

LESERANFRAGEN

Absicherung parallel geschalteter Leiter

? Wir haben den Auftrag erhalten, eine Klimaanlage in einem Institut anzuschließen. Laut Hersteller soll die Anlage mit 3 x 400 A abgesichert werden. Nun haben wir vor Ort aber nur zwei Kabel 70/35 mm² und ein Kabel 95/50 mm² zur Verfügung. Eine kleinere Klimaanlage war bislang über die beiden 70-mm²-Kabel parallel geschaltet über einen Sicherungsabgang 3 x 250 A NH1 angeschlossen. Die Leitungslänge beträgt ungefähr 120 m. Laut meiner Tabellen kann ein 70-mm²-Kabel bei der Verlegeart E mit maximal 208 A belastet und mit 200 A abgesichert werden.

Welche Variante ist für das Anschließen der Klimaanlage geeignet?

Kann ich die Strombelastbarkeiten von zwei Kabeln addieren und diese dann auch über zwei Sicherungsabgänge absichern?

! Gemäß Abschnitt 5.3 in DIN VDE 0100-430 [1] lassen sich mehrere parallel geschaltete Leiter durch eine gemeinsame Schutzeinrichtung zum Schutz bei Überlast schützen. Als Strombelastbarkeitswert I_z gilt die Summe der Strombelastbarkeitswerte der parallel geschalteten Leiter. Zulässig ist diese Lösung aber nur dann, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Erstens müssen die parallel zu schaltenden Leiter dieselben Eigenschaften haben. Das betrifft das Leitermaterial und den Leiterquerschnitt. Dabei muss der Leiterquerschnitt nicht gleich sein, jedoch ist zu beachten, dass bei ungleichen Querschnitten die Wirtschaftlichkeit umso mehr sinkt, je mehr die kleinen Querschnitte vom größten Wert abweichen. Zweitens müssen die gleichen Verlegebedingungen bestehen. Dazu gehören die Länge der Leitungen, die Verlegeart und die Umgebungstemperatur. Außerdem dürfen keine Abzweige vorhanden sein. Weiter ist zu beachten, dass die Kabel und Leitungen nicht einzeln betrieben werden dürfen. Auch eine einzelne fehlerhafte Leitung darf nur abgeklemmt werden, wenn dabei auch der Bemessungsstrom des Überstromschutzorgans den veränderten Bedingungen angepasst wird. Folgende Lösungen sind möglich:

Zwei Kabel mit gleichem Querschnitt.

In der kleineren Klimaanlage wurden die vorhandenen beiden Kabel 3 x 70/35 mm² an einen Sicherungsabgang 3 x 250 A NH1 angeschlossen. Wie der Anfragende bereits festgestellt hat, kann ein Kabel 3 x 70/35 mm² Cu gemäß Tabelle A2 in DIN VDE 0298-4 [2], Referenzverlegeart E, bei einer Umgebungstempe-

ratur von 25 °C mit 208 A belastet werden. Der große Prüfstrom einer Leitungsschutzsicherung der Betriebsklasse gG beträgt $I_2 = 1,45 I_N$. Dieser Wert gilt bei einer Anordnung der Sicherung im Gehäuse und darf entsprechend angewendet werden. Damit ergibt sich also bei dem Kabel 3 x 70/35 mm² folgende Abschaltbedingung

$$I_N = I_z = 200 \text{ A}$$

Im Fall einer Parallelschaltung können beide Kabel 3 x 70/35 mm² durch eine gemeinsame Leitungsschutzsicherung der Betriebsklasse gG mit $I_N = 400 \text{ A}$ geschützt werden. Es ist aber ebenso zulässig, statt des 400-A-Abgangs zwei Sicherungsabgänge 200 A vorzusehen. Allerdings muss gewährleistet sein, dass beide Sicherungsabgänge stets gemeinsam in Betrieb bleiben, was den Betrieb erschweren kann. Damit wäre eigentlich schon alles geklärt. Der Anfragende war mit seinen Gedanken schon auf dem richtigen Weg. Doch Vorsicht: Bevor man sich für diese Lösung entscheidet, ist zu empfehlen, zuvor die Netzverhältnisse und Anschlussbedingungen in der Anlage zu überprüfen. Dazu gehören auch Angaben von der Lüftungsfirma. Es stellt sich die Frage, ob es sich bei den geforderten 400-A-Absicherungen um einen groben „Faustwert“ handelt. Bei einer Leitungslänge von 120 m und einem Strom von 200 A auf einem Kabel dürfte der Spannungsfall etwa 3 % betragen, wobei der Spannungsfall in der zum Anschluss vorgesehenen Lüftungsanlage ja noch nicht berücksichtigt ist. Wichtig ist jedoch nicht der Spannungsfall selbst, sondern die Einhaltung der in der DIN IEC 60038 [3] festgelegten Toleranzbereiche der Spannungen. 2003 umfasste die Toleranz bei einer Spannung von 230 V den Bereich 207–244 V.

Zwei Kabel mit unterschiedlichen Querschnitten. Falls bei einer Parallelschaltung der Kabel nach der zuvor beschriebenen Vorgehensweise die zu erwartenden Spannungsfälle tatsächlich nicht beherrschbar sind, wäre ggf. zu prüfen, ob eines der beiden Kabel durch eines in der Ausführung 3 x 95/50 mm² ersetzt werden sollte, die beim Anfragenden ja auch vorhanden ist. Ein solches Kabel ist nach

Tabelle A2 in [2] mit 252 A belastbar. Nach der folgenden Formel ergibt sich daraus die zulässige Gesamtstrombelastbarkeit:

$$I_{\text{gesamt}} = I_{\text{smax}} \cdot (1 + 70/95) = 438 \text{ A}$$

Da diese Strombelastungswerte nicht in Betracht kommen, wird deutlich, dass sich mit der Verstärkung des Querschnitts Reserven und damit bessere Bedingungen für den Anschluss schaffen lassen.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V Schutzmaßnahmen Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom.
- [2] DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08 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.
- [3] DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11 IEC-Normspannungen.

H. Senkbeil

Prüfung von Fehlerstrom-Schutzschaltern

? Zu der Prüfung von FI-Schutzschaltern, die in elektrischen Betriebsmitteln angeordnet sind, haben wir folgende Fragen:

1. Welche Kennwerte sind bei einer Wiederholungsprüfung nachzuweisen, wenn sich ein FI-Schutzschalter in einem mobilen Verteiler oder in einem Baustromverteiler befindet? Genügt das Betätigen der Auslöseinrichtung oder müssen auch Auslösestrom und Auslösezeit ermittelt werden?
2. Muss ein so geprüfter Verteiler nochmals mit der Anlage geprüft werden, wenn er zum Einsatz kommt?

! Von der Anlage getrennter Verteiler. Bei der Prüfung ist, egal wie der Verteiler benannt wird und ob er über einen Stecker oder einen festen Anschluss mit der Anlage verbunden werden kann, zunächst DIN VDE 0701-0702 [1] zu beachten. Diese Norm verfügt u. a., dass die Wirksamkeit aller im betreffenden Gerät (Verteiler) vorhandenen Schutzeinrichtungen nachzuweisen ist. Wie das erfolgen soll, hat der Prüfer unter Berücksichtigung der üblicherweise anzuwendenden und/oder in anderen Normen dafür genannten Prüfverfahren zu entscheiden. Bei einem FI-Schutzschalter heißt das, es ist zumindest:

- die Schutzeinrichtung durch Betätigen der Auslösetaste zu erproben und
 - das Auslösen beim Fließen des Bemessungsdifferenzstroms nachzuweisen.
- Letzteres muss mit einem dafür zugelassenen Prüfgerät (Produktnorm DIN VDE 0413 [2]) erfolgen, da mit diesem gleichzeitig auch kontrolliert wird, ob das Auslösen des FI-Schutzschalters in der vorgegebenen Zeit (Pro-

Fragen an



Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann suchen Sie unter www.elektropraktiker.de (Fachinformation/Leseranfragen).

Finden Sie dort keine Antwort, richten Sie Ihre Fragen an:

ep-Leserservice 10400 Berlin oder

Fax: 030 42151-251 oder

E-Mail: richter@elektropraktiker.de

Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik.

Beachten Sie bitte:

Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion