

## Protección trifásica para máquinas eléctricas



### DESCRIPCIÓN

El MIG es un relé basado en microprocesador, utilizado para la protección principal de máquinas eléctricas. Está diseñado para uso principal como protector de generador, si bien puede utilizarse también como protección principal de motores o auxiliar de generadores. Es importante destacar que ambas funciones pueden programarse simultáneamente gracias a las dos tablas de ajustes independientes disponibles en el equipo (e.g. tabla 1 para motor y tabla 2 para generador). Esta aplicación se utiliza específicamente para aplicaciones de respaldo/potencia crítica, donde un motor dirige la energización del generador.

Las funciones de protección básicas incluyen secuencia inversa, protección de imagen térmica, sobreintensidad temporizada para tres fases y tierra, sobreintensidad instantánea para tres fases y tierra, mínima intensidad, diferencial de tierra restringida, y además N° máximo de arranques/hora y tiempo entre arranques.

Cada elemento de protección puede ser habilitado a través del panel frontal o mediante comunicaciones. La flexibilidad de los ajustes y las curvas seleccionables ANSI o IEC, junto a la posibilidad de curvas de sobreintensidad configurables por el usuario, facilitan una coordinación precisa con otros dispositivos.

El MIG incluye dos entradas y seis salidas digitales, de las que las dos entradas y cuatro de las salidas pueden configurarse por el usuario. El equipo incluye 6 indicadores LED, 4 de los cuales son configurables.

El panel frontal permite al usuario programar la velocidad de comunicación y la dirección del equipo. Se proporciona un puerto de comunicación frontal RS232 y uno trasero RS485 para comunicación con el ordenador utilizando el protocolo ModBus® RTU. El puerto trasero RS485 puede transformarse en un RS232 o en un puerto de fibra óptica (de vidrio o plástico) utilizando un convertidor externo DAC 300. Junto con el relé se suministra gratuitamente un software basado en Windows® para permitir el ajuste y la configuración de las unidades MIG.

El acceso a través de comunicaciones permite modificar ajustes y configurar las unidades (entradas, salidas, LEDs y lógica configurable), visualizar las medidas y el estado de la unidad en tiempo real. Existe una opción que permite visualizar los registros de eventos y un registro oscilográfico de la última falta.

El MIG es un relé de construcción extraíble en ¼ de rack de 19" y puede ser montado directamente en panel o en un rack de 19".

# MIG

## Protección Digital Para Máquinas Eléctricas Familia M

### Aplicaciones

- Protección para generadores, transformadores y motores de pequeño tamaño
- Componente para instalaciones de protección de generador
- Unidad principal para protección de respaldo / potencia crítica

### Protección y Control

- Protección de imagen térmica
- Desequilibrio o inversión de corriente
- S/I temporizada para fases y tierra
- S/I instantánea para fases y tierra
- 4 curvas de sobreintensidad preconfiguradas (ANSI o IEC)
- Mínima intensidad
- Arranques/hora y tiempo entre arranques
- Rotor bloqueado
- Protección diferencial de tierra restringida

### Monitorización y Medida

- Registro de los últimos 24 eventos
- Oscilografía analógica/digital
- Medida de intensidad por fase
- Capacidad térmica utilizada

### Interfaces de Usuario

- Software M+PC para ajustes, configuración y monitorización
- Puerto frontal RS232 (19.2 kbps, ModBus® RTU)
- Puerto trasero RS485 (19.2 kbps, ModBus® RTU)
- Display de matriz de LEDs y teclado
- Indicadores LED

### Características

- Lógica configurable
- Curva configurable
- Memoria flash para actualizaciones en campo
- Dos tablas de ajustes
- Caja extraíble
- Fuente de alimentación CC/CA
- Montaje empotrado o en rack de 19"



## PROTECCIÓN

### Unidad de Imagen Térmica (49)

Se incluye una unidad de imagen térmica para proteger la máquina contra sobrecalentamiento originado por un exceso de carga. Se pueden ajustar varias curvas de operación en función de la constante de tiempo de calentamiento T1 (ajustable entre 3 y 600 minutos). La constante de tiempo de enfriamiento T2 es ajustable desde 1 a 6 veces la constante de calentamiento. Además el equipo dispone de una constante K1 (ajustable entre 1 y 8) que multiplica la componente de intensidad de secuencia inversa. Este valor K1 protege la máquina frente a los efectos producidos por la componente inversa, que produce sobrecalentamiento en el estator y el rotor, con las mismas consecuencias que la sobrecarga.

### Desequilibrio (46)

La presencia de intensidad de secuencia inversa puede resultar en un calentamiento excesivo del rotor. El MIG puede ajustarse bien con tiempo definido (hasta 255 s.) o con un modelo de curva  $I^2t=K$ , donde K es un valor entre 1 y 100.

### Unidad de Sobreintensidad Temporizada Trifásica (51P)

El MIG proporciona protección de sobreintensidad temporizada ajustable entre 0.1 y 2.4 veces FLC. Se pueden seleccionar cuatro curvas de sobreintensidad temporizada ANSI o IEC, además de una curva configurable por el usuario. Las curvas ANSI e IEC incluyen: tiempo definido, normal inversa, muy inversa y extremadamente inversa. Para cada curva se pueden aplicar distintos diales de tiempo. Esta característica permite la selección de la curva óptima para la coordinación con fusibles, alimentadores, motores, transformadores, etc.

ANSI	IEC/BS142
Normal inversa	IEC A
Muy inversa	IEC B
Extremadamente inversa	IEC C
Tiempo definido	Tiempo definido

### Sobreintensidad Instantánea de Fases (50P)

El MIG dispone de una unidad de sobreintensidad instantánea de fase ajustable. Los ajustes permiten fijar la intensidad de arranque desde 0.1 a 30 veces FLC con una temporización de 0 a 100 segundos.

### Unidad de Sobreintensidad Temporizada de Tierra

La unidad de protección de sobreintensidad temporizada de tierra dispone también de selección de curva y su intensidad es ajustable entre 0.1 y 2.4 veces la intensidad nominal de neutro. La señal de tierra se deriva

normalmente de la suma residual de los tres TIs de fase, eliminando la necesidad de un sensor de tierra adicional. Alternativamente y para una detección más sensible, se puede utilizar un transformador toroidal por el cual pasen los 3 conductores de fase para la medida de la corriente de tierra.

### Sobreintensidad Instantánea de Tierra (50N)

La unidad de sobreintensidad instantánea permite ajustar su nivel de arranque entre 0.1 y 30 veces la intensidad nominal de neutro y sus características son similares a las de la unidad de S/I instantánea de fases.

### Mínima Intensidad (37)

La función de mínima intensidad se utiliza mayoritariamente en aplicaciones de motor para detectar un descenso en la intensidad de la máquina provocado por un descenso de carga, y para prevenir el funcionamiento de las bombas sin carga.

Esta dispone de ajustes independientes para alarma y disparo.

### Arranques/Hora y Tiempo entre Arranques (66)

Esta unidad contabiliza el número de arranques de la máquina y asegura que no superen un número programado por el usuario. El número de arranques se controla durante un período de una hora, denominado ventana de tiempos. Si el número de arranques excede el ajuste, la unidad bloquea cualquier nuevo intento y mantiene el contacto de disparo cerrado durante el tiempo de bloqueo.

### Diferencial de Tierra Restringida (87R)

Esta unidad ofrece una detección sensible de faltas a tierra para intensidades bajas de falta. Esta función de protección se aplica usualmente a máquinas y transformadores con devanados puestos a tierra a través de impedancia, consigue detectar faltas de magnitudes tan bajas que no serían detectadas por otras funciones de protección.

### Rotor Bloqueado (48)

Esta unidad protege la máquina de arranques excesivamente largos que pueden dañar el rotor debido a condiciones de sobreintensidad excesiva durante el arranque. Esto es de vital importancia en aplicaciones de potencia crítica, donde el motor pone en marcha el generador.

### Múltiples Grupos de Ajustes

Dos grupos separados de ajustes se almacenan en la memoria no-volátil del MIG, con un solo grupo activo cada vez. La selección entre los grupos de ajustes 1 y 2 se puede realizar a través de un ajuste, una orden de comunicación o la activación de una entrada digital.

Los ajustes están divididos en 2 categorías: ajustes principales y avanzados. Esto permite a los usuarios acceder a las funciones principales del relé de manera extremadamente sencilla, introduciendo sólo los ajustes principales, mientras que para tener acceso a la funcionalidad completa de manera más compleja, es necesario introducir ajustes avanzados.

### Entradas y Salidas

Las dos entradas digitales están configuradas para funciones de reposición de emergencia y disparo externo respectivamente. Las 4 salidas programables están configuradas para disparo de imagen térmica, sobreintensidad, secuencia inversa, y arranque. Además, se incluyen dos salidas fijas para disparo general y alarma de equipo.

### Medida

El MIG ofrece valores de medida para las intensidades de fase y tierra, con una precisión del 3% en la totalidad del rango.

## CARACTERÍSTICAS

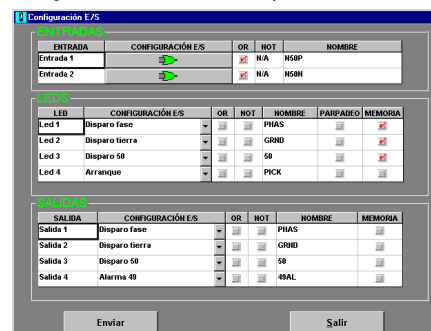
### Registro de Eventos

Los eventos indican una amplia gama de cambios en los valores del estado, incluyendo arranques, disparos, actuación de contactos, alarmas y autodiagnóstico. El MIG almacena hasta 24 eventos fechados al milisegundo más próximo. Esto proporciona la información necesaria para determinar una secuencia de eventos que facilite el diagnóstico de la operación del relé. Cada evento puede ser enmascarado individualmente con el fin de evitar que se generen eventos no deseados.

### Entradas/Salidas y LEDs Configurables

El MIG dispone de dos entradas configurables. De entre las 6 salidas digitales de la unidad, 2 tienen funciones fijas (disparo y alarma de equipo), y las otras 4 son configurables por el usuario. Estas salidas configurables pueden asignarse a un grupo de valores pre-definidos o a una combinación OR/NOT de los mismos valores. Cada salida configurable puede ser "latcheada" independientemente.

Configuración de entradas, LEDs y salidas.



## INTERFACES DE USUARIO

### LEDs de Estado

El estado del equipo se indica mediante seis LEDs situados en el panel frontal. El primero es de color verde e indica que el relé está en servicio. Otros 4 LEDs de color rojo indican una situación de disparo, disparo de imagen térmica, disparo de sobreintensidad y disparo de secuencia inversa. El último LED, también rojo, indica el arranque de alguna de las funciones de protección.

### Teclado y Display

Un teclado de tres botones permite al usuario visualizar de modo sencillo la información del relé, así como modificar los ajustes. Los datos sobre medidas, información del último disparo y ajustes se muestran a través del display. Se debe tener en cuenta que el acceso completo a los registros de sucesos y de oscilografía, así como a la configuración del equipo, es posible únicamente a través de la comunicación vía PC.

### Autodiagnóstico

El autodiagnóstico tiene lugar durante el arranque y continuamente durante el funcionamiento del relé. Cualquier problema encontrado en el autodiagnóstico originará una alarma y un evento.

### Puertos de Comunicación

Un puerto frontal RS232 y otro trasero RS485 ofrecen un sencillo interfaz de usuario a través de un PC. El protocolo ModBus® RTU se utiliza para todos los puertos. El relé soporta velocidades de comunicación desde 300 hasta 19.200 bps. Hasta 32 relés MIG pueden ser conectados en el mismo canal de comunicación. Se debe asignar una única dirección a cada relé a través de un ajuste en caso de conectar varios equipos.

El primer indicador LED tiene un significado fijo (relé en servicio), el segundo es fijo para disparo, y los otros 4 son configurables por el usuario en función, memoria y/o parpadeo.

### Oscilografía

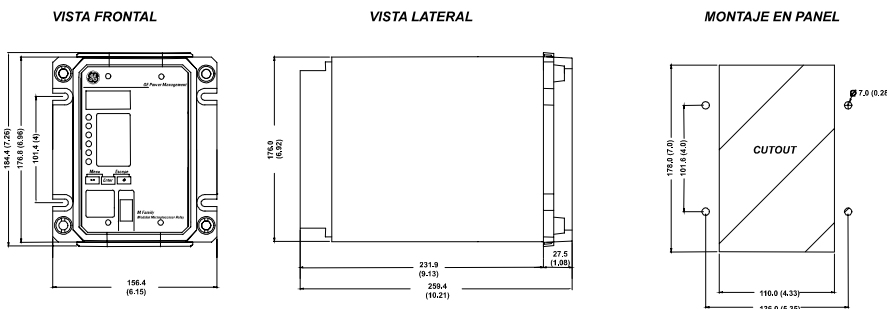
El MIG captura las formas de onda de intensidad y los canales digitales a una frecuencia de 8 muestras por ciclo. Un registro oscilográfico con una longitud máxima de 24 ciclos

se almacena en la memoria. La oscilografía se dispara bien a través de señales internas o a través de un contacto externo.

### Lógica Configurable

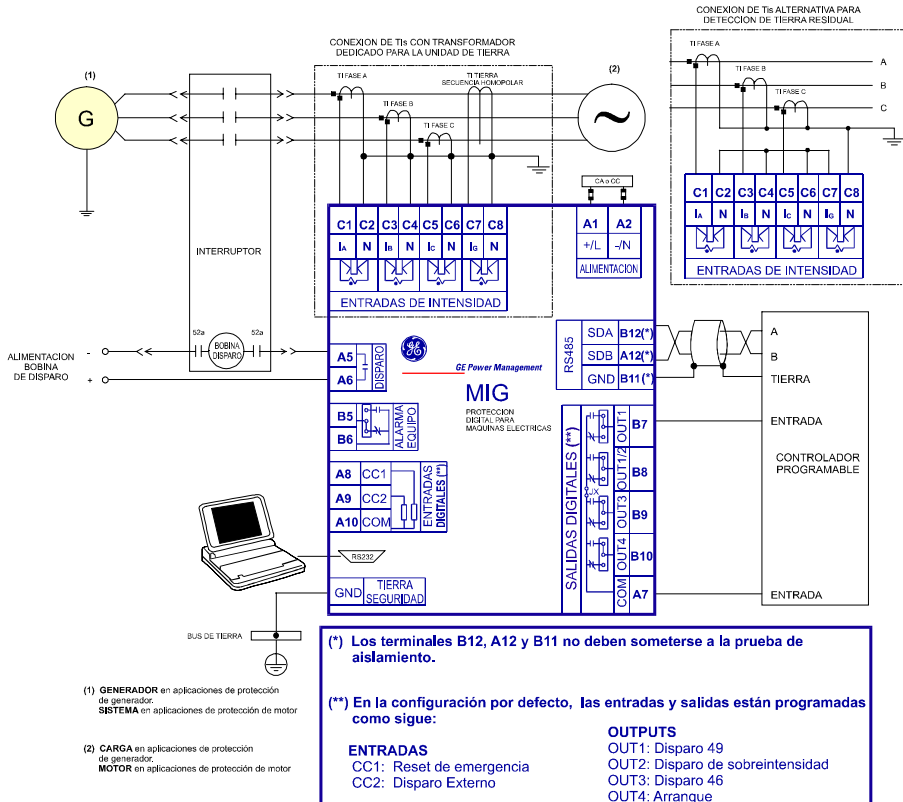
En el MIG pueden implementarse hasta un total de 4 lógicas configurables. Cada circuito lógico dispone de puertas AND/OR/NOT y de un temporizador. El MIG ofrece un interfaz gráfico de usuario para la configuración de la lógica, pudiendo utilizarse las salidas de la misma para configurar salidas digitales y LEDs.

## DIMENSIONES



## CONEXIONES EXTERNAS

NOTA : Sólo para referencia. Para conexiones particulares de cualquier modelo MIF, referirse al dibujo de conexiones externas que acompaña al equipo.

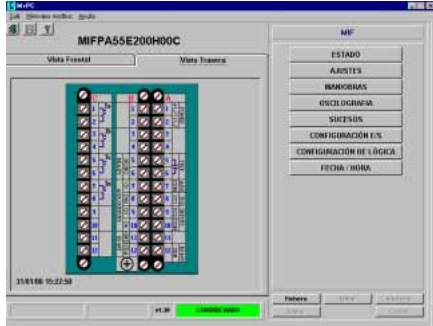


## INTERFACES DE USUARIO

### Software M+PC

Basta con un único programa de PC para acceder, configurar y monitorizar todos los relés de la familia M, independientemente de su modelo, aplicación u opciones disponibles. El programa M+PC extrae el número de modelo, versión, y parámetros de configuración del equipo conectado para mostrar únicamente los datos y opciones correspondientes al modelo con el que se está comunicando. Esta característica evita tener que configurar manualmente el relé desde el PC, y ofrece un interfaz de usuario sencillo y fácil de utilizar.

El programa M+PC se suministra con todos los productos de la familia M. El M+PC permite una comunicación fiable entre distintos equipos de la familia M para monitorización, modificación de ajustes, información y configuración.



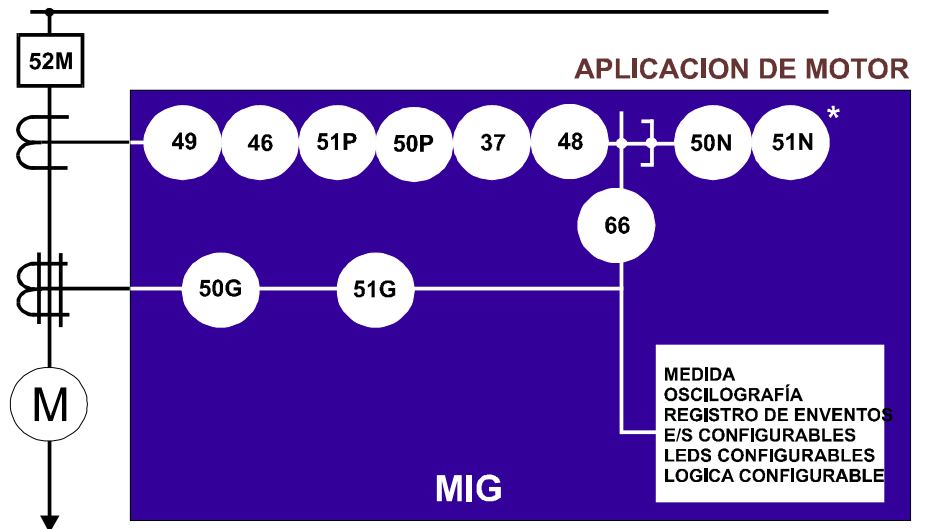
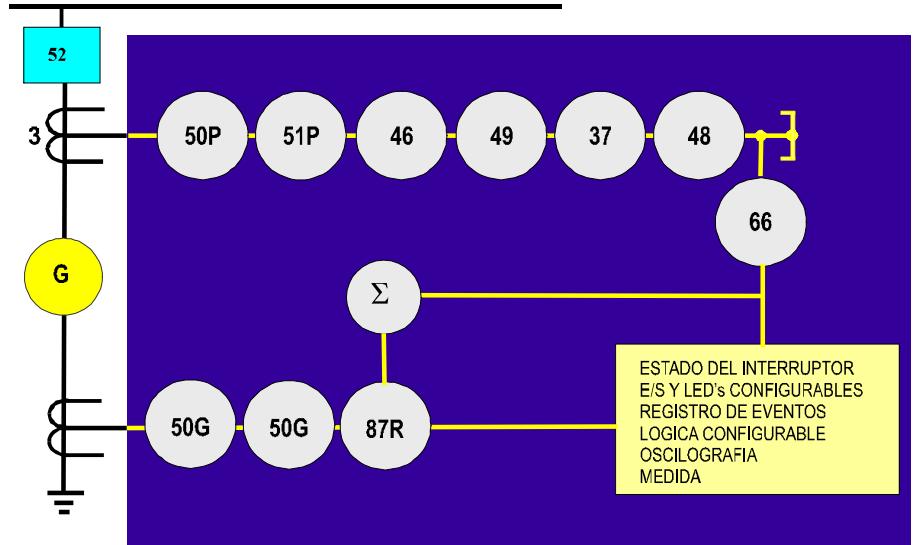
El programa M+PC puede utilizarse en ordenadores que operen con Windows® 95/98/NT. El programa puede utilizarse localmente a través del puerto frontal RS232, o en modo remoto a través del puerto trasero RS485.

Ofrece acceso completo a la información del relé, con las siguientes características:

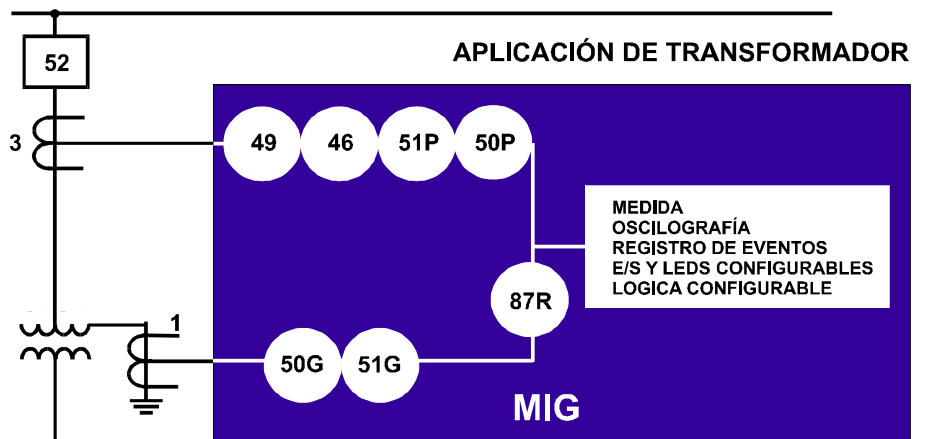
- Visualización de los valores actuales
- Visualización del estado del relé
- Visualización/edición de ajustes on-line/off-line
- Visualización del registro de eventos para resolución de problemas.
- Configuración de entradas, salidas y LEDs a través de la lógica configurable
- Programación del firmware del relé para actualizaciones.

Toda la información sobre estados, como mensajes y estados de entradas y salidas, puede verse a través del programa M+PC.

## DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO



(\*) Conexiones alternativas



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROTECCIÓN	
<b>UNIDAD DE IMAGEN TÉRMICA (49)</b>	
Intensidad de toma:	10-240% de la intensidad nominal de carga (FLC)
Relación de enfriamiento:	
T1:	3-600 min
T2:	1-6 veces T1
K:	1-8
Nivel de Alarma:	70-100%
<b>DESEQUILIBRIO DE CORRIENTE (46)</b>	
Nivel de arranque:	0.05-99% de FLC
Tiempo definido:	Hasta 99.99 seg (pasos de 10ms)
Forma de curva:	I <sup>2</sup> t = K
Dial de tiempos:	K = 1-100
Precisión:	
Nivel:	±3% en todo el rango
Tiempo:	El mayor de ±5% ó ±250 ms
<b>SOBREINTENSIDAD INSTANTÁNEA DE FASE (50P)</b>	
Nivel de arranque:	10-3000% de FLC
Tiempo definido:	Hasta 99.99 seg (pasos de 10ms)
Precisión:	
Nivel:	±3% en todo el rango
Tiempo:	El mayor de ±3% ó ±50 ms
<b>SOBREINTENSIDAD INSTANTÁNEA DE TIERRA (50N)</b>	
Igual que la unidad de S/I instantánea de fase	
<b>SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE FASE (51P)</b>	
Nivel de arranque:	10-240% de FLC
Formas de curva:	Tiempo definido, inversa, muy inversa, extremadamente inversa, definida por el usuario
Tiempo definido:	Hasta 99.99 seg (pasos de 10ms)
Precisión:	
Nivel:	±3% en todo el rango
Tiempo:	El mayor de ±3% ó ±50 ms
<b>SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE TIERRA (51N)</b>	
Igual que la unidad de S/I instantánea de fase	
<b>ARRANQUES/HORA (66)</b>	
Nivel de arranque:	0-10 en pasos de 1
Tiempo de bloqueo de arranque:	0-100 min.
<b>ROTOR BLOQUEADO (48)</b>	
Nivel de arranque:	1.1-10 FLC en pasos de 0.01
Temporización:	0-99.99 seg.
<b>MÍNIMA INTENSIDAD (37)</b>	
Nivel de arranque:	10-99% de FLC
Tiempo definido:	0-99.99 seg
<b>DIFERENCIAL DE TIERRA RESTRINGIDA (87R)</b>	
Sensibilidad mínima 3log (S):	2% FLC
Pendiente porcentual (K):	1-100
Temporización:	0-99.99 seg.

SALIDAS	
<b>CONTACTOS DE DISPARO</b>	
Capacidad de contacto:	
Tensión máxima de operación:	440 Vca
Intensidad continua:	16 A
Capacidad de cierre:	30 A
Capacidad continua:	4000 VA

RELÉS DE SALIDA	
Configuración:	6 relés electromecánicos, forma C
Material de contacto:	aleación de plata tratada para cargas inductivas
Tiempo de Operación:	8 ms
Rangos máximos para 100.000 operaciones:	

TENSIÓN	C. CIERRE	C. CIERRE CONT.	CORTE 0.2 seg	CARGA MÁX.
CC Resist.	24 Vcc	16 A	48 A	16 A
	48 Vcc	16 A	48 A	2.6 A
	125 Vcc	16 A	48 A	0.6 A
CC Induct.	24 Vcc	16 A	48 A	8 A
	48 Vcc	16 A	48 A	1.3 A
	125 Vcc	16 A	48 A	0.3 A
(L/R=40ms)	250 Vcc	16 A	48 A	0.25 A
CA Resist.	120 Vca	16 A	48 A	16 A
	250 Vca	16 A	48 A	16 A
CA Induct.	120 Vca	16 A	48 A	16 A
	250 Vca	16 A	48 A	16 A

ENTRADAS	
<b>CARGAS</b>	
Circuitos de intensidad:	0.1 VA para In=5A 0.02 VA para In=1A
Carga CC:	
Durante el funcionamiento:	10 W
Para cada entrada activada:	8 mA / 1 W, Vaux: 125

COMUNICACIONES	
Comunicación local:	Display alfanumérico; teclado frontal de 3 botones
Comunicación remota:	
(PC local o remoto y red de comunicaciones):	
Modo:	RTU Modbus
Velocidad:	300 a 19200 bps
Conector DB9 para puerto frontal RS232 y puerto trasero RS485	

FUENTE DE ALIMENTACIÓN	
Frecuencia:	50/60 Hz
Intensidad nominal de fase:	1 ó 5 A (dependiendo del modelo)
Intensidad nominal de tierra:	1 ó 5 A (dependiendo del modelo)
Tensión auxiliar:	24-48 Vcc ±20% 110-250 Vcc, 110-220 Vca ±20%

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
• Envoltura metálica en ¼ rack de 19" y 4 unidades de altura.	
• Grado de protección IP52 (según IEC 529)	

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
Temperatura:	
Almacenaje:	-40°C a +80°C
Funcionamiento:	-20°C a +60°C.
Humedad:	Hasta 95% sin condensación.

NORMAS	
Rigidez dieléctrica:	2kV, 50/60 Hz, 1 min
Prueba de impulso:	5 kV pico, 0.5 J
Interferencias 1 MHz:	Clase III de acuerdo con CEI 255-22-1
Descarga electrostática:	Clase IV de acuerdo con CEI 255-22-2
Radiointerferencias:	Clase III de acuerdo con CEI 255-22-3
Transitorios rápidos:	Clase IV de acuerdo con CEI-255-22-4
Vibración Sinusoidal:	Clase II de acuerdo con CEI 255-21-1
Choque:	Clase I de acuerdo con CEI 255-21-2
Emisión de Radiofrecuencia:	De acuerdo con CEI 41B (Sec 81) y EN55022 clase B
Oscilaciones/transitorios rápidos:	ANSI/IEEE C 37.90.1
Límite capacidad interferencias electromagnéticas:	ANSI/IEEE C 37.90.2

EMBALAJE	
Peso aproximado:	
Neto:	4 kgs (8.8 lbs)
Embalado:	4.5 kgs (9.9 lbs)

MEDIDA	
<b>CAPACIDAD TÉRMICA</b>	
Circuitos de intensidad	
Continuamente:	4 x In
Durante 3 seg:	50 x In
Durante 1 seg:	100 x In

\* Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso

## ESPECIFICACIONES GUÍA

La protección, control, monitorización y medida de la máquina se suministrará en un equipo digital integrado para aplicación en generadores y motores, y adecuado para su integración en un sistema de control de sub-estación.

Las funciones de protección y control deberán incluir:

- Protección de imagen térmica
- Desequilibrio o inversión de potencia
- elementos de sobreintensidad temporizada para fase y tierra
- elementos de sobreintensidad instantánea para fase y tierra
- características de la curva de sobreintensidad: 4 preconfiguradas, una configurable por el usuario
- Arranques/hora y tiempo entre arranques
- Rotor bloqueado
- Protección diferencial de tierra restringida
- 6 salidas, 4 de ellas configurables
- Dos tablas de ajustes

Las características de monitorización deberán incluir:

- Registro de 24 eventos
- Oscilografía
- Medida de la intensidad por fase
- Capacidad térmica utilizada

## LISTA DE MODELOS

Seleccione el modelo y las características deseadas en la siguiente guía de selección:

MIG P	*	*	*	E	0	00	*	00	*
P	A	I	1	5	1	5	N	F	H
								C	S

Relé de tres fases + tierra  
Curvas ANSI  
Curvas IEC  
In TI fase = 1 A (0.1-2.4 A)  
In TI fase = 5 A (0.5-12 A)  
In TI tierra = 1 A (0.1-2.4 A)  
In TI tierra = 5 A (0.5-12 A)  
Neutro sensible: In TI tierra = 1 A (0.005-0.12 A)  
Vaux: 24-48 VCC  
Vaux: 110-250 VCC 110-220 VCA  
Relé individual  
Montado en un sistema M+ \*

\* Si se desean los relés montados en sistema, se deberá incluir en el pedido un rack M050 de 1/2 19", o un M100 de 19". Ambos racks se suministran sin coste adicional.



GE Power Management

Europa/Medio Oriente/Africa:

Avda. Pinoa, 10 - 48170 Zamudio (ESPAÑA)  
Tfno: +34 94 485 88 00 Fax: +34 94 485 88 45  
E-mail: gepm.help@indsys.ge.com

América/Asia/Oceanía:

215, Anderson Avenue - Markham (ON), CANADA L6E 1B3  
Tfno: +1 905 294 6222 Fax: +1 905 201 2098  
E-mail: info.pm@indsys.ge.com

www.geindustrial.com/pm

GES-E-025A