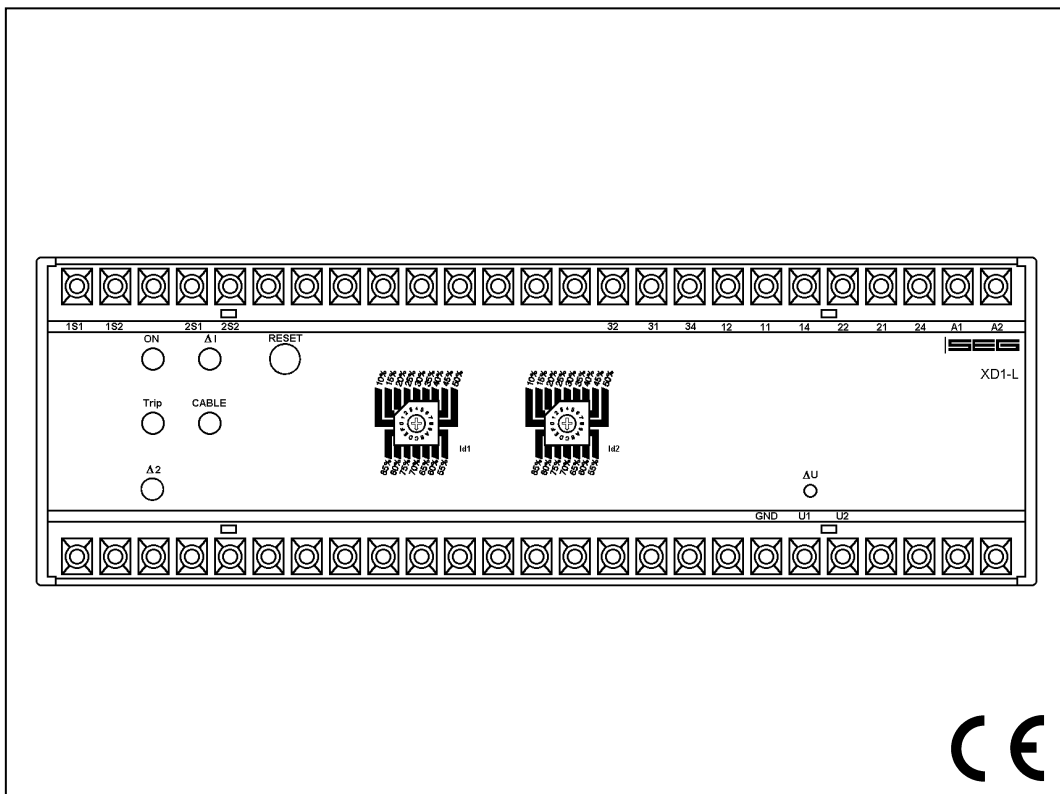


**XD1-L** – Protección diferencial de cables



# Índice

## 1. Aplicaciones y características

## 2. Estructura

## 3. Funcionamiento

- 3.1 Principio básico de la protección diferencial
- 3.2 Principio de trabajo del dispositivo adicional SAT
- 3.3 Diagrama de bloques

## 4. Mandos y ajustes

- 4.1 Ajuste de los valores de disparo
- 4.2 Ajuste del valor de respuesta para la corriente diferencial

## 5. Prueba de los relés y puesta en servicio

- 5.1 Conexión de la tensión auxiliar
- 5.2 Prueba de los valores de ajuste
- 5.3 Test secundario
  - 5.3.1 Aparatos necesarios
  - 5.3.2 Prueba de los valores de respuesta y de reposición
  - 5.3.3 Prueba de los valores de disparo
- 5.4 Test primario
- 5.5 Mantenimiento
- 5.6 Prueba de funcionamiento

## 6. Datos técnicos

- 6.1 Carcasa
- 6.2 Datos técnicos

## 7. Formulario para el pedido

## 1. Aplicaciones y características

Los dispositivos de protección de redes eléctricas evitan daños o respectivamente minimizan la extensión y propagación de daños ya producidos. Garantizan la alimentación, a ser posible libre de fallos, de los restantes consumidores conectados.

La protección diferencial para cables es una protección de objeto absolutamente selectiva. Esta protección reconoce en un tiempo mínimo los fallos o errores situados en el ámbito de protección, para lo cual se comparan las corrientes existentes entre dos puntos de medida, p. ej. las corrientes en los dos extremos de un cable. Los fallos, que se detectan en un mínimo de tiempo, son:

- Cortocircuitos entre conductores
- Fallos de aislamiento
- Derivaciones a tierra (en caso de toma de tierra en estrella rígida o de bajo ohmiaje).

En todas las demás situaciones de servicio (p. ej. fallos fuera del margen de protección), no pueden producirse disparos.

El aparato de protección *XD1-L* para cables está disponible en una ejecución básica que, a un precio muy favorable, cumple las exigencias principales de una protección diferencial. Con ayuda de placas de circuitos impresos adicionales puede ampliarse en cualquier momento la versión básica, y entonces, aplicando nuevos criterios a la valoración de las señales de medida se logra una vigilancia efectiva y segura, incluso en procesos transitorios fuera del margen de protección que dan lugar a la saturación de los transformadores de corriente.

Por eso, el relé de protección ampliado *XD1-L SAT* es especialmente apropiado para utilización en:

- Distintos grupos de transformadores
- Equipamiento a posteriori
- Situaciones difícilmente controlables
- Objetos a proteger de alto valor
- Elevada potencia de red
- Alimentación de motores.

El **XD1-L** de la *PROFESSIONAL LINE* presenta las características siguientes:

- Indicación de fallos a través de LED's
- Márgenes de trabajo extremadamente amplios de la tensión de alimentación gracias a la etapa de red de amplio margen
- Grandes márgenes de ajuste con escalonamientos muy finos para el ajuste
- Tiempo de reacción extremadamente rápido
- Forma de construcción compacta mediante técnica SMD
- Relé estático de protección diferencial con estabilización regulable, dependiente de la corriente
- Característica de disparo de dos etapas con tiempos de comando de 100 ms y 40 ms, dependiendo de la corriente de fallo
- Utilizables para 45 hasta 65 Hz
- Carga de los transformadores de corriente < 0,05 VA con  $I_N$
- Ajustes de los puntos de conmutación:  
*Corriente diferencial:*  
10 hasta 85% de  $I_N$  en 16 etapas  
*Estabilización dependiente de la corriente:*  
10 hasta 85% de la corriente que fluye en 16 etapas
- Separación galvánica de todas las entradas de la electrónica del relé
- Elevada compatibilidad electromagnética
- Alta exactitud y resistencia a temperatura gracias a la utilización de componentes de precisión
- Margen de temperatura tolerado:  
-20° C hasta +70° C
- Cumple las exigencias de las normas VDE 0435, parte 303 y IEC 255
- Vigilancia de rotura de hilos para los conductores de los transformadores de corriente (Vigilancia de hilos auxiliares).

Características especiales del equipamiento complementario para detección de saturación (Suplemento de tipo **SAT**):

- Reconoce manifestaciones de saturación de los transformadores principales de corriente
- Trabaja "correctamente" a pesar de la saturación de los transformadores y evita disparos de error
- Este equipamiento complementario puede instalarse con posterioridad, cuando las situaciones de saturación aparecen más tarde, p. ej. tras la ampliación de la potencia de red.

Otras características del aparato son:

- Construcción y estructura fáciles de mantener
- La técnica de platinas enchufables permite ampliar de manera muy sencilla el aparato básico
- Diodos luminosos indican las distintas situaciones de servicio.

## 2. Estructura

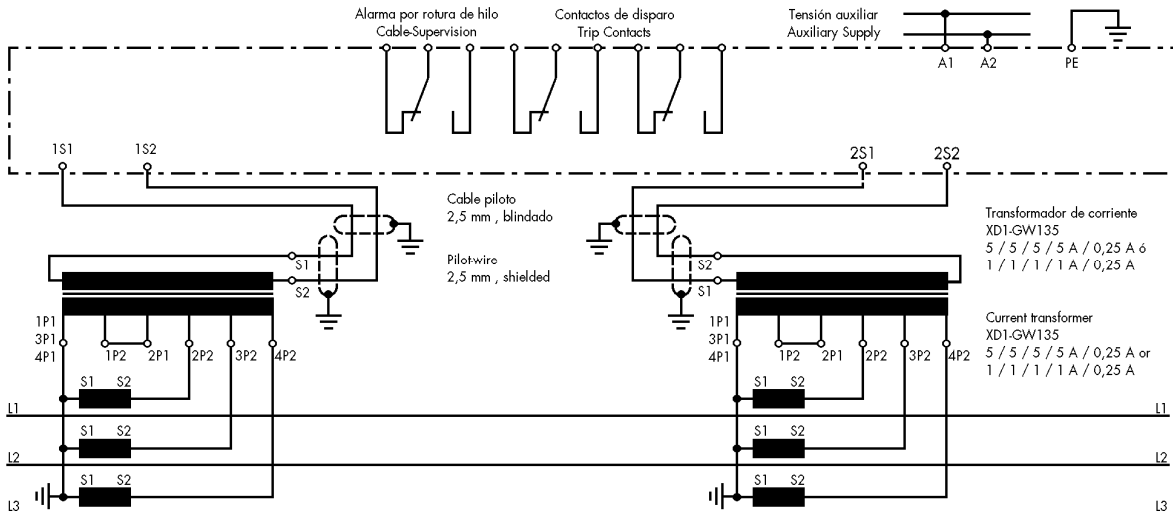


Figura 2.1: Esquema de conexiones

### Alimentación de tensión auxiliar

El **XD1-L** precisa una alimentación especial separada de tensión auxiliar, pudiéndose utilizar tensión continua o alterna.

El **XD1-L** dispone para ello de una etapa de red de amplio margen. A las bornas de conexión A1 - A2 se pueden conectar tensiones auxiliares en un margen comprendido entre 19 - 390 V DC, 35 - 275 V AC.

### Transformador mixto

Los tres transformadores de corriente para cada extremo del conductor se conectan a un transformador mixto trifásico (Tipo **DL2-GW135**). Las tres corrientes de los transformadores se conjuntan para dar lugar a una corriente alterna característica monofásica. Para la vigilancia de la señal de medida sólo hacen falta dos hilos auxiliares. Esta protección diferencial se utiliza para longitudes de cable de hasta 1500 metros. La electrónica interna vigila estos conductores piloto para detectar cualquier rotura de los hilos. En caso de rotura o fallo de la alimentación el relé de vigilancia se desactiva y cierra los contactos 31 - 32. Al mismo tiempo se bloquea la etapa de disparo.

### Posición de los contactos

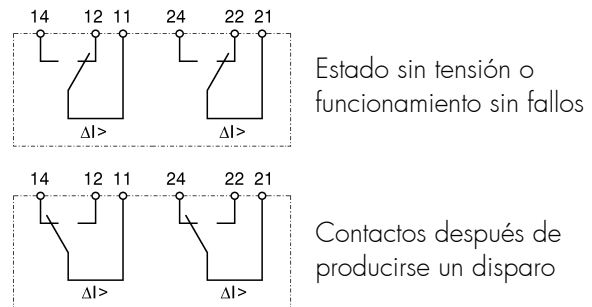


Figura 2.2: Posiciones de los contactos del relé de disparo

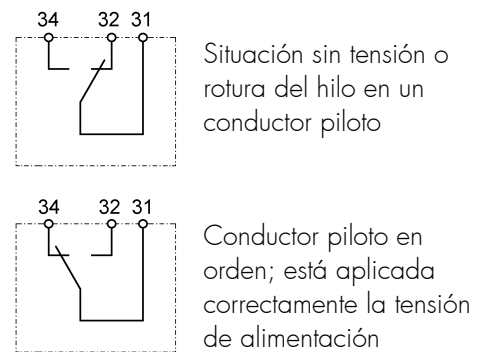


Figura 2.3: Posiciones de los contactos del relé de alarma

### 3. Funcionamiento

#### 3.1 Principio fundamental de la protección diferencial

El principio de la protección diferencial se basa sobre la comparación de la corriente entre los dos extremos del conductor.

Si se considera, idealmente, el conductor como un punto nodal, según Kirchoff "la suma de todas las corrientes entrantes y salientes tiene que ser igual a cero". Si se produce una corriente diferencial  $I_d$ , esto indica que existe algún fallo o avería dentro del margen de protección.

En la versión básica el relé de protección diferencial **XD1-L** detecta estos tipos de corrientes diferenciales  $I_d$  y da lugar a la desconexión de acuerdo con la característica ajustada de la etapa de medición fina (Ver características de disparo).

Para mejor aclarar el funcionamiento, la figura 3.1 muestra el esquema de principio del **XD1-L**:

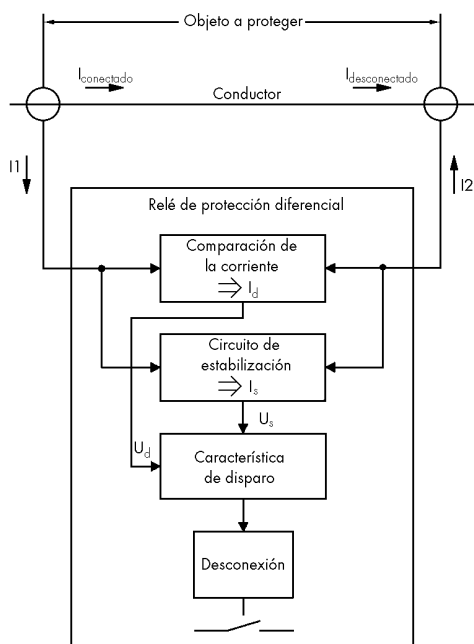


Figura 3.1: Esquema de principio del campo de protección diferencial  
 $I_d$ = Corriente diferencial, magnitud que ocasiona el disparo  
 $I_s$ = Magnitud estabilizadora

#### 3.2 Principio de trabajo del equipamiento auxiliar SAT

En muchos sistemas de protección diferencial se producen inestabilidades que pueden ocasionar un disparo, debido a que los transformadores de corriente experimentan la saturación del núcleo a causa de procesos transitorios como son, p. ej.:

- Cortocircuito externo con grandes potencias
- Fase de arranque de grandes accionamientos a motor
- Corrientes de magnetización (imantación) de transformadores sin carga.

En esta situación, los transformadores de corriente, dispuestos en ambos extremos de la zona de protección, no forman la corriente "correcta" en el lado del secundario (en comparación con la corriente del lado del primario). El relé de protección diferencial reconoce, por ello, una corriente diferencial  $I_d$  en el lado del secundario de los transformadores de corriente, corriente que no existe en el lado del primario, lo que puede dar lugar a un disparo de fallo.

La figura 3.2 pone de manifiesto la saturación del núcleo debido a una corriente de cortocircuito. Esta corriente de cortocircuito contiene, casi siempre, una componente de corriente continua. La elevada corriente en el lado del primario, que se produce en este tipo de fallos, genera una inducción magnética  $B$  en el núcleo del transformador, y con ello hace que el núcleo de hierro se sature. El núcleo de hierro mantiene esta elevada inducción hasta que la corriente del primario descienda hasta cero. Durante los períodos en los que el núcleo se encuentra en situación de saturación, la corriente del secundario no se corresponde con la corriente del primario sino que puede llegar a ser igual a cero.

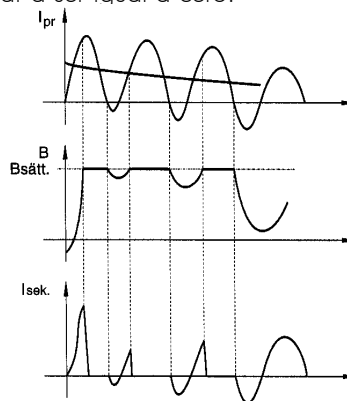


Figura 3.2: Comportamiento de transmisión de un transformador de corriente saturado  
 $I_{pr}$ = Corriente primaria con corriente continua  
 $B_{sätt}$ = Inducción en el núcleo  
 $I_{sek}$ = Corriente secundaria

Cuando hay distinta saturación de los transformadores de corriente correspondientes a una misma zona de protección, se genera asimismo una corriente diferencial  $i_d$  que da lugar al disparo del relé. En la figura 3.3 y con ayuda de un ejemplo, se muestra como difieren los valores de medida a causa de las distinta saturación de los transformadores de corriente.

La figura 3.3, a la derecha, reproduce una corriente secundaria durante un fallo interno, mientras que el transformador de corriente está saturado. La corriente diferencial  $i_d$  representa, en este caso, una auténtica corriente de fallo y el relé tiene que dispararse sin retardo alguno.

En la figura 3.3 a la izquierda, se muestran dos corrientes secundarias en el momento de producirse un fallo externo, en cuyo caso la corriente  $i_1$  está distorsionada a causa de la saturación del transformador mientras que la corriente  $i_2$  es transmitida correctamente. La corriente diferencial  $i_d$  se produce únicamente por la saturación del transformador y no puede ocasionar un disparo.

Izquierda: Fallo interno, alimentación en un solo lado

- $i_1$  = Corriente secundaria de un transformador de corriente saturado (teóricamente)
- $i_2$  = 0; sólo en caso de fallo interno con alimentación del lado 1 (Ver figura 3.1)
- $i_d$  = Corriente diferencial medida

Derecha: Fallo externo

- $i_1$  = Corriente secundaria de un transformador de corriente saturado (teóricamente)
- $i_2$  = Corriente secundaria del transformador (Ver figura 3.1)
- $i_d$  = Corriente diferencial medida

Las curvas de la corriente diferencial  $i_d$  tienen que ser diferentes en los dos casos considerados.

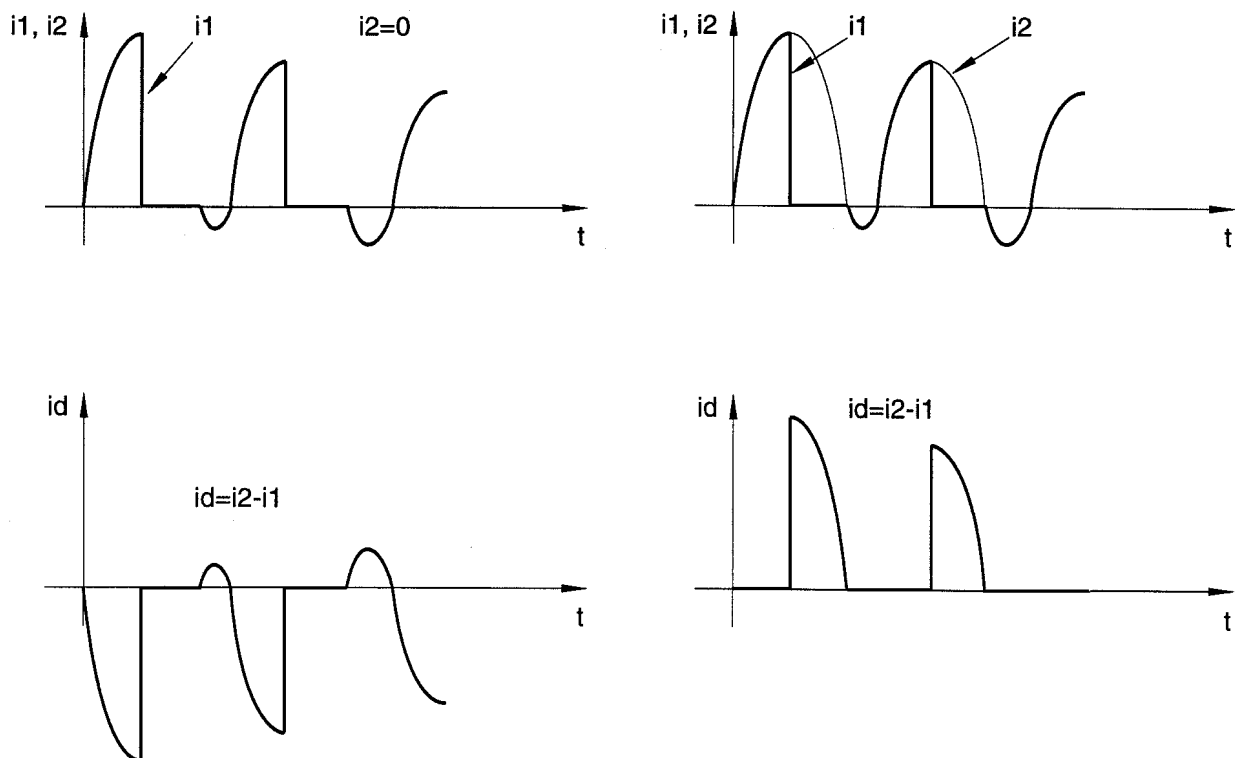


Figura 3.3: Comparación de la corriente en transformadores de corriente con saturación del núcleo a causa de la componente de corriente continua contenida en la corriente de fallo

El equipamiento suplementario **SAT** analiza la corriente diferencial por separado para cada fase. El módulo **SAT** distingue la corriente diferencial y determina los valores siguientes:

- Velocidad de variación de la corriente diferencial  $d(i_d)/dt$
- El signo previo de  $d(i_d)/dt$
- Fallo interno/externo
- Duración de la saturación durante un período
- Saturación de corriente continua o de corriente alterna.

El momento de la máxima variación de velocidad de la corriente diferencial  $d(i_d)/dt$  es un signo claro del comienzo de la saturación del núcleo. El signo previo de esta variación  $d(i_d)/dt$  diferencia un fallo interno de uno externo.

Si tan sólo se registra un valor extremo de  $d(i_d)/dt$  por cada período, esto indica una saturación por un componente de corriente continua.

Si, en cambio, se registran dos valores extremos de  $d(i_d)/dt$  por cada período, esto es indicativo de que la saturación se produce por un componente de corriente alterna.

El circuito de medida determina, en base a las magnitudes características anteriores, lo siguiente:

- Solamente fallos externos conducen al bloqueo del relé de disparo
- En caso de saturación por una componente de corriente alterna o de corriente continua, se bloquea la medición de la corriente diferencial hasta que se hayan atenuado los procesos transitorios, o se cancela inmediatamente cuando se ha detectado un fallo interno.
- Si la saturación del núcleo está causado por una componente de corriente alterna, se bloquean únicamente los espacios de tiempo de la saturación dentro de un período, es decir, que el relé de protección diferencial es capaz de determinar la corriente diferencial aún en el supuesto de una fuerte saturación. Esta es una importante ventaja de estos relés, en comparación con los relés que utilizan exclusivamente filtros de armónicos para el registro de la saturación.
- Todos los procesos transitorios registrados dan lugar a un cambio de la característica de disparo en la etapa de medición basta (Ver características de disparo).

### 3.3 Diagrama de bloques

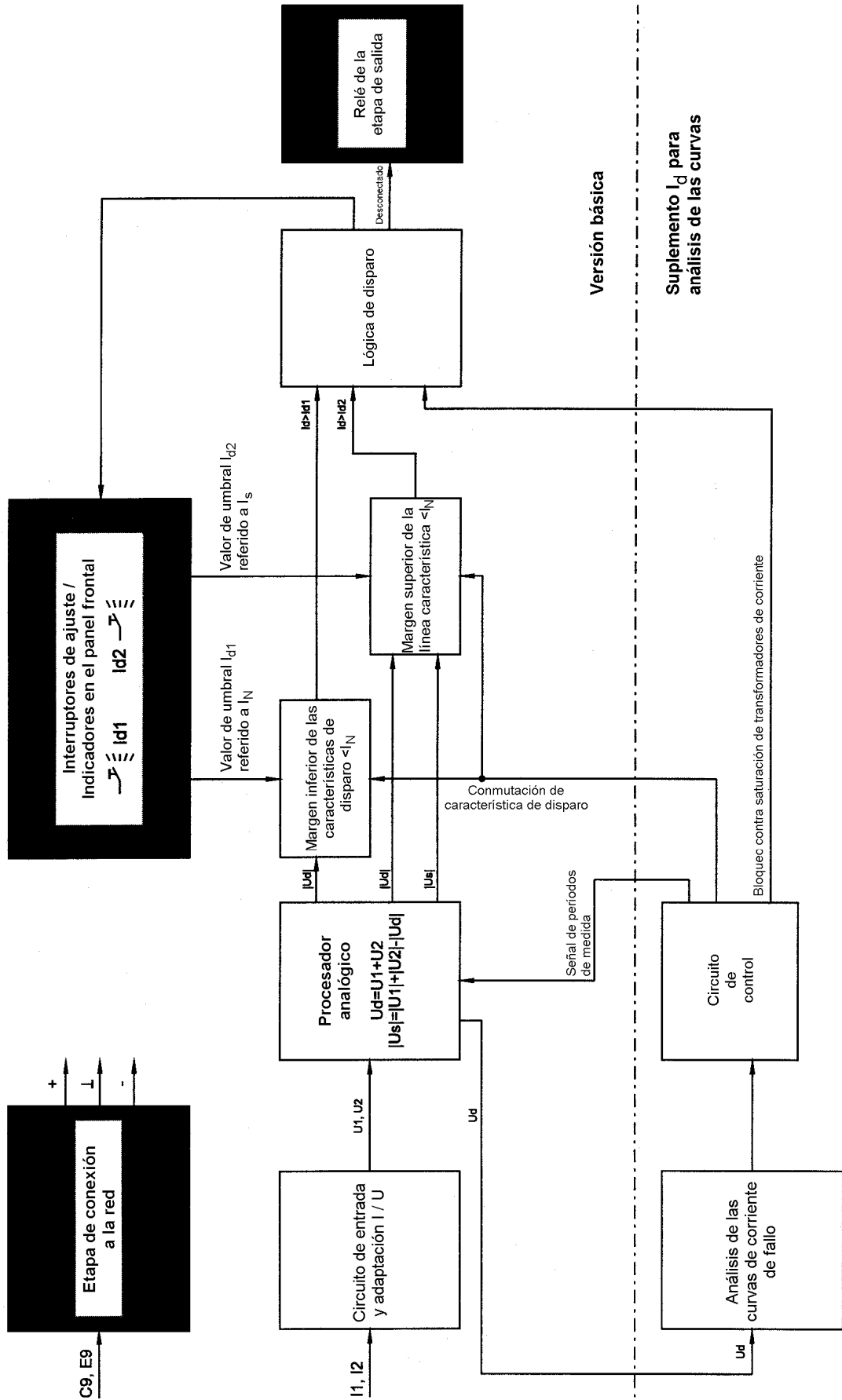


Figura 3.4: Diagrama de bloques



## 4. Mandos y ajustes

En la placa frontal del *XD1-L* se encuentran los mandos necesarios para el parametrado así como los elementos de indicación y señalización

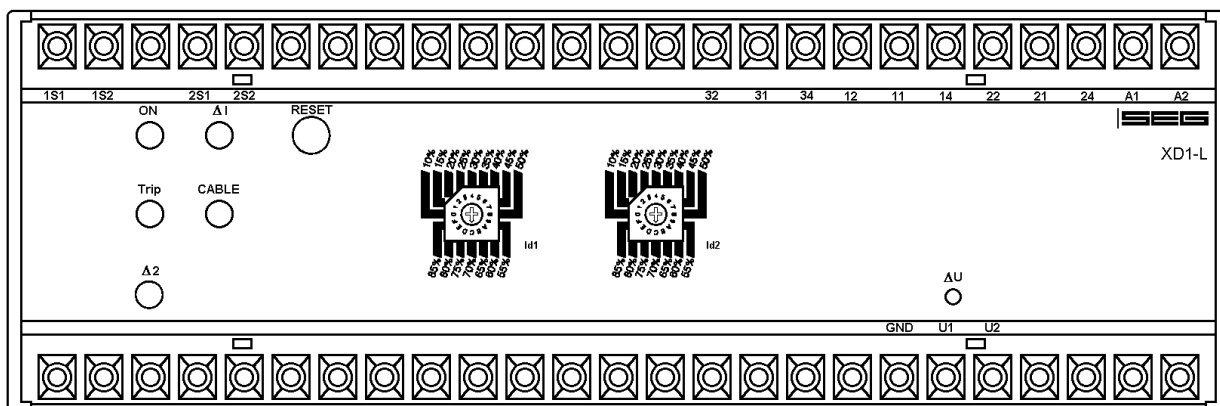


Figura 4.1: Placa frontal del XD1-L

Para ajustar los parámetros hay que abrir la cubierta transparente del relé, como se expone en la figura.

¡No forzar el aparato!

En la cubierta transparente hay dos zonas para introducir rótulos de identificación

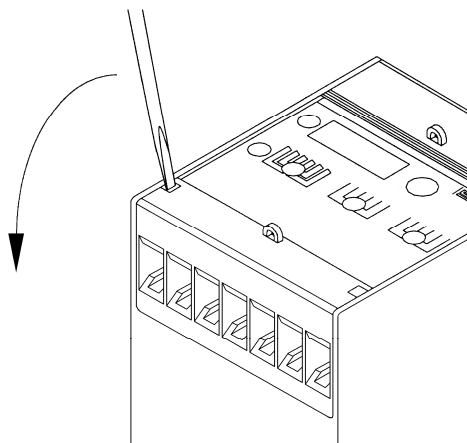


Figura 4.2: Apertura de la tapa del aparato

### LED's

El LED "ON" sirve para indicar la disponibilidad de funcionamiento del aparato (una vez aplicada la tensión auxiliar de alimentación  $U_V$ ).

Los LED's  $\Delta 1$  y TRIP sirven para indicación de fallos. El LED  $\Delta 2$  indica que está activada la etapa de medición basta (sólo con el módulo suplementario SAT).

Si no hay ninguna rotura de cable en los conductores piloto y si están estos correctamente conectados se enciende con luz verde el LED "CABLE".

### Tecla de Reset

La tecla de Reset sirve para cancelar y reponer los LED's después de producirse un disparo.

### Potenciómetro

El potenciómetro  $\Delta U$ , en la parte inferior derecha de la placa frontal, sirve para regular los transformadores de ajuste.

## 4.1 Ajuste de los valores de disparo

En la protección diferencial se forma una magnitud de disparo  $I_d$  y una magnitud estabilizadora proporcional a la carga  $I_S$ . Los valores de estas magnitudes con los que se activa el relé, pueden consultarse en la característica de disparo (Ver capítulo 6.2). El margen de disparo se encuentra, en cualquier caso, por encima de la característica correspondiente.

El aparato básico solamente tiene el margen de la etapa de medición final (Etapa 1). Aquí el usuario puede ajustar la línea característica.

En la versión ampliada con el módulo suplementario SAT, en caso necesario la protección diferencial se conmuta automáticamente a la etapa de medición basta (Etapa 2). Tanto en la etapa de medición fina como en la medición basta se puede diferenciar entre un margen superior y uno inferior de la característica.

En el margen superior de la característica, en la etapa de medición fina, tiene lugar una estabilización frente a corrientes de fallo producidas como consecuencia de fallos de transformación de los transformadores de corriente.

### Margen superior de la característica:

$$I_{d2} \% = I_d / I_S = 10 \text{ a } 85\%$$

### Margen inferior de la característica:

$$I_{d1} \% = I_d / I_N = 10 \text{ a } 85\%.$$

Con ayuda del margen inferior de la característica se ajusta la corriente diferencial mínima con la que el relé debe activarse.

Para estabilización en caso de procesos transitorios, con ayuda del módulo suplementario SAT, se conmuta a la etapa de medición basta ajustada fija.

### Margen superior de la característica:

$$I_{d2} \% = I_d / I_S = 120\%$$

### Margen inferior de la característica:

$$I_{d1} \% = I_d / I_N = 200\%.$$

Se dispone aquí del siguiente escalonamiento de tiempo:

- Fallos con  $I_d / I_N < 200\%$  se desconectan con un tiempo de retardo de 100 ms.
- Fallos con  $I_d / I_N > 200\%$  se desconectan sin retardo (aprox. en 40 ms).

(Ver figura 6.3)

Estas versiones garantizan una rápida respuesta de la protección con caso de corrientes de cortocircuito muy altas.

## 4.2 Ajuste del valor de respuesta para la corriente diferencial

Los valores de respuesta para las corrientes diferenciales  $I_{d1}$  y  $I_{d2}$  pueden ajustarse con ayuda de los interruptores escalonados  $I_{d1}$  y  $I_{d2}$  en un margen comprendido entre 10% hasta  $85\% \times I_N$ , con escalonamientos del 5%.

Ejemplo:

Se pretende ajustar el desarrollo de la línea característica reflejada en el diagrama siguiente:

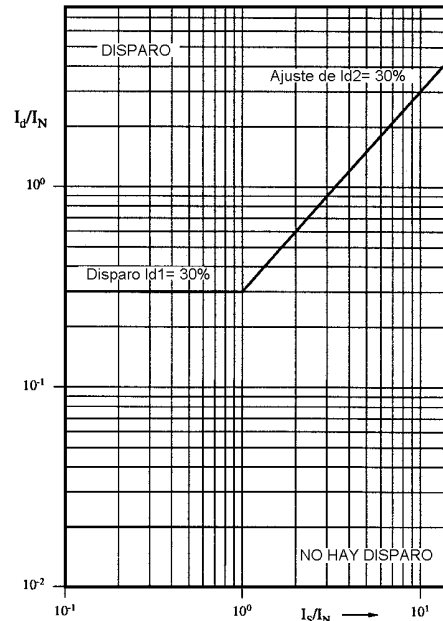


Figura 4.3: Ejemplo de característica

Para estos ajustes hay que poner los interruptores de escalonamiento para  $I_{d2}$  y para  $I_{d1}$  en las posiciones siguientes:

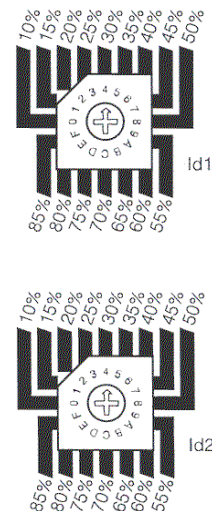


Figura 4.4: Ajuste de los interruptores de escalonamiento

## 5. Prueba de los relés y puesta en funcionamiento

Las siguientes instrucciones de prueba están destinadas a verificar el funcionamiento de los aparatos y para la puesta en servicio.

Para evitar que el aparato resulte destruido y para garantizar el correcto funcionamiento, debe prestarse la máxima atención a los puntos siguientes:

- La tensión auxiliar nominal de los aparatos tiene que coincidir con la tensión auxiliar existente en el lugar de emplazamiento
- La corriente nominal del aparato tiene que coincidir con los valores existentes en la estación
- Los transformadores de corriente tienen que estar correctamente conectados.
- Todos los circuitos de medida así como los relés de salida tienen que estar correctamente conectados.

### 5.1 Conexión de la tensión auxiliar

#### ¡Atención!

Antes de conectar los aparatos a la tensión auxiliar hay que asegurarse de que esta tensión coincida con la tensión auxiliar nominal de los aparatos que figura en las placas de características de los aparatos.

Después de conectar la tensión auxiliar (Bornas C9/E9) se enciende el LED "ON" de la placa frontal del aparato con luz verde.

### 5.2 Prueba de los valores de ajuste

Controlando las posiciones de los microinterruptores DIP puede verificarse el valor de ajuste parametrado. En caso necesario, el valor ajustado puede modificarse con ayuda del microinterruptor DIP.

### 5.3 Test secundario

#### 5.3.1 Aparatos necesarios

- Amperímetro de la clase 1 o mejor
- Fuente de tensión auxiliar adecuada a la tensión secundaria nominal de los aparatos
- Fuente de corriente alterna monofásica (Ajustable entre  $0 - 1,0 \times I_N$ )
- Aparato de conmutación
- Cables de medida y accesorios

#### ¡Observación!

Antes de iniciar la prueba con corriente en el lado del secundario, hay que asegurarse de que el relé no pueda ejecutar ninguna maniobra de conmutación en la instalación (Peligro de desconexión).

#### 5.3.2 Prueba del valor de respuesta y del valor de reposición

Para comprobar el valor de respuesta para  $I_{d1}$  hay que aplicar al **XD1-L** una corriente alterna de prueba a través de las bornas 1S1 - 1S2.

Al verificar el valor de respuesta, al principio la corriente alterna de prueba tiene que ser más pequeña que el valor de respuesta ajustado para  $I_{d1}$ . A continuación se elevará paulatinamente la corriente alterna de prueba hasta que el relé se dispare. Esta circunstancia se señala encendiéndose el LED "TRIP". El valor que marca el amperímetro no debe diferir del valor de ajuste  $I_{d1}$  en más de  $\pm 2,5\%$ .

#### 5.3.3 Prueba del tiempo de disparo

Para verificar el tiempo de disparo (tiempo propio del relé) se conecta un temporizador con los contactos del relé de disparo.

El temporizador tienen que arrancarse al mismo tiempo que se aplica la corriente alterna de prueba y se debe parar en el mismo momento que el relé se dispare.

### 5.4 Test primario

En general, se puede hacer un test con corrientes en el lado del primario (test real) del transformador de corriente de la misma manera que se hace el test con las corrientes secundarias. Como los costes y la carga de la instalaciones, en determinados casos, pueden llegar a ser muy elevados, estos test solamente deberían realizarse en casos excepcionales y cuando sean verdaderamente imprescindibles.

## 5.5 Mantenimiento

Los relés, por lo general, suelen verificarse in Situ, a intervalos regulares, que pueden diferir de un usuario a otro y que dependen, entre otras cosas, del tipo de relé, de la aplicación, de la seguridad de funcionamiento (importancia) del objeto a proteger y de la experiencia del usuario en el pasado con estos aparatos.

En los relés de protección estáticos, como es el caso del *XD1-L*, la experiencia nos indica que es suficiente con un intervalo de mantenimiento de un año.

## 5.6 Prueba de funcionamiento

### ¡Observación!

A fin de evitar una desconexión indeseada e involuntaria del conductor a proteger, en su caso deberá interrumpirse el cable de disparo, que deberá volver a conectarse una vez efectuada la prueba.

Ahora puede realizarse la prueba de protección diferencial.

Para ello debe fluir por el conductor una corriente de carga de  $50\% \times I_N$  como mínimo. Este valor de la corriente tiene que estar claramente por encima del valor de ajuste de  $I_{d1}$ . A continuación se puentea un bobinado en el lado del secundario de los transformadores principales de corriente, p. ej. S1 - S2 en la fase L1, en un extremo del cable y a ser posible con bajo ohmiaje.

### ¡Atención!

No abrir el circuito de corriente (peligro de muerte). Debido al puente del bobinado del secundario esta corriente no fluye por el transformador mezclador, con lo que se produce una importante corriente diferencial que hace que se dispare la protección diferencial.

Esta prueba puede realizarse también en las otras fases de la misma manera.

## 6. Datos técnicos

### 6.1 Carcasa

El *XD1-L*, como todos los demás aparatos de la *PROFESSIONAL LINE* está previsto para fijación sobre carriles según DIN EN 50 022.

La placa frontal del aparato está protegida mediante una tapa transparente precintable (IP 40).

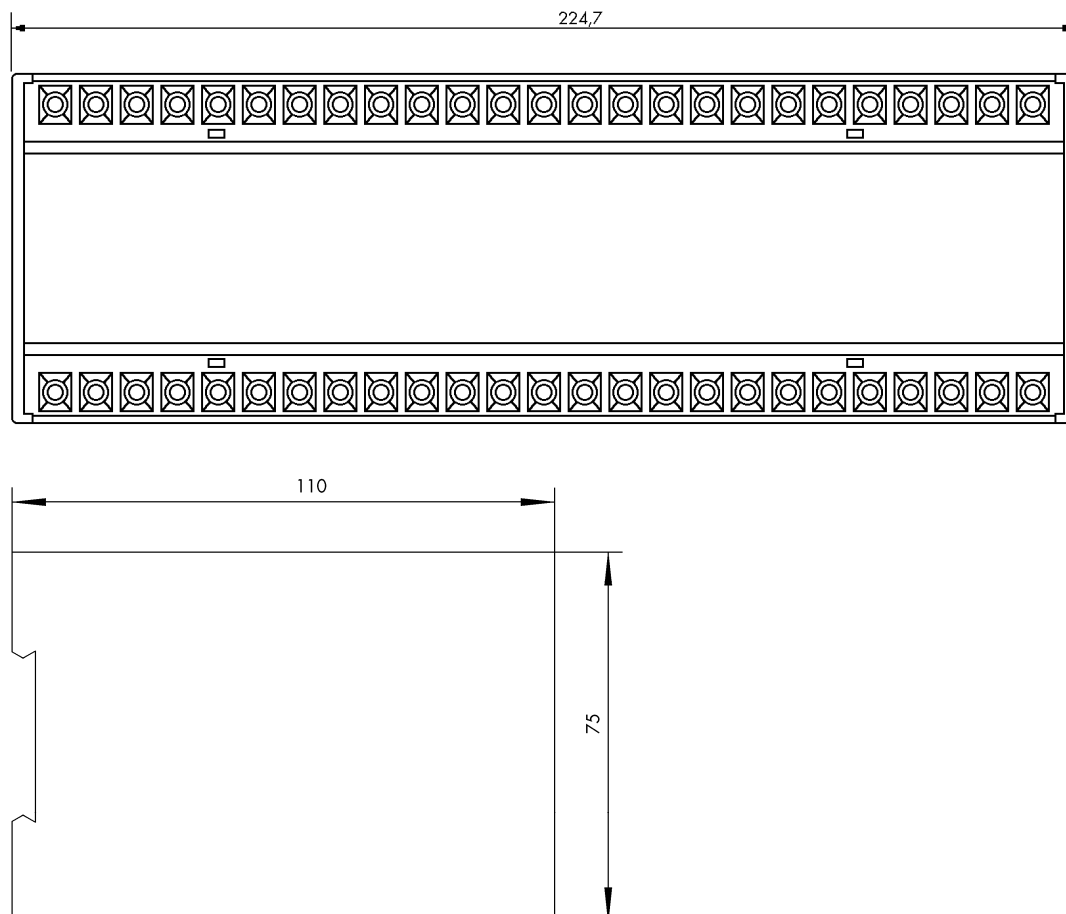


Figura 6.1: Esquema de dimensiones del *XD1-L*

#### Bornas de conexión

Las bornas de conexión permiten la conexión de secciones de conductor de hasta  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  como máximo. Para la conexión de las bornas hay que quitar la tapa transparente del aparato (Ver capítulo 3).

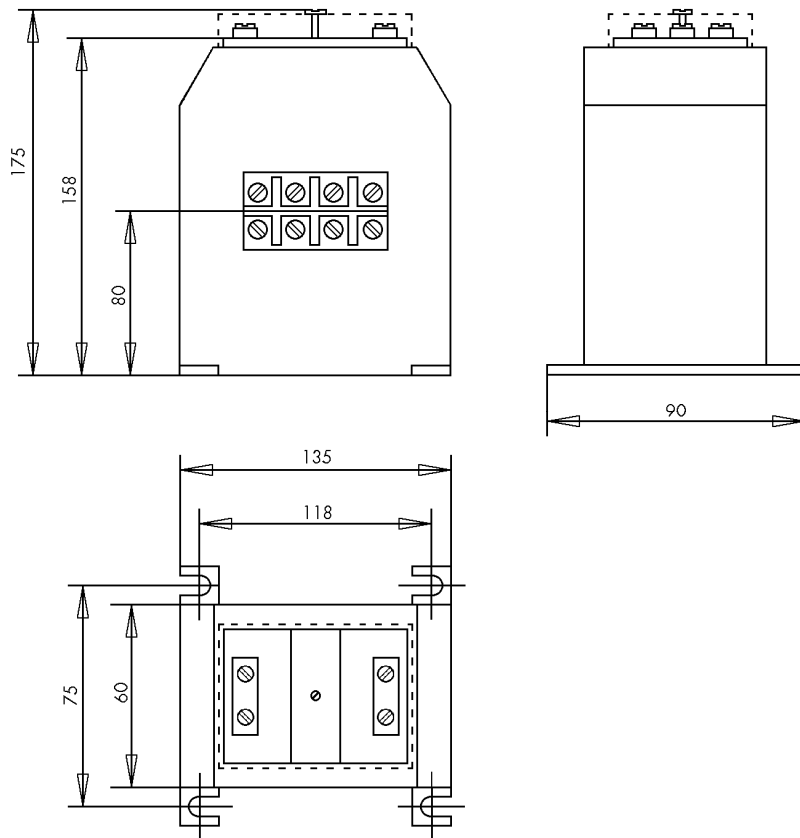


Figura 6.2: Transformador mezclador DL2-GW135

## 6.2 Datos técnicos

### Entrada de medida

Datos nominales:  
Corriente nominal: 0,25 A  
Frecuencia nominal  $f_N$ : 5 - 60 Hz

Potencia absorbida en el circuito de corriente: con  $I_n = < 0,1$  VA

Carga térmica del circuito de corriente: Corriente de choque (una semionda): 250 x  $I_n$   
durante 1 s: 100 x  $I_n$   
durante 10 s: 30 x  $I_n$   
de forma permanente: 4 x  $I_n$

### Transformador mezclador

Tipo: DL2-GW135  
Forma de construcción: Transformador de corriente de bobinado de resina sintética  
Relación de transformación: 5/5/5/5/0,25 A ó 1/1/1/1/0,25 A  
Potencia: 2 VA  
Clase: 5 P 10  
Serie: 0,8/ 3 kV  
Frecuencia: 50 / 60 Hz  
Sección de conductor para cableado secundario: mín. 2,5 mm<sup>2</sup>

### Tensión auxiliar

Tensión auxiliar nominal  $U_H$ : 35 - 275 V AC  
19 - 390 V DC

### Datos comunes

Relación de desexcitación: > 97%  
Tiempo de reposición de la excitación: < 50 ms  
Tiempo de desexcitación después de un disparo: 100 ms  $\pm$  10 ms  
Tiempo mínimo de respuesta: 30 ms

### Relé de salida

Los relés de salida tienen las siguientes características eléctricas:

Potencia máxima de conmutación: 250 V AC / 1500 VA / Corriente de larga duración ó A  
Potencia de desconexión para tensión continua:

	óhmico	L / R= 40 ms	L / R= 70 ms
300 V DC	0,3 A/90 W	0,2 A/63 W	0,18 A/54 W
250 V DC	0,4 A/100 W	0,3 A/70 W	0,15 A/40 W
110 V DC	0,5 A/55 W	0,4 A/40 W	0,20 A/22 W
60 V DC	0,7 A/42 W	0,5 A/30 W	0,30 A/17 W
24 V DC	6,0 A/144 W	4,2 A/100 W	2,50 A/60 W

Corriente nominal de punta de conexión:	64 A (según VDE 0435/0972 y IEC 65/VDE 0860/8.86)
Corriente de conexión:	mínimo 20 A (16 ms)
Duración de vida mecánica:	30 x 10 <sup>6</sup> conmutaciones
Duración de vida eléctrica:	2 x 10 <sup>5</sup> conmutaciones con 220 V AC/6 A
Material de los contactos:	Óxido de plata-cadmio (AgCdO)

## Datos de sistema

Normas:	VDE 0435, parte 303, IEC 255-4, BS142
Esfuerzos climáticos: Margen de temperatura:	
Durante el almacenamiento:	-40° C hasta +85° C
Durante el funcionamiento:	-20° C hasta +70° C
Resistencia a condiciones climáticas clase F según DIN 40 040 y DIN IEC 65 partes 2-3:	más de 56 días a 40° C y con 95% de humedad relativa del aire
Pruebas de alta tensión según VDE 0435, parte 303 y IEC 55-5:	
Prueba de aislamiento:	2,5 kV (eff), 50 Hz, 1 minuto
Prueba de tensión de choque:	5 kV, 1,2 / 50 µs; 0,5 J
Prueba de alta frecuencia IEC 255-6:	2,5 kV / 1 MHz
Resistencia a perturbaciones por descarga de electricidad estática (ESD), según VDE 0843, parte 2 IEC 801-2:	8 kV
Resistencia a perturbaciones por campos electromagnéticos, según VDE 0843, parte 3; IEC 801-3:	10 V/m
Resistencia a perturbaciones frente a magnitudes de perturbación transitorias (Burst) según VDE 0843, parte 4; IEC 801-4:	4 kV / 2,5 kHz, 15 ms
Prueba de supresión de interferencias según DIN/VDE 57871:	Valor límite clase A
Esfuerzos mecánicos:	
Choques:	Clase 1 según DIN IEC 255, parte 21 - 2
Vibraciones:	Clase 1 según DIN IEC 255, parte 21 - 1
Clase de protección del frontal del aparato:	IP 40 con tapa del frontal cerrada
Peso:	aprox. 1,5 kg
Posición de montaje:	Cualquiera
Material de la carcasa:	Autoextinguible
Clase de sobretensiones:	III

¡Reservado el derecho a introducir modificaciones técnicas!



Características de disparo

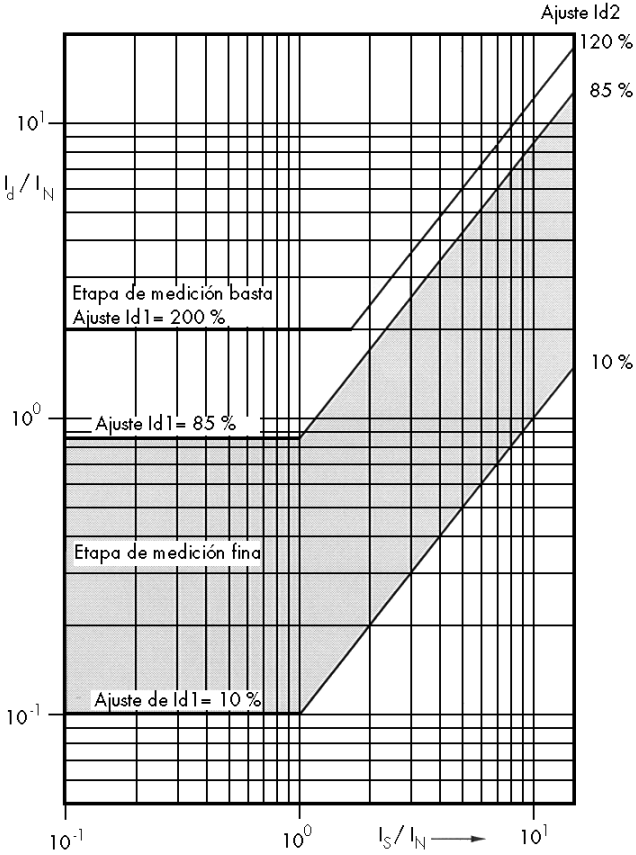


Figura 6.2: Margen de disparo

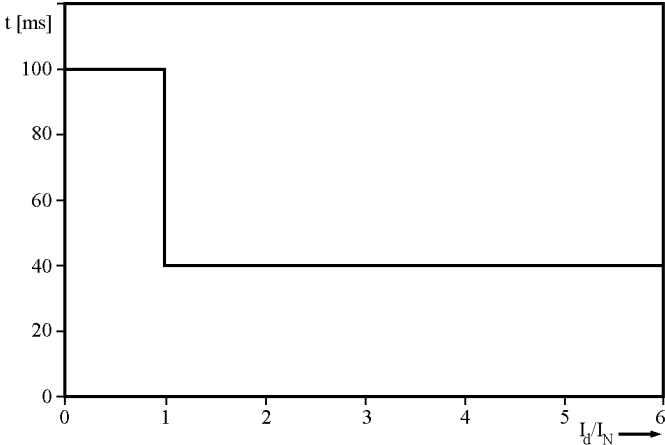


Figura 6.3: Tiempo de disparo

## Datos de exactitud

para  $I_S < I_N$ :

$$f = \left| \frac{I_{dDisp.} - I_{dAjust.}}{I_N} \right| \cdot 100 \%$$

para  $I_S \geq I_N$ :

$$f = \left| \frac{I_{dDisp.} - I_{dAjust.}}{I_S} \right| \cdot 100 \%$$

siendo:

$f =$	Fallo relativo
$I_S =$	Corriente estabilizadora
$I_N =$	Corriente nominal
$I_{dDisp.} =$	Corriente medida $I_d$ que da lugar al disparo
$I_{dAjust.} =$	Corriente ajustada para $I_d$ en la protección diferencial

Observación:

Los datos sobre exactitud presuponen que el aparato está perfectamente ajustado.

*Fallo básico en:*

- Margen de temperatura  
-5° C ... 40° C:

$$f \leq 2,5 \%$$

- Margen de frecuencia  
50 Hz ... 60 Hz:

$$f \leq 2,5 \%$$

Cuando las magnitudes de influencia temperatura y frecuencia difieren de los valores de referencia, deberán añadirse los siguientes errores adicionales al error básico:

*Fallo adicional con*

- Temperaturas de  
-20° C ... 70° C:

$$f_{zus} < 2,5 \%$$

- Frecuencias de  
45 Hz ... 66 Hz:

$$f_{zus} = 1 \%$$

## 7. Formulario para el pedido

Protección diferencial de cables	<b><i>XD1-L-</i></b>			
Corriente nominal para el transformador mezclador	1 A 5 A	<b>1</b> <b>5</b>		
Salida del relé con autorretención reposición manual			<b>SP</b>	
Suplemento para funcionamiento seguro en caso de saturación de los transformadores de corriente				<b>SAT</b>

## Listas de ajustes del XD1-L

Proyecto: \_\_\_\_\_

N° Com.-Nr.: \_\_\_\_\_

Grupo de funciones:= \_\_\_\_\_ Localidad:+ \_\_\_\_\_

Identificación aparato:- \_\_\_\_\_

Funciones de los relés: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### Ajuste de los parámetros

Función		Unidad	Ajuste de fábrica	Ajustes actuales
Id1	Corriente diferencial	% In	10	
Id2	Corriente diferencial	% In	10	



**Woodward SEG GmbH & Co. KG**

Krefelder Weg 47 · D – 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.Box) · D – 47884 Kempen (Germany)

Phone: +49 (0) 21 52 145 1

**Internet**

Homepage <http://www.woodward-seg.com>

Documentation <http://doc.seg-pp.com>

**Sales**

Phone: +49 (0) 21 52 145 635 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354

e-mail: [kemp.electronics@woodward.com](mailto:kemp.electronics@woodward.com)

**Service**

Phone: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455

e-mail: [kemp.pd@woodward.com](mailto:kemp.pd@woodward.com)