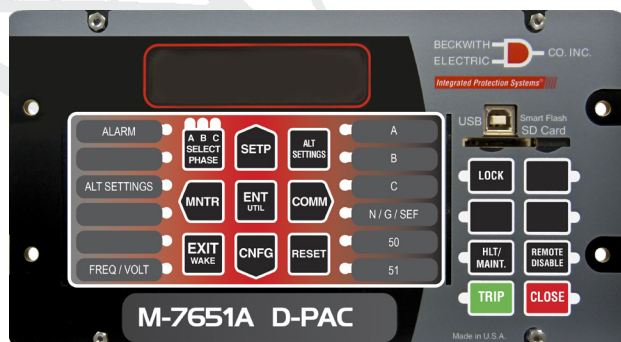




M-7651A D-PAC

**Sistema de Protección,
Automatización y Control
para Aplicaciones de
Distribución**

Protección

- Mas de 30 elementos de protección, para una protección optima de Sistemas de Distribución.
- Esquemas avanzados de protección para aplicaciones en Protección de Alimentadores, Control de Bahía y Protección de Interconexión.
- 8 Grupos de Ajuste
- Matriz de E / S, proporcionando una vista general de las funciones habilitadas, entradas y salidas seleccionadas.
- La Protección contra Arco Eléctrico incluye:
 - Modo de Mantenimiento
 - Protección de bus de interbloqueo inverso
 - (Opcional) Óptico con Protección contra Sobrecorriente
- Compatible con Sensores de Punto Óptico y de Bucle

Automatización / Comunicaciones

- Puertos USB frontal y tarjeta tipo SD para programación y transferencia de datos en forma local.
- Uno o dos puertos serie opcionales (TIA-232, TIA-485 o FO Serial)
- Puerto Ethernet Opcional Simple o Dual, con función multi-usuario y multi-protocolo
- Protocolos soportados:
 - MODBUS, DNP3.0
 - Opcional: IEC61850
- Herramientas de Seguridad cibernética completas para el cumplimiento de NERC CIP
- Cumple con IEEE 1686

Control

- Cuatro Entradas y Salidas configurables por el usuario, expandible a doce entradas y doce salidas además tres Entradas Virtuales.
- Panel frontal con LEDs y botones programables por el usuario.

Monitoreo

- Monitoreo de calidad de energía, hasta la armónica 63, incluyendo THD y TDD
- Visor de calidad de energía (ITIC Curve)
- Detector de sags, swell y transitorios subsíncronos.
- Almacenamiento de datos avanzado y registrador del perfil de carga.
- Registrador de 3500 Secuencia de eventos (SOE).
- 100 registro de calidad DFR de hasta 480 ciclos cada uno con muestreo ajustable hasta 128 muestras por ciclo

IPScóm: *Software sencillo para aplicaciones en sistemas de potencia complejos*

- Medición Integrada, Herramientas de visualización de DFR y Calidad de energía
- Herramientas de búsqueda y filtrado de SOE, DFR y registros de PQ
- Programación Lógica IPSlogic

Flexibilidad

- Rápido y sencillo montaje para la mayoría de los relevadores en diferentes espacios con el empleo de la Tecnología de Adaptadores de Panel de Beckwith.

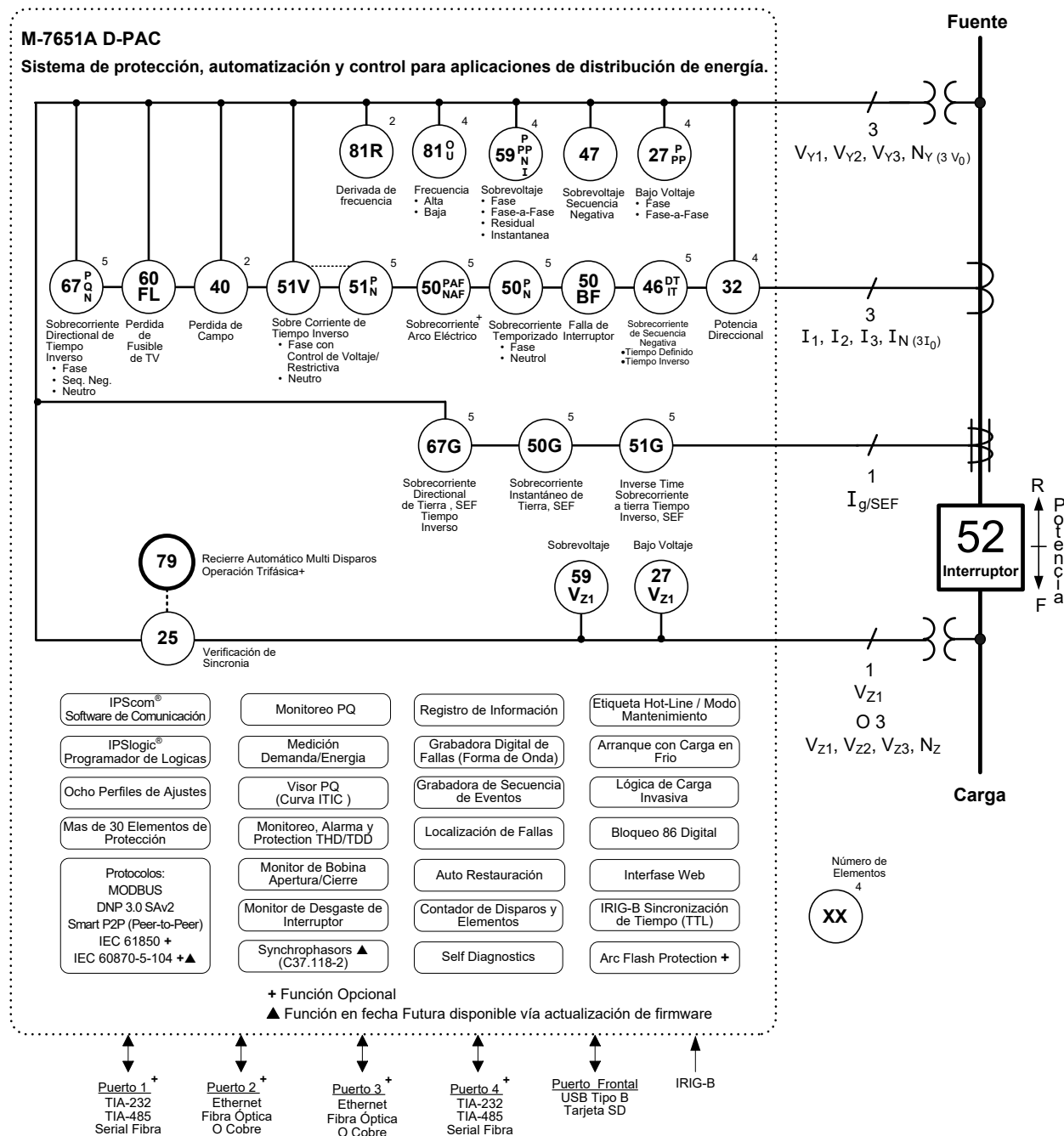


Figura 1 Diagrama unifilar funcional del M-7651A D-PAC

Funciones de control estándar

- Más de 30 funciones de protección
- Montaje horizontal o vertical
- Frecuencia de 50 o 60 Hz
- Fuente de poder de Alta (90 a 315 Vca/ Vcd) o Baja (18 a 60 Vcd)
- Ocho perfiles de ajustes
- Etiqueta de Línea Caliente/Modo Mantenimiento
- Arranque de carga en frío
- Supervisor de invasión de carga
- Voltaje fantasma
- Bloqueo digital 86
- Localizador de fallas
- Auto restauración
- Indicador de Tierra Sensible
- Entrada de tres fases de corriente, mas una entrada de tierra o de corriente de tierra sensitiva
- Entrada de tres fases de voltaje, mas una entrada para voltaje de verificador de sincronismo.
- Cuatro entradas digitales programables por el usuario
- Cuatro salidas digitales programables por el usuario
- Protección para ambientes corrosivos en tarjeta de circuitos
- IHM, LED y botones frontales configurables
- Entrada para fuente de poder de 12 Vcd de respaldo
- Software de comunicaciones IPScorm
- IPSlogic lógica programable
- Monitoreo de Desgaste de Interruptor
- Mapeo de E / S
- Diseñador de curvas de usuario
- Herramienta para comparación de ajustes
- Monitor de fuente de alimentación
- Monitor de bobina disparo/cierre
- Contadores de disparo y indicaciones
- Registrador de falla digital (Forma de onda)
- Registrador de eventos de fallas
- Sincrofasores (IEEE C37.118-2)▲
- Panel frontal con puerto USB y tarjeta SD
- Sincronización de tiempo IRIG-B
- Mapeo DNP personalizado
- Protocolos soportados:
 - MODBUS
 - DNP3.0 SAV2
 - Smart P2P (punto a punto)▲

- P2P
- IPsec (Protocolo de seguridad de internet)
- Capacidad del cliente RADIUS para administrar accesos locales y remotos al control
- Gran variedad de accesorios de comunicación
- Monitoreo de calidad de energía
- Contadores y grabadoras de fallas en curvas ITIC
- Registro de datos
- Monitoreo, alarma y protección de THD/TDD
- Demanda y medición de energía
- Registro de secuencia de eventos
- Auto diagnostico

Características opcionales

- Auto Recierre Múltiples, operación de recierre Tres-Fases Agrupadas
- PUERTO 1 – TIA-232, TIA-485, o fibra óptica
- PUERTO 1 – Módulo de Salida Analógica
- PUERTO 2 – Ethernet trasero fibra óptica o Copper
- PUERTO 3 – Ethernet trasero fibra óptica o Copper
- PUERTO 4 – TIA-232, TIA-485, o fibra óptica
- Protocolos facultativos, además de MODBUS y DNP 3.0 estándar (requiere por lo menos un puerto Ethernet):
 - IEC 61850
 - IEC 60870-5-104/101▲
 - Combinación IEC 61850 y IEC 60870-05-104/101▲
- Tarjeta de E / S expandible: agregando ocho entradas digitales y ocho salidas digitales para obtener un total de 12 de cada tipo
- Entradas analógica de baja energía (LEA) por C37.92. Configuraciones disponibles: 4 LEA, 3 LEA + 1 TV, o 6 LEA.
- Detector de Arco eléctrico
- Cargador de batería/Fuente de alimentación M-2032B – Por favor consulte la Especificación M-2032B para obtener información adicional y opciones de pedido.

M-7651A Opciones de Montaje

- Adaptador para montaje en Rack de 19"
- Marco adaptador para montaje del M-7651A en cortes existentes

▲ Característica futura disponible vía actualización de firmware / Actualización de IPScorm

Conexiones externas

Las posibles conexiones para el M-7651A D-PAC se muestran en la [Figura 2](#) y [Figura 3](#).

▲PRECAUCIÓN: Cualquier receptáculo TB3 que **NO** sea VERDE indica que hay una **fuentes de alimentación de bajo voltaje** instalada en la unidad.

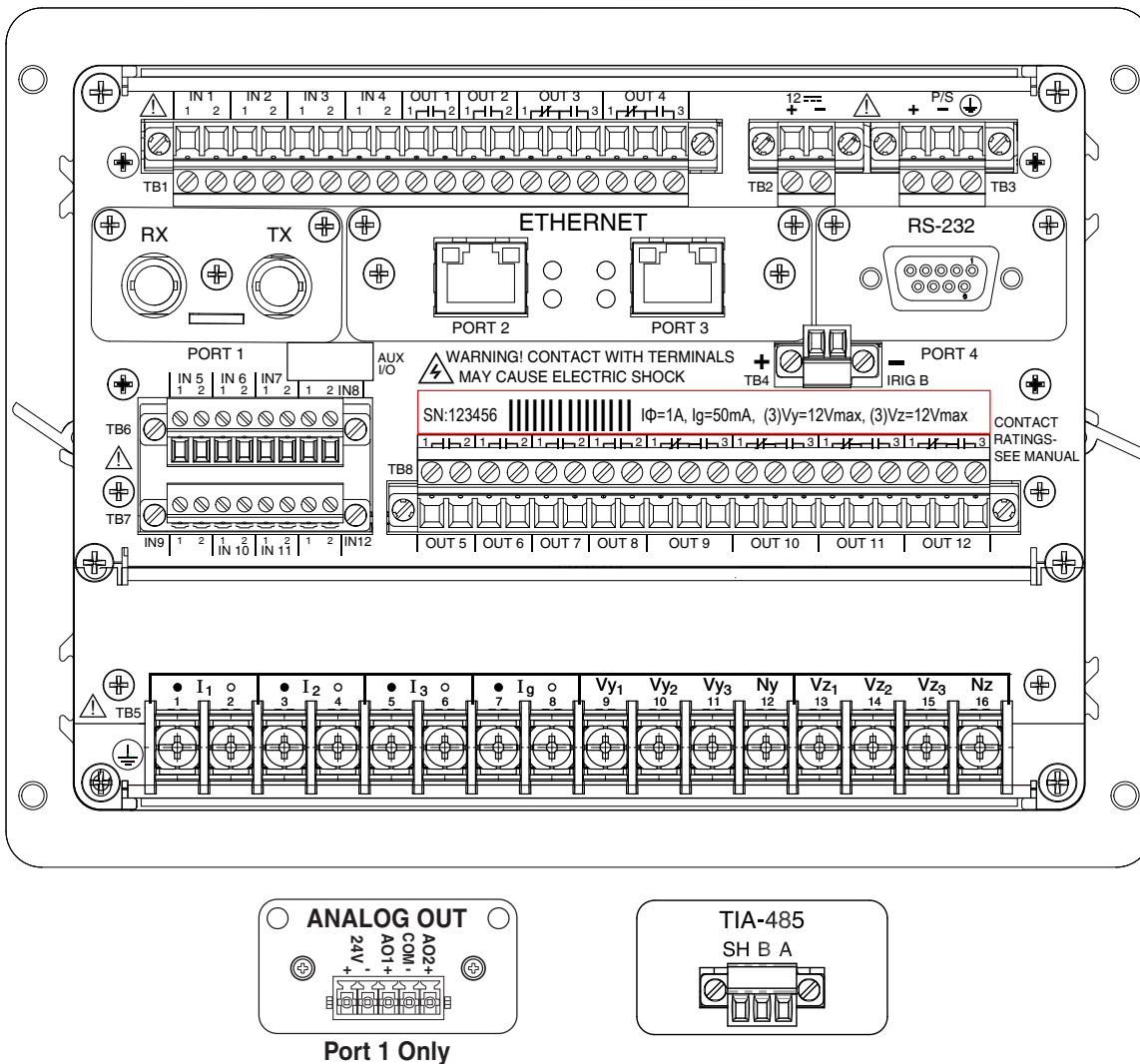


Figura 2 Conexiones externas del M 7651A (configuración típica, otras opciones disponibles)

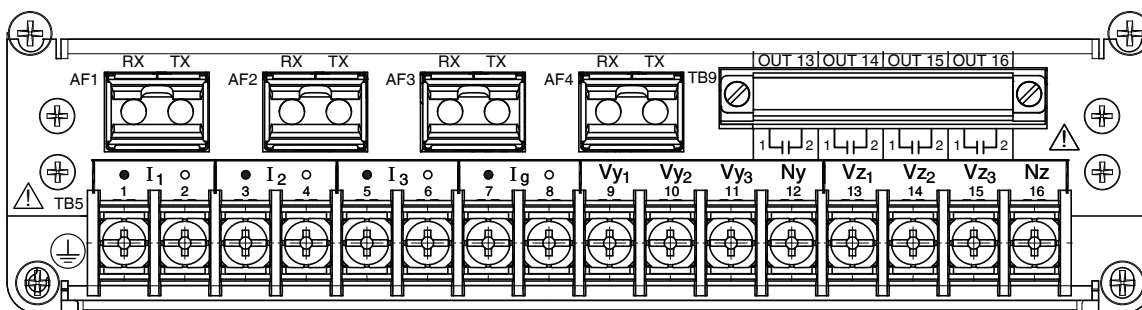


Figura 3 M-7651A Conexiones Externas (Módulo de Arco Eléctrico Opcional)

FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Número de Dispositivo	Función	Rangos de Puntos de Ajustes	Incremento	Exactitud†
Verificador de sincronismo				
25	Referencia de fase	A/B/C	—	—
	Permiso de bajo voltaje			
	Línea muerta / Bus muerto	Sí / No	—	—
	Línea muerta / Bus vivo	Sí / No	—	—
	Línea viva/Bus muerto	Sí / No	—	—
	Voltaje mínimo línea viva	0.0 a 200.0 V	0.1 V	±0.2 V o ±0.5%
	Voltaje mínimo bus vivo	0.0 a 200.0 V	0.1 V	±0.2 V o ±0.5%
	Permiso del verificador de sincronismo			
	Retardo de tiempo max / min	0.01 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Voltaje Mínimo	10.0 a 300.0 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
	Voltaje máximo	10.0 a 300.0 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
	Diferencia de ángulo	0.00° a 90.00°	0.01°	±0.3°
	Diferencia de magnitud	0.00 a 300.00 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
	Diferencia de frecuencia	0.00 a 5.00 Hz	0.01 Hz	±0.02 Hz o ±2%
Subtensión				
27	Bajo voltaje de fase (pasos #1 a #4)			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
27 PP	Auto restauración	Habilitar / Deshabilitar		
	Bajo voltaje de fase a fase			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
27 Vz1	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Bajo voltaje			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
27B	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
Supervisión de voltaje lado bus				
27B	Supervisión de voltaje lado bus			
	Voltaje mínimo de cierre	0.00 a 300.00 V	0.01 V	±0.2 V o ±0.5%
	Tiempo supervisión	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Potencia direccional (pasos #1 a #4)				
32	Pickup	-3.00 a +3.00 PU	0.01 PU	± 0.02 PU o 3% @ PF = 0.2 a 1.0
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	± 0.01 s o ± 1%
	Potencia	Real/Reactiva		

Cada elemento direccional puede ser ajustado como alta potencia o baja potencia.

El nivel por unidad es basado en valores nominales secundarios de voltaje TV y corriente de TC.

Pérdida de Campo - Doble zona con característica mho-offset (Pasos #1 a #2)

40	Diámetro del círculo			
	1 A TC	0.5 a 500.0 Ω	0.1 Ω	± 0.5 Ω o ± 5%
	5 A TC	0.1 a 100.0 Ω	0.1 Ω	± 0.1 Ω o ± 5%
	Desplazamiento			
	1 A TC	-250.0 a 250.0 Ω	0.1 Ω	± 0.5 Ω o ± 5%
	5 A TC	-50.0 a 50.0 Ω	0.1 Ω	± 0.1 Ω o ± 5%
	Retardo de Tiempo	0.01 a 300.00 s	0.01 s	± 1 Ciclo o ± 1%
	Tiempo de Retardo con Control de Voltaje	0.01 a 300.00 s	0.01 s	± 1 Ciclo o ± 1%
	Control de Voltaje	5 a 180 V	1 V	± 0.5 V o ± 0.5%
	Elemento Direccional	0° a 20°	1°	—

El tiempo de retardo con control de voltaje para cada zona puede ser individualmente habilitada.

†Seleccione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente de secuencia negativa (pasos #1 a #5)				
46 DT	Tiempo definido			
	Pickup			
	1 A TC	0.02 a 20.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
46 IT	Tiempo inverso			
	Pickup			
	1 A TC	0.02 a 3.20 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 16.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Retardo de reseteo electromecánico	Sí / No		
	Coeficiente de reseteo	0.001 a 30.000 s	0.001 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Modificadores de TCC			
	Tiempo agregado	0.00 a 30.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Respuesta mínima			
	Tiempo agregado	0.00 a 1.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Familia de curvas IEC (IEC 60255-151)	Inversa, muy inversa, extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 1.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Curvas IEEE (C37.112)	Moderadamente Inversa Muy Inversa Extremadamente Inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 25.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Curvas US	Moderadamente Inversa Estándar Inversa Muy Inversa Extremadamente Inversa Inversa de tiempo corto		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 15.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Curvas recierre tradicional	101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 151; 152; 161; 162; 163; 164; 165; 200; 201; 202		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 2.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Tiempo definido			
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 100.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobre voltaje de secuencia negativa				
47	Pickup	0.00 a 300.00 V	0.01 V	$\pm 0.2 \text{ V o } \pm 0.5\%$
	Corriente por Fase	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
Falla de interruptor				
50 BF	Pickup			
	Corriente por Fase			
	1 A TC	0.02 a 2.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 10.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Corriente residual/tierra (tierra sensible)			
	1 A TC	0.02 a 2.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 10.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	10 mA TC	0.001 a 0.160 A	0.001 A	TBD
	50 mA TC	0.005 a 0.800 A	0.001 A	TBD
	200 mA TC	0.020 a 3.200 A	0.001 A	TBD
	Retardo de Tiempo	0.01 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Retardo de redisparo	0.01 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente instantáneo / Tiempo definido (pasos #1 a #5)				
50P	Sobrecorriente de fase instantáneo / Tiempo definido			
	Pickup			
	1 A TC	0.02 a 20.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
50 HCL	Bloqueo alta corriente (pasos #1 a #5)			
	Fase	Habilitar / Deshabilitar		
	Corriente de referencia			
	1 A TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.50 a 500.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
50N	Sobrecorriente residual instantáneo / Tiempo definido			
	Pickup			
	1 A TC	0.02 a 20.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
50 HCL	Bloqueo de alta corriente (Pasos #1 a #5) con "3I₀" HCL referencia de corriente de operación			
	Residual / Tierra	Habilitar / Deshabilitar		
	Corriente de referencia			
	1 A TC	0.03 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.15 a 500.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
50G	Sobrecorriente de tierra instantáneo / Tiempo definido			
	Pickup			
	1 A Tierra TC	0.02 a 20.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A Tierra TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
50 HCL	Bloqueo alta corriente (Pasos #1 a #5) con "G" HCL Referencia de corriente de operación			
	Residual / Tierra	Habilitar / Deshabilitar		
	Corriente de referencia			
	1 A Tierra TC	0.03 a 100.00 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A Tierra TC	0.15 a 500.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente de tiempo Inverso (Pasos #1 a #5)				
51P	Sobrecorriente de tiempo inverso de fase con control de voltaje o restricción de voltaje			
	Pickup			
	1 A TC	0.02 a 3.20 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 16.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Lógica de invasión de carga	Usar / No usar	–	–
51N	Sobrecorriente residual de tiempo inverso			
	Pickup			
	1 A TC	0.02 a 3.20 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A TC	0.10 a 16.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
51G	Sobrecorriente de Tierra de Tiempo Inverso			
	Pickup			
	1 A Tierra TC	0.02 a 3.20 A	0.01 A	$\pm 0.02 \text{ A o } \pm 3\%$
	5 A Tierra TC	0.10 a 16.00 A	0.01 A	$\pm 0.1 \text{ A o } \pm 3\%$
	Retardo de reseteo electromecánico	Sí / No		
	Coeficiente de reseteo	0.001 a 30.000 s	0.001 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Tiempo agregado para Modificadores de TCC	0.00 a 30.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Tiempo agregado para respuesta mínima	0.00 a 1.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Familia de curvas IEC (IEC 60255-151)	Inversa, Muy inversa Extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 1.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Curvas IEEE (C37.112)	Moderadamente inversa Muy inversa Extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 25.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Curvas US	Moderadamente Inversa / Estándar Inversa / Muy Inversa / Extremadamente Inversa / Inversa de tiempo corto		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 15.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Curvas recierre tradicional	101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 151; 152; 161; 162; 163; 164; 165; 200; 201; 202		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 2.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$
	Tiempo definido			
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 100.00	0.01	$\pm 2 \text{ ciclos o } \pm 5\%$

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobre voltaje				
59	Sobre voltaje de fase (pasos #1 a #4)			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	$\pm 0.2 \text{ V o } \pm 0.5\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Auto restauración	Habilitar / Deshabilitar		
59I	Sobre voltaje pico			
	Pickup	100 a 150 %	1%	$\pm 3\%$
	Tiempo definido	0.01 a 140.00 s	0.01 s	$\pm 0.05 \text{ s}$
59N	Sobre voltaje de residual (Pasos #1 a #2)			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	$\pm 0.2 \text{ V o } \pm 0.5\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
59 PP	Sobre voltaje de fase a fase			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	$\pm 0.2 \text{ V o } \pm 0.5\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
59 Vz1	Sobre voltaje Vz1			
	Pickup	10.00 a 300.00 V	0.01 V	$\pm 0.2 \text{ V o } \pm 0.5\%$
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
Detección de pérdida de fusibles en TV				
60 FL	Una condición de falla de fusible TV es detectado usando los componentes de secuencia positiva y negativa de voltajes y corrientes.			
	Retardo de Tiempo	0.03 a 600.00 s	0.01 s	$\pm 0.01 \text{ s o } \pm 1\%$
	Detección de pérdida de fusible de TV trifásico	Habilitar / Deshabilitar		

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente direccional (Pasos #1 a #5)				
67P	Sobrecorriente de fase direccional			
	Corriente operativa	Corriente por Fase		
	Fase de voltaje de polarización	V_1		
67N	Sobrecorriente residual direccional			
	Corriente operativa	$3I_0$		
	Fase de voltaje de polarización	V_{Z1}, V_1, V_2, V_0		
67G	Sobrecorriente a tierra direccional			
	Corriente operativa	I_g		
	Fase de voltaje de polarización	V_{Z1}, V_1, V_2, V_0		
67Q	Sobrecorriente de secuencia negativa direccional			
	Corriente operativa	Corriente secuencia negativa		
	Fase de voltaje de polarización	V_2		
	Direccional habilitado	No direccional / Direccional		
	Voltaje mínimo de polarización (% de voltaje nominal)	2.0 a 10.0%	0.1%	$\pm 3\%$
	Acción si baja	Disparo / Bloqueo disparo		
	Angulo de sensibilidad máxima 1	0° a 359°	1°	$\pm 1^\circ$
	Angulo de sensibilidad máxima 2	5° a 90°	1°	$\pm 1^\circ$
	Retardo de Tiempo	Definido / Inversa	—	—
	Tiempo definido:			
	Pickup			
	1 A TC / TC de tierra	0.05 a 20.00 A	0.01 A	± 0.02 A o $\pm 3\%$
	5 A TC / TC de tierra	0.25 a 100.00 A	0.01 A	± 0.1 A o $\pm 3\%$
	Retardo	0.00 a 600.00 s	0.01 s	± 0.01 s o $\pm 1\%$

■ **NOTA:** Las especificaciones de la Función 67 retardo de tiempo inverso continúan en la siguiente pagina.

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente direccional instantáneo / de tiempo definido (cont.)				
<i>Tiempo inverso:</i>				
Pickup				
1 A TC / TC de tierra		0.02 a 3.20 A	0.01 A	±0.02 A o ±3%
5 A TC / TC de tierra		0.10 a 16.00 A	0.01 A	±0.1 A o ±3%
Retardo de reseteo electromecánico		Sí / No		
Coeficiente de reseteo		0.001 a 30.000 s	0.001 s	±0.01 s o ±1%
Modificadores de TCC				
Tiempo agregado		0.00 a 30.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
Respuesta mínima				
Tiempo agregado		0.00 a 1.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
Familia de curvas IEC (IEC 60255-151)		Inversa, muy inversa, extremadamente inversa		
Multiplicador de tiempo		0.05 a 1.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
Curvas IEEE (C37.112)		Moderadamente inversa Muy inversa Extremadamente inversa		
Multiplicador de tiempo		0.10 a 25.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
Curvas US		Moderadamente inversa Estándar inversa Muy inversa Extremadamente inversa Inversa de tiempo corto		
Multiplicador de tiempo		0.05 a 15.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
Curvas recierre tradicional		101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 151; 152; 161; 162; 163; 164; 165; 200; 201; 202		
Multiplicador de tiempo		0.10 a 2.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
Tiempo definido				
Multiplicador de tiempo		0.10 a 100.00	0.01	±2 ciclos o ±5%

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud [†]
Frecuencia (Pasos #1 a #4)				
81	Pickup	40.00 a 65.00 Hz	0.01 Hz	±0.02 Hz
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Histéresis	0.0 a 1.0 Hz	0.1 Hz	
	Bloqueo por bajo voltaje	Habilitar / Deshabilitar		
	Voltaje Mínimo	1.00 a 180.00 V	0.01 V	
	Carga mínima	Habilitar / Deshabilitar		
	1 A TC	0.00 a 40.00 A	0.01 A	±0.02 A o ±3%
	5 A TC	0.00 a 200.00 A	0.01 A	±0.1 A o ±3%
La precisión del pickup aplica en un rango de 57 a 63 Hz. Más allá de este rango la precisión es de ±0.1 Hz.				
	Auto restauración	Habilitar / Deshabilitar		

Tasa de cambio de frecuencia (pasos #1 a #2)				
81R	Pickup	0.20 a 5.00 Hz/s	0.01 Hz/s	±0.02 Hz/s
	Tiempo definido	0.00 a 2.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Frecuencia máxima	40.00 a 70.00 Hz	0.01 Hz	
	Corriente mínima			
	1 A TC	0.00 a 20.00 A	0.01 A	±0.02 A o ±3%
	5 A TC	0.00 a 100.00 A	0.01 A	±0.1 A o ±3%
	Voltaje Mínimo	0.00 a 300.00 V	0.01 V	
	Numero de ciclos umbral	3 to 15	1	

Monitor de interruptor				
BM	Pickup	1 a 60000 kA* ciclos	1 kA* ciclos	±1 kA* ciclos
	Retardo de Tiempo	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Arco de apertura de interruptor retraso de corriente	0 a 2000 ms	1 ms	
	Ciclos del arco de corriente	0 a 20 Ciclos	1 ciclo	
	Acumuladores Pre-Ajustados	0 a 60000 kA* ciclos	1 kA* ciclo	
	Método de selección de temporización*	I ^{1.5} T, IT o I ² T		
	(*El método de selección de temporización determina la unidad: kA, kA ^{1.5} o kA ²)			

La función de Monitor de interruptor calcula una estimación del desgaste por fase en los contactos del interruptor mediante la medición y la integración de la corriente a través de los contactos del interruptor como un arco.

Los valores por fase se añaden a un total acumulado para cada fase, y después se compara con un valor umbral programado por el usuario. Cuando se supera el umbral en cualquier fase, el relé puede establecer un contacto de salida programable.

El valor acumulado para cada fase puede ser mostrado.

La característica de Monitoreo de interruptor requiere un contacto de iniciación para iniciar la acumulación, y la acumulación comienza después del retardo de tiempo ajustado.

[†]Seleccione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES DE PROTECCIÓN (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Restricción de armónica de arranque				
IHR	Recogida de armónica de arranque	0.1 a 100%	0.1%	±1%
	Liberación de armónica de arranque	0.1 a 100%	0.1%	±1%
	Tiempo de activación de arranque	0.01 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
Monitoreo del circuito de disparo / cierre				
TCM	Retardo de Tiempo	0.01 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
CCM	Retardo de Tiempo	0.01 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
<i>El voltaje de entrada de la bobina de apertura y cierre está limitado a la especificación de la tabla 5.</i>				
Distorsión armónica total / distorsión de demanda total				
THD	Calidad operacional	Corriente / voltaje		
	Límite	3.0 a 10.0 %	0.1%	±2%
	Retardo de Tiempo	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
TDD	Calidad operacional	Corriente		
	Límite	3.0 a 10.0 %	0.1%	±2%
	Retardo de Tiempo	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.05 s o ±1%

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES PROTECCIÓN OPCIONAL (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Instantáneo de corriente sensitiva / Sobre corriente de tiempo definido (Pasos #1 a #5)				
50 GS	Umbral tierra sensible			
	10 mA Tierra TC	0.001 a 0.160 A	0.001 A	(TBD)
	50 mA Tierra TC	0.001 a 0.800 A	0.001 A	0.0015 A o $\pm 3\%$
	200 mA Tierra TC	0.020 a 2.500 A	0.001 A	(TBD)
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	± 0.01 s o $\pm 1\%$
<i>Reemplaza estándar 50G Tierra</i>				
50 HCL	Bloqueo de alta corriente (Pasos #1 a #5) con "G" HCL Referencia de corriente de operación			
	Residual / Tierra	Habilitar / Deshabilitar	–	–
	Corriente de referencia			
	10 mA Tierra TC	0.001 a 0.160 A	0.001 A	(TBD)
	50 mA Tierra TC	0.001 a 0.800 A	0.001 A	0.0015 A o $\pm 3\%$
	200 mA Tierra TC	0.020 a 2.500 A	0.001 A	(TBD)
	Tiempo definido	0.00 a 600.00 s	0.01 s	± 0.01 s o $\pm 1\%$

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES PROTECCIÓN OPCIONAL (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente de tierra sensible de tiempo inverso (pasos #1 a #5)				
51 GS	Umbral tierra sensible			
	10 mA Tierra TC	0.001 a 0.160 A	0.001 A	(TBD)
	50 mA Tierra TC	0.001 a 0.800 A	0.001 A	0.0015 A o $\pm 3\%$
	200 mA Tierra TC	0.020 a 2.500 A	0.001 A	(TBD)
	Retardo de reseteo electromecánico	Sí / No		
	Coeficiente de reseteo	0.001 a 30.000 s	0.001 s	± 0.01 s o $\pm 1\%$
	Modificadores de TCC			
	Tiempo agregado	0.00 a 30.00 s	0.01 s	± 0.01 s o $\pm 1\%$
	Tiempo agregado para respuesta mínima	0.00 a 1.00 s	0.01 s	± 0.01 s o $\pm 1\%$
	Familia de curvas IEC (IEC 60255-151)	Inversa, muy inversa, extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 1.00	0.01	± 2 ciclos o $\pm 5\%$
	Curvas IEEE (C37.112)	Moderadamente inversa, muy inversa, extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 25.00	0.01	± 2 ciclos o $\pm 5\%$
	Curvas US	Moderadamente inversa, estándar inversa, muy inversa, extremadamente inversa, tiempo corto inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 15.00	0.01	± 2 ciclos o $\pm 5\%$
	Curvas recierre tradicional	101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 151; 152; 161; 162; 163; 164; 165; 200; 201; 202		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 2.00	0.01	± 2 ciclos o $\pm 5\%$
	Tiempo definido			
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 100.00	0.01	± 2 ciclos o $\pm 5\%$
<i>Reemplaza el Estándar 51G Tierra</i>				

†Seleccione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

FUNCIONES PROTECCIÓN OPCIONAL (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Sobrecorriente de tierra sensible de tiempo inverso (pasos #1 a #5)				
67 GS	Fase de voltaje de polarización	V _{Z1} , V ₁ , V ₂ , V _O	—	—
	Direccional habilitado	No direccional / Direccional	—	—
	Voltaje mínimo de polarización (% de voltaje nominal)	2.0 a 10.0%	0.1%	±3%
	Acción si baja	Disparo / Bloqueo disparo	—	—
	Angulo de sensibilidad máxima 1	0° a 359°	1°	±4°
	Angulo de sensibilidad máxima 2	5° a 90°	1°	±4°
	Retardo de Tiempo	Definido / Inversa	—	—
	Tiempo definido:			
	Pickup 10 mA Tierra TC	0.001 a 0.160 A	0.001 A	(TBD)
	Pickup 50 mA Tierra TC	0.005 a 0.800 A	0.001 A	0.0015 A o ±3%
	Pickup 200 mA Tierra TC	0.020 a 2.500 A	0.001 A	(TBD)
	Retardo	0.00 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Tiempo inverso:			
	Retardo de reseteo electromecánico	Sí / No		
	Coeficiente de reseteo	0.001 a 30.000 s	0.001 s	±0.01 s o ±1%
	Modificadores de TCC			
	Tiempo agregado	0.00 a 30.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Tiempo agregado para respuesta mínima	0.00 a 1.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Familia de curvas IEC (IEC 60255-151)	Inversa, muy inversa, extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 1.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
	Curvas IEEE (C37.112)	Moderadamente inversa, muy inversa, extremadamente inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 25.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
	Curvas US	Moderadamente inversa, estándar inversa, muy inversa, extremadamente inversa, tiempo corto inversa		
	Multiplicador de tiempo	0.05 a 15.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
	Curvas recierre tradicional	101; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118; 119; 120; 121; 122; 131; 132; 133; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 151; 152; 161; 162; 163; 164; 165; 200; 201; 202		
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 2.00	0.01	±2 ciclos o ±5%
	Tiempo definido			
	Multiplicador de tiempo	0.10 a 100.00	0.01	±2 ciclos o ±5%

Reemplaza el Estándar 67G Tierra

FUNCIONES PROTECCIÓN OPCIONAL (cont.)

Número de dispositivo	Función	Rangos de puntos de ajustes	Incremento	Exactitud†
Relevador de Recierre				
79	Operación Tres-Fases Agrupadas:			
	Precedencia de tierra	Sí / No		
	Coordinador de secuencias activo para disparos	Ninguno/1/2/3	–	–
	Máximo número de disparos de fase	1/2/3/4/5	1	–
	Número Máximo de disparos de tierra / residual	1/2/3/4/5	1	–
	Tiempo de reposición después de un recierre automático	1 a 1800 s	1 s	±0.01 s o ±1%
	Tiempo de reposición desde el bloqueo	0 a 1800 s	1 s	±0.01 s o ±1%
	Recierre #1, #2, #3, #4			
	Retardo de tiempo para fallas a fases	0.01 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
	Retardo de tiempo para fallas a tierra	0.01 a 600.00 s	0.01 s	±0.01 s o ±1%
Arco eléctrico				
AF	Luz de Arco:			
	Tiempo definido	0.2 a 16.0 ms	0.1 ms	0.05 ms
	Retardo de Tiempo	0.2 a 16.0 ms	0.1 ms	0.13 ms (60 Hz) 0.16 ms (50 Hz)
	Sensibilidad	0 a 100% (Min/Max basado en resultados de calibración)	1%	–
	Sobrecorriente			
	Activación de Fase Pico			
	1 A TC	0.02 a 20.00 A	0.01 A	±0.02 A o ±3%
	5 A TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	±0.1 A o ±3%
	Activación de Neutro Pico			
	1 A TC	0.02 a 20.00 A	0.01 A	±0.02 A o ±3%
	5 A TC	0.10 a 100.00 A	0.01 A	±0.1 A o ±3%
	10 mA TC	0.001 a 0.160 A	0.001 A	TBD
	50 mA TC	0.001 a 0.800 A	0.001 A	0.0015 A o ±3%
	200 mA TC	0.020 a 2.500 A	0.001 A	TBD
	Sobrecorriente Tiempo Definido	0.2 a 16.0 ms	0.1 ms	0.13 ms (60 Hz) 0.16 ms (50 Hz)
	Retardo de Sobrecorriente	0.2 a 16.0 ms	0.1 ms	0.13 ms (60 Hz) 0.16 ms (50 Hz)

†Selecione el mayor de estos valores de precisión. Para la precisión de voltaje especificada, el rango es de (20 – 180 V).

Introducción

El M-7651A D-PAC es un avanzado sistema de protección, automatización y control para aplicaciones en sistemas de distribución de energía, el cual es compatible con los tableros de la mayoría de fabricantes y también se adecua a nuevas instalaciones o como reemplazo de fácil instalación para sistemas de protección, automatización y control antiguos. Ofrece un paquete de protección integral con más de 30 funciones de protección individuales y hasta ocho grupos de ajustes. El M-7651A D-PAC cuenta con un sistema de medición de alta precisión con grabación y funciones de informes avanzadas, así como el muestreo de datos continuos a 128 muestras por ciclo.

Mediante la configuración de varias combinaciones de elementos de curvas, lentas, rápida, y retardo de tiempo, el M-7651A D-PAC puede permitir hasta cinco disparos de Fase a Fase o Fase-Tierra y cuatro operaciones totales de recierre. Si es necesario, recierres por fase o de tierra se pueden configurar por el usuario intervalos de tiempo con retrasos de hasta 600 segundos. Los ajustes para las distintas funciones pueden llevarse a cabo utilizando el software de comunicaciones IPScom S-7600 o los botones del panel frontal. Para mayor comodidad y seguridad, el M-7651A D-PAC ofrece un lector de tarjetas SD. La programación se puede hacer en la oficina y la configuración se puede cargar utilizando una tarjeta SD minimizando así el tiempo que un usuario necesita pasar en frente del relevador.

Protección de Sobrecorriente

Hasta cinco operaciones de curva rápida y de retardo de tiempo proporcionan protección de sobrecorriente de fase y tierra. Con un recierre de una relación de TC de 1000:1, por ejemplo, la protección de sobrecorriente de fase puede tener corrientes primarias tan sensibles como 20 A para sobrecorriente de fase y 5 A para la protección de sobrecorriente de tierra.

El M-7651A D-PAC ofrece hasta 50 diferentes tipos de curvas de tiempo, además de cuatro curvas que pueden ser configuradas por el usuario para así facilitar la coordinación con otros elementos de la red eléctrica. Las curvas rápidas o con retardo de tiempo para fase o tierra pueden ser también ajustadas por el usuario o de la selección de opciones enlistadas en la Tabla 1.

Use los tradicionales modificadores de curvas del Control del Recierre para modificar las curvas rápidas y los retardos de tiempo (incluyendo curvas US o IEC):

- Constant Time Adder – agrega tiempo a la curva
- Multiplicador Vertical (time dial) – desplaza la curva hacia arriba o abajo en el tiempo
- Minimum Response Time – Retrasa por un tiempo mínimo el disparo por la curva
- High Current Lockout – Ajuste Alto máximo de bloqueo
- High Current Trip – cercano sobre falla sólida.

Protección de Sobrecorriente Personalizada

El IPSlogic incluye algoritmos que permiten al usuario mediante programación la adecuación de la protección de sobrecorriente.

El M-7651A D-PAC soporta la siguiente selección de curvas:

Categoría de Curva	Selección de Curva
Curvas IEC (IEC 60255-151)	Inversa, Muy Inversa, Extremadamente Inversa
Curvas IEEE (IEEE C37.112)	Moderadamente Inversa, Muy Inversa, Extremadamente Inversa
Curvas Recierre Tradicional ■NOTA: (La Nuevas curvas se muestran con la curva con la designación anterior en paréntesis)	101 (A); 102 (1); 103 (17); 104 (N); 105 (R); 106 (4); 107 (L); 111 (8*); 112 (15); 113 (8); 114 (5); 115 (P); 116 (D); 117 (B); 118 (M); 119 (14); 120 (Y); 121 (G); 122 (H); 131 (9); 132 (E); 133 (C); 134 (Z); 135 (2); 136 (6); 137 (V); 138 (W); 139 (16); 140 (3); 141 (11); 142 (13); 151 (18); 152 (7); 161 (T); 162 (KP); 163 (F); 164 (J); 165 (KG); 200; 201; 202
Curvas US	Moderadamente Inversa, Inversa Estándar, Muy Inversa, Extremadamente Inversa, Inversa de tiempo corto
Tiempo definido	Tiempo definido
Curva diseñada por el usuario	Cuatro curvas programables

Tabla 1 M-7651A D-PAC Selección de Curva

Operación de Recierre

Cuando hay cualquier operación de apertura del interruptor debido a una falla, el relevador cerrará el interruptor de forma automática sin intervención del usuario. El reenganche se logra mediante la función 79 en conjunción con funciones de sobrecorriente (p.e. 50P, 50G/50GS, 50N, 46DT, 51P, 51G/51GS, 51N, 46IT, 67P, 67N, 67N/GS, 67Q).

La **Secuencia de recierre** es una extensión de la operación del recierre. En este caso, cuando un interruptor se abre y se cierra automáticamente, se continuará hasta que se alcance una cuenta específica. Cualquier falla de sobrecorriente puede ocasionar un disparo después de que expire el tiempo de disparo, en cuyo tiempo la función 79 iniciará el **Intervalo del Recierre**. Tanto el tiempo de disparo y el intervalo de recierre son ajustables por el usuario.

Al final del intervalo del recierre el control enviará automáticamente un comando de cierre al interruptor. Este proceso continuará hasta que se alcance el número máximo de disparos o hasta que la falla se elimine, lo que ocurra primero. Una vez que se alcanza el número máximo de disparos, el control se colocará automáticamente en el bloqueo e impide la operación hasta que se restablezca la unidad. El número máximo de disparos es ajustable por el usuario. Vea el capítulo Puntos de ajustes del Libro de instrucciones para una explicación detallada de la función de recierre.

Monitoreo de calidad de energía

Eventos de Calidad de la energía (PQ): sags, swells, desbalances de voltaje y corriente; análisis en tiempo real de armónicos de corrientes y voltaje por fase, THD, pérdida de voltaje y variaciones por fase y detección de excursiones a ITIC.

Monitoreo/Medición

Medición en tiempo real: Las siguientes valores medidos y calculados están disponibles en tiempo real:

- Valores instantáneos de corriente para las tres fases, tierra o tierra sensible
- Voltajes de línea y fase
- Potencia activa, reactiva, aparente por fase y trifásica, incluyendo dirección*
- Energía activa, recibida y entregada
- Medición de demanda por fase
- Energía reactiva en cuadrantes I y III
- Factor de potencia por fase y trifásico*
- Frecuencia y secuencia de fase
- Magnitud de corriente y voltaje de secuencias

* Cuando la configuración de TV se establece en cualquier conexión Delta, solo se muestra la medición de potencia trifásica en las pantallas de Medición Primaria y Secundaria. La medición de potencia de fase individual está atenuada y el valor que se muestra es "0".

PRESICIONES DE MEDICIÓN			
Fuentes analógicas utilizadas para las mediciones trazables a los estándares NIST, con certificaciones en el archivo.			
PRESICIÓN DE VOLTAJE			
Medición Fundamental		Magnitud	Ángulo de Fase
Rango de Voltaje (0.167-10.0)	WYE	$\pm 0.04\%$	$\pm 0.3^\circ$
Rango de Voltaje (5.0-300.0)	WYE	$\pm 0.04\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA	$\pm 0.04\%$	$\pm 0.7^\circ$
Medición RMS		Magnitud	Ángulo de Fase
Rango de Voltaje (0.167-10.0)	WYE	$\pm 0.08\%$	$\pm 0.7^\circ$
Rango de Voltaje (5.0-300.0)	WYE	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.7^\circ$
Precisión de Voltaje Secuencia Fundamental		Magnitud	Ángulo de Fase
Rango de Voltaje (0.167-10.0)	WYE 3V0Y, 3V0Z	$\pm 0.02\%$	$\pm 0.3^\circ$
	WYE V1Y, V1Z	$\pm 0.10\%$	$\pm 0.3^\circ$
	WYE V2Y, V2Z	$\pm 0.06\%$	$\pm 0.3^\circ$
Rango de Voltaje (5.0-300.0)	WYE 3V0Y, 3V0Z	$\pm 0.03\%$	$\pm 0.7^\circ$
	WYE V1Y, V1Z	$\pm 0.09\%$	$\pm 0.7^\circ$
	WYE V2Y, V2Z	$\pm 0.09\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA 3V0Y, 3V0Z	$\pm 0.02\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA V1Y, V1Z	$\pm 0.07\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA V2Y, V2Z	$\pm 0.04\%$	$\pm 0.7^\circ$
Precisión de Voltaje Secuencia RMS		Magnitud	Ángulo de Fase
Rango de Voltaje (0.167-10.0)	WYE 3V0Y, 3V0Z	$\pm 0.12\%$	$\pm 0.7^\circ$
	WYE V1Y, V1Z	$\pm 0.14\%$	$\pm 0.7^\circ$
	WYE V2Y, V2Z	$\pm 0.08\%$	$\pm 0.7^\circ$
Rango de Voltaje (5.0-300.0)	WYE 3V0Y, 3V0Z	$\pm 0.01\%$	$\pm 0.7^\circ$
	WYE V1Y, V1Z	$\pm 0.09\%$	$\pm 0.7^\circ$
	WYE V2Y, V2Z	$\pm 0.09\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA 3V0Y, 3V0Z	$\pm 0.02\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA V1Y, V1Z	$\pm 0.07\%$	$\pm 0.7^\circ$
	DELTA ABIERTA V2Y, V2Z	$\pm 0.04\%$	$\pm 0.7^\circ$
■NOTA: Precisión de Voltaje: $<0.3\%$ con una temperatura entre -5°C y $+50^\circ\text{C}$ $<1.0\%$ con una temperatura entre -5°C o superior $+50^\circ\text{C}$			

Tabla 2 Precisión de medición: Voltaje

PRESISIONES DE MEDICIÓN			
Fuentes analógicas utilizadas para las mediciones trazables a los estándares NIST, con certificaciones en el archivo.			
PRESICIÓN DE CORRIENTE			
Medición Fundamental		Magnitud	Ángulo de Fase
Clasificación y Rango de TC	5 A (IA, IB, IC) (0.01-20.0 A)	± 0.02%	± 0.7°
	1 A (IA, IB, IC) (0.01-15.0 A)	± 0.03%	± 0.7°
	200 mA (IN) (0.01-3.0 A)	± 0.27%	± 2.0°
	50 mA (IN) (0.001-1.00 A)	± 1.1%	± 2.0°
	10 mA (IN) (0.001-0.200 A)	± 1.5%	± 2.0°
Medición RMS		Magnitud	Ángulo de Fase
Clasificación y Rango de TC	5 A (IA, IB, IC) (0.04-12.0 A)	± 0.02%	± 0.7°
	1A (IA, IB, IC) (0.01-12.0 A)	± 0.15%	± 0.7°
	200 mA (IN) (0.01-2.5 A)	± 0.5%	± 3.0°
	50 mA (IN) (0.005-1.00 A)	± 1.1%	± 3.0°
	10 mA (IN) (0.001-0.200 A)	± 1.6%	± 3.0°
Precisión de Corriente Secuencia Fundamental		Magnitud	Ángulo de Fase
Componente de Secuencia y Rango de Corriente	3I0 (0.010-10.0 A)	± 0.5%	± 0.7°
	3I1 (0.010-10.0 A)	± 0.5%	± 0.7°
	3I2 (0.010-10.0 A)	± 0.5%	± 0.7°

Tabla 3 Precisión de medición: Corriente

PRESISIONES DE MEDICIÓN		
Fuentes analógicas utilizadas para las mediciones trazables a los estándares NIST, con certificaciones en el archivo.		
PRESICIÓN DE FRECUENCIA		
Rango de Frecuencia (50 Hz y 60 Hz)	15 Hz – 100 Hz	± 0.02 Hz
PRESICIÓN DE POTENCIA		
Medición Fundamental	Fase (Real W)	± 0.3 % @PF = 1.0, 0.87, 0.5
	Fase (Reactiva var)	± 0.5 % @PF = 0.0, 0.87, 0.5
	Fase (Aparente va)	± 0.25 %
	Fase to Fase (Real W)	± 0.3% @PF = 1.0, 0.87, 0.5
	Fase to Fase (Reactiva var)	± 0.5% @PF = 0.0, 0.87, 0.5
	Fase to Fase (Aparente va)	± 0.25%
Medición RMS	Fase (Real W)	± 0.3 % @PF = 1.0, 0.87, 0.5
	Fase (Reactiva var)	± 0.5 % @PF = 0.0, 0.87, 0.5
	Fase (Aparente va)	± 0.25 %
	Fase to Fase (Real W)	± 0.3% @PF = 1.0, 0.87, 0.5
	Fase to Fase (Reactiva var)	± 0.5% @PF = 0.0, 0.87, 0.5
	Fase to Fase (Aparente va)	± 0.25%

Tabla 4 Precisión de medición: Frecuencia y potencia

Grupos de Ajustes

El M-7651A D-PAC cuenta con ocho grupos de ajustes. Intercambie grupos de ajustes para prever condiciones del sistema de potencia. Por ejemplo si un interruptor se encuentra en mantenimiento usted puede almacenar los ajustes para todos los alimentadores y usar el grupo apropiado cuando ese interruptor este fuera de servicio para mantenimiento. Todas las funciones disponibles en cada grupo se muestran en la Figura 1 (diagrama unifilar).

Registrador de Oscilografías

El registrador de oscilografías proporciona información de datos completa (voltaje, corriente y entradas/salidas digitales) para todas las forma de onda monitoreadas. El registrador de oscilografías almacena 100 registros de hasta 480 ciclos cada uno con un muestreo de (16, 32, 64 o 128 muestras por ciclo). Los datos de oscilografía pueden ser descargados usando los puertos de comunicación con cualquier computadora compatible con Windows usando el programa IPScom S-7600. Una vez descargado la forma de onda puede ser examinada, impresa o usada para generar reportes. Los datos de forma de onda están también disponibles en formato de archivo COMTRADE.

El registrador puede dispararse utilizando el elemento de función de protección designada o ecuaciones lógicas. Cuando se activan la grabadora almacena datos antes del disparo y continua almacenando información por un periodo definido por el usuario posterior al arranque. El rango de registro post-disparo es del 5 al 95% del total del tamaño del registro.

Oscilografía en tiempo real

La oscilografía en tiempo real permite al usuario ver en tiempo real los ocho canales de oscilografía con energía, calidad de la energía, fasores y armónicos.

Secuencia de Eventos

El M-7651A D-PAC mantiene un registro de los últimas 3500 Secuencia de Eventos con la siguiente información:

- Fecha y hora de inicio, disparo y extinción, y duración de la falla
- Voltaje y corriente por fase, neutro y neutro sensitivo durante la pre-falla, disparo y máximo o mínima dependiendo del caso.
- Causa del disparo
- Elemento de protección que fueron activados
- Grupo activo
- Direccionalidad de la falla

Localizador de fallas

La funcionalidad de localizador de falla del M-7651A D-PAC puede reducir el tiempo requerido para restablecer el servicio debido a una falla de un sistema de distribución, previendo una medición estimada de la localización de la falla, incluso durante periodos de alta carga. El control integra ajustes de impedancia de la línea, tipo de falla y condiciones de falla para calcular la estimación de la localización de falla. Esta característica trabaja sin requerimientos de transformadores de instrumentos especiales, información de pre-falla o comunicación con otros dispositivos.

Registrador de eventos de fallas

El M-7651A D-PAC puede grabar y almacenar hasta 3,500 eventos relacionados con la operación de funciones de protección, cambios en la configuración, estado de las entradas y salidas digitales, arranque y/o operación de funciones de protección mecanismos automatizados, estadísticas, etc.

Panel frontal

- Pantalla LCD, 2 líneas, 20 caracteres por línea, con contraste configurable
- Panel frontal con doce LED's programables de tres colores
- Teclado – 17 botones (Dos dedicados para Disparo y Cierre):
 - Seis botones programables con LED's programables
 - Nueve botones de Función

El M-7651A D-PAC incluye led 's de Alarma Programables para indicar cualquier disparo por sobrecorriente general (TRIP), más led 's adicionales para indicar el tipo de disparo por sobrecorriente. El LED Fast-Curve indica una curva de disparo rápida.

Monitoreo de recierre / Desgaste de interruptor

El control M-7651A D-PAC almacena la cantidad de corriente presente en cada fase al momento de un disparo del recierre. La lógica de operación del control emplea un algoritmo integrador de la corriente CA sin filtro en el momento de cada disparo y el número de operaciones (cerrado a abierto) como método de cálculo del desgaste. El control utiliza esta información para establecer los puntos de ajustes de desgaste de acuerdo con IEEE C37.61-1973, e inicializa una alarma o modificar los parámetros de operación del interruptor, tales como reducir el número total de operaciones del interruptor.

Tendencia del perfil de carga (función de registro de datos ampliado)

El M-7651A D-PAC puede almacenar hasta 25 parámetros en una memoria no volátil (instantáneos, máximos y mínimos con estampa de tiempo). Estos parámetros incluyen de los valores instantáneos y grupos de acumuladores de energía en intervalos de 0 y 3600 segundos, con pasos de 60 segundo. El M-7651A D-PAC tiene una capacidad de almacenamiento de hasta 210,000 registros.

Sincrofasores▲

Los sincrofasores mejoran el funcionamiento y la fiabilidad del sistema permitiendo a los operadores monitorear de cerca la red de distribución en tiempo real para detectar potencial colapsos de voltaje en cascada antes de que ocurran. El M-7651A D-PAC soporta la transmisión de sincrofasores actuando como una unidad de medición fasorial (PMU) en conformidad con la norma IEEE C37.118-2. Mediciones fasoriales tomadas a una tasa seleccionable de hasta 60 mensajes o fotogramas por segundo pueden ser transmitidos a un Concentrador de Datos de Fasores para el análisis de usuario en un sistema de monitoreo y control de área amplia.

▲ Características disponibles a futuro en actualizaciones vía firmware.

Indicador de Tierra Sensible

■ **NOTA:** Esta función solo está disponible con Configuraciones de TC de Tierra de 10 mA, 50 mA o 200 mA.

Las fallas de alta impedancia (HIZ) no producen suficiente corriente de falla para permitir la detección por métodos convencionales de sobrecorriente. Beckwith Electric ha desarrollado una lógica patentada que utiliza componentes armónicos de la corriente de falla a tierra (I_G) para implementar la función SGI.

Esta función está disponible con las opciones de entrada de corriente de tierra sensible. Una entrada I_g de 50 mA es adecuada para sistemas de distribución con conexión a tierra. Para sistemas de distribución sin conexión a tierra, está disponible una entrada I_g opcional de 10 mA para aumentar la sensibilidad para detectar una falla de corriente a tierra.

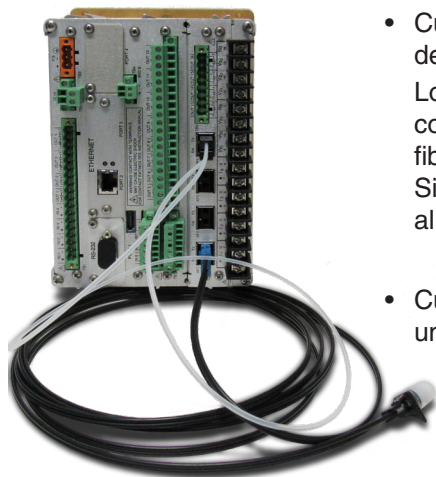
La configuración del usuario debe ajustarse en el campo en función de los datos recopilados sin fallas para diversas configuraciones de puesta a tierra del sistema de distribución (configuraciones Aterrizados vs No Aterrizados). La clasificación máxima de los TC de tierra se enumera en la [Tabla 7](#).

Para una mayor seguridad, también se puede crear una lógica personalizada mediante el uso de dos bloques lógicos globales.

Protección opcional contra Arco Eléctrico

La opción de Protección Contra Arco Eléctrico detecta las condiciones del arco eléctrico en el equipo de conmutación y opera los interruptores para eliminar la fuente de corriente del arco, lo que mitiga el daño potencial al equipo.

Los Cuatro Puertos del Convertidor Óptico se interconectan con los bucles de fibra óptica transparentes y/o sensores de puntos. Los cuatro puertos de Convertidores Ópticos se interconectan con los bucles de fibra óptica transparentes y/o sensores de puntos. Cuando la señal permanece por encima de la activación durante un tiempo predefinido, el relé activará las salidas dedicadas de alta velocidad. También está disponible una función de supervisión de corriente para evitar falsos disparos causados por otras fuentes de luz no relacionadas con el arco eléctrico. Para monitorear la integridad de los enlaces de fibra óptica, los Convertidores Ópticos transmitirán un pulso de luz cada 2 segundos y verificarán la presencia/ausencia del pulso. La unidad generará una alarma cuando se detecte una falla.



- Cuatro puertos de Convertidor Óptico – bucle de fibra óptica y/o sensor de punto
Los puertos cuentan con circuitos de auto prueba para proporcionar un control continuo de la integridad de los sensores ópticos, los cables de fibra y la unidad de control para garantizar un funcionamiento confiable. Si se detecta una falla, el M-7651A generará una alarma para notificar al personal de servicio.
- Cuatro salidas de alta velocidad – relés de salida de estado sólido, con una velocidad de operación inferior a 4 ms.

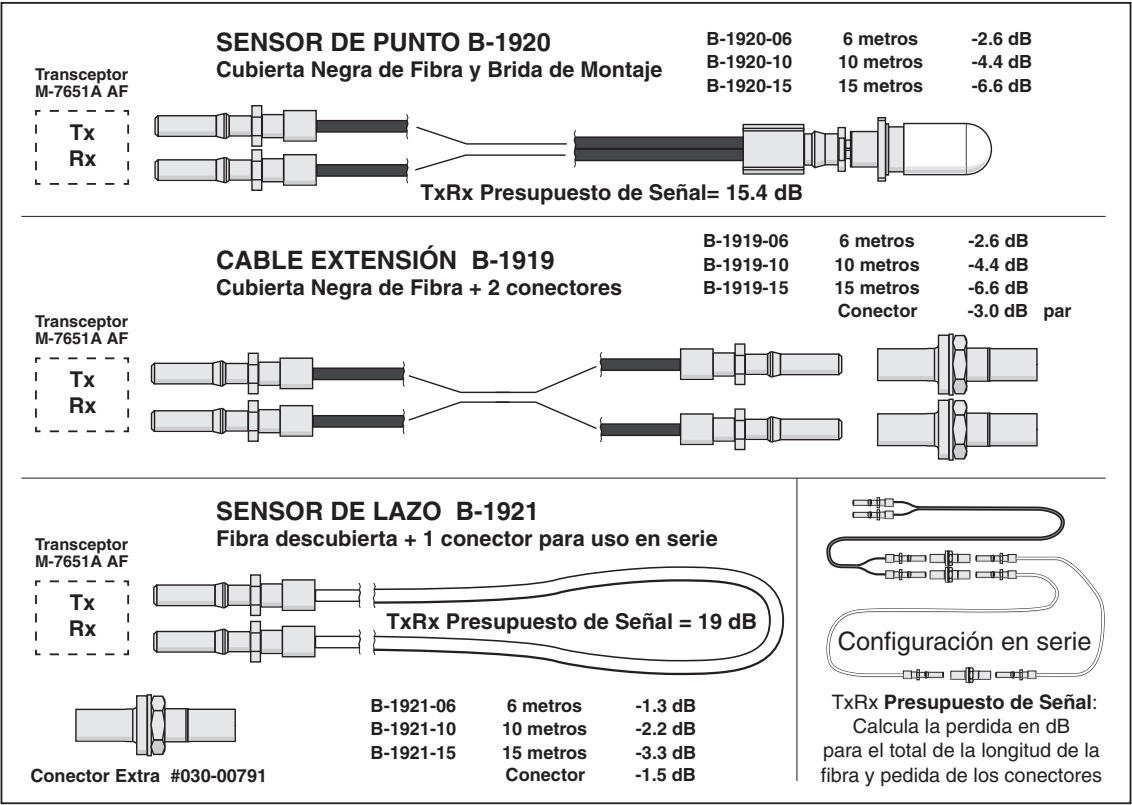


Figura 4 Opciones de Configuración del Sensor de Bucle y Sensor de Punto

El alcance de la extensión del cable del sensor para cada puerto del transceptor está limitado por la pérdida de la intensidad de la señal óptica en la fibra y en cada conector. Los Sensores de Bucle tienen la misma tasa de pérdida que las extensiones de cable con conector de 0.22 dB por metro de fibra. Tenga en cuenta que, si bien un sensor de bucle de 15 metros es en realidad 15 metros de fibra, una extensión de cable de 15 metros introduce 30 metros de pérdida de señal de fibra. Cada conector en línea absorbe 1.5 dB de la señal, por lo que se recomienda no usar más de cuatro por puerto del transceptor. El presupuesto de señal del puerto del transceptor es de 19 dB para sensores de bucle y de 15,4 dB para sensores de punto. Estos presupuestos incluyen la pérdida del enchufe en el transceptor, por lo que los cálculos de pérdida se simplifican a presupuesto de señal menos la suma de las pérdidas de fibra y conector.

En términos prácticos, el límite para extender un sensor de punto de 15 metros es una extensión de cable de 10 metros. El total de 50 metros de fibra más dos conectores dan como resultado la pérdida de 14 dB del presupuesto de señal de 15,4 dB.

Para una instalación de sensor de bucle con una extensión de cable de 15 metros, es aceptable instalar dos sensores de bucle de 15 metros con un conector en serie porque la suma de la pérdida de señal es igual a 17,7 dB del presupuesto de señal de 19 dB. Consulte la [Figura 4](#) para ver una ilustración de ejemplo de una configuración en serie utilizando solo tres conectores.

Se puede alcanzar la distancia máxima desde el M-7651A usando una Extensión de Cable de 15 metros y 10 metros con un Sensor de Bucle de 6 metros. Esta configuración utiliza cuatro conectores que se incluyen con las extensiones de cable. El conector suministrado con el sensor de bucle no será necesario.

Capacidades Adicionales de Comunicación del Módulo de Arco Eléctrico

El M-7651A Arc Flash Module es capaz de publicar cualquier disparo de alta velocidad, además de los eventos de detección de Arc Flash. También se puede configurar para suscribirse a cualquier mensaje GOOSE booleano de cualquier otro fabricante de Protección de Arco Eléctrico. Esto se puede usar en el M-7651A IPSlogic interno.

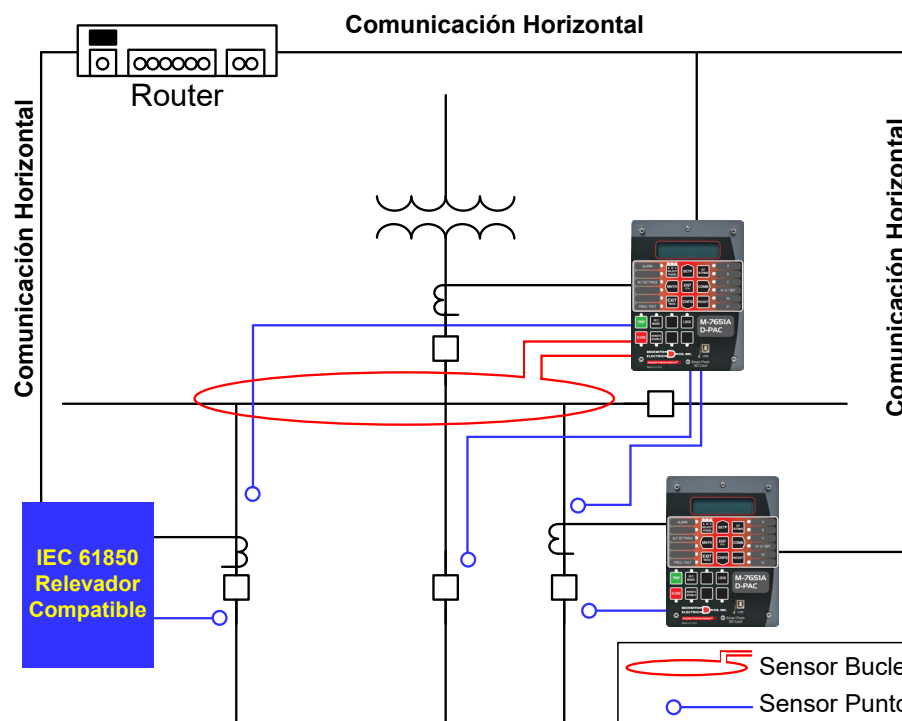


Figura 5 Diagrama de Comunicaciones Adicional del módulo de arco eléctrico M-7651A

M-7651A Ejemplos de Velocidad de Disparo del módulo de arco eléctrico

Las siguientes capturas de pantalla ilustran la velocidad de Disparo del módulo M-7651A Arc Flash en las salidas de alta velocidad, **con la supervisión de corriente habilitada**.

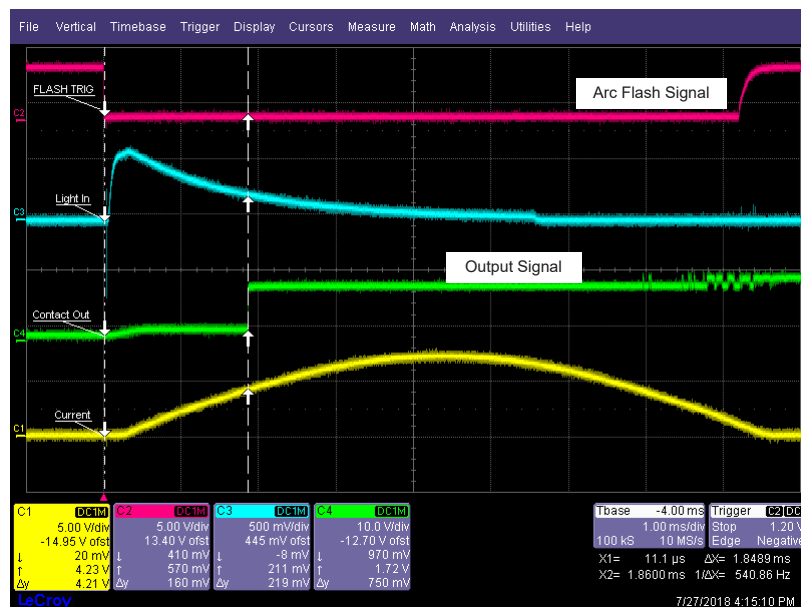


Figura 6 Ejemplo de Velocidad de Disparo de Salidas de Arco eléctrico
(flash a 0 ° de 5 A actual – $\Delta t = 1.85$ ms)

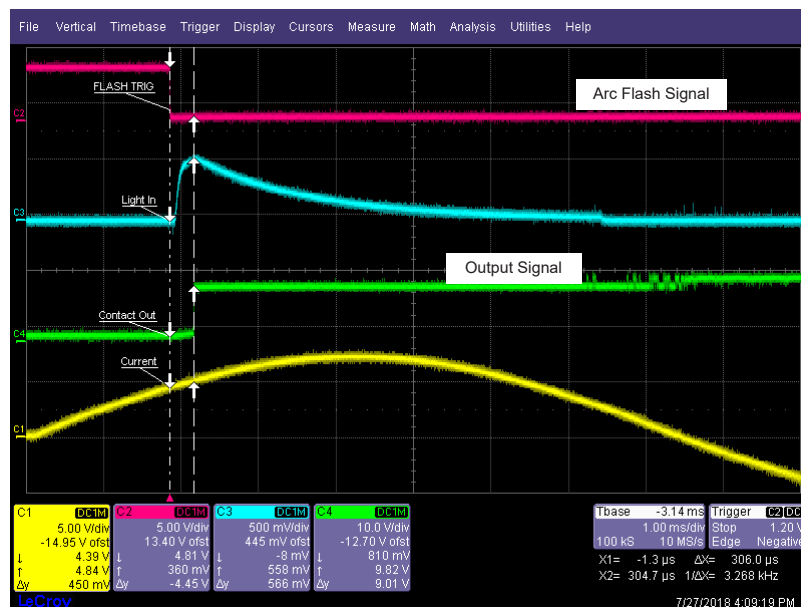


Figura 7 Ejemplo de Velocidad de Disparo de Salidas de Arco eléctrico
(flash a 45 ° de 5 A de corriente – $\Delta t = 306$ μ s)

Voltaje fantasma

El M-7651A D-PAC tiene la capacidad de calcular y proporcionar tensión trifásica que se mide sin tener tres voltajes conectados físicamente a los terminales de la M-7651A. Las siguientes configuraciones de TV son compatibles:

- Estrella Fantasma
- Delta Fantasma
- Delta Abierta

Estrella fantasma es compatible para la conexión de TV SOLAMENTE. El M-7651A medirá una señal de voltaje análoga en cualquiera de los terminales de tensión y calculará entonces las dos restantes tensiones de fase correspondiente equilibradas.

Ejemplo: Una señal de voltaje se aplica a la terminal definida como la fase A. El M-7651A calculará y proveerá la tensión para las tres tensiones de fase balanceadas de Línea a Tierra.

Delta Fantasma también es compatible con la conexión de TV SOLAMENTE. La señal medida es aplicada a una de las terminales de voltaje se asume es una cantidad de Línea a Línea. El M-7651A calculará entonces las dos fases balanceadas restantes correspondientes a los voltajes de Línea a Línea.

Ejemplo: Se aplica voltaje línea a línea AB a la terminal de la fase A de la unidad. El M-7651A calculará y proporcionará todos los voltajes Línea a Línea balanceados AB, BC y CA.

Delta abierta también es compatible con la conexión de TV SOLAMENTE. Por ejemplo, si dos señales de voltaje con una diferencia de fase de 60 grados se aplican a 2 terminales de voltaje, con la terminal restante a tierra, el M-7651A calculará y proporcionará voltajes línea a línea equilibrados AB, BC y CA derivados de medición de las dos señales de voltaje. El M-7651A asume que la polaridad correcta se ha observado. Las dos señales medidas provienen de TV's conectados en Delta abierto.

Ejemplo de Delta Abierta CA:

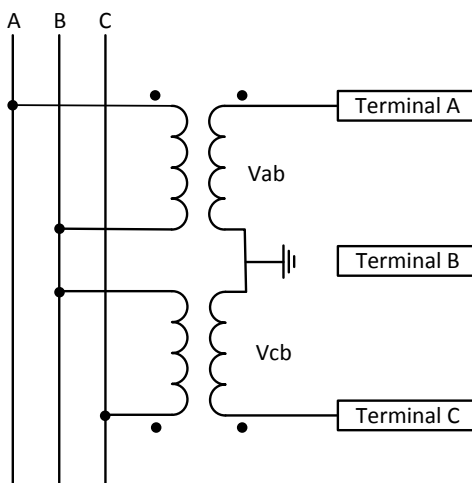


Figura 8 Diagrama Ejemplo de Delta Abierta CA

Seguridad cibernética

El M-7651A D-PAC fue diseñado desde el principio para ayudar a los clientes sean NERC y cumplir la seguridad cibernética. El M-7651A D-PAC cumple o excede las siguientes normas:

Cumplimiento de norma IEEE 1686

FIPS180-2, 186-2

ISO/IEC 9798-4

RFC 2104, 3174, 3394

IPsec empleando Internet Key Exchange (IKE) Versión 2, cumpliendo con: RFC 2401, 2402, 2406, 2407, 2408, 2409, 2411, 2412, 3706.

RADIUS Soporte de Servidor (opcional), cumpliendo con: RFC 2865 y 2866

Comunicación inteligente Punto a Punto (P2P)▲

La comunicación inteligente P2P es una característica de la comunicación de punto a punto, que comparte el estado de funcionamiento de los dispositivos de pares dentro de su red local. Comunicación P2P se puede hacer a través de comunicaciones Ethernet incluyendo enlace de fibra óptica multi-modos. La distancia de transmisión de fibra óptica depende del tipo de fibra óptica utilizado, "Single Mode" o "Multi Mode", y puede transmitir hasta 2,000 metros. Comunicación P2P Inteligente se puede utilizar para implementar esquemas de transferencia piloto o algoritmos de reconfiguración de red avanzados.

▲ Características disponibles a futuro en actualizaciones vía firmware.

S-7600 Software de Comunicaciones IPScom

El S-7600 Software de Comunicaciones IPScom permite la comunicación local o remota entre un equipo con Windows y el M-7651A D-PAC. Es una aplicación de Windows, que permite al usuario interactuar con módulos de software en diferentes idiomas. El S-7600 Software de comunicaciones IPScom hace un uso eficiente de la programación orientada a objetos, logrando un diseño suave y escalable, y tiene una estructura de datos abierta que permite el mantenimiento y la incorporación de nuevas funciones.

La S-7600 Software de Comunicaciones IPScom es una aplicación de Windows que proporciona una interfaz gráfica fácil de programar y supervisar del M-7651A D-PAC. La interfaz del software S-7600 proporciona una programación de funciones simple y sencilla.

Ranura de la tarjeta Smart Flash SD

Permite al usuario realizar las siguientes funciones localmente sin necesidad de una computadora portátil en campo.

- Carga de Puntos de ajustes
- Guardar Puntos de ajustes
- Guardar Registro de datos
- Guardar Secuencia de eventos
- Guardar Registrador de oscilografía
- Guardar Clon
- Cargar Clon
- Actualizar firmware
- Guardar Datos de medición
- Guardar Datos de pantalla de arranque
- Clave de Seguridad física
- Actualización del Gestor de arranque

Arranque de carga en frío

La función de Arranque con Carga en Frío del M-7651A D-PAC ofrece al usuario la posibilidad de ajustar automáticamente los elementos de protección de Sobrecorriente del M-7651A D-PAC para considerar la duración de una pérdida de carga y la respuesta del recierre a la pérdida de carga. La función de Arranque con carga en frío puede adaptar los ajustes recierre para permitir el retorno de la carga sin disparo. La función de Arranque con carga en frío monitorea continuamente los parámetros del recierre para determinar cuando la configuración de arranque con carga en frío no se puede restaurar.

Corte de carga selectiva proporciona una mejor respuesta del sistema y la confiabilidad del servicio

La modernización de aparatos de protección del alimentador existentes mediante por la adaptación del M-7651A D-PAC ofrece mejoras en la respuesta del sistema y la confiabilidad del servicio. El Sistema de Protección, Automatización y Control se puede configurar para reconocer las cargas críticas y ayudar a estabilizar la carga del sistema. Incluyendo los elementos de baja frecuencia como componentes del sistema de función recierre permite segmentar el alimentador para sostener la carga máxima y responder a las condiciones del sistema durante los transitorios de potencia. El control de recierre permite programar hasta seis niveles de ajustes y tiempo de frecuencia para coordinar con otros dispositivos durante un evento de pérdida de energía.

Especificaciones generales

Fuentes de poder

El M-7651A D-PAC ofrece una opción de dos principales rangos de entrada de fuente de alimentación; un rango de bajo voltaje de 18 a 60 Vcd y un alto voltaje de 90 a 280 Vca o 90 a 315 Vcd. El M-7651A D-PAC también cuenta con una entrada de alimentación de respaldo de 11 a 14 Vcd, que le permite continuar en funcionamiento en caso de pérdida de la alimentación principal.

▲ **PRECAUCIÓN:** Cualquier receptáculo **TB3** que **NO** sea **VERDE** indica que hay una **fuentes de alimentación de bajo voltaje** instalada en la unidad. Siempre consulte la etiqueta de la unidad "Power Supply Ratings" para el rango aplicable.

Fuente de Alimentación	Rango	Carga
24/48 Vcd	18-60 Vcd	12 VA
125/220 Vcd/Vca (Opcional)	90-280 Vca 90-315 Vcd	15 VA

Tabla 5 Especificación de fuentes de poder

Entrada de voltaje CA

Voltaje	Nominal	Máxima Continua	VMax Corta duración	Carga
Línea a Neutro	120 Vca	300 Vca	600 Vca por 10 s	1MΩ
Analógica de Bajo Nivel	4 Vca	12 Vca	300 Vca por 10 s	1MΩ

Tabla 6 Especificaciones de voltaje de entrada de CA

Entrada de corrientes CA

Corriente CA	I Nominal	I Continua	I Corta duración	Carga
Corriente por Fase	1 A	3 A	100 A por 1 segundo	< 0.021 VA
	5 A	15 A	500 A por 1 segundo	< 0.20 VA
Corriente de Tierra	1 A	3 A	100 A por 1 segundo	< 0.021 VA
	5 A	15 A	500 A por 1 segundo	< 0.20 VA
Falla a tierra Sensible (SEF)	10 mA	0.3 A	100 A por 1 segundo	< 0.001 VA
	50 mA	1.5 A	100 A por 1 segundo	< 0.002 VA
	200 mA	6 A	100 A por 1 segundo	< 0.01 VA

Tabla 7 Especificaciones de corriente de entrada de CA

Entradas digitales (Opto Aislado)

El M-7651A D-PAC incluye cuatro entradas programables con capacidad de expansión hasta doce. Estas entradas deben ser estimulados externamente. El M-7651A D-PAC ofrece dos gamas de tensión. El voltaje de mojado puede ser CA o CD.

■ **NOTA:** [Tabla 8](#) enumera las especificaciones de entrada digital para el último hardware M-7651A D-PAC. Si el número de serie del producto es del # 1 al 2000, consulte el Manual de Instrucciones M-7651A D-PAC, **Apéndice E** para obtener las especificaciones del hardware.

▲ **PRECAUCIÓN:** Siempre consulte la etiqueta de la unidad "Digital Input Ratings" para el rango aplicable.

Tensión Estimada	
Entrada	Rango de captación
Bajo	9 V CA/CD – 180 V CA/CD
Elevado	180 Vcd – 300 Vcd 180 Vca – 280 Vca

Tabla 8 Especificaciones de entradas digitales

Contactos de salida

El M-7651A D-PAC incluye cuatro contactos de salida, expandibles a doce. Cualquiera de las funciones de protección pueden ser programadas individualmente para activar una o más de las cuatro salidas digitales (OUT1 a OUT4). Cualquier contactos de salida también pueden ser seleccionados como pulsados, o sellados. IPSlogic también se puede utilizar para activar la salida de contacto de relé.

La tarjeta E/S expandible opcional incluye ocho contactos de salida programables (OUT5 a OUT12). Estos contactos son configurables únicamente usando el software de comunicaciones IPScom.

Los contactos de salida están valorados según la norma IEEE C37.90 (ver la sección Pruebas y Estándares para más detalles).

Frecuencia de operación y rotación de fases

Frecuencia: 60 Hz o 50 Hz

Rango: 42 a 65 Hz

Rotación de Fase: ABC o ACB

Puertos de Comunicación

Los puertos de comunicación no utilizados se pueden desactivar mediante el software para cumplir con los requisitos de seguridad cibernética.

Frente – Puerto USB – Tipo B, Versión 1.1 (Programación Local), Tarjeta SD

Atrás – Puertos de comunicación:

- Puerto 1 (opcional) – Serial TIA-232, TIA-485, Fibra, o ninguno
- Puerto 2/Puerto 3 (opcional) – uno o dos Puertos Ethernet, RJ45 10/100 BASE-T, o Fibra 100 BASE-FX (tipo de conector: dúplex ST, fibra multimodo, longitud de onda 1300 nm)
- Puerto 4 (opcional) – Serial TIA-232, TIA-485, Fibra, o ninguno
- Puerto Ethernet son auto detectables, auto negociables 10/100 Mbps, con el soporte de multiusuarios, hasta seis usuarios simultáneos.

Puerto de Sincronización de Tiempo:

- IRIG - B (B000)
- Entrada – Demodulada
- Nivel de Entrada – TTL
- Aislamiento – 1,500 Vcd

Módulo Opcional de Salida Analógica

El Módulo Opcional de Salida Analógica es un dispositivo de doble canal de bucle de corriente capaz de transmitir datos seleccionados como corriente desde el M-7651A a dispositivos de grado de utilidad de terceros. El módulo se configura con IPScom S-7600. El módulo contiene dos salidas de bucle de corriente capaces de proporcionar dos rangos de señal, 4-20 mA o 0-20 mA (configurados individualmente por canal). La fuente de alimentación de CC/CC interna aísla el bucle de salida del chasis y la tierra.

El módulo está instalado en el puerto COM1 en la parte posterior del M-7651A. Las opciones para los puntos de medición incluyen:

- Potencia real, media y reactiva (en Watts o VAR) para cada fase
- Magnitud de la potencia primaria y aparente en VA para cada fase
- Magnitud primaria del lado de carga de voltaje de secuencia positiva, cero o negativo
- Corriente de fase primaria o magnitud de corriente de tierra

Entrada

18 a 30 Vcd – Voltaje de Suministro Externo

125 mA – Corriente de Suministro

Transitorio protegido

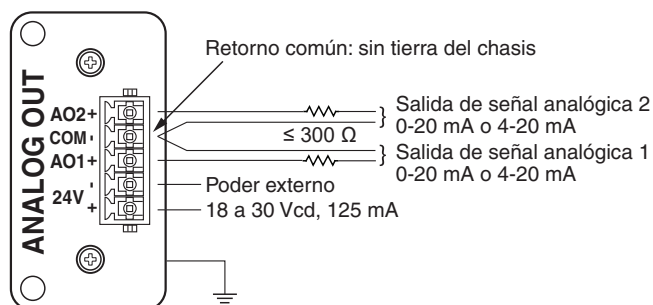
Salida

300 Ω – Resistencia de Carga Actual

Salida de Señal de hasta 20 mA – Precisión $\pm 0.2\%$ de FSR en un rango de -40C a + 85

No hay conexión común a tierra o tierra del chasis

▲ **PRECAUCIÓN:** La señal de retorno común no debe conectarse a tierra. Se producirá una corriente dañina.

**Protocolos**

Puertos Serial – MODBUS, DNP3.0

Puertos Ethernet – MODBUS sobre TCP/IP y UDP, DNP3.0 sobre TCP/IP y UDP; IEC 61850, SmartP2P (Punto a Punto)▲, IEC 60870-5-104/101▲ (opcional)

▲ Características disponibles a futuro en actualizaciones vía firmware.

Auto diagnostico

El M-7651A D-PAC incluye algunas funciones de auto diagnóstico y rutinas para detectar posible falla de hardware. También incluye un modo de prueba manual, el cual es empleado para verificar si los LEDs, entradas, salidas, pantalla y teclado está en funcionamiento correcto.

Marcas comerciales

Todas las marcas o nombres de productos mencionados en este documento pueden ser marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

Especificación sujeta a cambio sin previo aviso. Beckwith Electric Co., Inc. ha aprobado únicamente la versión en Inglés de este documento.

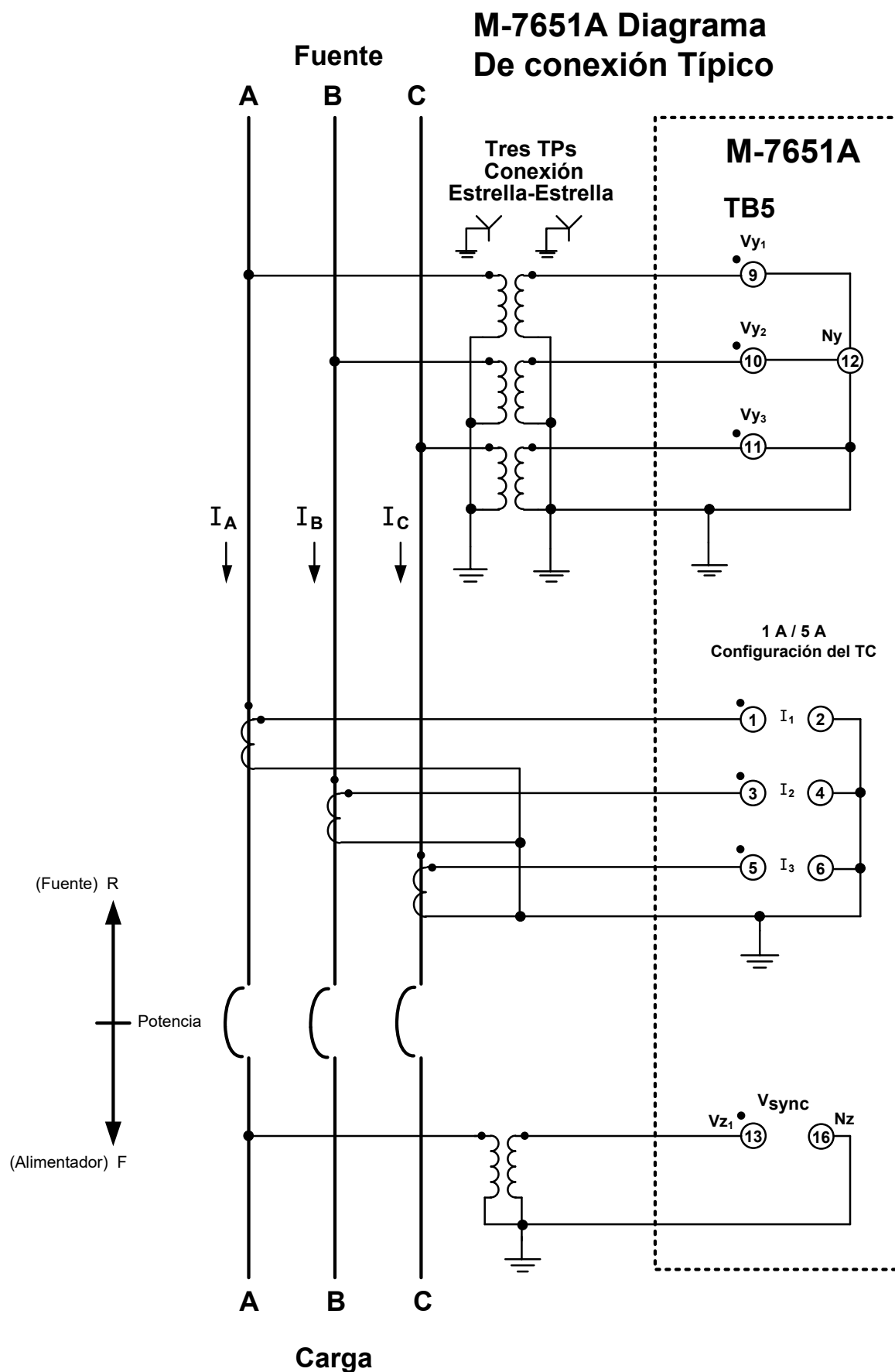


Figura 9 Diagrama de Conexión de Tres Líneas M-7651A D-PAC

Pruebas y Estándares

El M-7651A D-PAC cumple con las siguientes pruebas y estándares:

Voltaje de Aguante

Resistencia dieléctrica

IEC 60255-27 2,000 Vca

Voltaje de impulso

IEC 60255-27 $\pm 5,000$ V-pico

Resistencia de aislamiento

IEC 60255-27 $> 5 \text{ G } \Omega$

Ambiente eléctrico

Capacidad de resistencia contra sobretensiones

IEEE C37.90.1 ± 2.5 kV Oscilatoria

IEEE C37.90.1 ± 4 kV Ráfaga de transitorios

Inmunidad a oscilaciones de 1 MHz

IEC 61000-4-18 ± 2.5 kV modo común

IEC 61000-4-18 ± 2.5 kV modo diferencial

Prueba de descarga electrostática

IEEE C37.90.3 (± 8 kV) – Descarga en punto de contacto

IEEE C37.90.3 (± 15 kV) – Descarga al aire

IEC 61000-4-2 (± 8 kV) – Descarga en punto de contacto

IEC 61000-4-2 (± 15 kV) – Descarga al aire

Inmunidad de campo radiado

IEEE C37.90.2 35 V/m – 80 a 1000 MHz

IEC 61000-4-3 35 V/m – 80 a 1000 MHz

Prueba de disturbios por transitorios rápidos

IEC 61000-4-4 ± 4 kV, 5 kHz

Inmunidad a sobretensiones

IEC 61000-4-5 ± 2 kV modo común

IEC 61000-4-5 ± 2 kV modo diferencial

Inmunidad en interrupciones de voltaje

IEC 61000-4-11 (5 ciclos CA / 50 ms CD)

Contactos de salida

IEEE C37.90 30 A hacer por 0.2 segundos a 250 Vcd resistivo

cULus 508 8 A llevar a 120 Vca, 50/60 Hz

6 A interrumpir a 120 Vca, 50/60 Hz

0.5 A interrumpir a 48 Vcd, 24 VA

0.3 A interrumpir a 125 Vcd, 37.5 VA

0.2 A interrumpir a 250 Vcd, 50 VA

Ambiente atmosférico

Temperatura

■NOTA: El rango de temperatura visible de la pantalla LCD es de -20°C a +70°C.

IEC 60068-2-1	Frio, -40°C (-40°F) (en operación)
IEC 60068-2-2	Calor seco +85°C (+185°F) (en operación)
IEC 60068-2-78	El calor húmedo, + 40°C (+ 104°F) @ 95%HR (en funcionamiento)
IEC 60068-2-30	Calor húmedo con condensación, +25°C, +55°C (+131°F) @ 95% _{HR} (en operación)

Ambiente mecánico

IEC 60255-21-1	Respuesta a la vibración Clase 1 (0.5 g) Resistencia a la Vibración Clase 1 (1 g)
IEC 60255-21-2	Respuesta al choque Clase 1 (5 g) Aguante al impacto Clase 1 (15 g) Resistencia de abolladura Clase 1 (10 g)

Grado de protección de IP

IEC 60529	IP 50, Protección de polvo
-----------	----------------------------

Cumplimiento

cULus-Listado por 508 – NRGU.E128716 Equipo de Control Industrial
– NRGU7.E128716 Equipo de Control Industrial Certificado por Canadá
CAN/USA C22.2 No. 14-M91

cULus-Componente
Listado por 508A – Tabla SA1.1 Paneles de Control Industrial

■NOTA: UL no certifica productos destinados a detectar y mitigar un arco eléctrico. Por lo tanto, UL no ha evaluado el rendimiento funcional de la opción M-7651A Arc Flash. Los relevadores de protección que proporcionan detección de arco eléctrico están destinados principalmente a la protección de equipos.

Seguridad del producto – IEC 60255-27, CAT III, grado de contaminación 2

Cumplimiento de Aplicaciones de Interconexión DER

El relevador D-PAC M-7651A de Beckwith Electric, adecuado para aplicaciones de protección de Alimentadores, DER y conmutadores, proporciona protección integral multifunción, control, monitoreo, comunicaciones y ciberseguridad integrada para aplicaciones de interconexión DER. Las capacidades cumplen o exceden los requisitos de protección y control basados en relés especificados en ANSI / IEEE Std. 1547-2018, "Norma IEEE para la interconexión e interoperabilidad de recursos de energía distribuida con interfaces de sistemas de energía eléctrica asociados".

Características físicas

Montaje: La unidad es un diseño semi-flush, de 3 unidades de altura que puede montarse en panel o montarse en un soporte de rack estándar de 19 "con el Marco Adaptador de Montaje en Rack opcional ([Figura 12](#)). Las unidades de montaje vertical también están disponibles.

Ambiental: Para montaje en superficie plana en un gabinete Tipo 1, homologado UL a 70°C alrededor del aire ambiente.

Tamaño: Horizontal: 9.47" ancho x 5.20" alto x 6.22" profundidad (24.1 cm x 13.21 cm x 15.8 cm)

Vertical: 6.0" de ancho x 8.0" de alto x 6.22" de fondo (15.2 cm x 20.3 cm x 15.8 cm)

Peso aproximado: 3.5 libras (1.6 kilogramos)

Peso aproximado de empaque: 5 libras (2.27 kilogramos)

Parámetros recomendados de almacenaje

Temperatura: 5°C a 40°C

Humedad: Humedad relativa máxima 80% para temperaturas de hasta 31°C, decreciente a 31°C linealmente a 50% humedad relativa a 40°C.

Ambiente: Almacenar en un área libre de polvo, gases corrosivos, materiales inflamables, rocío, agua de lluvia, y radiación solar.

Desecho y Reciclaje

Eliminación de desechos electrónicos para Beckwith Electric Co. Inc. productos

El cliente será responsable, y asumirá el costo de asegurarse que todas las regulaciones gubernamentales dentro de su jurisdicción sean seguidas al desechar o reciclar equipo electrónico retirado de una instalación.

El equipo también se puede enviar de regreso a Beckwith Electric Co. Inc. para su reciclaje o desecho. El cliente será responsable del costo del envío, y Beckwith Electric Co. Inc. cubrirá el costo de reciclaje. Contacte a Beckwith Electric Co. Inc. para solicitar un # RMA para enviar el equipamiento para reciclaje.

Garantía

El M-7651A D-PAC está cubierto por diez años de garantía desde la fecha de su embarque.

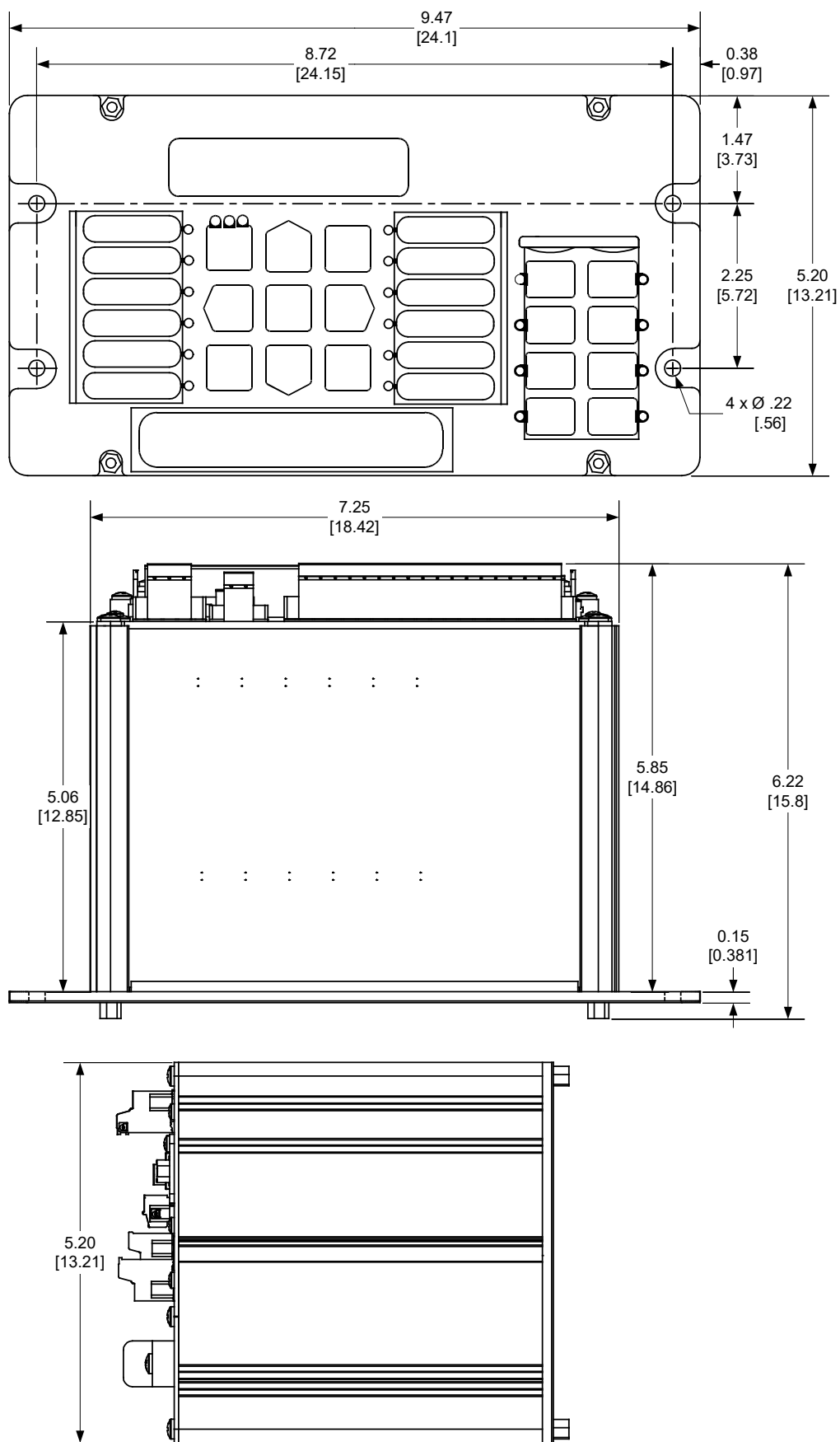


Figura 10 M-7651A D-PAC Dimensiones de Montaje del Modelo Horizontal

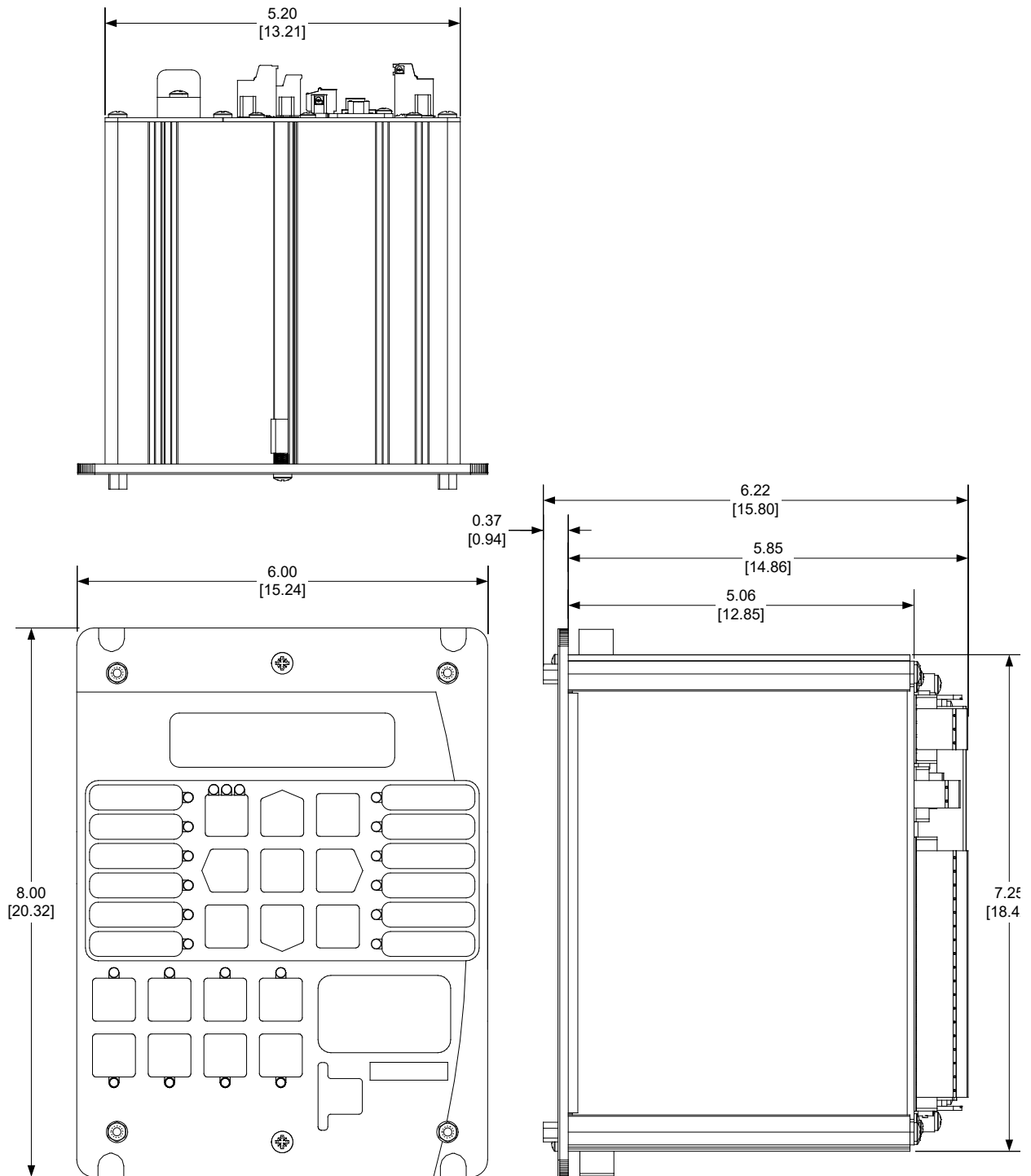


Figura 11 M-7651A D-PAC Dimensiones de Montaje del Modelo Vertical

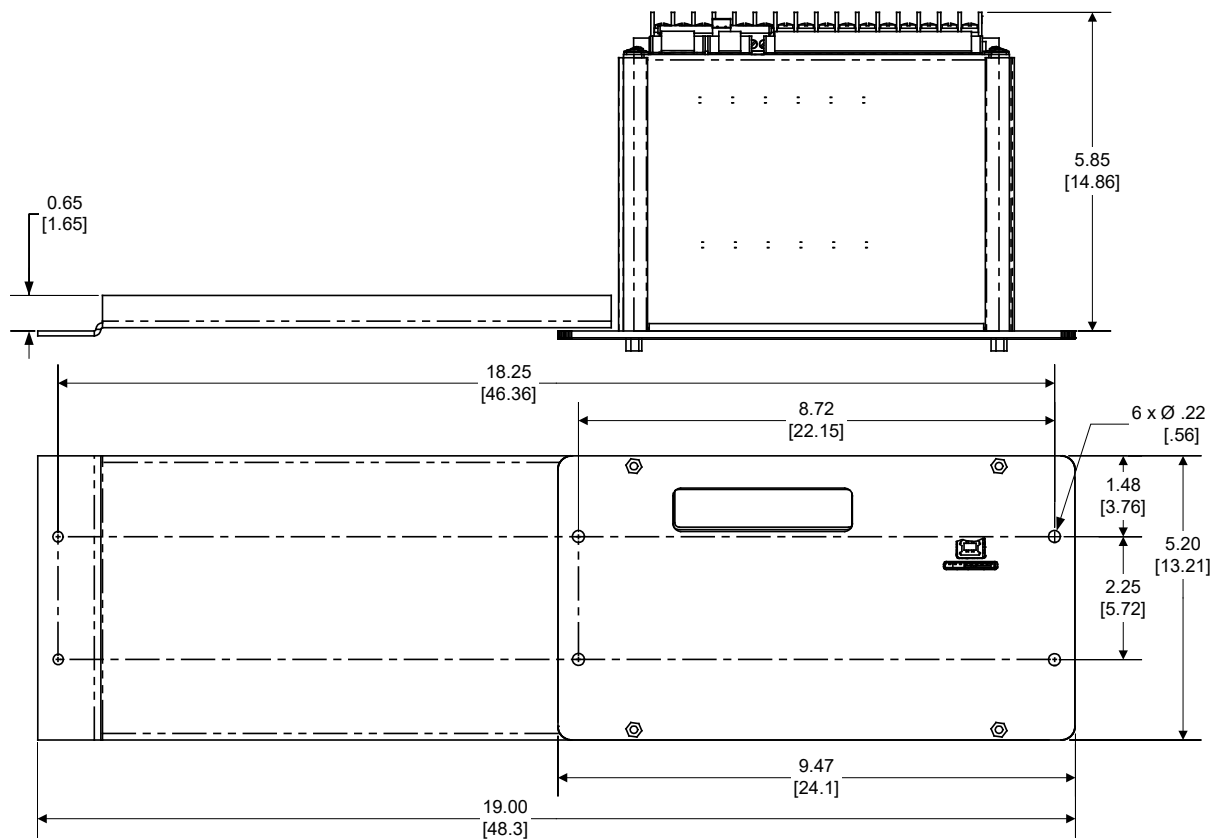


Figura 12 Dimensiones del bastidor del adaptador de montaje en bastidor de 19 pulgadas M-7651A D-PAC

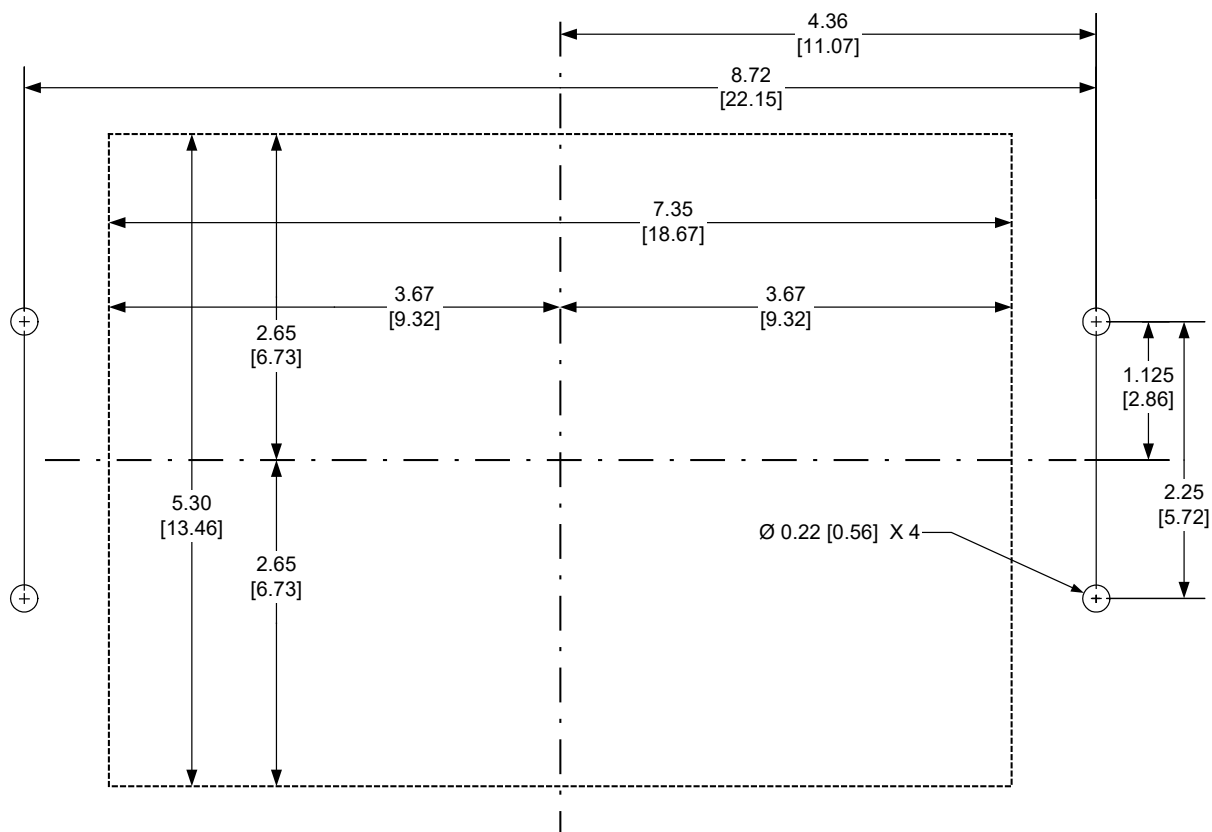
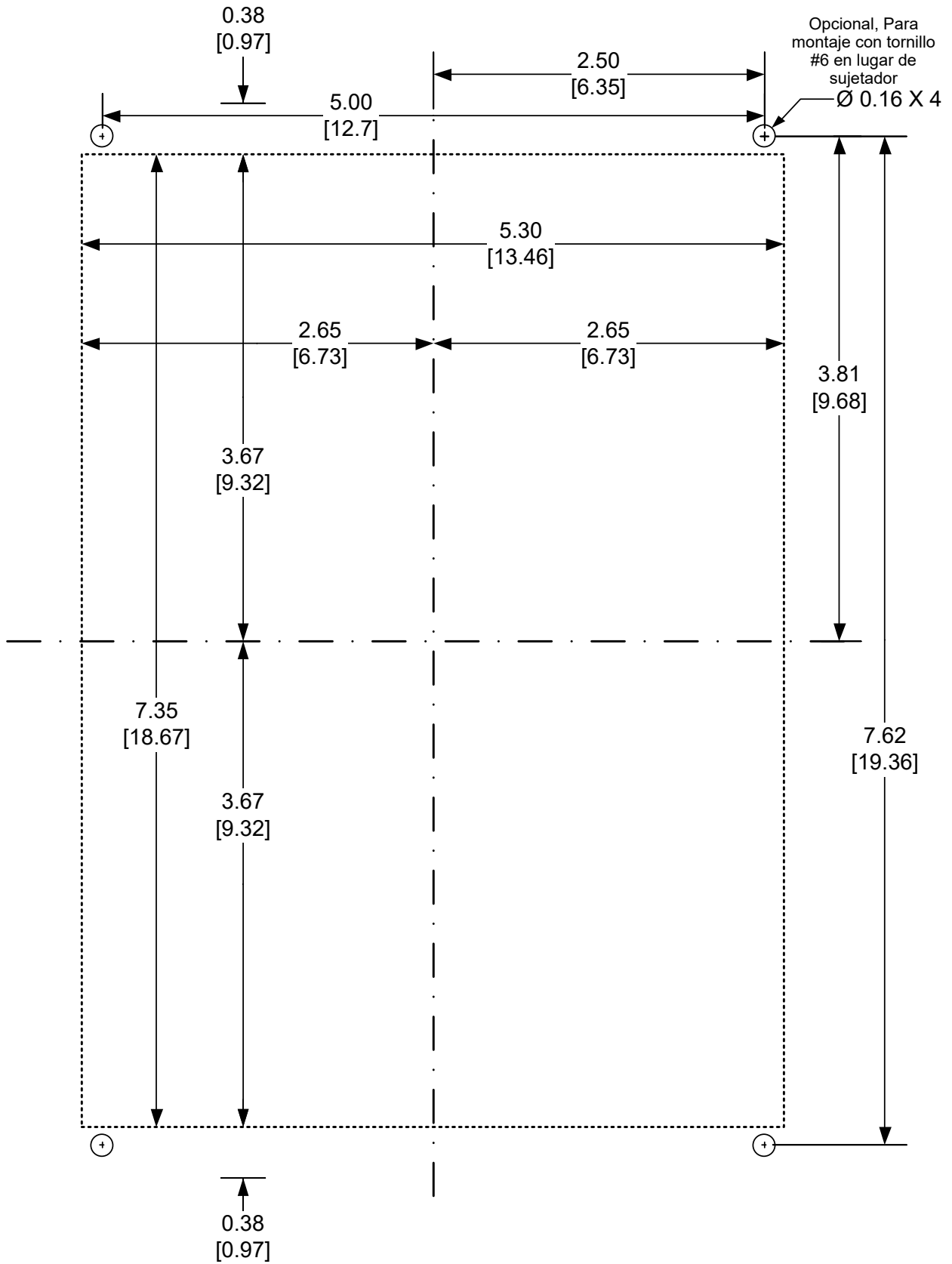


Figura 13 Dimensiones de corte para montaje en panel horizontal

Espacio Mínimo para Montaje de la Caja con Sujetador



Espacio Mínimo para Montaje de la Caja con Sujetador

Figura 14 Dimensiones de corte para montaje en panel vertical

Esta página se dejó intencionalmente en blanco

Esta página se dejó intencionalmente en blanco

BECKWITH ELECTRIC CO., INC.

6190 - 118th Avenue North • Largo, Florida 33773-3724 U.S.A.

TELEFONO (727) 544-2326 • FAX (727) 546-0121

marketing@beckwithelectric.com

www.beckwithelectric.com

ISO 9001:2015