

Differenzstromrelais - ELR

(Earth Leakage Relay)



Was ist ein Differenzstromrelais?

Warum wird das Differenzstromrelais genutzt?

Aufbau und Funktion

Die Wandler-Relais-Verbindung

Wo ist das Differenzstromrelais zu verwenden?

Hinweise zur Verwendung des Differenzstromrelais

Was ist ein Differenzstromrelais?

Das Differenzstromrelais dient zur Überwachung des Stromflusses in einem elektrischen System und löst aus, wenn ein Fehlerstrom zur Erde einen voreingestellten Wert überschreitet.

Typische Fehler können durch eine Beschädigung der Isolation entstehen, die zwischen einem stromführenden Leiter zur Erde oder einem Neutralleiter zur Erde oder durch einen Kabel- oder Gerätedefekt verursacht werden.



Warum wird das Differenzstromrelais genutzt?

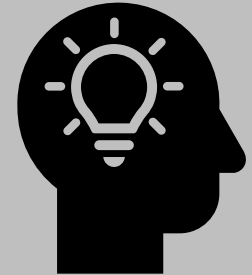
Das Differenzstromrelais hat die Aufgabe, die Sicherheit der elektrischen Anlage zu gewährleisten. Das Verfahren zum Schutz des Systems ist dreigeteilt.

Es wirkt vorbeugend, indem es unterstützt einen Defekt von Kabeln und Betriebsmitteln durch Überwachung und Begrenzung der Höhe des Fehlerstroms, zu ermitteln.

Es bietet Schutz im Falle eines Isolationsfehlers bei einem Kabel/Leitung oder einem Gerät.

Mögliche Ursachen für Fehler können sein:

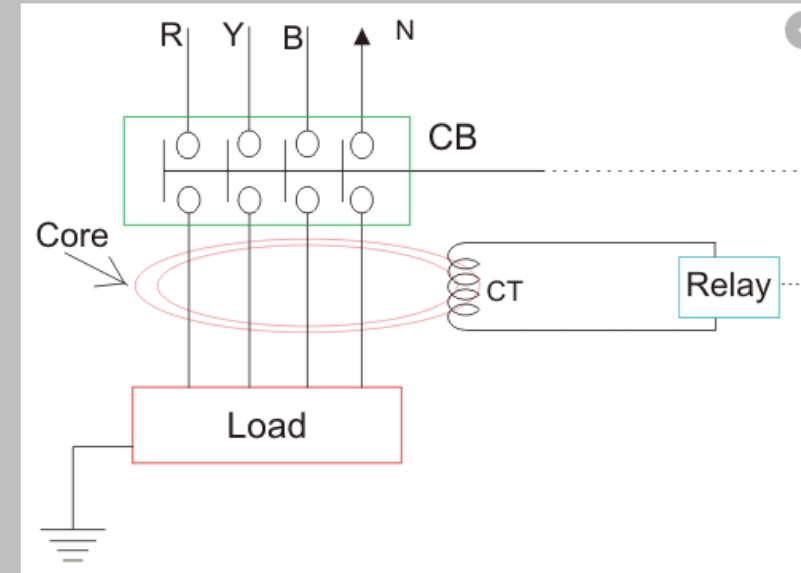
- Aggressive Umgebungen (Staub, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Korrosion)
- Mechanischer Bruch/ Ausfall
- Verschlechterung der Isolationsfähigkeit von Kabeln/Leitungen oder Geräten im Laufe der Zeit.
- Beschädigung durch Nagetiere/Schädlinge
- Unfälle



Aufbau und Funktion

Das System besteht aus 3 Teilen:

- Das Relais hat einen eingebauten Verstärker, der ein Signal vom Ringkernwandler bekommt und es mit einem eingestellten Schwellwert und der jeweiligen Auslösezeit vergleicht.
- Der Ringkernwandler hat zwei galvanisch getrennte Sekundärwicklungen. Eine für die Messung und eine für den internen Test.
- Die Trennvorrichtung zum Abschalten der Last, ist typischerweise ein MCCB oder MCB mit Arbeitsstromauslöser. Das Relais sendet ein Signal an den Arbeitsstromauslöser, um die Last zu trennen.

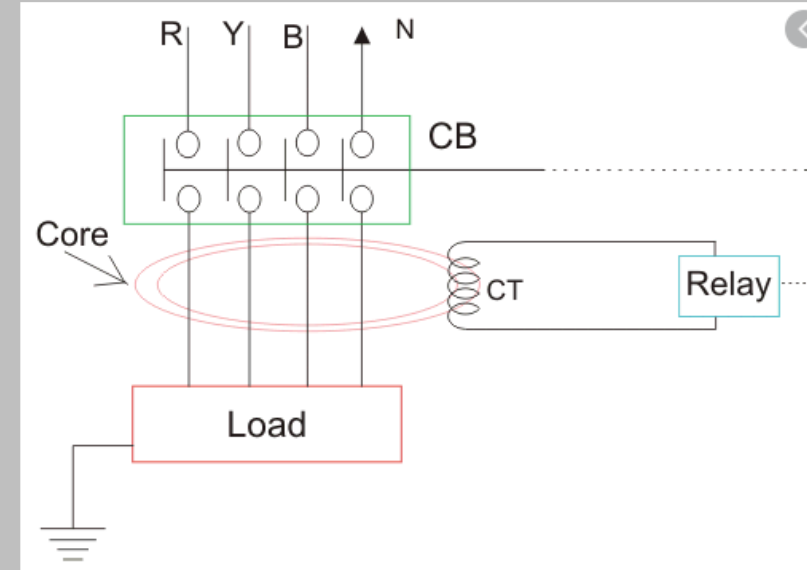


Typischer Aufbau eines Differenzstromrelais

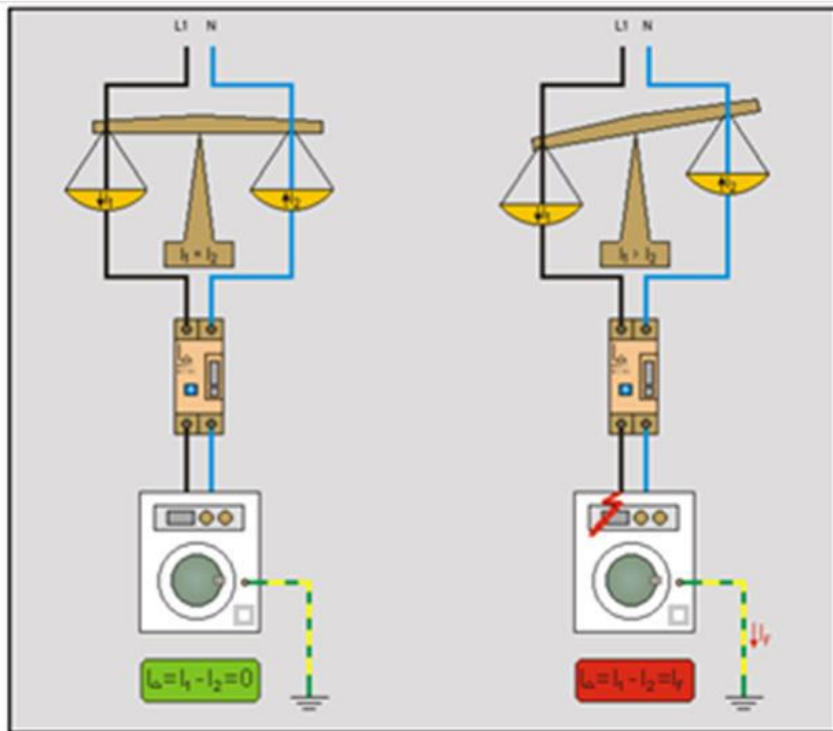
Funktionsweise:

Die stromführenden Leiter werden durch den Ringkernwandler geführt und erzeugen jeweils ein Magnetfeld proportional zu deren Strom. Die Vektorsummen der Ströme und der relativen magnetischen Flüsse sind auch bei unsymmetrischer Belastung Null (d.h. bei allen Lasten, bei denen die Impedanzen nicht gleich sind und daher nicht den gleichen Strom aufnehmen).

Ein Erdschluss auf einem oder mehreren Leitern hinter dem Ringkernwandler verursacht eine Asymmetrie der Vektorsumme der Ströme. Dieser Fehlerstrom wird von der Auswerteeinheit erkannt und mit dem einstellbaren Schwellenwert verglichen. Werden Fehlerstrom und einstellbare Zeitschwelle überschritten, wird der Relaisausgang aktiviert.

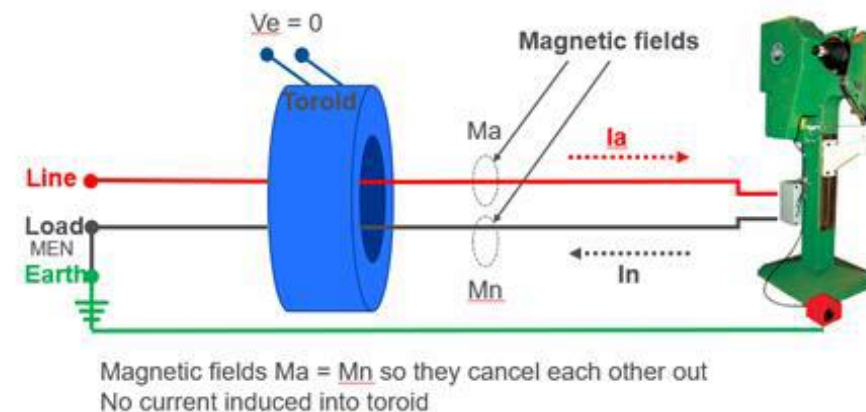


Typischer Aufbau eines Differenzstromrelais

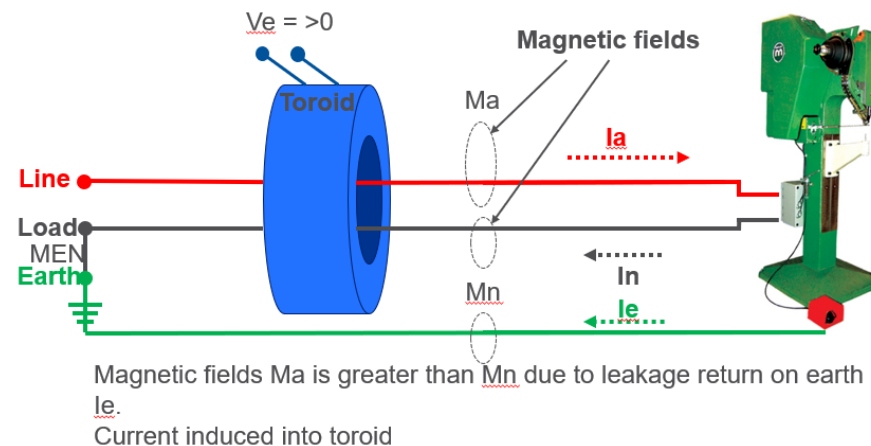


Der Ausgang bleibt im Alarmzustand, bis das Gerät zurückgesetzt wird. Das Differenzstromrelais ist mit einer Testschaltung zur Überprüfung der Funktion ausgestattet, die eine Kontrolle über die Funktionsfähigkeit des Differenzstromrelais und des Ringkernwandlers durchführt. Einschaltfehler werden so vollständig ausgeschlossen, und die Diagnose von allen aufgetretenen Fehlern wird ermöglicht.

Normal situation



Earth leakage situation



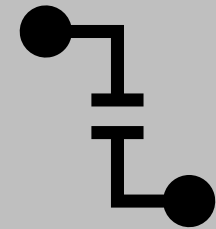
Verbindung Wandler/Relais

Die Wandler/Relais - Verbindung sollte vorzugsweise mit geschirmtem Kabel ausgeführt werden.

Diese Vorsichtsmaßnahme sollte gerade bei der Installation von hochempfindlichen Differenzstromrelais ($I_{dn} < 1A$) durchgeführt werden.

Besonderes Augenmerk muss auch auf den Abstand zwischen Ringkernwandler und Relais, der so kurz wie möglich sein sollte, gelegt werden. Des Weiteren sollte der Störeinfluss von Kabeln, Leitungen und Geräten in der nahen Umgebung reduziert werden.

In dem Fall, dass eine Abschirmung nicht möglich ist, ist es angebracht, die Anschlusskabel zu verdrillen.



Wo kann man das Differenzstromrelais einsetzen?

Das Differenzstromrelais wird in den **Netzformen TT, IT und TN** verwendet;

Der erste Buchstabe zeigt den Zustand der Erdverbindung der speisenden Stromquelle an:

- T**- direkte Erdung des Sternpunktes (Betriebserde)
- I**- Isolierung des Sternpunktes gegenüber Erde mittels Impedanz

Der zweite Buchstabe zeigt den Zustand der Erdverbindung innerhalb der Verbraucher der elektrischen Anlage an:

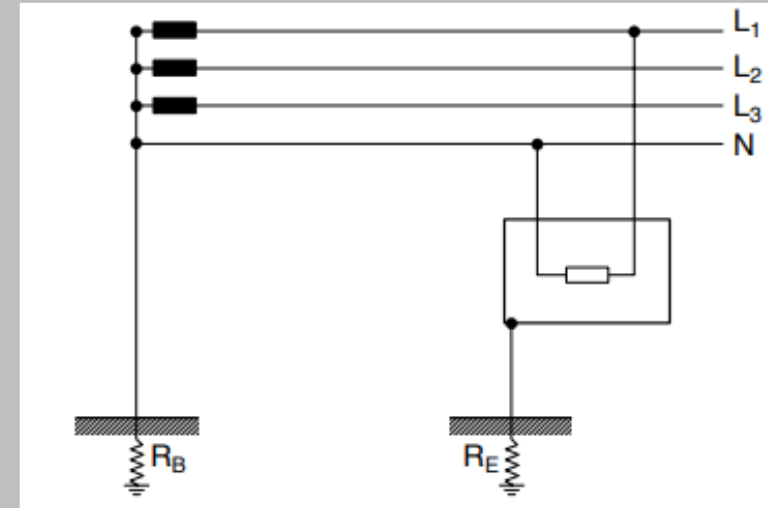
- T**- Körper direkt geerdet
- N**- Körper direkt mit der Betriebserde verbunden

TT-System

Verbraucher und Transformatorsternpunkt sind einzeln geerdet und nicht direkt miteinander verbunden.

Der typische Wert eines Erdschlusses in diesem System beträgt zwischen 10-100A

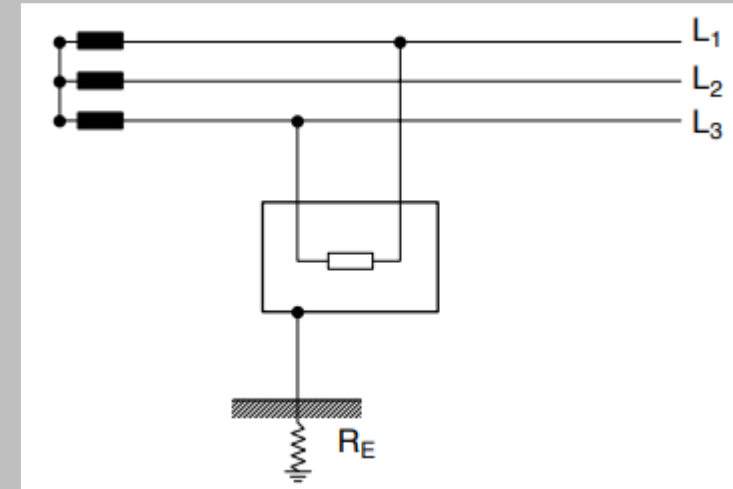
Das TT-System wird verwendet, um in weit verzweigten Netzen, die Auslösebedingungen aufrecht zu halten.



IT-System

Der Neutraleiter ist isoliert oder geerdet durch eine Impedanz. Die Verbraucher bzw. Körper sind direkt geerdet. Der typische Wert der Erdschlussströme beträgt von μA bis 2 A, je nach Größe des Systems.

Dieses System ist besonders geeignet in Fällen, in denen ein kontinuierlicher Betrieb gewährleistet werden muss. Das Vorhandensein eines ersten Fehlers führt nicht zur unmittelbaren Auslösung bzw. Abschaltung der Stromversorgung. Diese Netzform kommt meist in der chemischen, petrochemischen Industrie oder in Krankenhäusern zum Einsatz.



TN-System:

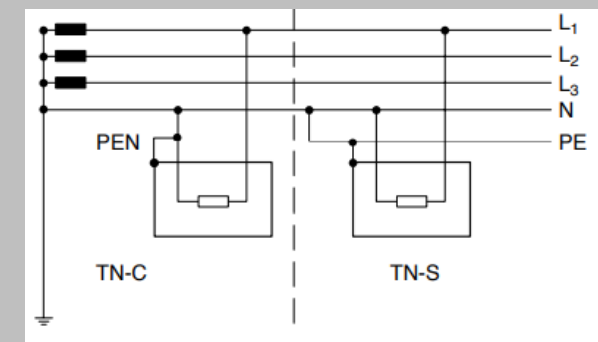
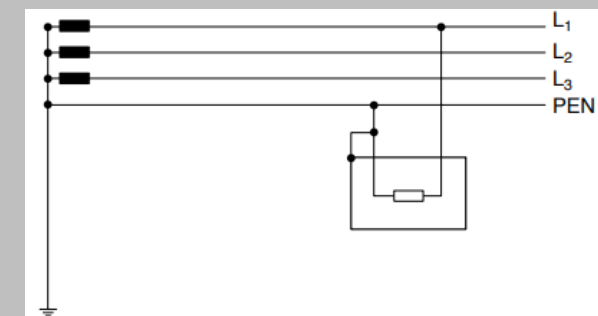
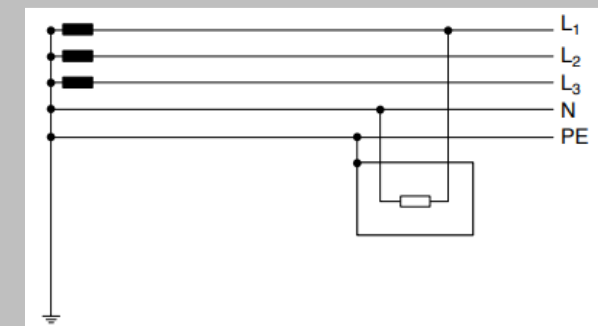
Das TN-Netz wird in Verbraucheranlagen eingesetzt, die eine eigene Stromversorgung und damit eine hohe Leistung benötigen. Das finden wir oft in Industrieanlagen wieder.

Je nachdem, ob der Neutral- und der Schutzleiter getrennt sind oder nicht, können die folgenden Systeme zur Verfügung stehen.

TN-S die Neutral- und Schutzleiter sind getrennt.

TN-C die Funktionen des Neutral- und Schutzleiters werden von einem einzigen PEN-Leiter zusammengefasst.

TN-C-S ist eine Kombination der ersten beiden Systeme; die Funktionen des Neutral- und Schutzleiters werden in einem PEN-Leiter zusammengeführt und in einem anderen Teil des Systems von zwei getrennten Leitern realisiert.



Hinweise zur Verwendung des Differenzstromrelais

Das Differenzstromrelais kann in folgenden Netzformen eingesetzt werden:

- TN-System (TN-C, TN-S, TN-C-S)
- TT-System
- IT-System



Auswahl des richtigen Differenzstromrelais

Typ AC 

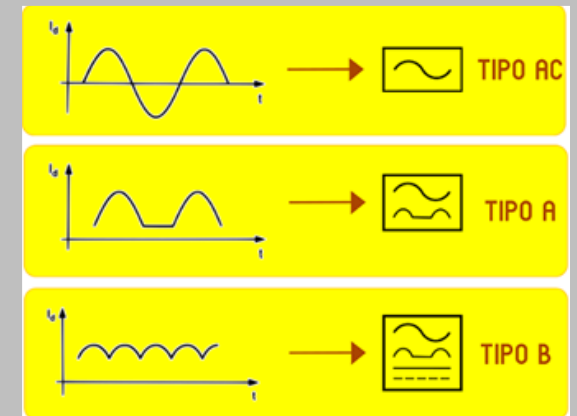
Ausgelegt zum Auslösen bei sinusförmigen Fehlerströmen, die plötzlich auftreten oder langsam in Ihrer Größe ansteigen.

Typ A 

Wie Typ AC und zusätzlich pulsierende Gleichfehlerströme, die plötzlich auftreten oder langsam in Ihrer Größe ansteigen.

Typ B 

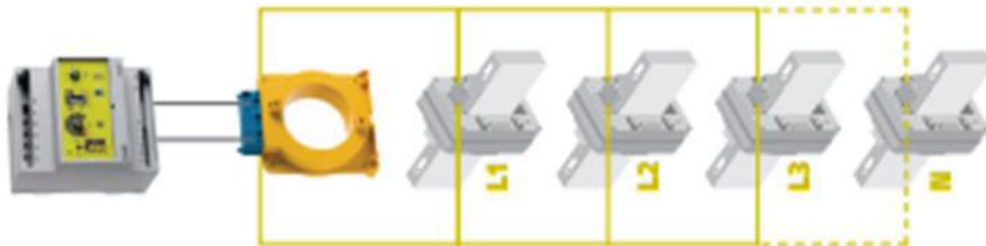
Wie Typ A und darüber hinaus in der Lage, Fehlerströme aus gemischten Frequenzen bis zu 1000Hz und auch in der Lage glatte Gleichfehlerströme zu erkennen



Auswahlkriterien Relais/Wandler

Die Wahl ist abhängig vom niedrigsten zu erfassenden Differenzstrom und von dem Querschnitt der Kabel, die durch den Ringkernwandler geführt werden müssen. Der zu messende Ableitstrom ist auch abhängig von den Eigenschaften des Systems. Unsere Ringkernwandler entsprechen der EN / IEC 60947-2 Anhang M, welche die maximalen Ströme definiert, die im Inneren des Ringkernwandlers ($6I_n$) fließen.

Für den Fall, dass die Kabel zu groß sind oder zu weit auseinander liegen, ist es möglich, einen Standard-Stromwandler zu verwenden. Dieser muss sekundär 5A und primär den identischen Strom aufweisen, und sollte in der Genauigkeitsklasse 0.5 bis 1 betrieben werden. Die Stromwandler werden parallel zueinander und dann zum Ringkernwandler angeschlossen.



Differenzstromrelais Typ B

In unserem Portfolio befindet sich das MRCD (Modular Residual Current Device). Dieses Relais verfügt nicht über eine eingebaute Trennvorrichtung, sondern ist in Kombination mit einem Schalter (z.B. Leistungsschalter) nach IEC 60947-2 Anhang M zu verwenden.

Des Weiteren ist auch eine Verwendung ohne Schalter möglich. Dann kann das Gerät als Monitor zur Überwachung des Differenzstromes verwendet werden. Über einen eingebauten Kontakt und den eingestellten Alarmgrenzen kann dann eine Meldung an eine Gebäudeleittechnik erfolgen.

Das Typ-B-Differenzstromrelais kann in Systemen eingesetzt werden, in denen Gleich- und Wechselstrom fließt. Diese können sinusförmig, pulsierend oder auch glatt sein.





Unternehmensgruppe |  **legrand**

