

Praktische Hinweise zur Ermittlung der Schutzeinrichtungen

Die folgenden Methoden basieren auf den in IEC-Normen festgelegten Vorschriften (Harmonisierungsdokumente und VDE-Bestimmungen), die in vielen Ländern verwendet werden.

Allgemeine Regeln

Eine Schutzeinrichtung (Leistungsschalter oder Sicherung, Überlastrelais) funktioniert störungsfrei, wenn:

- deren Nenn- oder Einstellstrom I_n größer ist als der maximale Betriebsstrom I_b , jedoch kleiner als die maximal zulässige Strombelastbarkeit I_z für den Stromkreis, d.h.: $I_b \leq I_n \leq I_z$. Dies entspricht dem Bereich „a“ in **Abbildung G6**;
- deren „konventioneller“ Überstromauslösewert I_2 kleiner ist als $1,45I_z$. Dies entspricht dem Bereich „b“ in **Abbildung G6**.

Die „konventionelle“ Auslösezeit kann gemäß den geltenden Normen und für den aktuell gewählten Wert für I_2 1 oder 2 Stunden betragen. Bei Sicherungen ist I_2 der Strom (hier als I_f bezeichnet), der in der konventionellen Zeit zum Auslösen der Sicherung führt.

- deren Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen höher ist als der maximale Kurzschlussstrom am Ort der Errichtung. Dies entspricht dem Bereich „c“ in **Abbildung G6**.

Leistungsschaltermerkmale: $I_b \leq I_n \leq I_z$ und $I_{cs} \geq I_{kmax}$

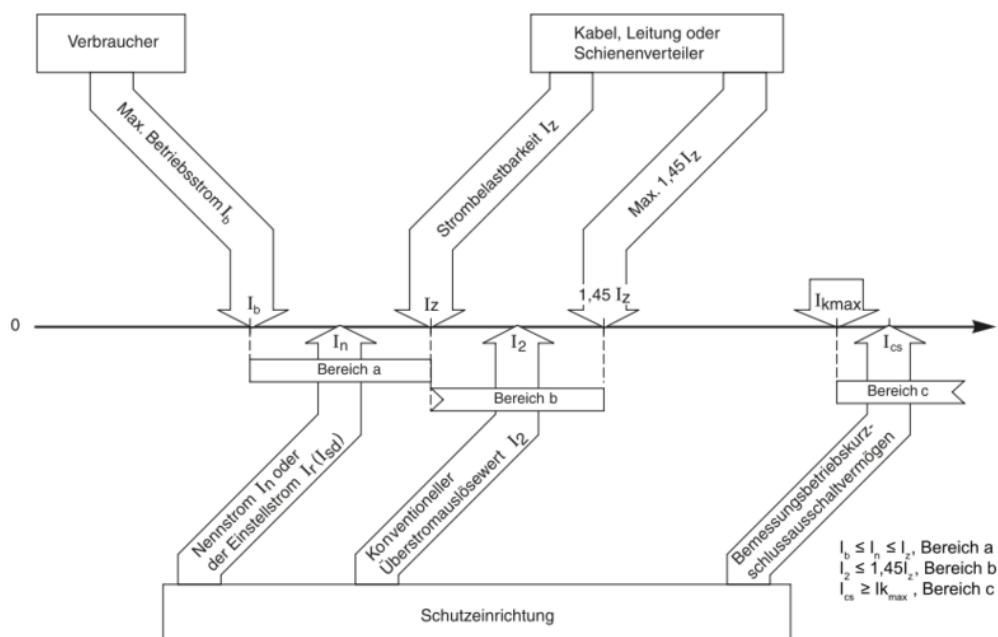


Abb. G6: Stromwerte zur Bestimmung der Schutzeinrichtung (Leistungsschalter oder Sicherung)

Anwendungen

- Schutz durch Leistungsschalter

Aufgrund der hohen Mess- und Auslösegenauigkeit ist der Strom I_2 immer geringer als $1,45I_n$ (oder $1,45I_r$), so dass die Bedingung $I_2 \leq 1,45I_z$ (wie im Abschnitt „Allgemeine Regeln“ erwähnt) immer erfüllt ist.

- Sonderfall

Gewährleistet der Leistungsschalter selbst keinen Schutz bei Überlast, ist sicherzustellen, dass das den Stromkreis schützende Überstromschutzgerät im Moment des niedrigsten Kurzschlussstromwertes einwandfrei auslöst. Dieser Sonderfall wird in Abschnitt 5.1 untersucht.

- Schutz durch Sicherungen

Sicherungsmerkmale: $I_b \leq I_n \leq I_z / k_3$ und $I_{cs} \geq I_{kmax}$

Die Bedingung $I_2 \leq 1,45I_z$ muss berücksichtigt werden, wobei I_2 der Auslösestrom (Schmelzintegral) der Sicherung ist. Er entspricht $k_2^{[1]} \times I_n$ (k_2 liegt zwischen 1,6 und 1,9) in Abhängigkeit vom Nennstrom der betreffenden Sicherung.

Ein weiterer Faktor k_3 wurde eingeführt $\left(k_3 = \frac{k_2}{1,45}\right)^{[2]}$, so dass $I_2 \leq 1,45I_z$ gilt, wenn die Bedingung $I_n \leq I_z/k_3$ erfüllt ist.

Für gG-Sicherungen:

$$I_n < 16 \text{ A} \rightarrow k_3 = 1,31$$

$$I_n \geq 16 \text{ A} \rightarrow k_3 = 1,10$$

Darüber hinaus muss das Kurzschlussausschaltvermögen I_{cf} der Sicherung den Wert des maximalen Kurzschlussstromes an der Einbaustelle der Sicherung(en) überschreiten.

- Kombination verschiedener Schutzeinrichtungen

Die Verwendung von Schutzeinrichtungen mit Bemessungswerten, die niedriger sind als der Wert des maximalen Kurzschlussstromes an der Einbaustelle der Sicherung, ist unter folgenden Bedingungen zugelassen:

- Eine andere Schutzeinrichtung mit dem erforderlichen Bemessungskurzschlussausschaltvermögen ist vorgeschaltet und
- die zulässige Durchlassenergie für die vorgeschaltete Schutzeinrichtung ist kleiner als die Energie, die ohne Beschädigung durch die nachgeschaltete Schutzeinrichtung und alle angeschlossenen elektrischen Betriebsmittel fließen darf.

Diese Anordnung wird im Allgemeinen verwendet für:

- die Kombination von Leistungsschaltern/Sicherungen,
- die als „Kaskadenschaltung“ bezeichnete Technik, in der die vorgelagerte Schutzeinrichtung aufgrund ihres hohen Strombegrenzungsvermögens beim Auftreten eines Kurzschlusses, der das Schaltvermögen der nachgelagerten Schutzeinrichtungen übersteigen würde, den Schutz der nachgelagerten Schutzeinrichtung durch Reduzierung der Durchlassenergie übernimmt.

Einige Herstellerkataloge enthalten mögliche laborgeprüfte Kombinationen.

Anmerkung

1. k_2 = Koeffizient für den Auslösestrom I_{cf} einer Sicherung.
2. k_3 = Faktor zur Reduzierung der Strombelastbarkeit des Stromkreises beim Schutz durch Sicherungen