



Abb. 10/35 Erdschlusswischerrelais SIPROTEC 7SN60

### Beschreibung

Das hochempfindliche Erdschlusswischerrelais 7SN60 dient zur Richtungsbestimmung und Meldung von schnell wiedererschwindenden Erdschlüssen (Wischern) und Dauererdschlüssen in Netzen mit isoliertem Sternpunkt, in Netzen mit hochohmiger Erdung und in kompensierten Netzen. Dauererdschlüsse werden entweder abhängig von einer Richtungsentscheidung mit anschließender noch vorhandener Verlagerungsspannung oder nur bei vorhandener Verlagerungsspannung verzögert ausgegeben.

### Funktionsübersicht

#### Schutzfunktionen

- Geräte für Schaltschrankbau und Aufbau im Gehäuse 7XP20, mit seitlichen Klemmen oder Klemmen unten/oben
- Anzeige beider Richtungen durch LEDs und Meldung über Relais
- Hohe Ansprechempfindlichkeit durch getrennte Erfassung und Auswertung von Summenstrom und Verlagerungsspannung
- 1 A und 5 A Nennstrom wählbar zur Wandlerstromanpassung
- 16 einstellbare Ansprechwerte zur Erfassung von Transienten im Strompfad, auch bei höherem stationären Summenstrom von 10 mA bis 300 mA
- Fester Ansprechwert von 5 V zur Erfassung von Transienten im Spannungspfad, auch bei höherer stationärer Verlagerungsspannung
- Vier einstellbare Ansprechwerte zur Auswertung der Verlagerungsspannung von 10 bis 50 V
- Optionale Schaltheilungsunterdrückung durch Auswertung der Verlagerungsspannung nach Auftreten der durch eine Schaltheilung entstandenen Transiente
- Weitbereichsnetzteil für den Anschluss an AC 110/230 V-Netze, DC 60 bis 250 V-Stationsbatterien oder DC 100 V Spannungswandler ohne Umschaltung oder DC 24 bis 60 V
- Binäreingänge für Fern-Reset und Blockierung mit extrem weitem Eingangsspannungsbereich von DC 24 bis 250 V
- Automatisches Rücksetzen der Richtungsanzeigen und Meldungen nach 3 s oder 10 s (wählbar)
- Automatisches Rücksetzen erfolgt bei intermittierenden Erdschlüssen erst nach dem letzten Erdschluss, d.h. die richtige Meldung des ersten Erdschlusses bleibt erhalten
- Erfassung der Verlagerungsspannung mit Anzeige und Meldung des Erdschlusses unabhängig von der Wischererfassung
- Meldung und Anzeige eines Dauererdschlusses nur bei Vorwärtsrichtungen möglich
- Störungsanzeige bei zu empfindlicher Einstellung.

# Geräte für verschiedene Applikationen/7SN60

## Konstruktiver Aufbau, Schutzfunktionen



Abb. 10/36 Rückansicht

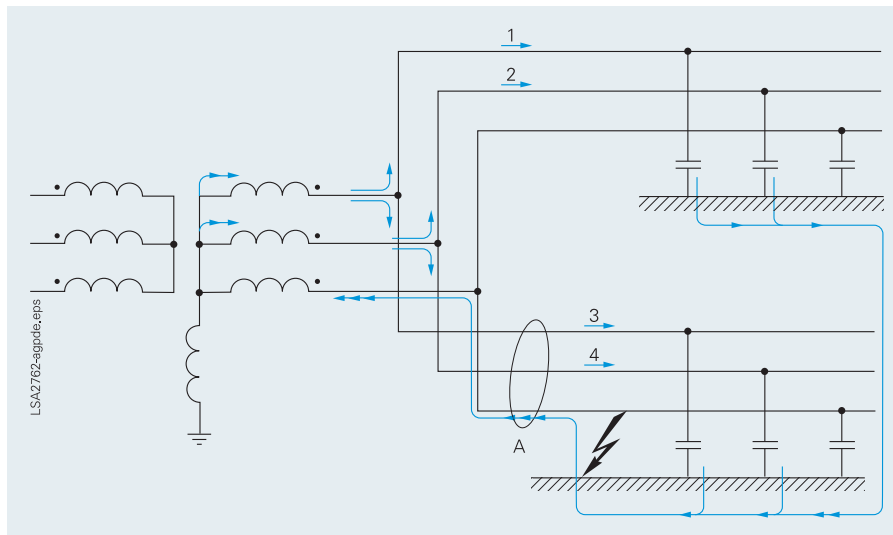


Abb. 10/37 Fehlerströme im System

### Konstruktiver Aufbau

Das Gerät enthält alle Komponenten für

- Messwerterfassung und Auswertung
- Anzeige und Bedienung
- Melde- und Befehlsausgaben
- Stromversorgung.

Im SIPROTEC 7SN60 ist der Wandlernennstrom 1 A oder 5 A. Dies ist über Steckbrücken einstellbar.

Es sind drei verschiedene Gehäuseausführungen verfügbar. Die Einbaueinheiten haben rückseitig angeordnete Klemmen. Bei Aufbaueinheiten befinden sich die Klemmen entweder seitlich oder jeweils unten/oben am Gehäuse.

### Schutzfunktionen

#### Erdschlussrichtungsbestimmung

Das hochempfindliche Erdschlusswischerrelais 7SN60 dient zur Richtungsbestimmung und Meldung von schnell wieder verschwindenden Erdschlüssen (Wischern) und Dauererdschlüssen in Netzen mit isoliertem Sternpunkt, in Netzen mit hochohmiger Erdung und in kompensierten Netzen.

Dauererdschlüsse werden entweder abhängig von einer Richtungsentscheidung mit anschließender noch vorhandener Verlagerungsspannung oder nur bei vorhandener Verlagerungsspannung verzögert ausgegeben.

In diesen Netzen kann bei einem Erdschluss die Verlagerungsspannung gegenüber Erde eine Spannung bis zur Höhe der vollen Phasenspannung annehmen.

Die Leiter-Erde-Kapazitäten der nicht erdschlussbehafteten Leiter werden über die Transformator-Induktivität aufgeladen.

Dieser Aufladevorgang ist verbunden mit einem kräftigen Stromstoß, einer „Zündschwingung“.

Die Amplitude dieses Stromstoßes ist abhängig von der Ausdehnung des Netzes und von den Übergangswiderständen an der Erdschlussstelle.

Der Strom fließt über die Leiter-Erde-Kapazitäten der nicht beteiligten Leitungen gegen Erde und tritt durch die Erdschlussstelle in die erdschlussbehaftete Phase ein, um schließlich wieder zum speisenden Transformator zurückzufließen.

Damit stimmt die Richtung dieses durch den Erdschluss ausgelösten Stromstoßes mit einem durch Kurzschluss an der gleichen Stelle auftretenden Strom überein.

An der Messstelle A fällt infolge der Wandlersummenschaltung der Erdstrom der fehlerbehafteten Leitung aus der Messung heraus, da dieser Stromanteil durch den Summenwandler oder die entsprechende Holmgreen-Schaltung hin und auch zurück fließt, sich also aufhebt.

Zur Wirkung kommt die Summe der kapazitiven Erdströme aus den gesunden Netzteilen. Diese sind im Schema in der oberen Leitung zusammengefasst. Die kapazitiven Ströme der gesunden Leiter 1, 3 und 2, 4 summieren sich geometrisch, deshalb sind an der Messstelle A anstelle der vier Pfeile nur drei gezeichnet.

Bei einem schnell wieder verschwindenden Erdschluss (Wischer) klingt der sich danach ausbildende Ausgleichsstrom mit einer gedämpften Schwingung von 100 bis über 1000 Hz bereits nach wenigen Perioden ab.

Daraufhin geht auch die Verlagerungsspannung UEM auf Null zurück. In geerdeten Netzen geschieht dies nach mehreren Perioden (Ausschwingen des Schwingkreises Petersenspule – Erdkapazität), in ungelöschten Netzen nach sehr kurzer Zeit.

Bei einem Dauererdschluss geht der Ausgleichsstrom beim ungelöschten Netz in den überwiegend kapazitiven Dauererdstrom oder in kompensierten Netzen in den verhältnismäßig kleinen Wattreststrom (Wirkstrom) über.

Für die Richtungsbestimmung wird jeweils die Richtung der ersten Transiente von Nullstrom und Verlagerungsspannung herangezogen.

Das Gerät zeigt die Richtung des Erdschlusses (Wischers) durch LEDs (rot = Vorwärtsrichtung, gelb = Rückwärtsrichtung) und auch die entsprechenden Melderelaisstarts an.

Dauererdschlüsse werden nach einer einstellbaren Zeit durch eine LED am Gerät angezeigt und durch ein Melderelais ausgegeben.

### Fehlerortbestimmung

Ist das Netz strahlenförmig aufgebaut, zeigt die rote LED sofort die fehlerhafte Leitung an.

Besteht eine der Leitungen aus mehreren Teilstrecken, so liegt der Fehler vor der letzten roten LED-Anzeige.

Das Erdschlusswischer-Relais kann uneingeschränkt auch in beliebig vermaschten Netzen eingesetzt werden. Mit den an geeigneten Stellen im Netz verteilten Erdschlusswischerrelais lässt sich aus den Richtungsanzeigen die Erdschlussstelle sicher bestimmen.

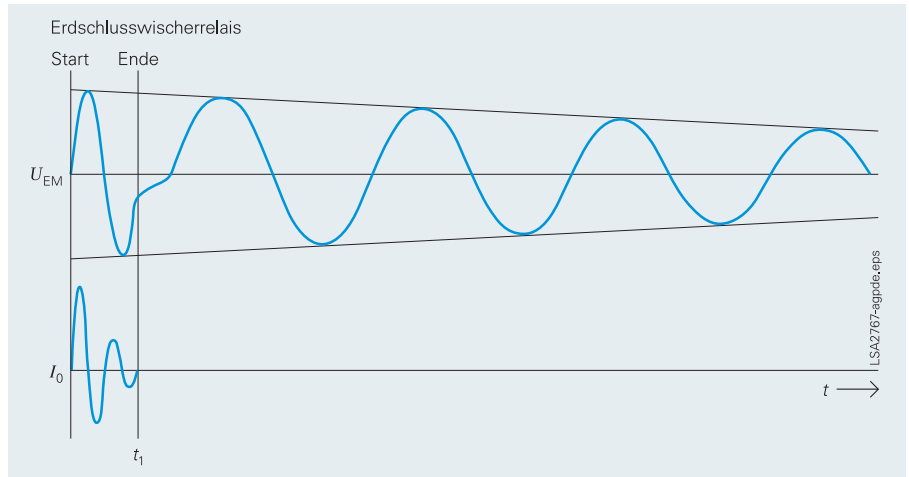


Abb. 10/38 Nullstrom und Verlagerungsspannung

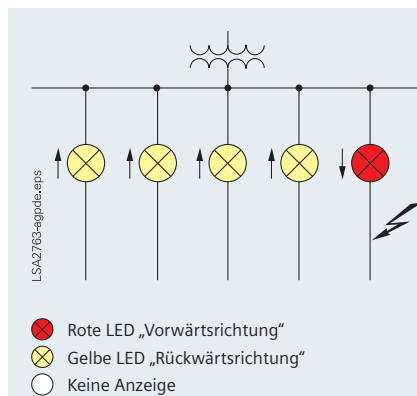


Abb. 10/39 Strahlennetz

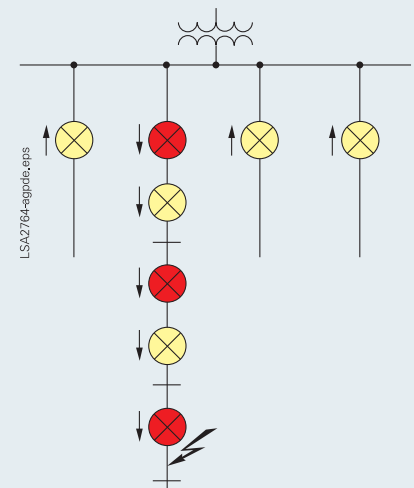


Abb. 10/40 Strahlennetz kaskadiert

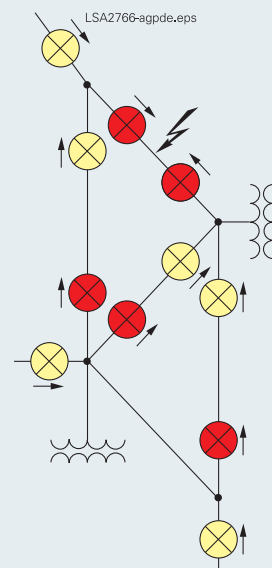


Abb. 10/41 Vermaschtes Netz

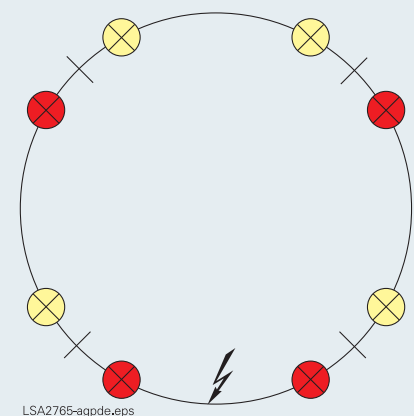


Abb. 10/42 Ringnetz

# Geräte für verschiedene Applikationen/7SN60

## Typische Anschlüsse

### Typische Anschlüsse

#### Anschluss der Strom- und Spannungswandler

Die Abbildungen 10/43 und 10/44 zeigen ein Anschlussbeispiel der Strom- und Spannungswandler in Holmgreen-Schaltung.

In Abbildung 10/43 muss der Sternpunkt der Leitungsseite der Stromwandler an die Klemme 1 und an der Sammelschienseite der Stromwandler an Klemme 2 angeschlossen sein.

Die drei Phasenspannungen  $U_{L1}$ ,  $U_{L2}$  und  $U_{L3}$  werden an die Klemmen 7, 8 und 9 angeschlossen. Der geerdete Sternpunkt des Spannungswandlers wird an Klemme 10 angeschlossen.

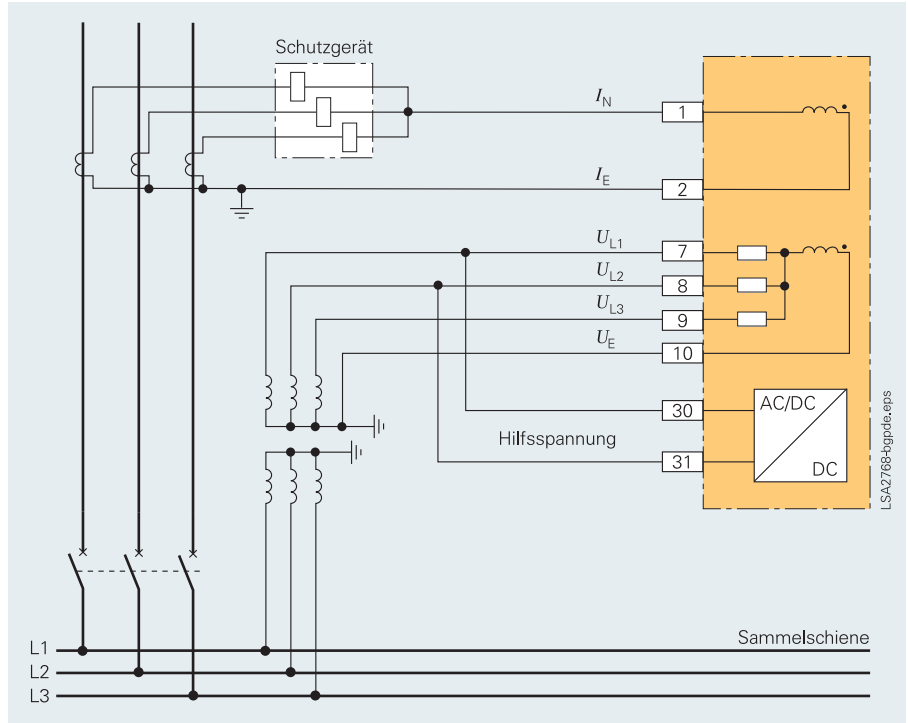


Abb. 10/43 Anschlussbeispiel Wandler und Hilfsspannungsversorgung bei Schalttafeleinbau und Schalttafelauflaufbau (Klemmen an der Seite)

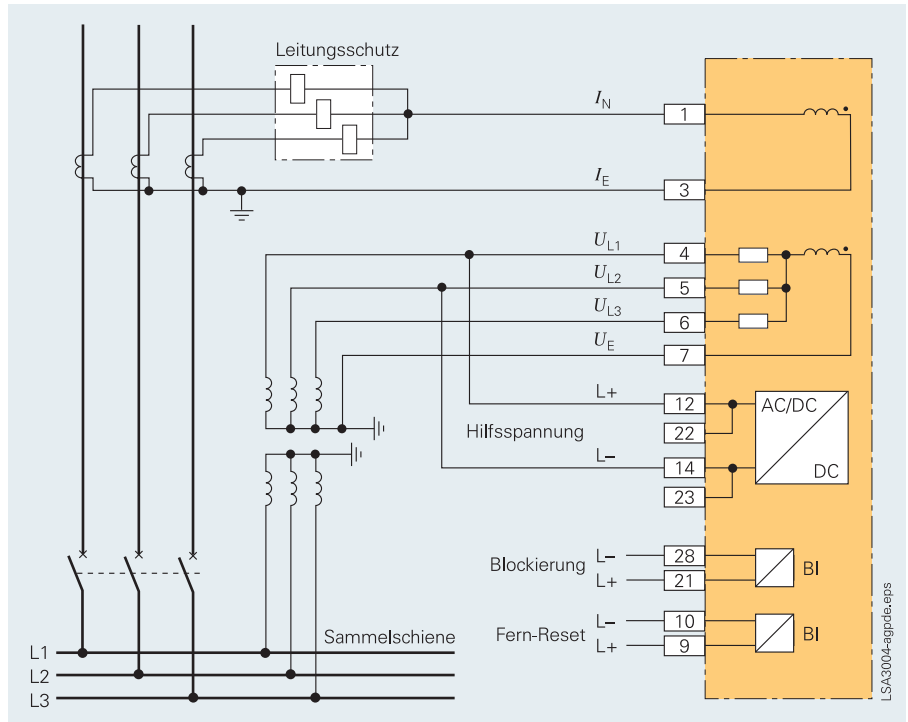


Abb. 10/44 Anschlussbeispiel Wandler und Hilfsspannungsversorgung bei Schalttafelauflaufbau (Klemmen unten und oben)

Allgemeine Gerätedaten	
<i>Messkreis</i>	
Nennstrom $I_0$	1 oder 5 A
Eingangswiderstand Z bei 50 Hz und $I_N$	< 0,05 $\Omega$
Nennspannung $U_N$	AC 100/110 V
Nennfrequenz $f_N$	50 Hz (16,7 Hz)
Thermische Belastbarkeit	
- Spannungspfad dauernd	AC 140 V
- Strompfad dauernd	$4 \times I_N$
10 s	$30 \times I_N$
1 s (bei 1 A)	$100 \times I_N$
1 s (bei 5 )	300 A
<i>Hilfsspannung</i>	
Nennspannung $U_H$	DC 60 – 250 V und AC 100 – 230 V ohne Umschaltung
Leistungsaufnahme bei	nicht angeregt    angeregt
DC 60 V	3,1 W            4,5 W
DC 110 V	3,0 W            4,5 W
DC 220 V	3,6 W            4,6 W
DC 250 V	3,7 W            4,8 W
AC 100 V	2,9 VA           4,2 VA
AC 110 V	3,0 VA           4,2 VA
AC 230 V	4,6 VA           5,8 VA
<i>Binäreingänge</i>	
Eingangsspannung für Blockierung und Fern-Reset	DC 24 – 250 V
Ansprechwerte für	
– Blockierung X30 Pin 1-2, Fern-Reset X31 Pin 1-2	etwa 19 V
– Blockierung X30 Pin 2-3, Fern-Reset X31 Pin 2-3	etwa 75 V
<i>Melderelais</i>	
Relaisanzahl, Richtung vorwärts oder rückwärts	2 Schließer
Relaisanzahl, Meldung Dauererschluß	1 Schließer
Anzahl Melderelais	1 Öffner
Schaltleistung EIN (alle Relais)	1000 W/VA
Schaltleistung AUS (alle Relais)	30 W/VA
Schaltspannung	AC/DC 250 V
Zulässiger Schaltstrom dauernd	5 A
0,5 s	30 A
<i>Konstruktive Ausführung</i>	
Gehäuse, Abmessungen	SIPROTEC Gehäuse, $\frac{1}{6}$ breit Abmessungen siehe Maßbilder Teil 14
Einbaugeschäuse, Klemmen oben und unten	6 Strom- / 25 Spannungsklemmen
Gehäuse für Schalttafelbau, seitliche Klemmen	6 Strom- / 25 Spannungsklemmen
Gewicht	etwa 4 kg
<i>Normen</i>	
DIN VDE 0435, Teil 303 und IEC 60255-5	

# Geräte für verschiedene Applikationen/7SN60

## Auswahl- und Bestelldaten, Anschlussplan

Beschreibung	Bestell-Nr.
<b>Erdschlusswischerrelais 7SN60</b>	7SN6000 - □ □ A00
Im SIPROTEC Gehäuse 1/6 breit Nennfrequenz 50 Hz	
<b>Nennhilfsspannung</b>	
DC 60 – 250 V und AC 100 – 230 V ohne Umschaltung	0
DC 24 – 48 V	1
<b>Gehäuseausführung</b>	
Gehäuse für Schalttafelauflaufbau, Klemmanschluss seitlich	B
Gehäuse für Schalttafelauflaufbau, Klemmanschluss unten / oben	D
Gehäuse für Schalttafelauflaufbau bzw. Schrankeinbau	E

### Anschlussplan

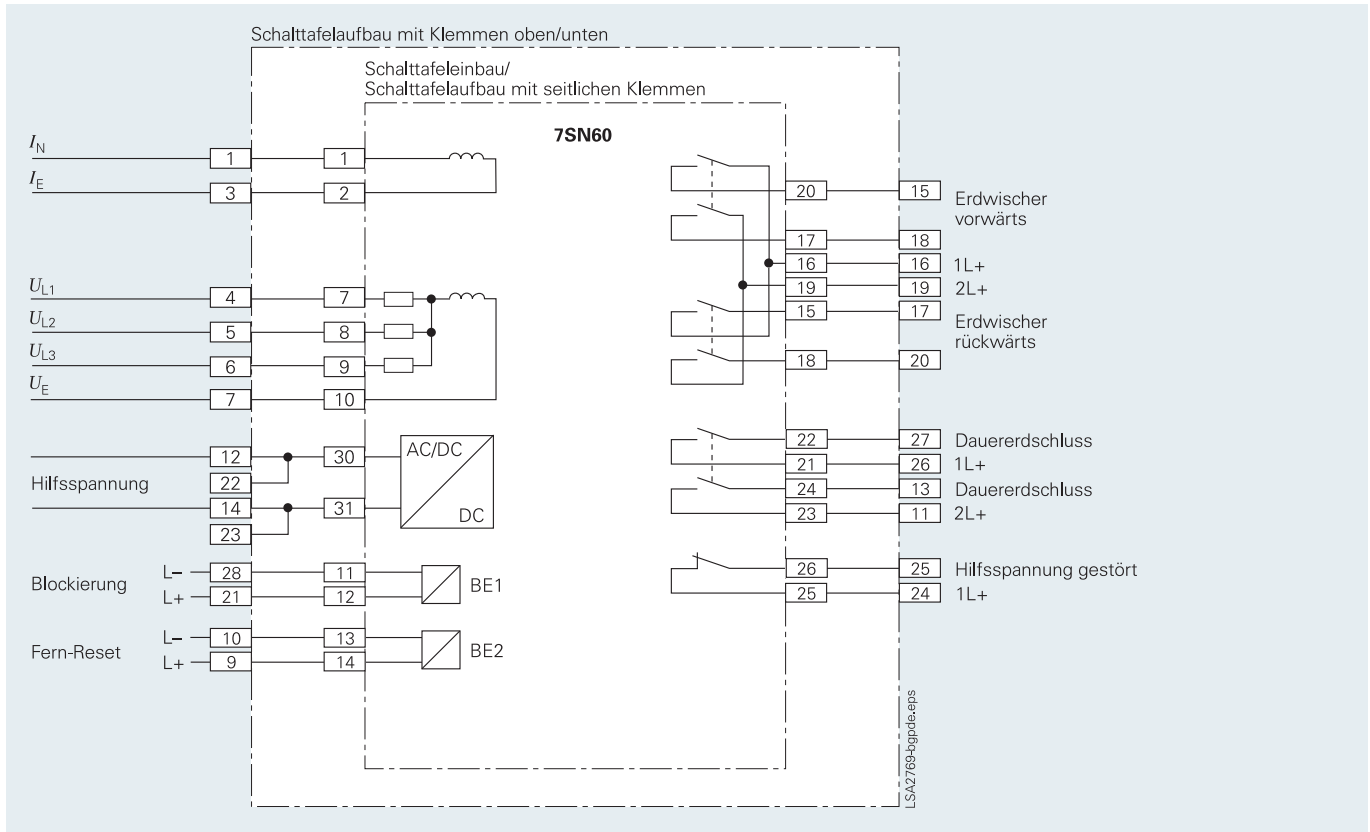


Abb. 10/45 Anschlussplan