



GE Power Management



*Relés Modulares de Sobreintensidad
basados en Micro-procesador*

MIC series 1000

*Instrucciones
GEK 98831C*



INDICE

1. DESCRIPCION.....	2
2. APLICACION	5
3. CARACTERISTICAS	6
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	6
3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	6
3.3. RANGOS Y VALORES DE AJUSTES.....	8
4. PRINCIPIOS DE OPERACION	9
4.1. ENTRADAS.....	9
4.2. MEDIDA.....	9
4.3. UNIDAD DE TIEMPO INVERSO	9
4.4. UNIDAD INSTANTÁNEA.....	10
4.5. CAMBIO DE AJUSTES	10
4.6. DISPLAY Y RESET	11
4.7. AUTOTESTEOS Y RUTINAS DE ERROR	12
5. CONSTRUCCION.....	13
5.1. CAJA.....	13
5.2. UNIONES ELÉCTRICAS Y CONEXIONES INTERNAS.....	13
5.3. IDENTIFICACIÓN	13
5.4. SEÑALIZACIONES EXTERNAS.....	14
6. RECEPCION, MANEJO Y ALMACENAJE.....	15
7. PRUEBAS DE RECEPCION	16
7.1. INSPECCIÓN VISUAL	16
7.2. PRUEBAS ELÉCTRICAS	16
7.2.1. <i>Unidad de Tiempo Inverso</i>	16
7.2.2. <i>Unidad Instantánea</i>	19
8. INSTALACION	20
8.1. INTRODUCCIÓN.....	20
8.2. CONEXIÓN A TIERRA PARA SUPRESIÓN DE SOBRETENSIONES.....	20
8.3. PRUEBAS.....	20
8.3.1. <i>Pruebas de la Unidad de Tiempo Inverso</i>	20
8.3.2. <i>Pruebas de la Unidad Instantánea</i>	21
8.4. AJUSTE DE TOMAS.....	21
8.4.1. <i>Ajuste de la Intensidad de Arranque</i>	22
8.4.2. <i>Ajuste del Tipo de Curva y Dial de Tiempos</i>	22
8.4.3. <i>Ajuste del Arranque del Instantáneo</i>	23
8.4.4. <i>Ajuste del Tiempo de Actuación del Instantáneo</i>	23
9. PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PERIODICO.....	24
10. CONFIGURACION DE LOS CONTACTOS DE SALIDA	25

1.

DESCRIPCION

Los relés tipo MIC son relés digitales basados en microprocesador que proporcionan funciones de protección de sobreintensidad no direccional y se utilizan para la detección de faltas entre fases y entre fases y tierra.

Las funciones realizadas por el MIC son:

- Función de sobreintensidad inversa (se incluyen cuatro curvas características) y de tiempo definido (cuatro valores), así como protección de sobreintensidad instantánea (con un retraso programable). Todo ello dentro de un mismo relé.
- Medición de la intensidad de fase y de tierra.
- Registro de intensidad de fase, intensidad de tierra y tiempo de actuación del último disparo.

LISTA DE MODELOS

Funciones de Protección		Modelos básicos
Fase	Tierra	Unidades de medida común para las fases
-	1x50/51N	MIC5000
3X50/51	-	MIC7000
3X50/51	1X50/51N	MIC8000
2X50/51	1X50/51N	MIC9000

La información facilitada en estas instrucciones no pretende cubrir todos los detalles o variaciones del equipo descrito así como tampoco prever cualquier eventualidad que pueda darse en su instalación, operación o mantenimiento.

Si se desea cualquier información complementaria o surge algún problema particular que no pueda resolverse con la información descrita en estas instrucciones deberán dirigirse a GENERAL ELECTRIC (USA) POWER MANAGEMENT, S.A.

Los modelos MIC5000 son relés monofásicos con una unidad de medida para fase o tierra, y una unidad instantánea.

Los modelos MIC7000 son relés trifásicos con una unidad de medida, común para las tres fases y una unidad instantánea.

Los modelos MIC8000 son relés trifásicos con una unidad de medida común para las tres fases, y una unidad adicional para las faltas a tierra. Además dispone de dos unidades instantáneas, una común para las tres fases y otra para la tierra.

Los modelos MIC9000 son relés de dos fases y tierra con dos unidades de medida, una común para las fases y otra para la tierra. Además dispone de dos unidades instantáneas, una para fases y otra para tierra.

RANGOS DE INTENSIDAD

Intensidad Nominal (In)	Rango de la Unidad de Tiempo Inverso (Is)	Unidad Instantánea
5 Amp	1.5 - 13.125 Amp 1.0 - 8.75 Amp 0.5 - 4.375 Amp	1 a 31 veces Is
1 Amp	0.3 - 2.615 Amp 0.2 - 1.75 Amp 0.1 - 0.875 Amp	

El valor de operación de las unidades instantáneas puede ajustarse entre 1 y 31 veces el valor seleccionado para la unidad de tiempo inverso.

La unidad instantánea puede deshabilitarse ajustando el valor en cero veces.

El relé básico dispone de dos relés de salida que, dependiendo de la posición de un conmutador situado en el frente del relé, indican si los disparos han sido producidos por la unidad temporizada o la instantánea, o por fases o tierra. Del mismo modo dispone de un relé de alarma de equipo.

SELECCION DEL MODELO (Relés de fase o tierra)

Los datos requeridos para definir completamente un modelo son los indicados en los recuadros siguientes.

MIC	*	0	*	*	N	0	1	1	*	00	*	DESCRIPCION
	5											1 fase (o tierra)(*)
	7											3 fases (*)
			1									In = 1 A
			5									In = 5 A
				0								Rango = 0.1 - 0.875 x In (*)
				1								Rango = 0.2 - 1.75 x In
				2								Rango = 0.3 - 2.625 x In (*)
									F			Tensión Aux.: 24 - 48 Vac-dc
									G			Tensión Aux.: 48 - 125 Vac-dc
									H			Tensión Aux.: 110 - 250 Vdc 110 - 220 Vac
											C	Modelo en caja desenchufable
											S	Modelo montado en sistema
											∅	Modelo fijo

SELECCION DEL MODELO (Relés de fase y tierra)

MIC	*	0	*	*	N	0	1	1	*	00	*	DESCRIPCION
	8											3F + tierra (*)
	9											2F + tierra
			0									Rango fases: 0.1 - 0.875 x (In=1A)
			1									Rango fases: 0.2 - 1.75 x (In=1A)
			2									Rango fases: 0.3 - 2.625 x (In=1A) *
			3									Rango fases: 0.1 - 0.875 x (In=5A)
			4									Rango fases: 0.2 - 1.75 x (In=5A)
			5									Rango fases: 0.3 - 2.625 x (In=5A) *
				0								Rango tierra: 0.1 - 0.875 x (In=1A) *
				1								Rango tierra: 0.2 - 1.75 x (In=1A)
				2								Rango tierra: 0.3 - 2.625 x (In=1A)
				3								Rango tierra: 0.1 - 0.875 x (In=5A) *
				4								Rango tierra: 0.2 - 1.75 x (In=5A)
				5								Rango tierra: 0.3 - 2.625 x (In=5A)
									F			Tensión Aux.: 24 - 48 Vac-dc
									G			Tensión Aux.: 48 - 125 Vac-dc
									H			Tensión Aux.: 110 - 250 Vdc 110 - 220 Vac
											C	Modelo en caja desenchufable
											S	Modelo montado en sistema
											∅	Modelo fijo

* Modelos estándares

2.

APLICACION

Los relés MIC se aplican en circuitos de c.a.(líneas, máquinas, transformadores, etc.), y proporcionan además de una eficaz protección contra sobrecargas, una detección rápida de cortocircuitos. La selección del modelo para una determinada aplicación debe realizarse de forma que se obtenga una correcta selectividad que aisle únicamente aquella parte del sistema donde se ha producido la falta.

Sus características de sobre-recorrido despreciable (unidad de tiempo inverso <50 mseg., unidad instantánea <10 mseg.) y una elevada relación caída/disparo (>95%) unidas a la temporización ajustable del instantáneo, proporcionan excelentes condiciones para una perfecta coordinación, posibilitando reenganches sin pérdida de selectividad.

Los relés MIC ofrecen la posibilidad de elegir entre 8 familias de curvas de operación (4 de tiempo dependiente y 4 de tiempo independiente).

La característica de tiempo inverso se usa generalmente en aplicaciones en las que la magnitud de la intensidad de falta depende de la capacidad de generación del sistema en el momento de la falta. Las figuras 1 y 2 representan las características de tiempo inverso BS 142 e inversa ANSI respectivamente.

La característica de tiempo muy inverso se utiliza generalmente en aplicaciones en las que la magnitud de la intensidad de falta depende fundamentalmente de la impedancia del sistema entre el punto de generación y el lugar en que está situado el relé y muy poco o nada de las características del sistema de generación. La figura 3 representa la característica MUY INVERSA.

La característica de tiempo extremadamente inverso se utiliza principalmente en aplicaciones donde se produzcan elevados valores de intensidad en el momento de conexión del circuito, después de haber permanecido éste cierto tiempo fuera de servicio. Un ejemplo típico de aplicación son los circuitos de distribución ya que la característica extremadamente inversa es la que más se aproxima a las curvas de los fusibles empleados en dichos circuitos. La figura 4 representa la característica EXTREMADAMENTE INVERSA.

Además dispone de cuatro características de tiempo fijo de 2, 4, 6 y 8 segundos.

La unidad instantánea puede programarse con un tiempo de retraso. El tiempo de operación de la unidad instantánea cuando el tiempo de retraso es cero viene dado en la figura 5.

3.

CARACTERISTICAS

3.1. Características Generales

- Precisión, fiabilidad y bajo consumo.
- Montaje empotrado.
- Indicadores LED de: arranque, disparo fases, disparo tierra y de disponibilidad del sistema.
- Displays de 7 segmentos de alta legibilidad.
- Tapa precintable de plástico, antichoque e ignífuga, que permite reponer los indicadores desde el exterior.
- Alta respuesta antisísmica.
- Componentes de estado sólido de alta fiabilidad.
- Sistema de microprocesador.

3.2. Especificaciones Técnicas

Frecuencia nominal:	50/60 Hz
Intensidad nominal:	1 ó 5 Amp.
Alimentación auxiliar	24-48 Vcc/ca. 48-125 Vcc/ca. 110-250 Vcc, 110-220 Vca.
Consumo:	menor de 1.5 W en todas las tensiones.
Temperatura: -de funcionamiento:	-10°C a 55°C
-de almacenamiento:	-40°C a 65°C
Capacidad térmica:	Permanentemente: 2xIn Durante 3 segundos: 50xIn Durante 1 segundo: 100xIn
Humedad ambiente:	Hasta el 95% sin que exista condensación
Precisión :	Valor de operación: 5%
	Tiempo de operación: 5% ó bien 0.025 seg. (el que sea mayor)
Indice de error clase E según BS142 para intensidades y tiempos de operación:	clase E-5

Repetitividad: Valor de operación: 1%
Tiempo de operación: 2% ó bien 0.025 seg. (el que sea mayor)

Contactos de salida auxiliares y de disparo.

Capacidad de cierre: 3000 W resistivos durante 0.2 segundos con un máximo de 30 Amp y 300 Vcc.

Capacidad de corte: 50 W resistivos, con un máximo de 2 A y 300 Vcc.

Capacidad en permanencia: 5 A con 300 Vcc máximo.

Rango operativo de frecuencia: 47 - 63 Hz.

Normas y ensayos tipo.

Tensión de prueba de aislamiento: 2 kV 50/60 Hz durante un minuto según CEI 255-5.

Prueba de impulso: 5 KV de pico 1.2/50 μ s, 0.5 J según CEI 255-4.

Prueba de interferencia: 2.5 KV longitudinal, 1 KV transversal, clase III según CEI 255-4.

Descarga electrostática: Según CEI 801-2 clase III.

Radiointerferencia: Según CEI 801-3 clase III.

Transitorios rápidos: Según CEI 801-4 clase III.

NOTA: Conexión a tierra para supresión de perturbaciones.

El relé MIC contiene protección contra perturbaciones de alta frecuencia consistente en una serie de condensadores conectados entre las distintas bornas de entrada y la borna B1.

La borna B1 del relé debe ser conectada a tierra para que estos circuitos de supresión de interferencias puedan realizar su función de protección. Esta conexión debe ser lo más corta posible para asegurar una protección máxima. Se recomienda el empleo de conductores trenzados #12 AWG de 2.5 mm.

El propósito de esta conexión es evitar que las perturbaciones de alta frecuencia afecten la operación de los circuitos electrónicos del sistema. Con la borna B1 conectada, los condensadores de protección están conectados de su terminal al chasis del relé. Por tanto, ha de tenerse especial cuidado al aplicar altas tensiones entre estos terminales y el chasis.

Los condensadores de supresión empleados en este relé son capaces de soportar tensiones de hasta 3 Kv. Sin embargo, durante los ensayos de alta tensión,

se pueden generar tensiones incluso superiores, a las que no debieran ser sometidos dichos condensadores. Por tanto el cable de conexión a tierra debe desconectarse de la borna B1 durante estos ensayos. También se deberán desconectar las bornas del circuito de tensión auxiliar A1 y A2.

3.3. Rangos y Valores de Ajustes

A continuación se indican los rangos correspondientes a los modelos normales. Existe la posibilidad de suministrar modelos especiales con otros rangos de ajuste bajo demanda.

Unidad sobreintensidad temporizada (TOC) (rangos independientes para unidades de fase y de tierra):

- 0.1 - 0.875 xIn, en 32 pasos de 0.025 xIn ó
- 0.2 - 1.75 xIn, en 32 pasos de 0.05 xIn ó
- 0.3 - 2.625 xIn, en 32 pasos de 0.075 xIn

Temporización (TOC) (independiente para fases y tierra):

Depende de la curva seleccionada. Dispone de cuatro curvas de tiempo inverso (ver figuras 1, 2, 3 y 4) y cuatro de tiempo fijo (tiempo máximo 2, 4, 6 y 8 segundos), todo ello en un mismo relé.

Arranque de unidad instantánea (independiente para unidades de fase y de tierra):

- 1 a 31 veces la toma ajustada.
- Introduciendo un cero se deshabilita la unidad instantánea.

Temporización de la unidad instantánea (independiente para fases y tierra):

- 0 a 3.1 segundos en pasos de 100 milisegundos.

Curvas de operación de fase:

- Inversa BS 142, inversa ANSI, muy inversa y extremadamente inversa.
- Cuatro familias de característica de tiempo fijo (Con valores máximos de 2, 4, 6 y 8 segundos).
- Dentro de cada familia de curvas se puede seleccionar una curva determinada entre 0.05 y 1.00 en pasos de 0.05.

Curvas de operación de tierra:

- Inversa BS 142, inversa ANSI, muy inversa y extremadamente inversa.
- Cuatro familias de característica de tiempo fijo (Con valores máximos de 2, 4, 6 y 8 segundos).
- Dentro de cada familia de curvas se puede seleccionar una curva determinada entre 0.05 y 1.00 en pasos de 0.05.

Todos los valores se ajustan por medio de unos microinterruptores situados en el frente del relé.

4. PRINCIPIOS DE OPERACION

4.1. Entradas

Los transformadores de intensidad del circuito protegido proporcionan una intensidad secundaria que es aplicada a la entrada del relé y seguidamente reducida mediante transformadores de intensidad internos. Los secundarios de los transformadores internos del relé están conectados a unas resistencias de entrada que dan una tensión que representa la intensidad de entrada al relé.

Esta tensión es rectificadora y filtrada antes de llegar al multiplexor y al convertidor analógico digital internos del microcontrolador donde se realiza la medida.

4.2. Medida

Un temporizador interno del microprocesador genera una interrupción cada milisegundo (50 Hz.) o cada 0.833 milisegundos (60 Hz.) de manera que hay 20 interrupciones por cada ciclo.

En cada una de estas interrupciones se hacen las medidas de las fases y la tierra. Estas medidas se agrupan, para fases y tierra separadamente, en dos grupos de 10 y se hace la media de los valores máximos de estos grupos.

Esta media se convierte a veces la toma, que es el valor con el que trabaja el relé. Este valor se lee cada 5 milisegundos.

Para mejorar la precisión en la obtención de las veces la toma, se efectúan dos medidas consecutivas. La primera se hace con una determinada referencia de tensiones del convertidor interno y dependiendo del valor obtenido se cambia la referencia y se obtiene la segunda medida que es la que realmente se utiliza. De esta manera se aprovecha mejor el rango dinámico del convertidor analógico digital y por lo tanto la precisión es mayor.

El MIC dispone de un sistema de autoajuste en la medida para evitar que estas puedan ser falseadas por cambios en las tensiones de referencia del convertidor. Esto se realiza por medio de una tensión de referencia externa con la que se compara la medida.

4.3. Unidad de Tiempo Inverso

La medida de veces la toma obtenida se compara, independientemente para fases o tierra, con un valor que corresponde a una vez la toma fijada por el usuario y si lo supera enciende el LED de arranque del frente del relé.

La intensidad mínima para producir la operación de los elementos de medida de tiempo inverso no es en ningún caso inferior al valor ajustado (I_s), ni superior a éste en más de un 10%.

$$1.0 I_s \leq I_{\min} \leq 1.1 I_s$$

El porcentaje de retorno no es inferior al 95% del valor que produce la operación.

El MIC dispone de cuatro curvas de operación de tiempo inverso (INVERSA BS 142, ANSI INVERSA, MUY INVERSA, EXTREMADAMENTE INVERSA) y otras cuatro de tiempo definido (tiempos máximos 2, 4, 6 y 8 segundos).

Dentro de cada familia, las curvas están definidas por un coeficiente (índice de tiempos) desde 1 (curva superior) a 0.05 (curva inferior).

4.4. Unidad Instantánea

La medida de veces la toma obtenida se compara, independientemente para fases o tierra, con el valor fijado por el usuario y si lo supera se enciende el led de arranque del frente del relé y se inicia un temporizador programable por el usuario. Cuando acaba el temporizador, el relé dispara y enciende el led de disparo (fases o tierra) del frente del relé.

El nivel de disparo es ajustable por el usuario independientemente para las fases y para la tierra. Así mismo, el temporizador puede ser programado, también independientemente para fases y tierra, entre 0.0 y 3.1 segundos en pasos de 100 milisegundos.

Existe la posibilidad de deshabilitar la unidad instantánea introduciendo un cero en el valor de disparo.

4.5. Cambio de Ajustes

Los cambios de ajustes se realizan por medio de los conmutadores situados en el frente del relé. Una vez efectuados los cambios deseados hay que inicializar el relé para que acepte los cambios. Para inicializarlo hay que pulsar el botón de reset durante tres segundos hasta que se apague el led de servicio.

En el momento en que se cambie un conmutador el led de servicio comenzará a parpadear con una frecuencia de medio segundo. Si se vuelven a situar los conmutadores como estaban o se inicializa el relé, el led de servicio dejará de parpadear. Esto evita que inadvertidamente se cambien los conmutadores y no se inicialice el relé, lo que implica que el relé estaría usando unos ajustes que no se corresponden con los que aparecen en los conmutadores. Si permanece en este estado durante tres minutos el relé aceptará los nuevos ajustes y se inicializará

NOTA: Para los conmutadores de ajuste de intensidad de arranque de la unidad temporizada (ajuste $I >$) el cambio de ajuste es inmediato y no es aplicable lo descrito en este apartado.

4.6. Display y Reset

Los relés de tipo MIC disponen en el frente de un pulsador de reset y de dos displays de siete segmentos.

Al alimentar el relé aparece en el display un valor que indica el estado del relé. Para diferenciarlo del resto de la información aparece con los dos puntos iluminados. Los valores que aparecen indican:

- 00 Equipo en servicio.
- 01 Los ajustes internos son distintos que los externos.
- 80 Error fatal.

Pulsando el reset durante un tiempo inferior a los dos segundos se avanza en la secuencia de datos. Esta secuencia es:

- F0 Estado actual del equipo.
- F1 Intensidad de fase.
- F2 Intensidad de tierra.
- F3 Intensidad de fase del último disparo.
- F4 Intensidad de tierra del último disparo.
- F5 Tiempo de actuación del último disparo.

La memorización de los datos del último disparo (F3, F4 y F5) se mantiene mientras exista alimentación auxiliar en el relé.

Al tener dos displays solamente se puede llegar hasta 99 segundos para el tiempo de actuación del último disparo. A partir de ahí se empieza de nuevo desde cero con los dos puntos encendidos para indicar centenas. Si el tiempo es mayor de 199 segundos el display permanecerá con un 99 y los dos puntos encendidos.

Al apretar el pulsador de reset durante menos de dos segundos aparece en el display la siguiente función. Si, por ejemplo, en el display aparece la intensidad de fases y se aprieta el pulsador aparece F2, que indica la próxima función, y en el momento en que se deja de apretarlo aparece en el display el valor de esta función que es la intensidad de tierra en veces la toma.

Si se aprieta durante más de dos segundos el led de servicio se apaga y el relé se inicializa. En el display aparece la función de estado.

Sólo es posible inicializar el relé si no está arrancado. Si ha arrancado o ha disparado y continua la falta, y se aprieta el pulsador durante más de dos segundos, aparecerá la función actual cuando se deje de apretar el pulsador. En este caso no permite la inicialización.

Si el reset no es pulsado durante un tiempo superior a dos minutos en el display aparece la intensidad de fase.

4.7. Autochequeos y Rutinas de Error

Cuando el MIC detecta un fallo grave de alguno de sus componentes inmediatamente da una orden de error fatal y deshabilita los disparos. En este caso se deja al relé en un bucle de programa del que no puede salir hasta que se quite y se restablezca la tensión de alimentación. Para indicarlo localmente apaga el led "en servicio" del frente del relé y en el display aparece el estado del relé con un 80 parpadeando con una frecuencia de medio segundo. El error también se indica con el relé de alarma, si se dispone de él.

Lo primero que hace el MIC una vez alimentado es un chequeo completo de la EPROM. Si hubiese un error pasaría a dar un error fatal.

Una vez el relé en funcionamiento se realizan chequeos parciales de la EPROM durante el tiempo que dejan libre las funciones de protección. Si alguno da error se pasa a error fatal.

El MIC dispone de un WATCHDOG como sistema de vigilancia del programa.

Continuamente se comprueban las medidas con una tensión de referencia para que se autoajusten en caso de una caída de tensión en el convertidor interno del microprocesador.

5.

CONSTRUCCION

5.1. Caja

La caja del MIC es de chapa de acero. Las dimensiones generales se muestran en la figura 7.

La tapa frontal es de material plástico y se ajusta a la caja del relé haciendo presión sobre una junta de goma situada en toda la periferia del relé, lo que produce un cierre hermético que impide la entrada de polvo.

5.2. Uniones Eléctricas y Conexiones Internas

La unión de los cables exteriores se hace en los dos bloques de terminales montados en la parte posterior de la caja. Cada bloque de terminales contiene 12 bornas a base de tornillo de 4 mm. de diámetro roscado para los modelos fijos, y de 3 mm de diámetro para los modelos extraíbles.

Todas las entradas de intensidad van sobre un bloque de terminales, situado en la parte posterior, en la misma placa de fondo. Este bloque tiene la capacidad necesaria para soportar las corrientes secundarias de los transformadores de intensidad. Los conductores de entrada de intensidad internos son de mayor sección que el resto de los cables de las conexiones interiores. Se han diseñado de forma que tengan la menor longitud posible para minimizar la carga resistiva soportada por los transformadores de intensidad. Las conexiones se hacen a través de terminales engastados a presión. Los cables de intensidad de entrada van en sus propios mazos, separados de los demás mazos de cables con el fin de minimizar los efectos de acoplamiento de campos magnéticos asociados a las intensidades de entrada, sobre los conductores interiores de señales débiles.

5.3. Identificación

El modelo completo del relé se indica en la placa de características. La figura 6 representa la placa frontal del MIC.

Los bloques de terminales van identificados por una letra situada en la placa posterior, justamente sobre el borde izquierdo (visto el relé desde atrás) de cada bloque. Hay dos bloques de terminales en cada caja y cada cual tiene un único código (de la A a la B) para evitar confusiones al hacer el conexionado de los cables externos.

En cada bloque de terminales, los tornillos de unión (1 a 12) están marcados por números grabados.

5.4. Señalizaciones Externas

El MIC dispone de cuatro diodos luminiscentes (LED's) en el frente del relé para señalar las siguientes situaciones:

- **En servicio.** LED verde que indica que el relé está funcionando.
- **Arranque protección.** LED rojo que indica que se ha producido el arranque de alguna unidad de protección.
- **Disparo protección (fases).** LED rojo que indica que se ha producido el disparo de alguna unidad de las fases.
- **Disparo protección (tierra).** LED rojo que indica que se ha producido el disparo de la unidad de tierra.

6. RECEPCION, MANEJO Y ALMACENAJE

Los relés se suministran al cliente dentro de un embalaje especial que lo protege debidamente durante el transporte, siempre que éste se haga en condiciones normales.

Inmediatamente después de recibir el relé, el cliente deberá comprobar si se presenta algún signo de que el relé ha sufrido deterioro durante el transporte. Si resulta evidente que el relé ha sido dañado por mal trato, deberá avisarse inmediatamente por escrito a la agencia de transportes, dando parte a fábrica del hecho.

Para desembalar el relé es necesario tener las precauciones normales teniendo cuidado de no perder los tornillos que se suministran dentro de la caja.

Si el relé no va a ser instalado inmediatamente, es conveniente almacenarlo en su embalaje de origen en un lugar seco y libre de polvo.

Es importante comprobar que la inscripción de la placa de características coincide con los datos del pedido.

7.

PRUEBAS DE RECEPCION

Se recomienda que una vez recibido el relé se hagan de una forma inmediata una inspección visual y las pruebas que a continuación se indican para asegurarse de que el relé no ha sufrido ningún daño en el transporte y de que el calibrado realizado en fábrica no ha sido alterado.

Estas pruebas pueden realizarse como pruebas de instalación o recepción según criterio del usuario. Puesto que la mayor parte de los usuarios tienen procedimientos diferentes para pruebas de instalación y pruebas de recepción, esta sección indica todas las pruebas que pueden realizarse con estos relés.

7.1. Inspección Visual

Comprobar que el modelo indicado en la placa frontal corresponde a los datos reflejados en el pedido. Desembalar el relé y comprobar que no existen partes rotas y no hay signo de que el relé haya sufrido deterioro durante el transporte.

7.2. Pruebas Eléctricas

7.2.1. Unidad de Tiempo Inverso

7.2.1.1. Comprobación del calibrado de las Tomas de Arranque

- Ajustar en ON el conmutador del frente del relé para que los relés de salida correspondan a fases o tierra.
- Conectar el relé como se indica en la figura 8. Para aplicar intensidad al relé usar una red de 127 ó 220 V 50 Hz con una resistencia variable en serie, o una fuente de intensidad.
- Ajustar el relé en cualquier toma y deshabilitar la unidad instantánea introduciendo un cero en el ajuste de instantáneo.
- Aplicar intensidad al relé y comprobar que el led de arranque del frente del relé se enciende entre el 100 y el 110% de la toma ajustada y que posteriormente se cierra el relé de disparo.
- Con el contacto del relé de salida cerrado disminuir la intensidad aplicada comprobando que con un valor de intensidad entre el 95 y el 105% de la toma, se repone el relé de salida y se apaga el led de arranque.

7.2.1.2. Comprobación del Tiempo de Operación

Con el relé conectado como se indica en el apartado anterior ajustar la unidad de tiempo inverso en la toma mínima y ajustar la curva correspondiente a 0.5.

Aplicar sucesivamente intensidades de 2, 5 y 10 veces la toma mínima comprobando que el tiempo de operación está dentro de los márgenes indicados en las tablas 1, 2, 3 y 4.

TABLA 1. Característica Inversa BS 142

Veces la toma mínima	Intensidad Aplicada (A) Ejemplo $I \geq 1A$	Tiempos de Operación para curva (IT = 0.5) en segundos
2	2	4.38 - 5.62
5	5	1.96 - 2.27
10	10	1.42 - 1.55

TABLA 2. Característica INVERSA ANSI

Veces la toma mínima	Intensidad aplicada (A) Ejemplo $I \geq 1A$	Tiempos de Operación para curva (IT = 0.5) en segundos
2	2	3.93 - 5.06
5	5	1.85 - 2.15
10	10	1.33 - 1.47

TABLA 3. Característica MUY INVERSA

Veces la toma mínima	Intensidad aplicada (A) Ejemplo $I \geq 1A$	Tiempos de Operación para curva (IT = 0.5) en segundos
2	2	7.43 - 9.56
5	5	1.38 - 1.61
10	10	0.77 - 0.85

TABLA 4. Característica EXTREMADAMENTE INVERSA

Veces la toma mínima	Intensidad aplicada (A) Ejemplo $I \geq 1A$	Tiempos de operación para curva (IT = 0.5) en segundos
2	2	7.63 - 9.76
5	5	1.01 - 1.15
10	10	Aprox. 0.31

Para las características de tiempo definido introduciendo cualquier intensidad, el tiempo debe ser la mitad del valor máximo.

Ajustar el relé en la toma mínima y comprobar que al aplicar una intensidad 5 veces la toma el tiempo de operación está dentro de los márgenes indicados en las tablas 5 y 6.

TABLA 5

Curva	Tiempo en segundos			
	Inv. BS	Inv. ANSI	Muy inversa	Extrem. Inv.
I. TIEMPO = 1	4.10 - 4.52	3.80 - 4.20	2.85 - 3.15	2.05 - 2.25
I. TIEMPO = 0.7	2.85 - 3.15	2.66 - 2.94	2.00 - 2.20	1.42 - 1.56
I. TIEMPO = 0.3	1.26 - 1.38	1.19 - 1.31	0.88 - 0.96	0.65 - 0.71
I. TIEMPO = 0.1	Aprox. 0.44	Aprox. 0.41	Aprox. 0.31	Aprox. 0.25

TABLA 6. TIEMPO definido

Curva	Tiempo en segundos			
	Tmax. = 2 seg	Tmax. = 4 seg	Tmax. = 6 seg	Tmax. = 8 seg
I. TIEMPO = 1	1.98 - 2.02	3.98 - 4.03	5.98 - 6.04	7.98 - 2.25
I. TIEMPO = 0.7	1.38 - 1.42	2.78 - 2.83	4.18 - 4.23	5.58 - 5.64
I. TIEMPO = 0.3	0.58 - 0.62	1.18 - 1.23	1.78 - 1.83	2.38 - 2.42
I. TIEMPO = 0.1	Aprox. 0.2	Aprox. 0.4	0.58 - 0.64	0.79 - 0.82

7.2.2. Unidad Instantánea

7.2.2.1. Comprobación del arranque

- Ajustar en ON el conmutador del frente del relé para que los relés de salida correspondan a fases o tierra.
- Conectar el relé como se indica en la figura 8. Para aplicar intensidad al relé usar una red de 127 ó 220 V 50 Hz con una resistencia variable en serie, o una fuente de intensidad.
- Ajustar el relé en la toma mínima. La unidad instantánea se ajustará en una vez el valor ajustado para la unidad de tiempo inverso. Ajustar el tiempo de retraso del instantáneo a cero segundos.

Aplicar intensidad al relé y comprobar que se enciende el led de arranque del relé y se cierra el relé de disparo cuando la intensidad está entre el 95 y el 105% de la toma ajustada.

Con el contacto del relé de disparo cerrado, disminuir la intensidad aplicada comprobando que se repone el relé de disparo y se apaga el led de arranque para un valor de intensidad igual o mayor que el 95% del valor de arranque.

7.2.2.2. Comprobación del Tiempo de Operación

Con el relé conectado como se indica en el apartado anterior aplicar una intensidad de 5 veces la toma ajustada comprobando que el tiempo de actuación es menor de 0.025 segundos.

Ajustar un tiempo de retardo al instantáneo y comprobar que nunca es menor que el tiempo ajustado ni mayor que ese tiempo en más de 50 milisegundos.

8.

INSTALACION

8.1. Introducción

El lugar donde se instale el relé debe ser limpio, seco, no debe haber polvo ni vibración y debe estar bien iluminado para facilitar la inspección y las pruebas.

El relé debe montarse sobre una superficie vertical. La figura 7 representa el croquis de dimensiones y de taladrado.

Los esquemas de conexiones externas vienen reflejados en la figura 9.

8.2. Conexión a Tierra para Supresión de Sobretensiones

La toma B1 del relé debe conectarse a tierra para que los circuitos de supresión de perturbaciones incluidos en el relé funcionen correctamente. Esta conexión debe ser multifilar de 2.5 mm. de sección y lo más corta posible para asegurar la máxima protección (preferiblemente 25 cm. o menor).

8.3. Pruebas

Puesto que la mayor parte de los usuarios utilizan procedimientos diferentes en las pruebas de instalación, el apartado PRUEBAS DE RECEPCIÓN incluye todas las pruebas necesarias que pueden realizarse como pruebas de instalación según el criterio del usuario. A continuación se indican las pruebas que se consideran como mínimas:

8.3.1. Pruebas de la Unidad de Tiempo Inverso.

Ajustar el relé en la toma de arranque que se desee mediante los cinco conmutadores situados en el frente del relé marcados con el símbolo **I**. La toma de arranque es la suma de los conmutadores en ON más el valor indicado encima de estos conmutadores. Aplicar intensidad al relé y comprobar que opera entre 1 y 1.1 veces el valor de ajuste.

El apartado PRUEBAS DE RECEPCIÓN incluye una descripción detallada de pruebas de intensidad de arranque de la unidad de tiempo inverso.

Ajustar el relé en la curva de tiempo deseada siguiendo la tabla que aparece en el frente del relé. Ajustar el dial de tiempos con los conmutadores del frente del relé marcados con **T.dial**. Se puede seleccionar una curva desde la inferior (0.05, todos los conmutadores a OFF) hasta la superior (1, todos los conmutadores a ON). Comprobar el tiempo de operación aplicando una intensidad de 5 veces el valor de la toma de arranque. Comprobar nuevamente el tiempo de operación aplicando intensidades de 2 y 10 veces el valor de la toma de arranque. El apartado PRUEBAS DE RECEPCIÓN incluye información detallada de pruebas de tiempo de operación de la unidad de tiempo inverso.

8.3.2. Pruebas de la Unidad Instantánea.

Ajustar la unidad instantánea del relé en el valor deseado con los cinco conmutadores marcados con el símbolo **I>> ()xI>** (de forma que la suma de los conmutadores en ON sea las veces la intensidad nominal a las que debe disparar la unidad instantánea) y referirse al apartado PRUEBAS DE RECEPCIÓN para pruebas de comprobación de arranque y pruebas de comprobación del tiempo de operación. El tiempo de retraso del instantáneo se ajusta con los conmutadores situados en el frente del relé marcados con **I>> T()**, siendo el tiempo de retraso la suma, en segundos, de los conmutadores en ON.

Todas las pruebas descritas en el apartado INSTALACION deben realizarse en el momento que se instale el relé.

Si por algún motivo no se hubieran realizado las pruebas específicas en el apartado PRUEBAS DE RECEPCIÓN se recomienda que se realicen en el momento de la instalación.

8.4. Ajuste de Tomas.

A continuación se describe la forma de realizar los distintos ajustes (arranque, curvas, instantáneo, etc.) en un relé MIC.

Los MIC tienen 3 (MIC 5000 y 7000) o 6 (MIC 8000 y 9000) grupos de 8 conmutadores de dos posiciones (OFF con el conmutador a la izquierda, ON con el conmutador a la derecha), distribuidos en columnas de 3 grupos de conmutadores cada una.

Funcionalmente se puede considerar a cada columna dividida en los siguientes grupos:

- Ajuste de la intensidad de arranque: 5 primeros conmutadores del primer grupo.
- Ajuste del tipo de curva: conmutadores 6 al 8 del primer grupo.
- Dial de tiempos: 5 primeros conmutadores del segundo grupo.
- Ajuste del arranque del instantáneo: conmutadores 6 al 8 del segundo grupo y 1 y 2 del tercer grupo.
- Ajuste del tiempo de actuación del instantáneo: posiciones 3 a la 7 del tercer grupo de conmutadores.

Para el ejemplo vamos a suponer que queremos realizar los siguientes ajustes (para fase, pues para tierra el procedimiento sería el mismo):

I arranque = 2.25 A.

Curva Muy Inversa.

Dial de tiempos = 0.5

I arranque del instantáneo = 6.75 A.

Temporización del instantáneo = 0.3 s.

en un relé MIC 8053 N011 _00.

8.4.1. Ajuste de la Intensidad de Arranque.

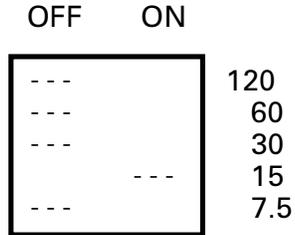
La intensidad de arranque se obtiene de la siguiente fórmula:

$$I > = [30 + ()] * I_n/100$$

En nuestro caso se obtiene la siguiente disposición de conmutadores:

$$2.25 = [30 + ()] * 5/100$$

$$() = 15$$



8.4.2. Ajuste del Tipo de Curva y Dial de Tiempos.

El tipo de curva se ajusta mediante los conmutadores correspondientes según se indica en la placa de características.

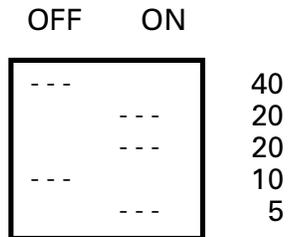
El ajuste del dial de tiempos se obtiene según la siguiente fórmula:

$$D.T. = (() + 5) / 100$$

En nuestro caso se obtiene la siguiente disposición de conmutadores.

$$0.5 = [() + 5] / 100$$

$$() = 45$$



8.4.3. Ajuste del Arranque del Instantáneo.

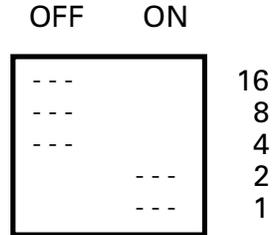
El ajuste del arranque del instantáneo se obtiene de la fórmula:

$$I_{>>} = () * I_{>}$$

En nuestro caso se obtiene:

$$6.75 = () * 2.25$$

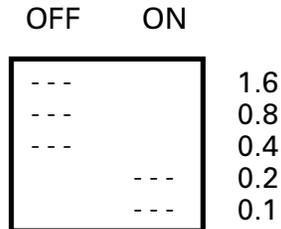
$$() = 3$$



8.4.4. Ajuste del Tiempo de Actuación del Instantáneo.

Finalmente ajustamos la temporización del instantáneo al tiempo deseado.

En este caso T= 0.3 s.



9. PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PERIODICO

Dado el papel primordial de los relés de protección en el funcionamiento de cualquier instalación se recomienda seguir un programa periódico de pruebas. Puesto que el intervalo que separa las pruebas periódicas varía habitualmente para diferentes tipos de relés, tipos de instalación así como con la experiencia que tenga el usuario sobre pruebas periódicas, se recomienda que los puntos descritos en el apartado INSTALACION se comprueben a intervalos de 1 a 2 años.

10. CONFIGURACION DE LOS CONTACTOS DE SALIDA

El Relé MIC , en sus versiones con unidades de fase y tierra, MIC 8000 y 9000 dispone de dos contactos de salida configurables, que nos permiten distinguir entre FASES y TIERRA o TEMPORIZADO e INSTANTÁNEO por medio del conmutador marcado en la carátula como \emptyset/N 50/51.

En la posición OFF marcado en la carátula \emptyset/N los disparos temporizados tanto de fases como de tierra salen por los contactos A3-A8 ,y los instantáneos de fase y tierra por el contacto A3-A6.

En la posición ON marcado en la carátula 50/51 los disparos de fase tanto instantáneo como temporizado salen por el contacto A3-A6 y los disparos de tierra tanto instantáneo como temporizado por el contacto A3-A8. Las alarmas de disparo actúan de igual forma que los contactos de disparo, siendo en este caso los contactos A12-A7 y A12-A9.

Para mayor información, se ha incluido en la figura correspondiente al plano de conexiones externas de cada modelo un cuadro que indica la configuración de sus contactos de salida, fija para los modelos MIC 5000 y 7000 y variable según la posición del conmutador para los modelos MIC 8000 y 9000.

FIGURAS

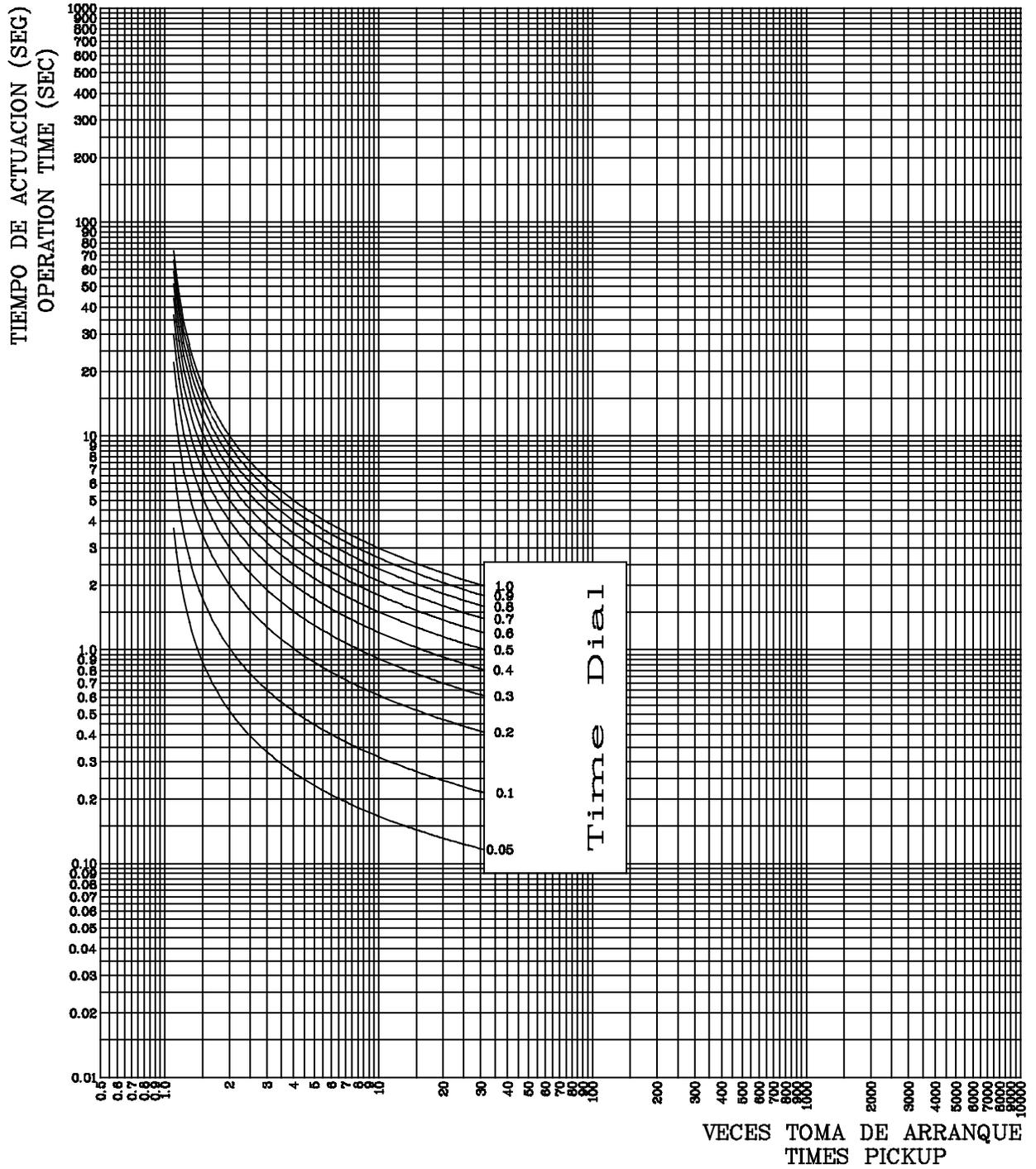


Figura 1. Curva de funcionamiento con característica INVERSA BS142(301A7410F1)

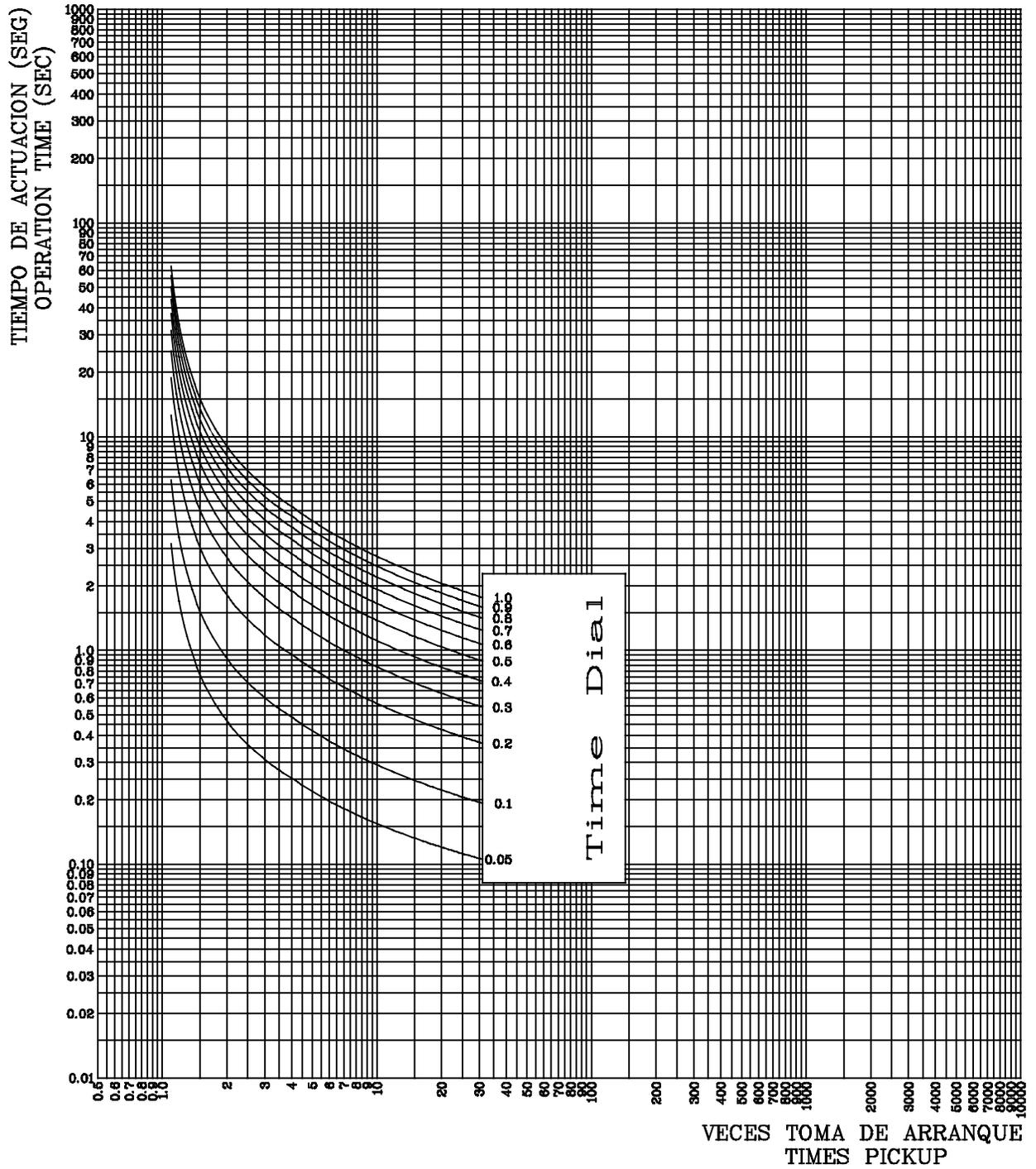


Figura 2. Curva de funcionamiento con característica INVERSA ANSI(301A7410F2)

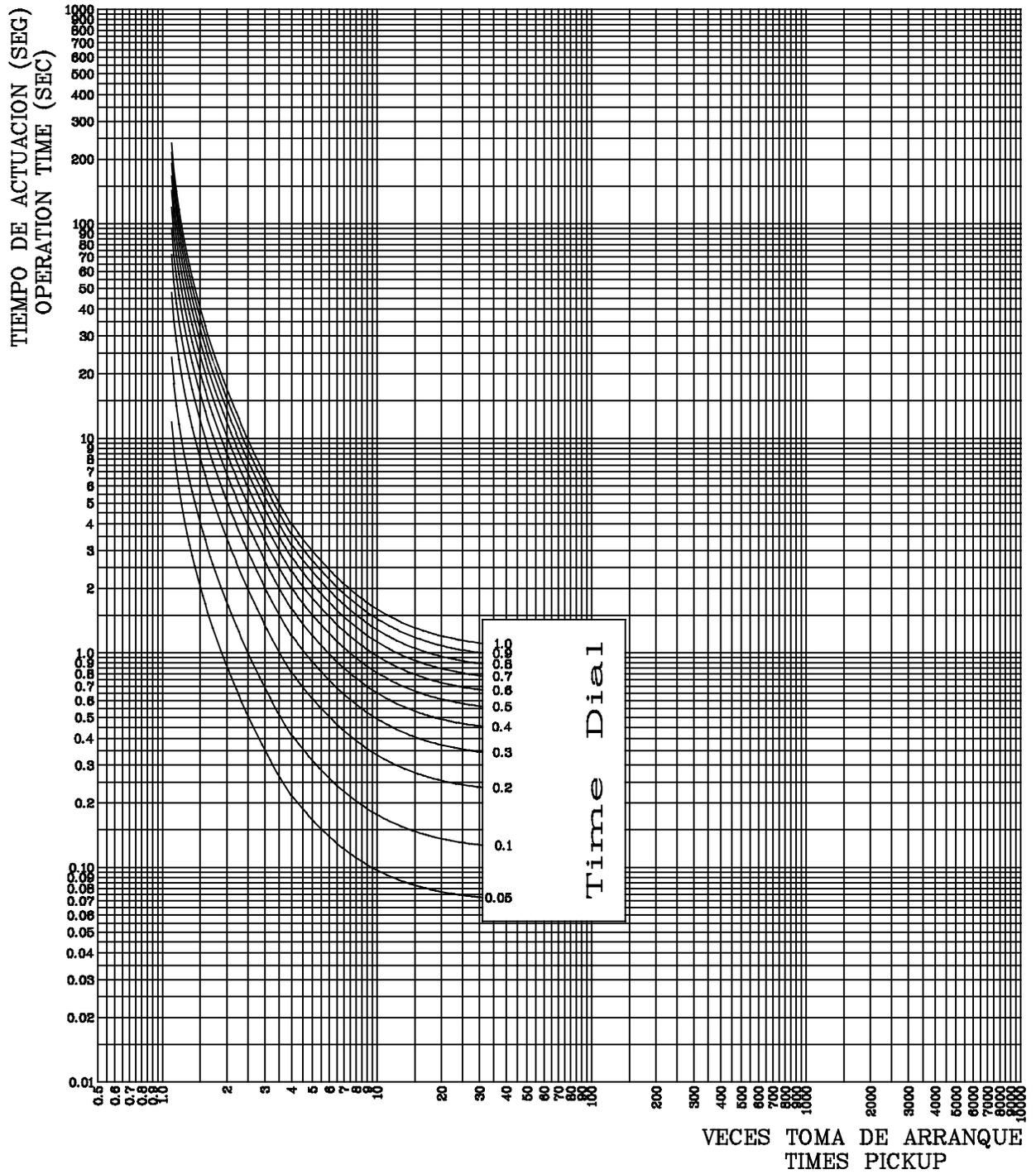


Figura 3. Curva de funcionamiento con característica MUY INVERSA(301A7410F4)

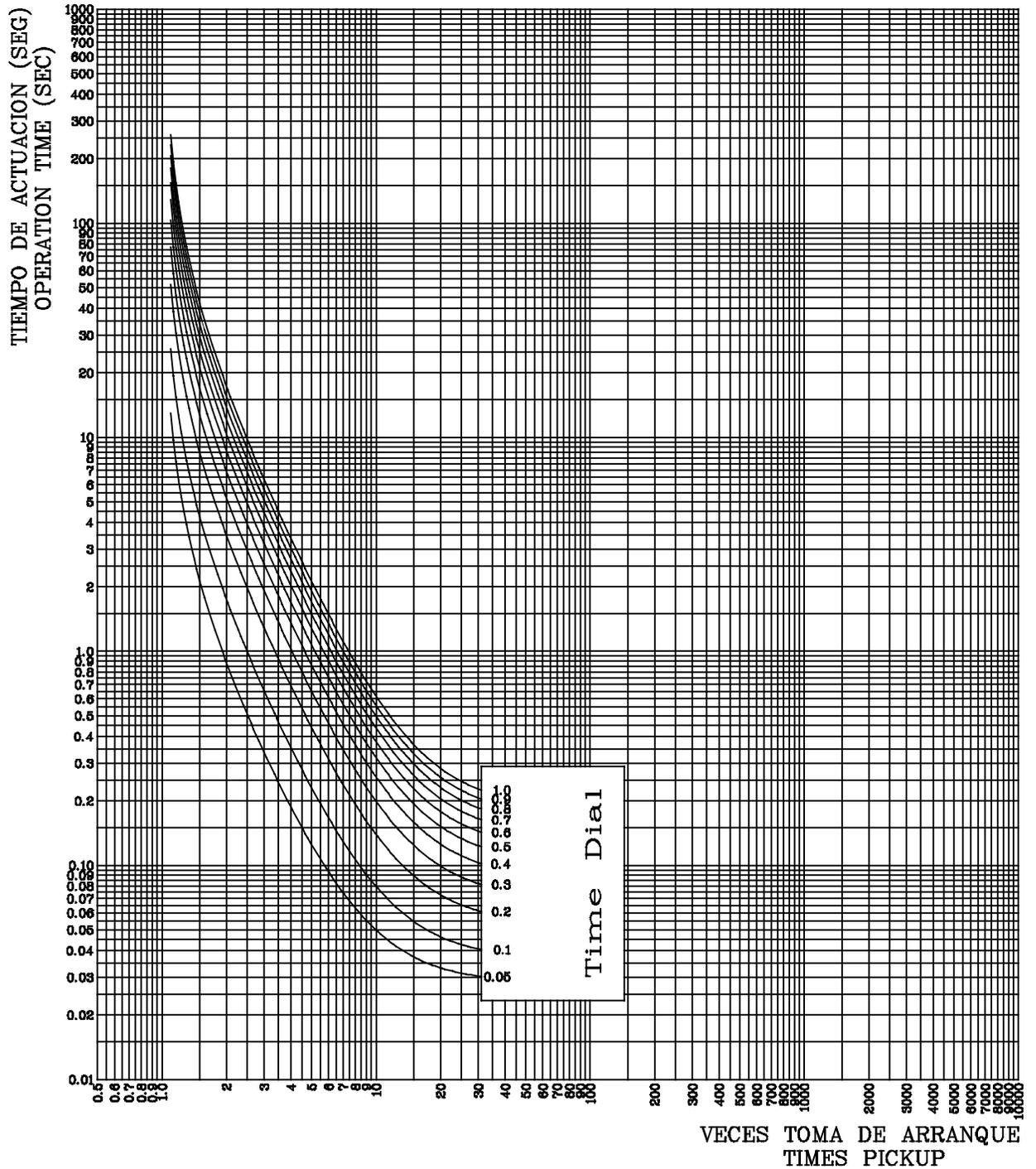


Figura 4. Curva de funcionamiento con característica *EXTREMADAMENTE INVERSA*(301A7410F3)

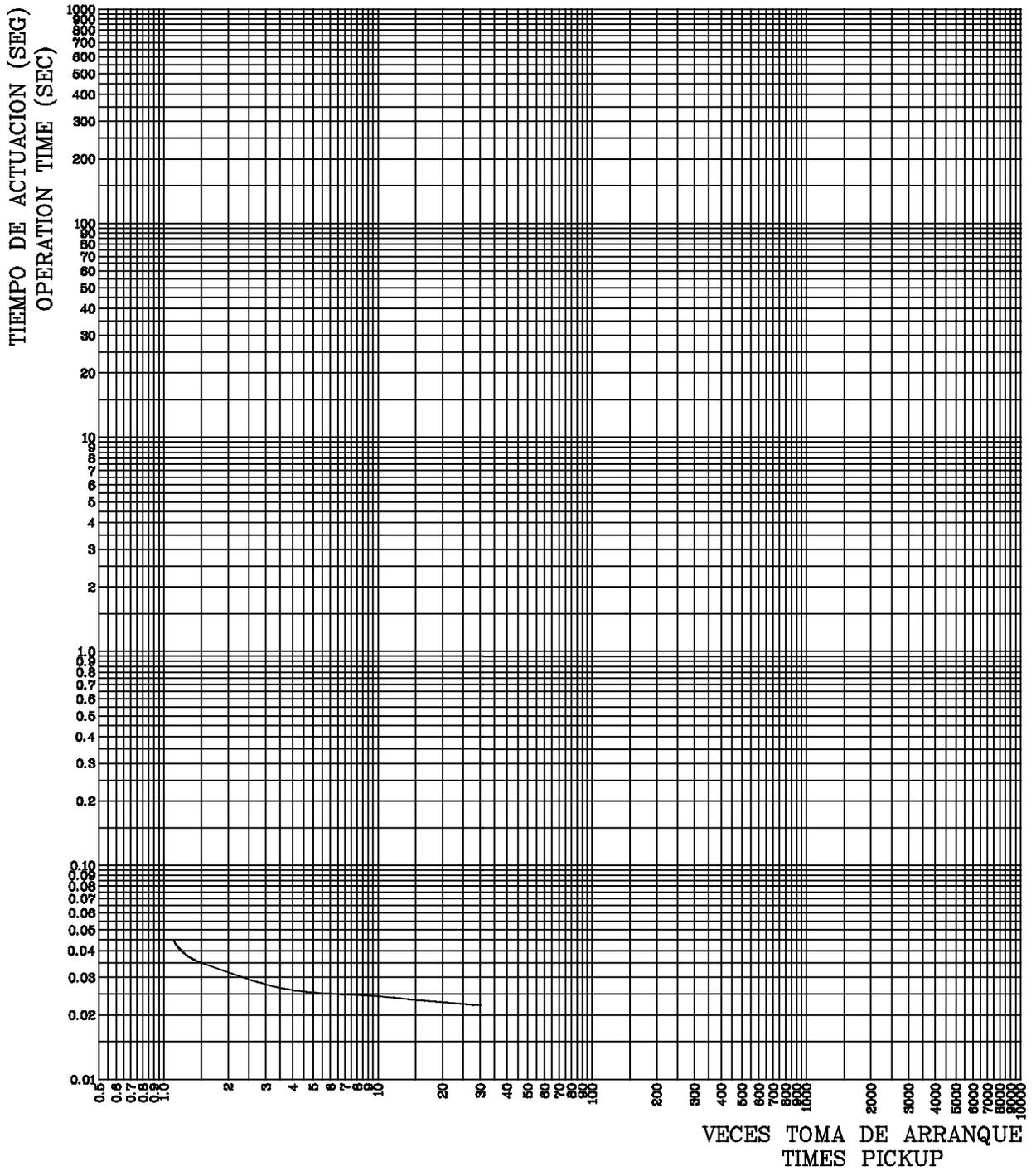


Figura 5. Característica de operación de la unidad instantánea. Se incluye tiempo de operación del relé de salida(301A7410F5)

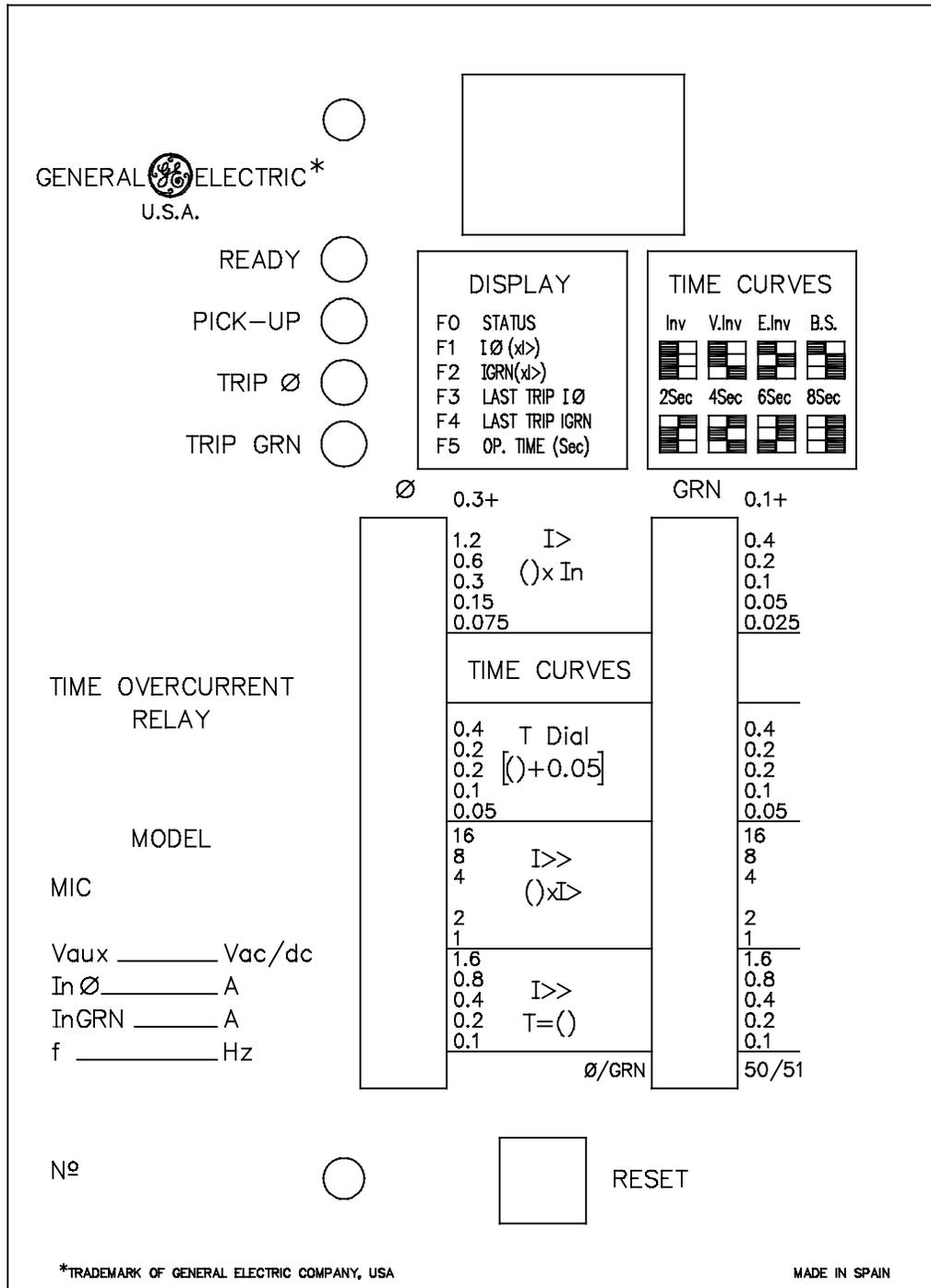
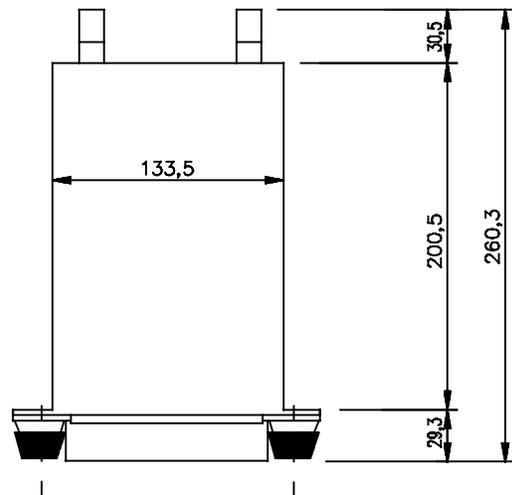
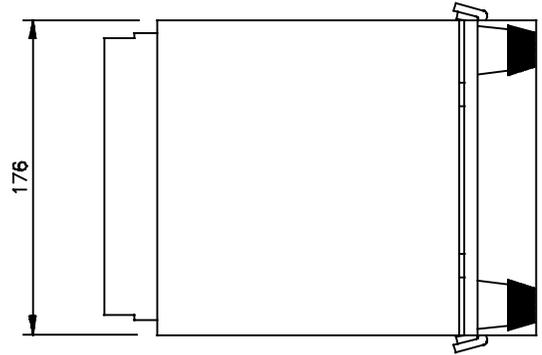
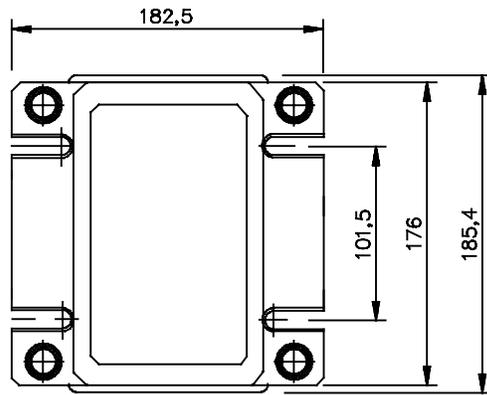
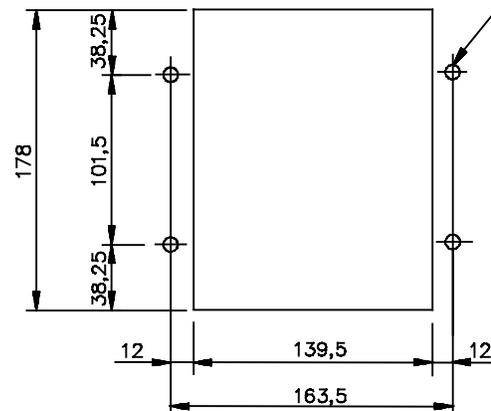


Figura 6. Placa frontal del MIC 8000/9000(226B7400F1)



DIMENSIONES EN m.m.
DIMENSIONS IN m.m.

4 AGUJEROS DE 7 Ø PARA MONTAJE
4 HOLES OF 7 Ø FOR DRILLING



PERFORADO PARA MONTAJE
DIMENSIONS FOR MOUNTING

Figura 7a. Esquema de dimensiones y montaje del MIC fijo 226B6086F4

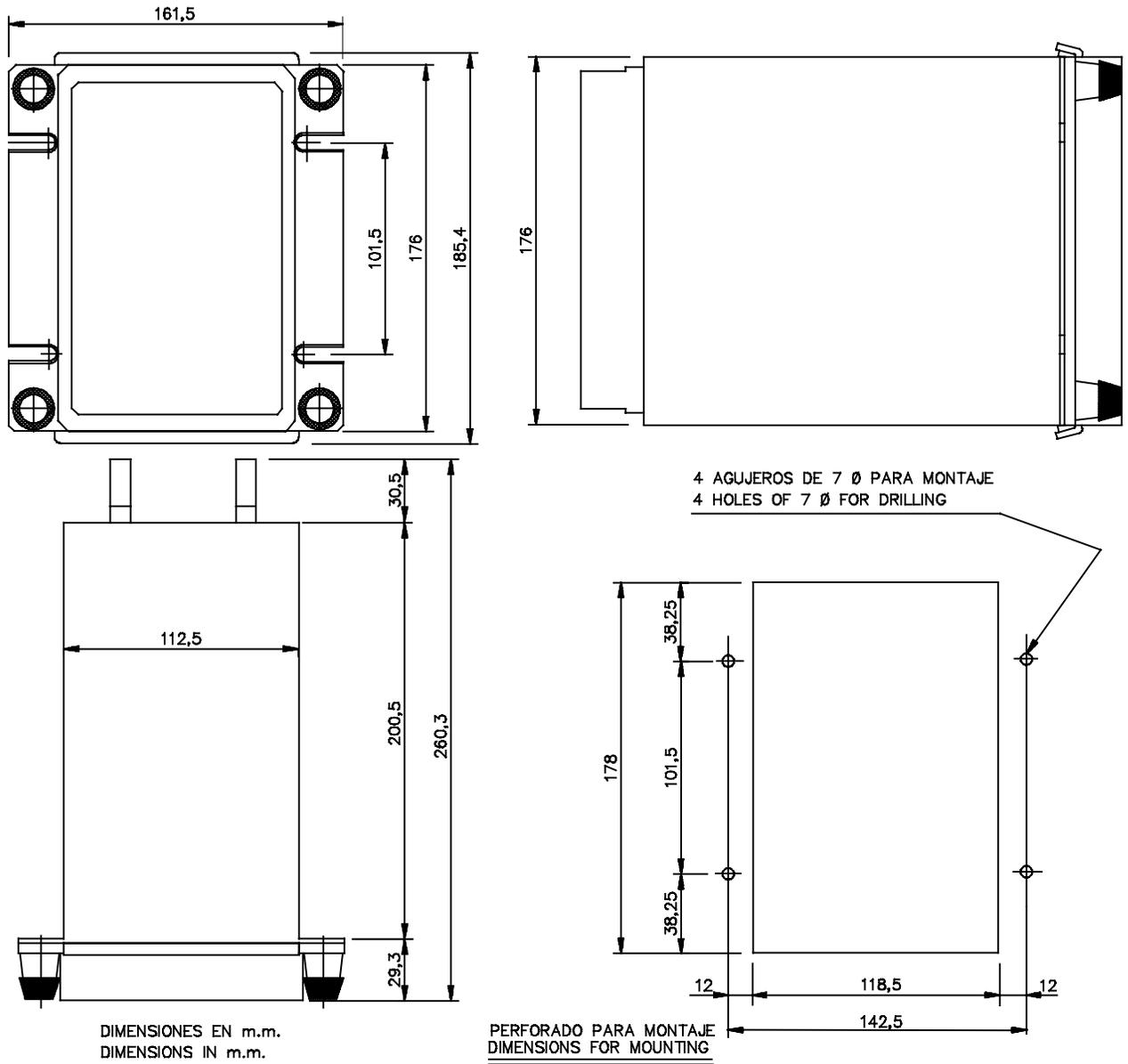
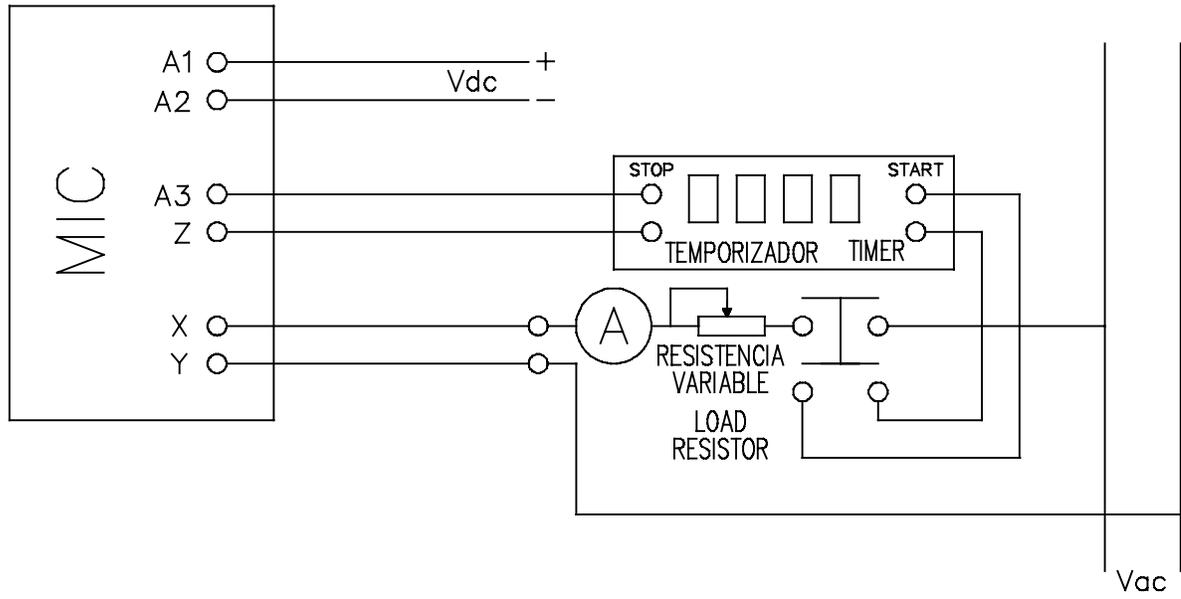


Figura 7b. Esquema de dimensiones y montaje del MIC desenchufable 226B6086F2



	X	Y	Z	
A	B2	B3	A6	MIC NO EXTRAIBLE MIC NON DRAWOUT MODEL
B	B4	B5	A6	
C	B6	B7	A6	
GRN	B8	B9	A8	
A	B3	B4	A6	MIC EXTRAIBLE MIC DRAWOUT MODEL
B	B5	B6	A6	
C	B7	B8	A6	
GRN	B9	B10	A8	

Figura 8. Esquema de pruebas (301A7411F1)

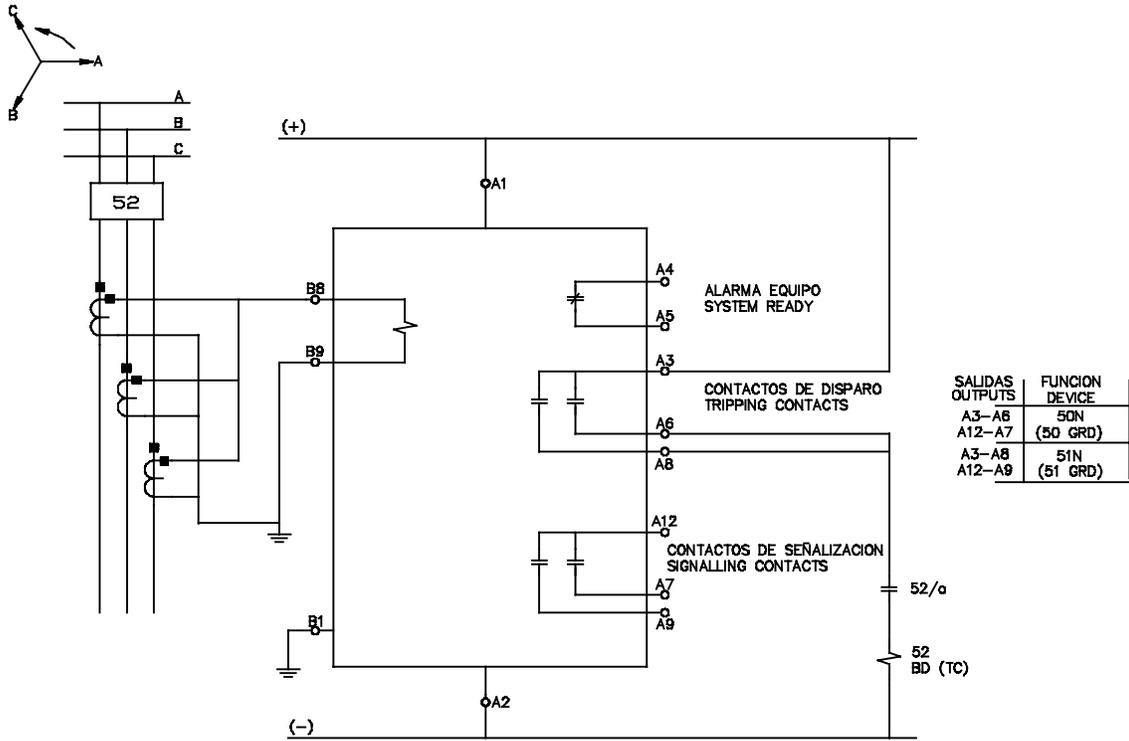


Figura 9a. Conexiones externas del MIC 5000 (fijo) 226B7322F1

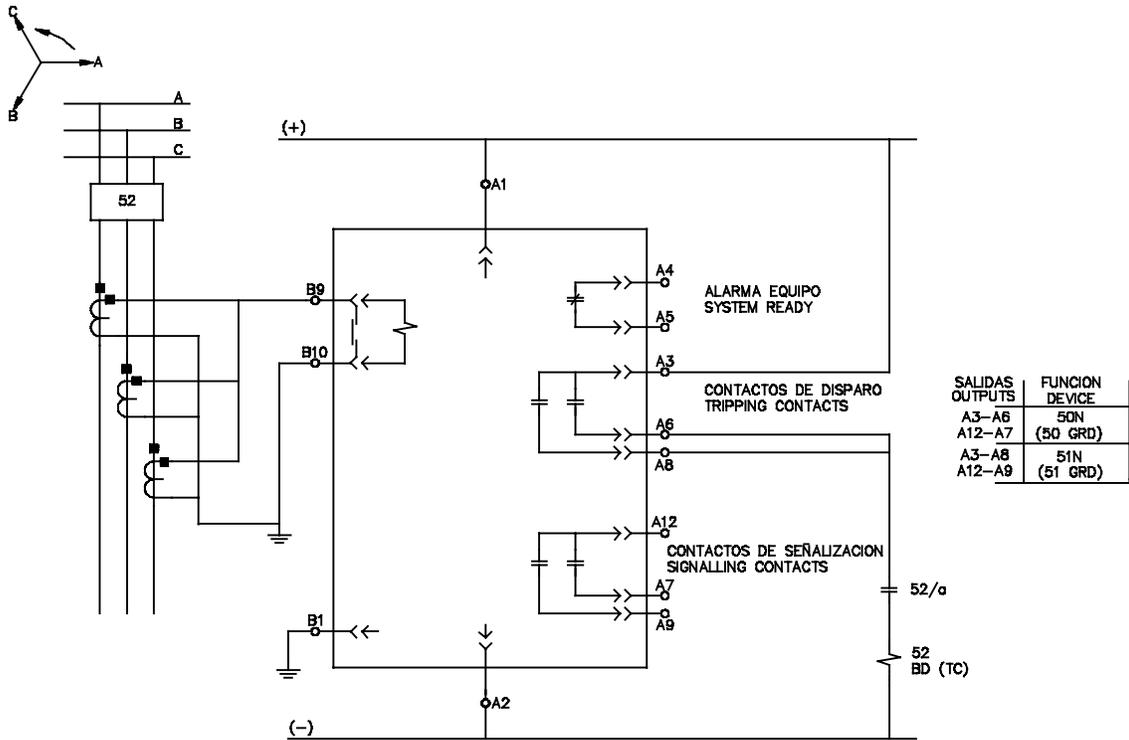


Figura 9b. Conexiones externas del MIC 5000 desenchufable 226B7322F3

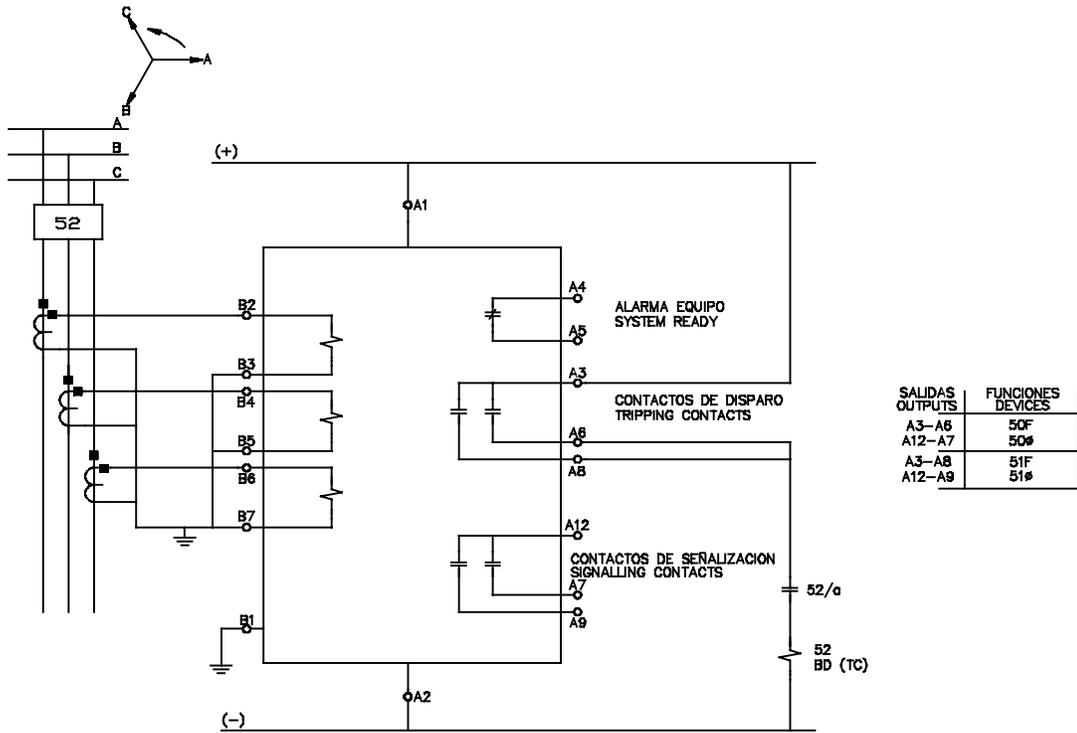


Figura 10a. Conexiones externas del MIC 7000 fijo 226B7215F1

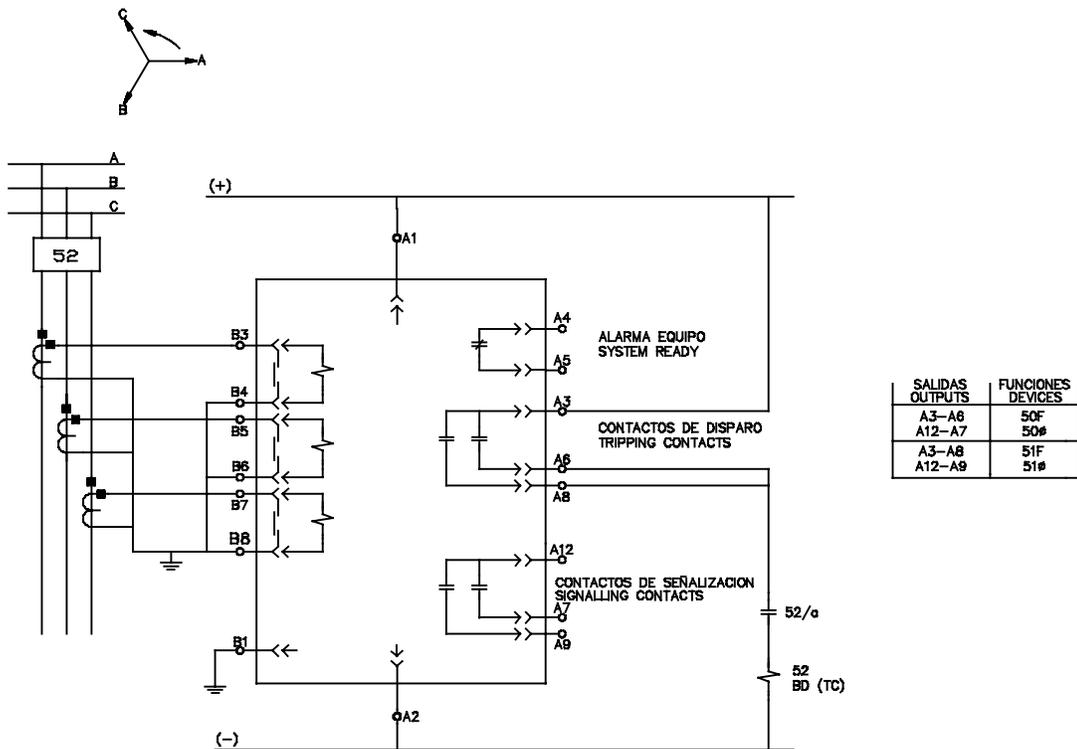


Figura 10b. Conexiones externas del MIC 7000 desenchufable 226B7215F3

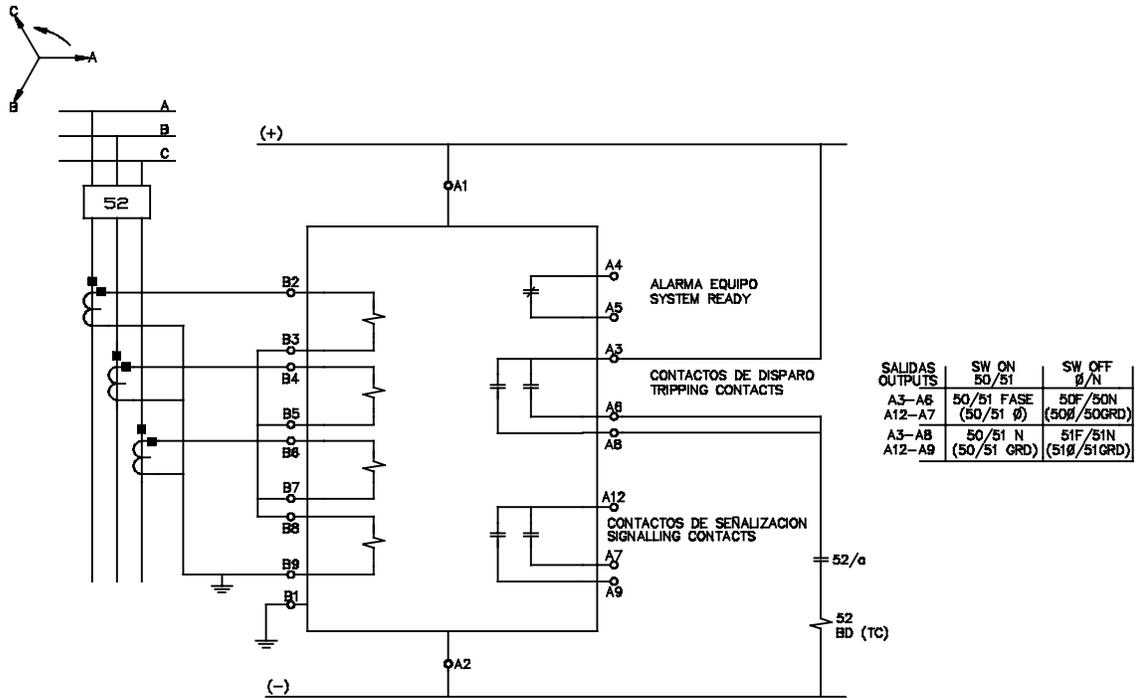


Figura 11a. Conexiones externas del MIC 8000 fijo 226B7214F1

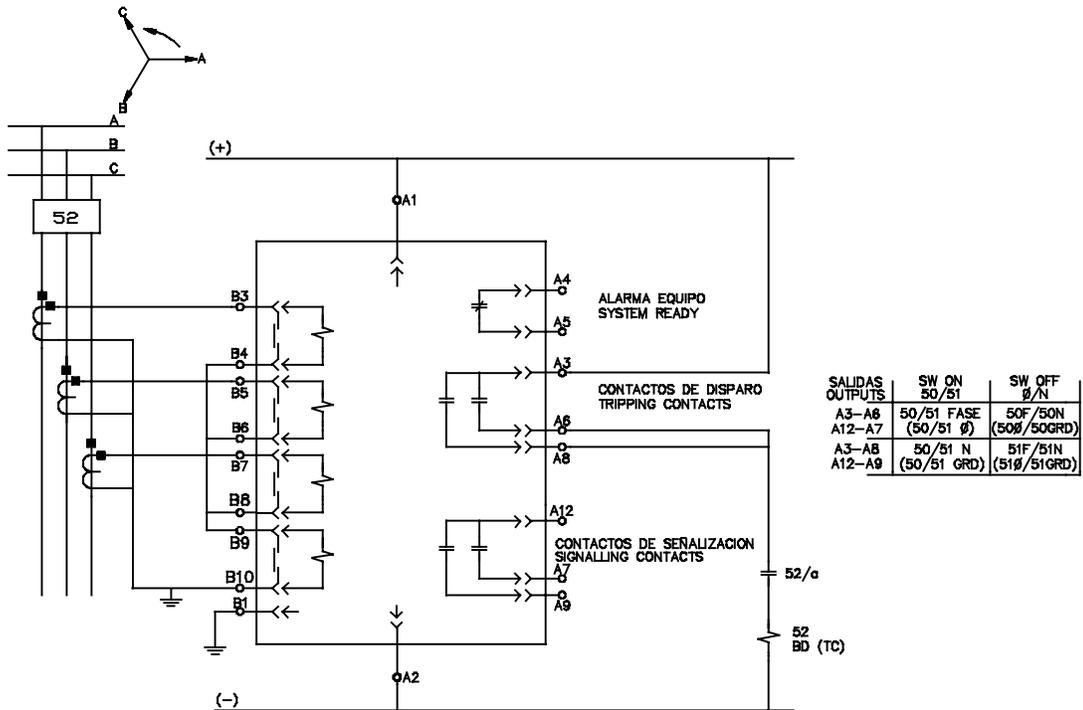


Figura 11b. Conexiones externas del MIC 8000 desenchufable 226B7214F3

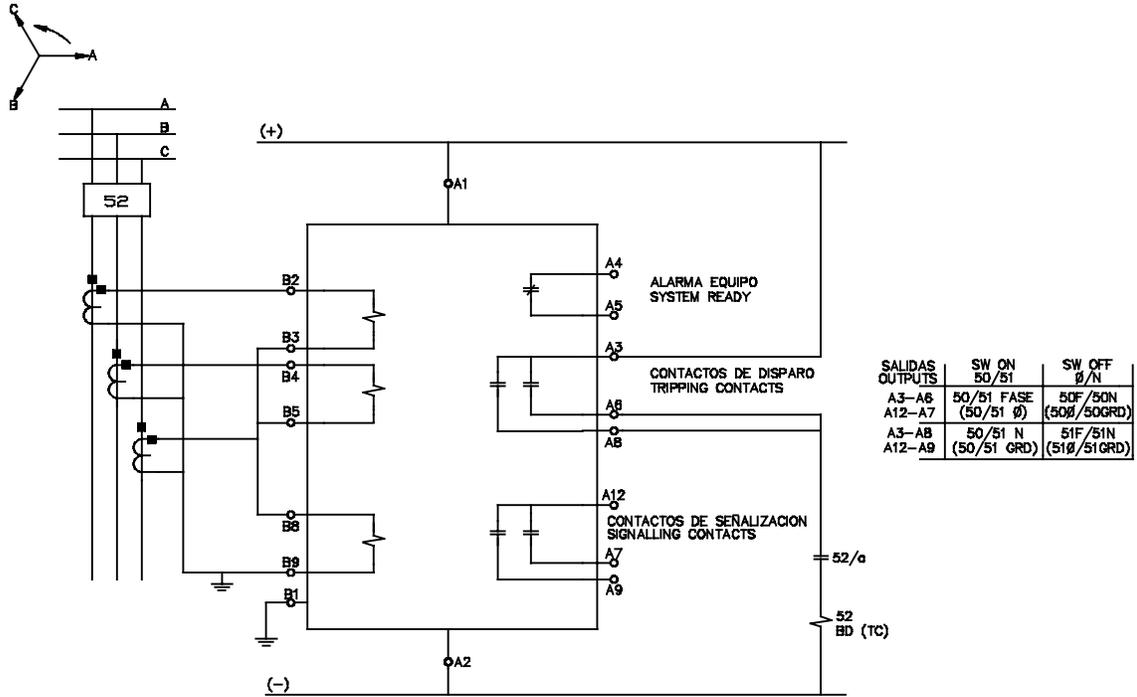


Figura 12a. Conexiones externas del MIC 9000 fijo 226B7246F1

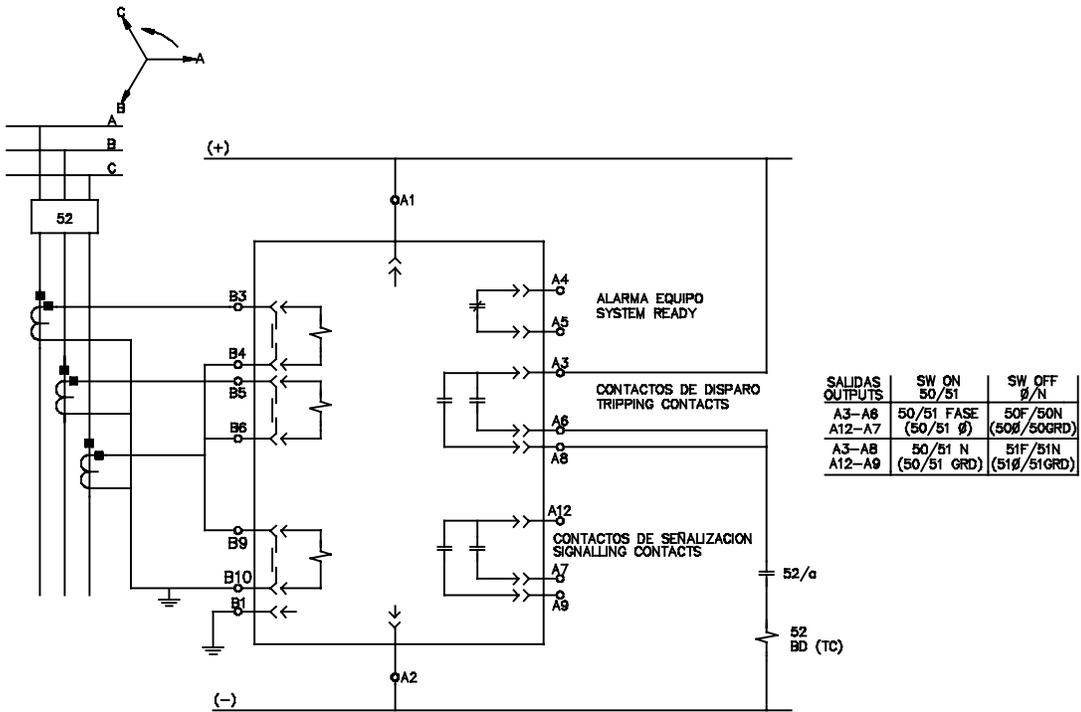


Figura 12b. Conexiones externas del MIC 9000 desenchufable 226B7246F