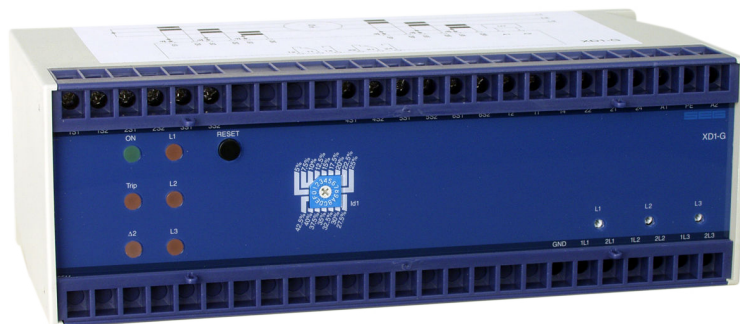


# HANDBUCH

Professional Line | PROTECTION TECHNOLOGY  
MADE SIMPLE

**XD1G** | DIFFERENZIALSCHUTZ FÜR GENERATOREN UND MOTOREN



## **DIFFERENZIALSCHUTZ FÜR GENERATOREN UND MOTOREN**

Originaldokument

Deutsch

Revision: D

**SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu verändern.**

**Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden geprüft und sind korrekt.  
SEG Electronics GmbH übernimmt keinerlei Garantie.**

**© SEG Electronics 2022  
Alle Rechte vorbehalten**

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Anwendung und Merkmale .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Aufbau.....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Funktionsweise .....</b>	<b>7</b>
3.1	Grundprinzip des Differenzialschutzes .....	7
3.2	Arbeitsprinzip der Zusatzausrüstung SAT .....	8
3.3	Blockdiagramm.....	11
<b>4.</b>	<b>Bedienung und Einstellungen .....</b>	<b>12</b>
4.1	Einstellen der Auslösewerte .....	13
4.2	Einstellen des Ansprechwertes für den Differenzstrom $I_{d1}$ (Feinmessstufe) .....	14
<b>5.</b>	<b>Test des Relais und Inbetriebnahme.....</b>	<b>15</b>
5.1	Anschließen der Hilfsspannung .....	15
5.2	Prüfen der Einstellwerte .....	15
5.3	Sekundärtest .....	15
5.3.1	Benötigte Geräte .....	15
5.3.2	Prüfen des Ansprech- und Rückfallwertes .....	15
5.3.3	Prüfen der Auslösezeit .....	16
5.4	Primärtest .....	16
5.5	Abgleich der Anpasswandler.....	16
5.6	Wartung.....	17
5.7	Funktionsprobe.....	17
<b>6.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>18</b>
6.1	Gehäuse .....	18
6.2	Technische Daten .....	19
<b>7.</b>	<b>Bestellformular.....</b>	<b>23</b>

# 1. Anwendung und Merkmale

Schutzeinrichtungen elektrischer Netze vermeiden Schäden bzw. minimieren die Ausbreitung bereits entstandener Schäden. Sie sichern eine möglichst störungsfreie Versorgung der übrigen angeschlossenen Verbraucher.

Der Differenzialschutz für Generatoren und Motoren ist ein streng selektiver Objektschutz. Er erkennt in kürzester Zeit Fehler, die innerhalb seines Schutzbereiches liegen, indem er die Ströme zwischen zwei Messpunkten miteinander vergleicht, z.B. den Strom auf der Sternpunktseite mit dem auf der Abgangsseite des Generators. Zu den "inneren Fehlern", bei denen eine Abschaltung erfolgen muss, gehören:

- Kurzschlüsse zwischen Statorwicklungen
- Statorerdschlüsse
- Kurzschlüsse und Erdschlüsse außerhalb des Gehäuses, jedoch innerhalb des Schutzbereiches (z.B. an Durchführungen oder Zuleitungen).

Bei allen anderen Betriebszuständen (z.B. Fehlern außerhalb des Schutzbereiches) darf es nicht zu Fehlauflösungen kommen.

Das Schutzgerät XD1-G für Generatoren und Motoren gibt es in einer Grundversion, die sehr preisgünstig die Hauptanforderungen an einen Differenzialschutz erfüllt. Mit Hilfe von Zusatzleiterplatten lässt sich die Grundversion jederzeit erweitern. Diese ermöglichen durch neue Kriterien der Messsignalauswertung eine sichere Überwachung auch bei transienten Vorgängen außerhalb des Schutzbereiches, die die Stromwandler in den Sättigungsbereich führen. Daher eignet sich das erweiterte Schutzrelais

XD1-G SAT besonders zum Einsatz bei:

- Unterschiedlichen Wandlersätzen
- Nachrüstungen
- Schwierig zu beherrschenden Verhältnissen
- Hochwertigen Schutzobjekten
- Hoher Netzleistung
- Speisung auf Motoren

Das XD1-G der PROFESSIONAL LINE zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Fehleranzeige über LEDs
- extrem weite Arbeitsbereiche der Versorgungsspannung durch universelles Weitbereichsnetzteil
- große Einstellbereiche mit sehr feinen Einstellstufen
- sehr schnelle Reaktionszeit
- Kompakte Bauform durch SMD - Technik
- Statisches, dreiphasiges Differenzialschutzrelais mit einstellbarer, stromabhängiger Stabilisierung
- Zweistufige Auslösezeitkennlinie mit Kommandozeiten von 100 ms und 40 ms, abhängig vom Fehlerstrom
- Anzeige der fehlerbehafteten Phase durch elektronischen Speicher
- Für 45 bis 65 Hz verwendbar
- Stromwandlerbürde < 0,05 VA bei IN
- Schaltpunkteinstellungen:  
Differenzstrom: 5 bis 42,5%  $I_N$  in 15 Stufen  
stromabhängige Stabilisierung:  
10 % vom durchfließenden Strom (fest eingestellt)
- Galvanische Trennung aller Eingänge von der Relais-Elektronik
- Hohe elektromagnetische Verträglichkeit
- Hohe Genauigkeit und Temperaturbeständigkeit durch Verwendung von Präzisionsbauteilen
- Zulässiger Temperaturbereich: - 20 °C bis + 70 °C
- Entspricht den Anforderungen nach VDE 0435, Teil 303 und IEC 255

Besonderheiten der Zusatzausrüstung für die Sättigungserkennung (Typenzusatz SAT):

- erkennt Sättigungserscheinungen der Hauptstromwandler
- arbeitet trotz Wandlersättigung "richtig" und vermeidet Fehlauslösungen
- Zusatzausrüstung ist nachrüstbar, wenn Sättigungserscheinungen erst später auftreten, z.B. nach Erhöhung der Netzleistung

Weitere Besonderheiten der Geräte sind:

- Servicefreundlicher Aufbau
- Die Stecktechnik der Platinen ermöglicht eine einfache Erweiterung des Grundgerätes
- Leuchtdioden zeigen die Betriebszustände an

## 2. Aufbau

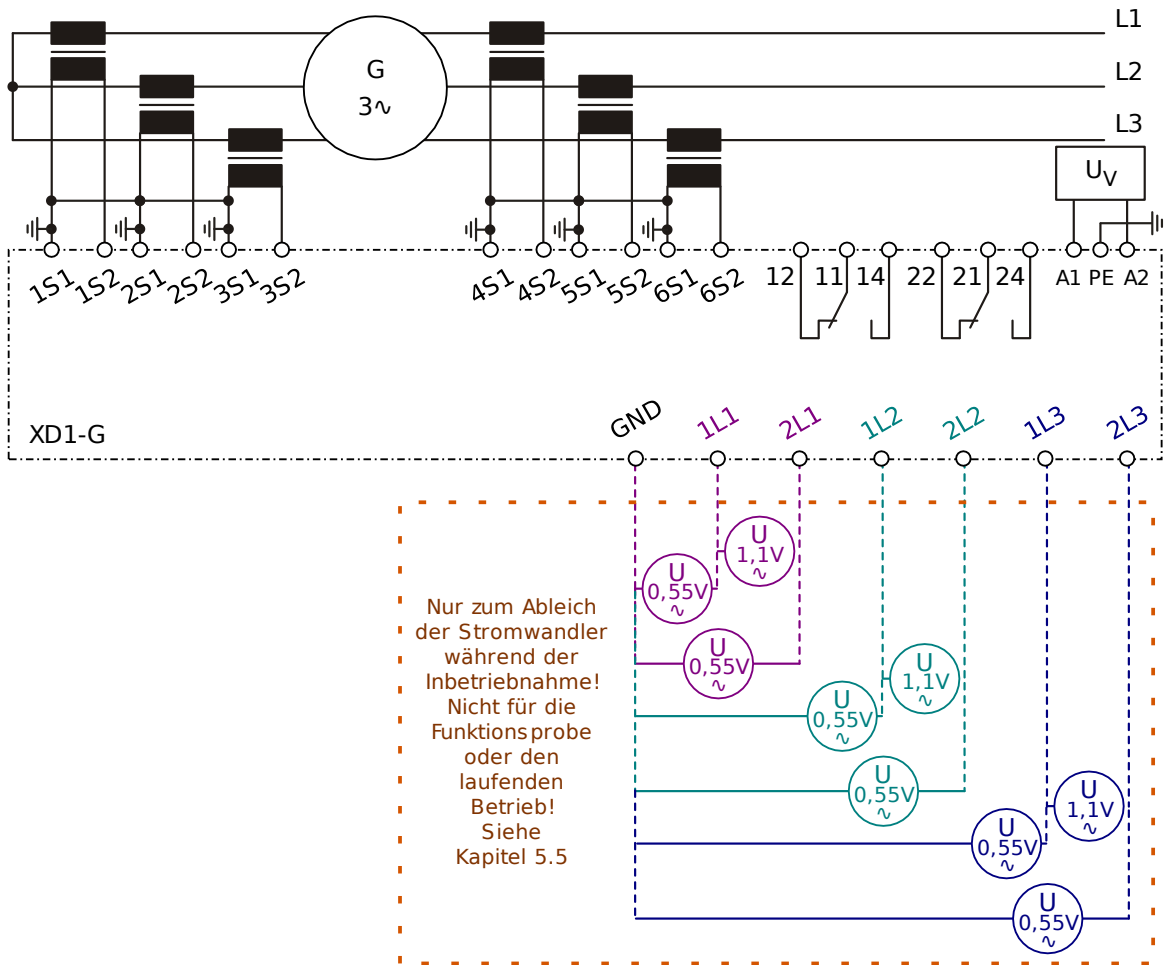


Abbildung 2.1: Anschlussbild

### Analogeingänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Generator-/Motorströme über die Klemmen 1S1 -3S2 sowie über die Klemmen 4S1 - 6S2 zugeführt.

### Hilfsspannungsversorgung

Das XD1-G benötigt eine separate Hilfsspannungsversorgung. Dafür ist eine Gleich- oder Wechselspannung zu verwenden. Das XD1-G besitzt dafür ein integriertes Weitbereichsnetzteil. An die Anschlussklemmen A1-A2 können Hilfsspannungen im Bereich von 19 - 390 V DC oder 35 - 275 V AC angeschlossen werden.

### Kontaktstellungen



Abbildung 2.2: Kontaktstellungen der Ausgangsrelais – links: spannungsloser Zustand oder Betrieb ohne Störung, rechts: Kontakte nach erfolgter Auslösung.

## 3. Funktionsweise

### 3.1 Grundprinzip des Differenzialschutzes

Prinzipiell beruht der Differenzialschutz auf der Grundlage des Stromvergleiches zwischen Sternpunktseite und dem Abgang des Generators.

Betrachtet man den Generator oder Motor idealisiert als Knotenpunkt, muss nach Kirchhoff "die Summe aller heran- und hinweg fließenden Ströme gleich Null sein". Tritt ein Differenzstrom  $I_d$  auf, so ist auf einen Fehler innerhalb des Schutzbereiches zu schließen.

In der Grundversion ermittelt das Differenzialschutzrelais XD1-G derartige Differenzströme  $I_d$  und bewirkt eine Abschaltung gemäß der Kennlinie der Feinmessstufe (siehe Auslösekennlinien).

Zur Erläuterung der Funktionsweise zeigt Abbildung 3.1 das Prinzipschaltbild des XD1-G

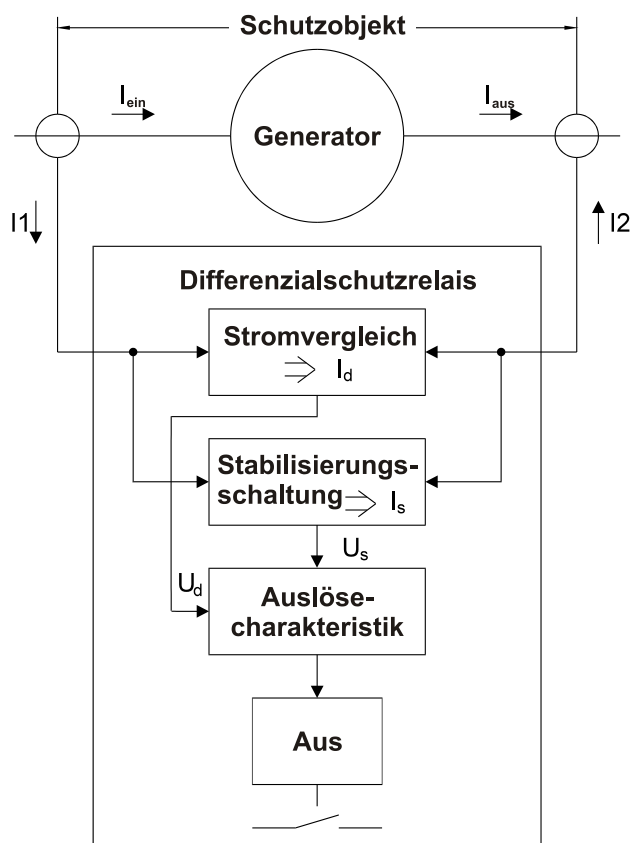


Abbildung 3.1: *Prinzipieller Aufbau des Differenzialschutzbereiches*  
 $I_d$  = Differenzstrom, auslösende Größe  
 $I_s$  = stabilisierende Größe

## 3.2 Arbeitsprinzip der Zusatzausrüstung SAT

Bei vielen Differenzialschutzsystemen treten Instabilitäten auf, die zu einer Auslösung führen können, weil die Stromwandler aufgrund von transienten Vorgängen wie:

- Externer Kurzschluss bei großen Leistungen
- Anlaufphasen großer motorischer Antriebe
- Aufmagnetisierungsströme von unbelasteten Transformatoren

eine Kernsättigung erfahren. In diesem Zustand bilden die Stromwandler, die auf beiden Seiten der Schutzzone angeordnet sind, nicht den "richtigen" (im Verhältnis zur Primärseite) sekundärseitigen Strom ab.

Das Differenzial-Schutzrelais erkennt dadurch auf der Sekundärseite der Stromwandler einen Differenzstrom  $I_d$ , der aber primärseitig nicht existiert und es kann somit zu einer FehlAuslösung kommen.

Abbildung 3.2 verdeutlicht die Kernsättigung aufgrund eines Kurzschlussstromes.

Dieser enthält meist eine Gleichstrom-Komponente. Der, bei dieser Fehlerart auftretende, primärseitige hohe Strom erzeugt im Wandlerkern eine magnetische Induktion  $B$ , die den Eisenkern zur Sättigung bringt.

Der Eisenkern hält diese hohe Induktion bis der primär-seitige Strom auf Null abklingt.

Während der Perioden, in denen sich der Kern in Sättigung befindet, entspricht der Sekundärstrom nicht dem Primärstrom sondern kann zu Null werden.

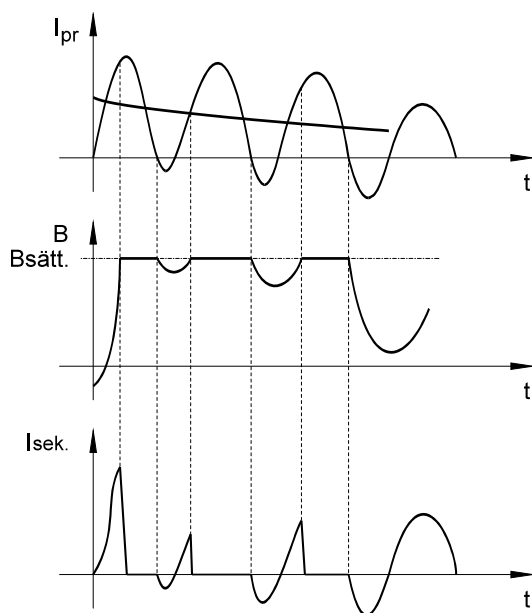


Abbildung 3.2: Übertragungsverhalten eines gesättigten Stromwandlers  
 $I_{pr}$  = Primärstrom mit Gleichstrom  
 $B_{sätt.}$  = Induktion im Kern  
 $I_{sek}$  = Sekundärstrom

Unterschiedliche Sättigung der Stromwandler, die zu einer Schutzzone gehören, erzeugen ebenfalls einen Differenzstrom  $I_d$ , der zur Auslösung des Relais führt. In Abbildung 3.3 wird anhand eines Beispiels gezeigt, wie die Messwerte aufgrund unterschiedlicher Wandler-sättigung differieren.

Abb. 3.3 rechts zeigt die Abbildung des Sekundärstromes, eines internen Fehlers, während der Stromwandler in Sättigung ist. Der Differenzstrom  $I_d$  stellt hierbei einen echten Fehlerstrom dar und das Relais muss unverzüglich auslösen.



Abbildung 3.3 links zeigt zwei Sekundärströme zum Zeitpunkt eines externen Fehlers, wobei der Strom  $i_1$  durch Wandlersättigung verzerrt ist, der Strom  $i_2$  jedoch korrekt übertragen wird. Der Differenzstrom  $i_d$  wird nur durch die Wandlersättigung hervorgerufen und darf nicht zur Auslösung führen.

Links: Interner Fehler, einseitige Speisung  
 $i_1$  = Sekundärstrom eines gesättigten Stromwandlers (theoretisch)  
 $i_2 = 0$ ; nur beim internen Fehler bei Speisung von Seite 1 (siehe Abb. 3.1)  
 $i_d$  = gemessener Differenzstrom

Rechts: Externer Fehler  
 $i_1$  = Sekundärstrom eines gesättigten Stromwandlers (theoretisch)  
 $i_2$  = Wandlersekundärstrom (siehe Abb. 3.1)  
 $i_d$  = gemessener Differenzstrom

Die Kurvenverläufe des Differenzstroms  $i_d$  müssen in beiden betrachteten Fällen unterschieden werden.

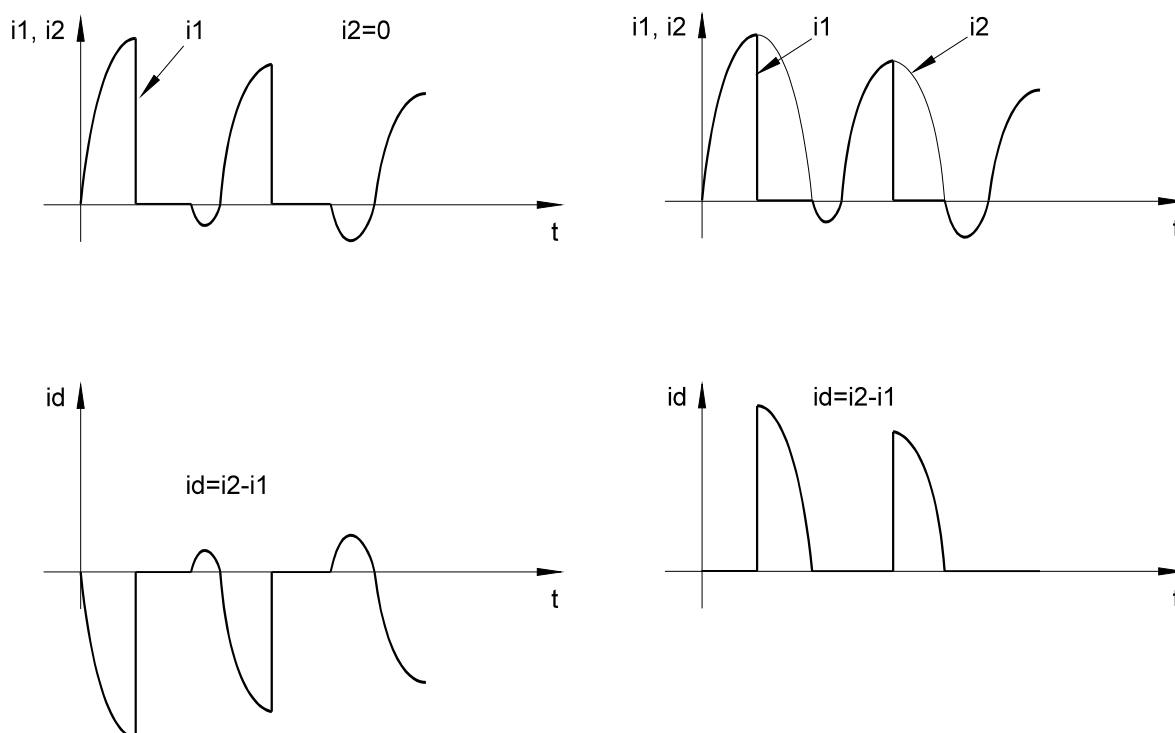


Abbildung 3.3: Stromvergleich bei Stromwandlern mit Kernsättigung durch die im Fehlerstrom enthaltene Gleichstrom-Komponente

Die Zusatzausrüstung „SAT“ analysiert den Differenzstrom für jede Phase separat. Das SAT-Modul unterscheidet den Differenzstrom und ermittelt:

- Änderungsgeschwindigkeit des Differenzstromes  $d(i_d)/dt$
- Das Vorzeichen von  $d(i_d)/dt$
- Interner / externer Fehler
- Dauer der Sättigung während einer Periode
- Gleichstrom- oder Wechselstrom-Sättigung

Der Moment der größten Änderungsgeschwindigkeit des Differenzstromes  $d(i_d)/dt$  ist ein deutliches Zeichen für den Beginn der Kernsättigung. Das Vorzeichen dieses  $d(i_d)/dt$ -Wertes unterscheidet einen internen von einem externen Fehler.

Wird nur ein extremer  $d(i_d)/dt$ -Wert pro Periode ermittelt, so deutet dies auf eine Sättigung durch eine Gleichstrom-Komponente hin.

Werden jedoch zwei extreme  $d(i_d)/dt$ -Werte pro Periode ermittelt, so ist dies ein Zeichen für die Sättigung durch eine Wechselstrom-Komponente.

Die Messschaltung ermittelt aus den vorherigen Kenngrößen:

- Nur externe Fehler führen zur Blockierung des Auslöse-Relais.
- Im Falle einer Kernsättigung durch eine Gleichstrom- oder Wechselstrom-Komponente wird die Differenzstrommessung solange blockiert, bis die transienten Vorgänge abgeklungen sind oder sofort aufgehoben, wenn ein interner Fehler ermittelt wird.
- Wird die Kernsättigung durch eine Wechselstrom-Komponente hervorgerufen, so werden nur die Zeitabschnitte der Sättigung innerhalb einer Periode blockiert, d.h. dass sogar im Falle einer starken Sättigung das Differenzschutzrelais in der Lage ist, den Differenzstrom zu ermitteln. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber Relais, die ausschließlich harmonische Filter zur Registrierung der Sättigung verwenden.
- Alle ermittelten transienten Vorgänge führen zu einem Wechsel der Auslöse-Kennlinie auf die Grobmessstufe (siehe Auslösekennlinien).

### 3.3 Blockdiagramm

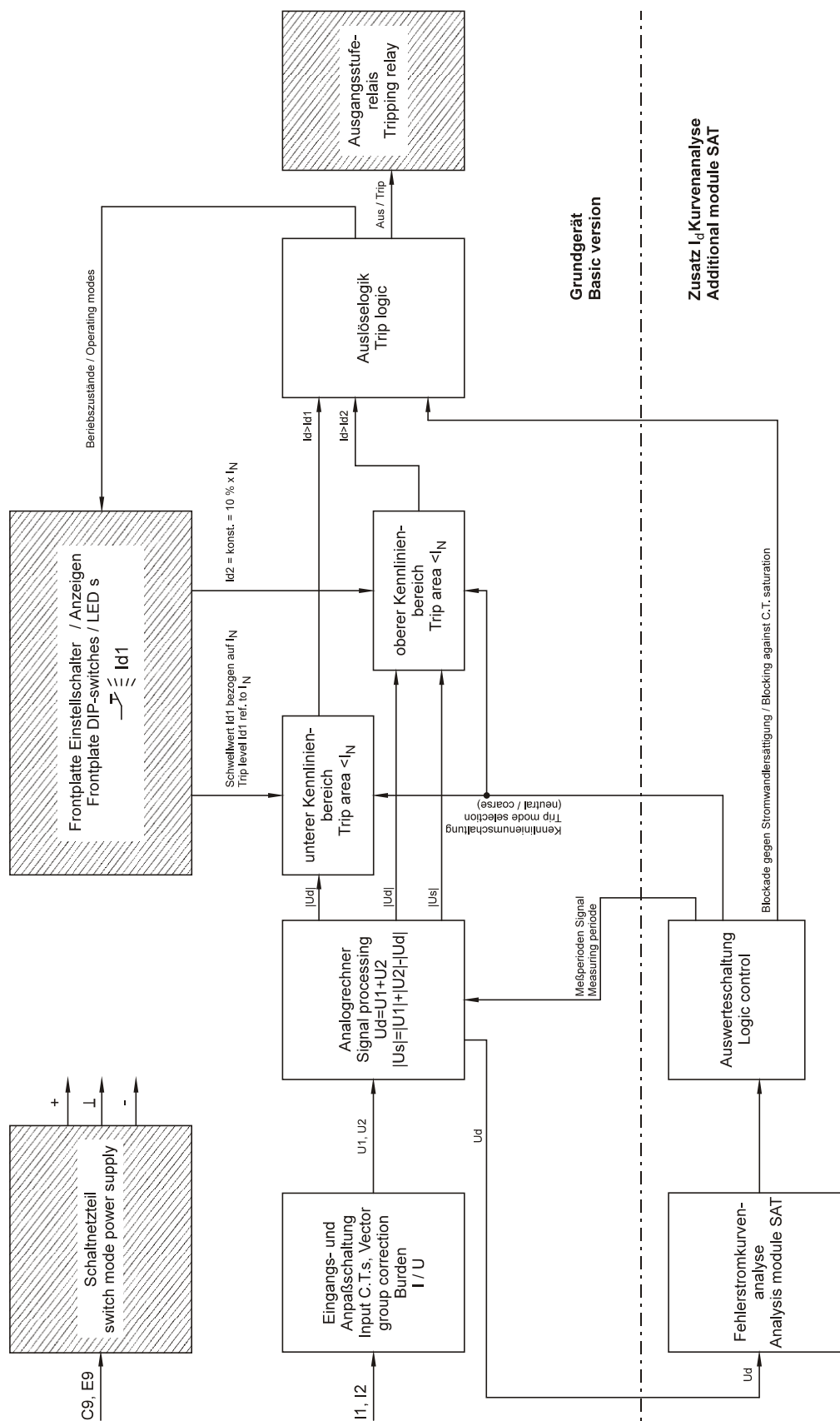


Abbildung 3.4: Blockdiagramm

## 4. Bedienung und Einstellungen

Auf der Frontplatte des XD1-G befinden sich die zur Parametrierung notwendigen Bedienelemente so-wie alle Anzeigeelemente.

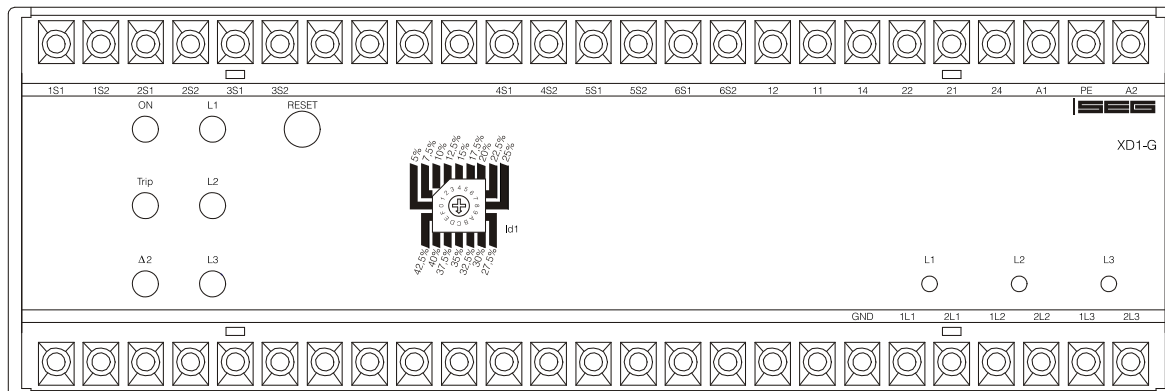


Abbildung 4.1: Frontplatte XD1-G

Zur Einstellung des Gerätes bitte die Klarsichtabdeckung des Gerätes wie dargestellt öffnen. Keine Gewalt anwenden! Die Klarsichtabdeckung bietet zwei Fächer zum Einschieben von Beschriftungsschildern.

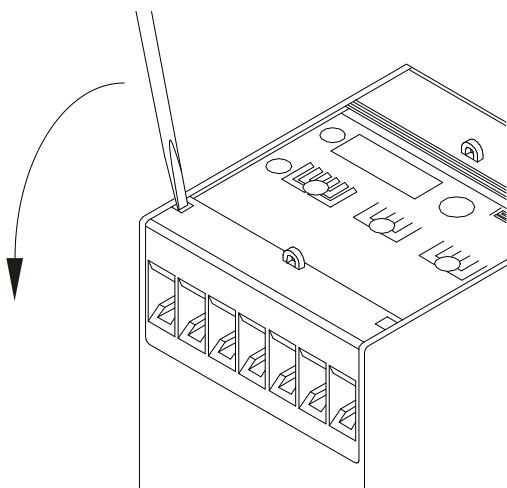


Abbildung 4.2: Öffnen des Gehäusedeckels

### LEDs

Die LED "ON" dient zur Anzeige der Betriebsbereitschaft (bei anliegender Hilfsversorgungsspannung  $U_v$ ). Die LEDs L1, L2, L3 und TRIP dienen zur Fehleranzeige. Die LED  $\Delta 2$  zeigt an, dass die Grobmessstufe aktiv ist (nur bei Zusatzausrüstung SAT).

### Reset-Taster

Der Reset-Taster dient zum Quittieren und Rücksetzen des Gerätes nach einer Auslösung.

### Potentiometer

Die 3 Potentiometer unten rechts auf der Frontplatte dienen zum Abgleich der Anpasswandler (Siehe hierzu Kapitel 5.5).

## 4.1 Einstellen der Auslösewerte

Im Differenzialschutz werden für jede Phase eine auslösende Größe  $I_d$  und eine lastproportionale, stabilisierende Größe  $I_S$  gebildet. Bei welchen Werten dieser beiden Größen (bezogen auf den Nennstrom  $I_N$  von 1A oder 5A) das Relais anspricht, ist der Auslösecharakteristik (siehe Kapitel 6.2) zu entnehmen. Der Auslösebereich liegt oberhalb der jeweiligen Kennlinie.

Beim Grundgerät gibt es nur den Bereich der Fein-messstufe (Stufe 1). Hier ist die Kennlinie im unteren Bereich vom Anwender einstellbar. Bei der erweiterten Version mit SAT wird zusätzlich bei Bedarf der Differenzialschutz automatisch auf die fest eingestellte Grobmessstufe (Stufe 2) umgeschaltet. Bei Grob- und Feinmessstufe lassen sich ein oberer und ein unterer Kennlinienbereich unterscheiden.

Im oberen Kennlinienbereich der Feinmessstufe erfolgt eine Stabilisierung gegenüber Fehlerströmen, die durch Übersetzungsfehler der Stromwandler entstehen:

oberer Kennlinienbereich:  $I_{d2}\%$  =  $I_d/I_S = 10\%$   
unterer Kennlinienbereich:  $I_{d1}\%$  =  $I_d/I_N = 5\% - 42,5\%$

Durch den unteren Kennlinienbereich wird der kleinste Differenzstrom festgelegt, bei dem das Relais anspricht.

Zur Stabilisierung bei transienten Vorgängen wird durch das Zusatzmodul SAT auf die fest eingestellte Grobmessstufe umgeschaltet:

oberer Kennlinienbereich:  $I_{d2}\%$  =  $I_d/I_S = 60\%$   
unterer Kennlinienbereich:  $I_{d1}\%$  =  $I_d/I_N = 100\%$

Dabei besteht folgende zeitliche Staffelung:

- Fehler mit  $I_d/I_N < 100\%$  werden mit einer Verzögerung von 100 ms abgeschaltet
- Fehler mit  $I_d/I_N > 100\%$  werden unverzögert (ca. 40 ms) abgeschaltet.

(Siehe Abb. 6.3)

Diese Ausführung gewährleistet ein schnelles Ansprechen des Schutzes bei hohen Kurzschlussströmen.

## 4.2 Einstellen des Ansprechwertes für den Differenzstrom $I_{d1}$ (Feinmessstufe)

Der Ansprechwert für den Differenzstrom  $I_{d1}$  kann mit Hilfe des Stufenschalters  $I_{d1}$  im Bereich von 5 % bis 42,5 %  $\times I_N$  mit einer Stufung von 2,5 % eingestellt werden.

Der Ansprechwert für den Differenzstrom  $I_{d2}$  kann nicht verändert werden. Der Wert für diesen Parameter ist konstant 10 % des tatsächlich fließenden Stromes im internen Messkreis.

Beispiel:

Der im folgenden Diagramm dargestellte Kennlinienverlauf soll eingestellt werden.

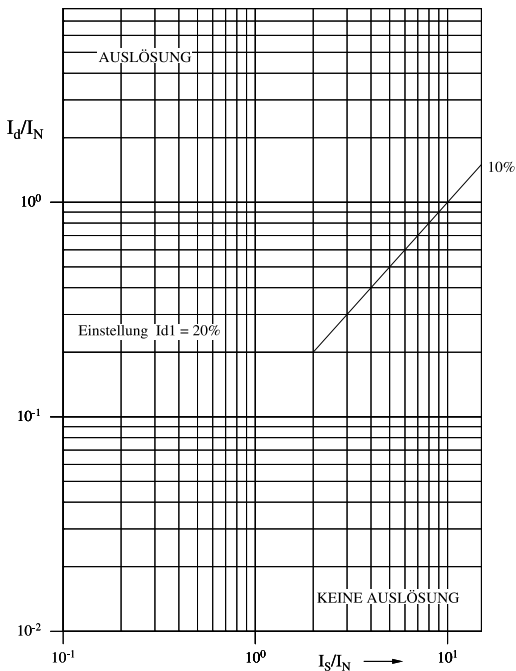


Abbildung 4.3: Beispielkennlinie

Im o.g. Beispiel muss der Ansprechwert  $I_{d1}$  am Stufenschalter auf 20 % des Nennstromes eingestellt werden.

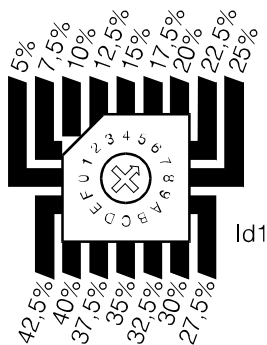


Abbildung 4.4: Stufenschalter

## 5. Test des Relais und Inbetriebnahme

Die folgenden Testanweisungen dienen zum Testen der Gerätefunktionen und zur Inbetriebnahme. Um ein Zerstören des Gerätes zu vermeiden und eine korrekte Funktionen zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Geräte-Nennhilfsspannung muss mit der gegebenen Hilfsspannung vor Ort übereinstimmen.
- Der Gerätenennstrom muss mit den gegebenen Stationswerten übereinstimmen.
- Die Stromwandler müssen korrekt angeschlossen werden.
- Alle Messkreise sowie die Ausgangsrelais müssen korrekt angeschlossen werden.

### 5.1 Anschließen der Hilfsspannung

#### Zu beachten!

Vor Anschluss des Gerätes an die Hilfsspannung muss sichergestellt sein, dass diese mit der auf dem Typenschild angegebenen Geräte-Nennhilfsspannung übereinstimmt.

Nach dem Aufschalten der Hilfsspannung (Klemmen A1/A2) leuchtet die LED „ON“ auf der Frontplatte grün.

### 5.2 Prüfen der Einstellwerte

Durch Kontrolle der DIP-Schalterpositionen kann der parametrisierte Einstellwert geprüft werden. Der Einstellwert kann ggf. mit Hilfe der DIP-Schalter korrigiert werden.

### 5.3 Sekundärtest

#### 5.3.1 Benötigte Geräte

- Strommesser der Klasse 1 oder besser
- Hilfsspannungsquelle passend zur Geräte-Nennhilfsspannung
- Einphasige Wechselstromquelle (einstellbar von 0 - 1,0 x IN)
- Timer zur Messung der Auslösezeit
- Schaltgerät
- Messleitungen und Zubehör

Hinweis! Bevor der Test mittels sekundärseitigem Strom eingeleitet wird, sollte sichergestellt werden, dass das Relais keine Schalthandlungen in der Anlage vornehmen kann (Abschaltgefahr).

#### 5.3.2 Prüfen des Ansprech- und Rückfallwertes

Zum Prüfen des Ansprechwertes für  $I_{d1}$  muss dem XD1 G ein einphasiger Prüf-Wechselstrom über die Klemmen 1S1 - 1S2 zugeführt werden.

Beim Test des Ansprechwertes muss der Prüf-Wechselstrom zunächst kleiner als der eingestellte Ansprechwert für  $I_{d1}$  sein. Der Prüf-Wechselstrom wird nun solange erhöht, bis das Relais angeregt ist. Der am Strommesser abgelesene Wert darf nicht mehr als  $\pm 2,5\%$  vom Einstellwert  $I_{d1}$  abweichen.

Diese Überprüfung sollte in gleicher Weise für die an-deren Stromeingänge durchgeführt werden.

### 5.3.3 Prüfen der Auslösezeit

Zum Prüfen der Auslösezeit (Relaiseigenzeit) wird ein Timer mit den Kontakten des Auslöserelais verbunden.

Der Timer muss gleichzeitig mit dem Anlegen des Prüf-Wechselstromes gestartet und beim Auslösen des Relais gestoppt werden.

## 5.4 Primärtest

Generell kann ein Test mit Strömen auf der Primärseite (Echttest) des Stromwandlers in gleicher Weise wie der Test mit Sekundärströmen durchgeführt werden. Da die Kosten und die Belastung der Anlage unter Umständen sehr hoch sein können, sind solche Tests nur in Ausnahmefällen und nur dann, wenn es unbedingt erforderlich ist, durchzuführen.

## 5.5 Abgleich der Anpasswandler

Der korrekte Anschluss und der genaue Abgleich der Stromwandler kann mit Hilfe eines Spannungsmessers überprüft werden. Dazu sind auf der unteren Klemmleiste 7 Klemmen vorgesehen. Die dazugehörigen Abgleich-Potentiometer befinden sich über diesen Klemmen. Die Dimensionierung der Potentiometer ermöglicht den Ausgleich der Hauptstromwandlerunterschiede um bis zu 15 %  $I_N$ .

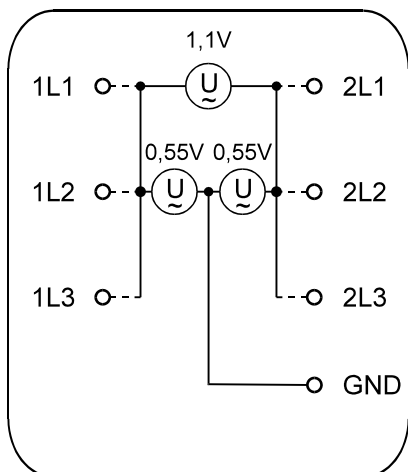


Abbildung 5.1: Anschluss eines Spannungsmessgerätes



Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die Messergebnisse unter Normal-Bedingungen:

a)	Messung 1 (1L1 - GND) Messung 2 (2L1 - GND) Messung 3 (1L1 - 2L1)	550 mV 550 mV 1100 mV	Anschluss in Ordnung
b)	Messung 1 (1L1 - GND) Messung 2 (2L1 - GND) Messung 3 (1L1 - 2L1)	550 mV 550 mV 0 mV	Stromrichtung eines Wandlers (S1 und S2) vertauscht
c)	Messung 1 (1L1 - GND) Messung 2 (2L1 - GND) Messung 3 (1L1 - 2L1)	550 mV 550 mV 550 mV	Phasenlage vertauscht (z.B. ein Strom von Phase L1 der andere Strom von Phase L2)
d)	Messung 1 (1L1 - GND) Messung 2 (2L1 - GND) Messung 3 (1L1 - 2L1)	550 mV 550 mV 950 mV	Stromrichtung und Phasenlage eines Wandlers vertauscht

Tabelle 5.1: Messergebnisse

Die Messergebnisse beziehen sich auf die Werte bei Gerätenennstrom. Wird die Prüfung bei einem Teilstrom durchgeführt, so ändern sich die Werte im Verhältnis dazu. Eine geringe Abweichung der Messwerte, z.B. hervorgerufen durch ungleiche Übersetzungsverhältnisse der Stromwandler, kann durch Abgleich des zur entsprechenden Phase gehörenden Potentiometers behoben werden.

## 5.6 Wartung

Die Relais werden üblicherweise vor Ort in regelmäßigen Wartungsintervallen getestet. Diese Intervalle können von Anwender zu Anwender variieren und hängen u.a. vom Typ des Relais, der Art der Anwendung, Betriebssicherheit (Wichtigkeit) des Schutzobjektes, Erfahrungen des Anwenders aus der Vergangenheit, usw. ab.

Bei statischen Schutzrelais wie dem XD1-G ist erfahrungsgemäß ein jährliches Wartungsintervall ausreichend.

## 5.7 Funktionsprobe

### Hinweis!

Vor Durchführung der Funktionsprobe sind alle zum Abgleichen der Anpasswandler verwendeten Leitungsverbindungen zu trennen.

Der Generator sollte mindestens 50 % seiner Nennleistung erzeugen. Es ist sicherzustellen, dass ein Auslösen des Generatorschalters keinen ungewollten Totalausfall verursachen kann.

Anschließend wird zur Testauslösung die Prüfklemme einer Phase gegen Erde mittels einer Kurzschlussleitung kurzgeschlossen (z.B. L1 - GND). Das Relais sollte unverzüglich auslösen.

Andernfalls ist zu überprüfen, ob der Laststrom den Einstellwert von Id1 überschreitet.

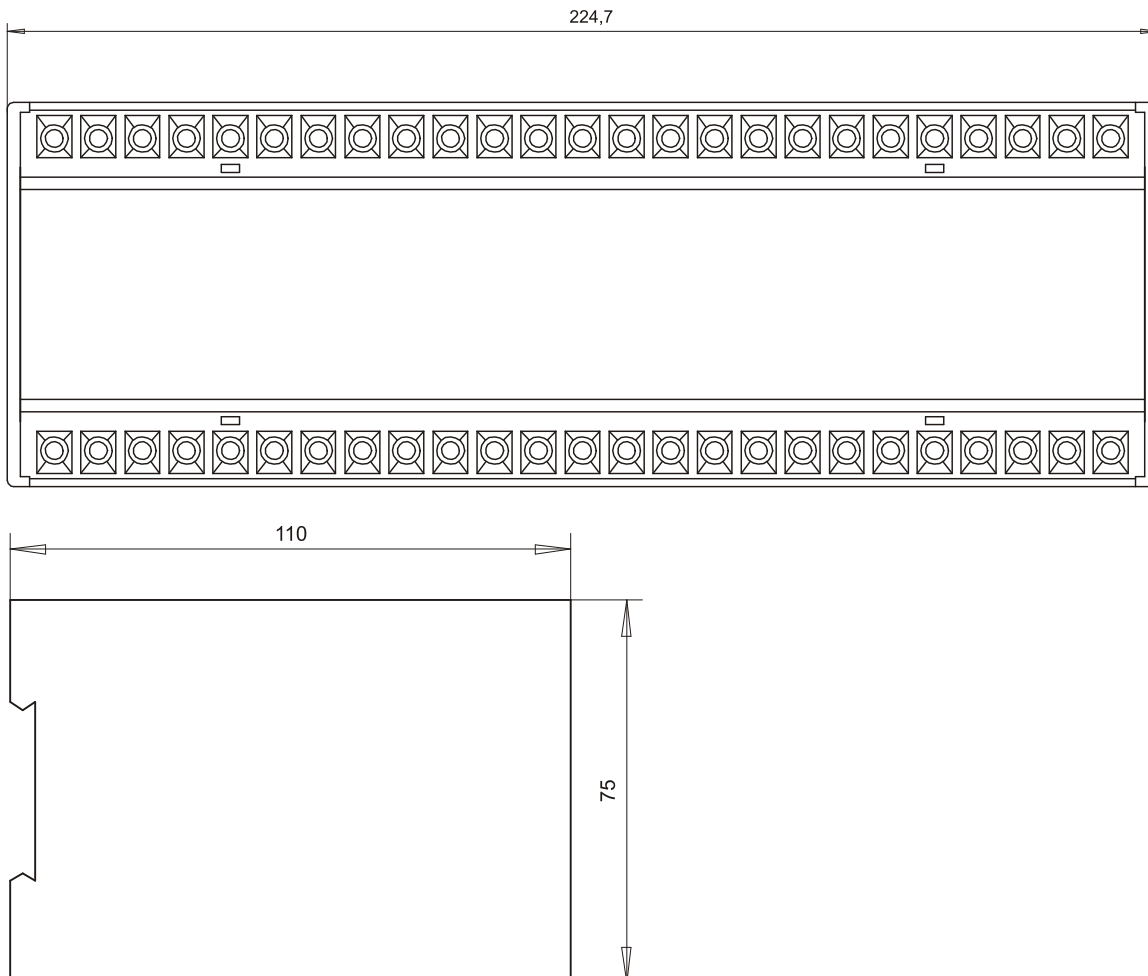
## 6. Technische Daten

### 6.1 Gehäuse

Das XD1-G ist, wie alle Geräte der PROFESSIONAL LINE, für die Schnappschienebefestigung auf Hutschiene nach DIN EN 50022 vorgesehen.

Die Frontplatte des Gerätes wird durch eine plombierbare Klarsichtabdeckung geschützt (IP40).

#### Maßbild



#### Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen des Gerätes ermöglichen den Anschluss bis max. 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt. Dazu ist die Klarsichtabdeckung des Gerätes abzunehmen (Siehe Kapitel 3).

## 6.2 Technische Daten

### Messeingang

Nenndaten:

Nennstrom

1 A/5 A

Nennfrequenz  $f_N$ :

50 - 60 Hz

Leistungsaufnahme

im Strompfad:

bei  $I_N = 1$  A <0,1 VA

bei  $I_N = 5$  A <0,5 VA

Thermische Belastbarkeit

des Strompfades:

Stoßstrom (eine Halbwelle)

250 x  $I_N$

während 1 s

100 x  $I_N$

während 10 s

30 x  $I_N$

dauernd

4 x  $I_N$

### Hilfsspannung

Hilfsspannungsbereich:

35 - 275 V AC

19 - 390 V DC

### Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis:

>97%

Rücksetzzeit von Anregung:

<50ms

Rückfallzeit nach Auslösung:

100ms  $\pm$ 10ms

minimale Ansprechzeit: 30ms

### Ausgangsrelais

Die Ausgangsrelais haben folgende elektrische Eigenschaften:

max. Schaltleistung 250 V AC / 1500 VA / Dauerstrom 6 A

### Ausschaltleistung für Gleichspannung:

	ohmsch	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

Nenn-Einschaltspitzenstrom:

64 A (nach VDE 0435/0972 und IEC 65 / VDE 0860/8.86)

Einschaltstrom:

mind. 20 A (16 ms)

mech. Lebensdauer:

30 x 10<sup>6</sup> Schaltspiele

elektr. Lebensdauer:

2 x 10<sup>5</sup> Schaltspiele bei 220 V AC / 6 A

Kontaktmaterial:

Silber-Cadmium-Oxyd (AgCdO)

**Systemdaten**

Vorschriften:	VDE 0435, VDE 0843 Teil 1-4, VDE 0871, EN 50178:1998
Klimabeanspruchung Temperaturbereich bei Lagerung:	- 40°C bis +85°C
Betrieb:	- 20°C bis +70°C
Klimabeständigkeit Klasse F nach DIN 40040 und DIN IEC 68, T.2-3:	über 56 Tage bei 40°C und 95% relative Feuchte
Hochspannungsprüfungen nach VDE 0435, Teil 303 und IEC 255-5 Isolationsprüfung:	2,5 kV (eff.), 50 Hz; 1 min
Stoßspannungsprüfung:	5 kV; 1,2/50 µs; 0,5 J
Hochfrequenzprüfung IEC 255-6:	2,5 kV/1MHz
Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach VDE 0843, Teil 2 IEC 801-2:	8 kV
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder nach VDE 0843, Teil 3; IEC 801-3:	10 V/m
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst) nach VDE 0843, Teil 4 IEC 801-4:	4 kV/2,5 kHz, 15 ms
Funkentstörungsprüfung nach DIN/VDE 57871:	Grenzwert Klasse A
Mechanische Beanspruchung Schocken : Schwingen:	Klasse 1 nach DIN IEC 255 Teil 21-2 Klasse 1 nach DIN IEC 255 Teil 21-1
Schutzart Gerätefront: Gewicht:	IP40 bei geschlossener Frontabdeckung ca. 1,5 kg
Einbaulage:	beliebig
Gehäusematerial:	selbstverlöschend
Überspannungsklasse:	III

Technische Änderungen vorbehalten!

## Auslösekennlinien

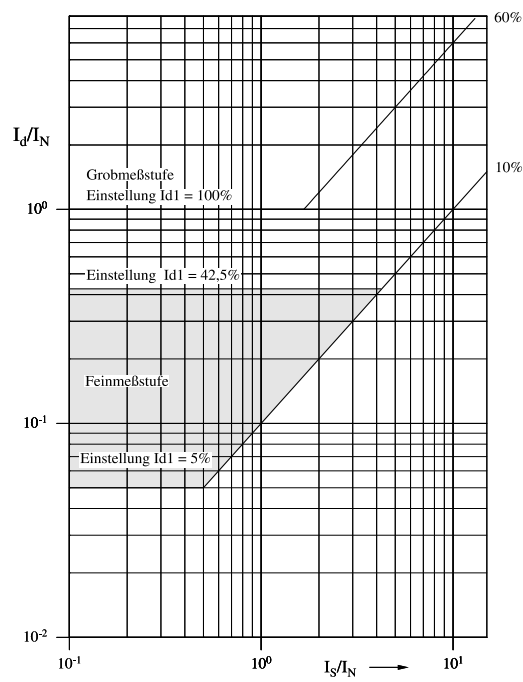


Abbildung 6.1: Auslösebereich

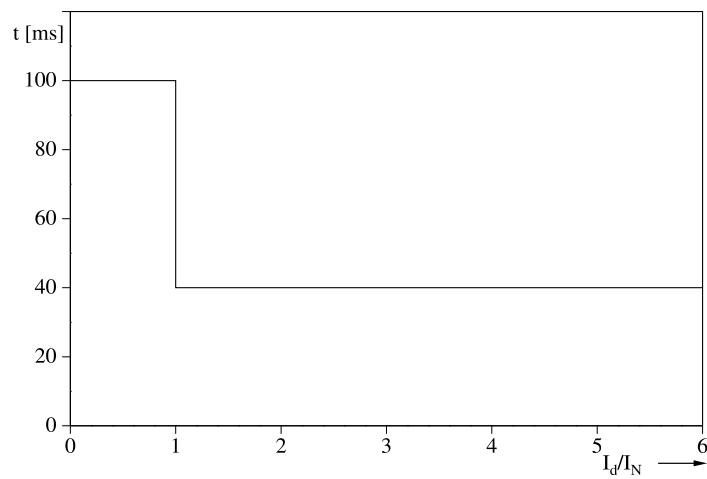


Abbildung 6.2: Auslösezeit

## Genauigkeitsangaben

für  $I_S < I_N$ :

$$f = \left| \frac{I_{dAusl} - I_{dEinst}}{I_N} \right| \cdot 100\%$$

für  $I_S \geq I_N$ :

$$f = \left| \frac{I_{dAusl} - I_{dEinst}}{I_S} \right| \cdot 100\%$$

mit  $f$  = relativer Fehler  
 $I_S$  = stabilisierender Strom  
 $I_N$  = Nennstrom  
 $I_{dAusl}$  = gemessener Strom  $I_d$ , der zur Auslösung führt  
 $I_{dEinst}$  = am Differenzialschutz eingestellter Strom für  $I_d$

## Hinweis

Genauigkeitsangaben setzen eine exakt eingestellte Anpassung der Transformatorgruppe voraus

Grundfehler im

- Temperaturbereich  $-5^\circ\text{C} \dots 40^\circ\text{C}$   $f \leq 2,5 \%$
- Frequenzbereich  $50 \text{ Hz} \dots 60 \text{ Hz}$ :  $f \leq 2,5 \%$

Beim Abweichen der Einflussgrößen Temperatur und Frequenz von den Bezugswerten sind die folgenden Zusatzfehler zum Grundfehler zu addieren.

Zusatzfehler bei

- Temperaturen von  $-20^\circ\text{C} \dots 70^\circ\text{C}$ :  $f_{\text{ZUS}} < 2,5 \%$
- Frequenzen von  $45 \text{ Hz} \dots 66 \text{ Hz}$ :  $f_{\text{ZUS}} = 1 \%$

## 7. Bestellformular

Differenzialschutzrelais		XD1-				
Generatorschutz (Motor)			<b>G</b>			
Primärer Nennstrom	1 A			<b>1</b>		
	5 A			<b>5</b>		
Sekundärer Nennstrom	1 A				<b>1</b>	
	5 A				<b>5</b>	
ohne Selbsthaltung						*
Selbsthaltung und manuelles Rücksetzen						<b>SP</b>
ohne Stromwandlersättigung						*
Zusatz für sicheres Arbeiten bei Stromwandlersättigung <sup>1</sup>						<b>SAT</b>

\* Feld bitte freilassen, wenn Option nicht gewünscht

**Einstell-Liste XD1-G**

Projekt: \_\_\_\_\_ SEG-Kom.-Nr.: \_\_\_\_\_

Funktionsgruppe: = \_\_\_\_\_ Ort: + \_\_\_\_\_ Betriebsmittelkennzeichnung: - \_\_\_\_\_

Relaisfunktionen: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**Einstellung der Parameter**

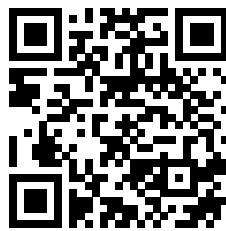
Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
Id1	Differenzstrom	% In	5	





# Professional Line

[https://docs.SEGelectronics.de/xd1\\_g](https://docs.SEGelectronics.de/xd1_g)



SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu verändern und zu aktualisieren. Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden auf ihre Richtigkeit nach bestem Wissen geprüft. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Haftung für die Inhalte, sofern SEG Electronics GmbH dies nicht explizit zusichert.



SEG Electronics GmbH  
Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)  
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)  
Telefon: +49 (0) 21 52 145 1

Internet: [www.SEGelectronics.de](http://www.SEGelectronics.de)

Vertrieb  
Telefon: +49 (0) 21 52 145 331  
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354  
E-Mail: [info@SEGelectronics.de](mailto:info@SEGelectronics.de)

Service  
Telefon: +49 (0) 21 52 145 600  
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354  
E-Mail: [info@SEGelectronics.de](mailto:info@SEGelectronics.de)

SEG Electronics hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage.