

# Terminal de transformador

Guía de productos

**RET 541,  
RET 543,  
RET 545**





## Características

- Terminal de transformador para protección, control, medida y supervisión de transformadores de potencia de dos devanados y bloques generador-transformador en redes de distribución
- Diseñado para resistir ambientes severos como por ejemplo aplicaciones en industria pesada, marina y en alta mar
- Protección de intensidad diferencial trifásica con etapas estabilizada e instantánea para protección rápida y selectiva, como protección principal, de cortocircuito y falta entre espiras en el devanado
- Operación rápida y fiable incluso con saturación de los TIs
- La implementación numérica de la adaptación de grupo vectorial permite conexiones en estrella, como estándar, en los TIs de medida sin necesidad de TIs intermedios, independientemente del grupo vectorial del transformador
- Protección de falta a tierra restringida con el principio convencional de alta impedancia o el principio numérico de estabilización
- Protección de apoyo trifásica de sobreintensidad y de falta a tierra con característica de tiempo fijo y tiempo mínimo fijo inverso (IDMT) para ambos devanados
- Protección de sobrecarga térmica y secuencia de fases inversa
- Funciones de protección adicionales disponibles en el terminal de versión Multi: sobreexcitación, sobretensión, subtensión, sobretensión residual, sobreintensidad y falta a tierra direccional, sobrefrecuencia, subfrecuencia y protección de respaldo de mínima impedancia de línea
- Amplia pantalla gráfica, bien integrada o como módulo externo
- Funciones de control incluyendo control local y remoto de objetos de conmutación, incluyendo indicación de estado de los objetos y enclavamientos a nivel de bahía y subestación
- Función opcional de control de regulador en carga para transformadores simples o en paralelo utilizando los principios de Seguimiento de Maestro, Reactancia Negativa o Minimización de la Circulación de Intensidad
- Acepta varios métodos de interfaz entre la información de posición del regulador de tomas y la protección diferencial y regulador de tensión
- Medida de dos juegos de intensidades trifásicas, tensiones fase-a-fase y fase-a-neutro, intensidad neutra y tensión residual, frecuencia, factor de potencia, potencia y energía activa y reactiva
- Monitorización de condición incluyendo monitorización de condición de interruptor, supervisión del circuito de disparo y auto-supervisión interna del terminal de transformador
- Amplio juego de protocolos de comunicación integrados: SPA, LON, CEI 60870-5-103, Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0
- Interfaz a sistemas basados en Profibus DP y CEI 61850 a través de adaptadores
- Parte del sistema de automatización de subestación de ABB

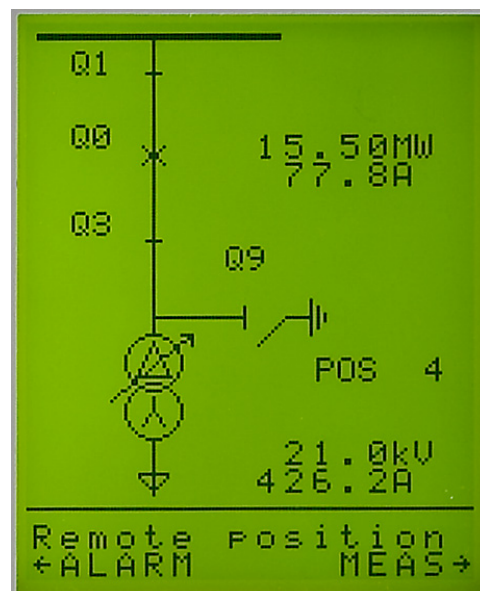


Fig. 1 Vista del mímico del terminal de transformador RET54\_.

## Aplicación

Los terminales de transformador RET 541/543/ 545 están diseñados para ser utilizados como protección, control, medida y supervisión de transformadores de potencia de dos devanados y bloques generador-transformador en redes de distribución. También pueden usarse los terminales RET 54\_ en ambientes severos, como por ejemplo aplicaciones en industria pesada, marina y alta mar.

La protección de intensidad diferencial trifásica con etapas estabilizada e instantánea constituye la función de protección principal para una rápida y efectiva protección de cortocircuito y falta entre espiras en el devanado. Además del frenado por 2º y 5º armónico, la etapa estabilizada también incluye una característica de bloqueo-desbloqueo basada en un reconocimiento de la forma de onda. Funcionamiento fiable incluso con transformadores de intensidad parcialmente saturados, es decir, se alcanzan tiempos de operación cortos en faltas que ocurren dentro de la zona a ser protegida y estabilidad alta ante faltas externas. Se puede obtener un aumento de sensibilidad a través de la adaptación automática a los cambios de posición en el regulador en carga. No se necesitan los transformadores adaptadores de intensidad: Se implementa numéricamente cualquier combinación de grupo vectorial y corrección de relación de TI, así como la eliminación de la intensidad de secuencia homopolar, que previene que ocurran disparos no deseados en faltas a tierra que tienen lugar fuera del área protegida.

Además de la protección diferencial, los terminales de versión *Basic* incorporan las siguientes protecciones: Protección de falta a tierra restringida con principio de estabilización numérico o de alta impedancia, protecciones de desequilibrio y sobrecarga térmica, protección de respaldo de sobreintensidad trifásica y falta a tierra no direccional con características de tiempo definido e IDMT en ambos lados del transformador.

Los terminales de versión *Multi*, además de incluir protecciones de apoyo de sobretensión y subtensión, sobretensión residual, subfrecuencia y sobrefrecuencia, sobreexcitación, falta a tierra direccional, sobreintensidad direccional y mínima impedancia de línea, cumplen los requisitos de aplicación más exigentes.

Mejorado con la función opcional de regulación automática de tensión, el terminal RET 54\_ puede aplicarse como un terminal de gestión completa integrada de transformador. El regulador de tensión puede aplicarse tanto para un solo transformador como para transformadores en paralelo con principios de Seguimiento de Maestro, Reactancia Negativa o Minimización de la Circulación de Intensidad.

Cuando no se permite la integración de regulación de tensión y protección, se puede aplicar un terminal especial de versión de control con el regulador de tensión y funciones del control.

La herramienta de configuración gráfica, basada en el estándar CEI 61131-3, permite la creación fácil de configuraciones de aplicación específicas y representaciones en MIMICO que se correspondan a los diferentes sistemas de interruptor. El estado del proceso se muestra en una gran pantalla gráfica dinámica. En las vistas de la pantalla se presenta la información detallada, por ejemplo, de los valores medidos, los eventos y las alarmas de la aplicación específica.

Los terminales RET 54\_ pueden medir dos juegos de tres intensidades de fase, tensiones fase-a-fase o fase-a-tierra, intensidad neutra, tensión residual, frecuencia y factor de potencia. La potencia activa y reactiva es calculada a partir de las intensidades y tensiones medidas. La energía puede calcularse en base a la potencia medida. Los valores medidos pueden indicarse local y remotamente como valores primarios escalados.

Con las funciones de monitorización de condición, el terminal de transformador RET 54\_ monitoriza, por ejemplo, los circuitos de disparo, la presión de gas del interruptor y el desgaste del interruptor, y proporciona los intervalos de tiempo programados para el mantenimiento.

La tarjeta RTD1, disponible como opción en los terminales RET 541 y RET 543, proporciona entradas analógicas versátiles que habilitan, por ejemplo, la supervisión de la posición de toma de un regulador en carga, las entradas RTD para monitorización del límite superior e inferior de temperatura del aceite y la corrección de temperatura ambiente para una protección de sobrecarga térmica precisa. Las salidas de mA permiten la transferencia de cualquiera de los datos medidos a, por ejemplo, PLCs.

---

Mediante la pantalla gráfica HMI, las funciones de control en el terminal de transformador indican localmente la posición de seccionadores, interruptores y del regulador. El control local de estos objetos es posible a través de los pulsadores frontales del terminal. Además, el terminal permite transmitir la información de posición de los objetos al sistema de control remoto. También pueden abrirse y cerrarse objetos controlables, tales como interruptores, a través del sistema de control remoto.

Los terminales son integrados de modo flexible en diferentes sistemas de control, admitiendo una amplia gama de protocolos de comunicación utilizados comúnmente por las compañías eléctricas e industrias, incluyendo el SPA, LON, CEI 60870-5-103, DNP 3.0 y Modbus RTU/ASCII. Es posible la conexión a sistemas basados en Profibus DP ó CEI 61850 a través de los adaptadores de interfaz SPA-ZC 302 ó SPA-ZC 400, respectivamente.

## Diseño

Los terminales de transformador RET 541, RET 543 y RET 545 se diferencian los unos de los otros por lo que se refiere al número de entradas y salidas digitales disponibles. Rogamos se dirija a la sección "Pedido" para más detalles.

Las funciones del terminal de transformador RET 54\_ se clasifican como:

- funciones de protección
- funciones de medida
- funciones de control
- funciones de monitorización de condición
- funciones de comunicación
- funciones generales
- funciones estándar

En adelante las funciones son divididas en tres subconjuntos que se corresponden con los distintos niveles de funcionalidad, diríjase a la sección "Información de Pedido".

### Funciones de protección

La protección es una de las funciones más importantes del terminal de transformador RET 54\_. Los bloques de función de protección (por ejemplo NOC3Low) son independientes entre ellos y tienen, por ejemplo, sus propios grupos de ajuste y registro de datos.

Los bloques de función de protección están documentados en el CD-ROM "Descripción Técnica de Funciones" (1MRS750889-MCD).

### Funciones de medición

Los bloques de función de medida están documentados en el CD-ROM "Descripción Técnica de Funciones" (1MRS750889-MCD).

### Funciones de control

Las funciones de control se utilizan para indicar la posición de los dispositivos de conmutación, es decir, interruptores y seccionadores, y para ejecutar las órdenes de apertura y cierre para dispositivos de conmutación controlables en el interruptor. Además, hay funciones suplementarias para necesidades de lógica de control, por ejemplo, objetos de conmutación on/off, alarma en MIMICO, control de LED, datos numéricos para el MIMICO y selección de posición controlada por lógica.

Las funciones de control, configuradas usando el Relay Configuration Tool, se pueden asociar a indicadores de posición que forman parte de la representación de configuración en MIMICO visualizado en la HMI. Los indicadores de posición se utilizan para indicar la posición de los dispositivos de conmutación mediante la representación en MIMICO y para controlarlos localmente.

Los bloques de función de control están documentados en el CD-ROM "Descripción Técnica de Funciones" (1MRS750889-MCD).

### Funciones de monitorización de condición

Los bloques de función de monitorización de condición están documentados en el CD-ROM "Descripción Técnica de Funciones" (1MRS750889-MCD).

### Funciones generales

Las funciones adicionales están disponibles para ser utilizadas en diferentes aplicaciones generales en lógicas tales como activación de la retroiluminación de la HMI, grupos de conmutación y reposición de indicadores de operación, señales de salida autorretenidas, registros y registrador de perturbaciones.

### Funciones de comunicación

El terminal de transformador RET 54\_ proporciona los protocolos de comunicación serie CEI\_103, Modbus, DNP 3.0, SPA y LON.

En una configuración de terminal de transformador específica del cliente, los eventos especiales pueden ser generados a través de una función de evento EVENT230. EVENT230 se documenta en el CD-ROM "Descripción Técnica de Funciones" (1MRS750889-MCD).

### Funciones estándar

Las funciones estándar se utilizan para lógicas, tales como enclavamiento, alarmas y secuencias de control. El uso de las funciones lógicas no está limitado y las funciones se pueden interconectar entre ellas, al igual que con funciones de protección, medida, calidad de potencia, control, monitorización de condición y generales. Adicionalmente, las entradas y salidas digitales, así como las entradas y salidas LON se pueden conectar a funciones estándar usando el Relay Configuration Tool.

Los bloques de función de estándar son documentados en el CD-ROM "Descripción Técnica de Funciones" (1MRS750889-MCD).

#### Otras funciones

##### Indicación de tensión auxiliar baja

El terminal de transformador RET 54\_ está provisto de una función de indicación de tensión auxiliar baja. El módulo de fuente de alimentación emite una señal de alarma interna cuando se detecta una caída en la tensión de la fuente de alimentación (ACFail, activa en nivel bajo). La señal de alarma se activa si la tensión de la fuente de alimentación cae alrededor del 10% por debajo de la mínima tensión nominal de entrada CC del módulo de fuente de alimentación.

La indicación de una tensión auxiliar baja está disponible en la configuración del terminal de transformador y se puede conectar a cualquier salida de señalización del RET54\_.

##### Indicación de exceso de temperatura

El terminal de transformador RET 54\_ incluye una función de supervisión de temperatura interna. El módulo de fuente de alimentación emite una señal de alarma interna cuando se ha detectado un exceso de temperatura dentro del encapsulado del terminal. La señal de alarma se activará una vez la temperatura dentro del encapsulado del terminal alcance  $+78^{\circ}\text{C}$  ( $+75^{\circ}\text{...}+83^{\circ}\text{C}$ ). La indicación de exceso de temperatura está disponible en la configuración del terminal de transformador y se puede conectar a cualquier salida de señalización del RET54\_.

##### Canales analógicos

El terminal de transformador mide las señales analógicas necesarias para protección, medida, etc. a través de transformadores adaptadores con aislamiento galvánico.

El terminal de transformador RET 54\_ dispone de 9 canales analógicos. Además el terminal de transformador incluye canales analógicos virtuales para calcular la intensidad residual y la tensión residual a partir de las intensidades y tensiones de fase. Tanto la amplitud como el ángulo de fase son calculados para los canales virtuales.

¡Nota! Cuando se necesita la protección sensible de falta a tierra, no se recomienda reemplazar los transformadores toroidales por

la suma de intensidades de fase obtenida numéricamente. Normalmente, un ajuste para faltas a tierra por debajo del 10% del valor nominal requiere el uso de un transformador toroidal.

Los canales analógicos del terminal de transformador son configurados con el CAP 505 Relay Product Engineering Tools.

Se puede ajustar un factor de escala separado para cada canal analógico. Los factores permiten diferencias entre los nominales de la unidad protegida y del dispositivo de medida (corrección de relaciones de TIs, TTs). El valor de ajuste 1.00 significa que el valor nominal de la unidad protegida es exactamente el mismo que el del dispositivo de medida.

##### Entradas digitales

Las entradas digitales de los terminales de transformador están controladas por tensión y aisladas ópticamente con tres tensiones umbrales definidas por el pedido, véase el capítulo "Pedido". La función de una entrada digital se puede invertir. El tiempo de filtrado programable elimina rebotes y perturbaciones cortas en una entrada digital. El tiempo de filtrado se puede ajustar separadamente para cada entrada digital.

Algunas entradas digitales específicas se pueden programar para operar como entradas digitales, contadores de pulsos o bien usadas para sincronización horaria. Cuando una entrada digital funciona como contador de pulsos, la frecuencia del conteo de pulsos puede ser de hasta 100 Hz.

##### Supresión de la oscilación

Los terminales de transformador tienen dos parámetros globales para la supresión de oscilación en entrada digital. Los ajustes de estos parámetros determinan el nivel de oscilación e histéresis para todas las entradas digitales. Se genera un evento en caso de que la oscilación sea detectada.

##### Atributos de una entrada digital para la configuración del terminal de transformador

Para cada entrada digital, el estado de la entrada (valor), el marcado de tiempo para el cambio de estado (tiempo) y la validez de la entrada digital (invalidez) pueden ser emitidos por los atributos. Estos atributos están disponibles en la configuración del terminal de transformador y se pueden usar para varios propósitos.

**Entradas analógicas/RTD**

Los terminales de transformador RET 541 y RET 543 equipados con un módulo analógico/RTD (RTD1) tienen ocho entradas analógicas de propósito general para la medida de CC. Las entradas analógicas/RTD están aisladas galvánicamente de la fuente de alimentación y del encapsulado del terminal de transformador. Sin embargo las entradas tienen una tierra común. Las entradas analógicas/RTD de propósito general aceptan señales de tipo tensión, intensidad o resistencia. Para cada modo de medida, se proporciona un parámetro separado para la elección entre los márgenes de medida disponibles. Las entradas analógicas /RTD se pueden aplicar, p. ej. a la medida de temperatura.

**Salidas digitales**

Las salidas del terminal de transformador se categorizan del siguiente modo:

- HSPO: Salida de potencia de alta velocidad, contacto de doble polo, preferentemente para disparo y control de interruptor y seccionador
- PO: Salida de potencia, contacto tanto de un sólo polo como de doble polo, preferentemente para control de interruptor y seccionador
- SO: Salida de señal, contacto tanto NO (Normalmente Abierto) como NO/NC (Normalmente Abierto/Normalmente Cerrado). El contacto de salida es un contacto de carga normal y no puede ser usado para el control de grandes cargas como la de un interruptor.

**Salidas analógicas**

Los terminales de transformador RET 541 y RET 543 equipados con un módulo analógico/RTD tienen cuatro salidas de intensidad analógicas de 0...20 mA de

propósito general. Todas las salidas están aisladas galvánicamente del suministro y del contenedor del terminal de transformador y entre ellas.

Las salidas analógicas se pueden utilizar para transferir cualquier medida o información calculada a paneles de medida o p. ej. PLCs.

**Indicadores LED de alarma**

El terminal de transformador ofrece ocho indicadores LED de alarma a ser configurados con el Relay Mimic Editor. Los colores de los LED (verde, amarillo y rojo), su uso y los textos de estado ON y OFF se pueden definir libremente. Se admiten tres modos de operación básicos: no autorretenido, autorretenido fijo y autorretenido parpadeando. Las alarmas pueden ser reconocidas remotamente, localmente o usando la lógica del terminal de transformador.

Los canales de alarma incluyen el marcado de tiempo para alarmas detectadas. El principio de marcado de tiempo usado depende del modo de operación.

**LED indicador de enclavamiento**

El LED de enclavamiento indica que la operación de control ha sido enclavada o que el enclavamiento está en modo bypass, p. ej. cuando el control es posible a pesar del enclavamiento.

**Supervisión del circuito de disparo**

El propósito de esta función es supervisar la circuitería de disparo del interruptor. Una alarma será generada en caso de detectarse un circuito de disparo defectuoso, p. ej. un circuito no es capaz de realizar un disparo.

La supervisión está basada en la inyección de intensidad constante a través de la circuitería de disparo.

**Panel de pantalla**

El terminal de transformador se ofrece con una pantalla fija o bien con un módulo de visualización externo. El módulo de visualización externo requiere un suministro de tensión independiente de una fuente común a la unidad principal. La pantalla está formada por 19 líneas divididas en dos ventanas: una ventana principal (17 líneas) y una ventana de asistencia (2 líneas).

La pantalla gráfica presenta información detallada de MIMICO, objetos, eventos, medidas, alarmas de control y parámetros. La

ventana de asistencia se usa para indicaciones/alarmas en dependencia con el terminal y mensajes de ayuda.

Adicionalmente, el panel incluye los siguientes elementos de la HMI:

- tres pulsadores para el control de objetos (I, O, selección de objeto)
- ocho LEDs de alarma libremente programables con diferentes colores y modos de acuerdo con la configuración



- un indicador LED para el control del enclavamiento
- tres indicadores LED de protección
- sección de pulsadores de HMI con cuatro pulsadores de flecha y pulsadores para salir y entrar
- puerto de comunicaciones serie ópticamente aislado
- control de retroiluminación y contraste
- un pulsador (F) libremente programable que se puede usar en la configuración del terminal de transformador

- un pulsador de control remoto/local
- La HMI tiene dos niveles principales, el nivel de usuario y el nivel técnico. El nivel de usuario es para las mediciones y monitorización del "día a día", mientras que el nivel técnico está dedicado a la programación avanzada del terminal de transformador. Se puede evitar el acceso no autorizado mediante claves de acceso.

## Comunicación serie

El terminal de transformador tiene tres puertos de comunicación serie, uno en el panel frontal y dos en el panel posterior.

### El conector óptico estándar de ABB

El conector óptico estándar de ABB (conector RS-232) en el panel frontal está dedicado a la conexión de un PC para la configuración del terminal de transformador con las herramientas CAP50\_. La interfaz frontal utiliza el protocolo SPA bus.

### Comunicación SPA/CEI\_103/DNP 3.0/Modbus en el conector trasero X3.2

El conector subminiatura macho tipo D de nueve pines (conexión RS-232) en el panel posterior conecta el terminal de transformador al sistema de automatización de distribución vía el SPA bus, CEI\_103, DNP 3.0 ó Modbus. El módulo interfaz de fibra óptica tipo RER 123 se usa para conectar el terminal de transformador al bus de comunicación de fibra óptica para protocolo SPA y CEI\_103. El módulo RER 133 de interfaz RS-485 se usa para conectar el terminal de transformador al bus de comunicación RS-485 para DNP 3.0 y Modbus.

### Comunicación LON/SPA bus en el conector trasero X3.3

El conector subminiatura tipo hembra D de nueve pines (conexión RS-485) en el panel posterior conecta el terminal de transformador al sistema de automatización de la subestación vía el SPA bus o el LON bus. El módulo interfaz de fibra óptica tipo RER 103 se utiliza para conectar el terminal de

transformador al bus de comunicación de fibra óptica. El módulo RER 103 admite tanto la comunicación SPA bus como la LON bus. El SPA-ZC 302 es un módulo interfaz que proporciona conectividad hacia el bus de campo Profibus DP y el módulo interfaz SPA-ZC 400 proporciona conectividad hacia el bus de Estación CEI 61850-8-1.

### Autosupervisión

El terminal de transformador RET 54\_ está provisto de un amplio sistema de autosupervisión. El sistema de autosupervisión controla situaciones de fallo durante el tiempo de ejecución e informa al usuario de los fallos vía la HMI y la comunicación LON/SPA bus.

Cuando se ha detectado un fallo, el indicador verde de Listo empieza a parpadear, se visualiza un texto indicador de fallo en la HMI y se genera un evento 0/E57. El texto indicador de fallo en la HMI consiste en dos líneas: un mensaje general de "fallo interno", seguido por el código IRF generado del fallo.

El relé intentará restablecerse del fallo bien reiniciando el módulo (módulo E/S ó HMI) que ha informado del fallo, o bien reiniciando el relé completo. Durante la reinicialización el estado IRF permanecerá activo hasta que el programa interno de autosupervisión haya determinado que el relé está funcionando normalmente. Si el fallo todavía persiste después de reiniciarse tres veces, el relé se mantendrá en estado IRF permanente.

## Terminal de transformador Configuración

El Relay Configuration Tool, basado en el estándar CEI 61131-3 e incluido en el CAP505 Relay Product Engineering Tools, se utiliza para configurar el terminal básico, los bloques de función de protección y lógica, las

funciones de control y medida, los temporizadores y otros elementos funcionales incluidos en la categoría de funciones lógicas.

El sistema programable de los terminales de transformador RET 54\_ permite que los contactos de salida sean operados de acuerdo

con el estado de las entradas y salidas lógicas de las funciones de protección, control, medida y monitorización de condición. Las funciones de PLC (p. ej. lógica de enclavamiento y alarma) son programadas con funciones Booleanas, temporizadores, contadores, comparadores y básculas. El programa se escribe en un lenguaje gráfico de diagrama de bloques de función usando el software de configuración.

#### **Configuración del mímico con el Relay Mimic Editor**

El Relay Mimic Editor, el cual está incluido en el CAP 505 Relay Product Engineering Tools, se utiliza para configurar la pantalla gráfica y los canales de alarma del terminal de transformador. La configuración del mímico puede incluir interruptores, seccionadores, indicadores, objetos con información de medida y textos y explicaciones definidas por el usuario. Cualquier configuración se puede guardar para un uso posterior.

Los ocho bloques de función de alarma se pueden configurar en la misma pantalla de alarmas del editor de mímico. Se pueden definir los textos de estado ON y OFF (para las alarmas sólo se permite una única versión de idioma al mismo tiempo) y los colores de

LED. Se pueden usar tres colores diferentes para definir el estado ON y OFF. Tres modos básicos están disponibles:

- no autorretenido
- autorretenido permanente
- autorretenido parpadeando

Los textos del LED de enclavamiento también se pueden definir en la misma pantalla de alarma, pero el color del LED de enclavamiento no se puede cambiar.

#### **Configuración de la red LON**

El LON Network Tool se utiliza para unir las variables de red entre las unidades de terminal de transformador. Típicamente, la comunicación horizontal LON se utiliza para transferir datos de estado del objeto (abierto, cerrado, indefinido) entre las unidades con finalidades de enclavamiento.

Adicionalmente, la comunicación horizontal LON se utiliza para transferir la amplitud de intensidad medida e información del ángulo de fase entre terminales, cuando se debe aplicar control paralelo con principio MCC (Minimización de la Circulación de Intensidad).

#### **Configuración del DNP 3.0 y Modbus**

El Protocol MappingTool se utiliza para configurar las interfaces DNP 3.0 y Modbus del terminal de transformador.

## Parametrización del terminal de transformador

Los parámetros de las unidades de terminal de transformador se pueden ajustar tanto localmente sobre la HMI como externamente vía la comunicación serie utilizando el Relay Engineering Tools CAP 501/505.

### Parametrización local

Cuando los parámetros se ajustan localmente, los parámetros de ajuste se pueden escoger desde la estructura de menú jerárquico. Se puede seleccionar el idioma deseado para la descripción del parámetro.

### Parametrización externa

Se utiliza el Relay Setting Tool para parametrizar y ajustar externamente los terminales de transformador. Los parámetros se pueden ajustar off-line en el PC y descargarlos al terminal de transformador a través de un puerto de comunicación. La estructura del menú de la herramienta de ajuste, incluyendo pantallas para parametrización y ajustes, es la misma que la estructura de menú del terminal de transformador.

## Tensión auxiliar

Para su funcionamiento, el terminal RET 54\_ incluyendo pantalla (externa), requiere una alimentación de tensión de alimentación auxiliar segura. La fuente de alimentación del módulo interno conforma las tensiones requeridas por el sistema electrónico del terminal. La fuente de alimentación es un convertidor cc/cc aislado galvánicamente (tipo fly-back). Un indicador LED verde en el panel frontal luce cuando el módulo de fuente de alimentación está en funcionamiento.

### Módulos de fuente de alimentación

Hay dos tipos básicos disponibles de módulos de fuente de alimentación para el RET 54\_: tipo PS1/\_ y tipo PS2/\_. El margen de operación de las entradas digitales depende del tipo de módulo de fuente de alimentación. Vea los datos técnicos.

## Conexiones del terminal

Todos los circuitos externos están conectados a los tableros de bornas en el panel posterior. Vea las figuras 2...4. El tablero de bornas para los transformadores de medida está formado por bornas de tornillo fijas.

La interfaz serie RS-232 en el panel posterior se utiliza para conectar el terminal de transformador al bus SPA, al CEI\_103, DNP 3.0 ó Modbus. El SPA/CEI\_103 se conecta vía un módulo de conexión tipo RER 123 encajado en el conector subminiatura tipo D de nueve pines y atornillado al panel posterior. El DNP 3.0/Modbus se conecta vía un módulo de conexión, tipo RER 133.

La interfaz serie RS-485 en el panel posterior se utiliza para conectar el terminal de transformador al SPA bus o al LON bus. El SPA/LON bus se conecta vía un módulo de conexión tipo RER 103 unido al conector subminiatura tipo D de nueve pines y atornillado al panel posterior.

Los contactos de entrada y salida digital del terminal de transformador son conectados a los conectores multipolares.

La tierra protectora se conecta al tornillo marcado con el símbolo de tierra.

Diagramas de terminales

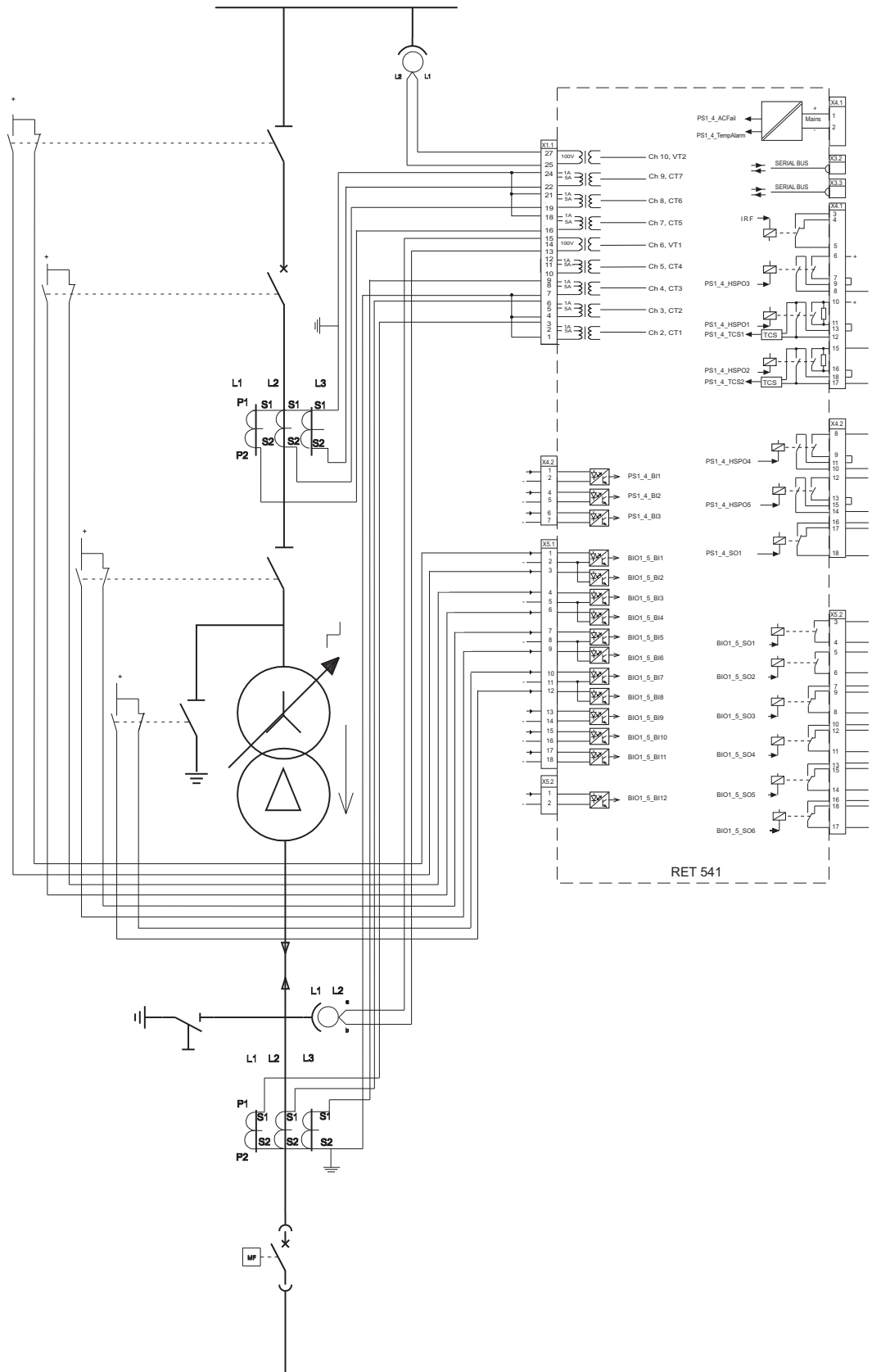


Fig. 2 Ejemplo de diagrama de conexión del

RET 541

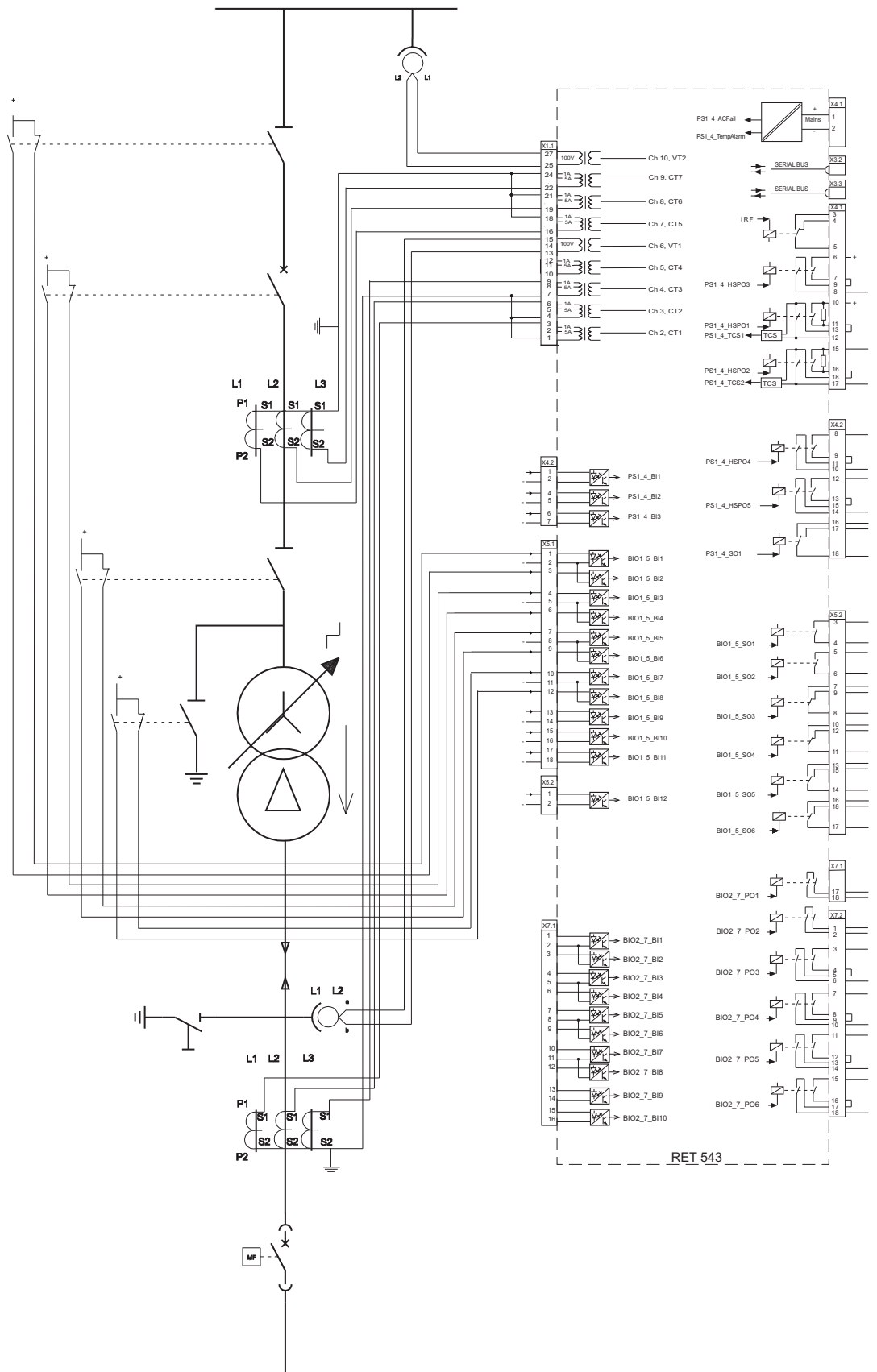


Fig. 3 Ejemplo de diagrama de conexión del

RET 543

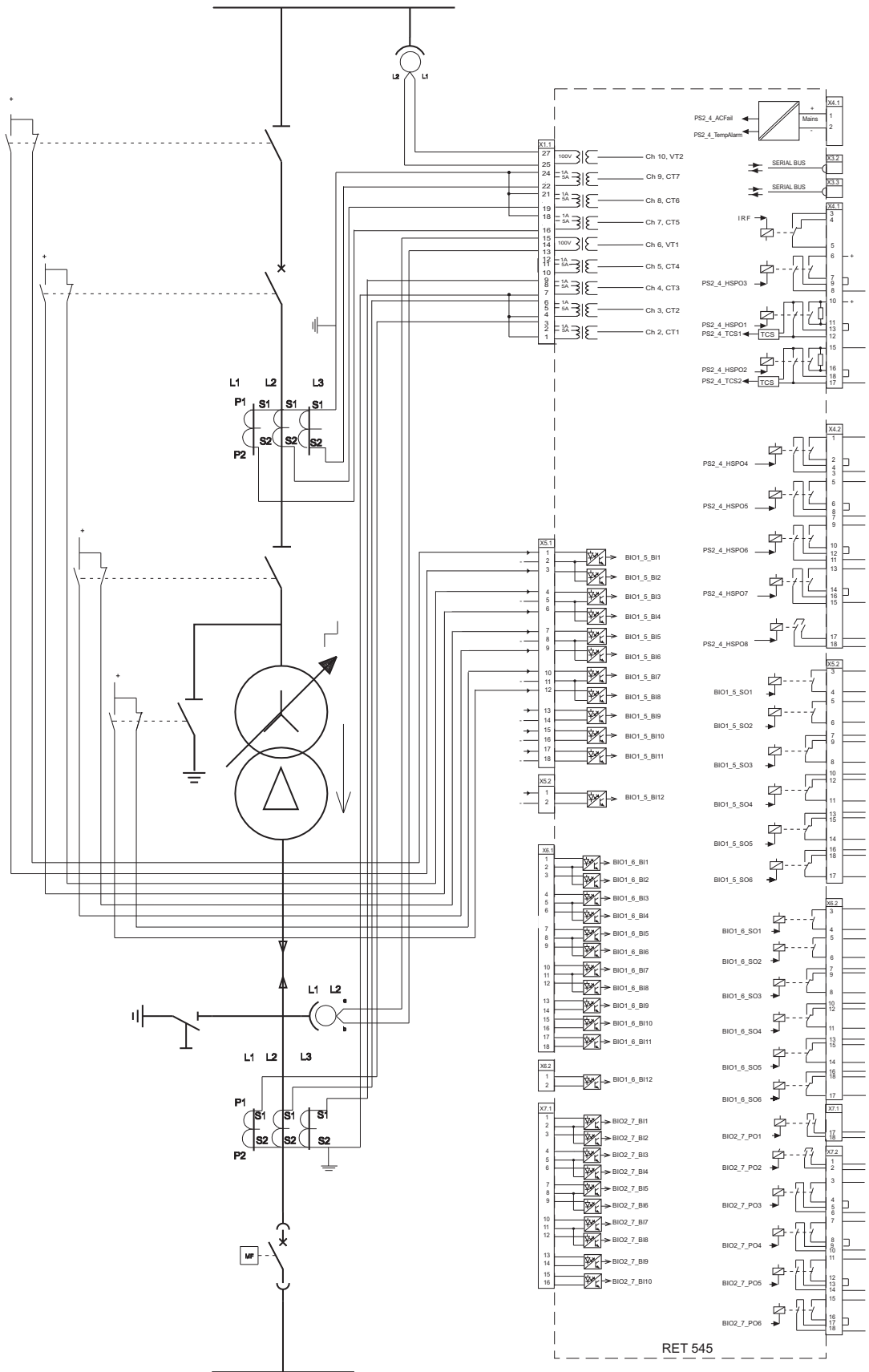


Fig. 4 Ejemplo de diagrama de conexión del

RET 545

CD545\_b

## Datos técnicos

**Tabla 1: Funciones generales disponibles para el RET54\_**

Función	Descripción
INDRESET	Restablecimiento de los indicadores de operación, señales de salida autorretenidas, registros y formas de onda de p. ej. el registrador de perturbaciones
MMIWAKE	Activación de la retroiluminación del HMI
SWGRP1	Grupo de conmutadores SWGRP1
SWGRP2	Grupo de conmutadores SWGRP2
SWGRP3	Grupo de conmutadores SWGRP3
.....	
SWGRP20	Grupo de conmutadores SWGRP20

**Tabla 2: Funciones estándar disponibles para el RET54\_**

Función	Descripción
ABS	Valor absoluto
ACOS	Arco coseno principal
ADD	Sumador extensible
AND	Conexión AND extensible
ASIN	Arco seno principal
ATAN	Arco tangente principal
BCD2INT	Conversión de tipo de entrada codificada en BCD a SINT (regulador de tomas)
BITGET	Obtener un bit
BITSET	Ajustar un bit
BOOL_TO_*	Conversión de tipo de BOOL a WORD / USINT / UINT / UDINT / SINT / REAL / INT / DWORD / DINT / BYTE
BOOL2INT	Conversión de tipo de entradas BOOL a salida INT
BYTE_TO_*	Conversión de tipo de BYTE a WORD/ DWORD
COMH	Comparador de histéresis
COS	Coseno en radianes
CTD	Contador decreciente
CTUD	Contador creciente-decreciente
CTU	Contador creciente
DATE_TO_UDINT	Conversión de tipo de DATE a UDINT
DINT_TO_*	Conversión de tipo de DINT a SINT/ REAL/ INT
DIV	Divisor
DWORD_TO_*	Conversión de tipo de DWORD a WORD/ BYTE
EQ	Comparación extensible de igual que
EXP	Exponencial natural
EXPT	Exponente
F_TRIG	Detector de flanco de bajada
GE	Comparación extensible de mayor que o igual que
GRAY2INT	Conversión de tipo de entrada codificada en GRAY a SINT (regulador de tomas)
GT	Comparación extensible de mayor que
INT_TO_*	Conversión de tipo de INT a REAL/ DINT
INT2BOOL	Conversión de tipo de entrada INT a salidas BOOL
LE	Comparación extensible de menor que o igual que
LIMIT	Limitación
LN	Logaritmo natural
LOG	Logaritmo en base 10
LT	Comparación extensible de menor que
MAX	Máximo extensible
MIN	Mínimo extensible
MOD	Módulo

**Tabla 2: Funciones estándar disponibles para el RET54\_**

Función	Descripción
MOVE	Mover
MUL	Multiplicador extensible
MUX	Multiplexor extensible
NAT2INT	Conversión de tipo de entrada codificada en binario natural a SINT (regulador de tomas)
NE	Comparación de mayor que o menor que
NOT	Complemento
OR	Conexión OR extensible
R_TRIG	Detector flanco de subida
REAL_TO_*	Conversión de tipo de REAL a USINT/ UINT/ UDINT/ SINT/ INT/ DINT
ROL	Rotar hacia la izquierda
ROR	Rotar hacia la derecha
RS	Reposición de bloque de función de biestable dominante
RS_D	Bloque de función de biestable dominante en reposición con entrada de datos
SEL	Selección binaria
SHL	Desplazamiento de bit hacia la izquierda
SHR	Desplazamiento de bit hacia la derecha
SIN	Seno en radianes
SINT_TO_*	Conversión de tipo de SINT a REAL/ INT/ DINT
SUB	Restador
SQRT	Raíz cuadrada
SR	Ajuste de bloque de función de biestable dominante
XOR	Conexión OR exclusiva extensible
TAN	Tangente en radianes
TIME_TO_*	Conversión de tipo de TIME a UDINT/ TOD/ REAL
TOD_TO_*	Conversión de tipo de TOD a UDINT/ TIME/ REAL
TOF	Temporizador retraso-Off
TON	Temporizador retraso-On
TP	Pulso
TRUNC_REAL_TO*	Truncado a cero de REAL a DINT / INT / SINT / UDINT / UINT / USINT
UDINT_TO_*	Conversión de tipo de UDINT a USINT/ UINT/REAL
UINT_TO_*	Conversión de tipo de UINT a USINT/ UDINT/REAL/ BOOL
USINT_TO_*	Conversión de tipo de USINT a UINT/ UDINT/REAL
WORD_TO_*	Conversión de tipo de WORD a DWORD/ BYTE

**Tabla 3: Funciones de monitorización de condición disponibles para el RET54\_**

Función	Descripción
CMBWEAR1	Desgaste eléctrico del interruptor 1
CMBWEAR2	Desgaste eléctrico del interruptor 2
CMCU3	Función de supervisión del circuito de entrada de intensidad de energización
CMGAS1	Monitorización de la presión del gas
CMGAS3	Monitorización de la presión del gas para tres polos
CMSCHED	Mantenimiento programado
CMSPRC1	Control de carga del muelle 1
CMTCS1	Supervisión del circuito de disparo 1
CMTCS2	Supervisión del circuito de disparo 2
CMTIME1	Contador de tiempo de operación 1 para el tiempo de operación usado (p. ej. motores)
CMTIME2	Contador de tiempo de operación 2 para el tiempo de operación usado (p. ej. motores)
CMTRAV1	Tiempo de recorrido del interruptor 1
CMVO3	Función de supervisión del circuito de entrada de tensión de energización



Tabla 4: Funciones de control disponibles para el RET54\_

Función	Descripción
CO3DC1	Seccionador de tres estados 1 con indicación
CO3DC2	Seccionador de tres estados 2 con indicación
COCB1	Control interruptor 1 con indicación
COCB2	Control interruptor 2 con indicación
COCBDIR	Apertura directa para interruptores vía la HMI
CODC1	Control seccionador 1 con indicación
CODC2	Control seccionador 2 con indicación
CODC3	Control seccionador 3 con indicación
CODC4	Control seccionador 4 con indicación
CODC5	Control seccionador 5 con indicación
COIND1	Indicación del dispositivo de conmutación 1
COIND2	Indicación del dispositivo de conmutación 2
COIND3	Indicación del dispositivo de conmutación 3
COIND4	Indicación del dispositivo de conmutación 4
COIND5	Indicación del dispositivo de conmutación 5
COIND6	Indicación del dispositivo de conmutación 6
COIND7	Indicación del dispositivo de conmutación 7
COIND8	Indicación del dispositivo de conmutación 8
COLOCAT	Selector de posición de control de la lógica controlada
COLTC	Controlador del regulador en carga (regulador de tensión)
COSW1	Conmutador On/off 1
COSW2	Conmutador On/off 2
COSW3	Conmutador On/off 3
COSW4	Conmutador On/off 4
MMIALAR1	Canal de alarma 1, LED indicador
MMIALAR2	Canal de alarma 2, LED indicador
MMIALAR3	Canal de alarma 3, LED indicador
MMIALAR4	Canal de alarma 4, LED indicador
MMIALAR5	Canal de alarma 5, LED indicador
MMIALAR6	Canal de alarma 6, LED indicador
MMIALAR7	Canal de alarma 7, LED indicador
MMIALAR8	Canal de alarma 8, LED indicador
MMIDATA1	Punto de monitorización de datos del MIMICO 1
MMIDATA2	Punto de monitorización de datos del MIMICO 2
MMIDATA3	Punto de monitorización de datos del MIMICO 3
MMIDATA4	Punto de monitorización de datos del MIMICO 4
MMIDATA5	Punto de monitorización de datos del MIMICO 5

**Tabla 5: Bloque de función de controlador del regulador en carga**

<b>Función de control del regulador en carga (regulador de tensión), COLTC</b>	
Tensión de referencia	0.000 ... 2.000 xUn
Tiempo de retardo para el 1er pulso de control	1.0 ... 300.0 s
Tiempo de retardo para el 2º pulso de control	1.0 ... 300.0 s
Factor de compensación de la caída de línea resistiva (Ur)	0.0 ... 25.0 %Un
Factor de compensación de la caída de línea reactiva (Ux)	0.0 ... 25.0 %Un
Ángulo de fase de la carga (en modo PRN)	-89 ... +89 deg
Factor de estabilidad en operación en paralelo	0.0 ... 70.0 %Un
Modo de funcionamiento	Sin usar Manual Automático simple Automático maestro Automático seguimiento Principio de Reactancia Negativa Minimización de la intensidad circulante Controlado por las entradas modo op.
Modo de retardo	Tiempo fijo Tiempo inverso
Duración del pulso de subida y bajada	0.5 ... 10.0 s
Ancho de banda	0.60 ... 9.00 %Un
Límite de bloqueo por sobreintensidad	0.10 ... 5.00 xIn
Límite de bloqueo por subtensión	0.10 ... 1.20 xUn
Límite de bloqueo por sobretensión	0.80 ... 1.60 xUn
Límite de bloqueo por alta intensidad circulante	0.10 ... 5.00 xIn
Límite máximo por término LDC	0.00 ... 2.00 xUn
Escalón de tensión de ajuste reducido	0.00 ... 9.00 %Un
Toma tensión máxima	-36 ... 36
Toma tensión mínima	-36 ... 36
Máximo transformadores en paralelo en modo MCC	4
Precisiones de operación - medida de tensión:  - tiempo de operación en modo DT: - tiempo de operación en modo IDMT:  - duración del pulso de salida de subida y bajada	Depende de la frecuencia de la tensión medida: f/fn = 0.95 ... 1.05: ±1,0% del valor ajustado ó ±0.01xUn ±1% del valor ajustado ó ±250 ms 250ms y una imprecisión que tiene lugar cuando la tensión varía ±0.5% ±100 ms
Relación de reposición (histéresis)	20% del Ancho de banda ajustado

**Tabla 6: Bloques de funciones de medida**

<b>Medida general/ entrada analógica en el módulo analógico/RTD, MEAI1...8</b>	
Los bloques de función de medida general pueden ser usados para medir señales de tensión cc o ca de propósito general con una entrada de sensor. Estos también incluyen una entrada tipo REAL que puede ser usada para monitorizar cualquier señal interna tipo REAL basada en CEI 61131-3, p. ej. datos de entrada del módulo analógico/RTD.	
GE1...3 (V cc/ca)	-10000.00000...10000.00000
Entrada general de tipo REAL	-10000.00000...10000.00000
<b>Salida analógica en el módulo analógico/RTD, MEO1...4</b>	
Los bloques de función de salida analógica controlan el escalado de cualquier señal interna tipo REAL basada en CEI 61131-3 para ajustarla a un margen seleccionable de 0...20 mA ó 4...20 mA para ser usada con las salidas en el módulo analógico/RTD.	
Entrada general de tipo REAL	-10000.00000...10000.00000
<b>Medida de la intensidad neutra, MECU1A y MECU1B</b>	

Io (A)	0.0...20000.0 A
Io (%)	0.0...80.0% In

Medida trifásica de intensidad, MECU3A y MECU3B	
IL1	0.0...20000.0 A
IL2	0.0...20000.0 A
IL3	0.0...20000.0 A
IL1	0.0...1000.0% In
IL2	0.0...1000.0% In
IL3	0.0...1000.0% In
IL1 consumo	0.0...20000.0 A
IL2 consumo	0.0...20000.0 A
IL3 consumo	0.0...20000.0 A
IL1 consumo	0.0...1000.0% In
IL2 consumo	0.0...1000.0% In
IL3 consumo	0.0...1000.0% In

Registrador de perturbaciones transitorias para 16 canales analógicos, MEDREC16	
El registrador de perturbaciones transitorias MEDREC16 es usado para registrar las formas de onda de intensidades y tensiones, así como la información de estado de señales lógicas internas basadas en CEI 61131-3 y entradas digitales conectadas a los terminales de transformador. Se dispone de un máximo de 16 entradas analógicas y 16 entradas de señal lógica. Un ciclo fundamental contiene 40 muestras.	
Modo de funcionamiento	Saturación Sobrescritura Extensión
Tiempo de pre-falta	0...100%
Por encima del límite ILx	0.00...40.00 x In
Por encima del límite Io	0.00...40.00 x In
Por encima del límite Iob	0.00...40.00 x In
Por encima del límite Uo	0.00...2.00 x Un
Por encima del límite Ux	0.00...2.00 x Un
Por encima del límite Uxy	0.00...2.00 x Un
Por encima del límite U12b	0.00...2.00 x Un
Por encima del límite ILxb	0.00...40.00 x In
Por debajo del límite Ux	0.00...2.00 x Un
Por debajo del límite Uxy	0.00...2.00 x Un
Tiempo de filtrado de AI	0.000...60.000 s
El registro se puede disparar por cualquiera (o varias) de las alternativas listadas abajo:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• disparo por el flanco de subida o bajada de cualquiera (o varias) de las entradas digitales</li> <li>• disparo por sobreintensidad, sobretensión o subtensión</li> <li>• disparo manual vía el menú o con el pulsador F en el panel frontal (si éste está configurado)</li> <li>• disparo vía la comunicación serie</li> <li>• disparo periódico</li> </ul>	
La longitud del registro depende del número de registros y entradas usadas. Por ejemplo, a 50 Hz (60 Hz) está disponible la siguiente combinación de longitud de registro, número de registros y número de entradas:	
# registros \ # entradas	1                      3                      10
1	1163 cic.              412 cic.              126 cic. 23.3 s (19.4 s)      8.2 s (6.9 s)      2.5 s (2.1 s)
5	232 cic.                82 cic.                25 cic. 4.6 s (3.9 s)        1.6 s (1.4 s)        0.5 s (0.4 s)
10	115 cic.                41 cic.                12 cic. 2.3 s (1.9 s)        0.8 s (0.7 s)        0.24 s (0.2 s)

Medida de la frecuencia del sistema, MEFR1	
Frecuencia	10.00...75.00 Hz
Frec. media	10.00...75.00 Hz
Tensión U	0.0...2.0 x Un

<b>Medida trifásica de potencia y energía, MEPE7</b>	
P3 (kW)	-999999...999999 kW
Q3 (kvar)	-999999...999999 kvar
Factor de potencia DPF	-1.00...1.00
Factor de potencia PF	-1.00...1.00
P3 consumo (kW)	-999999...999999 kW
Q3 consumo (kvar)	-999999...999999 kvar
Energía kWh	0...999999999 kWh
Inversa kWh	0...999999999 kWh
Energía kvarh	0...999999999 kvarh
Inversa kvarh	0...999999999 kvarh

<b>Medida de tensión residual, MEVO1A y MEVO1B</b>	
Uo	0...150000 V
Uo	0.0...120.0% Un

<b>Medida trifásica de tensión, MEVO3A y MEVO3B</b>	
UL1_U12	0.00...999.99 kV
UL2_U23	0.00...999.99 kV
UL3_U31	0.00...999.99 kV
UL1_U12	0.00...2.00 x Un
UL2_U23	0.00...2.00 x Un
UL3_U31	0.00...2.00 x Un
UL1_U12 media	0.00...999.99 kV
UL2_U23 media	0.00...999.99 kV
UL3_U31 media	0.00...999.99 kV
UL1_U12 media	0.00...2.00 x Un
UL2_U23 media	0.00...2.00 x Un
UL3_U31 media	0.00...2.00 x Un

Tabla 7: Bloques de funciones de protección

<b>Protección de sobreintensidad no direccional trifásica, etapas de ajuste bajo, NOC3Low, 3I&gt;, NOC3LowB,3I&gt;</b>	
Intensidad de arranque	0.10...5.00 x In
Tiempo de operación en modo DT	0.05...300.00 s
Multiplicador de tiempo en modo IDMT	0.05...1.00
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Extremamente inversa Muy inversa Normal inversa Inversa de larga duración Inversa tipo RI Inversa tipo RD Curvas IEEE
Modo de medida	Pico a pico Frecuencia fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95...1.05$
Tiempo de arranque:	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.01 \times I_n$
- intensidades inyectadas	
- tiempo interno	$> 2.0 \times$ intensidad de arranque:
- tiempo total	$< 32$ ms
Tiempo de restablecimiento	$< 40$ ms
Relación de reposición, típica	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.95
Precisión tiempo de operación en modo DT	$< 45$ ms
Índice clase de precisión E en modo IDMT	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms Índice de clase E = 5.0 ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de sobreintensidad no direccional trifásica, etapa de ajuste alto, NOC3High, 3I&gt;&gt; y etapa instantánea, NOC3Inst, 3I&gt;&gt;&gt;</b>	
Intensidad de arranque	0.10...40.00 x In
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.00 s
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Instantáneo
Modo de medida	Pico a pico Frecuencia fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95...1.05$
Tiempo de arranque:	0.1...10 x In: $\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.01 \times I_n$ 10...40 x In: $\pm 5.0\%$ del valor ajustado
- intensidades inyectadas	
- tiempo interno	$> 2.0 \times$ intensidad de arranque:
- tiempo total	$< 32$ ms
Tiempo de restablecimiento	$< 40$ ms
Relación de reposición, típica	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.95
Precisión tiempo de operación en modo DT	$< 45$ ms
	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Función de sobreintensidad direccional trifásica, etapa de ajuste bajo, DOC6Low, I&gt;→</b>	
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Extremamente inversa Muy inversa Normal inversa Inversa de larga duración Inversa tipo RI Inversa tipo RD
Intensidad de arranque	0.05...40.00 x In
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.00 s
Multiplicador de tiempo	0.05...1.00
Ángulo básico $\varphi_b$	0...90°
Dirección de operación	Directa Inversa
Protección de falta a tierra	Desactivada Activada
Modo de medida	Tensiones fase-a-fase, medida de pico a pico Tensiones fase-a-fase, medida frec. fundamental Tensiones fase-a-tierra, medida de pico a pico Tensiones fase-a-tierra, medida frec. fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05 0.1...10 x In: $\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.01 \times In$ 10...40 x In: $\pm 5.0\%$ del valor ajustado $\pm 2.5\%$ de la tensión medida ó $\pm 0.01 \times Un$ $\pm 2^\circ$
Tiempo de arranque: - intensidades inyectadas - tiempo interno - tiempo total	>2.0 x intensidad de arranque: <42 ms
Tiempo de restablecimiento	<50 ms 40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Relación de reposición, típica	0.95
Tiempo de demora	< 45 ms
Precisión tiempo de operación en modo DT	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms
Índice clase de precisión E en modo IDMT	Índice de clase E = 5.0 ó $\pm 20$ ms

<b>Función de sobreintensidad direccional trifásica, etapa de ajuste alto, DOC6High, I&gt;&gt;→, y etapa instantánea, DOC6Inst, I&gt;&gt;&gt;→</b>	
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Instantáneo
Intensidad de arranque	0.05...40.00 x In
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.00 s
Ángulo básico $\varphi_b$	0...90°
Dirección de operación	Directa Inversa
Protección de falta a tierra	Desactivada Activada
Operación no direccional (cuando la dirección no se puede determinar)	Desactivada Activada
Modo de medida	Tensiones fase-a-fase, medida de pico a pico Tensiones fase-a-fase, medida frec. fundamental Tensiones fase-a-tierra, medida de pico a pico Tensiones fase-a-tierra, medida frec. fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms

Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95 \dots 1.05$ 0.1...10 x $I_n$ : $\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.01 \times I_n$ 10...40 x $I_n$ : $\pm 5.0\%$ del valor ajustado $\pm 2.5\%$ de la tensión medida ó $\pm 0.01 \times U_n$ $\pm 2^\circ$
Tiempo de arranque:	
- intensidades inyectadas	$> 2.0 \times$ intensidad de arranque:
- tiempo interno	$< 42$ ms
- tiempo total	$< 50$ ms
Tiempo de restablecimiento	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Relación de reposición, típica	0.95
Tiempo de demora	$< 45$ ms
Precisión tiempo de operación en modo DT	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Protección trifásica de mínima impedancia, etapa de ajuste bajo UI6Low, Z&lt;, y etapa de ajuste alto UI6High, Z&lt;&lt;</b>	
Ajuste Z	0.01...60.00 p.u.
Tiempo de funcionamiento	0.04...300.00 s
UI6High	Sin usar; En uso
Señales med. (selección de fase)	4 selecciones para tensiones fase-a-tierra 7 selecciones para tensiones fase-a-fase (depende de las señales disponibles)
Modo de medida	Pico a pico; Frec. fund..
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95 \dots 1.05$
Tiempo de arranque:- impedancia inyectada	$\pm 3,0\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.02$ p.u.
- tiempo interno	$= 0.50 \times$ ajuste Z
- tiempo total	$< 42$ ms
Tiempo de restablecimiento	$< 50$ ms
Relación de restablecimiento	70...1030 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	Tip. 1.03
Exactitud de tiempo de funcionamiento	$< 45$ ms
	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Protección diferencial estabilizada e instantánea para transformadores, Diff6G, 3AI&gt;,3AI&gt;&gt;</b>	
Ajuste básico; la menor relación entre la intensidad diferencial y la nominal a provocar un disparo	5...50%
Relación de arranque; pendiente del 2º tramo de la característica de operación	10...50%
Punto de inflexión 1; punto de inflexión entre el 1º y el 2º tramo de la característica de operación	0.5 x $I_n$
Punto de inflexión 2; punto de inflexión entre el 2º y el 3º tramo de la característica de operación	1.0...3.0 x $I_n$ 5...30 x $I_n$
Valor de disparo de la etapa instantánea	

<b>Protección diferencial estabilizada e instantánea para transformadores, Diff6G, 3ΔI&gt;,3ΔI&gt;&gt;</b>	
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95...1.05$ Medida de la diferencia de fase: $\pm 4^\circ$
Tiempo de disparo:	Etapa estabilizada: $\pm 4\%$ del valor ajustado ó $\pm 2\% \times I_n$ Etapa instantánea: $\pm 4\%$ del valor ajustado ó $\pm 2\% \times I_n$
- intensidades inyectadas	
- tiempo interno	>2.0 x intensidad de operación:
- tiempo total	<35 ms
Tiempo de restablecimiento	<45 ms
Relación de reposición, típica	60...1020 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.98 < 40 ms

<b>Protección de falta a tierra no direccional, etapa de ajuste bajo, NEF1Low, <math>I_0</math>&gt;</b>	
Intensidad de arranque	1.0...100.0% of $I_n$
Tiempo de operación en modo DT	0.05...300.00 s
Multiplicador de tiempo en modo IDMT	0.05...1.00
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Extremamente inversa Muy inversa Normal inversa Inversa de larga duración Inversa tipo RI Inversa tipo RD Curvas IEEE
Modo de medida	Pico a pico Frecuencia fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95...1.05$
Tiempo de arranque:	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado + 0.0005 x $I_n$
- Intensidades inyectadas	
- tiempo interno	>2.0 x intensidad de arranque:
- tiempo total	<32 ms
Tiempo de restablecimiento	<40 ms
Relación de reposición, típica	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.95
Precisión tiempo de operación en modo DT	<45 ms
Índice clase de precisión E en modo IDMT	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms Índice de clase E = 5.0 ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de falta a tierra no direccional, etapa de ajuste alto, NEF1High, <math>I_0</math>&gt;&gt; y etapa instantánea, NEF1Inst, <math>I_0</math>&gt;&gt;&gt;</b>	
Intensidad de arranque	0.10...12.00 x $I_n$
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.00 s
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Instantáneo
Modo de medida	Pico a pico Frecuencia fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms



<b>Protección de falta a tierra no direccional, etapa de ajuste alto, NEF1High, <math>I_0 \gg</math> y etapa instantánea, NEF1Inst, <math>I_0 \gg \gg</math></b>	
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95 \dots 1.05$
Tiempo de arranque:	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $+ 0.01 \times I_n$
- Intensidades inyectadas	
- tiempo interno	$> 2.0 \times$ intensidad de arranque:
- tiempo total	$< 32$ ms
Tiempo de restablecimiento	$< 40$ ms
Relación de reposición, típica	$40 \dots 1000$ ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.95
Precisión tiempo de operación en modo DT	$< 45$ ms
	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de falta a tierra direccional, etapa de ajuste bajo, DEF2Low, <math>I_0 \rightarrow</math></b>	
Intensidad de arranque	$1.0 \dots 25,0\%$ de $I_n$
Tensión de arranque	$2.0 \dots 100,0\%$ de $U_n$
Tiempo de operación en modo DT	$0.1 \dots 300,0$ s
Multiplicador de tiempo en modo IDMT	$0.05 \dots 1,00$
Modo de funcionamiento	Sin usar
	Tiempo fijo
	Extremamente inversa
	Muy inversa
	Normal inversa
	Inversa de larga duración
Criterio de operación	Ángulo básico & $U_0$
	Ángulo básico $\cos$
	Sin/Cos & $U_0$
	$I_0$ Sin/Cos
Dirección de operación	$I_0$ no direccional
	$U_0$ no direccional
	Directa
Ángulo básico $\phi_b$	Inversa
	$-90^\circ$
	$-60^\circ$
	$-30^\circ$
Característica de operación	$0^\circ$
	$I_0 \sin(\phi)$
Falta a tierra intermitente	$I_0 \cos(\phi)$
	No activa
Modo de medida	Activa
	Pico a pico
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	Frecuencia fundamental
	$0 \dots 1000$ ms
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95 \dots 1.05$
Tiempo de arranque:	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado + $0.0005 \times I_n$
- Intensidad neutra y tensión residual inyectadas	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $+ 0.01 \times U_n$
	Ángulo de fase $\pm 2^\circ$
- tiempo interno	$> 2.0 \times$ intensidad de arranque
- tiempo total	tensión residual $> 2.0 \times$ tensión de arranque:
Tiempo de restablecimiento	$< 72$ ms
	$< 80$ ms
	$40 \dots 1000$ ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Relación de reposición, típica	0.95
Tiempo de demora	$< 50$ ms
Precisión tiempo de operación en modo DT	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms
Índice clase de precisión E en modo IDMT	Índice de clase E = $5.0$ ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de falta a tierra direccional, etapa de ajuste alto, DEF2High, <math>I_0 &gt;&gt; \rightarrow</math>, y etapa instantánea, DEF2Inst, <math>I_0 &gt;&gt; \rightarrow</math></b>	
Intensidad de arranque	1.0...200.0% of In
Tensión de arranque	2.0...100.0% de Un
Tiempo de funcionamiento	0.1...300.0 s
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo Instantáneo
Criterio de operación	Ángulo básico & Uo Ángulo básicolo Sin/Cos & Uo IoSin/Cos Io no direccional Uo no direccional
Dirección de operación	Directa Inversa
Ángulo básico ?b	-90° -60° -30° 0°
Característica de operación	IoSin( $\varphi$ ) IoCos( $\varphi$ )
Falta a tierra intermitente	No activa Activa
Modo de medida	Pico a pico Frecuencia fundamental
Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación	0...1000 ms
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05 $\pm 2.5\%$ del valor ajustado + 0.0005 x In $\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó + 0.01 x Un
Tiempo de arranque, intensidad neutra y tensión residual inyectadas	Ángulo de fase $\pm 2^\circ$ Intensidad neutra inyectada > 2.0 x intensidad de arranque
- tiempo interno	y tensión residual > 2.0 x tensión de arranque:
- tiempo total	<72 ms
Tiempo de restablecimiento	<80 ms
Relación de reposición, típica	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.95
Precisión tiempo de operación en modo DT	<50 ms $\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de faltas a tierra restringida basada en alta impedancia, REF1A, <math>\Delta I_0 &gt;</math></b>	
Ajuste básico; la menor relación entre la intensidad diferencial y la nominal a provocar un disparo	0.5...50%
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05
Tiempo de disparo	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $\pm 0,004$ x In
- intensidades inyectadas	>2.0 x intensidad de operación:
- tiempo interno	<20 ms
- tiempo total	<30 ms
Tiempo de restablecimiento	60...1020 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Relación de restablecimiento	0.80...0.98
Tiempo de demora	Este bloque de función no se puede retardar pero dispara una vez la intensidad excede el valor de operación

<b>Protección de falta a tierra restringida y estabilizada, REF4A, <math>\Delta I_0</math> y REF4B, <math>\Delta I_0</math></b>	
Ajuste básico	0.5...50%
Tiempo de funcionamiento	0.04...300.00 s
Relación $I_{2f}/I_{1f}$	10...50 %
Bloqueo por 2º armónico	Sin usar / En uso
Precisión de operación de la medida de intensidad diferencial	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95...1.05$ $\pm 4\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.02 \times I_n$
Precisión de operación de la medida del ángulo de fase	$\pm 2\%$
Tiempo de arranque:	
- intensidades inyectadas	
- tiempo interno	$> 2.0 \times$ intensidad de operación:
- tiempo total	$< 30$ ms
Tiempo de restablecimiento	$< 40$ ms
Relación de reposición, típica	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de retardo (tiempo de retardo total cuando la intensidad cae por debajo del valor de arranque)	0.98 (0.90...0.98)
Precisión tiempo de operación en modo de tiempo fijo	$\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de sobretensión residual, etapa de ajuste bajo, ROV1Low, <math>U_0</math></b>	
Tensión de arranque	2.0...20.0% of $U_n$
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.00 s
Modo de funcionamiento	Sin usar
Modo de medida	Tiempo fijo Pico a pico Frecuencia fundamental
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando $f/f_n = 0.95...1.05$
Tiempo de arranque:	$\pm 2.5\%$ del valor ajustado ó $\pm 0.01 \times U_n$
- tensiones inyectadas	
- tiempo interno	$> 2 \times$ tensión de arranque:
- tiempo total	$< 32$ ms
Tiempo de restablecimiento	$< 40$ ms
Relación de reposición, típica	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.95
Precisión tiempo de operación en modo DT	Tiempo total para bloquear: $< 25$ ms Tiempo total cuando la tensión cae por debajo del valor de arranque: $< 50$ ms $\pm 2\%$ del valor ajustado ó $\pm 20$ ms

<b>Protección de sobretensión residual, etapa de ajuste alto, ROV1High, U<sub>0</sub>&gt;&gt; y etapa instantánea, ROV1Inst, U<sub>0</sub>&gt;&gt;&gt;</b>	
Tensión de arranque	2.0...80.0% of Un
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.00 s
Modo de funcionamiento	Sin usar
Modo de medida	Tiempo fijo Pico a pico Frecuencia fundamental
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05
Hora de inicio	±2.5% del valor ajustado ó ±0.01 x Un
- tensiones inyectadas	>2 x tensión de arranque
- tiempo interno	<32 ms
- tiempo total	<40 ms
Tiempo de restablecimiento	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Relación de reposición, típica	0.95
Tiempo de demora	Tiempo total para bloquear: <25 ms
Precisión tiempo de operación en modo DT	Tiempo total cuando la tensión cae por debajo del valor de arranque: < 50 ms ±2% del valor ajustado ó ±20 ms

<b>Protección de sobrecarga térmica trifásica para motores, generadores y transformadores, TOL3Dev, 3</b>	
<b>AJUSTES BÁSICOS:</b>	
Intensidad de arranque del motor	0.10...10.00 x In
Tiempo máx. de arranque permitido para el motor	0.1...120.0 s 1...3
Número de arranques en frío permitidos	Motor; ventilación forzada, potencia nominal < 1500 kW
Tipo de dispositivo a ser protegido	Motor; ventilación forzada, potencia nominal > 1500 kW Motor; refrigeración por superficie, potencia nominal < 500 kW Motor; refrigeración por superficie, potencia nominal > 500 kW Generador; generadores hidro o de turbina pequeños refrigerados por aire Generador; generadores de turbina grandes Transformador
Temperatura de disparo	80.0...120.0%
Temperatura de alarma previa	40.0...100.0%
Inhibición de re arranque (límite de temperatura para re arranque exitoso)	40.0...100.0%
Temperatura ambiente	-50.0...100.0°C
Constante de tiempo de enfriamiento	1.0...10.0 x constante de tiempo
Constante de tiempo de calentamiento para generador o transformador	1...999 min
<b>AJUSTES AVANZADOS</b>	
Constante de corta duración para el estator	0.0...999.0 min
Constante de larga duración para el estator	0.0...999.0 min
Factor de ponderación de la constante de corta duración para el estator	0.00...1.00
Incremento de temperatura del estator a intensidad nominal	0.0...350.0 °C 0.0...350.0 °C
Temperatura máxima del estator	0.0...999.0 min
Constante de corta duración para el rotor	0.0...999.0 min
Constante de larga duración para el rotor	0.0...999.0 min
Factor de ponderación de la constante de corta duración para el rotor	0.00...1.00
Incremento de temperatura del rotor a intensidad nominal	0.0...350.0 °C 0.0...350.0 °C
Temperatura máxima del rotor	
Modo de operación (principio de compensación de la temperatura ambiente)	Sin usar Sin sensores; la temperatura ambiente ajustada Se usa 1 sensor Se usan 2 sensores
Tiempo de espera para re arranque exitoso (parámetro de sólo lectura)	0...86400 s
Tiempo previsto hasta el disparo (parámetro de sólo lectura)	0...86400 s
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05
Relación de reposición:	±1.0%, I = 0.1...10.0 x In
- disparo	(Subida de temp. calculada - 0.1) / Temperatura de disparo
- arranque	(Subida de temp. calculada - 0.1) / Temperatura de alarma previa
- re arranque	(Subida de temp. calculada - 0.1) / Límite de temperatura de inhibición de re arranque

<b>Protección de secuencia de fase inversa, etapa de ajuste bajo, NPS3Low, I<sub>2</sub>&gt; y etapa de ajuste alto, NPS3High, I<sub>2</sub>&gt;&gt;</b>	
<p>Modo de funcionamiento</p> <p>Valor de arranque de la intensidad de secuencia inversa I<sub>2</sub></p> <p>Tiempo de funcionamiento</p> <p>Constante característica de operación K (se corresponde con la constante de la máquina, igual a la constante I<sup>2</sup>t de la máquina establecida por el fabricante de la misma)</p> <p>Tiempo de arranque definido en modo de tiempo inverso</p> <p>Tiempo de operación mínimo definido</p> <p>Tiempo de operación máximo</p> <p>Tiempo de enfriamiento de la máquina</p> <p>Número de fases a ser medidas</p> <p>Dirección de rotación</p> <p>Tiempo de recaída del contador de tiempo de operación</p>	<p>Sin usar</p> <p>Tiempo fijo</p> <p>Tiempo inverso</p> <p>0.01...0.50 x I<sub>n</sub></p> <p>0.1...120.0 s</p> <p>5.0...100.0</p> <p>0.1...60.0 s</p> <p>0.1...120.0 s</p> <p>500...10000 s</p> <p>5...10000 s</p> <p>2 ó 3</p> <p>Directa</p> <p>Inversa</p> <p>0...1000 ms</p>
<p>Exactitud de funcionamiento</p> <p>Tiempo de arranque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad de sec. inversa inyectada</li> <li>- tiempo interno</li> <li>- tiempo total</li> </ul> <p>Tiempo de restablecimiento</p> <p>Relación de reposición, típica</p> <p>Tiempo de demora</p> <p>Precisión tiempo de operación en modo DT</p> <p>Índice de clase de precisión E en modo IDMT, típico</p>	<p>¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn =0.95...1.05</p> <p>±2.5% del valor ajustado ó ±0.01 x I<sub>n</sub></p> <p>= 2.00 x valor de arranque</p> <p>&lt;32 ms</p> <p>&lt;40 ms</p> <p>70...1030 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)</p> <p>0.96</p> <p>&lt;45 ms</p> <p>±2% del valor ajustado ó ±20 ms</p> <p>±2% del tiempo de operación ideal calculado ó ±20 ms</p>

<b>Protección de sobretensión trifásica, etapa de ajuste bajo, OV3Low, 3U&gt;</b>	
<p>Tensión de arranque</p> <p>Tiempo de funcionamiento</p> <p>Multiplicador de tiempo</p> <p>Modo de funcionamiento</p> <p>Modo de medida</p> <p>Histéresis de operación</p>	<p>0.10...1.60 x U<sub>n</sub></p> <p>0.05...300.0 s</p> <p>0.05...1.00</p> <p>Sin usar</p> <p>Tiempo fijo</p> <p>curva A</p> <p>curva B</p> <p>Tensiones fase-a-fase; medida de pico a pico</p> <p>Tensiones fase-a-fase; medida frec. Fundamental</p> <p>Tensiones fase-a-tierra, medida frec. fundamental</p> <p>1.0...5.0%</p>
<p>Exactitud de funcionamiento</p> <p>Tiempo de arranque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tensiones inyectadas</li> <li>- tiempo interno</li> <li>- tiempo total</li> </ul> <p>Tiempo de restablecimiento</p> <p>Relación de restablecimiento</p> <p>Tiempo de demora</p> <p>Precisión tiempo de operación en modo DT</p> <p>Índice de clase de precisión E en modo IDMT, típico</p>	<p>¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn =0.95...1.05</p> <p>±2.5% del valor ajustado</p> <p>= 1.1 x tensión de arranque</p> <p>&lt;42 ms</p> <p>&lt;50 ms</p> <p>40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)</p> <p>0.96 (margen 0.95...0.99)</p> <p>&lt; 50 ms</p> <p>±2% del valor ajustado ó ±20 ms</p> <p>±20 ms</p>

<b>Protección de sobretensión trifásica, etapa de ajuste alto, OV3High, 3U&gt;&gt;</b>	
Tensión de arranque	0.10...1.60 x Un
Tiempo de funcionamiento	0.05...300.0 s
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo
Modo de medida	Tensiones fase-a-fase; medida de pico a pico Tensiones fase-a-fase; medida frec. fundamental Tensiones fase-a-tierra, medida frec. fundamental
Histéresis de operación	1.0...5.0%
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05
Tiempo de arranque:	±2.5% del valor ajustado
- tensiones inyectadas	
- tiempo interno	= 1.1 x tensión de arranque
- tiempo total	<42 ms
Tiempo de restablecimiento	<50 ms
Relación de restablecimiento	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	0.96 (margen 0.95...0.99)
Precisión tiempo de operación en modo DT	< 50 ms
	±2% del valor ajustado ó ±20 ms

<b>Protección de subtensión trifásica, etapa de ajuste bajo, UV3Low, 3U&lt;</b>	
Tensión de arranque	0.10...1.20 x Un
Tiempo de funcionamiento	0.1...300.0 s
Multiplicador de tiempo	0.1...1.0
Modo de funcionamiento	Sin usar Tiempo fijo
Modo de medida	curva C Tensiones fase-a-fase; medida de pico a pico Tensiones fase-a-fase; medida frec. fundamental Tensiones fase-a-tierra, medida frec. fundamental
Histéresis de operación	1.0...5.0%
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05
Tiempo de arranque:	±2.5% del valor ajustado ó ±0.01 x Un
- tensiones inyectadas	
- tiempo interno	<0.5 x tensión de arranque:
- tiempo total	<32 ms
Tiempo de restablecimiento	<40 ms
Relación de restablecimiento	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	1.04 (margen 1.01...1.05)
Precisión tiempo de operación en modo DT	< 60 ms
Índice de clase de precisión E en modo IDMT, típico	±2.5% del valor ajustado
	±35 ms

<b>Protección de subtensión trifásica, etapa de ajuste alto, UV3High, 3U&lt;&lt;</b>	
Tensión de arranque	0.10...1.20 x Un
Tiempo de funcionamiento	0.1...300.0 s
Modo de funcionamiento	Sin usar
Modo de medida	Tiempo fijo Tensiones fase-a-fase; medida de pico a pico Tensiones fase-a-fase; medida frec. fundamental Tensiones fase-a-tierra, medida frec. fundamental
Histéresis de operación	1.0...5.0%
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn =0.95...1.05
Tiempo de arranque:	±2.5% del valor ajustado ó ±0.01 x Un
- tensiones inyectadas	
- tiempo interno	<0.5 x tensión de arranque:
- tiempo total	<32 ms
Tiempo de restablecimiento	<40 ms
Relación de restablecimiento	40...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
Tiempo de demora	1.04 (margen 1.01..1.05)
Precisión tiempo de operación en modo DT	<60 ms
	±2.5% del valor ajustado

<b>Protección de tensión de secuencia de fases, PSV3St1 y PSV3St2, U<sub>1</sub>&lt;, U<sub>2</sub>&gt;, U<sub>1</sub>&gt;</b>	
Valor de arranque U <sub>2</sub> >	0.01...1.00 x Un
Valor de arranque U <sub>1</sub> <	0.01...1.20 x Un
Valor de arranque U <sub>1</sub> >	0.80...1.60 x Un
Tiempo de operación U <sub>2</sub> >	0.04...60.00 s
Tiempo de operación U <sub>1</sub> <	0.04...60.00 s
Tiempo de operación U <sub>1</sub> >	0.04...60.00 s
Modo de funcionamiento	Sin usar; U <sub>1</sub> < & U <sub>2</sub> > & U <sub>1</sub> >; U <sub>1</sub> < & U <sub>2</sub> >; U <sub>2</sub> > & U <sub>1</sub> >; U <sub>1</sub> < & U <sub>1</sub> >; U <sub>2</sub> >; U <sub>1</sub> <; U <sub>1</sub> >
Selección dirección de rotación	Directa; Inversa; Entrada ROT_DIR
Exactitud de funcionamiento	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn =0.95...1.05
Tiempo de disparo, operación U <sub>2</sub> >:	±2.5% del valor ajustado ó ±0.01 x Un
- tensión de sec. inversa inyectada	
- tiempo interno	= 1.1 x valor de arranque
- tiempo total	<42 ms
Tiempo de disparo, operación U <sub>1</sub> <:-	<50 ms
tensión de sec. directa inyectada	
- tiempo interno	= 0.50 x valor de arranque
- tiempo total	<32 ms
Tiempo de disparo, operación U <sub>1</sub> >:	<40 ms
- tensión de sec. directa inyectada	
- tiempo interno	= 1.1 x valor de arranque
- tiempo total	<42 ms
Tiempo de restablecimiento	<50 ms
Relación de reposición, típica	70...1030 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)
	U <sub>2</sub> > operación: 0.96
	U <sub>1</sub> < operación: 1.04
	U <sub>1</sub> > operación: 0.99
Tiempo de demora	
Exactitud de tiempo de funcionamiento	<45 ms (para todas las operaciones)
	±2% del valor ajustado ó ±20 ms



<b>Protección de subfrecuencia o sobrefrecuencia, 5 etapas, Freq1St1... Freq1St5, f&lt;/f&gt;, df/dt</b>	
<p>Modo de funcionamiento</p> <p>Límite de subtensión para bloquear</p> <p>Valor de arranque para la protec. de sub/sobrefrecuencia</p> <p>Tiempo de operación para la protec. de sub/sobrefrecuencia</p> <p>Valor de arranque para la protec. df/dt</p> <p>Tiempo de operación para la protec. df/dt</p>	<p>Sin usar</p> <p>f&lt;/f&gt; 1 temporizador</p> <p>f&lt;/f&gt; 2 temporizadores</p> <p>f&lt;/f&gt; O df/dt&gt;</p> <p>f&lt;/f&gt; Y df/dt&gt;</p> <p>f&lt;/f&gt; O df/dt&lt;</p> <p>f&lt;/f&gt; Y df/dt&lt;</p> <p>0.30...0.90 x Un</p> <p>25.00...75.00 Hz</p> <p>0.10...120.00 s</p> <p>0.2...10.0 Hz/s</p> <p>0.12...120.00 s</p>
<p>Exactitud de funcionamiento</p> <p>- Relación de variación de frecuencia (df/dt):</p> <p>- df/dt real</p> <p>- df/dt real</p> <p>- Bloqueo por subtensión</p> <p>Tiempo de arranque:</p> <p>- total tiempos de arranque a fn = 50 Hz:</p> <p>- medida de frecuencia</p> <p>- medida de df/dt</p> <p>Tiempo de restablecimiento</p> <p>Exactitud de tiempo de funcionamiento</p>	<p>Sub/sobrefrecuencia (f&lt;/f&gt;): ±10 mHz</p> <p>&lt;±5 Hz/s: ±100 mHz/s</p> <p>&lt;±15 Hz/s: ±2.0% del df/dt real</p> <p>±1.0% del valor ajustado</p> <p>&lt;100 ms</p> <p>&lt;120 ms</p> <p>140...1000 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)</p> <p>±2% del valor ajustado ó ±30 ms</p>

<b>Protección de sobrecitación, etapa de ajuste bajo, OE1Low, U/f&gt; y etapa de ajuste alto, OE1High, U/f&gt;&gt;</b>	
<p>Arranque de U/f (modo DT)</p> <p>Arranque de U/f (modo IDMT)</p> <p>U máx. cont.</p> <p>Tiempo de funcionamiento</p> <p>k</p> <p>Tiempo máximo</p> <p>Retardo constante</p> <p>Tiempo de enfriamiento</p> <p>Modo de funcionamiento</p>	<p>1.00...2.00 x U/f</p> <p>1.00...2.00 x U/f</p> <p>0.80...1.60 x Un</p> <p>0.10...600.00 s</p> <p>0.1...100.0</p> <p>500...10000 s</p> <p>0.1...120.0 s</p> <p>5...10000 s</p> <p>Sin usar; Tiempo fijo; Curva#1; Curva#2</p>
<p>Precisiones de operación</p> <p>Tiempo de arranque:</p> <p>- U/f inyectada</p> <p>- tiempo interno</p> <p>- tiempo total</p> <p>Tiempo de restablecimiento</p> <p>Relación de reposición:</p> <p>- 20...40 Hz</p> <p>- 40...80 Hz</p> <p>Tiempo de demora</p> <p>Precisión del tiempo de operación en modo tiempo definido</p> <p>Precisión del tiempo de operación en modos de tiempo inverso</p>	<p>20...40 Hz: ±4% del valor ajustado; 40...80 Hz: ±2% del valor ajustado</p> <p>&gt;2.0 x Un/fn</p> <p>&lt;60 ms</p> <p>&lt;70 ms</p> <p>100...1060 ms (depende de la mínima anchura de pulso ajustada para la salida de disparo)</p> <p>tip. 0.99</p> <p>tip 0.97</p> <p>&lt;105 ms</p> <p>20...80 Hz: ±4% del valor ajustado ó ±40 ms</p> <p>± 100 ms ó la precisión que aparece cuando la tensión medida varía ±1.0%</p>

<b>Detector trifásico de inserción del transformador y de intensidad de arranque del motor Inserción3, 3I<sub>2f</sub>&gt;</b>	
Relación I <sub>2f</sub> /I <sub>1f</sub> > Intensidad de arranque Modo de funcionamiento	5...50% 0.10...5.00 x I <sub>n</sub> Sin usar Modo de inserción Modo de arranque
Precisión de operación: - medida de intensidad - Medida de I <sub>2f</sub> /I <sub>1f</sub> relación Tiempo de arranque: - tiempo interno - tiempo total	¡Nota! Los valores inferiores se aplican cuando f/fn = 0.95...1.05  ±2.5% del valor ajustado ó ±0.01 x I <sub>n</sub> ±5.0% del valor ajustado  <32 ms <40 ms

<b>Supervisión de fallo fusible, FuseFail, FUSEF</b>	
Relación U <sub>2</sub> /U <sub>1</sub> > Relación I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub> <	10...50% 10...50%
Precisión de operación: - cuando f/fn = 0.98...1.02: - cuando f/fn = 0.95...1.05: - tensión de secuencia inversa inyectada Tiempo de activación de BSOUT: - f/fn=0.98...1.02 Tiempo de restablecimiento Relación de reposición: - para la Relación U <sub>2</sub> /U <sub>1</sub> > - para la Relación I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub> <	±2.0 unidades porcentuales (de los ajustes Relación U <sub>2</sub> /U <sub>1</sub> > y Relación I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub> <) ±4.0 unidades porcentuales (de los ajustes Relación U <sub>2</sub> /U <sub>1</sub> > y Relación I <sub>2</sub> /I <sub>1</sub> <) = 2.00 x Relación U <sub>2</sub> /U <sub>1</sub> >  <35 ms (dentro de la misma tarea y cuando el intervalo de tarea es de 10 ms) 20 ms (dentro de la misma tarea)  0.8...0.96 1.04...1.2

**Tabla 8: Entradas análogas**

Frecuencia nominal	50.0/60.0 Hz		
Entradas de intensidad	intensidad nominal	1 A/5 A	
	capacidad de resistencia térmica	en permanencia	4 A/20 A
		para 1 s	100 A/500 A
	resistencia dinámica de intensidad, valor media onda	250 A/1250 A	
	impedancia de entrada	<100 mΩ/<20 mΩ	
Entradas de tensión	tensión nominal (parametrización)	100 V/110 V/115 V/120 V	
	resistencia de tensión, en permanencia	2 x U <sub>n</sub> (240 V)	
	carga a la tensión nominal	<0.5 VA	

**Tabla 9: Fuentes de alimentación auxiliar**

Tipo	PS1/240V (RET 541, RET 543)	PS2/240V RET 545 solamente)	Módulo externo de pantalla	PS1/48V (RET 541, RET 543)	PS2/48V RET 545 solamente)
Tensión de entrada, ca	110/120/220/240 V			-	
Tensión de entrada, cc	110/125/220 V			24/48/60 V	
Variación de tensión	ca 85...110%, cc 80...120% del valor nominal			cc 80...120% del valor nominal	
Carga	<50 W				
Rizado en la tensión auxiliar cc	máx. 12% del valor cc				
Tiempo de interrupción en la tensión auxiliar cc sin reinicialización	<40 ms, 110 V y <100 ms, 200 V			<60 ms, 48 V y <100 ms, 60 V	

**Tabla 9: Fuentes de alimentación auxiliar**

Indicación de sobretemperatura interna	+78°C (+75...+83°C)
--	---------------------

**Tabla 10: Entradas digitales**

Versión de fuente de alimentación	PS1/240 V (Alta)	PS1/240 V (Media), PS2/240 V	PS1/48 V (Baja), PS2/48V
Tensión de entrada, cc	220 V	110/125/220 V	24/48/60/110/125/220 V
Tensión umbral nominal, cc - margen de operación, cc	155 V 155..265 V	80 V 80..265 V	18 V 18..265 V
Consumo de corriente	~2...25 mA		
Consumo/entrada de potencia	<0.8 W		
Contaje de pulsos (entradas digitales específicas), margen de frecuencia	0...100 Hz		
Sincronización horaria (entradas digitales específicas) velocidad de sincronización	una vez por minuto o una vez por segundo		

**Tabla 11: Entradas analógicas/RTD**

Sensores RTD soportados	100 Ω Platino	TCR 0.00385 (DIN 43760)
	250 Ω Platino	
	1000 Ω Platino	
	100 Ω Níquel	TCR 0.00618 (DIN 43760)
	120 Ω Níquel	
	250 Ω Níquel	
	1000 Ω Níquel	
10 Ω Cobre	TCR 0.00427	
120 Ω Níquel	TCR 0.00672 (MIL-T-24388C)	
Máx. resistencia conductor (medida a tres hilos)	200 Ω por conductor	
Precisión	±0.5% de plena escala ±1.0% de plena escala para 10 Ω RTD cobre	
Aislamiento	2 kV (entradas a salidas y entradas a tierra protectora)	
Frecuencia de muestreo	5 Hz	
Tiempo de respuesta	≤Tiempo de filtrado + 30 ms (430 ms...5.03 s)	
Intensidad sensitiva de resistencia /RTD	máx. 4.2 mA RMS 6.2 mA RMS para 10 Ω Cobre	
Impedancia de entrada de intensidad	274 Ω ±0.1%	

**Tabla 12: Salidas analógicas**

Margen de salida	0...20 mA
Precisión	±0.5% de plena escala
Máx. carga	600 Ω
Aislamiento	2 kV (salida con salida, salida con entradas y salida con tierra protectora)
Tiempo de respuesta	≤ 85 ms

**Tabla 13: Contactos de salida**

Máx. tensión del sistema	250 V ca/cc
Capacidad de conducción en permanencia	5 A
Make and carry para 0.5 s	10 A
Make and carry para 3 s	8 A

**Tabla 13: Contactos de salida**

Capacidad de ruptura con una constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms, a 48/110/220 V cc	1 A/0.25 A/0.15 A
--	-------------------

**Tabla 14: Salidas de potencia**

Máx. tensión del sistema	250 V ca/cc	
Capacidad de conducción en permanencia	5 A	
Make and carry para 0.5 s	30 A	
Make and carry para 3 s	15 A	
Capacidad de ruptura con una constante de tiempo del circuito de control L/R <40 ms, a 48/110/220 V cc	5 A/3 A/1 A	
Carga de contacto mínima	100 mA, 24 V ca/cc (2.4 VA)	
TCS (Supervisión del Circuito de Disparo)	Rango de tensiones de control	20...265 V ca/cc
	Consumo de corriente a través del circuito de supervisión	aprox. 1.5 mA (0.99...1.72 mA)
	Tensión mínima (umbral) sobre un contacto	20 V ca/cc (15...20 V)

**Tabla 15: Condiciones medioambientales**

Margen de temperatura de servicio especificado	-10...+55°C	
Rango de temperatura de transporte y almacenamiento	-40...+70°C	
Grado de protección por encapsulamiento	Panel frontal, montaje empotrado	IP 54
	Lado posterior, terminales de conexión	IP 20
Ensayo de calor seco	de acuerdo con la CEI 60068-2-2	
Ensayo de frío seco	de acuerdo con la CEI 60068-2-1	
Prueba de calor húmedo, cíclica	de acuerdo con la CEI 60068-2-30 r.h. = 95%, T = 20°...55°C	
Ensayos de la temperatura de almacenaje	de acuerdo con la CEI 60068-2-48	

**Tabla 16: Pruebas estándar**

Pruebas de aislamiento	Ensayo dieléctrico CEI 60255-5	Tensión de prueba	2 kV, 50 Hz, 1 min.
	Prueba de tensión de impulsos CEI 60255-5	Tensión de prueba	5 kV, impulsos unipolares, forma de onda 1.2/50 µs, energía de fuente 0.5 J
	Medidas de resistencia de aislamiento CEI 60255-5	Resistencia de aislamiento	> 100 MΩ, 500 V cc
Pruebas mecánicas	Pruebas de vibración (sinusoidal)		CEI 60255-21-1, clase I
	Prueba contra impactos y colisiones		CEI 60255-21-2, clase I
	Ensayo sísmico		CEI 60255-21-3, clase 2

**Tabla 17: Pruebas de compatibilidad electromagnética**

El nivel de ensayo de inmunidad CEM cumple los requerimientos listados abajo		
Ensayo de perturbaciones en ráfagas, 1 MHz, clase III, CEI 60255-22-1	modo común	2.5 kV
	modo diferencial	1.0 kV
Ensayo de descarga electrostática, clase III (CEI 61000-4-2 y CEI 60255-22-2)	por descarga de contacto	6 kV
	por descarga en aire	8 kV

Tabla 17: Pruebas de compatibilidad electromagnética

Ensayo de interferencias de radiofrecuencia	conducidas, modo común CEI 61000-4-6	10 V (rms), f = 150 kHz...80 MHz
	radiadas, modulada en amplitud CEI 61000-4-3	10 V/m (rms), f = 80...1000 MHz
	radiadas, modulada por pulso ENV 50204	10 V/m, f = 900 MHz
	radiadas, ensayo con un transmisor portátil CEI 60255-22-3, método C	f = 77.2 MHz, P = 6 W; f = 172.25 MHz, P = 5 W
Ensayo de perturbaciones de transitorios rápidos (CEI 60255-22-4 y CEI 61000-4-4)	fuentes de alimentación	4 kV
	Puertos de E/S	2 kV
Prueba de inmunidad de sobrevoltajes (CEI 61000-4-5)	fuentes de alimentación	4 kV, modo común 2 kV, modo diferencial
	Puertos de E/S	2 kV, modo común 1 kV, modo diferencial
Campo magnético a frecuencia industrial (50 Hz), CEI 61000-4-8	100 A/m	
Huecos de tensión e interrupciones breves, CEI 61000-4-11	30%, 10 ms >90%, 5000 ms	
Ensayos de emisión electromagnética EN 55011 y EN 50081-2	emisión de RF conducida (red eléctrica del terminal)	EN 55011, clase A
	emisión de RF radiada	EN 55011, clase A
Aprobación CE	Cumple con la directiva de CEM 89/336/EEC y la directiva de BT 73/23/EEC	

Tabla 18: Comunicación de datos

Interfaz trasera, conector X3.1	sin usar, reservado para futuras aplicaciones	
Interfaz trasera, conector X3.2	Conexión RS-232	
	módulo interfaz de fibra óptica RER 123 para SPA y CEI_103	
	protocolo	SPA, CEI_103
	Conexión RS-485	
	módulo interfaz RS-485 RER 133 para DNP 3.0 y Modbus	
	protocolo	DNP 3.0, Modbus
Interfaz trasera, conector X3.3	velocidad transferencia de datos	
	DNP 3.0 y Modbus: 300 bps...19.2 kbps, seleccionable	
	Conexión RS-485	
	LON bus o SPA bus, seleccionable	
	es necesario el módulo interfaz de fibra óptica RER 103 para aislamiento galvánico	
Interfaz trasera, conector X3.4	velocidad transferencia de datos	
	SPA bus: 4.8/9.6/19.2 kbps LON bus: 78.0 kbps/1.2 Mbps	
	protocolo	SPA, LON
Panel frontal	conexión RJ45	
	conexión RJ45 aislada galvánicamente para un módulo de visualización externo	
	cable comunicación	1MRS 120511.001 (1 m) 1MRS 120511.003 (3 m)
	conexión óptica	
Protocolo SPA	protocolo	SPA
	cable comunicación serie	1MRS 120511.001 (1 m)
	velocidad en baudios	4.8/9.6/19.2 kbps
	bits de inicio	1
	bits de datos	7
	paridad	par
	bits de parada	1

Tabla 18: Comunicación de datos

Protocolo LON	velocidad transferencia de datos	78.0 kbps/1.2 Mbps
Protocolo CEI_103	velocidad en baudios	9.6/19.2 kbps
	bits de datos	8
	paridad	par
	bits de parada	1
DNP 3.0	velocidad transferencia de datos	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps
	bits de datos	8
	bits de parada	1, 2
	paridad	ninguna, impar, par
Modbus RTU/ASCII	velocidad transferencia de datos	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps
	bits de datos	5, 6, 7, 8
	bits de parada	1, 2
	paridad	ninguna, impar, par

Tabla 19: General

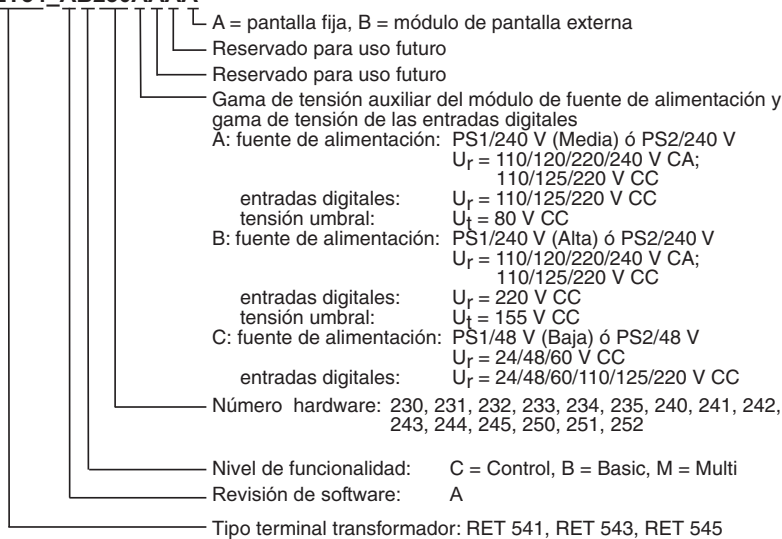
Herramientas	CAP 501 CAP 505 LNT 505	
Registro de eventos	todos los eventos son registrados en sintaxis de alto nivel: razón, tiempo, fecha los últimos 100 eventos son registrados	
Registro de datos	valores de operación registrados	
Funciones de protección Funciones de control Funciones de monitorización de condición Funciones de medición	ver Descripciones Técnicas de las Funciones, CD-ROM (1MRS 750889-MCD)	
Autosupervisión	RAMs ROMs EEPROMs todas las tensiones analógicas de referencia secuencias de prueba automáticas para las E/S y módulos HMI monitorización de condición de contacto de salida (todos los contactos)	
Dimensiones mecánicas	Anchura: 223.7 mm (1/2 de un bastidor de 19") Altura, marco: 265.9 mm (6U) Altura, caja: 249.8 mm Profundidad: 235 mm	
	Módulo de pantalla externa	Anchura: 223.7 mm Altura: 265.9 mm Profundidad: 74 mm
Peso de la unidad	~8 kg	

**Pedido**

Ante un pedido de terminales de transformador RET 54\_ es necesario especificar lo siguiente:

- Número de orden de pedido (vea la figura inferior)
- Combinación de idioma de pantalla (p. ej. Inglés - Alemán)
- Cantidad de terminales de transformador

Cada terminal de transformador RET 54\_ tiene un número de orden de pedido específico que identifica el tipo de terminal de transformador así como el hardware y software según se describe en la figura inferior. El número de orden de pedido se indica mediante una etiqueta en la tira de marcado del panel frontal del terminal de transformador entregado, p. ej. Número de pedido: RET543AB230AAAA.

**RET54\_AB230AAAA**

ret54\_ordernumber\_

Fig. 5 Número de orden de pedido del terminal de transformador RET 54\_.

**Combinaciones de idiomas**

La combinación de idioma de pantalla (vea la tabla inferior) se identifica mediante un sufijo de tres dígitos en el número de software

indicado mediante una etiqueta en el panel frontal del terminal de transformador, p. ej. Software 1MRS110028-0\_.

Sufijo	Combinación de idiomas
001	Inglés - Alemán
002	Inglés - Sueco
003	Inglés - Finlandés
007	Inglés - Portugués
008	Inglés - Polaco
009	Inglés - Ruso
010	Inglés - Español
011	Inglés - Checo

**Número de entradas/salidas digitales**

Los terminales de transformador RET 541, RET 543 y RET 545 difieren los unos de los otros

por el número de entradas y salidas digitales como sigue:

Número de entradas/salidas	RET 541	RET 543	RET 545
Entradas digitales	15	25	34

Entradas de supervisión del circuito de disparo	2	2	2
Salidas de potencia (NO un sólo polo)	0	2	3
Salidas de potencia (NO doble polo)	5	9	11
Salidas de señales (NO)	2	2	4
Salidas de señales (NO/NC)	5	5	8
Salidas de auto-supervisión	1	1	1

**Niveles de funcionalidad**

El nivel de funcionalidad determina la extensión de la selección de bloques de función disponibles para el terminal de transformador. Para una información más

detallada de los diversos bloques de función incluidos en cada selección, rogamos consulte a su suministrador de relés.

Nivel de funcionalidad	Selección de bloques de función
C (Control)	Todas las funciones de control <sup>1</sup> , monitorización de condición y medida
B (Basic)	Todas las funciones de control <sup>1</sup> , monitorización de condición y medida, funciones de protección básicas
M (Multi)	Todas las funciones de control <sup>1</sup> , monitorización de condición, medida y protección

1) El bloque de función de control del regulador de tomas COLTC viene como estándar en la versión Control. En las versiones Basic y Multi, COLTC está disponible como opción.



Tabla 20: Niveles de funcionalidad del terminal de transformador

Código IEEE	Símbolo CEI	Funciones disponibles en los Terminales de Transformador RET541/543/545. Capacidad de procesador a comprobar con la herramienta "CPU load"	Código	NIVELES DE FUNCIONALIDAD		
				RET 541/3/5 CONTROL	RET 541/3/5 BASIC	RET 541/3/5 MULTI
<b>Corto circuito y sobreintensidad</b>						
87T	3ΔI >, 3ΔI >>	Protección diferencial trifásica para transformadores, etapas estabilizada e instantánea	Dif6T		X	X
51 50 / 51 / 51B	3I > 3I >>	Sobreintensidad no dir. trifásica, etapa de ajuste bajo Sobreintensidad no dir. trifásica, etapa de ajuste alto / sobreintensidad bloqueable	NOC3Low NOC3High		X	X
50 / 51B	3I >>>	Sobreintensidad no dir. trifásica, etapa inst. / sobreintensidad bloqueable Función de sobreintensidad no direccional trifásica, etapa de ajuste bajo (B)	NOC3Inst NOC3LowB			
67 67	3I > -> 3I >> ->	Sobreint. direccional trifásica, etapa de ajuste bajo Sobreint. direccional trifásica, etapa de ajuste alto / sobreintensidad bloqueable	DOC6Low DOC6High			X
67	3I >>> ->	Sobreint. direccional trifásica, etapa inst. / sobreintensidad bloqueable	DOC6Inst			
21G 21G	Z < Z <<	Protección trifásica de mínima impedancia, etapa de ajuste bajo Protección trifásica de mínima impedancia, etapa de ajuste alto	UI6Low UI6High			X
<b>Falta a tierra</b>						
51N 50N / 51N 50N	Io > / SEF Io >> Io >>>	Faltas a tierra no direccional, etapa de ajuste bajo Faltas a tierra no direccional, etapa de ajuste alto Faltas a tierra no direccional, etapa instantánea	NEF1Low NEF1High NEF1Inst		X	X
67N / 51N 67N 67N	Io > / SEF -> Io >> -> Io >>> ->	Falta a tierra direccional, etapa de ajuste bajo Falta a tierra direccional, etapa de ajuste alto Falta a tierra direccional, etapa instantánea	DEF2Low DEF2High DEF2Inst			X
59N 59N 59N	Uo > Uo >> Uo >>>	Sobretensión residual, etapa de ajuste bajo Sobretensión residual, etapa de ajuste alto Sobretensión residual, etapa instantánea	ROV1Low ROV1High ROV1Inst			X
87N 87N 87N	ΔIo > ΔIo >> ΔIo >>, REF	Protección de falta a tierra restringida estabilizada (lado alta tensión) Protección de falta a tierra restringida estabilizada (lado baja tensión) Protección de falta a tierra restringida basada en alta impedancia	REF4A REF4B REF1A		X	X
<b>Sobrecarga / desequilibrio de carga</b>						
49T	3	Sobrecarga térmica trifásica	TOL3Dev		X	X
46 46	I <sub>2</sub> > I <sub>2</sub> >>	Protección de secuencia inversa (NPS), etapa de ajuste bajo Protección de secuencia inversa (NPS), etapa de ajuste alto	NPS3Low NPS3High		X	X
<b>Sobre / subtenión</b>						
59 59	3U > 3U >>	Sobretensión trifásica, etapa de ajuste bajo Sobretensión trifásica, etapa de ajuste alto	OY3Low OY3High			X
27 27	3U < 3U <<	Subtenión trifásica, etapa de ajuste bajo Subtenión trifásica, etapa de ajuste alto	UV3Low UV3High			X
47 47	U1 < & U2 & U1 > U1 < & U2 & U1 >	Protección trifásica de tensión de secuencia de fases, etapa 1 Protección trifásica de tensión de secuencia de fases, etapa 2	PSV3St1 PSV3St2			X
<b>Sobre / Subfrecuencia</b>						
81U / 81O 81U / 81O 81U / 81O 81U / 81O 81U / 81O	f < / f > / df/dt f < / f > / df/dt f < / f > / df/dt f < / f > / df/dt f < / f > / df/dt	Subfrecuencia o sobrefrecuencia ind. la relación de cambio, etapa 1 Subfrecuencia o sobrefrecuencia ind. la relación de cambio, etapa 2 Subfrecuencia o sobrefrecuencia ind. la relación de cambio, etapa 3 Subfrecuencia o sobrefrecuencia ind. la relación de cambio, etapa 4 Subfrecuencia o sobrefrecuencia ind. la relación de cambio, etapa 5	Freq1St1 Freq1St2 Freq1St3 Freq1St4 Freq1St5			X
<b>Sobre / Subexcitación</b>						
24 24	U/f > U/f >>	Protección de sobreexcitación, etapa de ajuste bajo U/f > Protección de sobreexcitación, etapa de ajuste alto U/f >>	OE1Low OE1High			X
<b>Funciones adicionales</b>						
68 60 62BF	3I2f > FUSEF CBFP	Detector trifásico de inserción Supervisión de fallo fusible Fallo interruptor	Inrush3 FuseFail -		X X X	X X X
<b>Funciones de medida</b>						
<b>Intensidad</b>						
	3I 3I Io Io	Intensidad trifásica Intensidad trifásica, etapa B Intensidad de neutro Intensidad de neutro, etapa B	MECU3A MECU3B MECU1A MECU1B	X	X	X
<b>Tensión</b>						
	3U 3U Uo Uo	Tensión trifásica Tensión trifásica, etapa - B Tensión residual Tensión residual, etapa - B	MEVO3A MEVO3B MEVO1A MEVO1B	X	X	X
	E / P / Q / pf	<b>Energía / Potencia</b> Potencia y energía trifásica (ind. cosφ)	MEPE7	X	X	X
	f	<b>Frecuencia</b> Frecuencia del sistema	MEFR1	X	X	X
	□>	<b>Registro</b> Registrador de perturbaciones transitorias	MEDREC16	X	X	X
<b>En versiones con tarjeta RTD1</b>						
		Medida de entradas analógicas/RTD, medida general Control de salidas analógicas	MEAI1...8 MEAO1...4	X	X	X

## Niveles de funcionalidad del terminal de transformador, cont.

Código IEEE	Simbolo CEI	Función de monitorización de condición	Código			
<b>Interruptor</b>						
	CBCM	Desgaste eléctrico del interruptor 1	CMBWEAR1			
	CBCM	Desgaste eléctrico del interruptor 2	CMBWEAR2			
	CBCM	Contador del tiempo de operación 1 (p. ej. motores)	CMTIME1			
	CBCM	Contador del tiempo de operación 2 (p. ej. motores)	CMTIME2			
	CBCM	Supervisión de la presión del gas	CMGAS1	X	X	X
	CBCM	Supervisión de la presión del gas para tres polos	CMGAS3			
	CBCM	Control de carga del muelle 1	CMSPRC1			
	CBCM	Tiempo de recorrido del interruptor 1	CMTRAV1			
	CBCM	Mantenimiento programado	CMSCHEd			
<b>Circuito de disparo</b>						
	TCS	Supervisión del circuito de disparo 1	CMTCS1	X	X	X
	TCS	Supervisión del circuito de disparo 2	CMTCS2			
<b>Circuito de medida</b>						
	MCS	Supervisión del circuito de entrada de intensidad de energización	CMCU3	X	X	X
	MCS	Supervisión del circuito de entrada de tensión de energización	CMVO3			
<b>Función de control</b>						
<b>Interruptores, seccionadores / seccionador de puesta a tierra</b>						
		Interruptor 1, 2 (2 entradas de estado / 2 salidas de control)	COCB1...2			
		Seccionador 1... 5 (2 entradas de estado / 2 salidas de control)	CODC1...5			
		Seccionador de tres estados 1, 2 (3 entradas de estado / 4 salidas de control)	CO3DC1...2			
		Indicación de objeto 1... 8 (2 entradas de estado)	COIND1...8			
		Punto 1... 5 de datos dinámicos del MIMICO en el HMI (diagrama unifilar)	MMIDATA1...5	X	X	X
		Alarma 1... 8 en el HMI (visualización de alarma)	MMIALAR1...8			
		Conmutador On/Off 1... 4 en el HMI (diagrama unifilar)	COSW1...4			
		Apertura directa para interruptores vía el HMI	COCBDir			
		Selector de posición de control lógico	COLOCAT			
<b>Funciones adicionales</b>						
		Enclavamiento	-	X	X	X
		Control de comando	-			
<b>Funciones estándares</b>						
		Reposición de la indicación de operación, relé y registro	INDRESET			
		Activación de la retroiluminación del HMI	MMIWAKE	X	X	X
		Grupo de conmutadores SWGRP1...SWGRP20	SWGRP1...20			
		Lógicas de PLC (AND, OR, temporizadores, etc.) de acuerdo con la CEI 61131-3	-			
<b>Comunicación de datos</b>						
		Evento a ser definido por el cliente, E0...E63	EVENT230			
		SPA bus	-	X	X	X
		LON bus	-			
<b>Funciones generales</b>						
		Ajuste principal / secundario				
		Ajuste remoto				
		Autosupervisión				
		Anunciador, generador de eventos y registro de valores		X	X	X
		Medida, visualización de estado de parámetro y de dispositivo de conmutación.				
		Transferencia de señal binaria al extremo remoto.				
		Transferencia de señal binaria entre unidades de bahía				
<b>Opciones</b>						
		Idioma HMI dual, la combinación de idiomas deseados se debe fijar en el pedido		O	O	O
		Controlador de regulador en carga (regulador de tensión), a solicitar como elemento separado (1MRS 100144)	COLTC	X	O	O

RET54\_Functionality2es.xls

**Versiones de hardware de RET 541, RET 543 y RET 545**

Para el número de entradas y salidas digitales del terminal de transformador RET 54\_, dirijase a la sección "Número de orden de pedido" anterior. El número de transformadores de adaptación y entradas y salidas analógicas y el margen de tensión auxiliar varía entre las diferentes versiones de

hardware del RET 54\_. Además, tanto el RET 541 como el RET543 pueden suministrarse con un módulo analógico/RTD. Para información más detallada sobre el hardware del RET 54\_, dirijase a las tablas 20...28 que siguen.

Tabla 21: Versiones hardware del RET541, transformadores 6I/3U

Módulos HW	Número de pedido									
	RET541A_230AAAA	RET541A_230BAAA	RET541A_230CAAAA	RET541A_230AAAAAB	RET541A_230BAAB	RET541A_233AAAA	RET541A_233BAAA	RET541A_233CAAAA	RET541A_233AAAAAB	RET541A_233BAAB
<b>Interfaz analógica</b>										
Transformadores de intensidad 1/5 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Transformadores de tensión 100 V	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>										
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)		1			1		1			1
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)	1			1		1			1	
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)			1					1		
PS2: 80...265 VCC										
PS2: 18...80 VDC										
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>										
BIO1: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO1: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			1					1		
BIO2: tensión umbral 155 VCC										
BIO2: tensión umbral 80 VCC										
BIO2: tensión umbral 18 VCC										
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD						1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de pantalla</b>										
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1			1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1				1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>										
	15					15				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>										
	0					0				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>										
	5					5				
<b>Salidas de señales (NA)</b>										
	2					2				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>										
	5					5				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>										
	2					2				
<b>Salidas de IRF</b>										
	1					1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>										
	0					8				
<b>Salidas analógicas</b>										
	0					4				

Tabla 22: Versiones hardware del RET541, transformadores 7I/2U

Módulos HW	Número de pedido									
	RET541A_231AAAA	RET541A_231BAAA	RET541A_231CAAA	RET541A_231AAAB	RET541A_231BAAB	RET541A_234AAAA	RET541A_234BAAA	RET541A_234CAAA	RET541A_234AAAB	RET541A_234BAAB
<b>Interfaz analógica</b>										
Transformadores de intensidad 1/5 A	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Transformadores de tensión 100 V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>										
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)		1			1		1			1
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)	1			1		1			1	
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)			1					1		
PS2: 80...265 VDC										
PS2: 18...80 VDC										
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>										
BIO1: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO1: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			1					1		
BIO2: tensión umbral 155 VCC										
BIO2: tensión umbral 80 VCC										
BIO2: tensión umbral 18 VCC										
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD						1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de pantalla</b>										
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1			1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1				1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>										
	15					15				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>										
	0					0				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>										
	5					5				
<b>Salidas de señales (NA)</b>										
	2					2				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>										
	5					5				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>										
	2					2				
<b>Salidas de IRF</b>										
	1					1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>										
	0					8				
<b>Salidas analógicas</b>										
	0					4				

Tabla 23: Versiones hardware del RET541, transformadores 8I/1U

Módulos HW	Número de pedido									
	RET541A_232AAAA	RET541A_232BAAA	RET541A_232CAAA	RET541A_232AAAB	RET541A_232BAAB	RET541A_235AAAA	RET541A_235BAAA	RET541A_235CAAA	RET541A_235AAAB	RET541A_235BAAB
<b>Interfaz analógica</b>										
Transformadores de intensidad 1/5 A	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Transformadores de tensión 100 V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>										
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)		1			1		1			1
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)	1			1		1			1	
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)			1					1		
PS2: 80...265 VDC										
PS2: 18...80 VDC										
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>										
BIO1: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO1: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			1					1		
BIO2: tensión umbral 155 VCC										
BIO2: tensión umbral 80 VCC										
BIO2: tensión umbral 18 VCC										
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD						1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de pantalla</b>										
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1			1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1				1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>										
	15					15				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>										
	0					0				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>										
	5					5				
<b>Salidas de señales (NA)</b>										
	2					2				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>										
	5					5				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>										
	2					2				
<b>Salidas de IRF</b>										
	1					1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>										
	0					8				
<b>Salidas analógicas</b>										
	0					4				

Tabla 24: Versiones hardware del RET 543, transformadores 6I/3U

Módulos HW	Número de pedido									
	RET543A_240AAAA	RET543A_240BAAA	RET543A_240CAAA	RET543A_240AAAB	RET543A_240BAAB	RET543A_243AAAA	RET543A_243BAAA	RET543A_243CAAA	RET543A_243AAAB	RET543A_243BAAB
<b>Interfaz analógica</b>										
Transformadores de intensidad 1/5 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Transformadores de tensión 100 V	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>										
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)		1			1		1			1
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)	1			1		1			1	
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)			1					1		
PS2: 80...265 VDC										
PS2: 18...80 VDC										
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>										
BIO1: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO1: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			1					1		
BIO2: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO2: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO2: tensión umbral 18 VCC			1					1		
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD						1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de pantalla</b>										
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1			1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1				1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>										
	25					25				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>										
	2					2				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>										
	9					9				
<b>Salidas de señales (NA)</b>										
	2					2				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>										
	5					5				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>										
	2					2				
<b>Salidas de IRF</b>										
	1					1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>										
	0					8				
<b>Salidas analógicas</b>										
	0					4				

Tabla 25: Versiones hardware del RET 543, transformadores 7I/2U

Módulos HW	Número de pedido									
	RET543A_241AAAA	RET543A_241BAAA	RET543A_241CAAAA	RET543A_241AAAB	RET543A_241BAAB	RET543A_244AAAA	RET543A_244BAAA	RET543A_244CAAAA	RET543A_244AAAB	RET543A_244BAAB
<b>Interfaz analógica</b>										
Transformadores de intensidad 1/5 A	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Transformadores de tensión 100 V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>										
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)		1			1		1			1
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)	1			1		1			1	
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)			1					1		
PS2: 80...265 VDC										
PS2: 18...80 VDC										
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>										
BIO1: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO1: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			1					1		
BIO2: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO2: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO2: tensión umbral 18 VCC			1					1		
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD						1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de pantalla</b>										
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1			1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1				1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>										
	25					25				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>										
	2					2				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>										
	9					9				
<b>Salidas de señales (NA)</b>										
	2					2				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>										
	5					5				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>										
	2					2				
<b>Salidas de IRF</b>										
	1					1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>										
	0					8				
<b>Salidas analógicas</b>										
	0					4				

Tabla 26: Versiones hardware del RET543, transformadores 8I/1U

Módulos HW	Número de pedido									
	RET543A_242AAAA	RET543A_242BAAA	RET543A_242CAAA	RET543A_242AAAB	RET543A_242BAAB	RET543A_245AAAA	RET543A_245BAAA	RET543A_245CAAA	RET543A_245AAAB	RET543A_245BAAB
<b>Interfaz analógica</b>										
Transformadores de intensidad 1/5 A	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Transformadores de tensión 100 V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de procesador principal</b>										
Módulo de CPU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>										
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)		1			1		1			1
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)	1			1		1			1	
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)			1					1		
PS2: 80...265 VDC										
PS2: 18...80 VDC										
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>										
BIO1: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO1: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			1					1		
BIO2: tensión umbral 155 VCC		1			1		1			1
BIO2: tensión umbral 80 VCC	1			1		1			1	
BIO2: tensión umbral 18 VCC			1					1		
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>										
Módulo analógico/RTD						1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de pantalla</b>										
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1			1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1				1	1
<b>Mecánica</b>										
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>										
	25					25				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>										
	2					2				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>										
	9					9				
<b>Salidas de señales (NA)</b>										
	2					2				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>										
	5					5				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>										
	2					2				
<b>Salidas de IRF</b>										
	1					1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>										
	0					8				
<b>Salidas analógicas</b>										
	0					4				



Tabla 27: Versiones hardware del RET 545, transformadores 6I/3U

Módulos HW	Número de pedido				
	RET545A_250AAAA	RET545A_250BAAA	RET545A_250CAAAA	RET545A_250AAAB	RET545A_250BAAB
<b>Interfaz analógica</b>					
Transformadores de intensidad 1/5 A	6	6	6	6	6
Transformadores de tensión 100 V	3	3	3	3	3
<b>Tarjetas de procesador principal</b>					
Módulo de CPU	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>					
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)					
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)					
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)					
PS2: 80...265 VDC	1	1		1	1
PS2: 18...80 VDC			1		
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>					
BIO1: tensión umbral 155 VCC		2			2
BIO1: tensión umbral 80 VCC	2			2	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			2		
BIO2: tensión umbral 155 VCC		1			1
BIO2: tensión umbral 80 VCC	1			1	
BIO2: tensión umbral 18 VCC			1		
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>					
Módulo analógico/RTD					
<b>Tarjetas de pantalla</b>					
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1
<b>Mecánica</b>					
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>					
	34				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>					
	3				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>					
	11				
<b>Salidas de señales (NA)</b>					
	4				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>					
	8				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>					
	2				
<b>Salidas de IRF</b>					
	1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>					
	0				
<b>Salidas analógicas</b>					
	0				

Tabla 28: Versiones hardware del RET 545, transformadores 7I/2U

Módulos HW	Número de pedido				
	RET545A_251AAAA	RET545A_251BAAA	RET545A_251CAAA	RET545A_251AAAB	RET545A_251BAAB
<b>Interfaz analógica</b>					
Transformadores de intensidad 1/5 A	7	7	7	7	7
Transformadores de tensión 100 V	2	2	2	2	2
<b>Tarjetas de procesador principal</b>					
Módulo de CPU	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>					
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)					
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)					
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)					
PS2: 80...265 VDC	1	1		1	1
PS2: 18...80 VDC			1		
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>					
BIO1: tensión umbral 155 VCC		2			2
BIO1: tensión umbral 80 VCC	2			2	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			2		
BIO2: tensión umbral 155 VCC		1			1
BIO2: tensión umbral 80 VCC	1			1	
BIO2: tensión umbral 18 VCC			1		
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>					
Módulo analógico/RTD					
<b>Tarjetas de pantalla</b>					
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1
<b>Mecánica</b>					
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>					
	34				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>					
	3				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>					
	11				
<b>Salidas de señales (NA)</b>					
	4				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>					
	8				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>					
	2				
<b>Salidas de IRF</b>					
	1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>					
	0				
<b>Salidas analógicas</b>					
	0				

Tabla 29: Versiones hardware del RET543, transformadores 8I/1U

Módulos HW	Número de pedido				
	RET545A_252AAAA	RET545A_252BAAA	RET545A_252CAAAA	RET545A_252AAAB	RET545A_252BAAB
<b>Interfaz analógica</b>					
Transformadores de intensidad 1/5 A	8	8	8	8	8
Transformadores de tensión 100 V	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de procesador principal</b>					
Módulo de CPU	1	1	1	1	1
<b>Tarjetas de fuente de alimentación</b>					
PS1: 80...265 VCC/CA (Alta)					
PS1: 80...265 VCC/CA (Media)					
PS1: 18...80 VCC/CA (Baja)					
PS2: 80...265 VDC	1	1		1	1
PS2: 18...80 VDC			1		
<b>Tarjetas de E/S digitales</b>					
BIO1: tensión umbral 155 VCC		2			2
BIO1: tensión umbral 80 VCC	2			2	
BIO1: tensión umbral 18 VCC			2		
BIO2: tensión umbral 155 VCC		1			1
BIO2: tensión umbral 80 VCC	1			1	
BIO2: tensión umbral 18 VCC			1		
<b>Tarjeta de E/S analógica</b>					
Módulo analógico/RTD					
<b>Tarjetas de pantalla</b>					
Pantalla de HMI gráfica, fija	1	1	1		
Pantalla de HMI gráfica, externa				1	1
<b>Mecánica</b>					
1/2 encapsulado	1	1	1	1	1
<b>Entradas digitales</b>					
	34				
<b>Salidas de potencia, un solo polo</b>					
	3				
<b>Salidas de potencia, doble polo</b>					
	11				
<b>Salidas de señales (NA)</b>					
	4				
<b>Salidas de señales (NA/NC)</b>					
	8				
<b>Circuitos de disparo supervisados</b>					
	2				
<b>Salidas de IRF</b>					
	1				
<b>Entradas analógicas/RTD</b>					
	0				
<b>Salidas analógicas</b>					
	0				

---

**Configuración de software**

Cada terminal de transformador RET 54\_ permite varias configuraciones de software basadas en funciones segregadas. Las funciones incluidas en el nivel de

funcionalidad seleccionado pueden ser activadas dentro del ámbito de las conexiones de E/S y considerando la carga total de la CPU por parte de las funciones.

---

**Piezas y descripciones de montaje**

Para alcanzar la mejor precisión de operación, todas los componentes del producto RET 54\_ han sido calibrados juntos. Por ello, cada producto forma un conjunto para el cual no se pueden suministrar

recambios sueltos. En caso de mal funcionamiento, rogamos consulte al suministrador de su terminal de transformador.

Ejemplos de aplicación

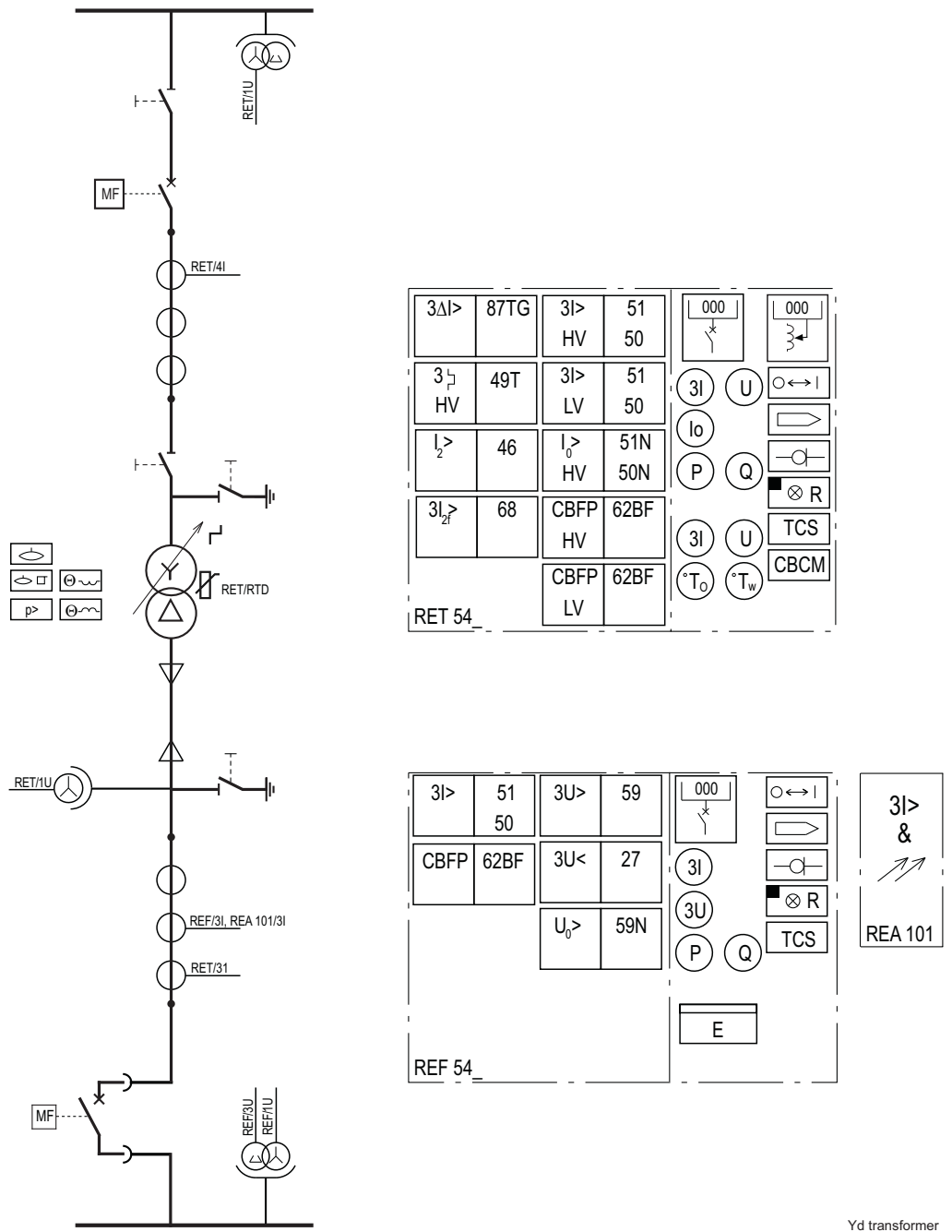
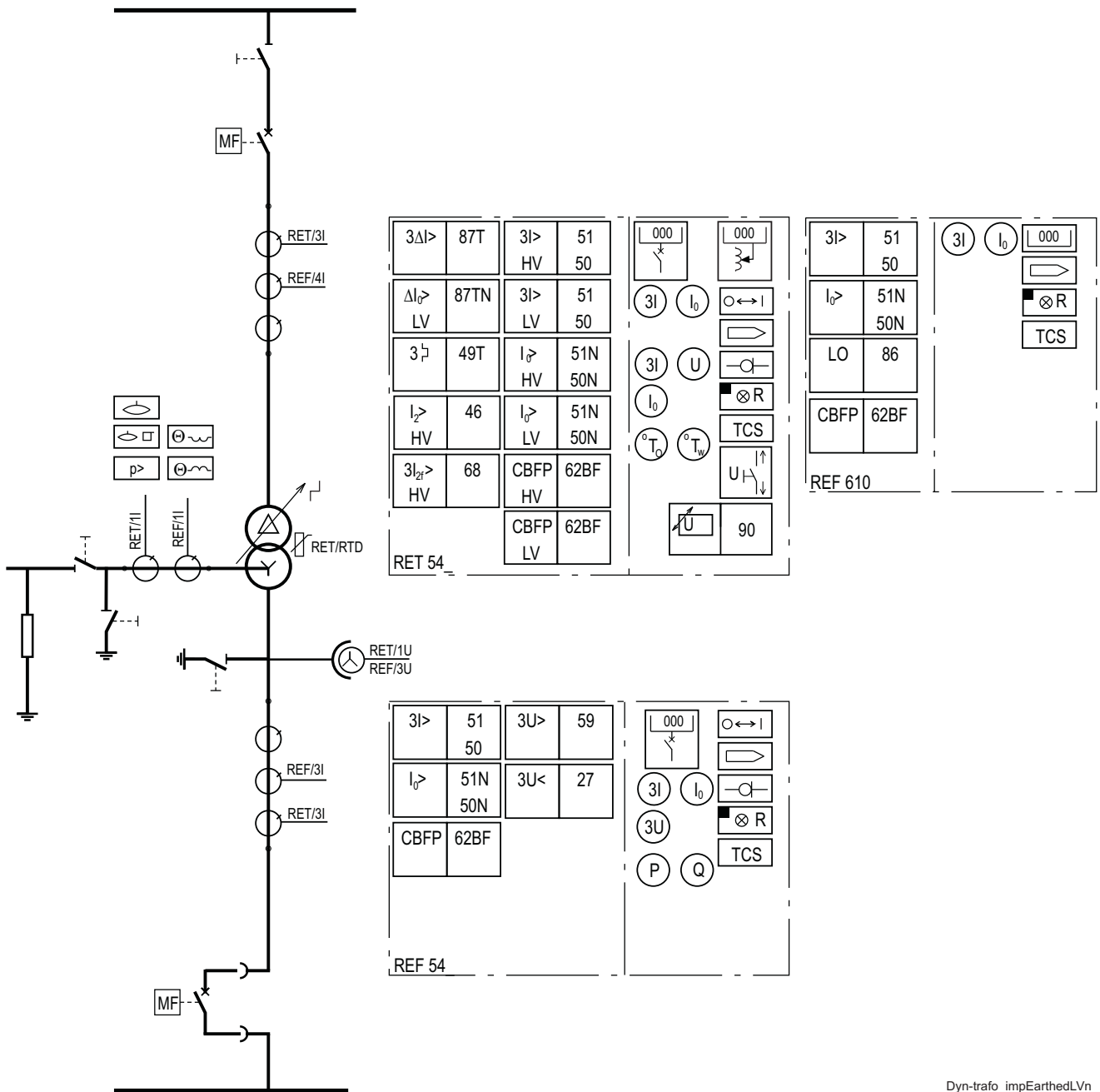


Fig. 6 Funciones de protección, control y supervisión de un transformador de potencia con conexión Yd, implementadas con el terminal de transformador RET543, el terminal de línea REF543 y la protección de arco REA 101. Se utiliza la indicación de posición del regulador en carga para aumentar la sensibilidad de la función diferencial del transformador. En este ejemplo, el controlador de tensión no se incluye en el terminal de transformador RET 543.



Dyn-trafo\_impEarthedLVn

Fig. 7 Funciones de protección, control, medida y supervisión de un transformador de potencia con conexión Dyn, implementadas con el terminal de transformador RET 543 y un terminal de línea REF 543. El punto neutro de la red de baja tensión está puesto a tierra a través de una impedancia alta. Se utiliza el REF 610 como relé de respaldo en el lado de alta tensión. Este esquema también puede aplicarse para los transformadores conectados en paralelo.

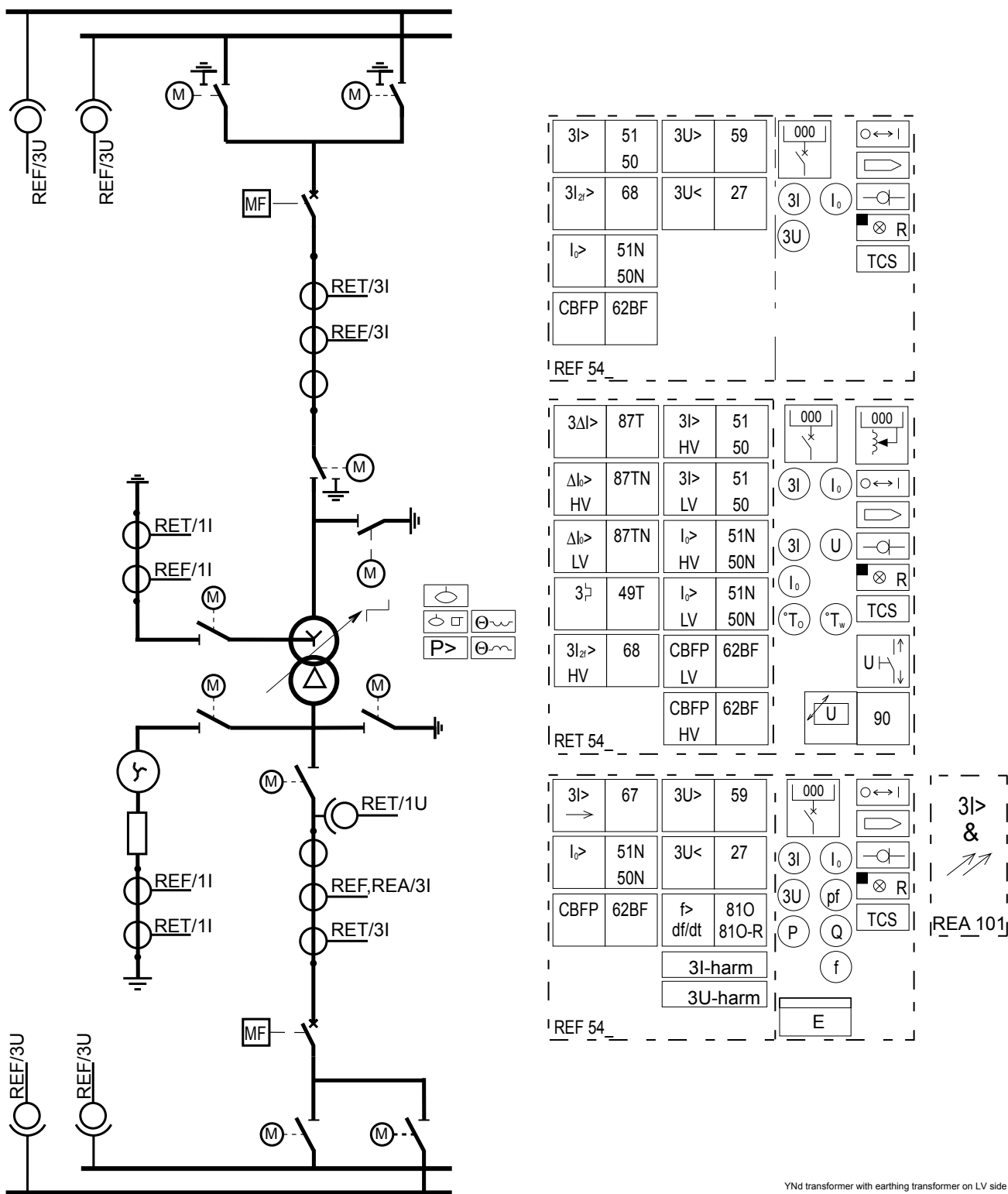


Fig. 8 Funciones de protección, control, medida y supervisión de un transformador de potencia con conexión YNd, implementadas con un terminal de transformador RET 543, un terminal de línea REF 543 y la protección de arco REA 101. La red de baja tensión está puesta a tierra a través de un transformador de puesta a tierra en zig-zag.

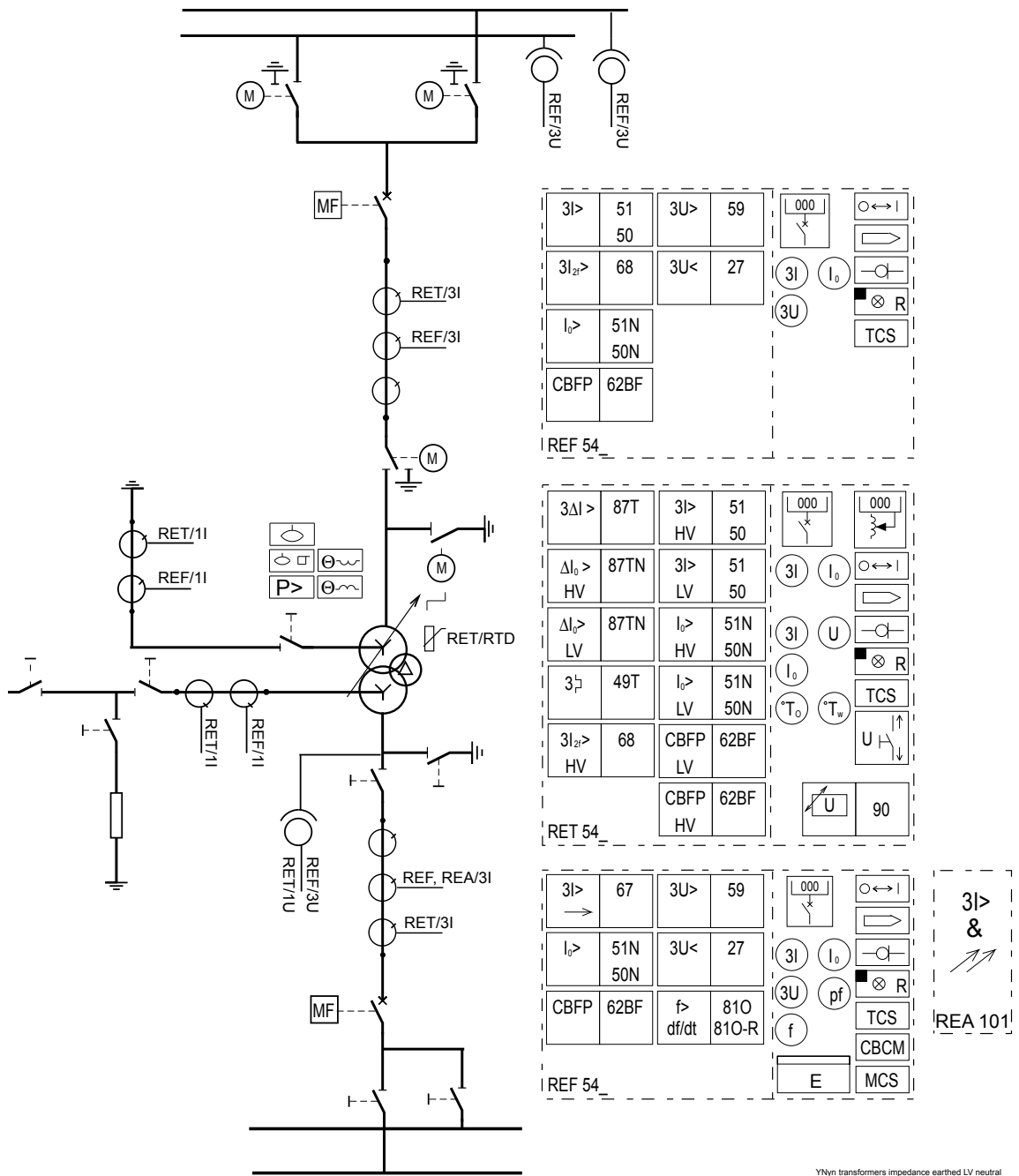


Fig. 9 Funciones de protección, control, medida y supervisión de un transformador de potencia con conexión YNyn, implementadas con los terminales de transformador RET 543, los terminales de línea REF 543 y la protección de arco REA 101. El punto neutro de la red de baja tensión está puesto a tierra a través de una resistencia baja. El esquema también es aplicable a otros tipos de redes puestas a tierra a través de baja impedancia, donde el punto neutro está sólidamente puesto a tierra o a través de una reactancia baja. Este esquema también puede aplicarse para los transformadores conectados en paralelo.



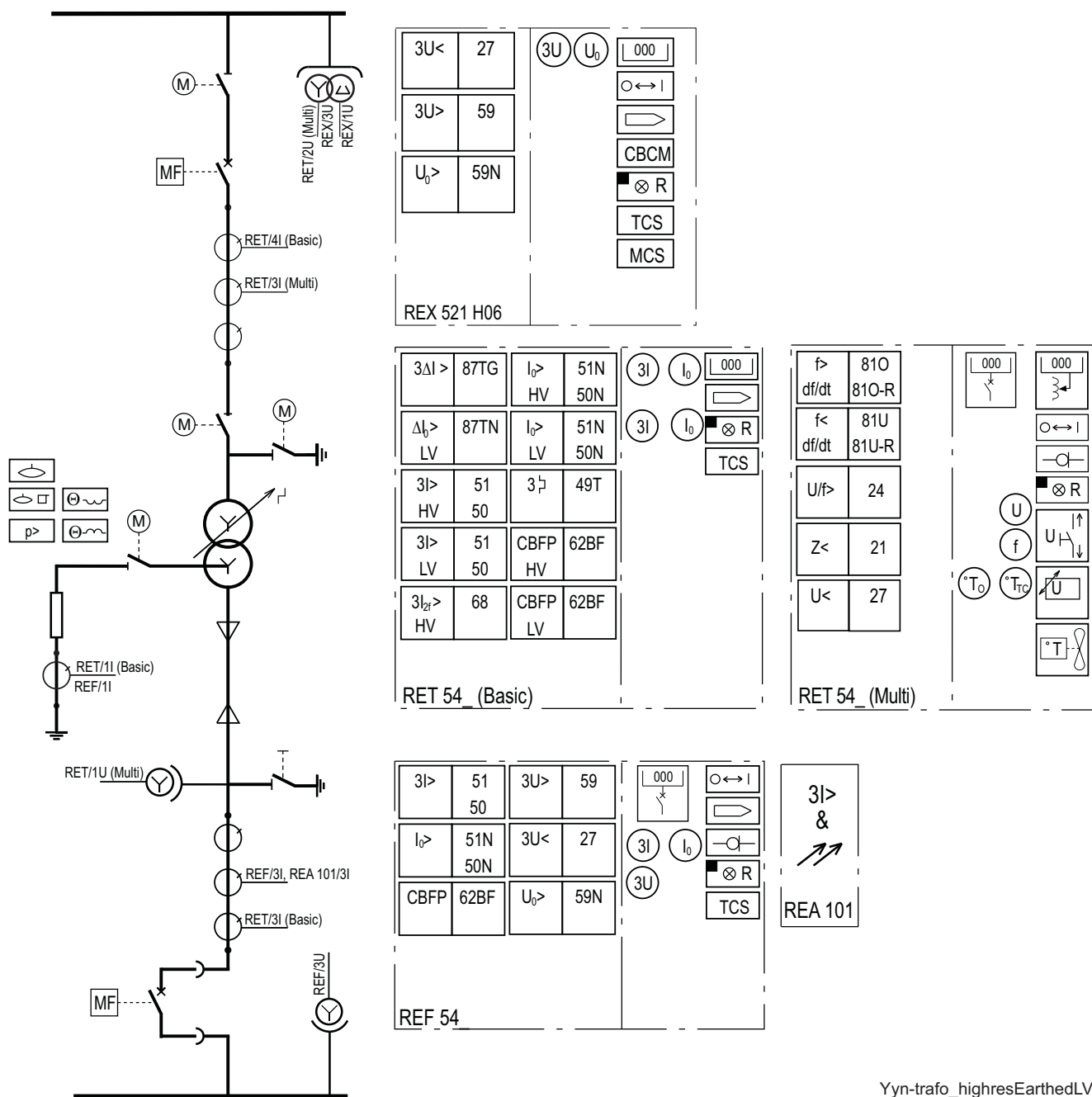
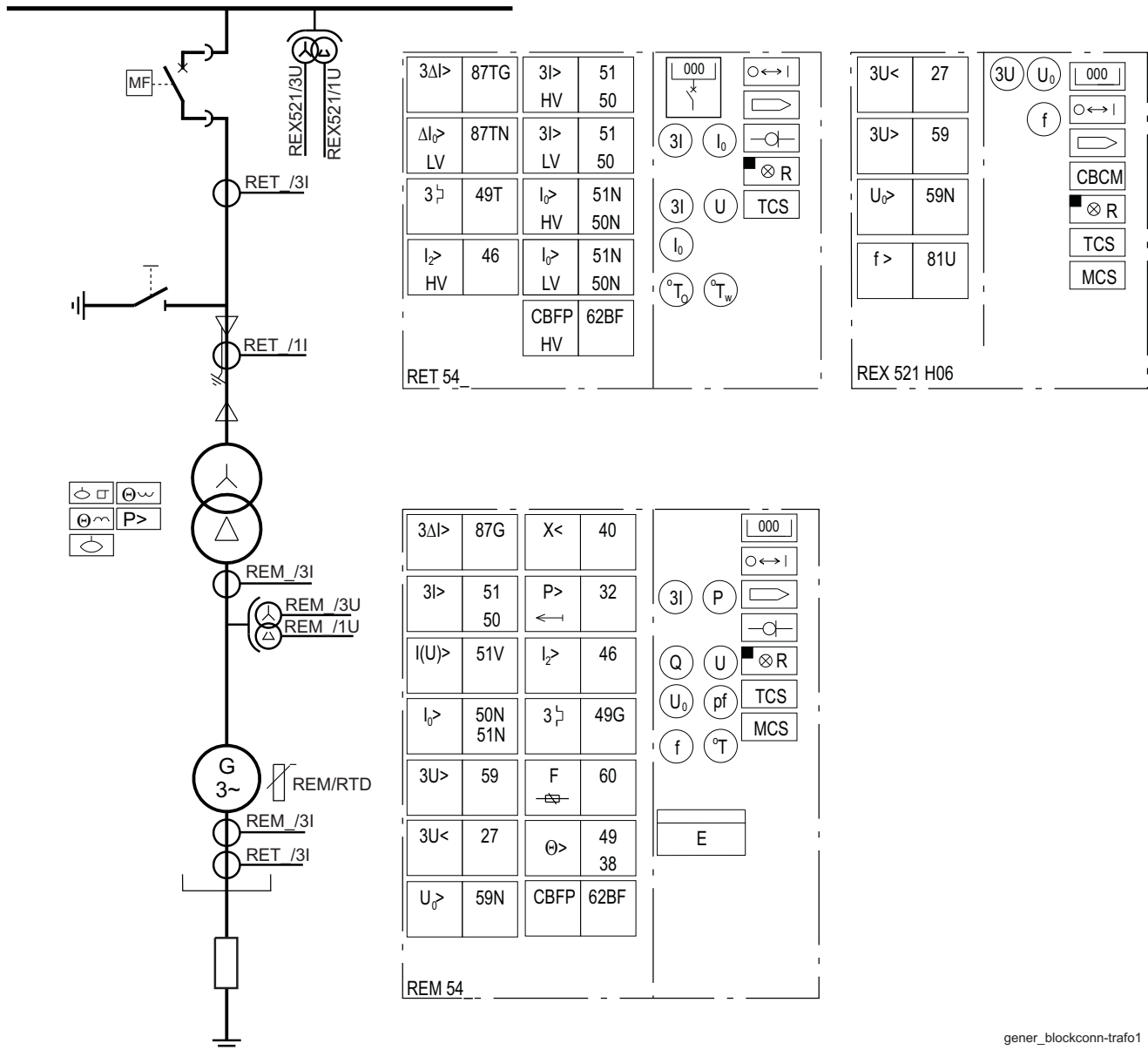


Fig. 10 Funciones de protección, control, medida y supervisión de un transformador de potencia con conexión Yyd, implementadas con terminales de transformador RET 543, un terminal de línea REF 543, un relé de protección REX 521 y la protección de arco REA 101. El punto neutro de la red de baja tensión está puesto a tierra a través de una resistencia alta.



gener\_blockconn-trafo1

Fig. 11 Transformador en conexión de bloque con un generador. El terminal de transformador RET 543 se utiliza para la protección diferencial del conjunto. Se recomienda una resistencia de puesta a tierra para el generador. El relé de protección REX 521 se utiliza para la supervisión de tensión y frecuencia anormales y protección de la red y la máquina.

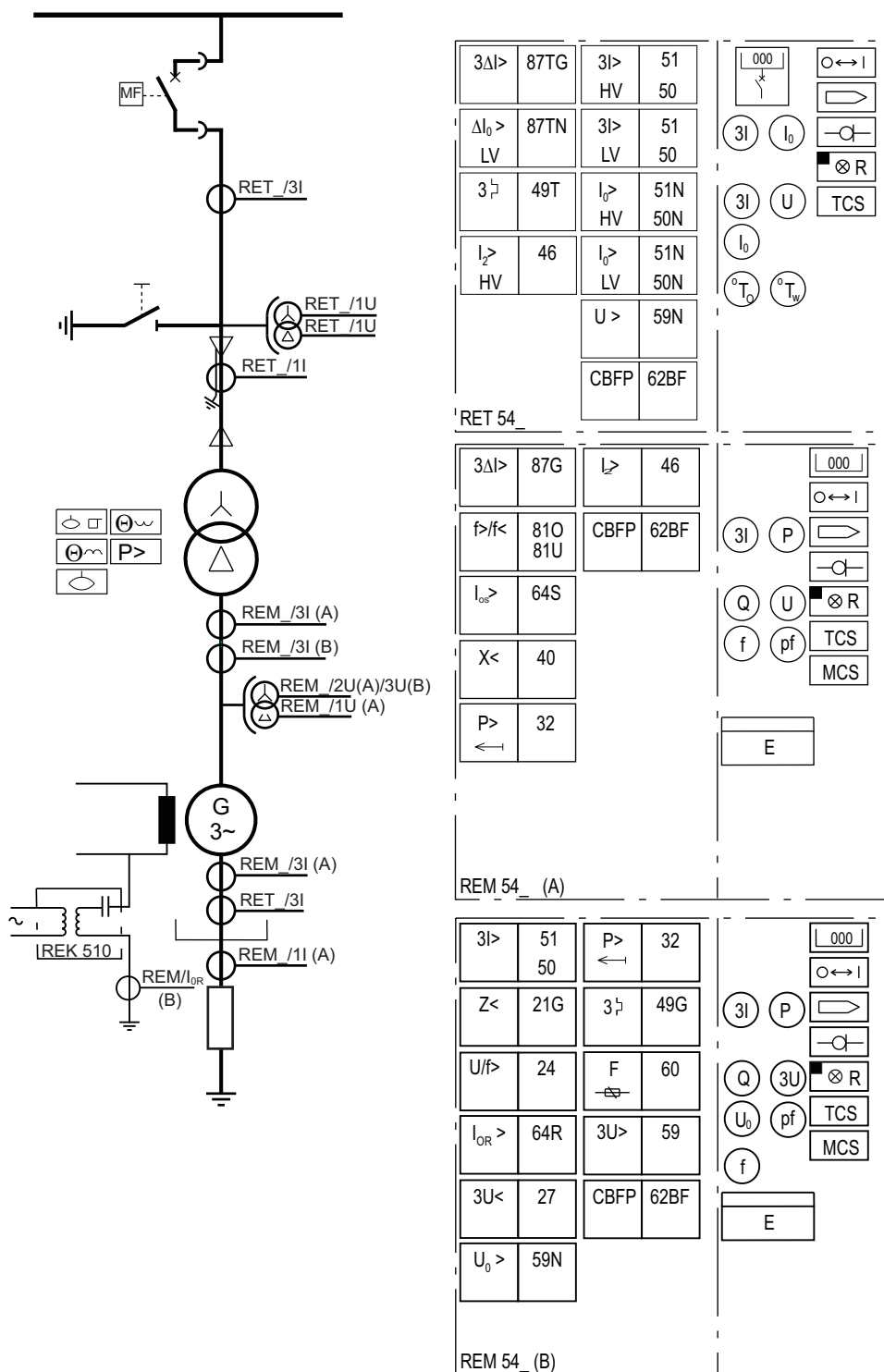
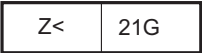




















Fig. 12 Transformador en conexión de bloque con un generador. El terminal de transformador RET 543 se utiliza para la protección diferencial del conjunto. Se recomienda una resistencia de puesta a tierra para el generador. Las funciones de protección del generador se dividen entre dos terminales de máquina REM 543 (A y B). El dispositivo de inyección de intensidad REK 510 se utiliza en el esquema de protección de falta a tierra del rotor.

$3I >$	50/51	= protección multi-etapa de sobreintensidad trifásica , etapas de doble ajuste bajo, ajuste alto e instantánea disponibles (NOC3_)
$3I > \rightarrow$	67	= protección multi-etapa de sobreintensidad trifásica direccional , etapas de ajuste bajo, ajuste alto e instantánea disponibles (DOC6_)
$I_0 >$	50N/51N	= protección multi-etapa para falta a tierra, etapas de ajuste bajo, ajuste alto e instantáneo disponibles (NEF1_)
$I_2 >$	46	= protección de secuencia inversa (NPS), etapas de ajuste alto y ajuste bajo disponibles (NPS3_)
$3I_{2f} >$	68	= detección de inserción basada en el contenido de 2º armónico en las intensidades de fase, aplicada para prevenir posibles operaciones innecesarias de protección de sobreintensidad o falta a tierra durante la conexión de transformador o al arrancar la lógica de reposición de carga fría (Inrush3_)
$3\Delta I >$	87T	= protección diferencial trifásica para transformadores, etapas estabilizada e instantánea (Diff3)
$3\Delta I >$	87TG	= protección diferencial de conjunto para bloques de generador y transformador, etapas estabilizada e instantánea (Diff6T)
$\Delta I_0 >$	87TN	= protección de falta a tierra restringida (REF), tipo alta y baja impedancia (Diff3)
$I(U) >$	51V	= protección de sobreintensidad dependiente de la tensión, etapas de ajuste bajo y ajuste alto disponibles (VOC6_)
$I_{0S} >$	64S	= protección de falta a tierra en el estator (NEF1_)
$I_{0R} >$	64R	= protección de falta a tierra en el rotor (NEF1_)
$U/f$	24	= protección de sobrecarga, etapas de ajuste bajo y ajuste alto disponibles (OE1_)
$U <$	27	= protección de subtensión, etapas de ajuste bajo y ajuste alto disponibles (UV3_)
$3U <$	27	= protección de subtensión trifásica, etapas de ajuste bajo y ajuste alto disponibles (UV3_)
$3U >$	59	= protección de sobretensión trifásica, etapas de ajuste bajo y ajuste alto disponibles (OV3_)
$U_0 >$	59N	= protección multi-etapa de sobretensión residual, etapas de ajuste bajo, ajuste alto e instantáneo disponibles (ROV1_)
$f >$	81U	= protección de sobrefrecuencia (incl. en Freq1St_)
$f >$ $df/dt$	81U 81U-R	= protección de sobrefrecuencia y función de relación de cambio de frecuencia (incl. en Freq1St_)
$f <$ $df/dt$	81O 81O-R	= protección de subfrecuencia y función de relación de cambio de frecuencia (incl. en Freq1St_)
$f >/f <$	81O 81U	= protección de sobre/subfrecuencia (incl. en Freq1St_)
$3\dot{I}$	49G	= protección de sobrecarga térmica trifásica para generador (TOL3Dev)
$3\dot{I}$	49T	= protección de sobrecarga térmica trifásica para transformador (TOL3Dev)
$\Theta >$	49 38	= supervisión térmica para devanados y cojinetes de generador con RTDs (MEAL_)
CBFP	62BF	= protección de fallo de interruptor (incluida en todos los bloques de función de protección basados en intensidades de cortocircuito y falta a tierra)



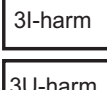
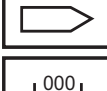
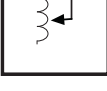
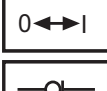

SVM10T4 DET

Fig. 13 Notación de símbolos, parte I

	= protección de mínima impedancia para generador, etapas de ajuste bajo y ajuste alto (UI6_)
	= protección trifásica de mínima impedancia, etapas de ajuste bajo y ajuste alto (UI6_)
	= protección de subexcitación, etapas de ajuste bajo y ajuste alto (UE6_)
	= protección de subpotencia, baja potencia directa o potencia inversa, etapas 1, 2 y 3 disponibles (UPOW6St_)
	= supervisión de fallo fusible (FuseFail)
	= protección de arco con el REA 101
	= supervisión del circuito de medida
	= supervisión del circuito de disparo
	= monitorización de condición de interruptor
	= regulación de tensión automática (COLTC)
	= regulación de tensión manual (COLTC)
	= medida, indicación y supervisión de la potencia activa
	= medida, indicación y supervisión de la potencia reactiva
	= medida, indicación y supervisión de las tres intensidades de fase
	= medida, indicación y supervisión de las tres tensiones de fase o fase-a-fase
	= medida, indicación y supervisión de la frecuencia
	= medida, indicación y supervisión del factor de potencia
	= medida, indicación y supervisión de la intensidad residual
	= medida, indicación y supervisión de la tensión residual

SYMNOT2\_RET

Fig. 14 Notación de símbolos, parte II

	= medida, indicación y supervisión de tensiones de fase o fase-a-fase
	= medida, indicación y supervisión de temperatura del aceite
	= medida, indicación y supervisión de temperatura de devanado de transformador
	= medida, indicación y supervisión de temperatura del regulador
	= medida, indicación y supervisión de temperatura ambiente
	= contador de energía, energía directa o inversa activa / reactiva (MEPE7)
	= medida de la distorsión de la forma de onda de intensidad (PQCU3H)
	= medida de la distorsión de la forma de onda de tensión (PQVU3H)
	= funciones anunciadoras, generadoras de eventos y registradoras de valores
	= registrador de perturbaciones (MEDREC16)
	= indicación de valores digitales
	= pantalla HMI/MIMICO
	= pantalla de posición del regulador de tomas
	= interfaz de control local y remoto
	= lógica de enclavamiento orientada a bahía

SYMNOT3\_RET

Fig. 15 Notación de símbolos, parte III

## Tablas de selección de aplicación para las funciones del RET 541, RET 543 y RET545

**Tabla 30: Funciones de protección**

Tipos de falta	Nº dispositivo IEEE	Símbolo CEI	Función de protección	Código del bloque de función
Protección diferencial	87T	3ΔI>, 3ΔI>>	Protección diferencial estabilizada e instantánea para transformadores	Diff6T
Cortocircuito y sobreintensidad	51	3I>	Sobreintensidad trifásica no direccional, etapa de ajuste bajo	NOC3Low
	51	3I>	Sobreintensidad trifásica no direccional, etapa de ajuste bajo	NOC3LowB
	50/51/51B	3I>>	Sobreintensidad trifásica no direccional, fase de ajuste alto	NOC3High
	50/51B	3I>>>	Sobreintensidad trifásica no direccional, etapa instantánea	NOC3Inst
	67	3I>→	Sobreintensidad direccional trifásica, etapa de ajuste bajo	DOC6Low
	67	3I>>→	Sobreintensidad direccional trifásica, etapa de ajuste alto	DOC6High
	67	3I>>>→	Sobreintensidad direccional trifásica, etapa instantánea	DOC6Inst

Tabla 30: Funciones de protección


Tipos de falta	Nº dispositivo IEEE	Símbolo CEI	Función de protección	Código del bloque de función
Mínima impedancia	21	Z<	Mínima impedancia trifásica, etapa de ajuste bajo	UI6Low
	21	Z<<	Mínima impedancia trifásica, etapa de ajuste alto	UI6High
Falta a tierra	51N	Io>/SEF	Falta a tierra no direccional, etapa de ajuste bajo (ó SEF = protección de falta a tierra sensible)	NEF1Low
	50N/51N	Io>>	Falta a tierra no direccional, fase de ajuste alto	NEF1High
	50N	Io>>>	Falta a tierra no direccional, fase instantánea	NEF1Inst
	67N/51N	Io>→/SEF	Falta a tierra direccional, etapa de ajuste bajo (ó SEF = protección de falta a tierra sensible)	DEF2Low
	67N	Io>>→	Falta a tierra direccional, fase de ajuste alto	DEF2High
	67N	Io>>>→	Falta a tierra direccional, etapa instantánea	DEF2Inst
	59N	Uo>	Sobretensión residual, etapa de ajuste bajo	ROV1Low
	59N	Uo>>	Sobretensión residual, etapa de ajuste alto	ROV1High
	59N	Uo>>>	Sobretensión residual, etapa instantánea	ROV1Inst
	87N	ΔIo>	Protección de faltas a tierra restringida basada en alta impedancia	REF1A
	Falta a tierra	87TN	ΔIo>	Protección de falta a tierra restringida estabilizada
87TN		ΔIo>	Protección de falta a tierra restringida estabilizada	REF4B
Sobrecarga	49M/49G/49T	3 	Protección térmica trifásica para dispositivos (motores, generadores y transformadores)	TOL3Dev
Secuencia de fase inversa	46	I <sub>2</sub> >	Protección de secuencia de fase inversa, etapa de ajuste bajo	NPS3Low
	46	I <sub>2</sub> >>	Protección de secuencia de fase inversa, etapa de ajuste alto	NPS3High



Tabla 30: Funciones de protección

Tipos de falta	Nº dispositivo IEEE	Símbolo CEI	Función de protección	Código del bloque de función
Sobretensión/ subtensión	59	3U>	Sobretensión trifásica, etapa de ajuste bajo	OV3Low
	59	3U>>	Sobretensión trifásica, etapa de ajuste alto	OV3High
	27	3U<	Subtensión trifásica, etapa de ajuste bajo	UV3Low
	27	3U<<	Subtensión trifásica, etapa de ajuste alto	UV3High
	27, 47, 59	$U_1<$ $U_2>$ $U_1>$	Protección de tensión de secuencia de fases, etapa 1	PSV3St1
	27, 47, 59	$U_1<$ $U_2>$ $U_1>$	Protección de tensión de secuencia de fases, etapa 2	PSV3St2
Sobrefrecuencia/s ubfrecuencia	81U/81O	$f</f>$ , $df/dt$	Subfrecuencia o sobrefrecuencia, etapa 1 (incl. la relación de cambio)	Freq1St1
	81U/81O	$f</f>$ , $df/dt$	Subfrecuencia o sobrefrecuencia, etapa 2 (incl. la relación de cambio)	Freq1St2
	81U/81O	$f</f>$ , $df/dt$	Subfrecuencia o sobrefrecuencia, etapa 3 (incl. la relación de cambio)	Freq1St3
	81U/81O	$f</f>$ , $df/dt$	Subfrecuencia o sobrefrecuencia, etapa 4 (incl. la relación de cambio)	Freq1St4
	81U/81O	$f</f>$ , $df/dt$	Subfrecuencia o sobrefrecuencia, etapa 5 (incl. la relación de cambio)	Freq1St5
Sobrexcitación	24	$U/f>$	Protección de sobrexcitación, etapa de ajuste bajo	OE1Low
	24	$U/f>>$	Protección de sobrexcitación, etapa de ajuste alto	OE1High
Funciones adicionales	68	$3I_{2f}>$	Detector trifásico de inserción del transformador y de intensidad de arranque del motor	Inserción3
	60	FUSIBLES	Supervisión de fallos de fusibles	FuseFail

Tabla 31: Funciones de medición

Tipos de medida	Símbolo CEI	Función de medida	Código del bloque de función
Medida general / entrada analógica o salida analógica	$mAV/^\circ C/\Omega$	Medida general / entrada analógica en el módulo analógico/RTD	MEAI1...8
	mA	Salida analógica en el módulo analógico/RTD	MEAO1...4

Tabla 31: Funciones de medición


Tipos de medida	Símbolo CEI	Función de medida	Código del bloque de función
Intensidad	3I	Medida de intensidad trifásica, etapa A	MECU3A
	3I	Medida de intensidad trifásica, etapa B	MECU3B
	Io	Medida de intensidad neutra, etapa A	MECU1A
	Io	Medida de intensidad neutra, etapa B	MECU1B
Tensión	3U	Medida de tensión trifásica, etapa A	MEVO3A
	3U	Medida de tensión trifásica, etapa B	MEVO3B
	Uo	Medida de tensión residual, etapa A	MEVO1A
	Uo	Medida de tensión residual, etapa B	MEVO1B
Energía / Potencia	E, P, Q, pf	Medición de energía y potencia trifásica	MEPE7
Frecuencia	f	Medida de la frecuencia del sistema	MEFR1
Grabación		Registrador de perturbaciones transitorias	MEDREC16

Tabla 32: Funciones de control

Tipos de control	Símbolo	Función de control	Código del bloque de función
Interruptor	0 ↔ 1	Interruptor 1 (2 entradas de estado / 2 salidas de control)	COCB1
	0 ↔ 1	Interruptor 2 (2 entradas de estado / 2 salidas de control)	COCB2
	0 ↔ 1	Apertura directa para interruptores vía la HMI	COCBDIR
Seccionador	0 ↔ 1	Seccionador 1...5 (2 entradas de estado / 2 salidas de control)	CODC1...CODC5
	0 ↔ 1	Seccionador de tres estados 1 (3 entradas de estado/ 4 salidas de control)	CO3DC1
	0 ↔ 1	Seccionador de tres estados 2 (3 entradas de estado/ 4 salidas de control)	CO3DC2

Tabla 32: Funciones de control

Tipos de control	Símbolo	Función de control	Código del bloque de función
Otras funciones de control		Indicación de objeto 1...8 (2 entradas de estado)	COIND1...COIND8
		Conmutador On/off 1...4 (1 salida)	COSW1...COSW4
		Selector de posición de control lógico	COLOCAT
		Controlador de regulador en carga (regul. de tensión)	COLTC
		Punto 1...5 de datos dinámicos del MIMICO	MMIDATA1...MMIDATA5
		Alarma 1...8 (HMI, remota)	MMIALAR1...MMIALAR8

Tabla 33: Funciones de monitorización de condición

Tipos de monitorización de condición	Símbolo	Función de monitorización de condición	Código del bloque de función
Interruptor	CBCM	Desgaste eléctrico del interruptor 1	CMBWEAR1
	CBCM	Desgaste eléctrico del interruptor 2	CMBWEAR2
	CBCM	Contador del tiempo de operación 1 para tiempo de operación usado (motores)	CMTIME1
	CBCM	Contador del tiempo de operación 2 para tiempo de operación usado (motores)	CMTIME2
	CBCM	Monitorización de la presión del gas	CMGAS1
	CBCM	Monitorización de la presión del gas para tres polos	CMGAS3
	CBCM	Control de carga del muelle 1	CMSPRC1
	CBCM	Tiempo de recorrido del interruptor 1	CMTRAV1
	CBCM	Mantenimiento programado	CMSCHED
Circuito de disparo	TCS	Supervisión del circuito de disparo 1	CMTCS1
	TCS	Supervisión del circuito de disparo 2	CMTCS2
Circuito de medida	MCS	Función de supervisión del circuito de entrada de intensidad de energización	CMCU3
	MCS	Función de supervisión del circuito de entrada de tensión de energización	CMVO3

## Referencias

### Información adicional

Transformer Terminal RET 54_ Technical Reference Manual, General (Manual de Referencia Técnica del Terminal de Transformador RET 54_, General)	1MRS755225
Descripciones técnicas de funciones)	1MRS750889-MCD (Sólo en CD-ROM)
Manual de instalación	1MR 750526-MUM
Manual del operador	1MR 750500-MUM
Manual de referencia técnica RER 103	1MRS750532-MUM
Manual de referencia técnica RER 123	1MRS751143-MUM
Guía de configuración de terminales de protección y control REF 54_, REM 54_, RET 54_ y REC 523)	1MRS750745-MUM
Descripción técnica del módulo de conexión al BUS RER 133	1MRS755163

Echelon, LON y LonTalk son marcas registradas de Echelon Corporation.

Cualquier otro nombre de producto o marca de fábrica son marcas, marcas registradas, o marcas de servicio de sus respectivos propietarios

## Cambios del documento

Versión	Fecha	Cambios
B	01.07.2010	Traducción de la versión inglés C (1MRS755543)
C	26.10.2010	Traducción de la versión inglés E (1MRS755543)





**ABB Oy**  
Distribution Automation  
P.O. Box 699  
FI-65101 Vaasa, FINLANDIA  
Tel +358 10 22 11  
Fax +358 10 224 1094  
[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)