# Protección de Generador M-3425A

## Sistema de protección Integral para Generadores de todo tamaño

*Unidad mostrada con los modulos opcionales HMI y señalización*

- **Excede los requerimientos IEEE C37.102 y el Estándar 242 para protección de generador**
- **Protege generadores de cualquier tipo de primo-motor, aterrizamiento o conexión**
- **Proporciona las principales funciones de protección para protección de generador incluyendo Fuera de Paso (78), Diferencial de Fase Partida (50DT), Acumulación de Tiempo de Baja Frecuencia (81A), Energización Inadvertida (50/27) y Falla Espira-a-Espira (59X)**
- **El Software de Comunicación IPScom® Expandido proporciona una programación y ajuste simple y lógica, incluyendo los esquemas lógicos**
- **Aplicación simple con paquetes de protección Base y Completo**
- **Ventanas de Invasión de Carga y bloqueo por oscilaciones de potencia para la protección de respaldo del sistema (21) para mejorar la seguridad durante condiciones anormales del sistema**
- **Opciones: Conexión Ethernet, Protección de Tierra en el Campo/Escobillas Sueltas (64F/B), Verificador de Sincronismo (25), Protección de Falla a Tierra en 100% del Estator por Inyección de Baja Frecuencia (64S) y I/O Expandidas (15 Contactos de Salida adicionales y 8 Entradas de Control/Estado adicionales)**

*Líder en la Industria desde 1969*
*Hecho en los EUA*

## Funciones de Protección

*Paquete Base*

- Sobre-excitación (V/Hz) (24)
- Bajo Voltaje de Fase (27)
- Direccional de Potencia Sensitivo con tres puntos de ajustes. Detección de Potencia Inversa, Baja Potencia hacia adelante o de Sobre potencia, una de las cuales puede ser usada como disparo secuencial (32)
- Pérdida de Campo Mho-Offset de Dos Zonas (40), la cual puede ser aplicada con disparo acelerado controlado por bajo voltaje.
- Protección y Alarma de Sobrecorriente de Secuencia Negativa Sensitiva (46)
- Sobrecorriente de Fase Instantánea (50)
- Energización Inadvertida (50/27)
- Falla de Interruptor de Generador (50BF)
- Sobrecorriente de Neutro Instantáneo (50N)
- Sobrecorriente de Neutro de Tiempo Inverso (51N)
- Sobrecorriente de Tiempo Inverso Trifásico (51V) con Control de Voltaje y Restricción de Voltaje.
- Sobre Voltaje de Fase (59)
- Sobre Voltaje de Neutro (59N)
- Sobre Voltaje Multi-propósito (59X)
- Detección y Bloqueo por Pérdida de Fusible de VT (60FL)
- Sobrecorriente Direccional Residual (67N)
- Cuatro Pasos de Sobre/Baja Frecuencia (81)
- Diferencial de Corriente de Fase (87)
- Diferencial de Corriente de Tierra (secuencia cero) (87GD)
- IPSlogic™ toma el estado del contacto de entrada y el estado de la función y genera una salida empleando lógica boleana (OR, AND, y NOT) y un temporizador.

## Funciones de Protección

*Paquete Completo*

El Paquete Completo incluye las Funciones del Paquete Base, así como las siguientes:

- Tres zonas de Protección de Distancia de Fase para protección de respaldo de fallas de fase (21). La zona tres puede ser usada como Bloqueo por Pérdida de Sincronismo. Ventanas de Invasión de Carga pueden ser aplicadas.
- Protección de 100% Falla a Tierra del Estator usando Bajo Voltaje de Neutro de Tercera Armónica (27TN) o Diferencial de Voltaje (relación) de Tercera Armónica (59D)
- Sobrecarga del Estator (49) (Sobrecorriente de secuencia positiva)
- Sobrecorriente de Tiempo Definido (50DT) puede ser usado para diferencial de fase partida
- Fuera de Paso (78)
- Acumulación de Baja Frecuencia (81A)
- Tasa de Cambio de Frecuencia (81R)

## Funciones de Protección Opcional

- Verificador de Sincronismo con Ángulo de Fase, “V y “F con opciones de línea muerta/bus muerto (25)
- Tierra en el Campo (64F) y Escobilla Suelta (64B) (incluye el Acoplador de Tierra en el Campo M-3921)
- Protección 100% Tierra en el Estator por inyección de baja frecuencia (64S). Los siguientes equipos son necesario con la opción 64S:
  – Generador de señal de 20 Hz (430-00426 ó 430-00430)
  – Filtro Pasa-Bandas (430-00427 ó 430-00431)
  – 400/5 A 20 Hz CT (430-00428)

## Características Estándar

- Ocho salidas programables y seis entradas programables
- Registrador de Oscilografía con formato COMTRADE o BECO
- Almacenamiento de hasta 32 eventos con estampa de tiempo
- Medición de todos los parámetros medibles y valores calculados
- Tres puertos de comunicación (dos RS-232 y uno RS-485)
- Software de Comunicación IPScom® M-3820D
- Incluye protocolos MODBUS y BECO 2200
- Diseño de montaje en rack estándar de 19" (montaje vertical disponible)
- Tarjeta de circuito impreso y fuente de alimentación removible
- Modelos disponibles de 50 y 60 Hz
- Entradas de CT nominales 1A y 5 A disponibles
- Entradas de disparo adicional para dispositivos conectados externamente
- Sincronización de tiempo IRIG-B
- Temperatura de operación: –20° C a +70° C
- Registro de Secuencia de Eventos
- Monitoreo del Circuito de Disparo
- Monitoreo del Interruptor
- Cuatro Grupos de Puntos de Ajustes

## Características Opcionales

- Fuente de Alimentación redundante
- Módulo de tarjetas M-3925A
- Módulo de Interfase Hombre-Máquina (HMI) M-3931
- Puerto Ethernet RJ45 utilizando protocolo MODBUS sobre TCP/IP y protocolo BECO2200 sobre TCP/IP
- Software de Análisis de Oscilografía IPSplot® PLUS M-3801D
- I/O Expandidas (15 Salidas adicionales y 8 Entradas adicionales)
- Estándar y I/O Expandidas está disponibles en el monte vertical de panel

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Distancia de Fase (Característica Mho de Tres Zonas)** | | | |
| 21 | Diámetro del Círculo #1,#2,#3 | 0.1 hasta 100.0 Ω<br>(0.5 hasta 500.0 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó 5%<br>(±0.5 Ω ó 5%) |
| | Offset #1,#2,#3 | –100.0 hasta 100.0 Ω<br>(–500.0 hasta 500.0 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó 5%<br>(±0.5 Ω ó 5%) |
| | Ángulo de Impedancia #1,#2,#3 | 0° hasta 90° | 1° | ±1° |
| | **Ventanas de Invasión de Carga** #1,#2,#3 | | | |
| | Ángulo | 1° hasta 90° | 1° | ±1° |
| | R Alcance | 0.1 hasta 100 Ω | | |
| | Retardo de Tiempo #1,#2,#3 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Retardo Fuera de Paso | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Ervisión de Sobrecorriente | 0.1 hasta 20 A<br>(0.02 hasta 4 A) | 0.1 A<br>0.01 A | ±0.1 A ó ±2%<br>±0.02 A ó ±2% |

*Cuando el bloqueo por pérdida de sincronismo es habilitado para la Zona 1 o Zona 2, la Zona 3 no disparará y será usada para detectar la condición de pérdida de sincronismo para bloquear las Funciones 21 #1 y/o 21 #2.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Sobreexcitacion Volts/Hz** | | | |
| 24 | **Tiempo Definido**<br>Arranque #1, 2 | 100 hasta 200% | 1% | ±1% |
| | Temporización #1, 2 | 30 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±25 Ciclos |
| | **Tiempo Inverso**<br>Curvas características | Tiempo Inverso #1–#4 | — | — |
| | Arranque | 100 hasta 200% | 1% | ±1% |
| | Dial de tiempos: Curva #1<br>Dial de tiempos: Curvas #2–4 | 1 hasta 100<br>0.0 hasta 9.0 | 1<br>0.1 | ±1%<br>±1% |
| | Relación de reposición | 1 hasta 999 Seg.<br>( desde el umbral de disparo) | 1 Seg. | ±1 Seg. ó ±1% |

*El porcentaje del arranque esta basado en los ajustes de frecuencia y voltaje secundario nominal, La precisión de arranque es solo aplicable desde 10 hasta 80 Hz, 0 hasta 180 V, 100 hasta 150% V/Hz y aun voltaje nominal de 120V.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Sub-Voltaje de Fase** | | | |
| 27 | Arranque #1, 2, 3 | 5 hasta 180 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5%<br>±0.8 V ó ±0.75%* |
| | Temporización #1, 2, 3 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±0.5% ** |

**Cuando se seleccionan ambos RMS y conexión de VT Línea a Tierra a Línea a Línea.*

***Cuando el valor RMS (forma de onda total) es seleccionada, la precisión de tiempo es ≤20 ciclos ó ±1%.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Bajo Voltaje de Neutri de Tercera Armonica** | | | |
| 27 TN | Arranque #1, #2 | 0.10 hasta 14.00 V | 0.01 V | ±0.1 V ó ±1% |
| | Bloque de Voltaje de Secuencia positiva | 5 hasta 180 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Bloque de Baja Potencia Hacia Adelante | 0.01 hasta 1.00 PU | 0.01 PU | ±0.01 PU ó ±2% |
| | Bloque de Baja Potencia Inversa | –1.00 hasta –0.01 PU | 0.01 PU | ±0.01 PU ó ±2% |
| | Bloque de Bajos VAR Adelantado | –1.00 hasta –0.01 PU | 0.01 PU | ±0.01 PU ó ±2% |
| | Bloque de Bajos VAR Atrasado | 0.01 hasta 1.00 PU | 0.01 PU | ±0.01 PU ó ±2% |
| | Bloque de Factor de Potencia Adelantado | 0.01 hasta 1.00 | 0.01 | ±0.03 PU ó ±3% |
| | Bloque de Factor de Potencia Atrasado | 0.01 hasta 1.00 | 0.01 | ±0.03 PU ó ±3% |
| | Bloque de Potencia Hacia Adelante Banda Alta | 0.01 hasta 1.00 PU | 0.01 PU | ±0.01 PU ó ±2% |
| | Bloque de Potencia Hacia Adelante Banda Baja | 0.01 hasta 1.00 PU | 0.01 PU | ±0.01 PU ó ±2% |
| | Temporización #1, #2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | **Potencia Direccional** | | | |
| 32 | Arranque #1, 2, 3 | –3.000 hasta +3.000 PU | 0.001 PU | ±0.002 PU ó ±2% |
| | Temporización #1, 2, 3 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±16 Ciclos ó ±1% |

*Los límites de pickup mínimo son – 0.002 y +0.002 respectivamente.*

*El pickup por unidad está basado sobre los ajustes del voltaje secundario nominal del VT y corriente secundaria nominal del CT.*

*Esta función puede ser seleccionada como sobre-potencia o baja-potencia en la dirección hacia delante (ajuste positivo) o dirección inversa (ajuste negativo). El Elemento #3 puede ser ajustado como potencia real o potencia reactiva. Esta función incluye un LED de indicación programable que puede ser deshabilitado.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Pérdida de Campo (carácteristica de dos zona tipo Mho-offset )** | | | |
| 40 | Diámetro del círculo #1, 2 | 0.1 hasta 100.0 Ω (0.5 hasta 500.0 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó ±5% (±0.5 Ω ó ±5%) |
| | Desplazamiento #1, 2 | –50.0 hasta 50.0 Ω (–250.0 hasta 250.0 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó ±5% (±0.5 Ω ó ±5%) |
| | Temporización #1, 2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Retardo de tiempo con Control de Voltaje #1, #2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Control de Voltaje (Secuencia Positiva) | 5 hasta 180 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Elemento direccional | 0° hasta 20° | 1° | — |

*El control de voltaje para cada zona puede ser individualmente abilitada.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Sobrecorriente de Secuencia Negativa** | | | |
| 46 | **Tiempo Definido** Arranque | 3 hasta 100% | 1% | ±0.5% de 5 A (±0.5% de 1A) |
| | Temporización | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | **Tiempo Inverso** Arranque | 3 hasta 100% | 1% | ±0.5% de 5 A (±0.5% de 1 A) |
| | Dial de tiempos ($K= I_2^2t$) | 1 hasta 95 | 1 | ±3 Ciclo ó ±3% |
| | Tiempo Definido Máximo para Disparo | 600 hasta 65,500 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Tiempo mínimo definido | 12 Ciclos | — | Fijo |
| | Tiempo de reposición (lineal) | 1 hasta 600 Seg. (desde el umbral de disparo) | 1 Seg. | ±1 Seg. ó ±1% |
| | **Protección Sobrecarga de Stator** | | | |
| 49 | Constante de Tiempo #1, #2 | 1.0 hasta 999.9 minutes | 0.1 minutos | |
| | Corriente Máxima de Sobrecarga | 1.00 hasta 10.00 A (0.20 hasta 2.00 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±2% |
| | **Sobrecorriente Instantánea** | | | |
| 50 | Arranque #1, 2 | 0.1 hasta 240.0A (0.1 hasta 48.0A) | 0.1 A | ±0.1A ó ±3% (±0.02A ó ±3%) |
| | Temporización | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | **Falla de Interruptor** | | | |
| 50 BF (50 BF-Ph, 50 BF-N) | **Arranque** Corriente de Fase | 0.10 hasta 10.00 A (0.02 hasta 2.00 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±2% (±0.02 A ó ±2%) |
| | Corriente Neutral | 0.10 hasta 10.00 A (0.02 hasta 2.00 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±2% ±0.02 A ó ±2% |
| | Retardo de tiempo | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

*El arranque esta basado en el ajuste de la corriente nominal del generador.*

*Cuando la frecuencia f es < (f nom –5)Hz) agregue un tiempo adicional de (1.5/f + 0.033) segundos a la exactitud del retardo de tiempo.*

*El 50BF puede ser iniciado desde los contactos de salida o entradas de control/estado programables designados del M-3425A.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| **Sobrecorriente a Tiempo Definido** | | | | |
| 50 DT | Arranque en la fase A#1, 2 | 0.20 A hasta 240.00 A (0.04 hasta 48.00 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±3% (±0.02 A ó ±3%) |
| | Arranque en la fase B#1, 2 | (Símilar al anterior) | | |
| | Arranque en la fase C#1, 2 | (Símilar al anterior) | | |
| | Retardo de tiempo #1, 2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

*Esta función usa las corrientes del lado línea del generador.*

*Cuando la función 50DT es usada para la protección diferencial de fase partida, las funciones 50BF, 87, y 87GD no deben ser usadas, y las entradas $I_A$, $I_B$ e $I_C$ deben ser conectadas a las corrientes diferenciales de fase partida.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sobrecorriente Instantánea, del Neutro** | | | | |
| 50N | Arranque | 0.1 hasta 240.0 A (0.1 hasta 48.0 A) | 0.1 A | ±0.1 A ó ±3% (±0.02 A ó ±3%) |
| | Retardo de Tiempo | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

*Cuando la frecuencia f es < ($f_{nom}$ –5)Hz agregue un tiempo adicional de (1.5/f + 0.033) segundos a la exactitud del retardo de tiempo.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Energización Inadvertida** | | | | |
| 50 / 50/27 | **Sobrecorriente** Arranque | 0.5 hasta 15.00 A (0.1 hasta 3.00 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±2% (±0.02 A ó ±2%) |
| 27 | **Subtensión** Arranque | 5 hasta 130 V | 1 V | ±0.5 V |
| | Retardo del arranque | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1Ciclo ó ±1% |
| | Retardo de la recaída | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1Ciclo ó ±1% |
| **Sobrecorriente del Neutro a Tiempo Inverso** | | | | |
| 51N | Arranque | 0.25 hasta 12.00 A (0.05 hasta 2.40 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±1% (±0.02 A ó ±1%) |
| | Curva característica | Tiempo Definido/Inverso/Muy Inverso/Extremadamente Inverso/Curvas IEC Moderadamente Inverso/Muy Inverso/Extremadamente Inverso/Curvas IEEE | | |
| | Dial de tiempos | 0.5 hasta 11.0<br>0.05 hasta 1.10 (curvas IEC)<br>0.5 hasta 15.0 (curvas IEEE) | 0.1<br>0.01<br>0.01 | ± 3 % ó ± 3 Ciclos* |

**Para IEC curva la certeza de tiempo es ±5%.*

*Cuando la frecuencia f es < ($f_{nom}$ –5)Hz agregue un tiempo adicional de (1.5/f + 0.033) segundos a la exactitud del retardo de tiempo.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Sobrecorriente a Tiempo Inverso, con Control de Voltaje o Restricción de Voltaje** | | | |
| 51V | Arranque | 0.50 hasta 12.00 A<br>(0.10 hasta 2.40 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±1%<br>(±0.02 A ó ±1%) |
| | Curva característica | Tiempo Definido/Inverso/Muy Inverso/Extremadamente Inverso/Curvas IEC<br>Moderadamente Inverso/Muy Inverso/Extremadamente Inverso/Curvas IEEE | | |
| | Dial de tiempos | 0.5 hasta 11.0<br>0.05 hasta 1.10 (curvas IEC)<br>0.5 hasta 15.0 (curvas IEEE) | 0.1<br>0.01<br>0.01 | ±0.3 % ó ±3 Ciclos* |
| | Voltaje de control (VC)<br>ó<br>Voltaje de restricción (VR) | 5 hasta 180 V<br>Restricción lineal | 1 V<br>— | ±0.5 V ó ±0.5%<br>— |
| | **Sobrevoltaje** | | | |
| 59 | Arranque #1, #2, #3 | 5 hasta 180 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5%<br>±0.8 V ó ±0.75%* |
| | Temporización #1, #2, #3 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1%** |
| | Selecciona la Entrada de Voltaje | De Fase i Secuencia Positiva*** | | |
| | **Relación Diferencial de Voltaje de Tercera Armónica** | | | |
| 59D | Relación ($V_X/V_N$) | 0.1 a 5.0 | 0.1 | |
| | Retardo de tiempo | 1 a 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Bloque de Voltaje de Secuencia Positiva | 5 a 180 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Voltaje Lado Línea | $V_X$ ó $3V_0$ (calculada) | | |
| | **Sobrevoltaje de Neutro** | | | |
| 59N | Arranque #1, #2, #3 | 5.0 hasta 180.0 V | 0.1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Temporización #1, #2, #3 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

**Para IEC curva la certeza de tiempo es ±5%.*

**Cuándo ambos RMS la Línea -Tierra a Línea-Línea son sececcionados.*

***Cuando se selecciona RMS (forma de onda completa), la precisión en el tiempo es +20 ciclos ó ±1%.*

**** Cuando el voltaje de secuencia positiva es seleccionado, la Función 59, usa transformadas de Fourier discretas (DFT) para el cálculo de la magnitud independiente de la selección RMS/DFT y la exactitud de tiempo es ±1 Ciclo ó ±1%.*

*La función 59D con $V_X$ no puede ser habilitada si la función 25 es habilitada. El voltaje lado línea puede ser seleccionado como el de tercera armónica $3V_0$ (equivalente a $V_A + V_B + V_C$) ó $V_X$.*

*La selección de $3V_0$ para el voltaje lado línea puede únicamente ser usado con la configuración de VT línea a tierra.*

*Cuando 64S es comprado, la Exactitud del Retardo de Tiempo del 59N es –1 a +5 ciclos.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Sobre Voltaje Multi-propósito** | | | |
| 59X | Arranque #1, #2 | 5.0 hasta 180.0 V | 0.1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Temporización #1, #2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

*La entrada multi-propósito puede ser usada para la protección espira-a-espira a tierra del estator, protección a tierra del bus, o como una entrada de voltaje extra fase-fase, ó Fase-Tierra.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Detección de Pérdida de Fusible del TV** | | | |
| 60 FL | **La condición de pérdida de fusible es detectada usando las componentes de secuencia negativa de las corrientes y las tensiones. La salida de esta función puede ser inicializada desde una lógica generada internamente o desde contactos de entrada.** | | | |
| | Retardo de Tiempo de Alarma | 1 a 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Detección de Pérdida de Fusible de VT Trifásico | Habilitado/Deshabilitado | | |
| | **Sobrecorriente Direccional Residual** | | | |
| 67N | Pickup de **Tiempo definido*** | 0.5 hasta 240.0 A<br>(0.1 hasta 48.0 A) | 0.1 A | ±0.1 A ó ±3%<br>(±0.02 A ó ±3%) |
| | Retardo de tiempo | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Cycle | –1 hasta +3 Ciclos ó ±1% |
| | Pickup de **Tiempo Inverso*** | 0.25 hasta 12.00 A<br>(0.05 hasta 2.40 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±3%<br>(±0.02 A ó ±3%) |
| | Curva Tiempo característica | Definido/Inverso/Muy Inverso/Extremadamente Inverso/Curvas IEC<br>Moderadamente Inverso/Muy Inverso/Extremadamente Inverso/Curvas IEEE | | |
| | Dial de Tiempo | 0.5 hasta 11.0<br>0.05 hasta 1.10 (IEC Curvas)<br>0.5 hasta 15.0 (IEEE curvas) | 0.1<br>0.01<br>0.01 | ±3 Ciclos ó ±5% |

**Elemento Direccional**

| | |
|---|---|
| Ángulo de Máxima Sensibilidad (MSA) | 0 a 359° |
| Cantidad de Polarización | $3V_0$ (calculada), $V_N$ ó $V_X$ |

** El control direccional para 67NDT ó 67NIT puede ser deshabilitado.*

*La polarización $V_X$ no puede ser usada si la función 25 es habilitada.*

*La polarización $3V_o$ puede únicamente ser usada con la configuración de VT línea-tierra.*

*La corriente de operación para 67N puede ser seleccionada como $3I_o$ (calculada) ó $I_N$ (CT Residual).*

*Si 87GD es habilitado, 67N con la corriente de operación $I_N$ (CT Residual) no estará disponible.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Fuera de Paso (Característica mho)** | | | |
| 78 | Diámetro del Círculo | 0.1 hasta 100.00 Ω<br>(0.5 hasta 500.00 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó 5%<br>(± 0.5 Ω ó 5%) |
| | Desplazamiento | –100.0 hasta 100.0 Ω<br>(–500.0 hasta 500.0 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó 5%<br>(±0.5 Ω ó 5%) |
| | Angulo de Impedancia | 0° hasta 90° | 1° | ±1% |
| | Límites(blinders) | 0.1 hasta 50.0 Ω<br>(0.5 hasta 250.0 Ω) | 0.1 Ω | ±0.1 Ω ó 5%<br>±0.5 Ω ó 5% |
| | Temporización | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Disparo Sobre la Salida de la Curva Mho | | Enable/Disable | |
| | Contador de Deslizamiento del Polo | 1 hasta 20 | 1 | |
| | Restauración de Deslizamiento del Polo | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | **Frecuencia** | | | |
| 81 | Arranque #1,2,3,4 | 50.00 hasta 67.00 Hz<br>40.00 hasta 57.00 Hz* | 0.01 Hz | ±0.02 Hz |
| | Temporización #1,2,3,4 | 3 hasta 65,500 Ciclos | 1 Ciclo | ±2 Ciclos ó ±1% |

*La precisión del arranque se aplica a modelos de 60 Hz en el rango de 57 hasta 63 Hz, y para modelos de 50 Hz en el rango de 47 hata 53 Hz. Fuera de estos rangos, la precisión es ±0.1 Hz".*
** Este rango se aplica a modelos con frecuencia nominal de 50Hz.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Frecuencia Acumulación** | | | |
| | Bandas #1, #2, #3, #4, #5, #6 | | | |
| 81A | Banda Alta #1 | 50.00 hasta 67.00 Hz<br>40.00 hasta 57.00 Hz* | 0.01 Hz | ±0.02 Hz |
| | Banda Baja #1–#6 | 50.00 hasta 67.00 Hz<br>40.00 hasta 57.00 Hz* | 0.01 Hz | ±0.02 Hz |
| | Retardo #1–#6 | 3 hasta 360,000 Ciclos | 1 Ciclo | ±2 Ciclos ó ±1% |

*Cuando se usan múltiples bandas de frecuencia, el límite inferior de la banda previa se convierte en el límite superior para la banda siguiente, esto es, La Banda Baja #2 es el límite superior para la Banda #3, y así para adelante. Las bandas de frecuencia deben ser usadas en orden secuencial, 1 a 6. La Banda #1 debe estar habilitada para usar las Bandas #2 – #6. Si alguna banda es deshabilitada, todas las siguientes bandas serán deshabilitadas.*

*Cuando la frecuencia está dentro de un límite de banda habilitada, el tiempo de acumulación inicia (existe un retardo interno de 10 ciclos antes de la acumulación) y permite que la baja frecuencia resonante de los alabes sea establecida para evitar acumulación innecesaria de tiempo. Cuando la duración es mayor que el ajuste de retardo, entonces la alarma acierta y una entrada al registro de eventos es realizada.*

*La exactitud del pickup aplica a modelos de 60 Hz en un rango de 57 a 63 Hz, y modelos de 50 Hz en un rango de 47 a 53 Hz. Mas allá de estos rangos, la exactitud es ±0.1 Hz.*

** Este rango aplica a modelos de 50 Hz de frecuencia nominal.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Relación de Cambio de Frecuencia** | | | |
| 81R | Arranque #1, 2 | 0.10 hasta 20.00 Hz/Seg. | 0.01 Hz/Seg. | ±0.05 Hz/Seg. ó ±5% |
| | Temporización #1, 2 | 3 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±20 Ciclos |
| | Voltaje de Frenado de Secuencia Negativa | 0 hasta 99% | 1% | ±0.5% |
| | **Corriente Diferencial de Fase** | | | |
| 87 | Arranque #1, 2 | 0.20 A hasta 3.00 A (0.04 hasta 0.60 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±5% (± 0.02 A ó ±5%) |
| | Pendiente Porcentual #1, 2 | 1 hasta 100% | 1% | ± 2% |
| | Temporización* #1, 2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |
| | Corrección de CT** | 0.50 hasta 2.00 | 0.01 Ciclo | |
| | **Diferencial de Tierra (Secuencia Cero)** | | | |
| 87 GD | Arranque | 0.20 A hasta 10.00 A (0.04 hasta 2.00 A) | 0.01 A | ±0.1 A ó ±5% (±0.02 A ó ±5%) |
| | Temporización | 1 hasta 8160 Ciclos* | 1 Ciclo | +1 a –2 Ciclo ó ±1% |
| | Corrección de relación de TC ($R_c$) | 0.10 hasta 7.99 | 0.01 | |
| | **PSlogic™** | | | |
| IPS | **IPSlogic usa pickups de elementos, comandos de disparo de elementos, cambios de estado de las entradas de control/estado, señales de cierre de los contactos de salida para desarrollar 6 esquemas lógicos programables.** | | | |
| | Retardo de Tiempo #1 hasta #6 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

**Cuando se selecciona el retardo de 1 Ciclo, el tiempo de respuesta es menor que 1–$^1/_2$ ciclos.*

*** El factor de Corrección del CT es multiplicado por $I_A$, $I_B$, $I_C$.*

**El ajuste de retardo de tiempo no debe ser menor de 2 Ciclos.*

*La función 87GD es prevista principalmente para aplicaciones del generador con puesta a tierra de baja impedancia. Esta función opera como un diferencial direccional. Si $3I_o$ ó $I_n$ es extremadamente pequeña (menor que 0.2 Amps secundarios), el elemento direccional es desabilitado.*

*Si la función 67N con corriente de operación $I_N$ (Residual) es habilitada, la 87GD no estará disponible. También, si 50DT es usado para diferencial de fase partida, la función 87GD no estará disponible.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# FUNCIONES DE PROTECCIÓN (*cont.*)

## Monitoreo de Interruptor

BM

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pickup | 0 hasta 50,000 kA Ciclos ó $kA^2$ CCiclos | 1 kA Ciclos ó $kA^2$ Ciclos | ± 1 kACiclos ó $kA^2$ Ciclos |
| Retardo de Tiempo | 0.1 hasta 4095.9 Ciclos | 0.1 Ciclos | ±1 Ciclo ó ±1% |
| Método de Tiempo | IT ó $I^2T$ | | |
| Acumuladores Pre-ajustados Pase A, B, C | 0 hasta 50,000 kA Ciclos | 1 kA Ciclo | |

*La característica de Monitor de Interruptor calcula un estimado del desgaste por fase de los contactos del interruptor midiendo e integrando la corriente (o corriente cuadrada) a través de los contactos del interruptor como un arco.*

*Los valores por fase son agregados a un total acumulado para cada fase, y entonces comparado a un valor límite programado por el usuario. Cuando el límite es excedido en cualquier fase, el relevador puede ajustar un contacto de salida programable.*

*El valor acumulado para cada fase puede ser mostrado.*

*La característica de Monitor de Interruptor requiere un contacto de iniciación para iniciar la acumulación, y la acumulación inicia después del retardo de tiempo ajustado.*

## Monitoreo del Circuito de Disparo

TC

| | | | |
|---|---|---|---|
| Retardo de Tiempo | 1 a 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

*La entrada AUX es proporcionada para monitorear la integridad del circuito de disparo. Esta entrada puede ser usada para bobinas de disparo con voltajes de 24 V c.c., 48 V c.c., 125 V c.c. y 250 V c.c.*

## Ajustes Nominales

| | | | |
|---|---|---|---|
| Voltaje Nominal | 50.0 hasta 140.0 V | 1 V | — |
| Corriente Nominal | 0.50 hasta 6.00 A | 0.01 A | — |
| Configuración del VT | Línea - Línea/Línea - Tierra/Línea -Tierra a Línea-Línea* | | |
| Transformador de Unidad Delta/Estrella | Deshabilitado/Delta AB/Delta AC | | |
| Temporicación de Retención | 2 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo ó ±1% |

**Cuando la opción Línea-Tierra a Línea-Línea es seleccionada, el relé internamente cálcula el voltaje Línea-Línea desde los voltajes. Línea-Tierra para todas las funciones de voltaje sensitivas. Esta opción solo debería ser usada para un voltaje nominal secundario del VT de 69 V (no para 120 V).*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

# NUEVAS FUNCIONES DE PROTECCIÓN

| Código ANSI/IEEE | Función | Rangos de Ajustes | Incremento | Precisión† |
|---|---|---|---|---|
| | **Verificador de Sincronismo** | | | |
| 25D | **Verificación Muerto** | | | |
| 25 | Límite de Voltaje Muerto | 0 hasta 60 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| 25S | Retardo de Tiempo Muerto | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | –1 to +3 Ciclos ó 1% |
| | **Verificador de Sincronismo** | | | |
| | Ventana de Ángulo de Fase | 0° hasta 90° | 1° | ±1° |
| | Límite de Voltaje Superior | 60 hasta 140 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Límite de Voltaje Inferior | 40 hasta 120 V | 1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Límite de Delta de Voltaje | 1.0 hasta 50.0 V | 0.1 V | ±0.5 V ó ±0.5% |
| | Límite de Delta de Frecuencia | 0.001 hasta 0.500 Hz | 0.001 Hz | ±0.0007 Hz ó ±5% |
| | Retardo de tiempo del Verificador de Sincronismo | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | –1 hasta +3 Ciclos ó ±1% |

*Se pueden usar varias combinaciones de entrada supervisada del esquema de cierre Caliente/Muerto. La función 25 no puede ser habilitada si la función 59D con Vx ó la función 67N con Vx son habilitadas.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Protección del Campo a Tierra** | | | |
| 64F | Arranque #1, 2 | 5 hasta 100 KΩ | 1 KΩ | ± 10% ó ±1KΩ |
| | Temporización #1, 2 | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | $\pm \left(\frac{2}{If} + 1\right)$ Seg. |
| 64B | Frecuencia de Inyección ( IF ) | 0.10 hasta 1.00 Hz | 0.01 Hz | |
| | **Detección de Separación de las Escobillas** (Circuito de Control de Medida) | | | |
| | Arranque | 0 hasta 5000 mV | 1 mV | |
| | Temporización | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | $\pm \left(\frac{2}{If} + 1\right)$ Seg. |

*Cuando la función 64F es comprada, se proporciona un módulo acoplador externo (M-3921) para aislamiento desde los voltajes continuos del campo.*

*Figura 10, Diagrama de Bloque Protección del Campo a Tierra, ilustra una conexión típica que utiliza el Acoplador a Tierra del Campo M-3921. El equipo dimensional y la información de montaje se muestran en la Figura 11, Dimensiones de Montaje para el Acoplador de Falla a Tierra del Rotor M-3921*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Protección 100% Tierra en el Estator por inyección de Baja Frecuencia** | | | |
| 64S | Arranque | 2 hasta 40 mA | 1 mA | ±1 mA |
| | Retardo de Tiempo | 1 hasta 8160 Ciclos | 1 Ciclo | ±1 Ciclo* ó ±1% |
| | Inhibición de Bajo Voltaje | 5 hasta 30 V | 1 V | ±0.5 V hasta ±0.5% |

*El generador de baja frecuencia externo, el filtro pasa banda y el transformador de corriente son requeridos para esta función. La Figura 12, Diagrama de Conexiones de Componentes de la Función 64S, ilustra una Protección 100% Falla a Tierra del Estator por aplicación de Inyección de baja frecuencia. La información de montaje y dimensiones del hardware es ilustrada en las Figuras 13, 14 y 15.*

*La función 59D y 27TN deben ser deshabilitadas cuando la función 64S es habilitada. 59N puede ser aplicado cuando esta función es habilitada.*

** La exactitud del retardo de tiempo en ciclos está basada en una frecuencia de 20 Hz.*

†Seleccionar el mayor de estos valores de precisión. Los valores entre parentesis son aplicados a CT de 1 A secundario.

## Descripción

El relé de protección para generadores M-3425A es apropiado para generadores de todo tamaño y toda tipo de maquina prima. Los diagramas de conexión tipicos son ilustrados en la Figura 3, Diagrama Unifilar Funcional (Configurado con Diferencial de Fase), la Figura 4, Diagrama Unifilar Funcional (configurado para diferencial de fase partida).

## Configuración de Opciones

El Relevador de Protección de Generador M-3425A está disponible en paquetes de funciones de protección Base o Completos. Esto le permite al usuario la flexibilidad de seleccionar un sistema de protección que mejor se adapte a su aplicación. Las Funciones de Protección Opcionales pueden ser agregadas en el momento de la compra a precio por función.

El módulo de Interfase Hombre-Máquina (HMI), el Módulo de Señalización, o la fuente de energía redundante pueden ser seleccionadas en el momento de la compra.

Cuando la Función de Protección Premium de Falla a Tierra (64F) es comprada, se proporciona un módulo de acoplador externo (M-3921) para aislamiento de los voltajes de campo de C.D.

Cuando la Protección 100% Tierra en el Estator (64S) usando inyección de baja frecuencia es comprada, se proporciona un filtro pasa banda externo y un generador de frecuencia.

## Múltiples Perfiles de Puntos de Ajustes (Grupos)

El relevador soporta cuatro perfiles de puntos de ajustes. Esta característica permite que múltiples perfiles de puntos de ajustes sean definidos para diferentes configuraciones del sistema de potencia o modos de operación del generador. Los perfiles pueden ser conmutados manualmente usando la Interfase Hombre-Máquina (HMI), por comunicación, por lógica programable, o por entradas de control/estado.

■ **NOTA**: Durante la conmutación de perfiles, la operación del relevador es deshabilitada por aproximadamente 1 segundo.

## Medición

El relé proporciona la medición de voltajes (cantidades de secuencias, de fase y neutro), corrientes (Cantidades de secuencias, de fase y de neutro), potencia real, potencia reactiva, medida de la impedancia y del factor de potencia.

Las precisiones en la medición son:

| | |
|---|---|
| Voltaje: | ±0.5V o ±0.5%, cualquiera que sea mayor<br>±0.8 V o ±0.75, cualquiera que sea mayor<br>(cuando ambos RMS and Linea-Tierra a Linea-Linea son sececcionados) |
| Corriente: | 5 A nominal, ±0.1 A o ±3%, cualquiera que sea mayor |
| | 1 A nominal, ±0.02 A o ±3%, cualquiera que sea mayor |
| Potencia:<br>(Activa y Reactiva) | ±0.01 PU o ±2%, cualquiera que sea mayor |
| Frecuencia: | ±0.02 Hz (desde 57 hasta 63Hz para modelos de 60Hz; desde 47 hasta 53Hz para modelos de 50Hz). |
| Voltage/Hz | ±1% |

## Archivo de Oscilografía

El registrador de oscilografía proporciona el registro de datos completo de todas las formas de onda monitoreadas, almacenando hasta 472 ciclos de datos. La longitud total del registro es configurable por el usuario desde 1 a 16 particiones. La tasa de muestreo es de 16 veces la frecuencia nominal del sistema de potencia (50 ó 60 Hz). El registrador puede ser disparado usando las entradas de control/estado designadas, salidas de disparo, o usando comunicación serial. Cuando no está disparado, el registrador continuamente guarda los datos de la forma de onda, manteniendo por eso los datos mas recientes en la memoria. Cuando es disparado, el registrador guarda los datos previos al disparo, y después continúa guardando los datos en memoria por un periodo de tiempo posterior al disparo definido por el usuario. Los datos guardados pueden ser almacenados en formato Beckwith Electric o en formato COMTRADE.

## Almacenamiento de Señales

Se pueden almacenar un total de 32 señales. La información incluirá la función(es) operadas, las funciones que arrancarón, el estado de Entradas/Salidas, tiempos, y corrientes de fase y de neutro al momento del disparo.

## Registro de Secuencia de Eventos

El Registro de Secuencia de Eventos guarda el estado de los elementos del relevador, estado de I/O, valores medidos y valores calculados con estampa de tiempo con 1 mseg de resolución en eventos definidos por el usuario. El Registro de Secuencia de Eventos incluye 512 de los más recientes eventos del relevador guardados. Los eventos y los datos asociados están disponibles para verlos utilizando el Software de Comunicaciones IPScom® M-3820D.

## Cálculos

*Valores de Corriente y Voltaje RMS*: Usa un algoritmo de Transformada de Fourier Discreta sobre el muestreo de las señales de corriente y voltaje para extraer los fasores de frecuencia fundamental para cálculos del relevador. Calcula RMS para las funciones 50, 51N, 59 y 27, y la función 24 es obtenida usando el criterio del dominio del tiempo para obtener exactitud sobre una banda de frecuencia amplia. Cuando la opción RMS es seleccionada, el cálculo de la magnitud para las funciones 59 y 27 es exacto sobre un rango de frecuencia amplio (10 a 80 Hz). Cuando la opción DFT es seleccionada, el calculo de la magnitud es exacto cerca de la frecuencia nominal (50 Hz/ 60 Hz) pero se degrada fuera de la frecuencia nominal. Para las funciones 50 y 51N el DFT es usado cuando la frecuencia es 55 Hz a 65 Hz para 60 Hz (nominal) y 45 Hz a 55 Hz para 50 Hz (nominal), fuera de este rango se usa el cálculo RMS.

## Opciones en la Entrada de Alimentación

110/120/230/240 V c.a. Nominal, 50/60 Hz, ó 110/125/220/250 V c.c. opera apropiadamente desde 85 V c.a. hasta 265 V c.a. y desde 80 V c.c. hasta 312.5 V c.c. Resiste 300 V c.a. ó 315 V c.c. por 1 seg. Consume 40 VA a 120 V c.a./125 V c.c.

24/48 V c.c. Nominal, Opera desde 18 V c.c. hasta 56 V c.c. Resiste 65 V c.c. por 1 seg. Consume 25 VA a 24 V c.c. y 30 VA a 48 V c.c.

Una fuente de energía redundante opcional está disponible para unidades que son compradas sin la expansión de I/O.

Para todas aquellas unidades compradas con la expansión de I/O, la unidad incluye dos fuentes de energía las cuales son requeridas para alimentar al relevador. La carga (nominal) es 46 VA @ 120 V c.a.

## Entradas de Señales

*Cuatro Entradas de Voltaje*: con voltaje nominal desde 50 V c.a. Hasta 140 V c.a. A 60 Hz ó 50 Hz. Resistirá 240V continuamente y 360V por 10 segundos. La fuente de voltaje puede ser conectada de linea-linea o linea-tierra. La secuencia de fase es selecionable en ABC ó ACB. La capacidad del transformador de Voltaje es menor que 0.2 VA a 120 V c.a.

*Siete entradas de corriente*: Corriente nominal ( $I_R$ ) de 5.0 A ó 1.0 A a la frecuencia de 60 Hz ó 50 Hz. Resistirá $2I_R$ de corriente continuamente, y 100 $2I_R$ por 1 segundo. La capacidad del transformador de corriente es menor que 0.5 VA para 5 A, ó 0.3 VA para 1 A.

## Entradas de Control/Estado

Las entradas de control/estado, INPUT1 hasta INPUT6, pueden ser programadas para bloquear cualquier función de protección del relevador, para disparar el registrador de oscilografía, para operar una o mas salidas ó puede ser una entrada hacia IPSlogic™. Para proporcionar la indicación del LED de estado del interruptor sobre el panel frontal, el contacto de la entrada de control/estado INPUT1 debe ser conectado al contacto de estado del interruptor 52b. La expansión de I/O opcional incluye 8 Entradas de Control/Estado adicionales (INPUT7 a INPUT 14). El valor minimo de corriente para Iniciar/Arnancar una entrada es $\geq$ 25 mA.

▲ **PRECAUCION**: Las Entradas de Control/Estado deben ser conectadas únicamente a contactos seco, y son internamente conectadas (mojadas) con una fuente de energía de 24 V c.d.

## Contactos de Salida

Algunas de las funciones pueden ser programadas indidualmente para activar una o mas de los ocho contactos de salida programables OUTPUT1 a OUTPUT 8. Cualquier contacto de salida puede ser seleccionado como pulso o cerrada hasta reponer (latched). IPSlogic puede también ser usado para activar un contacto de salida.

La expansión de I/O opcional incluye 15 contactos de salida programables adicionales (OUTPUT9 a OUTPUT23). Estos contactos son configurables únicamente usando el software IPScom.

Los ocho contactos de salida programables (seis forma 'a' y dos forma 'c'), el contacto de salida de alarma de la fuente de alimentación (forma 'b') y el contacto de salida de alarma de auto-chequeo (forma 'c') y los 15 contactos de salida de la expansión I/O opcional (forma 'a') cumplen los requerimientos de ANSI/IEEE C37.90-1989 para disparar. Hacer 30 A por 0.2 segundos, levar 8 A, interrumpir 6 A a 120 V c.a., interrumpir 0.5 A a 48 V c.c.; 0.3 A, 125 V c.c.; 0.2 A, 250 V c.c. con L/R = 40 mseg.

## IPSlogic

Esta característica puede ser programada utilizando el Software de Comunicación IPScom®. IPSlogic™ toma el estado del contacto de entrada y el estado de la función, y empleando lógica boleana ( OR, AND, y NOT) y un temporizador puede activar una salida o cambiar perfiles de ajustes.

## Controles e Indicadores de Estados/Señales

El LED **RELAY OK** indica el ciclo normal de operación del microcomputador. El LED **BRKR CLOSED** se activara cuando el interruptor esta cerrado(cuando la entrada del contacto 52b esta abierto). El LED **OSC TRIG** indica que los datos de oscilografia han sido registrados en la memoria de la unidad. El LED **TARGET** se activara cuando opera cualquier función del relé. Presionando y liberando el boton **TARGET RESET** reinicia los LEDs del target si las condiciones que causaron la operación han sido removidas. Presionando el botón **TARGET RESET** se muestra el estado de arranque de las funciones del relé. Los LEDs **PS1** y **PS2** permanecerán activados mientras la unidad es alimentada desde una fuente auxiliar y la fuente esta operando apropiadamente. El LED **TIME SYNC** se ilumina cuando una señal IRIG-B válida es aplicada y se establece la sincronización de tiempo.

## Comunicaciones

Los puertos de comunicación incluyen dos puertos posteríores RS-232 y RS-485, un puerto RS-232 en la parte frontal, y un puerto IRIG-B posterior. Los protocolos de comunicación son implementados en forma serial, byte-oriented, comunicación asincrona, proporcionando las siguientes funciones cuando use el programa de comunicaciones IPScom M-3820D compatible para Windows™. El sistema soporta los protocolos MODBUS y BECO 2200 proporcionando:

- Interrogación y modificación de ajustes
- Información de las señales de disparo y tiempos para los 32 eventos mas recientes
- Medición en tiempo real de todas las cantidades medidas
- Descarga de datos oscilograficos registrados

Cuando el opcional Ethernet y puerto esta adquisición proporciona también MODBUS sobre TCP/IP y Beco2200 sobre TCP/IP protocolos.

## IRIG-B

El relé M-3425A puede aceptar ya sea una señal de sincronización del Reloj IRIG-B ya sea modulado o demodulado. La información de sincronización en el tiempo IRIG-B es usado para corregir la informacion de hora, minutos, segundos, y milisegundos.

## Módulo HMI (Interface Hombre-Maquina)-Opcional

Proporciona acceso local al relé atraves de este modulo opcional M-3931 HMI( Interface Hombre - Maquina), permitiendo así el fácil uso, acceso a todas las funciones vía seis botones y una ventana de 2 líneas de 24 caracteres alfanuméricos. Las características del modulo HMI incluye:

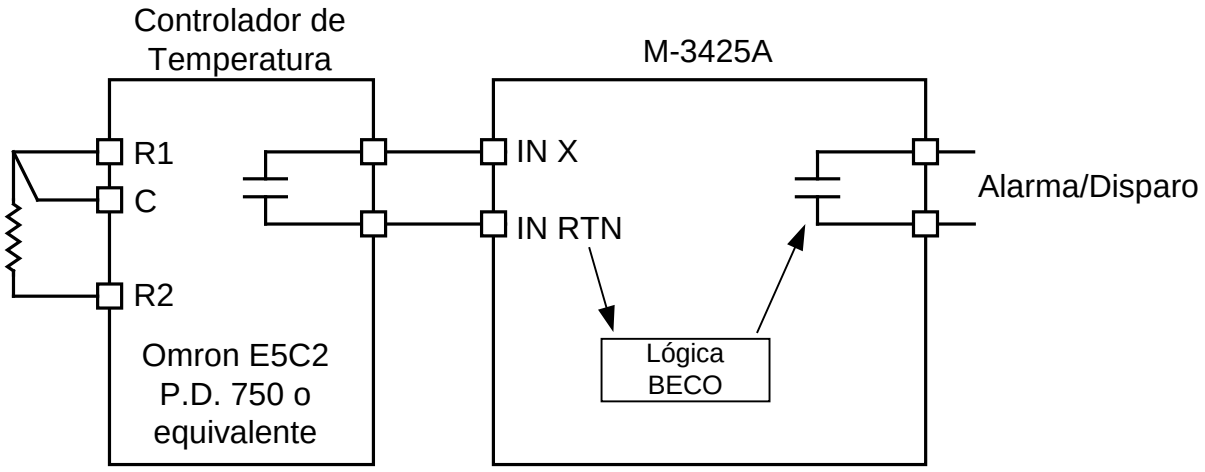
- Códigos de acceso definidos por el usuario que permite tres niveles de seguridad
- Interrogación y modificación de ajustes
- Información de las señales de disparo y tiempos para los 24 eventos mas recientes
- Medición en tiempo real de todas las cantidades medidas

## Módulo de Señal (Opcional)

El modulo de señal opcional M-3925A proporciona 24 LEDs de señales y 8 LEDs de salidas. Los LEDs se iluminan apropiadamente cuando opera la función correspondiente. Las señales pueden ser normalizadas con el botón **TARGET RESET**. Los LEDs de salida indican el estado de los relés de salida programables.

## Monitoreo del Controlador de Temperatura

Cualquier Controlador de Temperatura equipado con un contacto de salida puede ser conectado al M-3425A y controlado por la función de Lógica Beco del Relevador. La Figura 1 es un ejemplo de una aplicación típica de Monitoreo del Controlador de Temperatura.




## Expansión I/O (Opcional)

La expansión I/O opcional proporciona 15 contactos de salida adicionales forma ‘a’ y 8 Entradas de Control/ Estado adicionales. Los LEDs de salida indican el estado de los relevadores de salida.

## Pruebas y Normas

El relé M-3425A cumple con las siguientes tipos de pruebas y normas:

## Resistencia al Voltaje

### *Resistencia Dieléctrica*

IEC 60255-5: 3,500 V c.c. por 1 minuto aplicado entre cada circuito independiente a tierra.
3,500 V c.c. por 1 minuto aplicado entre cada circuito independiente.
1,500 V c.c. por 1 minuto aplicado entre circuito IRIG-B a tierra.
1,500 V c.c. por 1 minuto aplicado entre el IRIG-B y cada circuito independiente.
1,500 V c.c. por 1 minuto aplicado entre el RS-485 y cada circuito independiente.

### *Voltaje de Impulso*

IEC 60255-5: 5,000 V pk, ± Polaridad aplicado entre cada circuito independiente a tierra
5,000 V pk, ± Polaridad aplicado entre cada circuito independiente.
1.2 por 50µs, 500 ohms de impedancia, tres ondas a la vez cada 5 segundos.

*Resistencia de Aislamiento*

IEC 60255-5: >40 Megaohms

## Ambiente Eléctrico

### *Prueba de Descarga Electrostática*

EN 60255-22-2 Clase 4 (8 kV) – descarga en el punto de contacto
EN 60255-22-2 Clase 4 (15 kV) – descarga en aire

### *Prueba de Disturbios con Transitorios Rapidos*

EN 60255-22-4 Clase 4 (4 kV, 2.5 kHz).

### *Capacidad de Resistencia Contra Ondas*

ANSI/IEEE C37.90.1-1989
2,500 V pk-pk oscilatorio aplicado entre cada circuito independiente a tierra
2,500 V pk-pk aplicado entre cada circuito independiente
5,000 V pk-pk Transitorio rápido aplicado entre cada circuito independiente a tierra
5,000 V pk transitorio rápido aplicado entre cada circuito independiente

ANSI/IEEE C37.90.1-2002
2,500 V pk-pk oscilatorio aplicado entre cada circuito independiente a tierra
2,500 V pk-pk aplicado entre cada circuito independiente
4,000 V pk-pk Transitorio rápido chorro aplicado entre cada circuito independiente a tierra
4,000 V pk transitorio rápido chorro aplicado entre cada circuito independiente

■**NOTA**: La señal es aplicada a los circuitos de datos digitales (puerto de comunicación RS-232, RS-485, IRIG-B, Ethernet y puerto de acoplamiento de tierra en el campo) a través de una grapa de acoplamiento capacitivo.

### *Suceptibilidad a Radiaciones*

ANSI/IEEE C37.90.2 25–1000 Mhz@ 35 V/m

### *Contactos de Salida*

ANSI/IEEE C37.90.0 Cierra 30 A por 0.2 segundos, desactivado por 15 segundos para 2000 operaciones. Sección 6.7.1, Requerimientos de performance de las salidas de disparo.

## Ambiente Atmosférico

### *Temperatura*

IEC 60068-2-1 Frío, –20° C

IEC 60068-2-2 Calor seco, +70° C

IEC 60068-2-3 Calor Húmedo, +40° C @ 93% de HR

## Ambiente Mecánico

### *Vibración*

| | |
|---|---|
| IEC 60255-21-1 | Respuesta a la vibración Clase-1, 0.5 g<br>Resistencia a la vibración Clase-1, 1.0 g |
| IEC 60255-21-2 | Respuesta de Choque Clase 1, 0.5 g<br>Aguante de Choque Clase 1, 15.0 g<br>Resistencia a Golpes Clase 1, 10.0 g |

## Cumplimiento

UL-Listado por los equipos de control industriales – 508

UL – Componentes Listados por 508ª Tabla SA1.1 Tableros de Control Industrial

CSA-Certificado por C22.2 No. 14-95 – Equipos de control industriales

CE Directiva de Seguridad – EN61010-1:2001, CAT II, Grado de Contaminación 2 (Pendiente para la opción de expansión I/O.)

## Caracteristicas Fisicas

**Sin Opcional Ensanchado I/O**

**Tamaño**: 19.00” de ancho x 5.21” de alto x 10.20” de profundidad ( 48.3 cm x13.2 cm x 25.9 cm )

**Montaje**: La unidad es un estándar de 19”, rasante, tres-unidades de alto, diseñado para montaje en riel del panel, conforme a las especificaciones ANSI/EIA RS-310C y DIN 41494 parte 5. Se tienen disponibles opciones de montaje vertical u horizontal.

**Peso Aproximado**: 17 lbs (7.7 kg)

**Peso Aproximado para Embarque**: 25 lbs (11.3 kg)

**Con Opcional Ensanchado I/O**

**Tamaño**: 19.00” de ancho x 6.96” de alto x 10.20” de profundidad ( 48.3 cm x17.7 cm x 25.9 cm )

**Montaje**: La unidad es un estándar de 19”, rasante, cuatro-unidades de alto, diseñado para montaje en riel del panel, conforme a las especificaciones ANSI/EIA RS-310C y DIN 41494 parte 5. Se tienen disponibles opciones de montaje vertical u horizontal.

**Peso Aproximado**: 19 lbs (8.6 kg)

**Peso Aproximado para Embarque**: 26 lbs (11.8 kg)

## Parámetros de Almacenaje Recomendados

***Temperatura*:** 5°C a 40°C

***Humedad*:** Máxima humedad relativa 80% para temperaturas hasta 31°C, decrementando linealmente a 50% de humedad relativa en 40°C.

***Ambiente*:** Área de almacenaje a ser libre de polvo, gases corrosivos, material inflamable, rocío, filtraciones de agua, lluvia, y radiación solar.

*Vea el Manual de Instrucción del M-3425A, Apéndice E, información adicional para Guardado y Almacenaje*.

## Patente y Garantia

El relé de protección para generador M-3425A esta cubierto por los Estados Unidos con patentes numeros 5,592,393 y 5,224,011.

El relé esta cubierto por cinco años de garantía desde la fecha de embarque.

## Conexiones Externas

Los puntos de conexión externas de el M-3425A son ilustrados en la Figura 2 y 3.

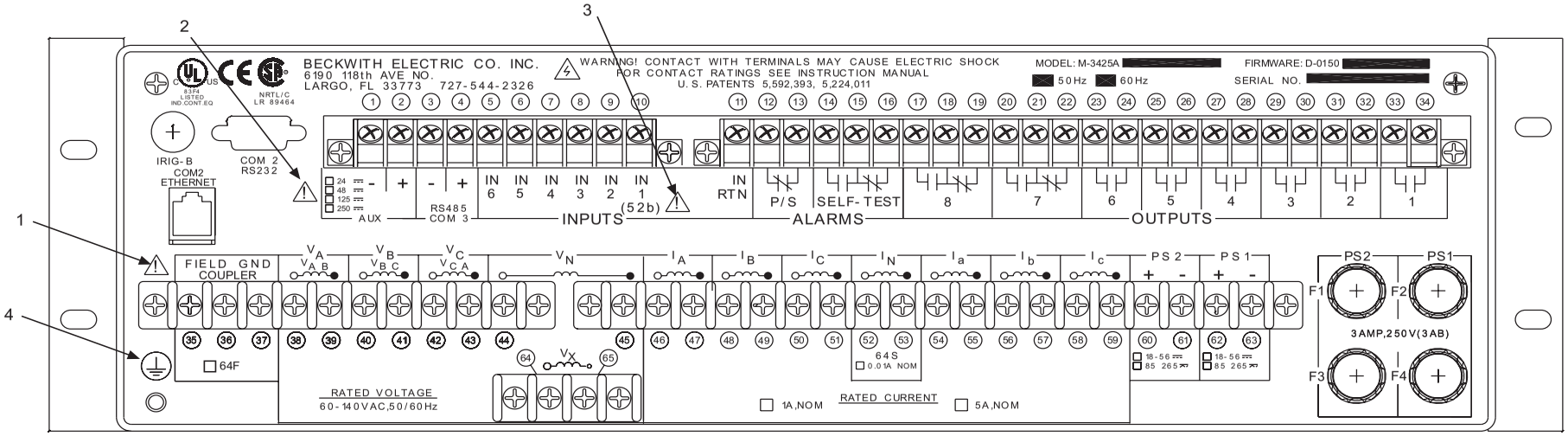



*Figura 2 Conexiones Externas (Sin Opcional Ensanchado I/O)*

■**NOTAS**:

1. Vea el Libro de Instrucciones M-3425A Sección 2.3, Puntos de ajustes y Ajustes de Tiempo, Subestación-sección para la protección de Tierra en el Campo 64 B/F.
2. Antes de hacer las conexiones a la entrada del Monitoreo del Circuito de Disparo, vea el Libro de Instrucciones M-3425A Sección 5.5, Tarjeta de Switches y Puentes para la información relacionada con el ajuste del voltaje de entrada del Monitoreo del Circuito de Disparo. Si conecta un voltaje diferente al voltaje al que esta configurada la unidad podría resultar en mala operación o daño permanente de la unidad.
3. ● **PRECAUCION**: **UNICAMENTE CONTACTOS SECO deben ser conectados a las entradas (terminales 5 a 10 con 11 común) debido a que estos contactos de entrada son internamente mojados. La aplicación de voltaje externo sobre estas entradas podría resultar en daños a las unidades.**
4. ● **PRECAUCION**: **La terminal de aterrizamiento de protección debe estar conectada a una tierra física en cualquier tiempo que conexiones externas sean hechas a la unidad.**

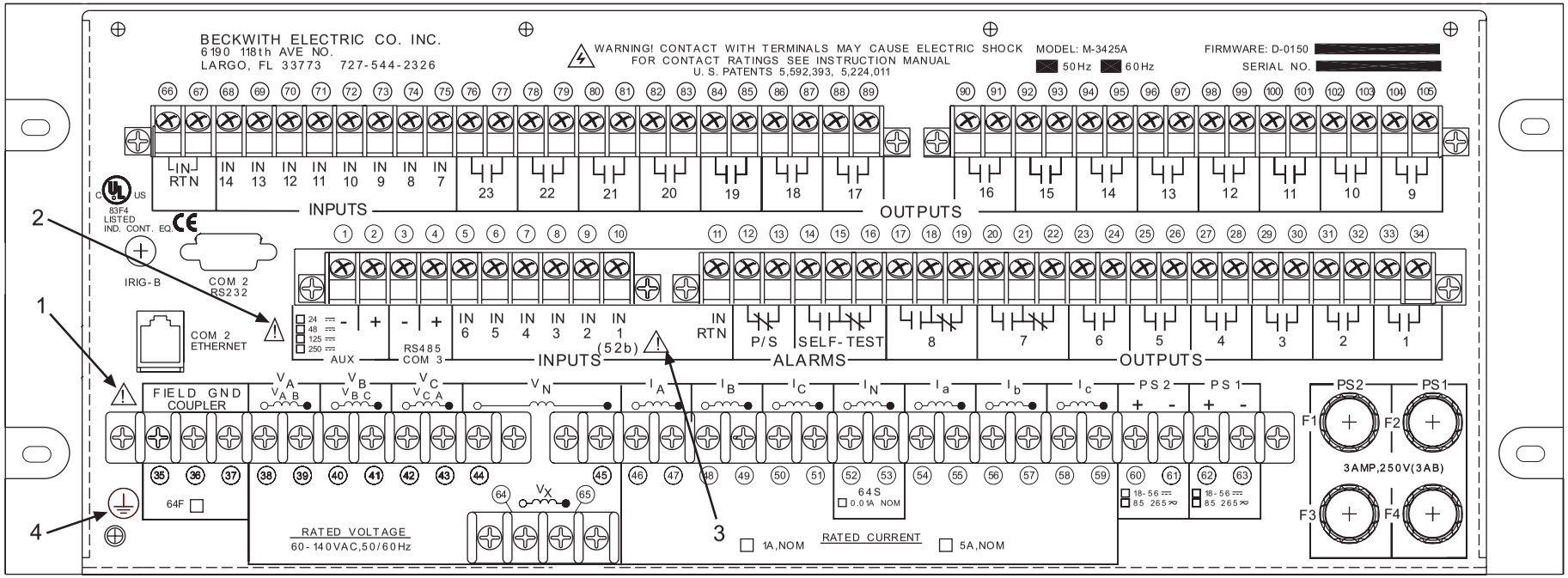



*Figura 3 Conexiones Externas (Con Opcional Ensanchado I/O)*

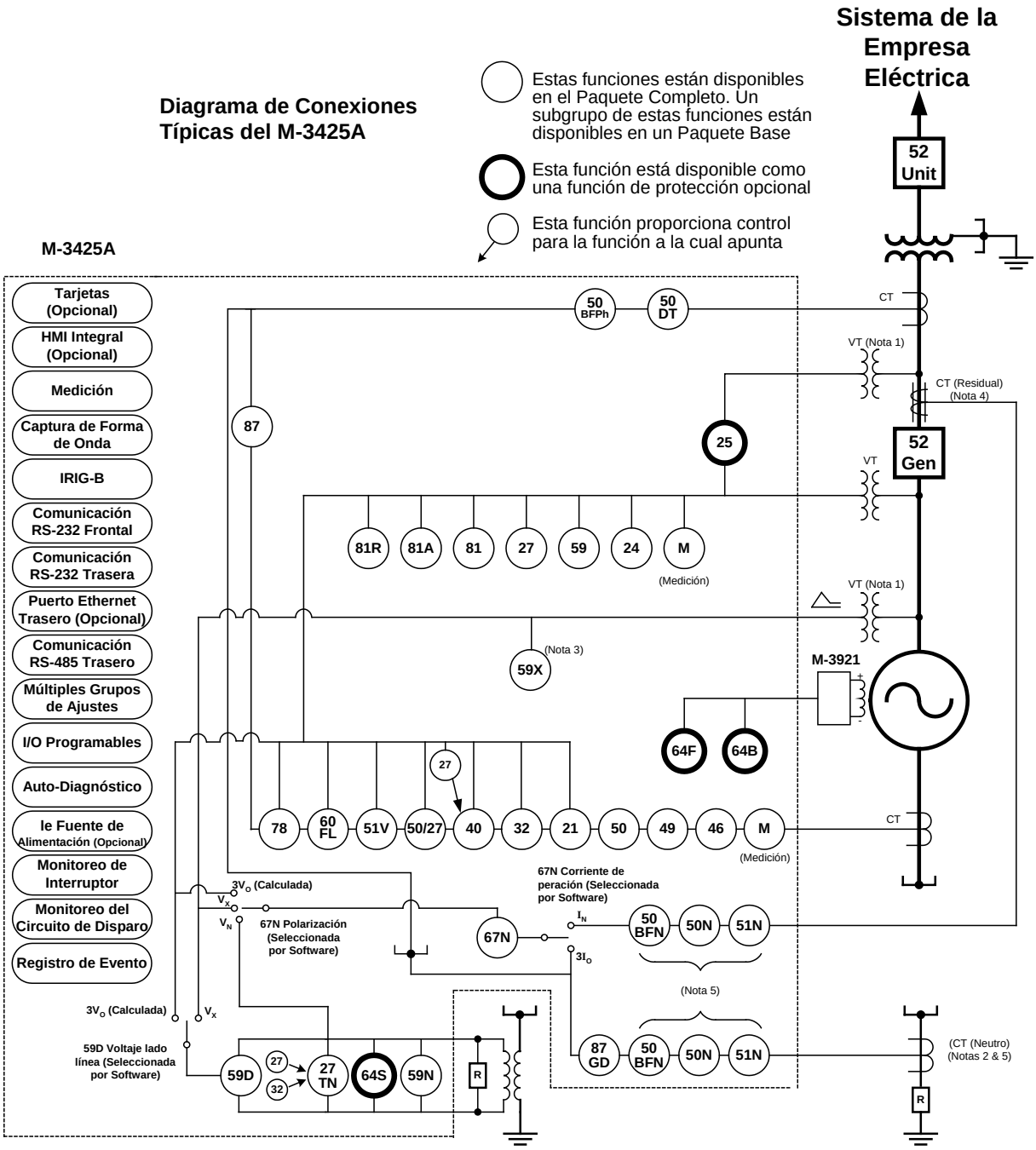
**NOTAS**:

1. Vea el Libro de Instrucciones M-3425A Sección 2.3, Puntos de ajustes y Ajustes de Tiempo, Subestación-sección para la protección de Tierra en el Campo 64 B/F.

2. Antes de hacer las conexiones a la entrada del Monitoreo del Circuito de Disparo, vea el Libro de Instrucciones M-3425A Sección 5.5, Tarjeta de Switches y Puentes para la información relacionada con el ajuste del voltaje de entrada del Monitoreo del Circuito de Disparo. Si conecta un voltaje diferente al voltaje al que esta configurada la unidad podría resultar en mala operación o daño permanente de la unidad.

3. **PRECAUCION**: **UNICAMENTE CONTACTOS SECO deben ser conectados a las entradas (terminales 5 a 10 con 11 común) debido a que estos contactos de entrada son internamente mojados. La aplicación de voltaje externo sobre estas entradas podría resultar en daños a las unidades.**

4. **PRECAUCION**: **La terminal de aterrizamiento de protección debe estar conectada a una tierra física en cualquier tiempo que conexiones externas sean hechas a la unidad.**




*Aterrizamiento de Alta impedancia con Protección de Falla a Tierra 100% de Tercera Armónica*

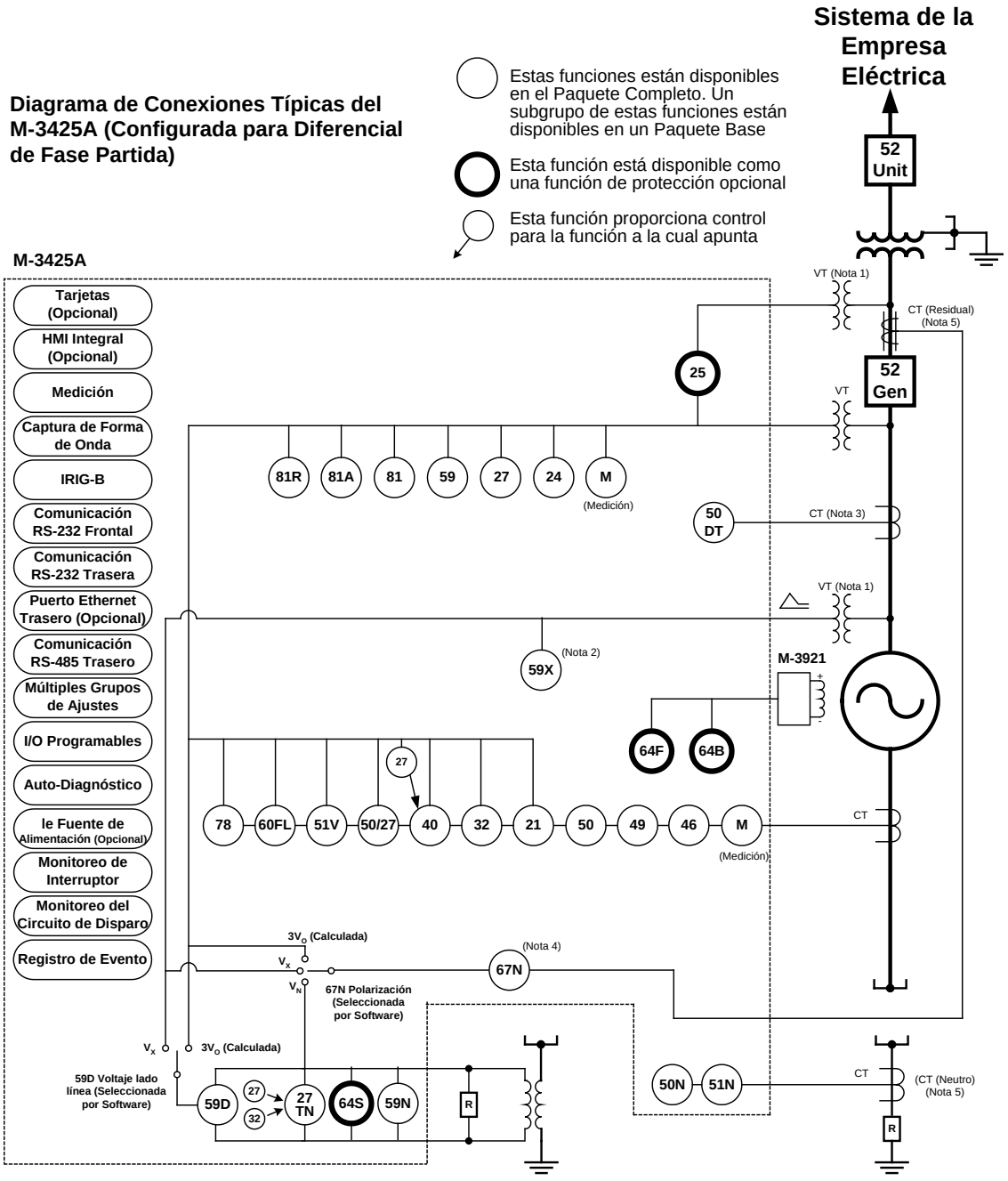
*Aterrizamiento de Baja impedancia con Diferencial de Tierra y Protección de Falla a Tierra del Estator por Sobrecorriente*

■**NOTAS**:

1. Cuando la función 25 es habilitada, 59X, 59D con $V_X$ y 67N con $V_X$ no están disponibles, y viceversa.
2. Cuando la función 67N con la corriente de operación $I_N$ (Residual) es habilitada, 87GD no está disponible, y viceversa.
3. Cuando la fuente de VT es usada como un dispositivo de protección de falla entre espiras (Ver el Libro de Instrucciones del M-3425A, Capítulo 2, Aplicación, para aplicaciones adicionales del 59X.)
4. La entrada de corriente IN puede ser conectada desde la corriente de neutro o corriente residual.
5. Las funciones 50BFN, 50N, 51N, 59D, 67N (con $I_N$ ó $V_N$) y 87GD están deshabilitadas cuando la función 64S ha sido comprada. Vea el Libro de Instrucciones del M-3425A para los detalles de conexiones.

*Figura 4 Diagrama Unifilar Funcional (Configurado con Diferencial de Fase)*

**Diagrama de Conexiones Típicas del M-3425A (Configurada para Diferencial de Fase Partida)**



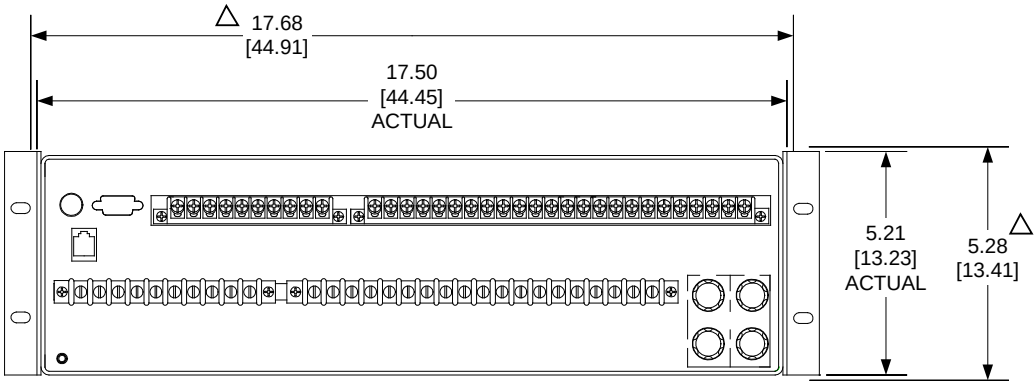

*Aterrizamiento de Alta impedancia con Protección de Falla a Tierra 100% de Tercera Armónica*

*Aterrizamiento de Baja impedancia con Protección de Falla a Tierra del Estator por Sobrecorriente*

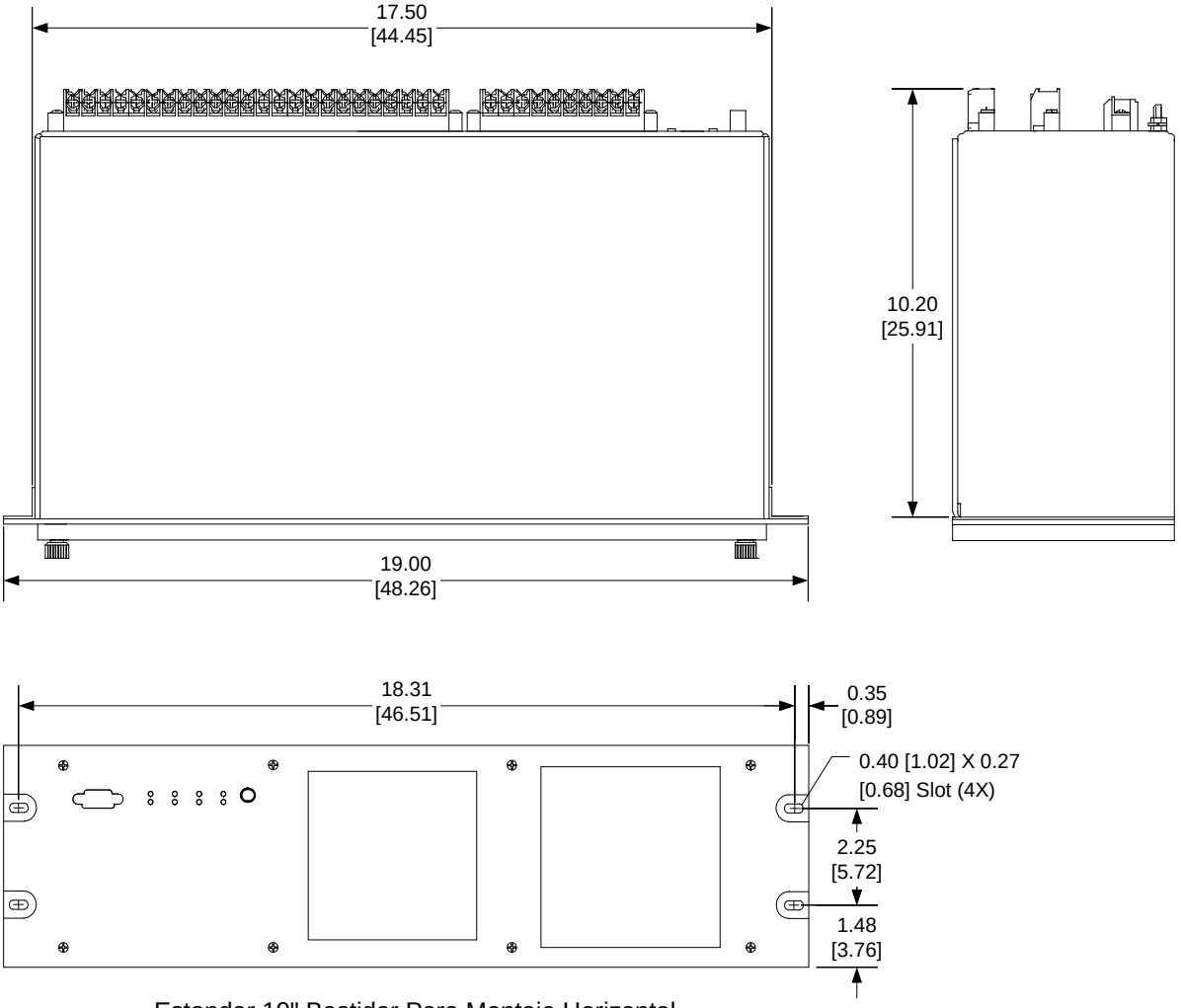
■**NOTAS**:

1. Cuando la función 25 es habilitada, 59X, 59D con $V_X$ y 67N con $V_X$ no están disponibles, y viceversa.
2. Cuando es usado como un dispositivo de protección de falla entre espiras.
3. Los CT's son conectados para diferencial de corriente de fase partida.
4. La corriente de operación del 67N puede únicamente ser seleccionada como $I_N$ (Residual) para esta configuración.
5. La entrada de corriente $I_N$ puede ser desde la corriente de neutro o corriente residual.
6. Las funciones 50BFN, 50N, 51N, 59D, 67N (con $I_N$ ó $V_N$) y 87GD están deshabilitadas cuando la función 64S ha sido comprada. Vea el Libro de Instrucciones del M-3425A para los detalles de conexiones.

*Figura 5 Diagrama Unifilar Funcional (configurado para diferencial de fase partida)*




△ Corte Recommendado cuando el rele no es usado para montaje en riel estandar.



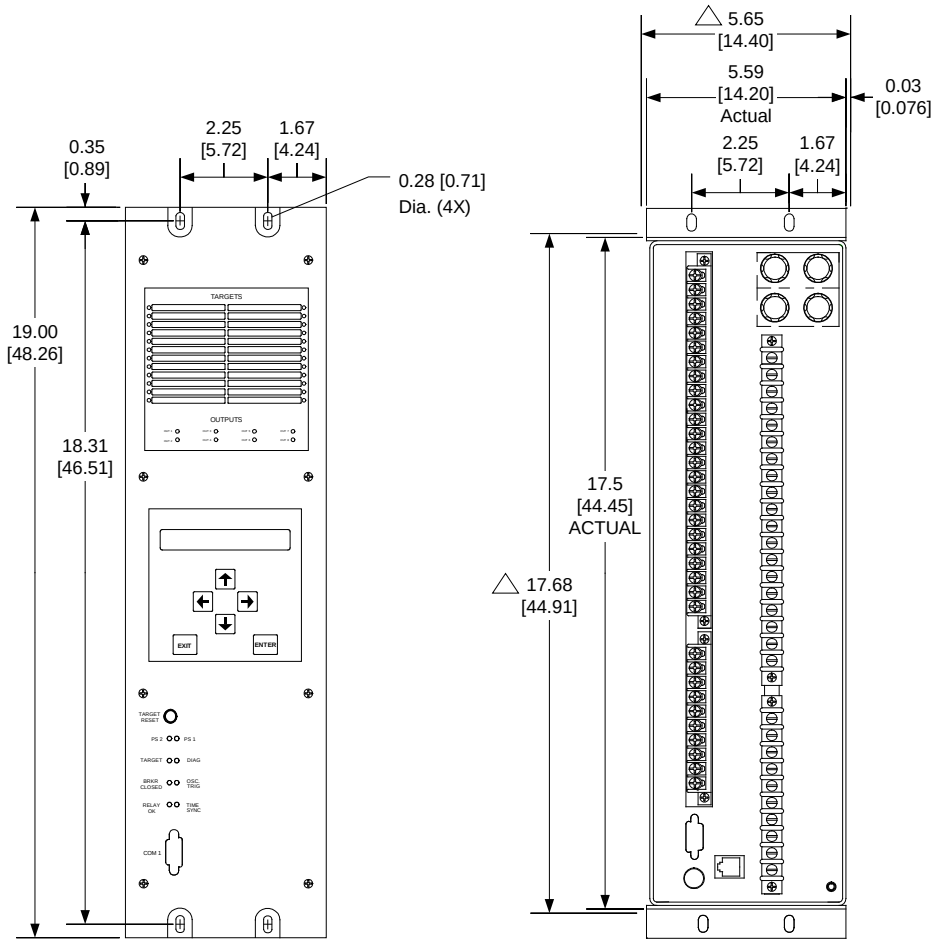

Estandar 19" Bastidor Para Montaje Horizontal

■ **NOTA**: Las dimensiones en parentesis estan en centimetros.

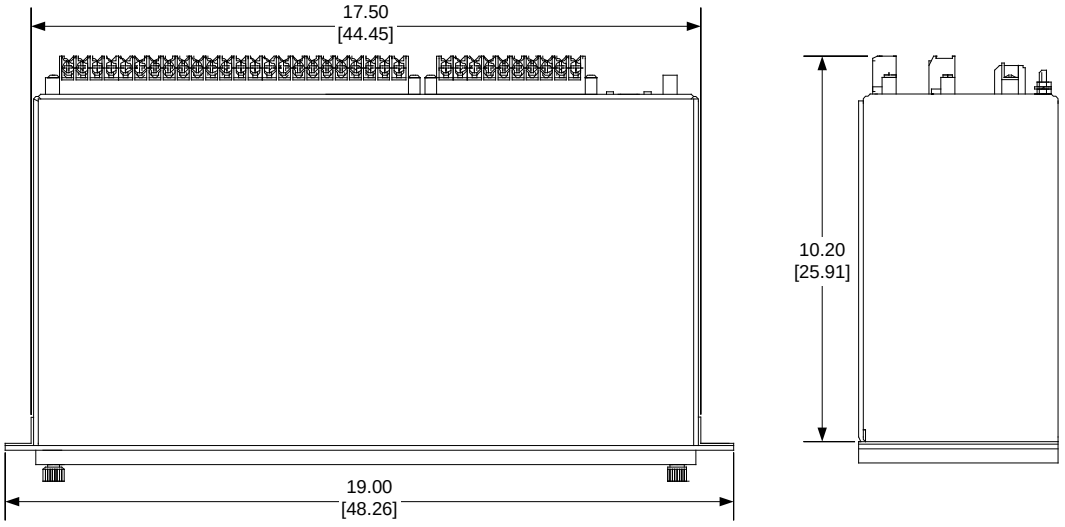
■ **NOTAS**: 1. Las dimensiones en parentesis estan en centimetros.

2. Vea el Libro Instrucciónes Capítulo 5 para la información de Montaje Recorte.

*Figura 6 Dimensiones Horizontal de la Unidad Sin I/O Expandida (H1)*




△ Corte Recommendado cuando el rele no es usado para montaje en riel estandar.




■**NOTAS**: 1. Las dimensiones en parentesis estan en centimetros.

2. Vea el Libro Instrucciónes Capítulo 5 para la información de Montaje Recorte.

*Figura 7 Dimensiones Vertical de la Unidad Sin I/O Expandida (H2)*

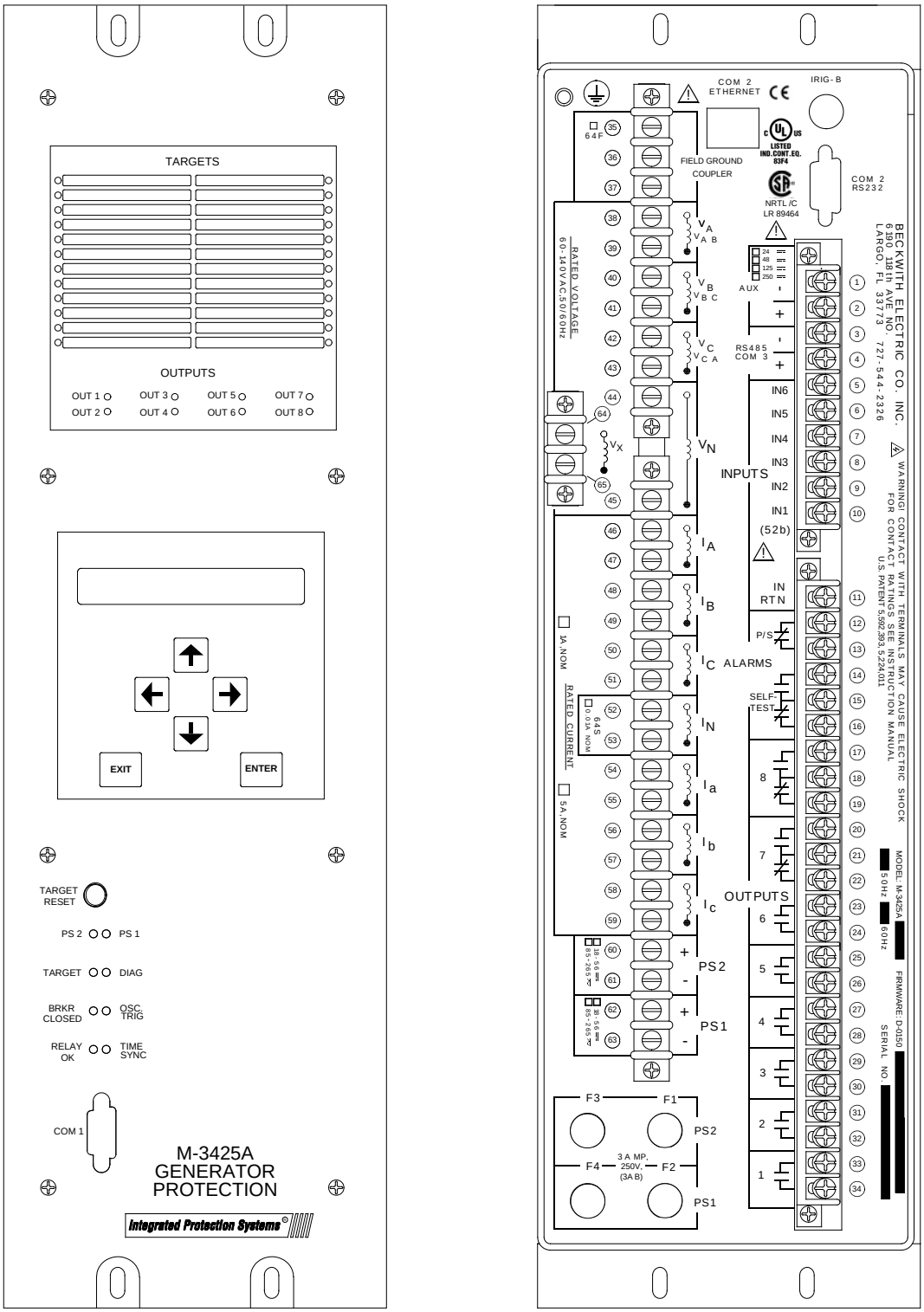
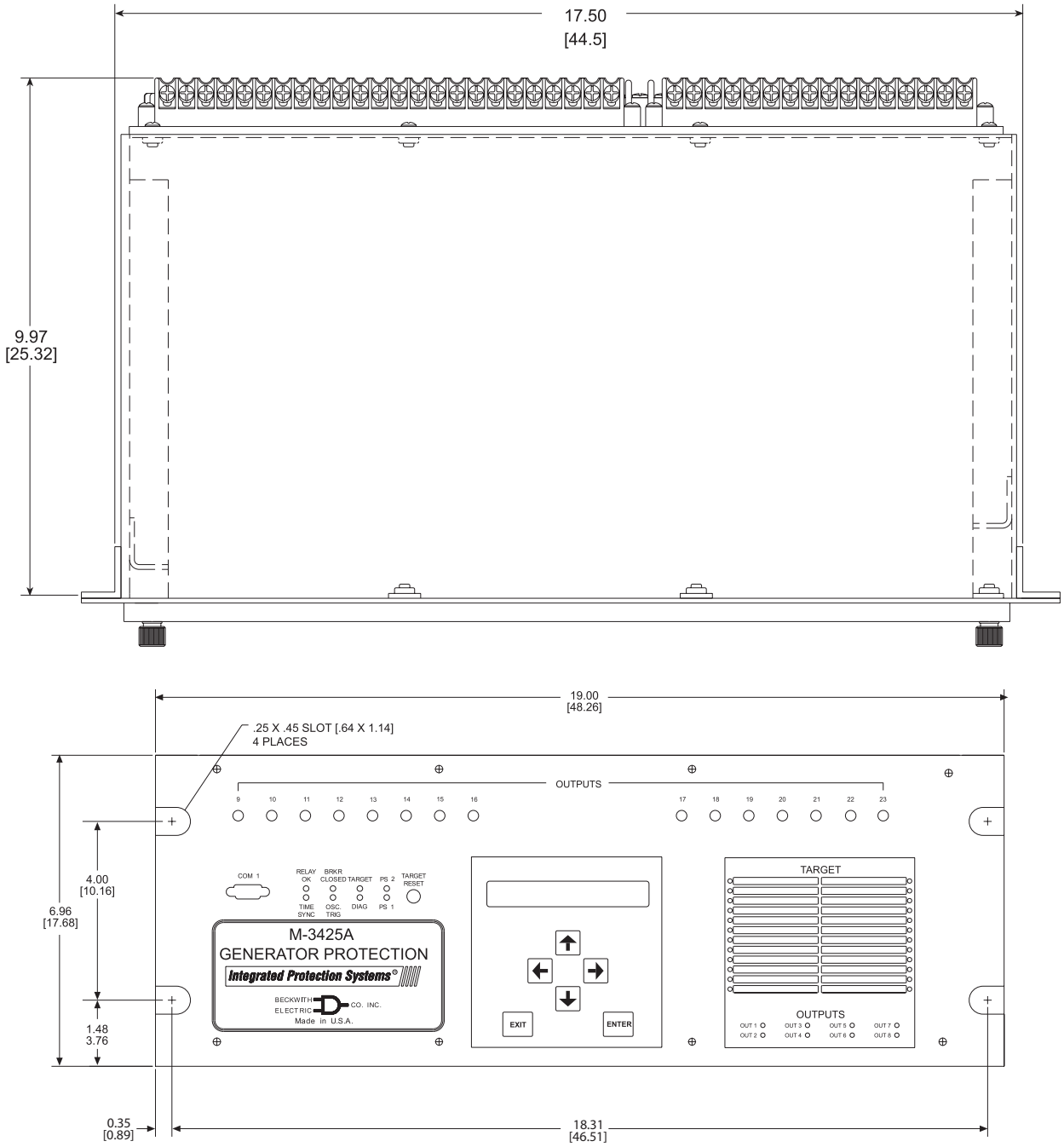


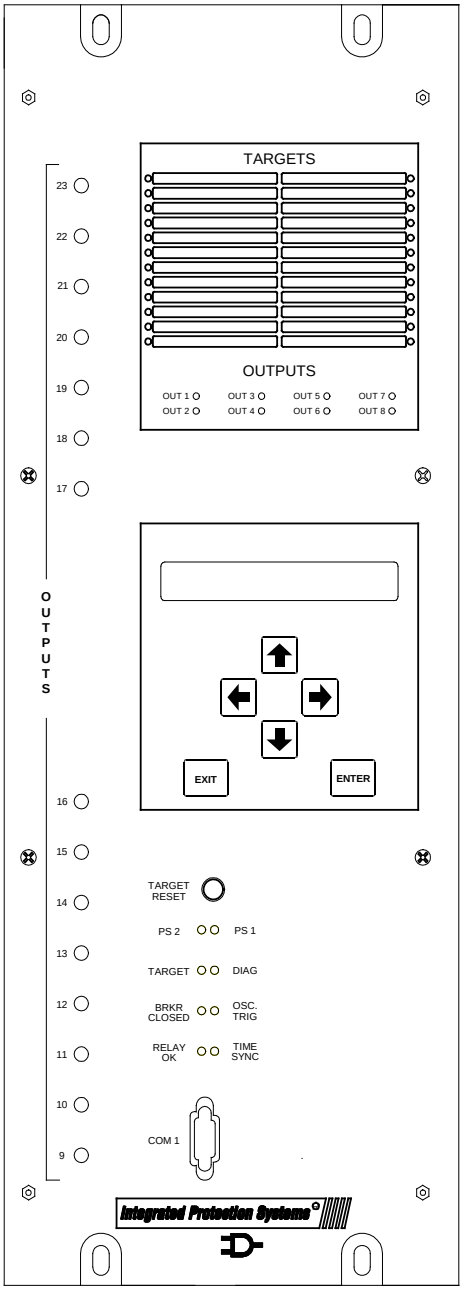

*Figura 8 M-3425A Vertical de la Unidad Disposición*

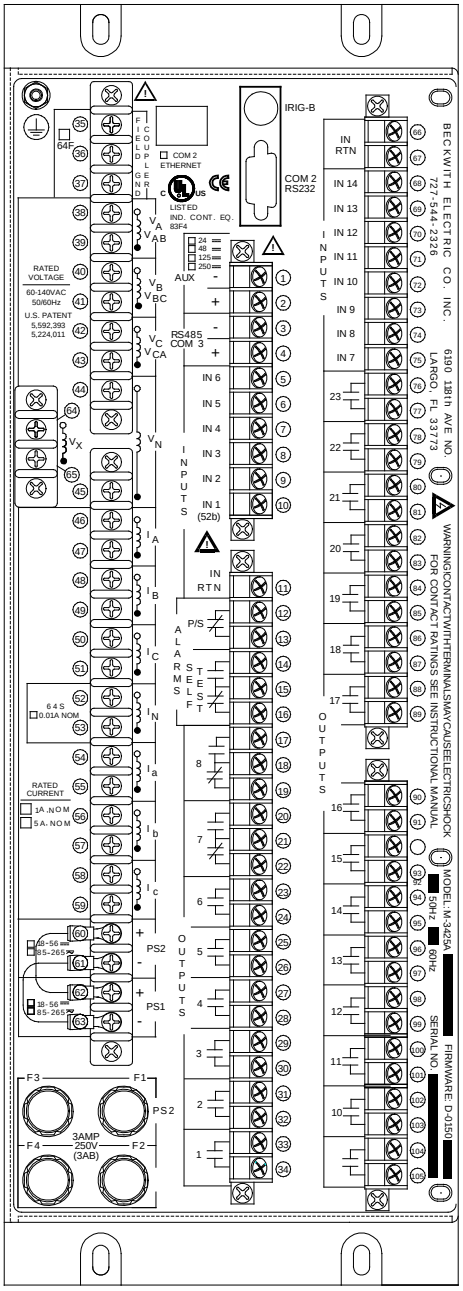



■**NOTAS**: 1. Las dimensiones en parentesis estan en centimetros.

2. Vea el Libro Instrucciónes Capítulo 5 para la información de Montaje Recorte.

*Figura 9 Dimensiones Horizontal y Vertical de la Unidad Con I/O Expandida (H5 y H6)*




■**NOTAS**:

1. El M-3425A extendio I/O panel de vertical es el mismo tamano fisico como la M-3245A extendo I/O panel horizontal. Vea Figura 7 para el dimensions.
2. Vea el Libro Instrucciones Capitulo 5 para la informacion de Montaje Recorte.

*Figura 10 M-3425A Disposición Vertical de la Unidad Con I/O Expandida (H6)*

## Acoplador a Tierra del Campo M-3921

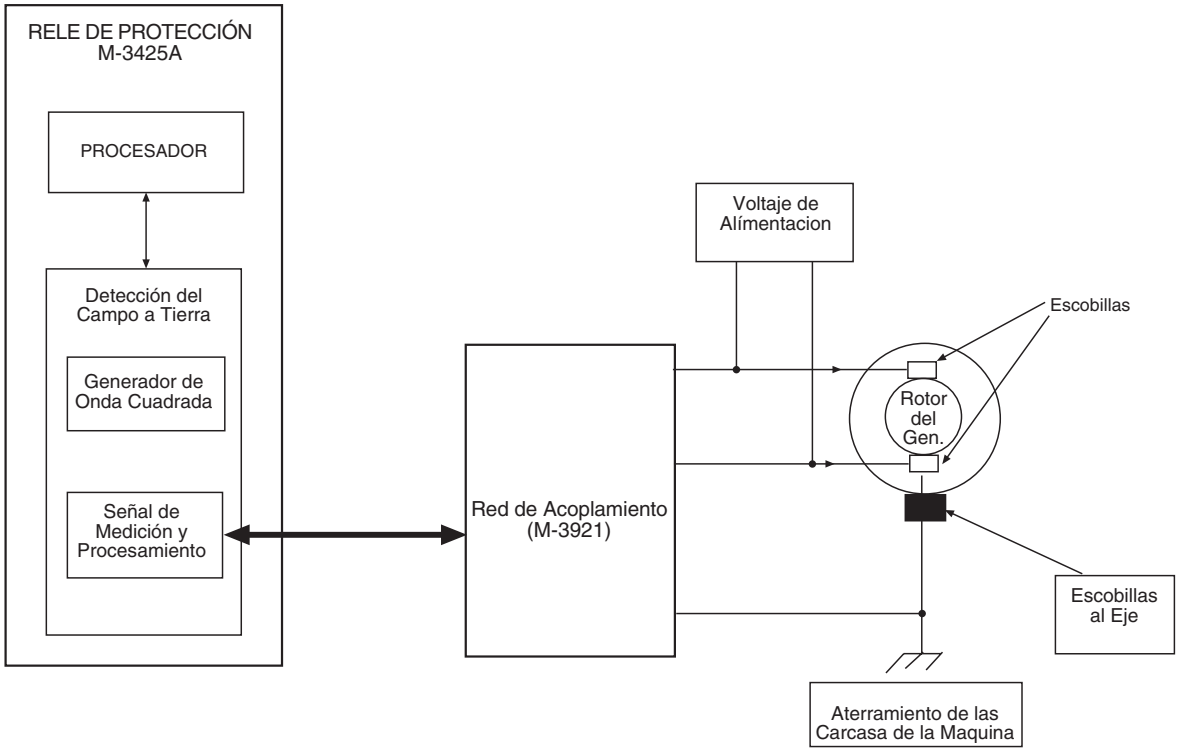



*Figure 11 Diagrama de Bloque Protección del Campo a Tierra*

■**NOTAS**:

1. El circuito de arriba mide la resistencia de aislamiento ($R_f$) entre el debanado de campo del rotor y tierra (64F).
2. El relé inyecta $\pm$15 V con onda cuadrada(salida) y mide la señal de retorno ($V_f$) para calcular $R_f$.
3. La frecuencia de inyección puede ser ajustada (0.1 hasta 1.0 Hz) basados en la capacitancia del rotor, para mejorar la precisión.
4. El tiempo de incremento de la señal es analizado para determinar si las escobillas están sueltas o abiertas (64B)
5. Podría también ser aplicados sobre generadores con excitación sin escobillas con una escobilla aterrizada y escobilla piloto para detección de falla a tierra.

## Especificación de la Función

Capacidad de la fuente de alimentación de la excitatriz/campo (terminales (3) a (2)):

- 60 hasta 1200 V c.c., continuos
- 1500 V c.c., 1 minuto

Temperatura de Operación: –20° C hasta +70° C

## Patente y Garantía

El acoplador a tierra del campo (M-3921) esta cubierto por cinco años de garantía desde la fecha de embarque.

## Pruebas y Normas

El Acoplador M-3921 cumple con las siguientes pruebas y estándares:

## Resistencia al Voltaje

### *Aislamiento*

5 kV c.a. por 1 minuto, todos los terminales a la caja.

### *Voltaje de Impulso*

IEC 60255-5 5,000 V pk, 1.2 by 50 μs, 0.5 J, 3 impulsos positivos y 3 negativos en intervalos de 5 segundos durante 1 minuto.

## Interferencia Eléctrica

### *Pruebas de Descarga Electrostática*

EN 60255-22-2 Clase 4 (8 kV) – Descarga en el punto de contacto
Clase 4 (15 kV) – Aire Descarga

### *Prueba de Disturbios con Transitorios Rápidos*

IEC 61000-4-4 Clase 4 (4 kV, 2.5 kHz)

### *Capacidad de Resistencia Contra Ondas*

ANSI/IEEE C37.90.1-1989
2,500 V pk-pk oscilatorio aplicado entre cada circuito independiente a tierra
2,500 V pk-pk aplicado entre cada circuito independiente
5,000 V pk Transitorio rápido aplicado entre cada circuito independiente a tierra
5,000 V pk transitorio rápido aplicado entre cada circuito independiente

ANSI/IEEE C37.90.1-2002
2,500 V pk-pk oscilatorio aplicado entre cada circuito independiente a tierra
2,500 V pk-pk aplicado entre cada circuito independiente
4,000 V pk Transitorio rápido aplicado entre cada circuito independiente a tierra
4,000 V pk transitorio rápido aplicado entre cada circuito independiente

■**NOTA**: La señal es aplicada a los circuitos de datos digitales (puerto de comunicación RS-232, RS-485, IRIG-B, Ethernet y puerto de acoplamiento de tierra en el campo) a través de una grapa de acoplamiento capacitivo.

### *Suceptibilidad a Radiaciones*

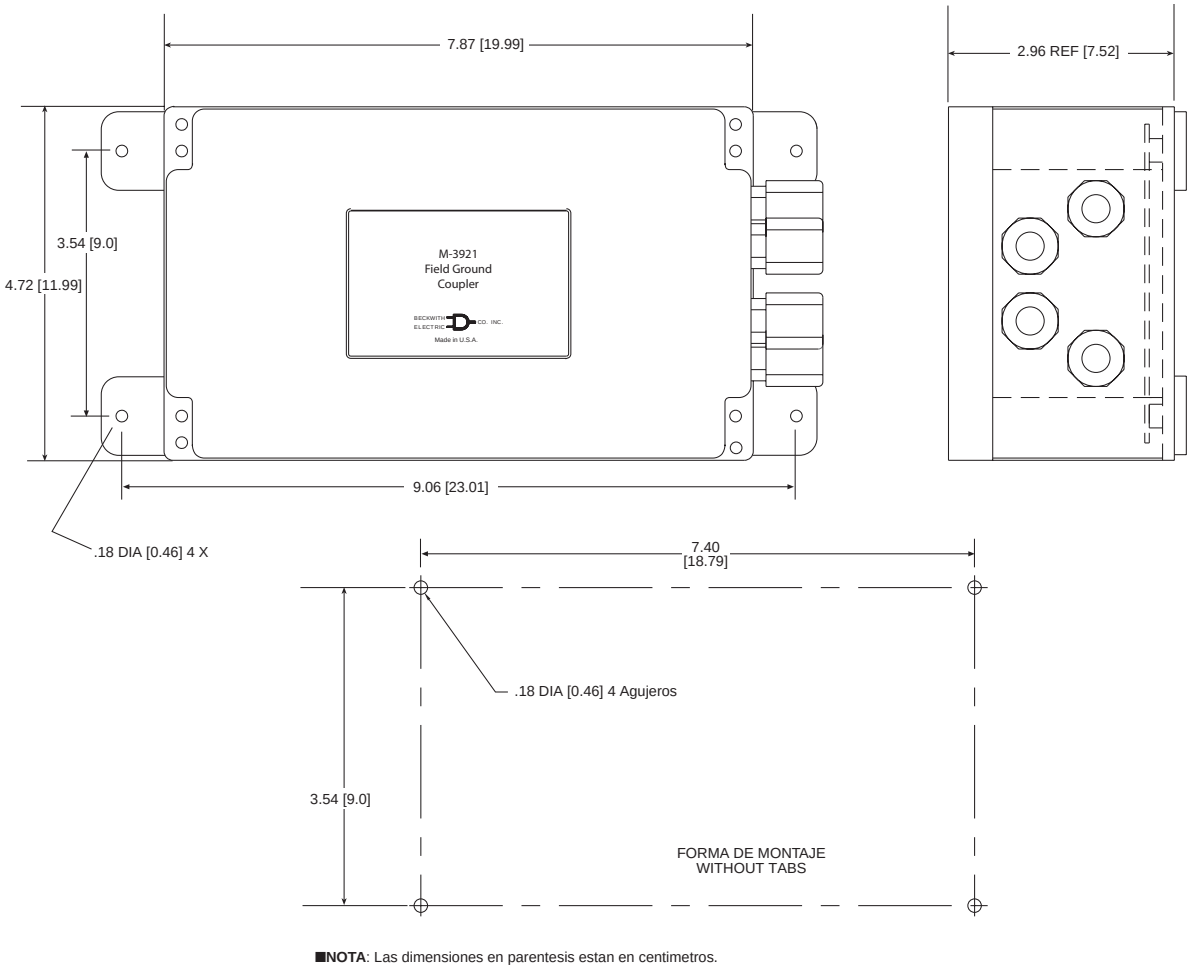
ANSI/IEEE C37.90.2 25–1000 Mhz @ 35 V/m

## Ambiente Atmosferico

| | |
|---|---|
| IEC 60068-2-1 | Frío, –20° C |
| IEC 60068-2-2 | Calor seco, +70° C |
| IEC 60068-2-3 | Calor Húmedo, +40° C @ 93% de H.R. |

### *Protección de Encapsulado*

NEMA 1, IEC IPC-65




■**NOTA**: Las dimensiones en parentesis estan en centimetros.

*Figura 12 Dimensiones de Montaje para el Acoplador de Falla a Tierra del Rotor M-3921*

## Protección 100% Falla a Tierra del Estator por aplicación de Inyección de baja frecuencia

■ **NOTA**: La función de protección de Falla a Tierra del Estator (64S) debe ser seleccionada cuando el M-3425A es ordenado.

La protección 100% falla a tierra del estator es proporcionada por inyección de una señal externa de 20 Hz en el neutro del generador. La protección es proporcionada cuando la máquina está en línea y fuera de línea (previendo que el generador de 20 Hz y el relevador estén siempre energizados.) Este esquema requiere los siguientes componentes externos además del sistema de protección M-3425A:

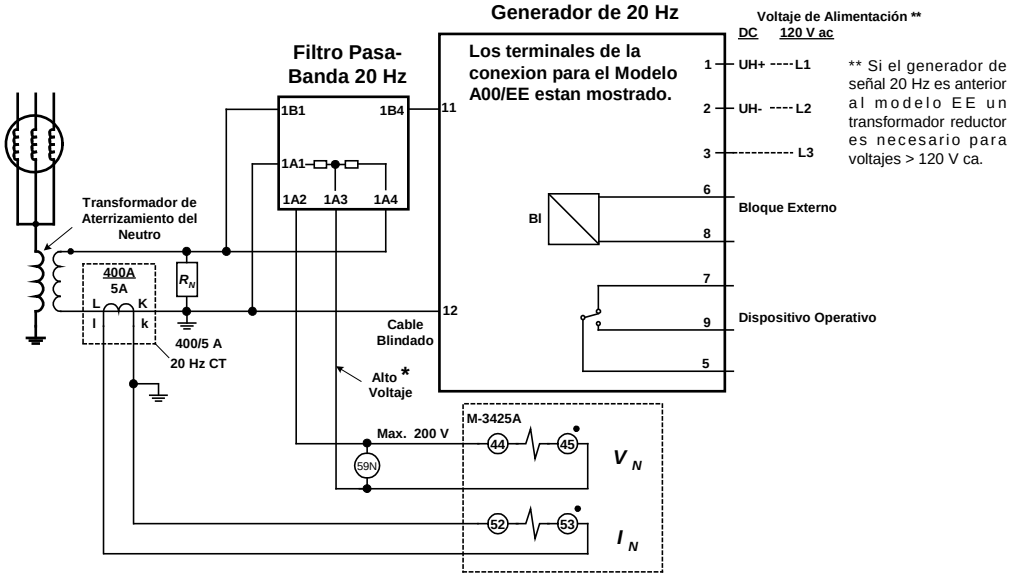
- Generador de Señal de 20 Hz (BECO marco de superficie Número de Parte 430-00426) (BECO marco alineado Número de Parte 430-00430) (Siemens 7XT33)
- Filtro pasa banda (BECO marco de superficie Número de Parte 430-00427) (BECO marco alineado Número de Parte 430-00431) (Siemens 7XT34)
- Transformador de Medición de Corriente de 20 Hz, TC de 400/5 A. (BECO Número de Parte 430-00428) (ITI-CTW3-60-T50-401)

La señal de voltaje generado por el generador de señal de 20 Hz es inyectado en el secundario del transformador de aterrizamiento del neutro del generador a través del filtro pasa banda. El filtro pasa banda pasa la señal de 20 Hz y rechaza las señales fuera de la banda. La salida del filtro pasa banda de 20 Hz es conectada a la entrada $V_N$ del relevador M-3425A a través de un divisor de voltaje adecuado, que limita al M-3425A a $\leq$ 200 V c.a. (el generador de voltaje puede ser by-paseado si el voltaje de 50/60 Hz esperado durante una falla fase-a-tierra del generador es $\leq$ 200V.) La corriente de 20 Hz es también conectada a la entrada $I_N$ del M-3425A, a través del transformador de corriente de 20 Hz.

Cuando el generador está operando normalmente (sin falla a tierra) únicamente una pequeña cantidad de corriente de 20 hz fluirá como resultado de la capacitancia del estator a tierra. Cuando una falla a tierra ocurre en alguno de los devanados del estator del generador la corriente de 20 Hz se incrementará. La función 64S enviará una señal de disparo después de un ajuste de retardo de tiempo cuando la corriente de 20 hz medida exceda el pickup de corriente.

La protección 64S puede ser bloqueada por una Inhibición de Bajo Voltaje. Si el voltaje de 20 Hz (nominal 25 V) es menor que el ajuste de Inhibición de Bajo Voltaje (y la Inhibición de Bajo Voltaje está habilitada), la función 64S será bloqueada. Para casos donde el Resistor de Carga (RL) es pequeño, la inhibición de Bajo Voltaje no debe ser habilitada, ya que el voltaje será pequeño.

La función 59N (90 a 95%) debe ser también usada en conjunto con la protección 64S para proporcionar respaldo.




* Para las aplicaciones con un grado secundario del transformador que dará lugar a tensiones de fase 50/60 Hz falla a tierra> 200 V ac, utilizar la conexión de la 'Alta tensión' para la función 59N.

*Figura 13 Diagrama de Conexión de Componentes de la Función 64S*

## Especificaciones de la Función del Generador de Señal de 20 Hz

### *Voltaje Auxiliar*

Voltaje auxiliar nominal $U_H$ c.a. 3x (100/120 V c.a.), 50/60 Hz 1x (100 a 120 V c.a.), 50/60 Hz

Variaciones permisibles c.a. 88 a 230 V c.a.

O

Voltaje auxiliar nominal $U_H$ c.a. 110 a 220 V c.d.

Variaciones permisibles c.d. 88 a 250 V c.d.

Consumo permisible a 8 Ohm de Impedancia $\leqq$100 VA

■ **NOTA**: 230 VAC es permisible para puesta en servicio solamente, el cual es limitado en tiempo.

### *Salida de Voltaje de 20 Hz*

Conexiones (11 y 12)

Voltaje de corriente salida aproxímese 26 V ±10%, rectangular; 20 Hz ±0.1 Hz

Potencia de salida permanente 100 VA en total rangos

■ **NOTA**: Salida no es resistente a corto circuitos.

### *Binary Entrada para Bloquear*

Conexiones (6 y 8)

| | | |
|---|---|---|
| Umbral de conmutación | | Rango de voltaje ajustable con puente |
| – Para voltajes de control | 24 V<br>48 V<br>60 V | DC 19 V: $U_{high} \geqq$ DC 19 V, $U_{low} \leqq$ DC 10 V |
| – Para voltajes de control | 110 V<br>125 V<br>220 V<br>250 V | DC 88 V: $U_{high} \geqq$ DC 88 V, $U_{low} \leqq$ DC 44 V |
| Voltaje permisible, continuo | 300 V c.d. | |

### *Relevador de Alarma*

Conexiones (5, 7 y 9)

| | | |
|---|---|---|
| Capacidad de switcheo | HACER<br>INTERRUMPIR | 30 W/VA<br>20 VA<br>30 W resistencia de carga<br>25 W @ L/R $\leqq$ 50 ms |
| Capacidad de switcheo para | | DC 24 a DC 250 V<br>AC 24 a AC 230 V |
| Corriente permisible | | 1 A permanente |

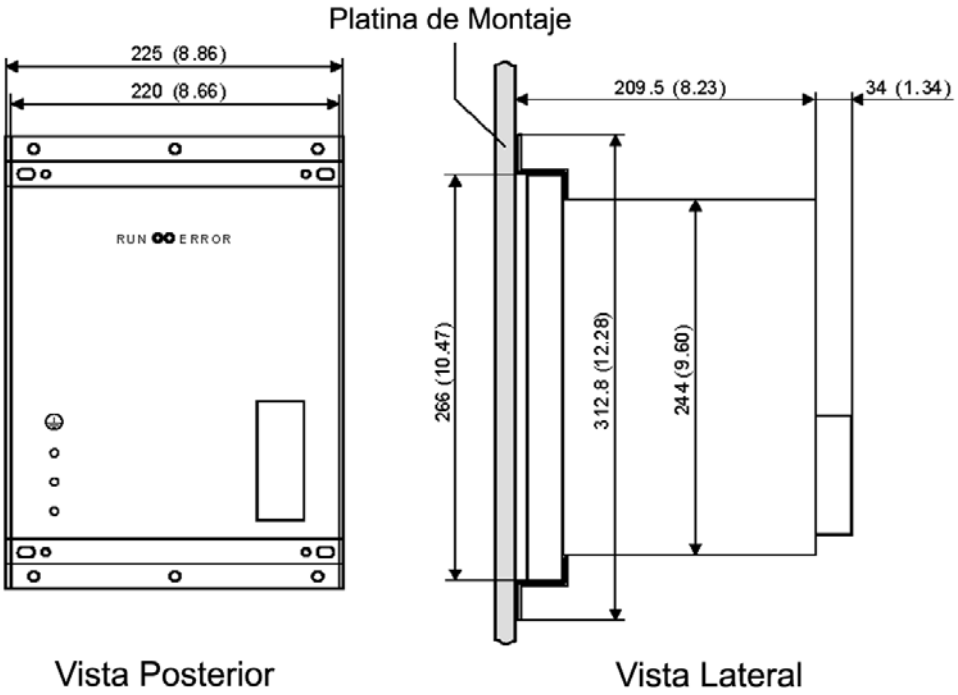
### *Temperaturas Ambiente Permisibles*

$R_L$ describe la resistencia de carga en la salida Pasa Banda

Con $R_L$ < 5 Ohm de Carga $\leqq$55 °C o $\leqq$131 °F

Con $R_L$ > 5 Ohm de Carga $\leqq$70 °C o $\leqq$158 °F

■ **NOTA**: El dispositivo puede producir hasta 20 W de pérdidas de potencia durante servicio. Para prevenir des- cascaramiento por calor, la disipación de las pérdidas no debe ser restringida. El claro mínimo arriba y abajo del dispositivo a otras unidades o paredes es 100 mm o 4 pulgadas. En cubículos, el dispositivo debe ser instalado en la parte baja.




Dimensiones en mm

■ **NOTA**: Información detallada de Montaje es contenida en el Libro de Instrucciones del M-3425A Capítulo 5, Instalación Sección 5.6

*Figura 14 Dimensiones del Generador de Señal de 20 Hz*

## Especificaciones del Filtro Pasa-Banda

### *Capacidad de Carga del Filtro Pasa-banda de 20 Hz*

Conexiones (1B1-1B4)

| | |
|---|---|
| Voltaje permisible, continuo | 55 V c.a. |
| Voltaje permisible por ≦30 s | 550 V c.a. |
| Frecuencia de voltaje ac sobre-impuesta | ≧45 Hz |
| Capacidad de Sobrecarga, continua | 3.25 A c.a. |
| Voltaje de Prueba | 2.8 kV c.d. |

### *Capacidad de Carga del Circuito Divisor de Voltaje*

Conexiones (1A1-1A4):

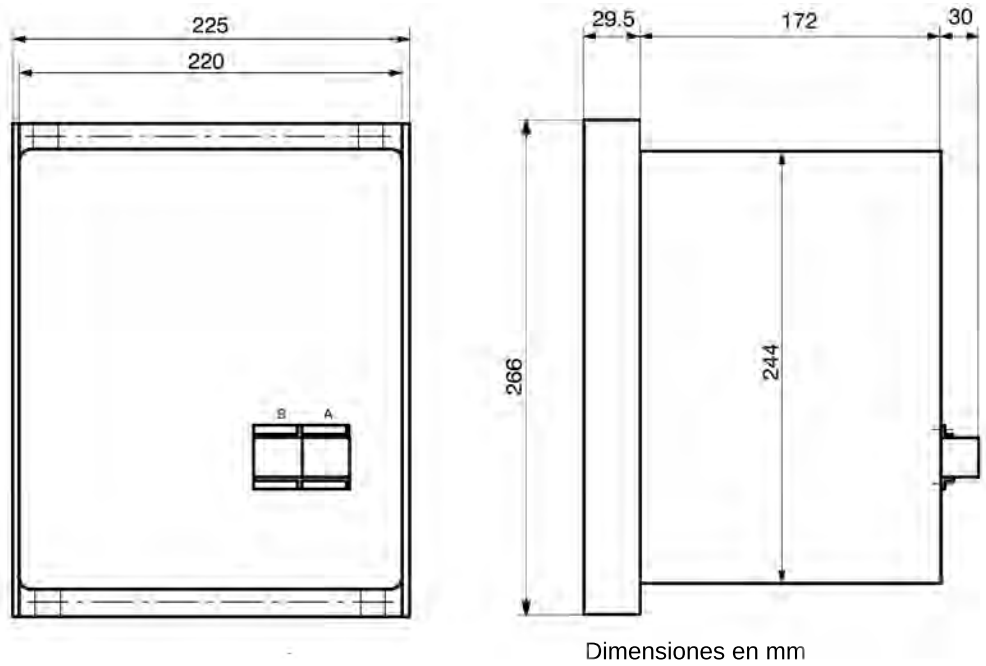
| | |
|---|---|
| Voltaje permisible, continuo | 55 V c.a. |
| Voltaje permisible por ≦30 s | 50 V c.a. |
| Voltaje de Prueba | 2.8 kV c.d. |

### *Temperaturas Ambiente Permisibles*

Con $R_L$ < 5 W de Carga ≦40 °C o ≦104 °F

Con $R_L$ > 5 W de Carga ≦55 °C o ≦131 °F

■ **NOTA**: El dispositivo puede producir hasta 75 W de pérdidas de potencia durante servicio. Para prevenir des-cascaramiento por calor, la disipación de las pérdidas no debe ser restringida. El claro mínimo arriba y abajo del dispositivo a otras unidades o paredes es 100 mm o 4 pulgadas. En cubículos, el dispositivo debe ser instalado en la parte baja.




■ **NOTA:** Información detallada de Montaje es contenida en el Libro de Instrucciones del M-3425A Capítulo 5, Instalación Sección 5.

*Figura 15 Dimensiones del Filtro Pasa-Banda*

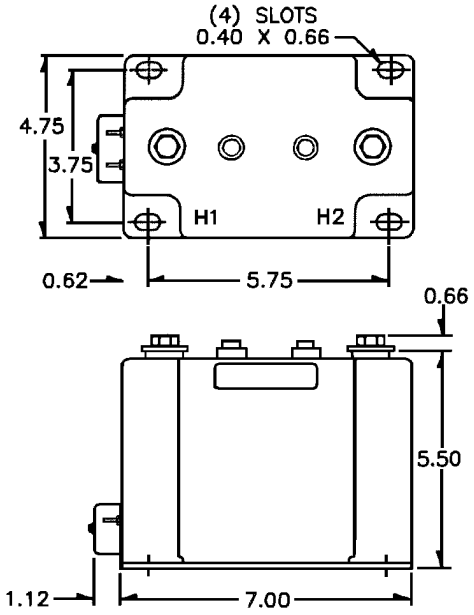



*Figura 16 Transformador de Medición de Corriente 20 Hz TC 400-5 A*

**BECKWITH ELECTRIC CO., INC.**
**6190 - 118th Avenue North • Largo, Florida 33773-3724 U.S.A.**
**TELEFONA (727) 544-2326 • FAX (727) 546-0121**
**marketing@beckwithelectric.com**
**www.beckwithelectric.com**
**ISO 9001:2008**

© 1998 Beckwith Electric
Impreso en U.S.A.

800-3425A-SP-09MC3 01/13
ESP-07MC3 01/13