

# SEL-710

Relé de protección de motor

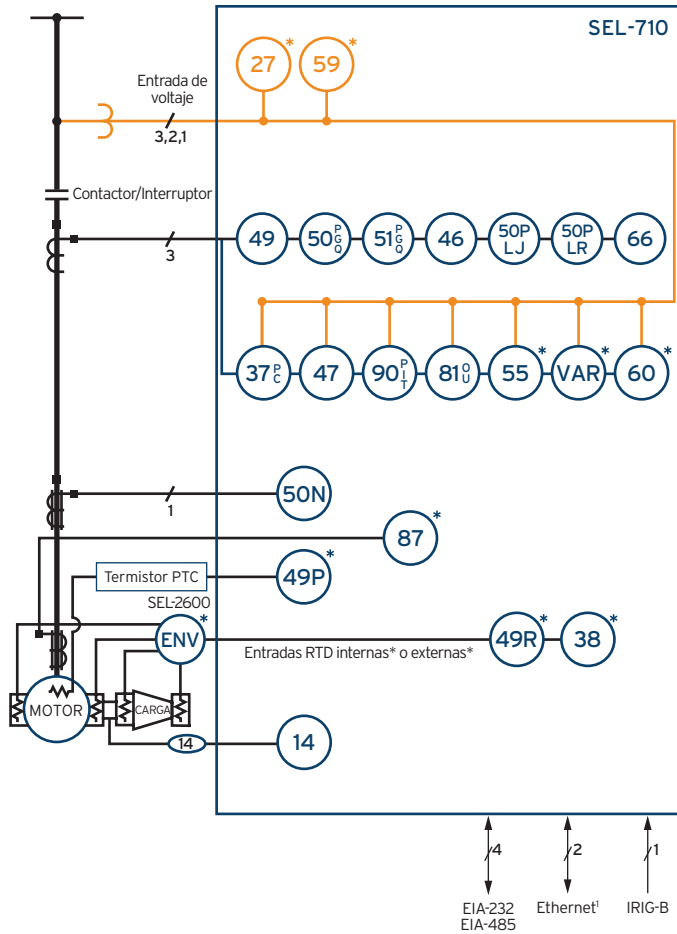


Maximice el tiempo de actividad de procesos con el modelo térmico de motor patentado por SEL

- Optimice el desempeño del motor con modelos térmicos separados para el estator y el rotor.
- Monitoree la temperatura ambiental y del estator para obtener una protección sensible y segura.
- Aplique elementos de sobrecorriente para obtener una protección de respaldo completa en un factor de forma industrial, flexible y de bajo costo.



# Presentación funcional general



## Números ANSI/acrónimos y funciones

14	Interruptor de velocidad
27	Bajo voltaje*
37 (P,C)	Baja potencia/pérdida de carga
38	Temperatura de rodamientos*
46	Desbalance de corriente
47	Inversión de fase
49P	Sobretensión PTC
49R	Resistencia térmica RTD*
49T	Modelo térmico
50 (P,G,Q)	Sobrecorriente (fase, tierra, secuencia negativa)
50P LR	Rotor bloqueado
50P LJ	Atascamiento de carga
50N	Sobrecorriente neutral
51 (P,G,Q)	Sobrecorriente de tiempo (fase, residual, secuencia negativa)
55	Factor de potencia*
59P	Sobrevoltaje de fase*
60	Pérdida de potencial*
66	Arranques por hora
81 (O,U)	Sobre/baja frecuencia
87	Diferencial de corriente*
90 (P,I,T)	Control de carga (potencia, corriente, capacidad térmica)

## Funciones adicionales

50/51	Sobrecorriente adaptiva
85 RIO	Comunicaciones SEL MIRRORING BITS®
DFR	Reportes de eventos—estadísticas de arranques de motor y operación
ENV	Módulo RTD del SEL-2600 opcional*
IHM	Interfaz del operador
LDP	Perfil de datos de carga
LGC	Ecuaciones de control SELoGIC®
MET	Medición
UTR	Unidad terminal remota
SDTM	Modelo térmico AccuTrack™ dependiente de deslizamiento
SER	Registadores secuenciales de eventos

<sup>1</sup> Cobre o fibra óptica

\*Característica opcional



# Características Clave

## Optimice los tiempos de inicio

Calcule la energía térmica en el motor para determinar los tiempos de inicio seguros máximos con total protección del motor. El seguimiento preciso de la temperatura también minimiza el tiempo necesario entre inicios.

## Controles convenientes

Use los cuatro pulsadores programables en el panel frontal para obtener un control personalizado rápido, que incluye las funciones de iniciar y parar predeterminadas de fábrica.

## Protección avanzada

Proporcione protección de sobrecorriente, sobrecarga térmica, subcorriente, desequilibrio de corriente, diferencial de corriente, pérdida de fase, falla de puesta a tierra, sobrefrecuencia o subfrecuencia y mucho más.

## Comunicaciones simples

Escoja entre los protocolos Ethernet simple o doble de cobre o fibra óptica, Modbus<sup>®</sup> TCP, IEC 61850, Modbus Serial, EIA-232, EIA-485, Telnet y FTP. Elija una o varias conexiones, lo que incluye múltiples sesiones de Modbus para la configuración personalizada de su aplicación.

## Hardware confiable y resistente

Aplique el relé de protección del motor SEL-710 en condiciones extremas, con un rango de temperatura de funcionamiento de -40 °C a 85 °C (de -40 °F a 185 °F). El SEL-710 está diseñado y comprobado para superar las normas aplicables, lo que incluye aquellas para vibraciones, compatibilidad electromagnética y condiciones ambientales adversas.

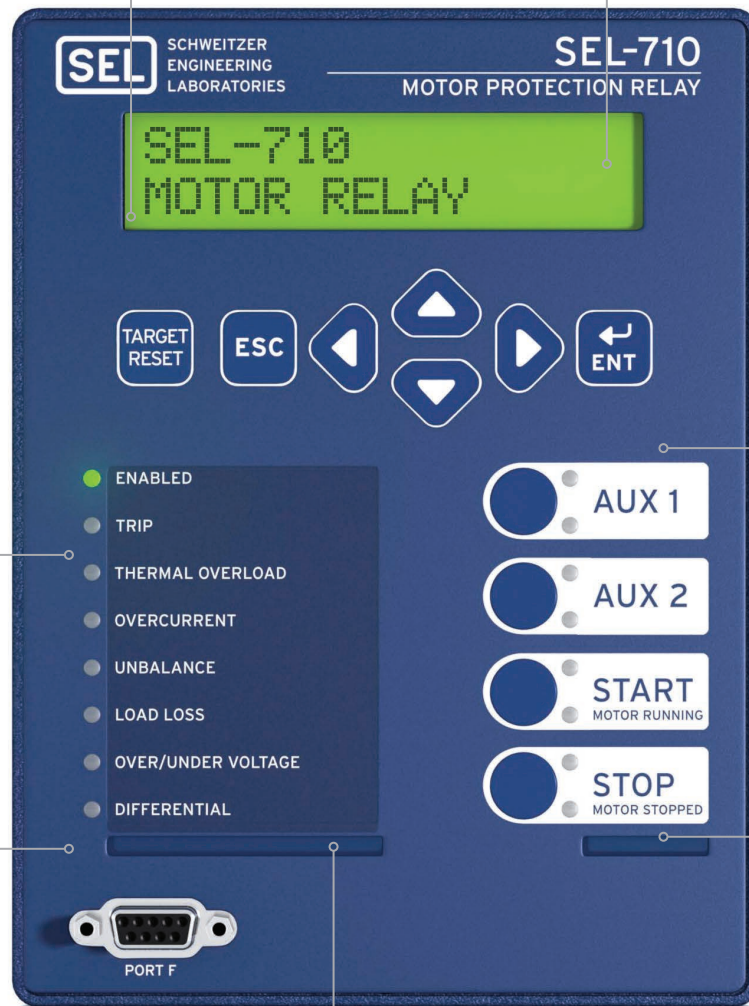




# Vista del producto

Use mensajes de fábrica o programe hasta 32 etiquetas de visualización personalizadas.

Pantalla LCD grande de 2 × 16 caracteres.



Los LEDs del panel frontal pueden programarse para indicar alarmas personalizadas.

Utilice los botones de fábrica o programe sus propias acciones de botones y etiquetas

El relé incluye un kit de etiquetas configurables por el usuario.

Entre las opciones de fuente de alimentación, se incluyen 24 a 48 Vcd, 110 a 250 Vcd y 110 a 240 Vca.

Entrada IRIG-B o PTC

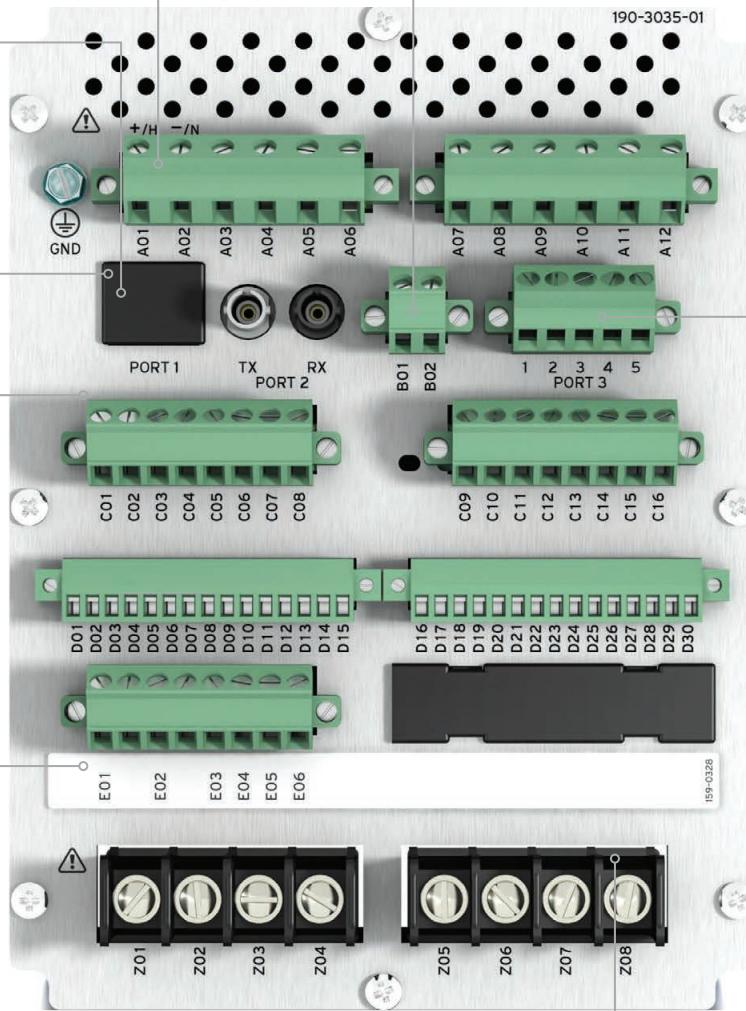
Ethernet, Modbus<sup>®</sup> TCP y/o IEC 61850 opcionales.

El puerto 1 admite, al mismo tiempo, dos sesiones de Modbus TCP, dos de FTP, dos de Telnet, una de SNMP y seis de IEC 61850.

Comunicaciones MIRRORING BITS<sup>®</sup>.

Las posiciones para tarjetas de E/S opcionales se muestran con una tarjeta 4 DI/4 DO, una tarjeta de entrada de RTD y una tarjeta de entrada de voltaje y diferencial de corriente.

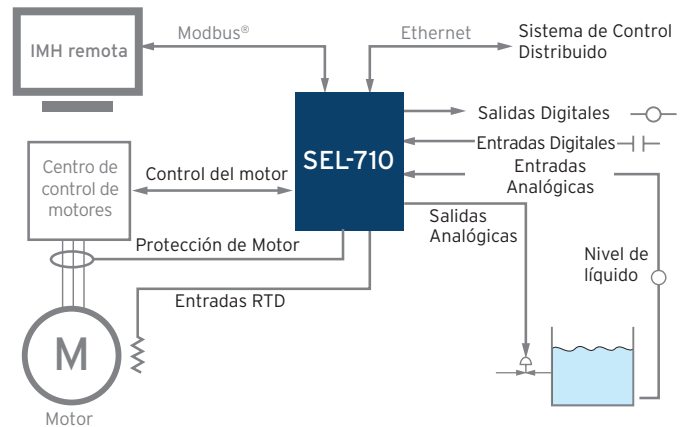
Las entradas de TC incluyen una opción de neutro sensible.



# Aplicaciones

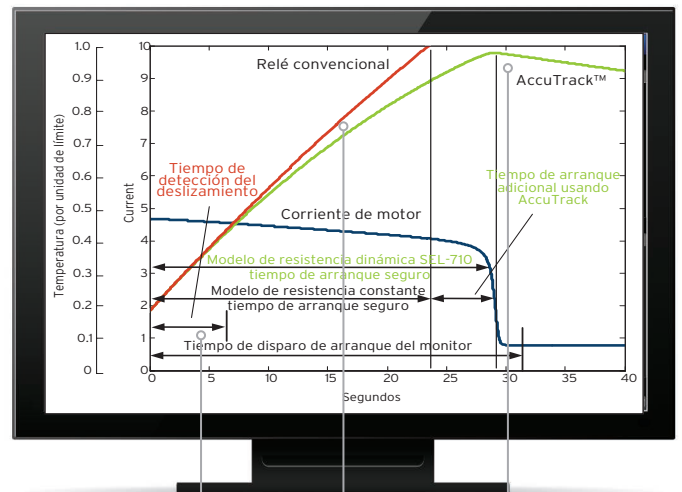
## Aplicación de control completa

El SEL-710 también ofrece muchas funciones de un controlador lógico programable (PLC). Las diversas opciones de comunicaciones, una variedad de opciones de E/S y ecuaciones de control SELogic programables convierten al SEL-710 en una solución completa.



## Aplicación de inicio de alta inercia

El SEL-710 ofrece las mejores oportunidades de protección e inicio para aplicaciones de inicio de alta inercia, porque se usa el cálculo en tiempo real del cambiante deslizamiento del motor y la resistencia del rotor para calcular el aumento térmico del motor y maximizar los tiempos de inicio seguros. Esto proporciona un período de tiempo más extenso para que se enciendan los motores de alta inercia. Usar un valor constante para la resistencia del motor a lo largo de la secuencia de inicio produce oportunidades de inicio reducido y disparos prematuros. Use el SEL-710 para eliminar las conjeturas, los temporizadores de inicio y los conmutadores de velocidad.



Determine la rotación del motor sin un conmutador de velocidad.

El SEL-710 tiene en cuenta la resistencia cambiante y brinda suficiente tiempo para iniciarse.

Usar una protección del motor convencional con una resistencia del motor constante provoca disparos prematuros.

# Accesorios

## Reemplazo para modernización

Reemplace la protección del motor existente con el SEL-710 y el kit de montaje correspondiente. Estos kits ofrecen todo lo que necesita para reemplazar muchos relés de motor existentes con el SEL-710.

No se necesita cortar ni taladrar cuando usa los kits de montaje opcionales. ¡El reemplazo de la protección existente es rápido y sencillo!

## Opciones de tarjetas

- Puerto EIA-232 frontal, EIA-232 o EIA-485 trasero, multimodo de puerto serial de fibra óptica (ST®), Ethernet 10/100BASE-T o 100BASE-FX simple/doble
- 4 salidas digitales (DO), 3 entradas digitales (DI)  
1 salida analógica (AO) (de 4 a 20 mA)
- 8 ED
- 4 DO, 4 DI
- 4 DO híbridas rápidas, 4 DI
- 4 DI, 3 DO (2 de tipo C y 1 de tipo B)
- 8 entradas analógicas (AI) (hasta  $\pm 10$  V o  $\pm 20$  mA)
- 4 AI, 4 AO (hasta  $\pm 10$  V o  $\pm 20$  mA)
- Comunicaciones seriales EIA-232/EIA-485
- 10 entradas de detectores de temperatura de resistencia (RTD)
- Entradas de voltaje de CA
- Diferencial de corriente, lo que incluye entradas de voltaje de CA

## Otras opciones

- Entrada IRIG-B o coeficiente de temperatura positivo (PTC)
- Entrada de corriente neutral de alta sensibilidad (2,5 mA)
- Placas de montaje en rack
- Kits de montaje para modernización
- Revestimiento conformado





# Comunicaciones flexibles

## Fácil integración con sistemas de control

Las diversas opciones de protocolos de comunicaciones le permiten usar el SEL-710 con sistemas de control antiguos y nuevos. Entre las opciones de comunicaciones flexibles y multicanal se incluyen:

- Ethernet sencillo o dual, 10/100BASE-T cobre o 100BASE-FX fibra óptica
- Modbus TCP o RTU
- IEC 61850
- Telnet
- FTP
- Protocolo simple de tiempo de red (SNTP)
- EIA-232 hasta 38,4 kbps
- EIA-485

## Mensajes y objetivos del panel frontal

Programa los objetivos del panel frontal para indicar el funcionamiento de todo elemento del relé y modifique las etiquetas del panel frontal mediante una tarjeta deslizable personalizable. Se ofrecen tarjetas adicionales y una plantilla de Microsoft® Word®.

El relé determina el tipo de disparo de manera automática y muestra esta información en la pantalla del panel frontal. Los mensajes del tipo de disparo revelan las condiciones de funcionamiento del motor que dispararon el relé:

- Térmico y bloqueo del rotor
- Pérdida de carga y atascamiento de carga
- Desequilibrio de corriente
- Falla de fase y de puesta a tierra
- Diferencial de corriente o voltaje





# Configuración simple o avanzada

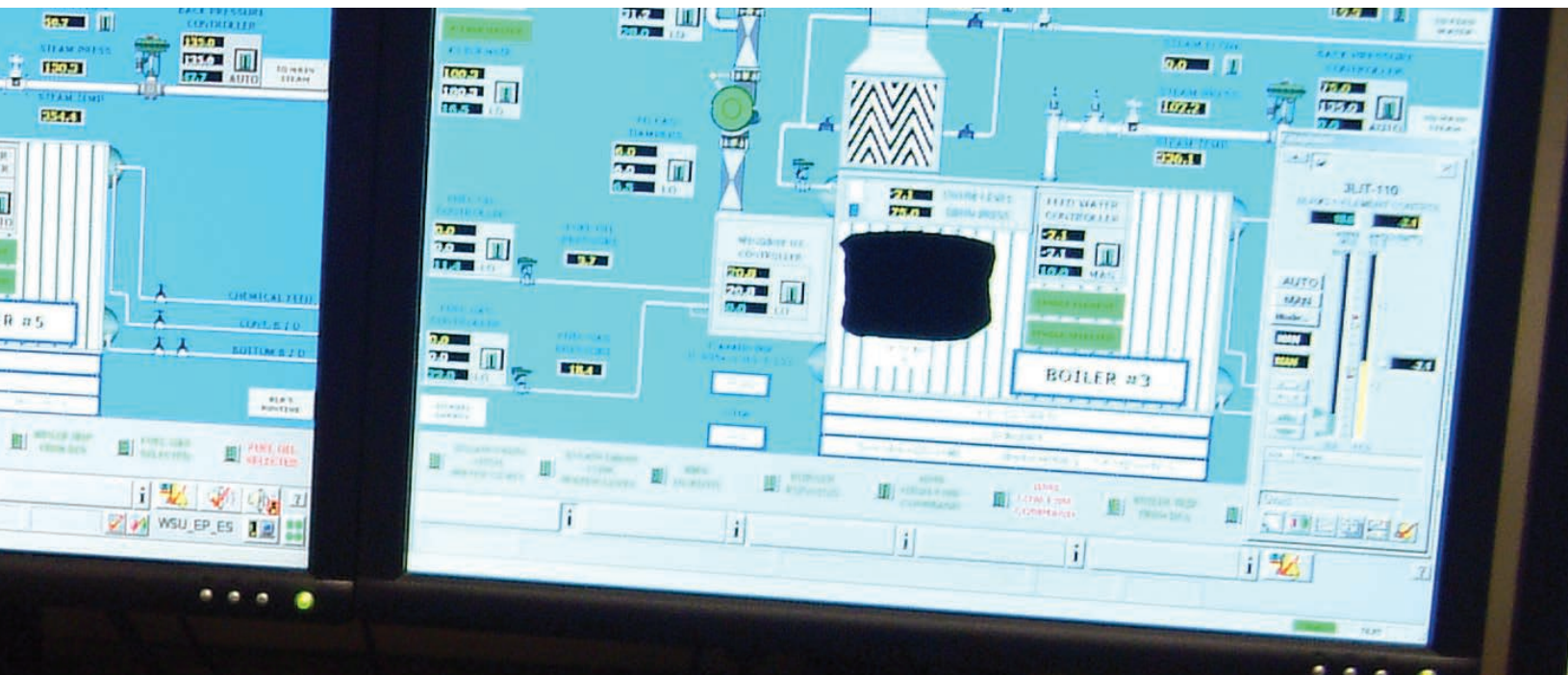
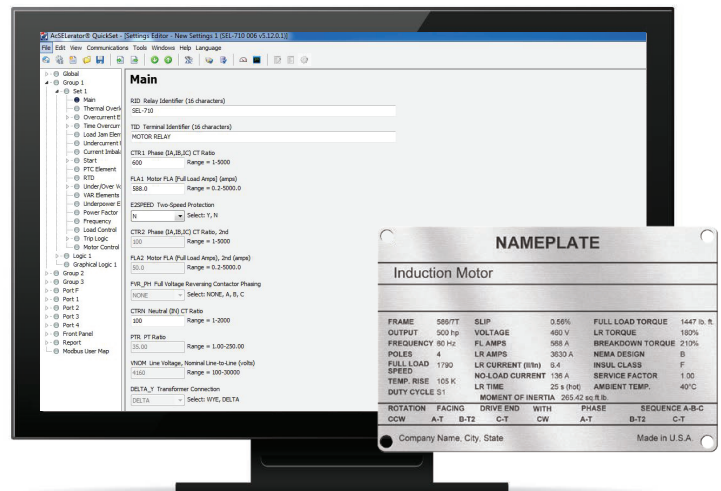
## Control avanzado

Para lograr más control, use el software acSELEATOR QuickSet® SEL-5030 basado en Microsoft Windows® para guiarse por el proceso de configuración.

- Ahorre tiempo de ingeniería sin sacrificar flexibilidad. Comuníquese con el SEL-710 a través de cualquier terminal ASCII o utilice la interfaz gráfica de usuario acSELEATOR QuickSet.
- Desarrolle ajustes fuera de línea con una interfaz de menús y pantallas de ayuda completamente documentadas. Acelere la instalación copiando archivos existentes de configuraciones y modificando conceptos específicos de la aplicación.
- Simplifique el procedimiento de configuración con una arquitectura basada en reglas para verificar los ajustes interrelacionados de forma automática. Los ajustes que están fuera del rango o en conflicto se resaltan para su corrección.
- Transfiera los archivos de ajuste de una PC al SEL-710.

## Ajuste de la placa de identificación

Para obtener una protección básica y rápida, simplemente introduzca 14 valores de datos de placas de identificación directamente en el panel frontal.



# Reportes y solución de problemas

## Registrador secuencial de eventos (SER)

El SEL-710 hace un seguimiento del pickup y la pérdida de los elementos de protección, las entradas de control y las salidas de contacto. La fecha y hora de cada transacción están disponibles en un informe de SER.

Este informe cronológico lo ayuda a determinar el orden y la causa de los eventos y brinda asistencia para solucionar problemas y analizar las causas raíz.

## Reportes de eventos e inicio del motor

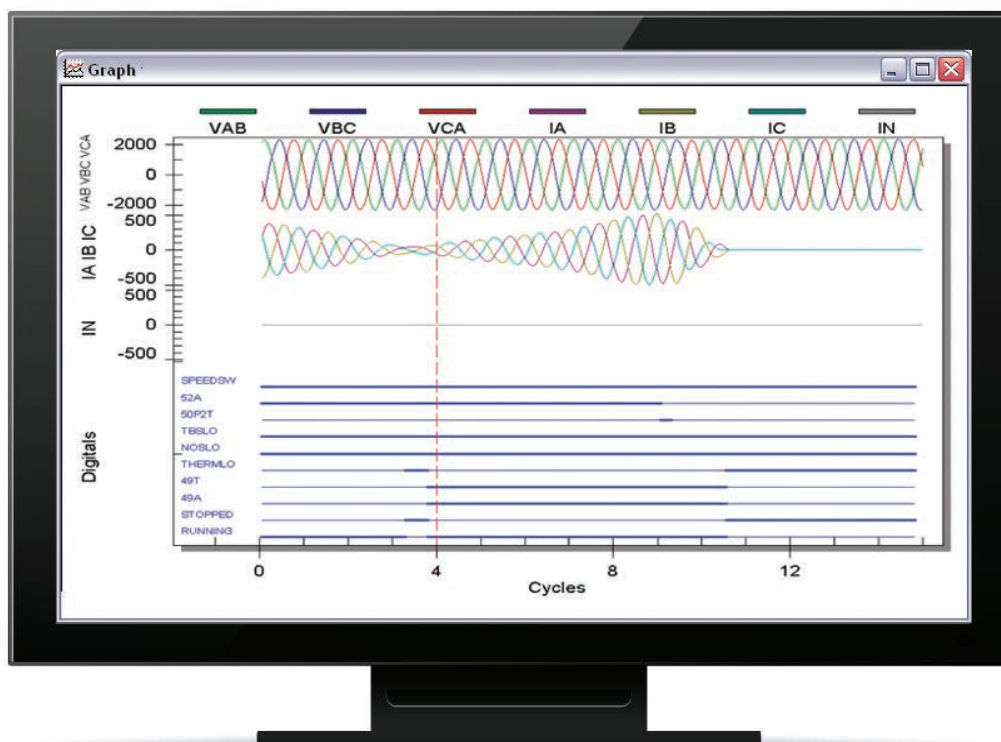
El SEL-710 captura un reporte de evento de 15 ciclos o 64 ciclos y crea un resumen de eventos cada vez que el relé se dispara en respuesta a condiciones programables. El relé almacena hasta 77 de los eventos de 15 ciclos más recientes o 19 de los eventos de 64 ciclos más recientes. Vea los resúmenes de eventos en la pantalla LCD del relé o conéctelo a una computadora para ver los reportes de eventos completos en forma de tabla o como oscilógrafos que muestran las cantidades analógicas y digitales.

Asimismo, se capturan los datos de inicios del motor y de tendencias de inicio del motor. El relé almacena hasta cinco de los inicios del motor más recientes en una memoria no volátil. Se generan tendencias sobre las cantidades de inicio importantes para proporcionar información clave sobre el cambio del desempeño del motor a lo largo del tiempo.

## Monitor de deterioro del contacto del interruptor

Los interruptores sufren de un deterioro mecánico y eléctrico cada vez que se operan. La programación inteligente del mantenimiento del interruptor tiene en cuenta los datos publicados por el fabricante sobre el deterioro del contacto respecto de los niveles de interrupción y el conteo de funcionamiento. Con la curva de mantenimiento del fabricante del interruptor como información de entrada, la característica de monitor del interruptor del SEL-710 compara esta información de entrada con la corriente de CA medida (sin filtro) en el momento del disparo y la cantidad de operaciones de cerrado a abierto.

Cada vez que se dispara el interruptor, integra la información sobre la corriente medida. Cuando el resultado de esta integración supera el umbral de la curva de deterioro del interruptor, el relé genera alarmas a través del contacto de salida, el puerto de comunicaciones o la pantalla del panel frontal. Este tipo de información permite la programación oportuna y económica del mantenimiento del interruptor.



Reporte de eventos con sincronización de tiempo del SEL-710.

# Temperatura del motor

## Protección de sobrecarga térmica de motor

El SEL-710 brinda protección de bloqueo de rotor, sobrecarga de funcionamiento y desequilibrio de corriente de secuencia negativa mediante el uso del modelo térmico AccuTrack. El SEL-710 hace un seguimiento preciso de los efectos del calentamiento de la corriente de carga y el desequilibrio de carga durante las condiciones operativas del motor (inicio y funcionamiento).

El calentamiento del motor depende de la corriente y la resistencia. Medir la corriente con precisión y calcular la resistencia cambiante dan como resultado el modelo térmico disponible más preciso. Monitoree y haga un seguimiento de la capacidad térmica usada (% de TCU) con el SEL-710.

## Protección rápida de diferencial de corriente

El elemento diferencial admite dos tipos de conexiones de transformadores de corriente: tres TC para equilibrar flujos o seis TC conectados de manera externa en un diseño aditivo.

## Elementos del modelo térmico

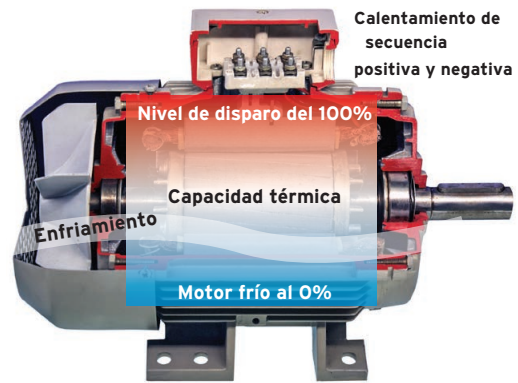
Los modelos térmicos AccuTrack del SEL-710 repiten las características de calentamiento y enfriamiento del rotor y el estator de manera simultánea. Un modelo térmico del motor brinda protección para el inicio, que incorpora las resistencias del rotor de secuencia negativa y positiva en función del deslizamiento para hacer un seguimiento preciso de la temperatura del rotor. Un modelo térmico del estator independiente brinda protección contra sobrecarga. El modelo calcula la temperatura del rotor y el estator en tiempo real, y se activa un disparo cuando se supera el límite térmico del rotor o el estator.

## Distribución de la corriente en la barra del rotor

Cuando el motor se enciende, la resistencia y el calentamiento del rotor disminuyen. El SEL-710 tiene en cuenta este cambio con precisión. Esto se traduce en que el valor de la resistencia con bloqueo del rotor es aproximadamente el triple que el valor de la resistencia en funcionamiento. Esto soluciona el problema de inicio de alta inercia y minimiza el tiempo entre inicios.

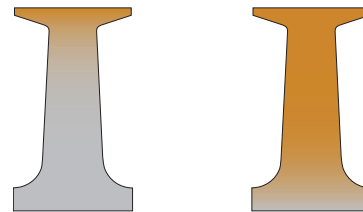
## Seguimiento de la temperatura del motor

La excelente función de seguimiento de la temperatura del motor del modelo de sobrecarga térmica de SEL se demuestra con los motores con sobrecargas cíclicas. Las aplicaciones del motor, como en las trituradoras y astilladoras, puede sobrecargar las clasificaciones nominales de funcionamiento normales de un motor de manera rutinaria y cíclica. Estas sobrecargas cíclicas hacen que se produzca un disparo falso del relé del modelo térmico ordinario basado en la sobrecorriente, lo que genera un tiempo de inactividad innecesario del proceso. La información de pruebas que comparan medidas reales de motores y el modelo térmico de SEL muestra la precisión con la que el modelo térmico AccuTrack hace un seguimiento del calentamiento del motor durante todo el ciclo de una situación de sobrecarga cíclica.



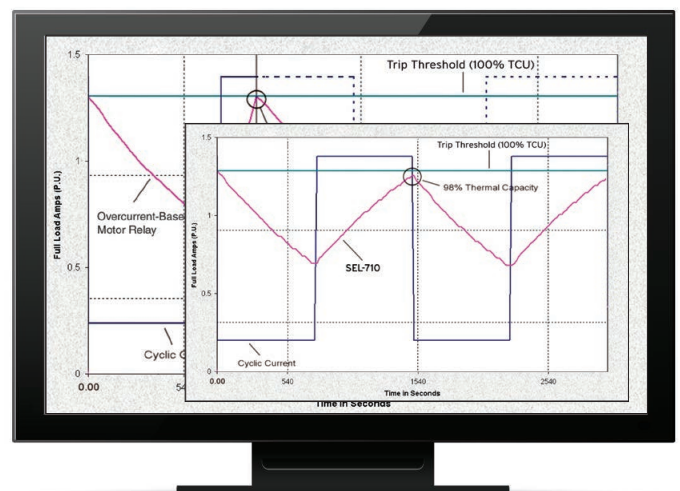
La capacidad térmica se ve afectada por el calentamiento de secuencia positiva, el calentamiento de secuencia negativa y el enfriamiento del motor.

## Corte transversal de las barras del rotor



Deslizamiento de inicio = 1  
Frecuencia de línea = 60 Hz

Deslizamiento operativo = 0,03  
Frecuencia de deslizamiento = 1,8 Hz



# Especificaciones del SEL-710

## General

<b>Entradas de corriente de CA</b>	Fase de 5 A o 1 A y 5 A, 1 A, o 2,5 mA (alta sensibilidad) neutral, dependiendo del modelo
<b>Entradas de voltaje de CA</b>	300 Vca continuo, 600 Vca por 10 segundos
<b>Contactos de salida</b>	El relé soporte salidas Tipo A, B y C.
<b>Hora de pickup y tiempo de pérdida</b>	<b>Hora de pickup:</b> $\leq 8$ ms para un contacto de salida estándar $< 50 \mu\text{s}$ (carga resistiva) para un contacto de salida híbrido <b>Tiempo de pérdida:</b> $\leq 8$ ms para un contacto de salida estándar $\leq 8$ ms (carga resistiva) para un contacto de salida híbrido
<b>Entradas de control opto-aisladas</b>	Señales de control de CC/CA: 250, 220, 125, 110, 48 o 24 V
<b>Frecuencia y rotación de fases</b>	Frecuencia del sistema: 50, 60 Hz Rotación de fases: ABC, ACB Rastreo de frecuencia: 20-70 Hz
<b>Fuente de poder</b>	110 a 250 Vcd o 110 a 240 Vca Rango de voltaje de entrada: 85–300 Vcd u 85–264 Vca 24 a 48 Vcd Rango de voltaje de entrada: 19.2 a 60 Vcd
<b>Temperatura de operación</b>	$-40^{\circ}$ a $+85^{\circ}\text{C}$ ( $-40^{\circ}$ a $+185^{\circ}\text{F}$ )