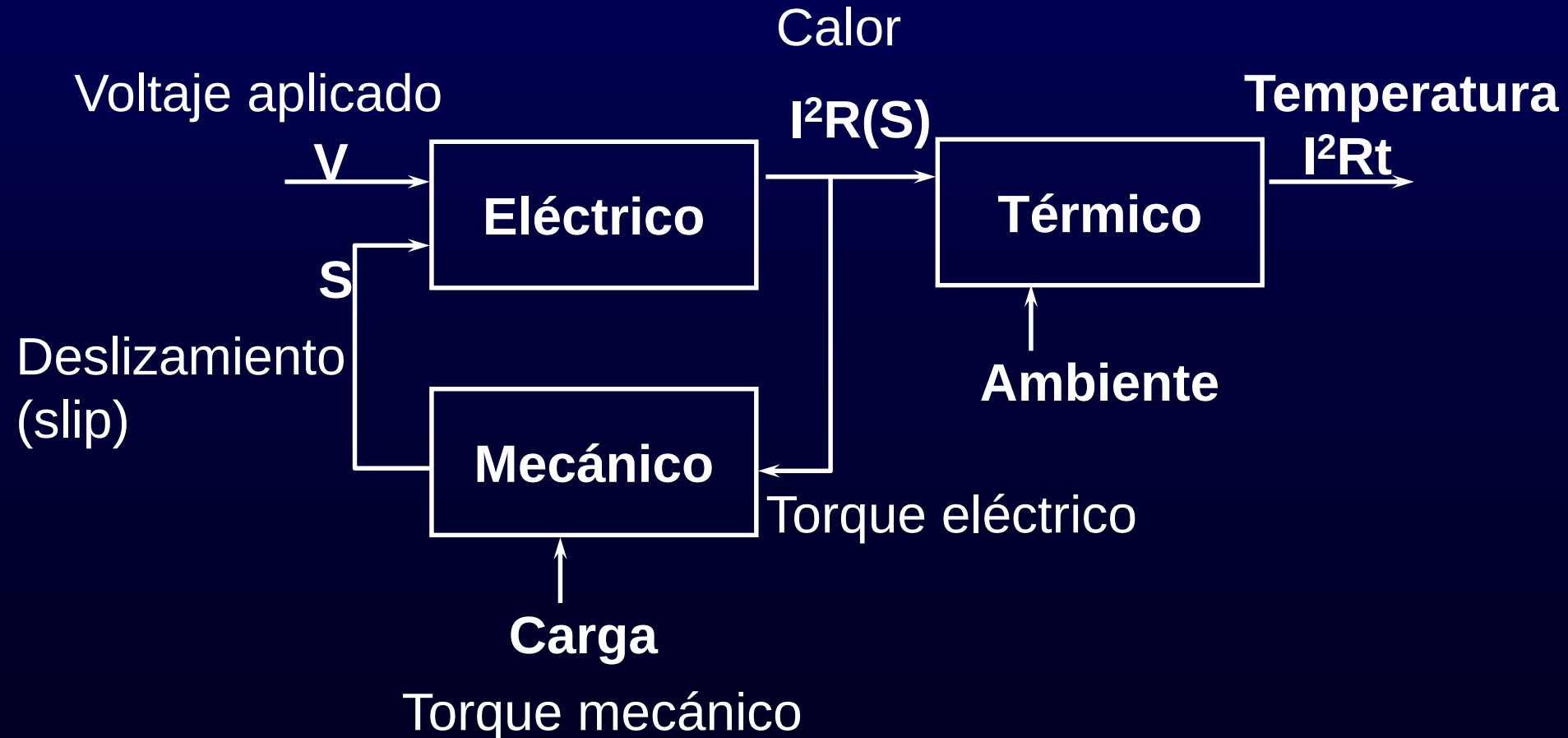
Posibles causas

- Fallas internas en el aislamiento del motor
- Fallas en las conexiones del motor
- Problemas de carga inadecuada o excesiva
- Fallas en la fuente de alimentación
- Operación incorrecta

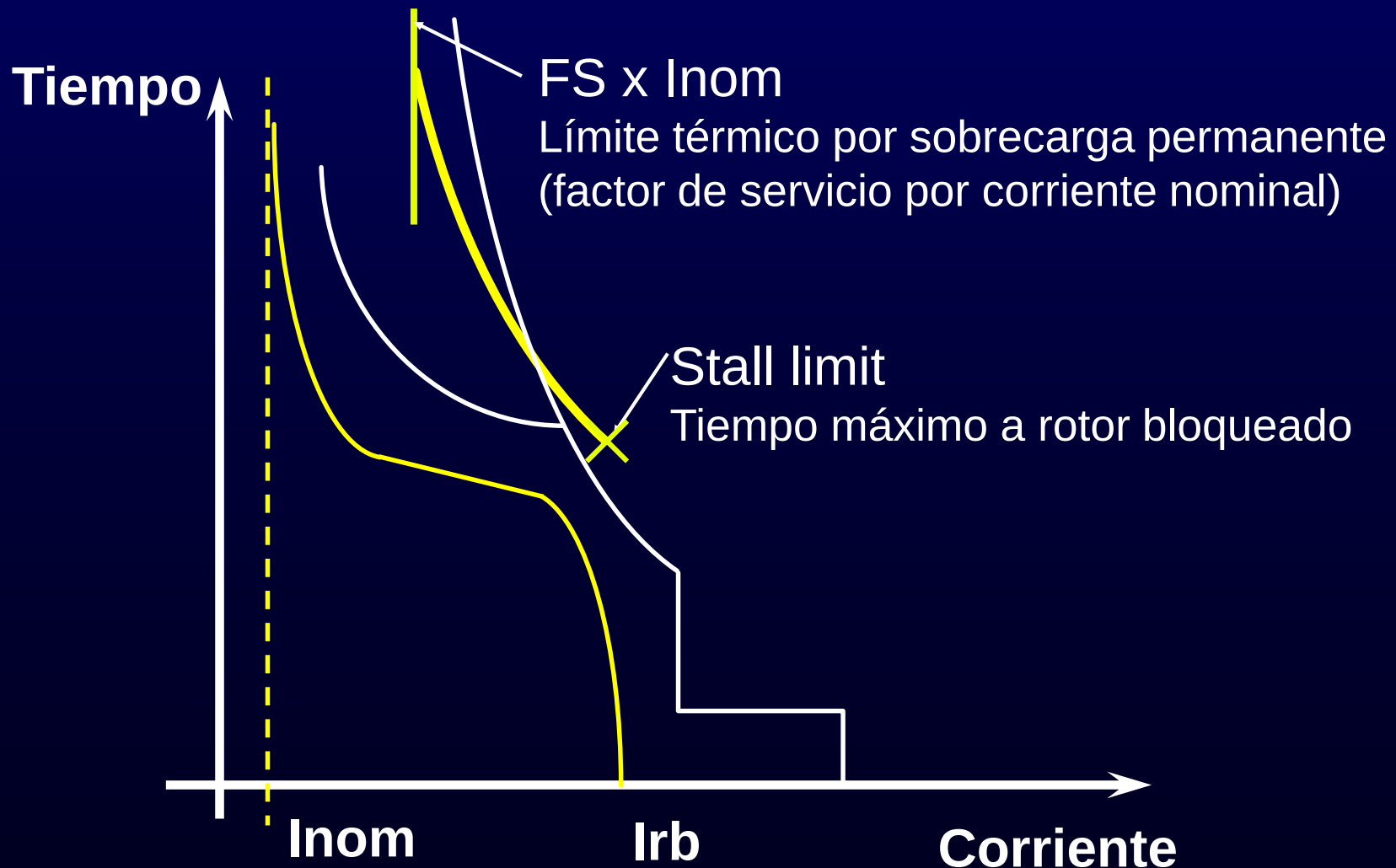
Características del Motor

- Curvas
 - ◆ Operación normal, corriente de arranque y carga
 - ◆ Daño térmico por sobrecarga
 - ◆ Daño térmico por corriente de rotor bloqueado
- Corriente nominal
- Factor de servicio
- Impedancias
- Tipo de arranque
- Uso de valores típicos solo en pequeños

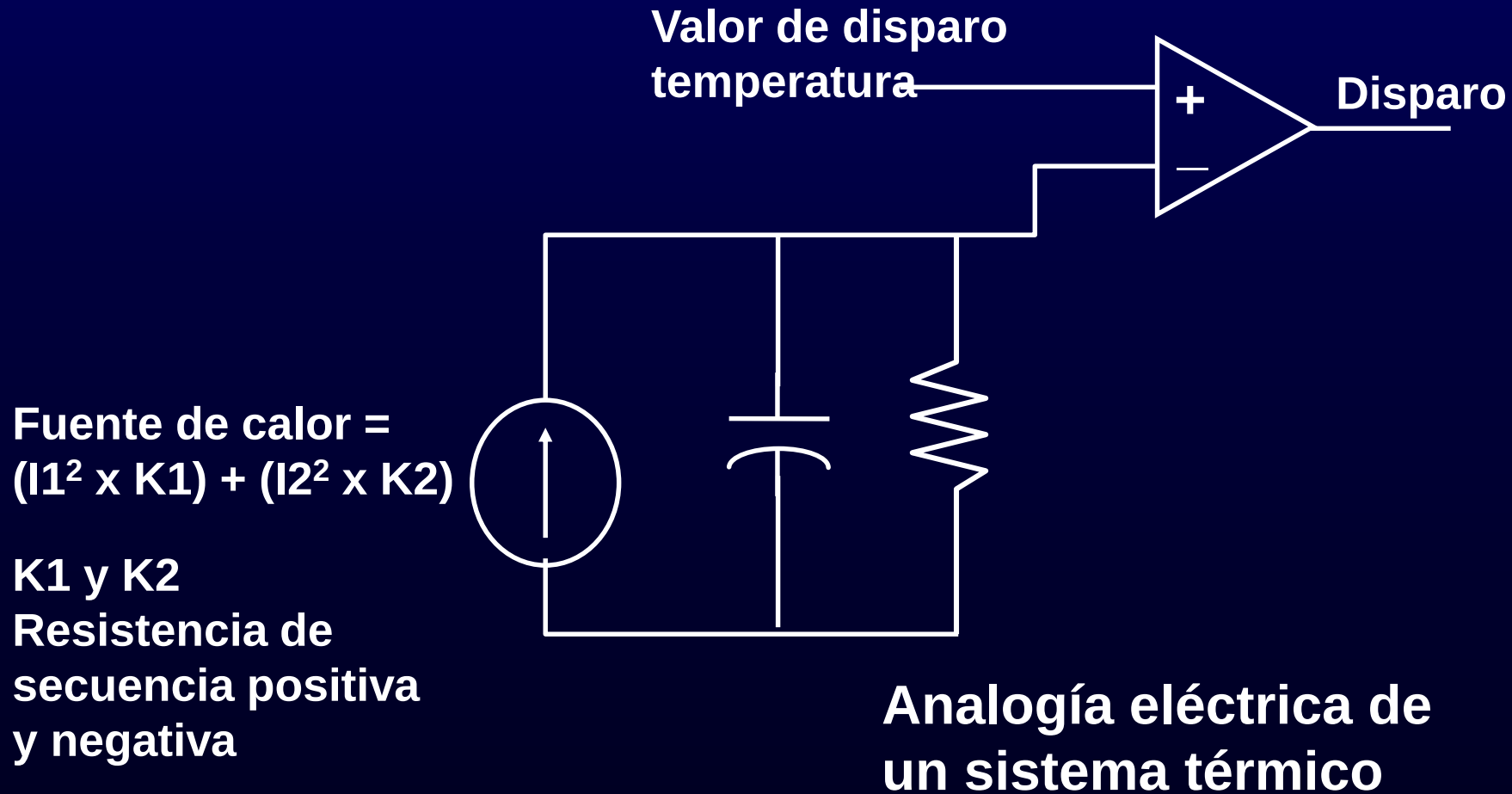
Modelos de Motor de Inducción



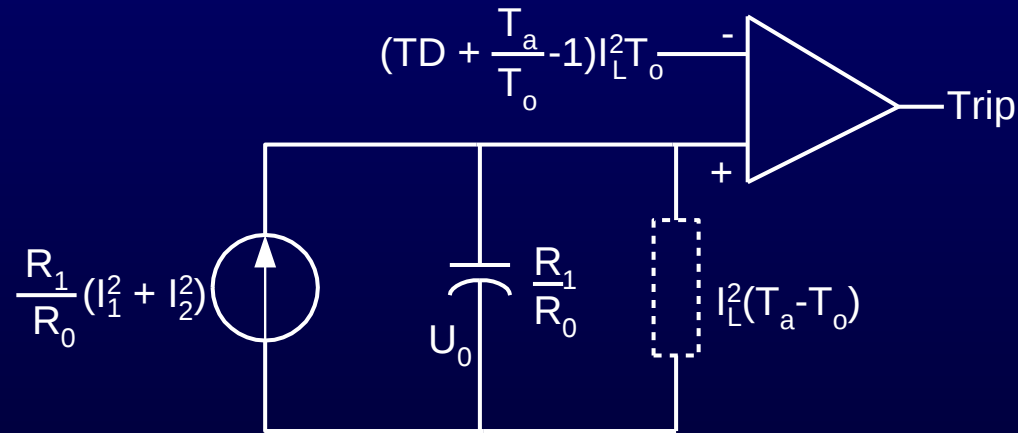
Curvas Tiempo-Corriente



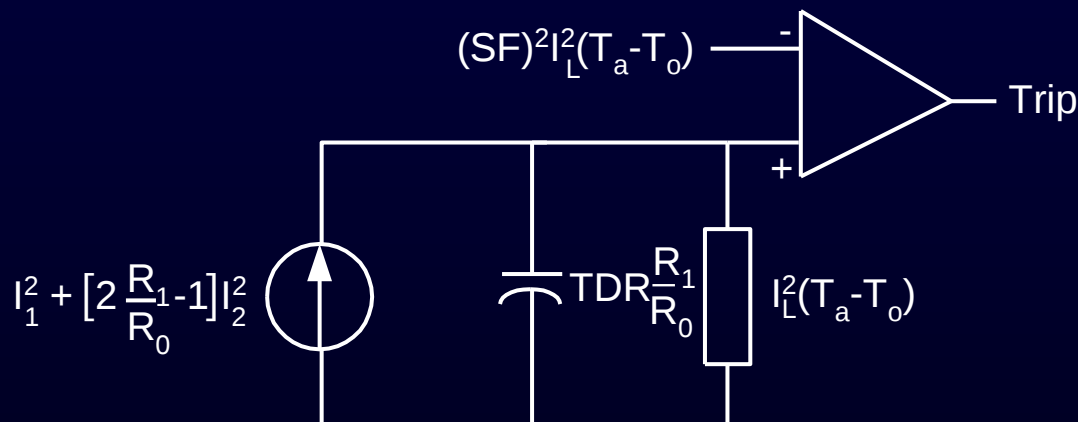
Modelos Térmicos



Modelos Térmicos



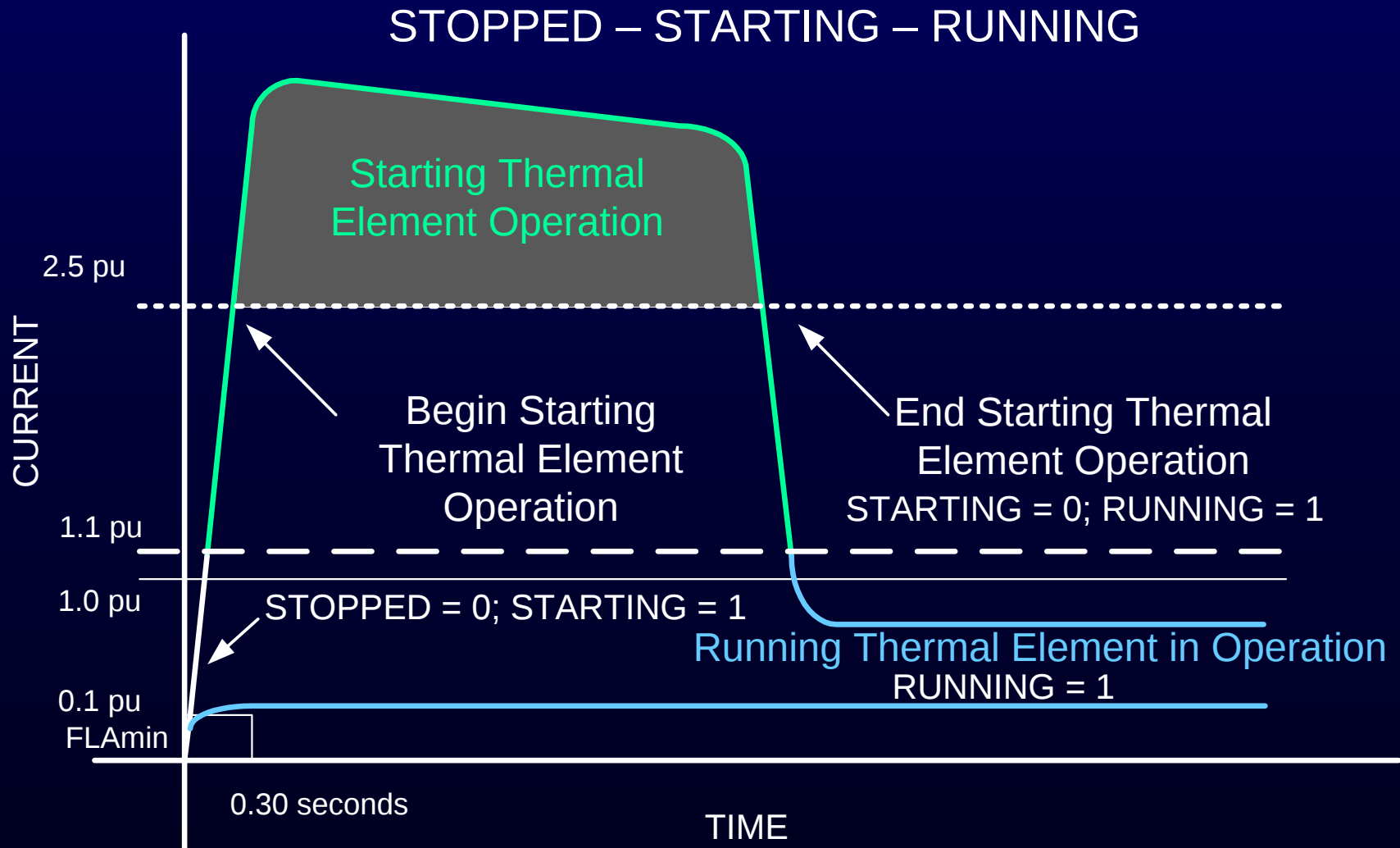
(a) Locked Rotor / Starting: $I > 2.5$ PU



(b) Running: $I < 2.5$ PU

Modelo Térmico de Sobrecarga

Patente SEL

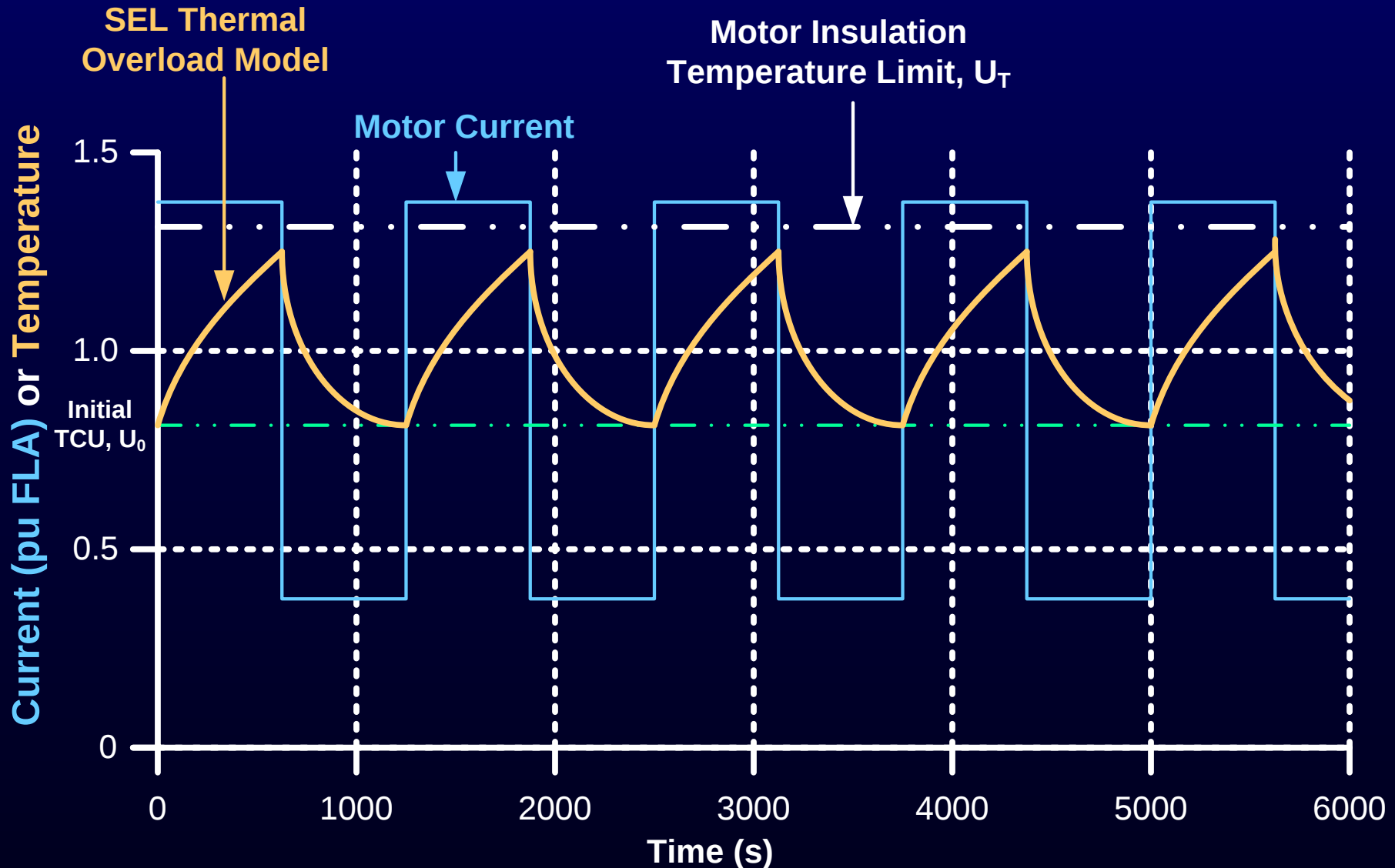


Modelo Térmico de Sobrecarga

Patente SEL

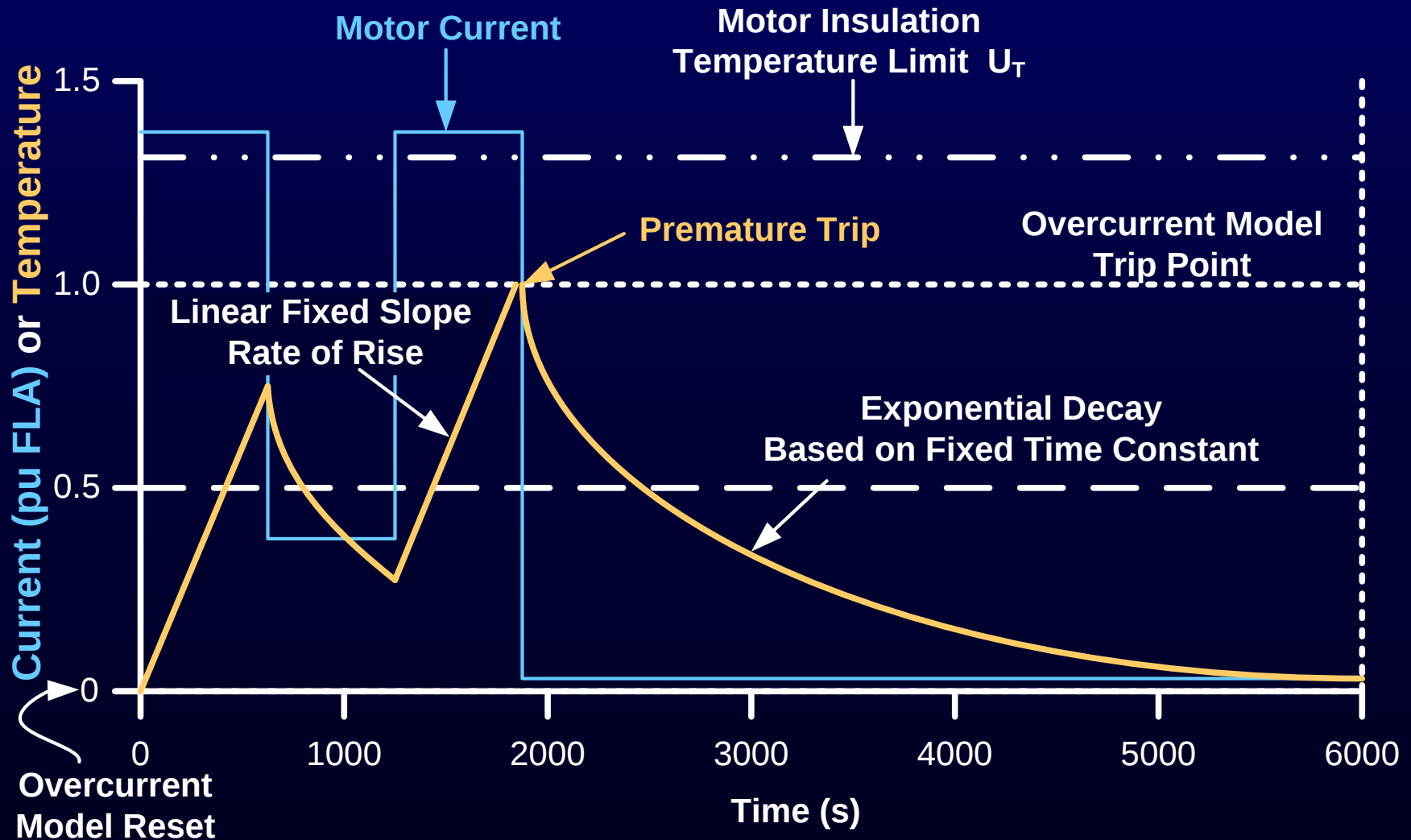
- Calcula con precisión la capacidad térmica acumulada actual (de rotor y estator)
- Estados
 - ◆ Arranque (Starting) = $I > 2.5 \cdot FLA$
 - ◆ Marcha (Running) = $0.1 \cdot FLA_{min} < I < 2.5 \cdot FLA$
 - ◆ Paro (Stopped) = $I < 0.1 \cdot FLA_{min}$
- Integra el porcentaje de la capacidad térmica de los modelos de estator y rotor

Modelo Sobrecarga Térmica SEL ante Sobrecargas Cíclicas



Sobrecargas Cíclicas

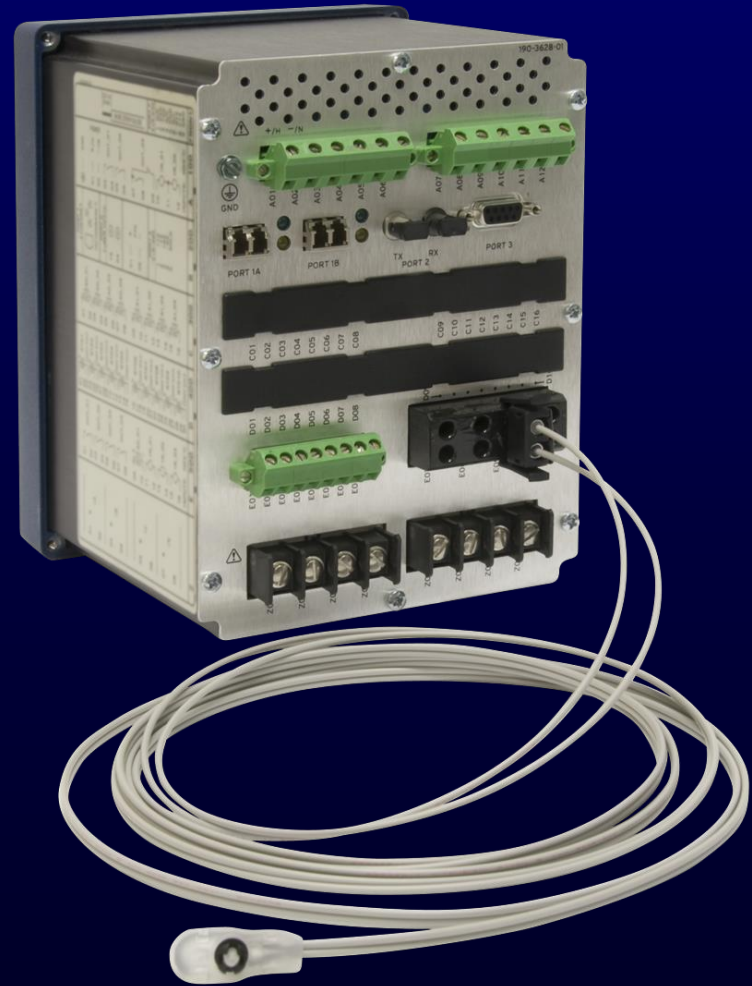
Relé basado en Sobrecorriente No Funciona!



Inconvenientes de los Relés basados en Sobrecorriente

- Requieren aumento de corriente para disparar
 - ♦ Pendiente lineal fija
 - ♦ La temperatura del motor no se deriva de las corrientes de línea
- Requiere caer el pickup para el reset
 - ♦ Curva basada en constante de tiempo fija
 - ♦ El enfriamiento del motor no es emulado correctamente en todas las condiciones
- No consideran valor inicial de temperatura, U_0

SEL-710 con opción de Arc-Flash



La Garantía y Calidad la hacen una Protección de Motor Confiable



SEL-849 Relé de Motor Administrable



Características Externas

opciones de alimentación– 125 a 250 Vac/Vdc ó 24 a 48 Vdc

puerto serial
EIA-232 o
EIA-485

sensor óptico
de arc-flash

conectores de E/S

entrada p/termistor
y salida analógica

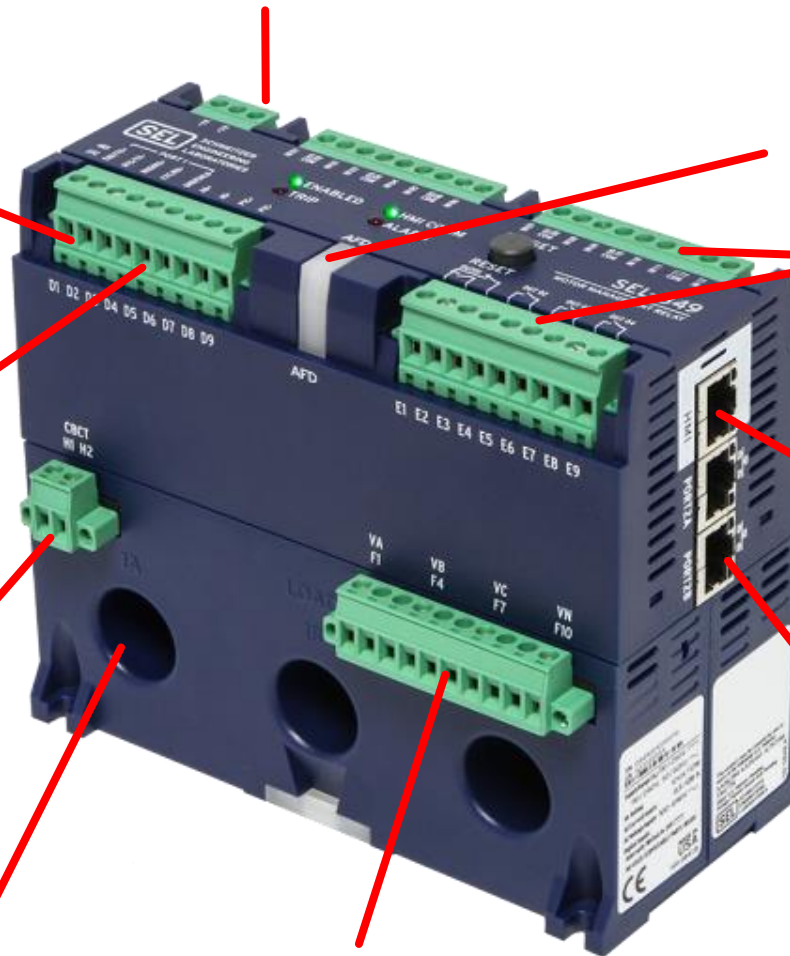
un puerto para
comunicación y
alimentación de
IHM

entrada p/
TC neutro

TC's 0.5 a 256 A

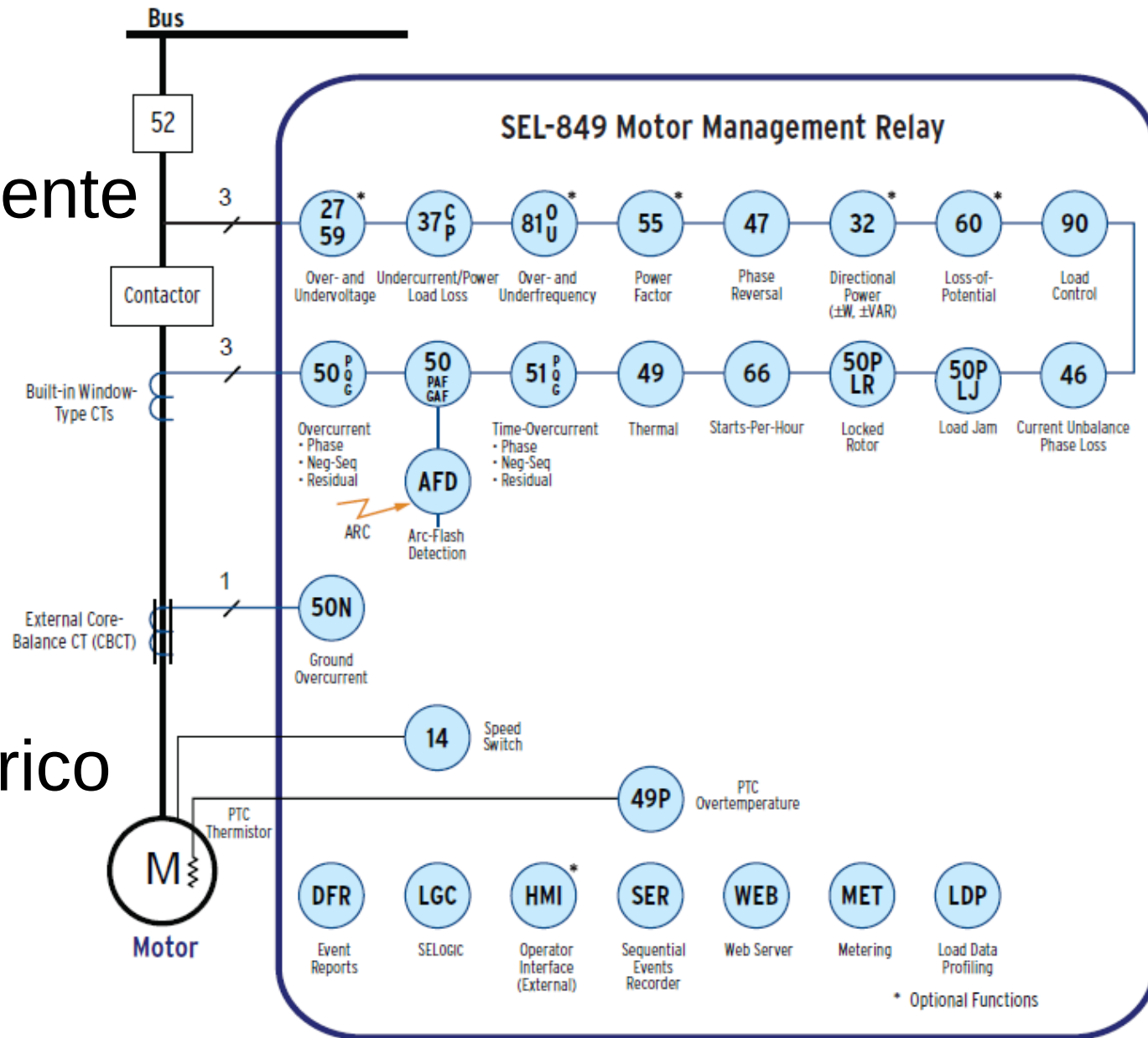
Entradas de voltaje
690 Vac

uno o dos puertos
ethernet más un puerto
serial

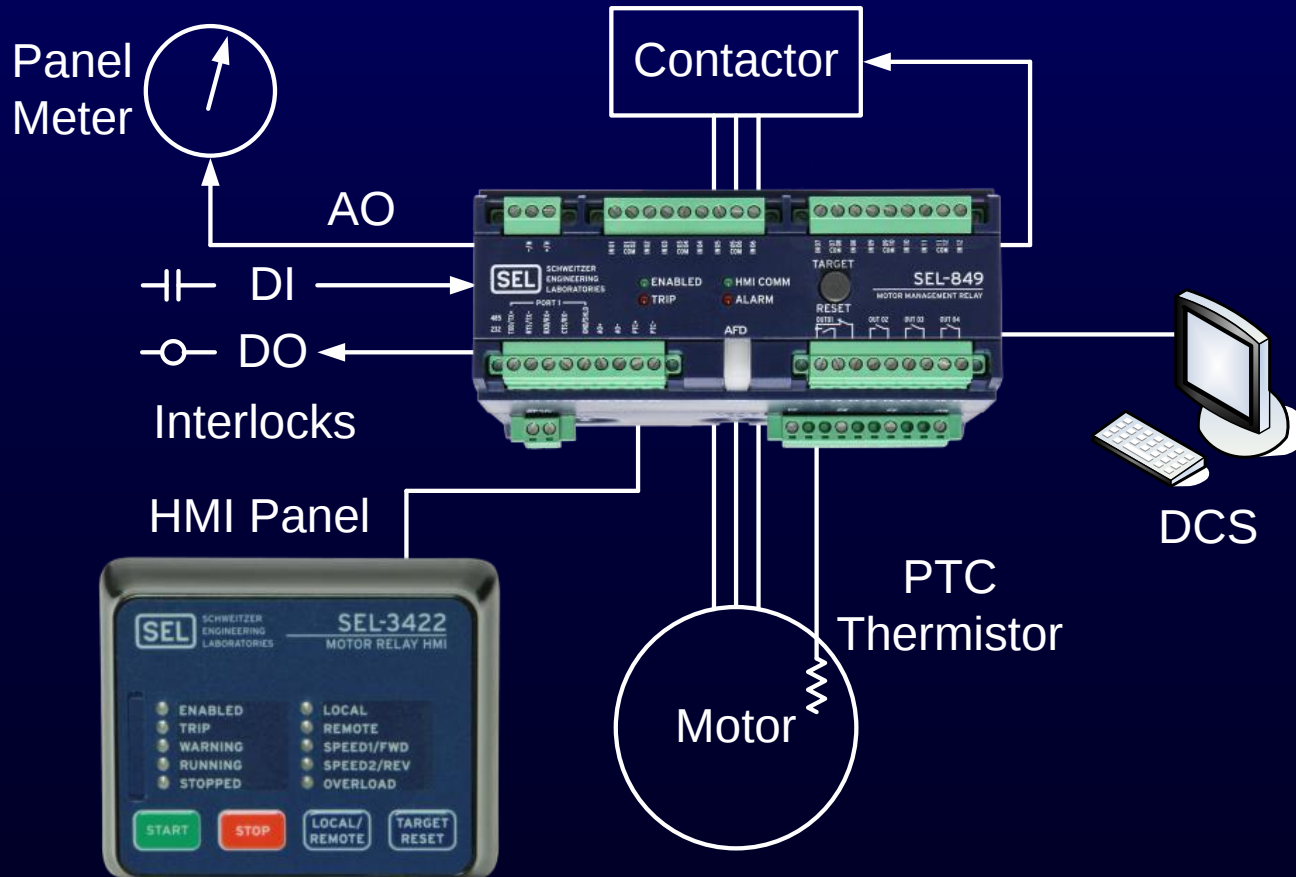


SEL-849 Elementos de Protección

- Sobrecorriente
- Voltaje
- Potencia
- Modelo Térmico
- Arco Eléctrico

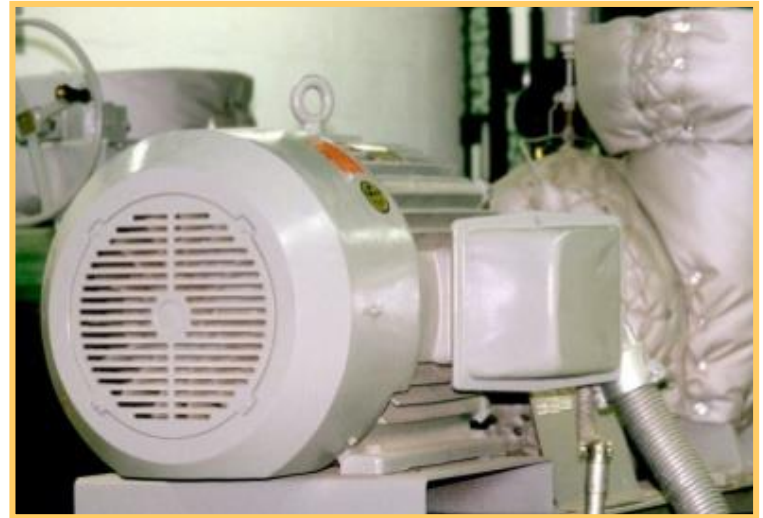


Solución Total de Protección y Control



SEL-849 Aplicado en CCM Baja Tensión

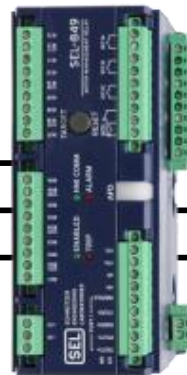
Protección Económica p/Motores Pequeños



Magnetic
Breaker



Contactor



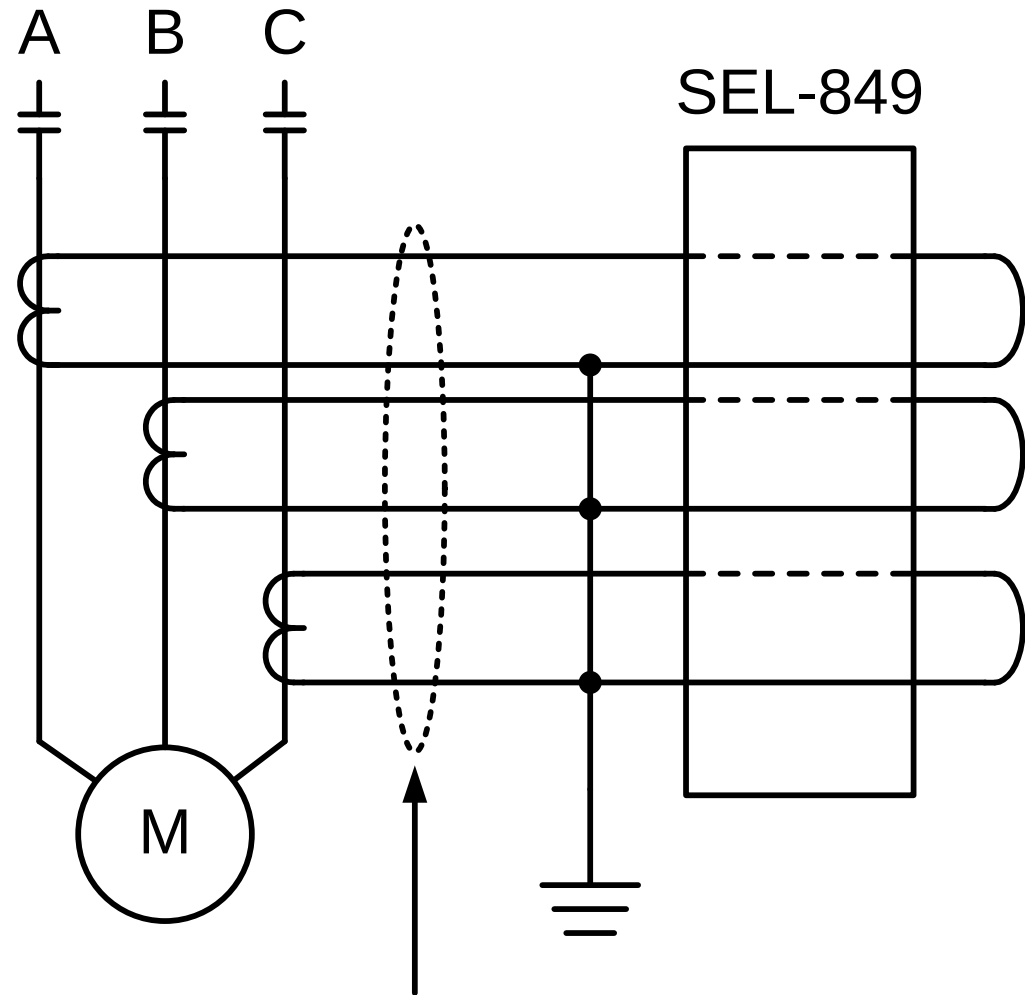
SEL-849



Motor

SEL-849 Aplicado en Motores Grandes

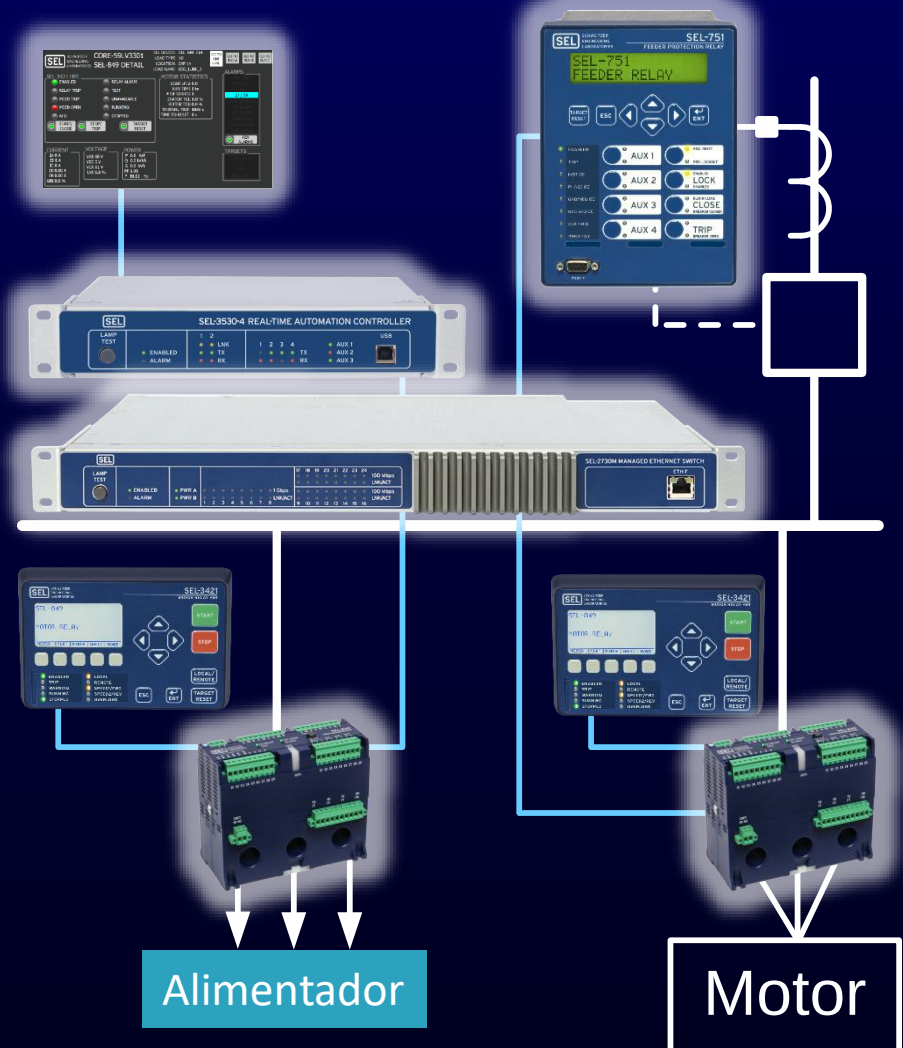
Protección Poderosa p/Motores Grandes



Loop Motor CTs Through SEL-849

MOTORMAX Redefine la Administración de los Motores de Baja Tensión

- Protección completa
- Protección contra arco eléctrico
- Mejora en el monitoreo del sistema
- Administración remota
- Precio competitivo
- Escalable a cualquier tamaño de CCM



¿Preguntas?

