LESERANFRAGEN

Allpolige Abschaltung von Drehstromkreisen

? Ich habe spezielle Fragen zur allpoligen Abschaltung von Drehstromkreisen.

1. **Wo ist die allpolige Abschaltung (3-polige Leitungsschutzschalter) von Drehstromkreisen erforderlich?**
2. **Es kommt in der Praxis häufiger vor, dass die Herdanschlussdose in der Küchenzeile (Zuleitung 5 x 2,5 mm^2) für andere 230-V-Verbraucher, wie Boiler, Geschirrspüler, Trockner u. Ä., mit einem gemeinsamen N-Leiter genutzt wird. Wie verhält es sich mit der Belastung des Neutralleiters, wenn über die Leitung mit 5 x 25 mm^2 drei Großverbraucher angeschlossen sind?**
3. **Bei drei einzelnen LSS stelle ich mir die Frage, was im Fehlerfall passiert, wenn in der Zuleitung der N-Leiter unterbrochen ist. Würde dann bei den Großverbrauchern als Versorgungsspannung 400 V anstelle von 230 V anliegen, was zur Zerstörung der Geräte führen könnte?**

! Ich gehe davon aus, dass sich die Anfrage auf die allpolige Abschaltung durch eine gemeinsame Einrichtung, z. B. mit einer Überstrom-Schutzeinrichtung bezieht. Die allpolige Abschaltung (ohne die Spezifikation „gemeinsam“) als solches ist nicht immer zwingend gefordert. So gibt es im Abschnitt 465.2 von DIN VDE 0100-460 [1] für betriebsmäßiges Schalten sinngemäß den folgenden Hinweis: Beim betriebsmäßigen Schalten müssen nicht immer alle aktiven Leiter eines Stromkreises abgeschaltet werden.

So wird z. B. bei Sanftanlaufgeräten häufig nur zweipolig geschaltet. Ungeachtet dessen muss für jeden Stromkreis (oder für mehrere gemeinsam) zum Zweck des Trennens (Freischalten) immer „allpolig“ (jedoch nicht unbedingt gemeinsam) geschaltet werden/werden können.

Gemeinsame Überstrom-Schutzeinrichtung. Soweit möglich sollte ein Drehstromkreis aus meiner Sicht bezüglich des Schutzes bei Überlast und Kurzschluss bzw. bei einem Körperschluss **immer allpolig** durch eine gemeinsame Schutzeinrichtung abgeschaltet werden. Eine grundsätzliche Forderungen hierzu gibt es in den Normen allerdings nicht.

In den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) gibt es in einigen Fällen lediglich eine Forderung nach allpoliger gemeinsamer Abschaltung des betreffenden Stromkreises – aber auch nur dann, wenn ein gemeinsamer Neutralleiter in diesem Stromkreis mit verwendet wird, d. h. wenn ein Drehstromkreis in Wechselstromkreise mit einem gemeinsamen Neutralleiter aufgeteilt wird. Hierzu gibt es zwei zwingende, wenn auch unterschiedliche Festlegungen in den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100). So wird im Abschnitt 559.6.4 von DIN VDE 0100-559 [2] in etwa Folgendes gefordert:

Leuchtengruppen/Leuchtbänder, die auf die drei Außenleiter eines Drehstromnetzes verteilt werden und dabei an einem gemeinsamen Neutralleiter angeschlossen sind, müssen mit einer Trenneinrichtung nach DIN VDE 0100-460 [1] versehen sein, die gleichzeitig alle Außenleiter trennt.

Diese Festlegung ist ein Widerspruch in sich, da beim Trennen nach [1] alle aktiven Leiter (inklusive des Neutralleiters mit gewissen Ausnahmen in TN-Systemen) getrennt werden müssen und nicht nur die Außenleiter alleine.

Die zweite Forderung zu diesem Thema ist diesbezüglich genauer. Im Abschnitt 528.1.2 von DIN VDE 0100-520 [3] ist hierzu in etwa Folgendes festgelegt:

Die Zuordnung eines gemeinsamen Neutralleiters für mehrere Hauptstromkreise ist nicht zulässig (auch nicht, wenn eine gemeinsame Abschalt-/Trenneinrichtung vorhanden wäre). Jedoch dürfen aus einem Drehstromkreis mit nur einem (gemeinsamen) Neutralleiter Einphasen-Wechselstromkreise aus je einem Außenleiter und dem Neutralleiter gebildet werden, wenn die Zugehörigkeit der Stromkreise durch ihre Anordnung erkennbar bleibt. Dieser Drehstromkreis (aus dem Einphasen-Wechselstromkreise gebildet wurden) muss durch einen Schalter freigeschaltet werden können, der alle aktiven Leiter gleichzeitig abschaltet.

Eines ist in beiden Fällen gleich, nämlich dass dieses Abschalten nicht alleine durch Überstrom-Schutzeinrichtungen realisiert werden muss. Das heißt, hierfür müssen nicht unbedingt allpolige Schutzeinrichtungen (wie z. B. Leitungsschutzschalter) vorgesehen werden, was jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit sinnvoll wäre. Vielmehr kann die Abschaltung auch „übergeordnet“ realisiert werden. Das „übergeordnete“ Abschalten lässt sich beispielsweise durch eine häufig sowieso notwendige Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) realisieren. In diesen Fällen muss aber, wie in [3] gefordert, die Überichtlichkeit (Zuordnung) gegeben sein, was z. B. auch durch eine entsprechende Beschriftung zu erreichen ist.

Notwendigkeit allpoliger Abschaltung. Hierbei gehe ich wieder davon aus, dass die „gemeinsame“ Abschaltung gemeint ist. Wie zuvor bereits erwähnt, müssen nicht alle Drehstromkreise allpolig gemeinsam abgeschaltet werden. Die allpolige und/oder gemeinsame Abschaltung ist abhängig von der Art der Stromkreise bzw. von der vorgesehenen Schalthandlung. Somit muss ein Drehstrommotor nicht unbedingt allpolig gemeinsam abgeschaltet werden und es müssen auch keine allpoligen Schutzeinrichtungen vorgesehen werden, d. h. einzelne Leitungsschutzschalter oder Sicherungen sind erlaubt. Sollte ein notwendiger Überlastschutz (z. B. ein Bimetall-Relais) ohne Phasenausfallschutz verwendet werden, könnten bei Motoren allerdings Probleme auftreten, wenn nur einpolig geschaltet wird. Entsprechendes gilt für Drehstromsteckdosen. Auch hierbei muss nicht allpolig gemeinsam abgeschaltet werden. Dies gilt auch dann, wenn an dieser Drehstromsteckdose ein ortsveränderlicher Kleinverteiler (z. B. Steckdosenverteiler), der mit einpoligen Steckvorrichtungen bestückt ist, eingesteckt wird. In diesem Fall wäre der Stecker des Kleinverteilers die allpolige gemeinsame Schalteinrichtung.

Auch Verteiler und Unterverteiler (die zweifelsohne einen gemeinsamen Neutralleiter verwenden) brauchen nicht gemeinsam abgeschaltet zu werden. Hierbei handelt es sich um ein Betriebsmittel (Niederspannungs-Schaltgerätekombination), in welchem neue Stromkreise (auch Wechselstromkreise mit eigenenem Neutralleiter) gebildet werden. Darüber hinaus muss die Elektrofachkraft ja die fünf Sicherheitsregeln beachten und dabei insbesondere die Spannungsfreiheit prüfen. Bei einem Lichtband dagegen dürfte auch der Laie, der nicht erkennen kann, dass er gegebenenfalls drei Sicherungen herausdrehen muss, einzelne Leuchten (auch wenn dies unzulässig ist) oder Leuchtmittel auswechseln, sodass eine Gefahr entstehen kann.

Und auch beim Elektroherd ist die allpolige gemeinsame Abschaltung nicht gefordert, denn auch hierbei handelt es sich um ein Betriebsmittel, in welchem intern aus dem Drehstromkreis drei Einphasen-Wechselstromkreise mit gemeinsamem Neutralleiter gebildet werden und welches der Laie nicht öffnen muss (darf).

Wenn aber aus einer Herdanschlussdose mehrere getrennte Abgänge zu Einphasen-Wechselspannungsverbrauchsmitteln, also mehrere Wechselstromkreise mit nur einem Neutralleiter gebildet werden (wie z. B. unter Verwendung einer Herdanschlussdose mit mehreren Auslässen), dann

Fragen an ep ELEKTRO PRAKTIKER

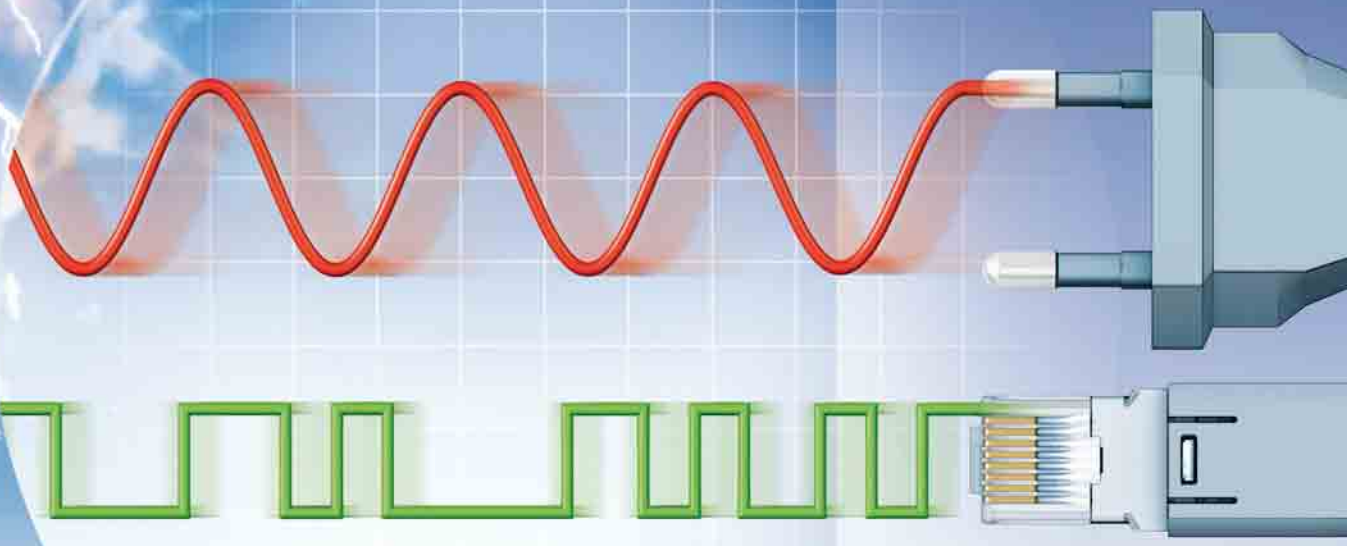
Liebe Abonnenten!
Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann suchen Sie unter **www.elektropraktiker.de** (Fachinformation/Leseranfragen).
Finden Sie dort keine Antwort, richten Sie Ihre Fragen an:
ep-Leserservice 10400 Berlin 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

Einfach mehr Verfügbarkeit

Besuchen Sie uns!

light+building
11. – 16. April 2010
Halle 11

HANNOVER MESSE
19.–23. APRIL 2010
Halle 9



Netz- & Signal-Qualität TRABTECH

Störungsfreie Arbeitsprozesse erfordern ein konsequent umgesetztes Schutzkonzept. Phoenix Contact bietet ein perfekt aufeinander abgestimmtes Produkt-Portfolio.

- **Überspannungsschutz**
- **Monitoring**
- **Unterbrechungsfreie Stromversorgung**
- **EMV-Lösungen**
- **Services**

Einfach mehr Verfügbarkeit!

Mehr Informationen unter
Telefon (0 52 35) 3-1 20 00 oder
www.phoenixcontact.de

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

© PHOENIX CONTACT 2010

greift wieder der Abschnitt 528.1.2 von DIN VDE 0100-520 [3]. Das heißt, solche Drehstromkreise müssen durch eine allpolige gemeinsame Einrichtung geschaltet/getrennt werden können.

Belastung des Neutralleiters. Bezüglich der Belastung des Neutralleiters gilt, dass es bei der Aufteilung eines Drehstromkreises in Einphasen-Wechselstromkreise mit einem gemeinsamen Neutralleiter nicht zu einer Überlastung des Neutralleiters kommen kann (Oberwellenströme sind hier nicht betrachtet), da sich der Strom im Neutralleiter bei gleichmäßiger Aufteilung auf die drei Außenleiter nicht addiert sondern zu Null geht. Das bedeutet, bei exakt gleichen Außenleiterströmen wird in dem Neutralleiter ein Strom nicht zum fließen kommen. In der Praxis wird diese gleichmäßige Aufteilung nicht zutreffen, sodass im gemeinsamen Neutralleiter immer ein Strom fließen wird. Dieser Strom im Neutralleiter kann ohne Betrachtung möglicher Oberwellenströme allerdings maximal den Wert des größten Außenleiterstromes erreichen. Dies wäre der Fall, wenn nur ein Verbrauchsmittel (z. B. das mit dem größten Außenleiterstrom) an einem Außenleiter sowie an dem Neutralleiter im Betrieb ist. Der Außenleiterstrom ist ja (hoffentlich) durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung begrenzt, sodass es selbst bei mehreren Verbrauchsmitteln an einem Außenleiter nicht zur Überlastung der Leiter (Außenleiter, Neutralleiter) kommen kann. Dabei wird natürlich vorausgesetzt, dass der Querschnitt zu den anderen an der Herdanschlussdose angeschlossenen Verbrauchsmittel der vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung entsprechend zugeordnet ist. Im vorliegenden Fall müßte also ggf. auch zu diesen anderen Verbrauchsmitteln ein Querschnitt von 2,5 mm^2 verlegt sein. Sofern mit Oberwellenströmen zu rechnen ist, muss für den Neutralleiter immer eine entsprechende Betrachtung angestellt werden. Hierzu wird die neue Fassung von DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430), die vermutlich im Jahr 2010 veröffentlicht wird, Vorgaben enthalten.

Unterbrochener N-Leiter im Drehstromkreis. Eine mögliche Unterbrechung des Neutralleiters im Drehstromkreis, von dem auch Einphasen-Wechselstromkreise gebildet werden, ist immer ein Problem. Der Anfragende hat somit Recht damit, dass bei einer Unterbrechung des gemeinsam verwendeten Neutralleiters die Einphasen-Wechselstromverbraucher (in Reihe) zwischen zwei Außenleitern an der verketteten Spannung, also an 400 V anliegen. Je nach Leistung der angeschlossenen Verbrauchsmittel kann sich dabei an einem der Verbrauchsmittel eine sehr hohe Spannung (bis nahezu 400 V) und an einem anderen nur noch eine sehr geringe Sapnnung ergeben. Dann würde das Verbrauchsmittel mit der hohen Spannung vermutlich zerstört werden. Bei gleicher Leistung würden an jedem Verbrauchsmittel aber nur 200 V anstehen, sodass die Gefärdung geringer ist. Die Verbrauchsmittel mit der kleineren Leistung bekommen die höher Spannung ab.

Aufgrund dieser Problematik „Unterbrechung des Neutralleiters“ wird auch im Abschnitt 530.3 von DIN VDE 0100-530 [4] gefordert, dass die für den Anschluss des Neutralleiters vorgesehenen/gekennzeichneten Kontakte der vierpoligen Schalteinrichtungen vor den anderen Kontakten (vor Außenleiterkontakten) schließen und nach den Außenleiterkontakten öffnen müssen.

Hinweis: Nicht immer erfüllen die einzelnen vierpoligen Schalgeräte und Schutzeinrichtungen diese Anforderungen bezüglich des Vor- bzw. Nacheilens, sondern gewährleisten nur das gleichzeitige Schalten, was aus meiner Sicht üblicherweise auch ausreichend sein dürfte.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460):2002-08 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 46: Trennen und Schalten.

[2] DIN VDE 0100-559 (VDE 0100-559):2009-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere elektrische Betriebsmittel – Abschnitt 559: Leuchten und Beleuchtungsanlagen.

[3] DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen.

[4] DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2005-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte.

W. Hörmann

Regelungen der NAV

? Interessiert habe ich die Antwort auf eine Leseranfrage gelesen, in der es um das Thema „Berechtigung zu Arbeiten an Verbraucheranlagen“ [1] geht. Hierzu habe ich kürzlich die Weiterbildung „TREI Technische Regeln der Elektroinstallation“ bei unserer örtlichen Handwerkskammer besucht. Verwundert hat mich folgende Aussage in der Antwort [1]:

„Mit Ausnahme des Abschnittes zwischen Hausanschlusskasten und Messeinrichtung bedarf es für Instandhaltungsarbeiten nicht mehr der Eintragung in das Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers.“

Diese Aussage halte ich für gefährlich und falsch, da die Niederspannungs-Anschlussverordnung im § 13, Absatz 2, für den benannten Bereich nur den Spannungsfall bei Instandhaltungsarbeiten ausschließt. Der Anschluss an das Niederspannungsnetz muss somit bei allen elektrischen Betriebsmitteln, die nicht über einen Schutzkontaktstecker verfügen, von einem eingetragenen Installateur vorgenommen werden. Rein rechtlich gilt dies auch für die Deckenlampe aus dem Baumarkt. Aber wo kein Kläger ist, da ist auch kein Richter.

! Die Verordnungsgeber haben im § 13, Abs. 2, der Niederspannungs-Anschlussverordnung (NAV) [2] klar festgelegt, dass nur für Arbeiten an der Verbindung zwischen Hausanschlusssicherung und Messeinrichtung einschließlich der Messeinrichtung der Einsatz eines im Installateurverzeichnis eines Netzbetreibers eingetragenen Installateurs erfordlich ist. Hierbei handelt sich letztlich um den Übergang zwischen dem Verteilungsnetz und der Verbraucheranlage. Somit muss sich der Netzbetreiber sicher sein, dass in diesem Bereich entweder nur eigene Mitarbeiter oder besonders gut ausgerüstete und aktuell informierte fremde Elektrofachkräfte tätig werden. Dies sind dann die in das Installateurverzeichnis eingetragenen Installationsbetriebe. Nur so kann der Netzbetreiber seiner Versorgungspflicht auch unter schwierigen Bedingungen nachkommen. Die Netzbetreiber informieren die bei ihnen eingetragenen Betriebe über eventuell erfolgende Änderungen der Netzverhältnisse, z. B. hinsichtlich der Belastungsmöglichkeiten und der Durchführung bestimmter oder geänderter Möglichkeiten der Maßnahmen zum Schutz bei indirektem Berühren (Fehlerschutz).

In dem „dahinter liegenden Bereich“, d. h. in der eigentlichen Verbraucheranlage, wird demgegenüber für Instandhaltungsarbeiten nicht unbedingt eine in das Installateurverzeichnis eingetragene Elektrofachkraft (die „Befähigte Person“ nach Betriebssicherheitsverordnung [3]) gefordert. Hier können also auch andere Elektrofachkräfte tätig werden.

Die Regelung in der Verordnung [2] ist sicher nicht im Interesse aller Beteiligten, berücksichtigt jedoch die tatsächlich vorliegenden Eigentumsverhältnisse und Eingriffsmöglichkeiten des Netzbetreibers sowie die durch die europaweite Harmonisierung notwendig gewordene Vereinheitlichung solcher Vorgaben.

Auf den letzten Teil der Frage eingehend kann festgestellt werden, dass durch die Regelungen der NAV [2] gerade erreicht wird, dass zum Anschluss der erwähnten Deckenleuchte nicht unbedingt nur ein „eingetragener Installateur“ eingesetzt werden muss, sondern dass dies auch durch eine andere Elektrofachkraft vorgenommen werden kann.

Literatur

[1] *Egyptien, H.-H.; Schliephacke, J.*: Berechtigung zur Arbeit an Verbraucheranlagen. Leseranfragen; Elektropraktiker, Berlin 63 (2009) 6, S. 454–456.

[2] Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (NAV – Niederspannungs-Anschlussverordnung) vom 1. November 2006, geändert durch Artikel 2, Absatz 5, der Verordnung vom 17. Oktober 2008.

[3] Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV vom 27. September 2002.

J. Schliephacke; H. H. Egyptien