

4 Starkstromanlagen

4.1 Netzsysteme und Erdungen

Netzsysteme werden nach DIN VDE 0100 Teil 300 [5] nach der Art der Netzspannungen (Gleich- oder Wechselspannung), Anzahl der aktiven Leiter und der Art der Erdverbindungen unterschieden. Bei Wechselstromsystemen sind Ausführungen der Verteilungssysteme möglich, wie

- Einphasen-2- bzw. -3-Leiter-Systeme,
- Zweiphasen-3- bzw. -4-Leiter-Systeme,
- Drehstrom-3- bzw -4-Leiter-Systeme,

und bei Gleichspannungssystemen sind 2- bzw. 3-Leiter-Systeme möglich.

Zur Beschreibung und Kennzeichnung der Stromversorgungsnetze sind folgende Angaben notwendig:

- Anzahl der Außenleiter,
- Neutraleiter, Schutzleiter, PEN-Leiter,
- Spannung und Stromart,
- Frequenz,
- Spannung.

Beispiele:

- Gleichstrom-Dreileiter-System 110 V zwei Außenleiter, ein Mittelpunktsleiter
Symbol: 2/M –110 V oder 2/MDC 110 V nach DIN EN 61293,
- Drehstrom-Vierleiter-System 400 V drei Außenleiter; ein PEN-Leiter
Symbol: 3/PEN 50 Hz 400 V oder 3/PEN AC 50 Hz 400 V nach DIN EN 61293.

Für die angewandten Netzsysteme und die Erdung der Stromquellen und zu schützenden Körper wurde eine einheitliche Buchstaben-Kennzeichnung international festgelegt. Diese Kennzeichnung ist für alle Gleich- und Wechselstromsysteme (1- bis 5-Leiter-Systeme) anwendbar. Die Bilder 4.1 bis 4.5 sind Beispiele für übliche Drehstromnetze. Für Einphasen-Wechselstromsysteme und für Gleichstromsysteme gelten die Festlegungen analog. Die angewendeten Kurzzeichen haben folgende Bedeutung:

Erster Buchstabe:

Erdungsbedingungen der speisenden Stromquelle;

- T** – direkte Erdung eines Punkts,
- I** – entweder Isolierung aller aktiven Teile von der Erde oder Verbindung eines Punkts mit Erde über eine Impedanz.

Zweiter Buchstabe:

Erdungsbedingungen der Körper der elektrischen Anlagen;

- T** – direkt geerdet, unabhängig von der bestehenden Erdung eines Punkts der Stromquelle,
- N** – Körper, direkt mit der Betriebserde verbunden. In Wechselspannungsnetzen ist der geerdete Punkt im Allgemeinen der Sternpunkt oder, falls ein Sternpunkt nicht vorhanden ist, ein Außenleiter.

Weitere Buchstaben

Anordnung des Neutralleiters und des Schutzleiters (nur im TN-Netz);

- S** Neutralleiter oder geerdeten Außenleiter und Schutzleiter als getrennte Leiter,
- C** Neutralleiter und Schutzleiter sind in einem Leiter als PEN-Leiter kombiniert. Dieser Leiter wurde früher als Nullleiter bezeichnet.

TN-Netze

In TN-Netzen ist ein Punkt direkt geerdet (Betriebserder). Die Körper der elektrischen Anlage sind entweder über Schutzleiter und/oder PEN-Leiter mit diesem Punkt verbunden. Die drei folgenden Arten von TN-Netzen sind entsprechend der Anordnung der Neutralleiter und der Schutzleiter in der Praxis zu unterscheiden:

- TN-S-Netz** – Getrennte Neutralleiter und Schutzleiter im gesamten Netz (**Bild 4.1**).
- TN-C-Netz** – Neutralleiter und Schutzleiter sind im gesamten Netz in einem gemeinsamen Leiter, dem PEN-Leiter, zusammengefasst. Beim Einsatz von Überstromschutzorganen entspricht dieses Netz der ehemaligen klassischen Nullung (**Bild 4.2**).
- TN-C-S-Netz** – Nur in einem Teil des Netzes sind die Funktionen des Neutralleiters und des Schutzleiters in einem einzigen PEN-Leiter zusammengefasst (**Bild 4.3**).

TT-Netze

In TT-Netzen (**Bild 4.4**) ist ein Punkt direkt geerdet (Betriebserdung). Die Körper der elektrischen Anlage sind mit Erdern verbunden, die von der Betriebserdung getrennt sind. Beim Einsatz von Überstromschutzorganen entspricht dieses Netz der Schutzerdung und bei Verwendung einer Fehlerstrom-Schutteinrichtung der FI-Schutzschaltung.

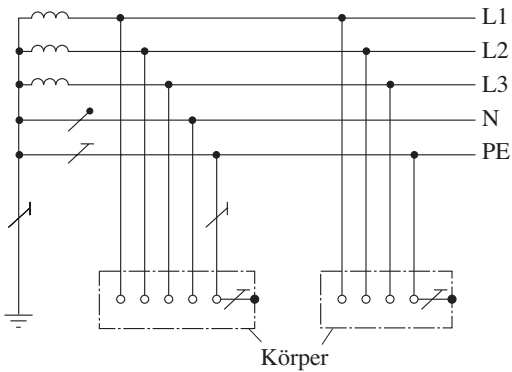


Bild 4.1 TN-S-Netz: Getrennte Neutraleiter und Schutzleiter im gesamten Netz
(Auszug aus DIN VDE 0100 Teil 300:1996-01)

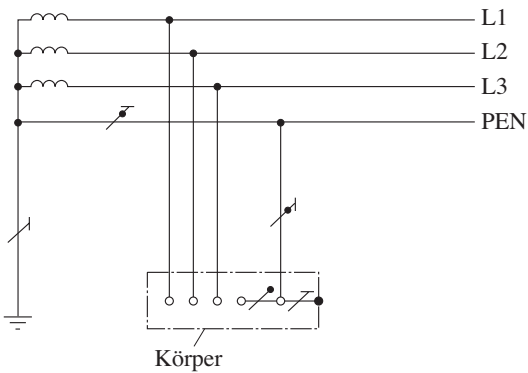


Bild 4.2 TN-C-Netz: Neutraleiter- und Schutzleiterfunktionen sind im gesamten Netz
in einem einzigen Leiter, dem PEN-Leiter, zusammengefasst
(Auszug aus DIN VDE 0100-300:1996-01)