

Überlast- und Kurzschlusschutz

17.11.2022, 11:20 Uhr

Kommentare: 1

Sicher arbeiten



Für die [Elektrofachkraft](#) gehört die Auswahl geeigneter Überstromschutzeinrichtungen (Bildquelle: kalmyi/Stock/Getty Images) und die fachgerechte Dimensionierung von Kabeln und Leitungen zur Vermeidung gefährlicher Überströme zur alltäglichen Praxis. Überströme werden unterschieden in Überlast- und Kurzschlussströme. Überlast- und Kurzschlussströme haben eine höhere als zulässige Erwärmung der Betriebsmittel sowie der Kabel und Leitungen zur Folge. Angegeben wird die zulässige Erwärmung durch die maximal zulässige Temperatur im Dauerbetrieb und durch die Kurzschlussendtemperatur. Diese Temperaturen gelten als Grenzwerte, bei denen eine unzulässige Schädigung der Isolierung von Kabeln und Leitungen noch vermieden wird.

Was ist Überlaststrom?

Als Überlastströme werden Ströme bezeichnet, die den Bemessungswert des Betriebsmittels, einer Anlage oder von Kabeln und Leitungen überschreiten, ohne dass ein Kurzschluss vorliegt.

Was versteht man unter Kurzschlussstrom?

Kurzschlussströme treten auf, wenn eine niederohmige Verbindung zwischen Außenleitern oder zwischen einem Außenleiter und dem Neutralleiter bzw. Schutzleiter im Elektroenergieversorgungsnetz eintritt.

Downloadtipps der Redaktion

E-Book „Prüfprotokolle für die Elektrofachkraft“

[Hier gelangen Sie zum Download](#)

Prüfnachweis: RCDs

[Hier gelangen Sie zum Download](#)

Schutz gegen Überlast und Kurzschluss

Überlastschutz

Der Überlastschutz wird gewährleistet durch

- die Auswahl der Betriebsmittel mit den entsprechenden Bemessungsgrößen oder des zutreffenden Kabel- bzw. Leitungstyps mit einem Leiterquerschnitt, der dem maximal zu erwartenden Betriebsstrom unter bestimmten Verlegebedingungen (siehe DIN VDE 0298-4 VDE 0298-4:2013-06 „Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen“) dauernd standhält, und
- die Auswahl einer Einrichtung zum Schutz bei Überlast, die die Erwärmung der Betriebsmittel und Kabel bzw. Leitungen im Dauerbetrieb durch Abschaltung begrenzt.

Kurzschlusschutz

Elektrische Anlagen müssen im Kurzschlussfall den erhöhten mechanischen und thermischen Beanspruchungen standhalten. Schaltgeräte, die für eine Kurzschlussein- bzw. -ausschaltung vorgesehen sind, müssen in der Lage sein, den Kurzschlussstrom sicher zu schalten. Insbesondere der Ausschaltvorgang stellt hohe Forderungen an die Überstromschutzeinrichtung bzw. das Schaltgerät.

Grundsatz

Die zu erwartende Kurzschluss-Stromgröße darf die jeweilige vom Hersteller angegebene Bemessungsgröße nicht überschreiten.

Was sind Überstromschutzeinrichtungen?

Überstromschutzeinrichtungen sollen elektrische Anlagen und Betriebsmittel bei Überlast und Kurzschluss vor zu hoher thermischer und mechanischer Beanspruchung schützen.

Sie haben die Aufgabe, den Stromkreis beim Überschreiten der zulässigen Strombelastbarkeit, d.h. der Gefahr einer unzulässig hohen Erwärmung bis zum größten Strom bei vollkommenem Kurzschluss, in einer bestimmten kurzen Zeit zu unterbrechen.

Nach DIN VDE 0100-430 VDE 0100-430:2010-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen;

Teil 4-43: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom“ werden die Schutzeinrichtungen für den Überstromschutz in elektrischen Anlagen in solche Betriebsmittel unterschieden,

- die sowohl bei Überlast als auch bei Kurzschluss,
- die nur bei Überlast und
- die nur bei Kurzschluss

schützen.

Überlast- und Kurzschlusschutz

Schmelzsicherungen der Charakteristik gG und Leistungs(schutz)schalter mit thermischem sowie elektromagnetischem Auslöser oder im Zusammenwirken mit Schmelzsicherungen sind sowohl für den Überlast- als auch für den Kurzschlusschutz geeignet.

Überlastschutz

Schutzeinrichtungen, die für den Überlastschutz vorgesehen sind, haben im Allgemeinen nur einen stromabhängig verzögerten Auslöser. Das Ausschaltvermögen darf kleiner sein als der Strom bei vollkommenem Kurzschluss an der Einbaustelle der Schutzeinrichtung.

Kurzschlusschutz

Für den Kurzschlusschutz vorgesehene Schutzeinrichtungen müssen in der Lage sein, größte Kurzschlussströme an ihrer Einbaustelle sicher zu unterbrechen. Dazu zählen die Ganzbereichsschmelzsicherungen, speziell die dafür vorgesehenen Teilbereichssicherungen, und Leistungsschalter, die mit einem Kurzschlussauslöser ausgerüstet sind.

Einsatz von Überstromschutzeinrichtungen

Überstromschutzeinrichtungen müssen in allen Außenleitern vorgesehen werden. Die Abschaltung muss für den Leiter erfolgen, in dem der Überstrom fließt.

Hat die Abschaltung nur in einem Leiter einen anormalen Betriebszustand zur Folge, der auch eine Gefahr hervorrufen kann, muss für eine dreipolige Abschaltung gesorgt werden (z.B. Schutz von Asynchronmotoren).

Überstromschutzeinrichtungen in TT- oder TN-Systemen

In TT- oder TN-Systemen, in denen Stromkreise ohne Neutralleiter betrieben werden, darf in einem Außenleiter die Überstromschutzeinrichtung fehlen, wenn eine Differenzstromeinrichtung bei einer ungleichmäßigen Belastung die Abschaltung des Stromkreises bewirkt.

Überstromschutzeinrichtungen in IT-Systemen

In IT-Systemen, in denen ein Neutralleiter mitgeführt ist, ist in diesem eine Überstromerfassung vorzusehen, die eine Abschaltung in allen Leitern veranlasst. Ausnahmen sind in DIN VDE 0100-430 vorgesehen, wenn auf der Versorgungsseite der Kurzschlusschutz gewährleistet ist oder im Abnehmerstromkreis eine empfindliche Fehlerstromschutzeinrichtung für eine Abschaltung sorgt.

Der Neutralleiter muss wie die Außenleiter gegen Überstrom geschützt sein. Dabei muss aber der Überstrom im Neutralleiter nicht erfasst und abgeschaltet werden. Wenn jedoch

Oberwellenströme den Strom im Neutralleiter größer werden lassen als in den Außenleitern, ist eine Überstromerfassung im Neutralleiter erforderlich. Die Abschaltung muss auch in diesem Fall nicht unbedingt im Neutralleiter erfolgen. Es ist zulässig, wenn dies durch die Überstromschutzeinrichtungen in den Außenleitern erfolgt.

Auswahl von Überstromschutzeinrichtungen

Je nach der zu erfüllenden Schutzaufgabe und den daraus abzuleitenden Anforderungen an die Schutzeinrichtungen, einschließlich der Gewährleistung von Selektivität, erfolgt die Auswahl nach folgenden Kriterien:

- Bemessungsspannung
- Bemessungsstrom
- Bemessungsausschaltvermögen
- Mindestausschaltstrom
- Durchlassstrom
- Strom-Zeit-Kennlinie
- I^2t -Werte (Joule-Integral)

Autor: Dipl.-Ing. Karl-Heinz Kny

Weitere Beiträge zum Thema

[Typenvielfalt von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen \(RCD\)](#)

[Das sind die Anwendungsgrenzen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen \(RCDs\)](#)

[Schutz bei Fehlerströmen](#)

[Praktische Ausführung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen](#)

[Auswahl und Implementierung der richtigen Schutzeinrichtung](#)

[Sichere elektrische Anlagen](#)