

CT-1

RINGKERNWANDLER

ALLGEMEINES



CT-1/415

CT-1/210
CTA-1/210

CT-1/35, CT-1/60, CT-1/80,
CT-1/110, CT-1/160, CTA-1/160

CTD-1/28

Mit den Ringkernwandlern der CT-Serie lassen sich Erdschlussströme erfassen. Die CT-Ringkernwandler wurden für die Kombination mit den Differenzstromrelais der ELR-Serie konzipiert. Die Wandler sind den zu schützenden oder zu überwachenden Leitungen oder Lasten vorzuschalten; durch die Wandler sind sämtliche aktiven Leiter (Phasen- und Nullleiter) sowohl von Einphasen- als auch von Dreiphasenleitungen durchzuführen. Der Wandler erfasst so die vektorielle Summe der Ströme und leitet den Erdschlussstrom zum Sekundärkreis. Weitere Anwendungen der CT-Stromwandler sind in der spezifischen Dokumentation enthalten (z. B. Erfassung des einpoligen Erdschlussstroms an Verteilertansformatoren). Die CT-Stromwandler bestehen aus einem Kern mit Blechen mit ausgezeichneten magnetischen Eigenschaften, mit dem sich auch sehr schwache Fehlerströme erfassen lassen. Um den Kern sind zwei Wicklungen angebracht: Eine Wicklung dient zur Erfassung

des Fehlersignals in der Leitung, das an das Differenzstromrelais zu senden ist, die andere Wicklung zur Durchführung der Funktionsprüfung. Eine eventuelle Prüfung mit Hilfe dieser zweiten Wicklung erfolgt durch spezifische Relaismodelle: vom Differenzstromrelais wird ein Signal entnommen, das an die Prüfwicklung gesendet wird; dieses Signal erzeugt einen Stromfluss, der zum Fehlerstrom äquivalent ist, der von der anderen Wicklung erfasst und an das Relais zurückgesendet wird, das dadurch ausgelöst wird. Die Auswahl des Ringkernwandlers muss anhand der Größe der Leiter oder Schiene, die durch den Wandler verlaufen sollen, vorgenommen werden. Es sind Modelle mit teilbarem Kern verfügbar, so dass bei der Installation des Ringkernwandlers die Leitungen nicht von der Anlage getrennt werden müssen.



INSTALLATION

Die Ringkernwandler sind so zu installieren, dass sämtliche Leiter der Leitung (Phasen- und Nullleiter, wenn verteilt) durch den Wandler durchgeführt werden. Die Erdleiter dürfen hingegen nicht durch den Wandler verlaufen. Die Richtung der Kabeldurchführung muss für alle Leiter die gleiche sein; bei Anwendungen, bei denen die Stromwandler nicht parallel geschaltet sind, kann die Durchführungsrichtung (P1) unberücksichtigt bleiben. Von den Klemmen 1 (S1) und 2 (S2) ist das Ausgangssignal abzunehmen, das an das Differenzstromrelais zur Messung anzuschließen ist. Die Klemmen 3-4 sind an den Testausgang der Relais, bei denen diese Funktion vorgesehen ist, anzuschließen. Andernfalls sind sie nicht anzuschließen. Es wird empfohlen, für diesen Anschluss geschirmte oder verdrehte Leiter zu verwenden, die möglichst nicht in der Nähe der Leistungskabel verlaufen sollten. Der Mindestquerschnitt des Anschlusskabels sollte so bemessen sein, dass man einen maximalen Widerstand von 3Ω erhält; als Richtwert wird bei einem Querschnitt von $0,5 \text{ mm}^2$ eine Länge von max. 20 Metern, bei $2,5 \text{ mm}^2$ eine Länge von max. 100 Metern empfohlen.

Der Stromwandler kann an einer Innenwand der Schalttafel, auf einer Gerätetragschiene oder an einem Kabel befestigt werden. Bei Stromwandlern mit teilbarem Kern ist zu überprüfen, dass die Kontaktflächen der Kernhälften sauber sind, dass Schrauben und Muttern festgezogen und die Anschlüsse der Verbindungskabel zwischen den beiden Teilen korrekt sind. Werden Kabel mit einer Abschirmung oder Bewehrung aus Metall verwendet, ist diese nach dem Ringkernwandler zu erden; verläuft die Kabelabschirmung durch den Wandler, muss die Erdung der Abschirmung in umgekehrter Richtung erneut durch den Ringkernwandler geführt werden (siehe Abbildung). Bei spezifischen Überströmen in der Leitung, die beim Starten von Großmotoren, beim Unterspannungsetzen von Transformatoren usw. auftreten und zu einer Fehlauslösung der Differenzstromrelais führen können, ist Folgendes zu beachten: Den Stromwandler an einem geraden Kabelabschnitt installieren, die Kabel im Ringkernwandler zentral ausrichten, Ringkernwandler mit einem größeren Durchmesser als unbedingt notwendig (auch das 2-Fache des Kabeldurchmessers) verwenden

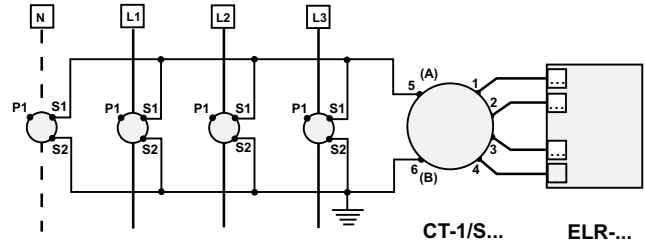
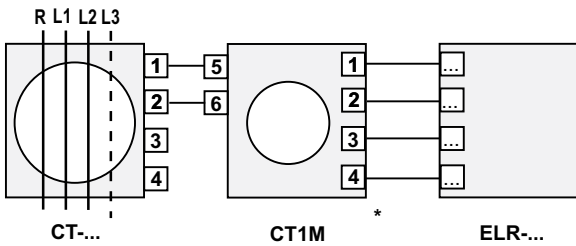
EIGENSCHAFTEN

Bauart	CTD-1/28	CT-1/35	CT-1/60	CT-1/80	CT-1/110	CTA-1/110	CT-1/160	CTA-1/160	CT-1/210	CTA-1/210	CT-1/415
Kerntyp	geschlossen	geschlossen	geschlossen	geschlossen	geschlossen	teilbar	geschlossen	teilbar	geschlossen	teilbar	geschlossen
Nutzbarer Innendurchmesser	28 mm	35 mm	60 mm	80 mm	110 mm	110 mm	160 mm	160 mm	210 mm	210 mm	400x150 mm
Gewicht	0,20 kg	0,22 kg	0,28 kg	0,45 kg	0,52 kg	0,60 kg	1,35 kg	1,60 kg	1,45 kg	1,85 kg	8,3 kg
Gemessener Mindeststrom	25 mA	25 mA	25 mA	100 mA	250 mA	250 mA	250 mA	500 mA	250 mA	500 mA	500 mA
Montageposition	beliebig										
Anwendung	zur Verwendung mit Differenzstromrelais der ELR-Serie										
Betriebstemperatur	-10 ÷ 70 °C										
Lagertemperatur	-20 ÷ 80 °C										
Umspannungs-verhältnis	500/1										
Isolation	2,5 kV für 60 Sek.										
Dauerüberlast	1000 A										
Klemmleisten	40 kA für 1 Sek.										
Anschlussart	Schrauben für Kabel mit max. $2,5 \text{ mm}^2$										
Schutzart	IP 20										
Referenznormen	elektromagnetische Verträglichkeit CEI-EN 50081-2 CEI-EN 50082-2 Sicherheit CEI 41.1 CEI-EN 60255										

CT-1

RINGKERNWANDLER

CT1M - CT1S - RINGKERNWANDLER SPEZIALAUSFÜHRUNGEN



CT1M: Multiplizierer zur Erweiterung des Einstellstroms der Differenzstromrelais auf bis zu 250 A. Er wird zwischen das Differenzstromrelais und den Mess-Ringkernwandler geschaltet (er verfügt über keine Kabeldurchführung).

* Bei Differenzstromrelais mit nur 2 Klemmen am Ausgang für den Wandler die Klemmen 3-4 des Multiplizierers CT1M nicht anschließen

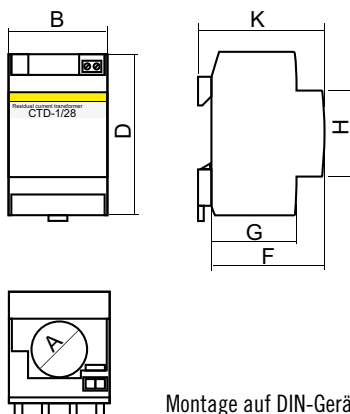
CT1S: REs handelt sich um einen Summenstromwandler, der in den Fällen zu verwenden ist, in denen die Leiter des zu schützenden Systems einen größeren Durchmesser als der Innendurchmesser des Stromwandlers aufweisen. In diesem Fall werden Stromwandler mit einem Sekundärkreis von 5A verwendet, die in Reihe zu schalten sind; diese werden dann an den Summenstromwandler angeschlossen und dieser wiederum an das Differenzstromrelais (weitere Informationen können den folgenden Anwendungshinweisen entnommen werden).

TABELLE AUSSENMASSE

Bauart	ABMESSUNGEN (mm)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	K
CTD-1/28	28	52,5	-	85,5	-	58	44	45	54
CT-1/35	35	100	60	100	47	50	43	30	-
CT-1/60	60	100	60	100	47	50	43	30	-
CT-1/80	80	150	110	160	70	50	43	30	-
CT-1/110	110	150	110	160	70	50	43	30	-
CTA-1/110	110	145	110	150	75	45	38	25	180
CT-1/160	160	220	156	236	110	64	50	34	-
CTA-1/160	160	220	156	236	110	64	50	34	-
CT-1/210	210	310	240	290	145	260	280	36	55
CTA-1/210	210	310	240	290	145	260	280	36	55
CT-1/415	400	150	500	497	240	-	-	50	-
CT-1M	-	100	60	110	47	50	43	30	-
CT1-1S	-	100	60	110	47	50	43	30	-

AUSSENMASSE

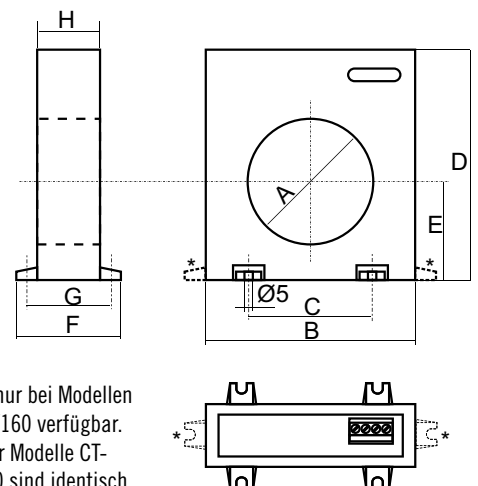
CTD-1/28



Montage auf DIN-Gerätetragschiene 35 mm gemäß DIN 50022
3 Teilungseinheiten zu 17,5 mm

AUSSENMASSE

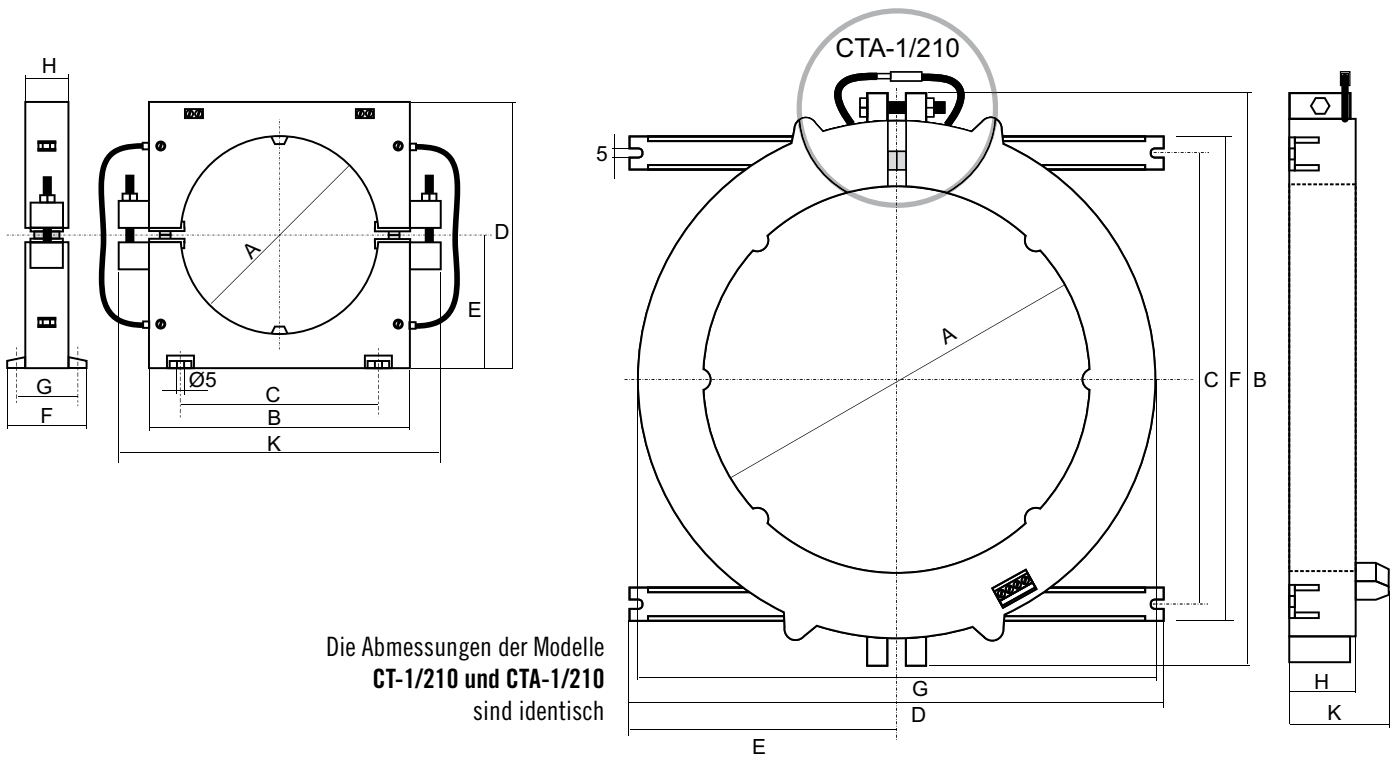
CT-1/35, CT-1/60, CT-1/80, CT-1/110, CT-1/160, CTA-1/160



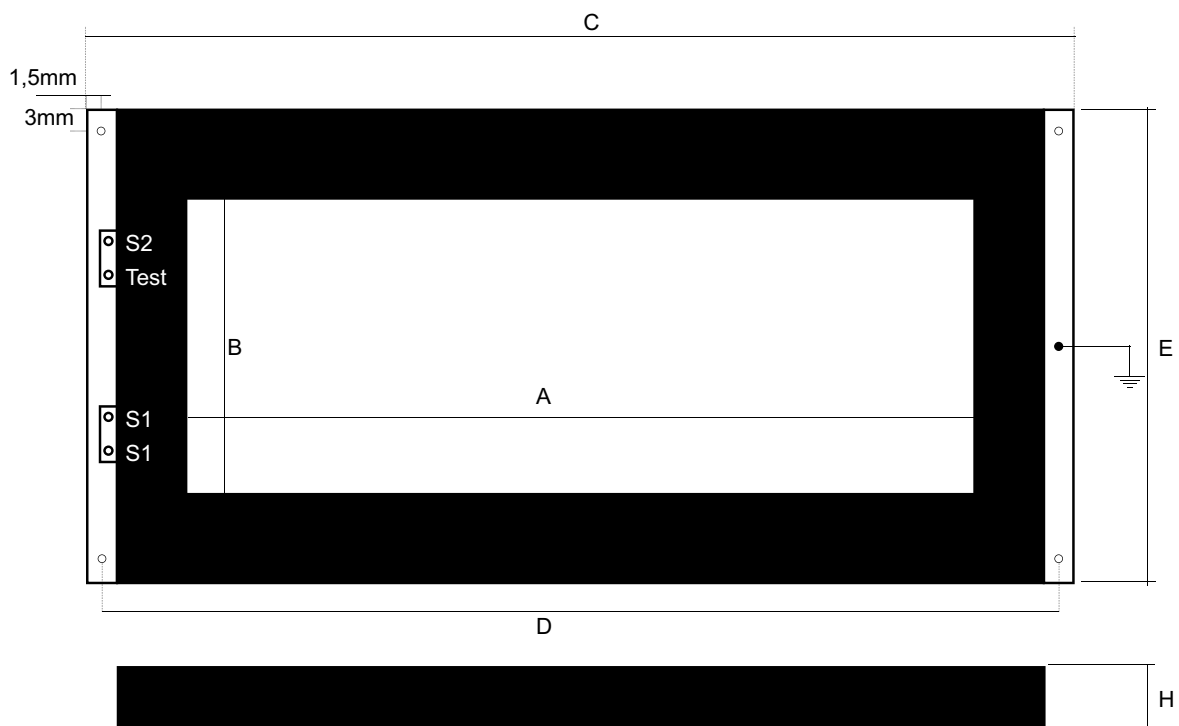
* Befestigungsösen nur bei Modellen CT-1/160 und CTA-1/160 verfügbar. Die Abmessungen der Modelle CT-1/160 und CTA-1/160 sind identisch.

AUSSENMASSE - CTA-1/110

AUSSENMASSE - CT-1/210, CTA-1/210



AUSSENMASSE - CT-1/415



ANWENDUNGSHINWEISE FÜR DIFFERENZSTROMRELAIS DER ELR-SERIE

1. ANWENDUNGEN BEI DIFFERENZSTROMRELAIS DURCH STROMWANDLER

1.1. EINSATZ

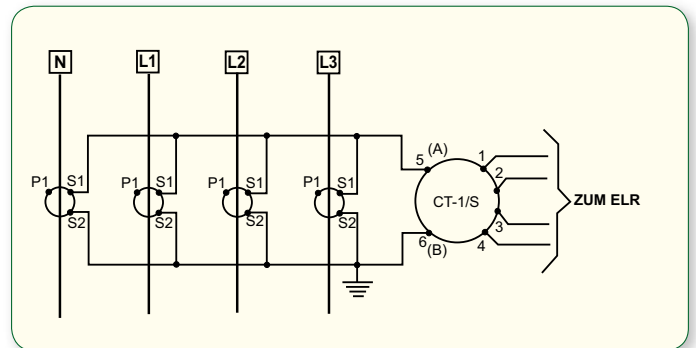
Diese Anwendung ist besonders in Fällen geeignet, in denen es nicht möglich ist, alle Leiter (nicht verengbare Schienen, Verteilerschienen) des zu schützenden Systems mit einem einzigen Ringkernwandler aufzunehmen. In solchen Fällen lässt sich dennoch ein Differenzstromschutz mit Hilfe von Stromwandlern und eines Spezial-Ringkernwandlers, der von uns eigens entsprechend dem Wicklungsverhältnis der Stromwandler gebaut wird, gemäß dem folgenden Anschlussbild erzielen. Die für diese Anwendung benutzten Stromwandler müssen folgende Merkmale aufweisen: dasselbe Umspannungsverhältnis, Sekundärkreis mit 5 A, die gleiche Leistung (mindestens 10 VA) und Klasse 0,5. Außerdem sind die Stromwandler so an der Schiene zu befestigen, dass die Aufschrift P1 stromaufwärts in Richtung der zu schützenden Leitung zeigt und die verschiedenen Sekundärkreise exakt gemäß dem Anschlussbild verbunden sind.

1.2. FUNKTIONSWEISE

Wenn keine Erdschlüsse vorhanden sind, ist die vektorielle Summe der von den Stromwandlern erfassten Ströme gleich null; in der Wicklung, die mit den Klemmen 5-6 unseres Spezial-Ringkernwandlers verbunden ist, fließt deshalb kein Strom, folglich ist an den Klemmen 1-2 keine Spannung vorhanden, die zu einem Ansprechen des Differenzstromrelais

führen könnte.

Ist hingegen ein Erdschluss vorhanden, ist die vektorielle Summe der von den Stromwandlern erfassten Ströme nicht mehr gleich null; zwischen den Klemmen 1 und 2 des Ringkernwandlers wird eine Spannung erzeugt, die das Ansprechen des Differenzstromrelais bewirkt. Es wird empfohlen, bei dieser Anwendung eine Ansprechschwelle für das Differenzstromrelais von nicht unter 1/100 des Nennstroms des zu schützenden Systems einzustellen.



2. ANWENDUNG DES DIFFERENZSTROMRELAIS AM ERDUNGSPUNKT VON TRANSFORMATOREN

2.1. EINSATZ

Diese Anwendung wird besonders dann empfohlen, wenn ein System durch parallel geschaltete Transformationen gespeist wird. In einem solchen Fall wäre es praktisch unmöglich, die Leitung durch unmittelbar den Transformatoren nachgeschaltete Differenzstromrelais zu schützen, da sich nicht feststellen ließe, welcher Teil des Erdschlussstroms (IF) von dem einen oder von dem anderen Transformator aufgenommen wird. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, den exakten Wert der Ansprechschwelle der Relais einzustellen.

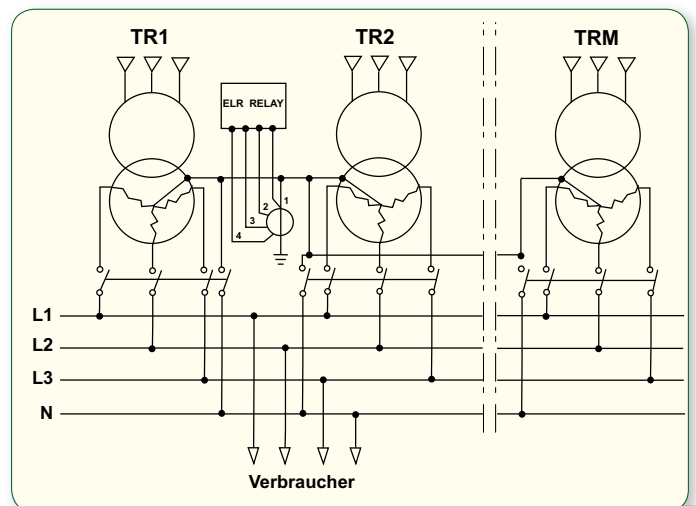
BEISPIEL:

Es soll eine Anlage geschützt werden, bei der der Schutz bei einem Erdschlussstrom von 5 A ausgelöst wird. Werden die beiden Differenzstromrelais auf einen Schwellenwert von 5 A eingestellt, wäre ein größerer Wert des Erdschlussstroms erforderlich, damit der Schutz ausgelöst wird; im Falle einer gleichen Verteilung des Erdschlussstroms zwischen den beiden Transformatoren wäre ein Erdschlussstrom von 10 A für die Auslösung der Differenzstromrelais erforderlich. Würde hingegen die Ansprechschwelle auf 2,5 A eingestellt, könnte es passieren, dass aufgrund einer ungleichen Verteilung des Erdschlussstroms z. B. auf einen Transformator 3/4 des Erdschlussstroms und auf den anderen Transformator 1/4 des Erdschlussstroms entfallen, d. h. das Erdschlussrelais am ersten Transformator würde ansprechen, bevor der Erdfehlerstrom einen Wert von 5 A erreicht. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor ist die Möglichkeit, einen der beiden Transformatoren in Zeiten geringer Belastung von der Parallelschaltung zu trennen. In diesem Fall würde der gesamte Erdschlussstrom durch die Erdung eines einzigen Transformators fließen, und der Wert der Ansprechschwelle müsse unter solchen Bedingungen exakt auf 5 A eingestellt werden.

Dieses Beispiel zeigt, dass ein solches Problem daher wie im folgenden Anschlussbild dargestellt zu lösen ist.

2.2. FUNKTIONSWEISE

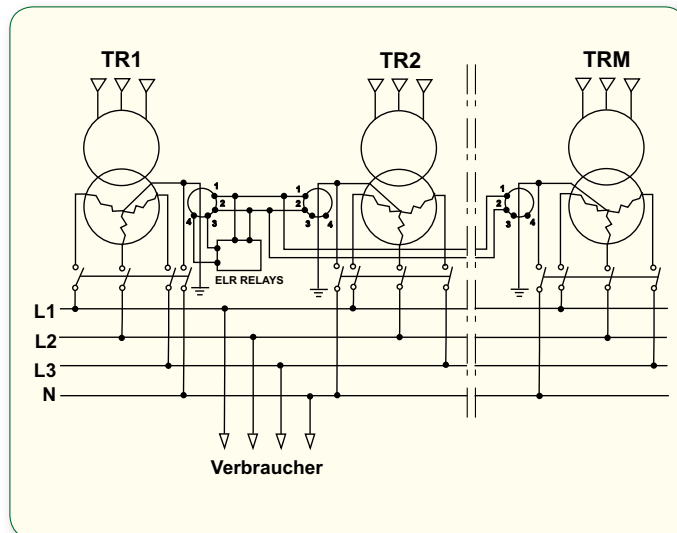
Die im Anschlussbild vorgeschlagene Lösung besteht darin, dass die Sternpunkte der beiden parallel geschalteten Transformatoren miteinander verbunden werden und anschließend mit einer einzigen Leitung geerdet werden, nachdem sie zuvor durch unseren Ringkernwandler geführt wurden. Das Funktionsprinzip basiert darauf, dass ein beliebiger Erdschlussstrom des untersuchten Systems nur durch die Erdung des Sternpunkts der Transformatoren wieder geschlossen werden kann. Wird der Ringkernwandler in die im Anschlussbild dargestellten Position gebracht, wird somit der gesamte Erdschlussstrom (IF) gemessen. Um zum Beispiel in Abschnitt 2.1 zurückzukehren: In diesem Fall wird ein Wert für die Ansprechschwelle des Relais von 5 A gewählt, und man kann sicher sein, dass das Differenzstromrelais exakt dann anspricht, wenn der Erdschlussstrom IF die Schwelle von 5 A überschreitet.



3. ANWENDUNG DES DIFFERENZSTROMRELAIS AN MEHREREN PARALLEL GESCHALTETEN LEITUNGEN

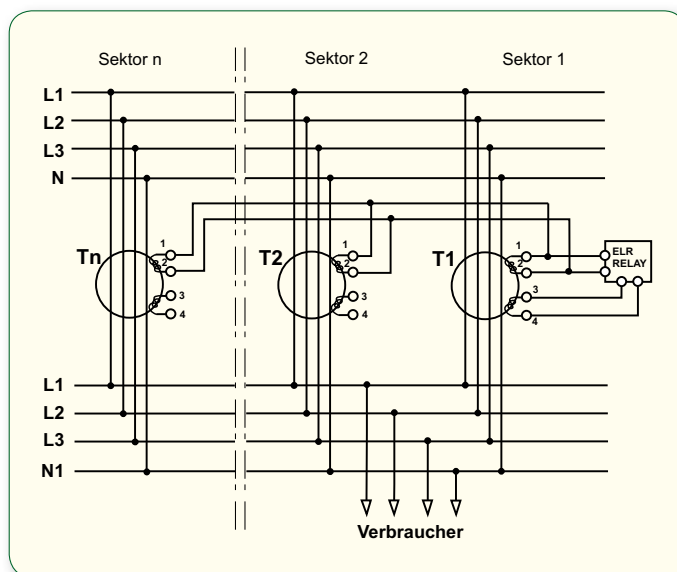
3.1. EINSATZ

Diese Anwendung kommt zum Einsatz, wenn zwischen zwei OMNIBUS-Schienensystemen mehrere Verbindungsleitungen verlaufen. In diesem Fall könnte die Verwendung von Differenzstromrelais mit dem jeweiligen Ringkernwandler für jede der Verbindungsleitungen zu einer Betriebsstörung führen, da die vektorielle Summe der Ströme in jeder Verbindungsleitung nicht unbedingt gleich null wäre. Auch wenn zwei vollkommen gleiche Leitungen vorhanden sind, könnte es dazu kommen, dass aufgrund eines unterschiedlichen Kontaktwiderstands in der Phase R z. B. eine unterschiedliche Stromverteilung zwischen den beiden Leitungen vorliegt, während an den anderen Phasen der von der Last aufgenommene Strom gleichmäßig verteilt sein kann. Dies führt zu einem Differenzstromsignal an den Enden der Klemmen 1-2 der Ringkernwandler, das wiederum für die Auslösung der Differenzstromrelais ausreichen könnte, obwohl kein Erdschlussstrom vorhanden ist. Bei dieser Art von Verteilung für den Erdschlussschutz wird das Anschlussbild empfohlen, in dem so viele Ringkernwandler verwendet werden wie Verbindungsleitungen vorhanden sind, die alle von den Klemmen 1 und 2 des Differenzstromrelais abhängen.



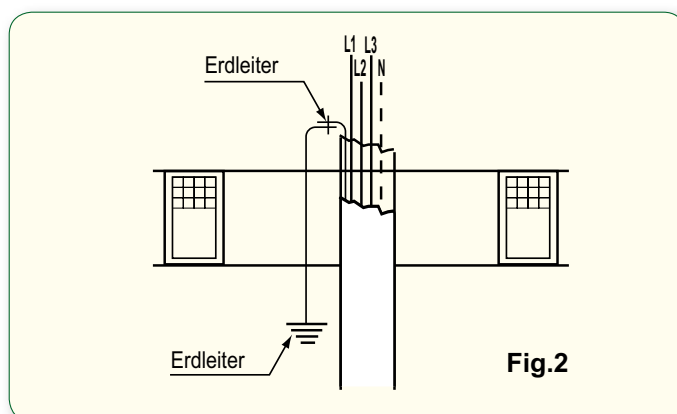
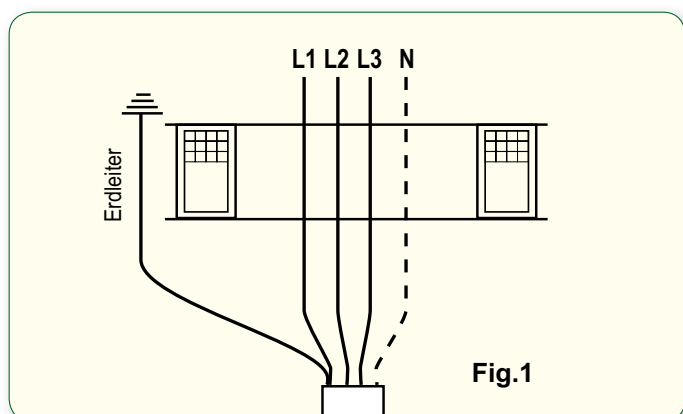
3.2. FUNKTIONSWEISE

Wenn keine Erdschlüsse vorhanden sind, wird, auch wenn eine ungleiche Stromverteilung wie in Abschnitt 3.1 beschrieben auftritt, das Differenzstromsignal, das an den Enden des ersten Ringkernwandlers erzeugt wird, durch das Differenzstromsignal, das an den Enden des zweiten Ringkernwandlers erzeugt wird, vollständig aufgehoben, da das Signal zwangsläufig ein entgegengesetztes Vorzeichen haben muss; an den Klemmen des Differenzstromrelais kommt somit kein Signal an und das Relais spricht nicht an. Tritt hingegen ein Erdschluss auf, fließt unabhängig von der Verteilung des Fehlerstroms auf den verschiedenen Leitungen an den Klemmen 1 und 2 des Differenzstromrelais die Summe der von den verschiedenen Ringkernwandlern gemessenen Signale zusammen, und das Differenzstromrelais spricht an. Diese Anwendung ist bis zu maximal sechs parallel geschalteten Ringkernwandlern möglich. Werden mehr Ringkernwandler benötigt, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Bei dieser Anwendung wird eine Ansprechschwelle für das Differenzstromrelais von nicht unter 1/1000 des Nennstroms des zu schützenden Systems empfohlen.



4. ANWENDUNGEN AN MITTELSPANNUNGSLEITUNGEN

Im Falle einer Verwendung des Differenzstromrelais an MS-Leitungen wird die Version mit eingebautem Filter für die dritte Oberwelle empfohlen.



Hinweis: Ist ein Erdungsstromkreis vorhanden, so muss dieser außerhalb des Ringkernwandlers verlaufen (Abb. 1).

Verfügt das Kabel über eine Metallbewehrung und verläuft diese durch den Ringkernwandler, ist die Erdung wie in Abbildung 2 dargestellt vorzunehmen.