

## Vista General del Producto

M-PRO es un relé numérico de protección multifunción de motores que cuenta con vastas funciones de protección y avanzadas capacidades de comunicación. Este producto incluye medición, comunicaciones, registro de fallos, registro de disturbios y secuencia de eventos con una resolución de estampa de tiempo de 1 ms para su análisis.

Su diseño extraíble, su fácil montaje y su configuración intuitiva simplifican la puesta en marcha y el mantenimiento, ahorrando tiempo a los usuarios finales.

M-PRO se puede integrar mediante comunicación seriada (IEC 60870-5-103, DNP 3.0, Modbus RTU/ASCII) o Ethernet (DNP 3.0, IEC 61850 Ed2.0) a través de puertos eléctricos o de fibra seleccionables. Este producto también incluye compatibilidad con PRP (IEC 62439-3) como opción de pedido.

## Aplicación

- El relé M-PRO proporciona protección y monitorización integral de corriente y tensión para aplicaciones de motores de inducción.



# Características y Beneficios

## Funciones de Protección

- Sobrecarga Térmica (49)
- Protección contra Pérdida y Bloqueo de Motor (48/51LR)
- Protección de Número de Arranques (66)
- Protección contra Pérdida de Carga (37)
- Sobrecorriente de Secuencia Negativa Instantánea (46/50)
- Sobrecorriente de Secuencia Negativa con Mínimo de Tiempo Inverso Definido (46/51)
- Sobrevoltaje, Tiempo Definido de Secuencia Negativa (47 DT)
- Sobrevoltaje, Tiempo Inverso de Secuencia Negativa (47 IT)
- Sobrecorriente de Fase Instantánea (50/67)
- Sobrecorriente de Fase Direccional con Mínimo de Tiempo Inverso Definido (51/67)
- Sobrecorriente Direccional Calculada de Neutro Instantánea de Fase (50N/67N)
- Sobrecorriente Direccional de Neutro Calculado con Mínimo de Tiempo Inverso Definido (51N/67N)
- Sobrecorriente Direccional Medida de Neutro Instantánea de Fase (50G/67G)
- Sobrecorriente Medida de Neutro Direccional con Mínimo de Tiempo Inverso Definido (51G/67G)
- Conductor Roto (46BC)
- Falla del Interruptor (50BF)
- Sobre/bajo voltaje de Fase por Tiempo Definido (27/59 DT)
- Sobre/bajo voltaje de Fase por Tiempo Inverso (27/59 IT)
- Sobrevoltaje, Tiempo Definido de Residual Activado (59N DT)
- Sobrevoltaje, Tiempo Inverso de Residual Derivado (59N IT)
- Detección de Corriente de Energización (81HBL2)

## Funciones de Monitoreo

- Alarma de Horas de Funcionamiento
- Alarma de Conteo de Arranques
- Alarma de Conteo de Disparo
- Supervisión de Transformador de Tensión (60VTS)
- Supervisión de Transformador de Corriente (60CTS)
- Supervisión de Circuito de Disparo (74TCS)
- Condición del Interruptor de Corriente ( $I^2t$ -CB)
- Distorsión Total Armónica (THD)

## Interfaz de Comunicación

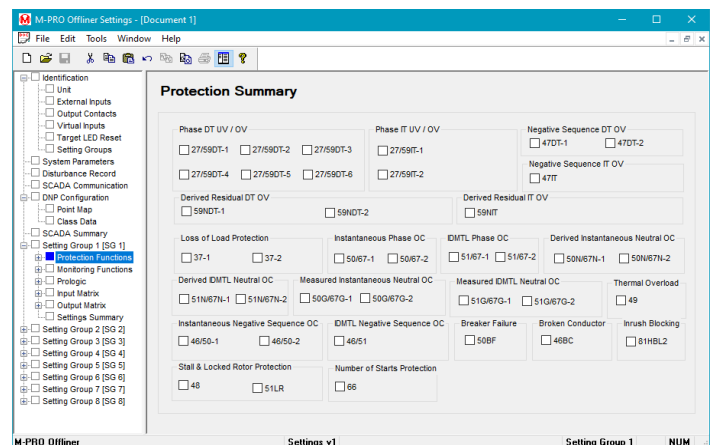
- Frente: Puerto USB 2.0 Tipo-B
- Posterior: RS485, Ethernet - cobre / fibra óptica (consulte la plantilla de pedido)

## Protocolos de Comunicación

- Modbus RTU/ASCII
- IEC 60870-5-103
- IEC 61850 Ed. 2.0
- DNP 3.0

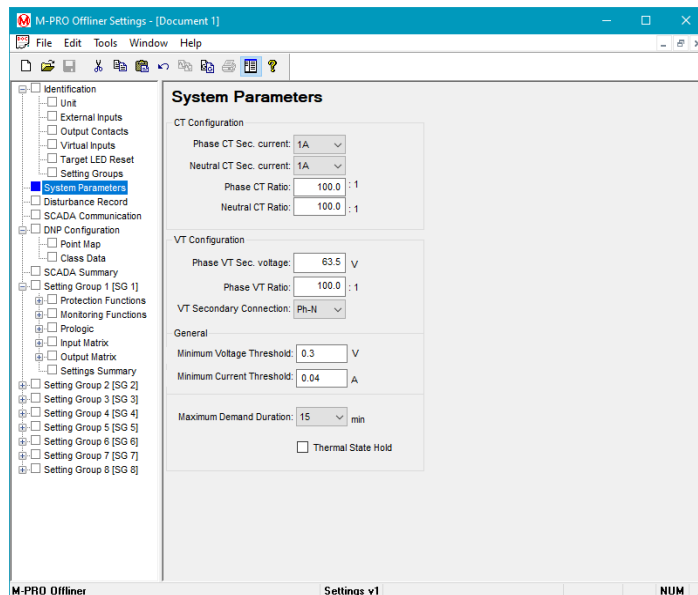
## Mediciones

- Estado del motor, última hora de arranque, última corriente de arranque, número de arranques, tiempo de arranque, tiempo de disparo, tiempo de funcionamiento del motor, tiempo de funcionamiento acumulado del motor, valores máximos de demanda
- Corriente y tensiones de fase
- Tensiones de fase a fase
- Tensión y corriente residual
- Tensión y corriente de secuencia
- Ángulos de fase y secuencia
- Potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente y factor de potencia
- $I^2 t$  acumulado para el mantenimiento del interruptor de circuito
- $I^2 t$  para la última operación
- Porcentaje de estado térmico
- Monitoreo - estado de entradas externas y salidas de relé
- Monitoreo: estado de las salidas y entradas virtuales Prologic™

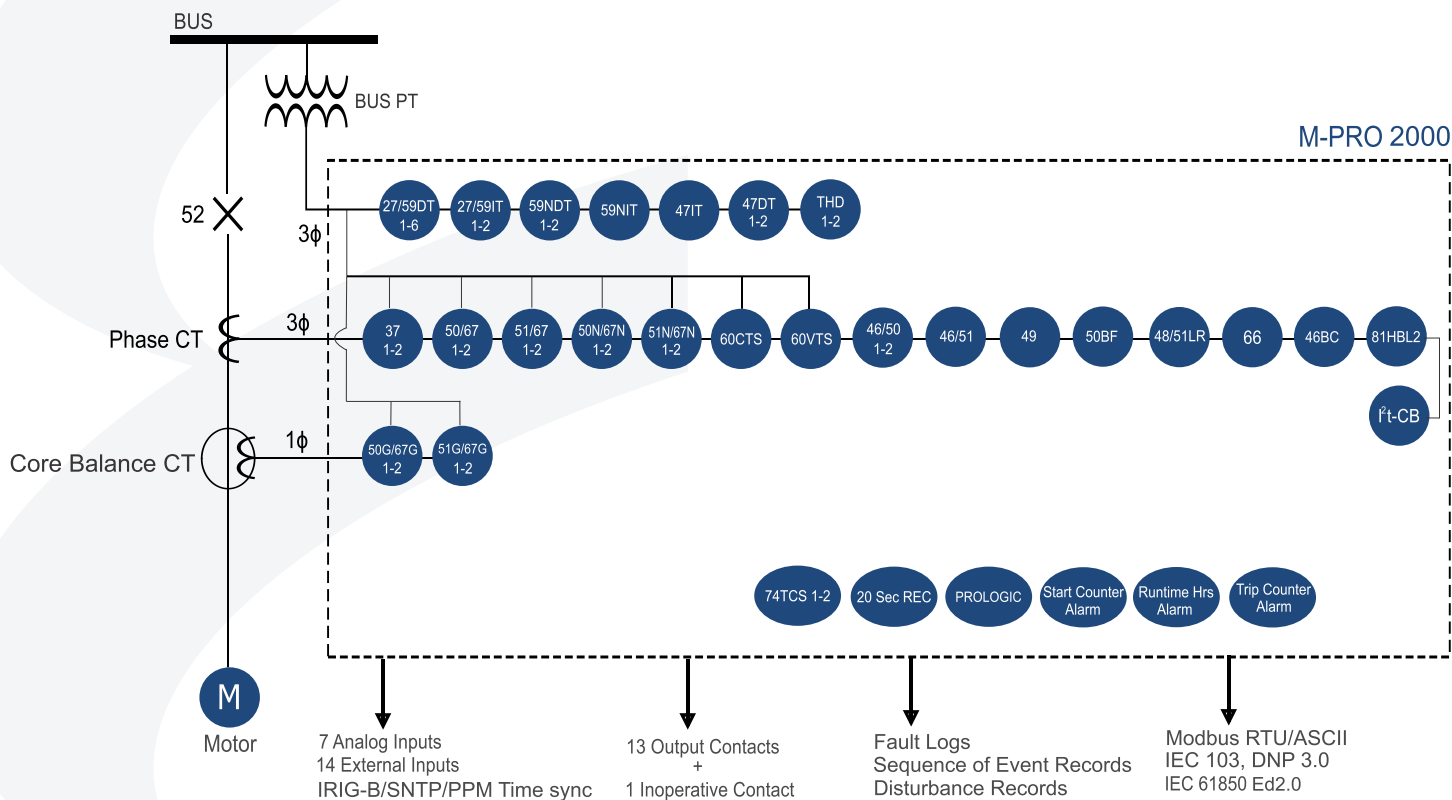


## Descripción General de las Funciones

- Índices seleccionables en sitio de TC de 1A y 5A
- Índices secundarios de VT programables
- Curvas IEC/ANSI inversas/DT/definidas y programables por el usuario
- Contactos programables de salida de reinicio automático/manual
- LED programables de reinicio automático y manual
- 20 registros de fallos
- 1000 registros de eventos con resolución de tiempo de 1ms
- 20 registros de disturbios
- 8 grupos de configuración
- Múltiples niveles de protección para contraseñas
- 13 LEDs programables y 1 LED fijo para indicar el estado de salud del IED
- Frecuencia programable (50 Hz o 60 Hz)
- LCD gráfica 128 X 64
- 14 entradas externas programables
- 13 contactos de salida programables y 1 contacto de salida fijo para la función de vigilancia
- Sincronización de tiempo a través de PPM/SNTP/IRIG-B
- Las entradas moduladas/no moduladas IRIG-B son configurables por el usuario



## Diagrama de las Funciones de Protección y Control



# Detalle de las Especificaciones

Artículo	Cantidad/Especificaciones	Notas
<b>General</b>		
<b>Protección contra Ingreso</b>	IP 5X (Frontal), IP 1X (Posterior), IP 2X (Posterior) – opcional con cubierta de protección	
<b>Memoria</b>	Los ajustes y registros se almacenan en memoria no volátil	Los registros se almacenan en un búfer circular
<b>Pro-Logic™</b>	20 formas por grupo de ajustes	5 entradas por forma Pro-Logic™
<b>Fuente de Alimentación</b>	Tensión Nominal:  Opción de Alimentación de Rango Alto: 80 - 250 Vca, 80 - 300 Vcc  Opción de Alimentación de Rango Bajo: 20 - 60 Vcc  Consumo de Energía	Tolerancia de Voltaje:  Opción de Alimentación de Rango Alto: ±20% para Vcc, -10%/+5% para Vca  Opción de Alimentación de Rango Bajo: -15%/+20%  <8VA (AC), <8W (DC)
<b>Registro</b>		
<b>Falla Transitoria</b>	Oscilografías de 32 m/c para todos los canales de entrada análogos y digitales	Longitud de registro configurable por el usuario de 1 a 20 segundos y longitud de pre-falla de 0.1 a 2.0 segundos
<b>Eventos</b>	Registro circular de 1000 eventos con resolución de 1 ms	Se puede crear un registro comprimido de eventos de 1000 eventos con disparo manual
<b>Capacidad de Registro</b>	20 registros que combinan registros de fallas transitorias y de eventos.	Se pueden almacenar 400 segundos de datos transitorios
<b>Entradas y Salidas</b>		
<b>Entradas Analógicas de Voltaje</b>	Tensión Nominal - a través del canal de entrada:  Escala completa / continua:	$V_n = 69 \text{ V RMS (fase-neutro) o } 120 \text{ V RMS (fase-fase)}$  $2 \times V_n = 138 \text{ Vrms}$
<b>1 conjunto de entradas de voltaje trifásicas</b>	Índice Térmico:  Carga:	$3 \times V_n = 207 \text{ Vrms durante 10 segundos}$  <0.15VA @ 69V
<b>Entradas Analógicas de Corriente</b>	Corriente Nominal:  Índice Continuo:  Índice Máximo de Escala Completa:	$I_n = 1 \text{ Arms o } 5 \text{ Arms}$  $4 \times I_n = 4 \text{ Arms o } 20 \text{ Arms}$  $40 \times I_n = 40 \text{ Arms o } 200 \text{ Arms}$
<b>1 conjunto de entradas de corriente trifásicas,</b>	Índice Térmico:	100xIn durante 1 segundo simétrico 100Arms o 500Arms
<b>1 entrada de corriente monofásica para sobrecorriente neutra medida (4 canales de corriente)</b>	Carga:	<0.1VA @ 1Arms, <0.5VA @ 5Arms

Artículo	Cantidad/Especificaciones	Notas
<b>Entradas &amp; Salidas (cont.)</b>		
<b>Entradas Externas</b>	14 entradas aisladas	Opcionales a 24, 48, 110 o 220 V <sub>cc</sub> nominal, externamente húmedas. Todas las entradas pueden estar activadas de forma continua. Los voltajes especificados se mantienen en todo el rango de temperatura ambiente.
	Aislamiento:	2kV con aislamiento óptico
	Carga:	<0.2W@110V <sub>cc</sub>
	Voltaje de Activación:	24V <sub>cc</sub> nominal = 19 V <sub>cc</sub> 48 V <sub>cc</sub> nominal = 38 V <sub>cc</sub> 110 V <sub>cc</sub> nominal = 88 V <sub>cc</sub> 220 V <sub>cc</sub> nominal = 176 V <sub>cc</sub>
<b>Contactos de Salida del Relé</b>	13 salidas programables (1 NC, 12 NA)	Contactos secos  Cierre: 30A según IEEE C37.90  Conducción (todas las salidas activas): 8A  Apertura: 0.9A a 125V <sub>cc</sub> (carga resistiva) 0.35 A a 250 V <sub>cc</sub> (carga resistiva)
<b>Entradas Virtuales</b>	30 Entradas Virtuales	
<b>Características Físicas</b>		
<b>Peso</b>	6 kg. aprox.	
<b>Dimensiones</b>	Carcasa E8: Tamaño en mm: 177 mm (alto) x 207 mm (ancho) x 225 mm (profundidad) Tamaño en pulgadas: 6.96 pulgadas (alto) x 8.16 pulgadas (ancho) x 8.85 pulgadas (profundidad)	
<b>Precisión</b>		
<b>Corriente</b>	±2.5 % de las entradas desde 0.1 hasta 1.0 x corriente nominal (I <sub>n</sub> ) ±1.0 % de las entradas desde 1.0 hasta 4.0 x corriente nominal (I <sub>n</sub> )	
<b>Voltaje</b>	±1.0 % de las entradas de la tensión nominal (V <sub>n</sub> )	
<b>Temporizadores</b>	±2.5 % del valor ajustado más un retardo inherente de 1.00 a 1.50 ciclos	
<b>Temporizadores de Sobrecorriente Inversa:</b>	±2.5 % o ±1 ciclo de la curva seleccionada	
<b>Temporizadores de Sobrecorriente Definida:</b>	±2.5 % o ±1 ciclo (no direccional) ±2.5 % o ±1.5 ciclos (direccional)	
<b>Precisión del Tiempo de Operación por Sobrecarga Térmica:</b>	±5 % o ±100 ms	

# Pruebas de Tipo

Prueba	Descripción		Nivel de Prueba
	Tipos de Prueba	Puntos de Prueba	
<b>Compatibilidad Electromagnética</b>			
IEC 60255-26 IEC 61000-4-2	Descarga Electrostática	Aire del gabinete	±8kV
		Contacto con el gabinete	±6kV
IEC 60255-26 IEC 61000-4-3	Interferencia Radiada (inmunidad a campos electromagnéticos)	Puertos del gabinete	10 V/m: 80-1000 MHz y 1.4 GHz - 2.7GHz
IEC 60255-26 IEC 61000-4-4	Transitorios Eléctricos Rápidos	Puertos de alimentación CA/CC	±4 kV
		Puertos de voltaje y corriente CA	
IEC 60255-26 IEC 61000-4-18	Ondas Amortiguadas Lentas	Puertos de alimentación CA/CC	±2.5 kV (modo común)
		Puertos de voltaje y corriente CA	±1 kV (modo diferencial)
		Puertos de entrada/salida externas	
IEC 60255-26 IEC 61000-4-8	Perturbación Oscilatoria / de alta frecuencia / ráfagas de 1 MHz	Puertos de alimentación CA/CC	±2.5 kV (modo común)
		Puertos de voltaje y corriente CA	±1 kV (modo diferencial)
IEC 60255-26 IEC 61000-4-8	Campo Magnético de Frecuencia de Potencia	Gabinete	30A/m continuo (60 segundos)
			300A/m en pulso (3 segundos)
IEC 60255-26 CISPR 11 & 32 FCC 15 - ICES 003	Emisiones Conducidas	Puertos de alimentación	Criterio - A
	Emisiones Radiadas	Gabinete	Criterio - A
IEC 60255-26 IEC 61000-4-6	Perturbaciones conducidas inducidas por RF (susceptibilidad conducida)	Puertos de alimentación CA/CC	10Vrms: 150kHz – 80MHz
		Puertos de voltaje y corriente CA	
		Puertos de entrada/salida externas	
IEC 60255-26 IEC 61000-4-11	Caídas de Voltaje en CA	Puerto de alimentación CA	Reducción del 100% durante 10 ms
IEC 60255-26 IEC 61000-4-11	Interrupciones de Voltaje en CA	Puerto de alimentación CA	Reducción del 100% durante 5000 ms
IEC 60255-26 IEC 61000-4-29	Caídas de voltaje en CC	Puerto de alimentación CC	Reducción del 100% durante 50 ms
IEC 60255-26 IEC 61000-4-29	Interrupciones de Voltaje en CC	Puerto de alimentación CC	Reducción del 100% durante 5000 ms
IEC 60255-26 IEC 61000-4-29	Ondulación en Alimentación CC	Puerto de alimentación CC	10 % del valor nominal de CC con 100 Hz
<b>Seguridad</b>			
IEC 60255-27:2013 CI.No. 10.6.4.3	Rigidez Dieléctrica / Prueba HiPot	Puertos de alimentación CA/CC	2kV CA/min
		Puertos de voltaje y corriente CA	
		Puertos de entrada/salida externas	
IEC 60255-27:2013 CI.No. 10.6.4.4	Resistencia de Aislamiento	Puertos de alimentación CA/CC	>100MΩ @ 500Vcc/min
		Puertos de voltaje y corriente CA	
		Puertos de entrada/salida externas	
IEC 60255-27:2013 CI.No.10.6.4.5.1	Resistencia de conexión a tierra de protección	Gabinete	

Prueba	Descripción		Nivel de Prueba
	Tipo de Prueba	Puntos de Prueba	
<b>Seguridad (cont.)</b>			
<b>IEC 60255-27:2013</b> <b>Cl.No. 10.6.4.2</b>	Impulso de alta tensión (HV)	Puertos de alimentación CA/CC Puertos de voltaje y corriente CA Puertos de entrada/salida externas	±5kV
<b>Características Mecánicas</b>			
<b>IEC 60068-2-6</b> <b>IEC 60255-21-1</b>	Respuesta a Vibración Resistencia a Vibración	Gabinete	Clase 1: Frecuencia: 10–150 Hz Desplazamiento: 0.035 mm (pico) Aceleración: 0.5 g (para respuesta a vibración) Aceleración: 1.0 g (para resistencia a la vibración) Velocidad de barrido: 1 octava/min N.º de ejes: 3 (X, Y y Z) N.º de ciclos de barrido: 1 por eje (para respuesta a vibración) N.º de ciclos de barrido: 1 por eje (para resistencia a la vibración)
<b>IEC 60068-2-27</b> <b>IEC 60255-21-2</b>	Respuesta a Choque Resistencia a Choques	Gabinete	Clase 1: Aceleración: 5 g (para resistencia a choques de 11 g) Ancho de pulso: 11 ms Forma del pulso: onda semisinusoidal N.º de choques: 3 por dirección N.º de ejes: 3 (X, Y y Z) Total de choques: 36 (18 para resistencia a choques)
<b>IEC 60068-2-27</b> <b>IEC 60255-21-2</b>	Golpeteo (bump)	Gabinete	Clase 1: 10 g, 1000 pulsos por dirección por eje
<b>IEC 60255-21-3</b>	Prueba Sísmica	Gabinete	Clase 1: Para eje X: Desplazamiento: 3.5 mm (pico) Aceleración: 1.0 g Velocidad de barrido: 1 octava/min  Para eje Y: Desplazamiento: 1.5 mm (pico) Aceleración: 0.5 g Velocidad de barrido: 1 octava/min
<b>Condiciones Ambientales</b>			
<b>IEC 60068-2-1</b>	Frío (operación y almacenamiento)	Gabinete	Operación: –10 °C, 16 horas Almacenamiento: –25 °C, 16 horas
<b>IEC 60068-2-2</b>	Calor Seco (operación y almacenamiento)	Gabinete	Operación: +55 °C, 16 horas Almacenamiento: +70 °C, 16 horas
<b>IEC 60068-2-78</b>	Calor Húmedo en Estado Estable	Gabinete	+40°C, 240 horas
<b>IEC 60068-2-30</b>	Calor Húmedo Cíclico	Gabinete	+25°C y +55 °C, 6 ciclos

#### ERLPhase Power Technologies

Tel: +1 204-477-0591

Email: info@erlphase.com

Las especificaciones y la información del producto contenidas en este documento están sujetas a cambios sin previo aviso. En caso de inconsistencias entre los documentos, se considerará correcta la versión en [www.erlphase.com](http://www.erlphase.com). (D04802R03)

