

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-9502

RELES DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL PARA TRANSFORMADORES

FECHA DE APROBACIÓN: 2018/02/23

ÍNDICE

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 0.- | REVISIONES..... | 2 |
| 1.- | OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN | 3 |
| 2.- | DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS | 3 |
| 3.- | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS..... | 4 |
| 3.1.- | CARACTERÍSTICAS GENERALES | 4 |
| 3.1.1.- | CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES..... | 4 |
| 3.2.- | CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS | 4 |
| 3.2.1.- | DIFERENCIAL PARA TRANSFORMADOR (87T)..... | 4 |
| 3.2.2.- | UNIDAD DE IMAGEN TÉRMICA (49)..... | 5 |
| 3.2.3.- | UNIDAD DE SOBRECORRIENTE DE FASE Y SOBRECORRIENTE DE TIERRA (50/51-50N/51N)..... | 5 |
| 3.2.4.- | ENTRADAS Y SALIDAS | 5 |
| 3.2.5.- | FUNCIONES DE REGISTRO, CHEQUEO Y CONTROL | 6 |
| 3.3.- | CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES | 8 |
| 4.- | IDENTIFICACIÓN | 8 |
| 5.- | ENSAYOS | 8 |
| 5.1.- | ENSAYOS DE TIPO | 8 |
| 5.2.- | ENSAYOS DE RUTINA | 8 |
| 5.3.- | ENSAYOS DE RECEPCIÓN | 8 |
| 6.- | EMBALAJE PARTICULAR | 8 |
| 7.- | CÓDIGOS UTE..... | 9 |
| 8.- | NORMAS DE REFERENCIA | 9 |
| 9.- | PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS | 10 |
| 10.- | ANEXOS..... | 12 |

0.- REVISIONES

| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2017 | |
|----------------------------------|---|
| 3.2.2 | Se agrega requerimientos para unidad de imagen térmica |
| 3.2.4 | Se modifican los requerimientos para salidas digitales. Se agregan requerimientos para entradas analógicas. |
| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2016 | |
| 3 | Se reescriben los rangos de corrientes solicitados para la configuración de las unidades de protección, éstos quedan como porcentajes de la corriente nominal. |
| 3.2.3 | Se modifican los requerimientos para las entradas, salidas y supervisión de circuitos de comando del relé. Se agregan requerimientos para entradas analógicas. |
| 3.2.4 | Se modifican los requerimientos para los pulsadores del relé. |
| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2014 | |
| 3 | Se reordena las especificaciones. |
| 9 | Planilla de datos Garantizados |
| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2011 | |
| 3 | Se elimina de esta norma las especificaciones para relé diferencial para línea o cable. |
| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2010 | |
| 6 | Se agrega solicitud de supervisión de bobinas de disparo de disyuntor |
| 5.2 | Se agregan las funciones de sobrecorriente al diferencial de línea |
| | Se elimina el apartado de puertos y protocolos de comunicaciones que se establecen en la norma general NO-DIS-MA 95.00 |

| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN FEBRERO DE 2004 | |
|---|--|
| | Se aceptarán relés diferenciales con entradas de corriente de calibre único o de corriente nominal 5 A |
| | Tendrán como mínimo 16 entradas lógicas activadas por tensión |
| | El protocolo de comunicación será MODBUS RTU, IEC60870-5-101 y IEC 60870-5-104. |

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto definir las características particulares que deben satisfacer los relés de sobrecorriente diferencial para transformador utilizados por UTE Distribución. Las características generales son las indicadas en la norma general de equipos de protecciones.

Los requerimientos más adelante detallados se refieren a relés de sobrecorriente diferencial utilizados en transformadores de potencia mayor a 3.75 MVA.

En esta norma se describen las siguientes unidades:

- 1) Unidad de sobrecorriente diferencial de fase para transformador (87T)
- 2) Unidad de Imagen Térmica (49)
- 3) Unidad de sobrecorriente de fase y sobrecorriente a tierra.

Esta Norma se aplica exclusivamente a relés secundarios de protección que serán usados para proteger Transformadores de potencia en estaciones y redes de distribución de UTE

2.- DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS

No aplica.

3.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

En lo que respecta a las especificaciones que no se detallan a continuación, estos relés se ajustarán a lo dispuesto en las Normas IEC 60255, y las normas NO-DIS-MA 9500 y NO-DIS-MA 9501 de U.T.E.

Se aceptarán relés diferenciales con entradas de corriente de calibre único o de corriente nominal 5 A.

3.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Aplica NO-DIS-MA 9500

3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

Los relés deben ser de tipo microprocesado de tipo numérico, con tecnología digital altamente integrada.

3.2.1.- DIFERENCIAL PARA TRANSFORMADOR (87T)

El relé de protección diferencial para transformador de dos bobinados de potencia debe tener las siguientes funciones:

- 1) Diferencial por porcentaje de la corriente de estabilización o de paso. La corriente diferencial de actuación será función lineal creciente de un porcentaje ajustable de la corriente de paso más una constante (ajuste de base).
- 2) Restricción de armónicas: El equipo deberá restringir su operación cuando la segunda y quinta armónica de la corriente diferencial supere un determinado porcentaje de la componente fundamental a los efectos de evitar la actuación por la corriente de energización del transformador.
- 3) Unidad de actuación instantánea diferencial.

3.2.1.1.- Ajustes

Se podrá ajustar la intensidad de paso de cada devanado dentro del rango de 50% a 160% de las corrientes nominales secundarias.

Las de corrientes de paso donde se producen cambios de pendiente porcentual diferencial deben ser ajustables por usuario.

La pendiente de la característica de restricción porcentual se podrá ajustar de 15% al 50%, en pasos de 5%.

La corriente diferencial base será un valor entre 15 a 40 % de la corriente de ajustada de paso.

Las características de frenado de armónico se aplicarán a la suma de la 2ª y 5ª armónica con una restricción del 20 % de la componente fundamental de la corriente medida. Este puede ser ajustable e independiente para el segundo y quinto armónico.

En cuanto al ajuste de la unidad instantánea, deberá poder realizarse en un rango de 6 pu a 12 pu.

Se podrá configurar el relé para cualquier tipo de grupo de conexión de los bobinados primarios y secundarios del transformador de potencia y cualquier configuración de los transformadores de corriente de protección.

3.2.1.2.- Tiempo de actuación

El tiempo de actuación para la unidad diferencial será no mayor a 50 ms y la unidad instantánea no mayor a 60 ms.

3.2.2.- UNIDAD DE IMAGEN TÉRMICA (49)

El relé deberá ser capaz de calcular la temperatura en los bobinados del transformador de potencia resolviendo las ecuaciones diferenciales que gobiernan el sistema.

Para el cálculo se utilizarán las medidas de corriente de fase desde los transformadores de corriente, la temperatura en el aceite medida mediante sensores PT-100 conectados a las entradas analógicas y parámetros ajustables del transformador.

Se podrán ajustar dos valores límites, uno como alarma y el otro para operación.

3.2.3.- UNIDAD DE SOBRECORRIENTE DE FASE Y SOBRECORRIENTE DE TIERRA (50/51-50N/51N).

La unidad de sobrecorriente de fase deberá cumplir con lo especificado en la norma NO-DIS-MA 9501 en los puntos 3.1. La unidad de sobrecorriente a tierra para neutro aterrado cumplirá con lo descrito en el punto 3.2. La medida de la corriente a tierra deberá ser hecha por medio de una entrada de corriente independiente de las corrientes de fase.

3.2.4.- ENTRADAS Y SALIDAS

1) Entradas:

Los relés a suministrar tendrán como mínimo 16 entradas lógicas activadas por tensión. Las funciones a que corresponden estas entradas serán totalmente configuradas por el usuario. Estas funciones pueden corresponder a un conjunto predeterminadas del relé más otras funciones libres a determinar por el usuario.

Ejemplo:

- Funciones predeterminadas:

- Alarma Buchholz
- Disparo Buchholz
- Funciones a determinar por el usuario:
 - Máximo nivel de aceite o mínimo nivel de aceite.

2) Entradas Analógicas

Los relés contarán con dos entradas analógicas para medición de la temperatura mediante sensores resistivos (RTDs) del tipo PT-100.

El rango de temperatura a medir debe estar entre 20 y 200 grados Celsius.

Las entradas deberán contar con un método de conexión que minimice la influencia de la resistencia de los cables en la medida, como el método de 3 hilos.

3) Salidas:

Deberá disponer de dos salidas para comando de apertura de disyuntor, dos para cierre de disyuntor con características de contactos de disparo y una exclusiva para señalar la falla de relé.

Además tendrá como mínimo 7 contactos de salidas de señalización que serán programables dentro de un conjunto de funciones de usuario.

4) Supervisión de circuitos de comando

El relé dispondrá de circuitos de supervisión de circuitos de comando. El mismo podrá ser por supervisión de la continuidad de la corriente por las bobinas de disparo o por supervisión de la tensión en los contactos de disparo. En este último caso **no** podrán usarse para la función las entradas digitales previstas anteriormente; es decir que se requieren un total de 20 entradas digitales (16 + 4 para la supervisión).

3.2.5.- FUNCIONES DE REGISTRO, CHEQUEO Y CONTROL

1) Registro de eventos. Los sucesos a registrar serán del tipo:

- Arranque de la protección
- Disparo de la protección
- Valores de la corriente de actuación
- Bloqueo de relé
- Cambio de ajustes
- Falla de alimentación del relé, etc.

En el registro debe figurar la estampa de tiempo con precisión de hasta milisegundo.

2) Rutinas de auto chequeo y detección de error.

Estas rutinas comprenden el chequeo completo al alimentarse el relé y otros chequeos periódicos de la RAM, EPROM y EEPROM que forman parte del sistema.

Debe existir también un chequeo de la etapa de medida de corrientes.

En caso de detectar error se debe inhibir la operación del relé, señalar esta condición en el panel del relé y en forma remota a través de la apertura o cierre de algún contacto.

3) Interface con el usuario.

La interface con el usuario será a través del display y teclado y a través del software propietario el cual permitirá hacer las mismas operaciones que desde el teclado y otras.

Estas operaciones comprenden:

- Visualización y ajuste de los parámetros de protección.
- Visualización de los valores actuales de las corrientes.
- Visualización en display del tipo y valor de la última falta, así como la fecha y hora.

El relé debe tener niveles de seguridad por software para acceder a distintos niveles de operación, por ejemplo:

- Primer nivel: visualización de parámetros de ajustes y medidas.
- Segundo nivel: modificación de parámetros y acción de comandos.

Dispondrá de un display de cuarzo líquido o similar que permita la lectura de datos y ajustes de forma clara.

Por acción de una tecla con confirmación deberá poder realizar las siguientes operaciones:

- Abrir interruptor
- Cerrar interruptor

Opcionalmente podrá contar con pulsadores configurables, particularmente permitirá el desbloqueo del cierre, tras operación de la protección de Buchholz o Diferencial.

4) Registro oscilográfico:

Cada registro oscilográfico incluirá como mínimo todas las corrientes y tensiones (barra y línea) que disponga, el valor de las entradas y salidas lógicas, el valor de los ajustes de protección, fecha y hora del registro, causa del arranque de la oscilografía, y valor de magnitud de falta en caso que la oscilografía se registrara por la actuación de una de las funciones de protección.

Deberá realizar un muestreo mínimo de 16 muestras por ciclo de las señales analógicas.

Podrá almacenar por lo menos dos registros de 30 ciclos cada uno.

Los oscilogramas deberán ser visualizados por medio de un software que entregará el proveedor.

5) Medidas y Registro de medidas de corrientes y maxímetro de demanda

6) Deberá permitir realizar lógicas de control programable con entradas, señales internas del equipo y salidas. Además de las funciones lógicas combinatorias tendrá temporizadores, contadores, y registros internos de memoria.

3.3.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES

Aplica NO-DIS-MA 95.00.

4.- IDENTIFICACIÓN

No aplica.

5.- ENSAYOS

Aplica NO-DIS-MA 95.00

5.1.- ENSAYOS DE TIPO

Aplica NO-DIS-MA 95.00

5.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Aplica NO-DIS-MA 95.00

5.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Aplica NO-DIS-MA 95.00

6.- EMBALAJE PARTICULAR

No aplica.

7.- CÓDIGOS UTE

| CODIGO | DESCRIPCION |
|--------|---|
| 065382 | Relé IEC 61850 diferencial de transformador |

8.- NORMAS DE REFERENCIA

IEC 60068

IEC 60255

IEC 60410

IEC 61000

NO- DIS-MA 95.00

NO- DIS-MA 95.01

9.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

| Descripción | Solicitado | Garantizado |
|--|---|-------------|
| 1. Ítem: | ----- | |
| 2. Fabricante: | ----- | |
| 3. Modelo: | ----- | |
| 4. Código UTE: | ----- | |
| 5. País de Origen: | ----- | |
| 6. Localidad de inspección: | ----- | |
| 7. Plazo de garantía: | 2 años | |
| 8. Normas de fabricación y ensayos: | NO-DIS-MA-XXXX | |
| 9. Relé diferencial de transformador | Si | |
| 10. Tipo de tecnología del relé | NUMERICO | |
| 11. Frecuencia/tolerancia. (Hz/%) | 50 | |
| 12. Tensión auxiliar de alimentación / tolerancia. (V/%) | 110 Vdc \pm 20% | |
| 13. Consumo sobre la fuente auxiliar. (VA) | -- | |
| 14. Tensión de ensayo a frecuencia industrial. (kV) | 2 kV 1 minuto | |
| 15. Tensión de ensayo de impulso. (kV) | 5 kV 1.2/50 us | |
| 16. Grado de protección de la caja | Frente IP 52 | |
| 17. Diámetro máximo de conductores que admite la bornera. (mm) | 3 mm ² / bornes de corriente 6 mm ² | |
| 18. Dimensiones: | Menor a 300 x 300 x 360 mm | |
| 19. Corriente nominal circuitos de corriente. (A) | Calibre único (1 y 5 A) | |
| 20. Corriente máxima permanente. (A) | 2 veces I _n (10 A) | |
| 21. Corriente de corta duración (1 seg.) (A) | 80 veces I _n (400 A) | |
| 22. Consumo del circuito de corriente a la corriente nominal. (VA) | Proporcionar dato | |

| | | |
|--|--|--|
| 23. Tensión nominal de circuitos de tensión (V) | 100 V | |
| 24. Máxima tensión en forma permanente (V) | 1.2 veces Vn | |
| 25. Cantidad de entradas de corriente de fase | 6 | |
| 26. Cantidad de entradas de corriente de tierra / Valor nominal | 1 para corriente residual y sensible a tierra o 1 para cada función. | |
| 27. Comandos de apertura y cierre en el relé | Sí | |
| 28. Número de tablas de ajustes | Mínimo 4 | |
| 29. Función protección de sobre corriente de fase 50 y 51 acuerdo a norma NO-DIS-MA-9501) | Si | |
| 30. Función protección de sobre corriente a tierra 50N y 51N de acuerdo a norma NO-DIS-MA-95-01) | Si | |
| 31. Tiempo de actuación para una corriente diferencial 2 I _n | 50 ms | |
| 32. Rango de ajuste de la corriente de paso | 50% a 160% de las corrientes nominales secundarias. | |
| 33. Rango de ajuste de la pendiente para restricción porcentual | 15 a 50 % en paso de 5 % | |
| 34. Rango de ajuste de la corriente base de arranque. | 15 a 40 % de I paso ajustada | |
| 35. Compensación de fases por grupo de conexión del transformador | Si, interna | |
| 36. Restricción por 2° y 5° armónica | Si | |
| 37. Unidad de Imagen Térmica (49) según 3.2.2 | Si | |
| 38. Registro de eventos | Si | |
| 39. Guarda 2 o más registros oscilográficos | Si | |
| 40. Rutinas de autochequeo | Si | |
| 41. Teclado y display en el relé | Si | |

| | | |
|---|---|--|
| 42. Visualización de tipo, magnitud de corriente de última falta en display con estampa de tiempo | Si | |
| 43. Cantidad de número de entradas configurables | 16 | |
| 44. Cantidad de contactos de salida / Corriente permanente | 4 (comando) +1 (falla de relé) + 7 (señalización) | |
| 45. Supervisión de circuitos de comando de apertura y cierre | Sí. Especificar método | |
| 46. Puertos traseros según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6 | Sí. Especificar tipo de conector. | |
| 47. Puerto frontal según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6 | Especificar cuál. | |
| 48. Protocolo de comunicación según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6 | Sí | |
| 49. Sincronización Horaria según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6 | Si | |
| 50. Protocolos SCADA según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6 | Si | |
| 51. Se entrega software de visualización de datos, ajustes de parámetros de protección, visualización de eventos y registros oscilográficos | Si | |
| 52. Ensayos de tipo de acuerdo NO-DIS-MA-9500 | Si | |

10.- ANEXOS

No aplica.