

NORMA DE DISTRIBUCIÓN

NO-DIS-MA-9508

**RELES DE PROTECCIÓN DE DISTANCIA Y
DIFERENCIAL LINEA Y CABLE**

FECHA DE APROBACIÓN: 2017-11-22

ÍNDICE

0.-	REVISIONES.....	2
1.-	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	2
2.-	DEFINICIONES/SÍMBOLOS/ABREVIATURAS	2
3.-	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	3
3.1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES	3
3.1.1.-	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	3
3.2.-	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS	3
3.2.1.-	UNIDAD DE DISTANCIA.....	3
3.2.1.1.-	Protección de Distancia	3
3.2.1.2.-	Funciones de back up.....	5
3.2.1.3.-	Reconexión	6
3.2.1.4.-	Otras funciones	6
3.2.2.-	DIFERENCIAL DE CORRIENTE PARA CABLE O LINEA	7
3.2.3.-	TELEPROTECCION.....	8
3.2.4.-	ENTRADAS Y SALIDAS	8
3.2.5.-	FUNCIONES DE REGISTRO, CHEQUEO Y CONTROL	9
3.3.-	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DIMENSIONALES	11
4.-	IDENTIFICACIÓN	12
5.-	ENSAYOS	12
5.1.-	ENSAYOS DE TIPO	12
5.2.-	ENSAYOS DE RUTINA	12
5.3.-	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	12
6.-	EMBALAJE PARTICULAR	12
7.-	CÓDIGOS UTE.....	13
8.-	NORMAS DE REFERENCIA	13
9.-	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	14
9.1.-	RELÉ DE DISTANCIA Y DIFERENCIAL DE LÍNEA	14
10.-	ANEXOS.....	17

0.- REVISIONES

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2016	
3.2.4	Se modifican los requerimientos para las entradas, salidas y supervisión de circuitos de comando del relé.
MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 2013	
3.2.1	Se aumenta el número de reconexiones especificado
9	Planilla de datos Garantizados

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto definir las características particulares que deben satisfacer los relés de distancia y sobrecorriente diferencial para líneas y cables utilizados por UTE. Las características generales son las indicadas en la norma general de equipos de protecciones (NO-DIS-MA-9500).

Los requerimientos más adelante detallados se refieren a relés de distancia y sobrecorriente diferencial utilizados en tramos de cable o línea aérea de subtransmisión.

En esta norma se describen las siguientes unidades de protecciones:

- 1) Distancia (21)
- 2) Sobrecorriente diferencial para cable o línea (87L)

Esta Norma se aplica exclusivamente a relés secundarios de protección que serán usados para proteger equipos y líneas 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, IEC 6000085 y la norma NO-DIS-MA 95.00 y NO-DIS-MA 95.01 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 95.00

3.2.- CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS

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

3.2.1.- UNIDAD DE DISTANCIA

Las presentes especificaciones técnicas se refieren a relés de distancia para protección de líneas aéreas las cuales pueden ser radiales o conformar un anillo, en coordinación escalonada con las protecciones del resto del sistema eléctrico, para su instalación en salidas de líneas de subtrasmisión. Debe incluir funciones de teleprotección a través del canal diferencial.

Ejecutarán su función de supervisión e intervención sobre la instalación protegida, durante largos períodos de operación sin posibilidad de fallas bajo condiciones de instalación normales.

Se conectarán a circuitos secundarios de transformadores de corriente de clase de protección 5p15 de intensidad nominal secundaria de 5A y transformadores de tensión nominal secundaria $100/\sqrt{3}$ V, clase 3P y factor límite de seguridad de 1.5 por 30 segundos y de 1.2 en forma permanente, siendo la relación de transformación $60/\sqrt{3} // 0.1/\sqrt{3}$ ó $30/\sqrt{3} // 0.1\sqrt{3}$.

Los transformadores de tensión podrán ser de tipo capacitivo, por lo que los relés a ofertar deberán operar correctamente con este tipo de transformadores.

3.2.1.1.- *Protección de Distancia*

El principio de medición de las diferentes zonas deberá compensar adecuadamente la resistencia de defecto minimizando su influencia en la medida y tener en cuenta las corrientes de carga.

Zona 1:

Las funciones de protección de zona 1 corresponderán a 3 unidades de fase-tierra y 3 unidades de fase-fase.

Las unidades de fase deberán de ser de característica MHO.

Las unidades de fase tierra se deberán poder elegir entre de característica MHO o de reactancia direccional.

También se aceptarán zonas de protección definidas por paralelogramos en el plano de impedancia.

Zonas 2 y 3:

Las funciones de protección de zonas 2 y 3 corresponderán a 3 unidades de fase-tierra y 3 unidades de fase-fase.

Las unidades de fase y de tierra deberán de ser de característica MHO.

También se aceptarán zonas de protección definidas por paralelogramos en el plano de impedancia.

Zona 4:

Las funciones de protección de zona 4 corresponderán a 3 unidades de fase-tierra y 3 unidades de fase-fase.

Las unidades de fase y de tierra deberán de ser de característica MHO. Esta podrá se configuradas con direccionalidad inversa a las zonas anteriores.

También se aceptarán zonas de protección definidas por paralelogramos en el plano de impedancia.

Ajustes válidos para cualquier zona

La sensibilidad de impedancia será mayor o igual a 0.01Ω secundarios.

Ajuste mínimo de impedancia será 0.02Ω secundarios.

Ajuste máximo de impedancia será 100Ω secundarios.

Tiempo de actuación:

El tiempo de actuación en zona 1 deberá ser menor o igual a 40 milisegundos. Este tiempo se medirá desde que se da la condición de falta hasta que cierra el relé de salida de comando al disyuntor.

Se garantizará la actuación del relé con tensiones de línea en las tres fases de valor 2 % de la tensión nominal menos el 6 % de error relativo que introducirían los transformadores de tensión de protección.

El equipo a ofertar deberá ser capaz de actuar en forma correcta para fallas trifásicas cercanas (fallas de tensión cero). El equipo tendrá un sistema del tipo de memorización de la tensión por algunos ciclos. El método podrá ser otro dependiendo del fabricante, pero este explicará el método utilizado y garantizará la correcta operación.

El resto de las zonas tendrán un tiempo de operación programable de 0 hasta 10 segundos en pasos 10 milisegundos.

Tiempo de rearme:

El tiempo garantizado de rearme (reset time) deberá ser menor a 50 ms.

Esquemas de protección:

Se podrá seleccionar entre los siguientes esquemas de protección:

1. Sistema básico o escalonado.
2. Esquema de extensión de zona 1
3. Esquema de transmisión al extremo remoto permiso de disparo en caso de actuación de zona (Permiso por subalcance). Habilitando al extremo remoto el disparo en forma instantánea por actuación de zona 2.
4. Esquema de transmisión al extremo remoto permiso de disparo en caso de actuación de zona 2. (Permiso por sobrealcance). Habilitando al extremo remoto el disparo en forma instantánea por actuación de zona 2.
5. Esquema en que la señal de bloqueo de disparo es transmitida en caso de falla externa a la línea (no hay actuación de las unidades de zona 1 o zona 2 y hay actuación de la zona inversa).

Opcional:

Compensación por líneas paralelas: Mediante el ajuste de un coeficiente de compensación se considerarán en la medida los efectos producidos en líneas paralelas.

3.2.1.2.- Funciones de back up

Deberá disponer de las siguientes funciones de back up:

- 1) Sobrecorriente de fase de acuerdo a NO-DIS-MA-9501
- 2) Sobrecorriente de tierra, direccional, unidad de tiempo definido y de tiempo inverso de acuerdo a NO-DIS-MA-9501 e IEC 60255.

3.2.1.3.- Reconexión

El relé de distancia deberá incluir una unidad de reconexión de acuerdo a la norma NO.DIS.MA.95.01.

Se permitirán variaciones respecto a los rangos presentados siempre y cuando se permita hacer un reenganche rápido y uno lento, el primero del orden de 500 ms y el segundo del orden de 60 segundos. El tiempo de seguridad o tiempo necesario que pase para que se considere un nuevo ciclo de reconexión será programable, de 10 a 100 segundos.

La condición que produce el disparo en el ciclo de reconexión podrá ser programable, siendo las causas por falla en zona 1, falla zona 2, etc.

3.2.1.4.- Otras funciones

1) Bloqueos por oscilación del sistema de potencia.

Esta función bloqueará el disparo frente al caso de oscilación de potencia. Se podrá seleccionar la habilitación o no del bloqueo para las funciones de distancia y los back up de protección. Es deseable que además se pueda seleccionar para que funciones de distancia esta función este habilitado.

2) Disparo por energización de la línea sobre falta.

Esta función será seleccionable, y permitirá ajustar el valor de la corriente al cual actúe. Su actuación será instantánea.

3) Supervisión de tensión transformadores de protección.

Como resultado de esta función se seleccionará si da solamente una alarma o además bloquee las funciones de distancia y direccionales. Esta función será inhibida en caso de producirse una falta en el sistema.

4) Función de ubicación de falta.

Una vez ocurrida una falta esta función dará como resultado la distancia al punto de falta en km.

5) Unidad de chequeo de sincronismo.

Unidad que habilita la reconexión en función de una diferencia de fase y de tensión máxima admisible. Esta variación será programable por el usuario.

3.2.2.- DIFERENCIAL DE CORRIENTE PARA CABLE O LINEA

El relé de protección diferencial para cable o línea corta debe tener las siguientes funciones:

- 1) La corriente diferencial de actuación será función lineal creciente de un porcentaje ajustable de la corriente de paso mas una constante (ajuste de base) valor ajustable de 5 a 30 % de la corriente de paso. Se aceptarán otros algoritmos de protección debidamente justificados con probada experiencia en campo.
- 2) Unidad de actuación diferencial instantánea.
- 3) Supervisión en forma continua del canal de comunicación entre los dos terminales y compensación de error por retardo en el canal de comunicación activo.
- 4) Unidades de sobrecorriente de fase y a tierra, y función direccional.

La unidad de sobrecorriente de fase deberá cumplir con lo especificado en la norma NO-DIS-MA 95.01 en los puntos 5.1. La unidad de sobrecorriente a tierra para neutro aterrado cumplirá con lo descrito en el punto 5.2. La medida de la corriente a tierra deberá ser hecha por medio de una entrada de corriente independiente de las corrientes de fase.

La función de direccionalidad de fase y tierra cumplirá con lo establecido en 5.4 de la NO-DIS-MA 95.01

Ajustes:

Los ajustes de corriente de cambio de pendiente deberán poderse ajustar dentro del rango de 50% a 160% de la corriente nominal secundaria.

La pendiente de la característica de restricción porcentual se podrá ajustar de 15 % al 50 %, en pasos de 5 %, el valor de base será ajustable.

El ajuste de la unidad instantánea deberá poder realizarse de 6 a 12 veces la corriente de ajuste.

Tiempo de actuación:

El tiempo de actuación para la unidad diferencial será no mayor a 100 ms y la unidad instantánea no mayor a 60 ms.

3.2.3.- TELEPROTECCION

El relé tendrá la capacidad de realizar teleprotección brindando servicio tanto a las unidades de protección diferencial de corriente para línea o cable, así como a la unidad de protección de distancia para los esquemas de protección con transferencia de disparo.

El medio de comunicación entre los relés podrá ser alguno de estos: canal digital ITU-T G.703 codireccional 64 kbps ó 2 Mbps. Además será posible comunicar directamente los relés a través de fibra óptica monomodo.

La potencia del led emisor y el nivel de potencia del receptor deben ser compatibles para distancia de cable para todo rango de distancia hasta 20 km, en caso de ser necesarios atenuadores deberán suministrarse con el relé.

Para el caso en que el enlace sea radio se convertirá la señal por medio de un adaptador. Este accesorio es de cotización obligatoria en la compra. La información a transmitir será la corriente en módulo y fase correspondiente por cada fase y las funciones de transferencia de disparo.

3.2.4.- ENTRADAS Y SALIDAS

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.

Salidas:

Deberá disponer de cuatro salidas para comando de cierre (dos) y apertura (dos) de disyuntor con características de contactos de disparo, además de una salida para señalización de falla de relé.

Además tendrá como mínimo 3 contactos de salidas de señalización que serán programables dentro de un conjunto de funciones predeterminadas.

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 milisegundo, de ocurrencia del suceso.

2) Rutinas de autochequeo 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, señalizar 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

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) Registro oscilográfico de perturbaciones:

El arranque del registro está dado por cada vez que el relé da la orden de disparo, y/o por un contacto externo y por subtensión. Es deseable que el valor de este valor sea programable lo cual se valorará favorablemente.

Es deseable que además exista la posibilidad de programar la condición de inicio de registro. Tal es por ejemplo la condición de pick up., oscilación de potencia, sobrecorriente, y otros.

Deberá ser marcado en los datos registrados el origen del tiempo como el origen del disparo. Teniendo prioridad si se dan varias condiciones de disparo aquel que causa disparo apertura del disyuntor como origen de tiempos.

Cada registro estará formado por lo menos de 30 ciclos de postfalta más 3 ciclos de prefalta. Además el osciloperturbógrafo tendrá capacidad para almacenar hasta por lo menos 4 registros como los anteriores.

Cada registro tendrá la siguiente información:

- a) Las tres corrientes de fase y la corriente residual.
- b) Las tres tensiones de fase y la tensión residual.
- c) Las entradas lógicas
- d) Las salidas lógicas
- e) información sobre que eventos ocasionaron el inicio del registro oscilográfico.

f) información sobre los ejes de coordenadas permita deducir las escalas (Voltios por división o corrientes por división) de tensión y de corriente.

Se proveerá el software necesario para retirar la información de los relés. Los archivos generados tendrán un formato tal que pueda ser visualizado por medio un utilitario de uso extendido (planillas electrónicas, u otros) o proveerán el software necesario para la visualización de los registros obtenidos.

Los archivos generados tendrán el formato ANSI IEEE COMTRADE o se proveerá un software converso a dicho formato.

6) Sistema de autochequeo dando alarma en caso de detección de falla de una de las unidades del relé. El sistema de autochequeo deberá ser lo más completo posible. Deberá incluir chequeo de supervisión del procesador, de las unidades de memoria, de las unidades de conversión analógicas - digital etc. Parte de estos chequeos podrán ser ejecutados en tiempos del relé en operación y otros al dar alimentación al relé.

7) Supervisión de circuitos de apertura y cierre de interruptor

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

9) 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
071853	Relé IEC 61850 de distancia y diferencial de línea

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

9.1.- Relé de Distancia y diferencial de Línea

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 de distancia y diferencial de línea o cable	Si	
10. Tipo de tecnología del relé	NUMERICO	
11. Frecuencia/tolerancia. (Hz/%)	50	
12. Tensión auxiliar de alimentación / tolerancia. (V/%)	110 Vdc +20/-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) ,o 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	3			
26. Cantidad de entradas de corriente de tierra / Valor nominal	1 para corriente residual y sensible a tierra o 1 para cada función.			
27. Cantidad de entradas de tensión de fase	3			
28. Número de tablas de ajustes	Mínimo 4			
29. Función distancia de acuerdo a norma NO-DIS-MA 95.08	Si			
Zonas:	Z1	Z2	Z3	Z4
Característica en el plano z:				
Unidades de protección				
Ajuste mínimo (ohm sec):				
Ajuste máximo (ohm sec):				
Sensibilidad (ohm sec):				
Direccionalidad (directa/inversa)				
30. Unidad de reconexión de acuerdo a norma NO-DIS-MA 95.08	Si			
31. Función protección de sobre corriente de fase 50 y 51 y 67 acuerdo a norma NO-DIS-MA 95.01	Si			
32. Función protección de sobre corriente a tierra 50N y 51N y 67 N de acuerdo a norma NO-DIS-MA 95.01	Si			
33. Tiempo de actuación para una corriente diferencial 2 In	100 ms			
34. Función 87 L de acuerdo a norma NO-DIS-MA 95.08	Si			
35. Previsto para comunicaciones de	Si			

corrientes de extremo remoto por fibra óptica para todo rango hasta 20 km.		
36. Bloqueo por Oscilación de potencia	Si	
37. Disparo por cierre sobre falta	Si	
38. Supervisión de transformadores de tensión	Si	
39. Localizador de falta	Si	
40. Registro de eventos	Si	
41. Guarda 2 o más registros oscilográficos	Si	
42. Rutinas de autochequeo	Si	
43. Teclado y display en el relé	Si	
44. Visualización de tipo, magnitud de corriente de última falta en display con de fecha y hora	Si	
45. Cantidad de número de entradas configurables	16	
46. Cantidad de contactos de salida / Corriente permanente	4 (comando) +1 (falta de relé) + 3 (señalización)	
47. Supervisión de circuitos de comando de apertura y cierre	Sí. Especificar método	
48. Puertos traseros según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6	Sí. Especificar tipo de conector.	
49. Puerto frontal según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6	Especificar cuál.	
50. Protocolo de comunicación según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6	Sí	
51. Sincronización Horaria según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6	Si	
52. Protocolos SCADA según NO-DIS-MA-9500 punto 3.2.6	Si	

53. Se entrega software de visualización de datos, ajustes de parámetros de protección, visualización de eventos y registros oscilográficos	Si	
54. Ensayos de tipo de acuerdo NO- DIS .MA 95.00	Si	

10.- ANEXOS

No aplica.