Querschnittsreduzierung in Großküchengeräten

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520), DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1), Normen der Reihe DIN EN 60335 (VDE 0700) und Normen der Reihe DIN EN 60204 (VDE 0113)

FRAGE

Zum Beitrag »Zulässige Querschnittsreduzierung in Schaltschränken« in »de« 7/2011, S. 17 f., habe ich eine Zusatzanfrage zum Thema Querschnittreduzierung. Es handelt sich bei mir um Großküchengeräte (Dampfgarer und Kippbräter der Fa. Rational) Die Absicherung der Steuerspannung für die Versorgung des Hauptschützes erfolgt mit Feinsicherungen. Nach den bauseitigen Hauptsicherungen NH00 100 A wird der Querschnitt hierfür ohne weitere Sicherungsmaßnahmen bis zu den Heizungen reduziert. Eine erd- oder kurzschlusssichere Verdrahtung konnte ich in den Geräten nicht nachvollziehen. Ähnliche Verhältnisse finden sich auch in Kippbratpfannen und anderen Großküchengeräten. Selbst in Industrieanlagen nach EN 60204 wird teilweise so verfahren. Meine Fragen hierzu:

1) Ist die in der Konformitätserklärung aufgeführte EN 60335 hier überhaupt zutreffend?

2) Wäre diese Querschnittreduzierung laut dieser Norm zulässig?

3) Wie ist der Brandschutz in solch einer elektrischen Anlage bei Erd- oder Kurzschlüssen gewährleistet?

4) Wie verhält es sich mit dem Schaltvermögen der Feinsicherungen?

5) Wie wäre das Schütz zu dimensionieren (im Hinblick auf nachgeordneten Kurzschluss), das hier eine Schutzfunktion bei Übertemperatur gewährleisten muss?

W. M., Baden-Württemberg

ANTWORT

Querschnittsverjüngung in der Praxis

Fakt ist, dass einem in vielen praktischen Fällen nicht anderes übrig bleibt, als den Querschnitt zu verjüngen. Das ist in erster Linie immer dann notwendig, wenn von einem Stromkreis mit großem Nennstrom ein Abgang zu einer Überstrom-Schutzeinrichtung mit wesentlich kleinerem Nennstrom notwendig wird. An dieser Überstrom-Schutzeinrichtung mit kleinem Nennstrom lassen sich nur die für diese Nennströme relevanten Querschnitte anschließen. Es würde aber keinen Sinn machen, eine Kaskadierung von Schutzeinrichtungen vorzusehen, um den Querschnitt stufenweise zu reduzieren.

Aufgrund dieser Problematik ist es Stand der Technik, dass man elektrische Verbindungen, die nicht durch eine vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung bei Kurzschluss geschützt sind, so herstellt, dass im normalen Betrieb nicht mit einem Erd- oder Kurzschluss gerechnet werden muss. Für diese Art von Verbindungen wird allgemein der Begriff »erd- und kurzschlusssichere Verlegung« verwendet. Hierfür gibt es sowohl in DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) für die Errichtung elektrischer Anlagen entsprechende Vorgaben als auch in der von mir in »de« 7/2011 zitierten DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen als relevanter Norm.

Aber auch in der von Ihnen angeführten DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1), die für die elektrische Ausrüstung von Maschinen zutrifft, gibt es entsprechende Festlegungen. Sie unterscheiden sich nur geringfügig.

Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass man bei elektrischen Betriebs-/Verbrauchsmitteln, die ein GS-Zeichen aufweisen (im angeführten Fall auch noch ein VDE-Prüfzeichen), davon ausgehen kann, dass die relevanten Normen – insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitsanforderungen – eingehalten sind, da für die Erlangung eines GS-Zeichens/VDE-Prüfzeichen eine Drittzertifizierung notwendig ist.

Hinweis zum Gerät der Anfrage

Auf der Homepage der Firma Rational ist z. B. für den Dampfgarer (es handelt sich bei dem von Ihnen angeführten Gerät wahrscheinlich um die Type CombiMaster 202 E 20x2/1-40x1/1 GN) neben den relevanten Richtlinien und europäischen Normen auch ein Hinweis auf das GS-Zeichen/VDE-Prüfzeichen enthalten.

Für Dampfgarer, Kippbräter usw. dürften allgemein – so wie z. T. auch in der von Ihnen beigefügten Dokumentation angeführt (hier nicht abgeduckt) – die Normen der Reihe DIN EN 60335 (VDE 0700) zutreffend sein. DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) ist wahrscheinlich als übergeordnete Norm anwendbar, wenn in den relevanten Betriebsmittelnormen entsprechende Festlegungen fehlen.

Zu Ihren Feststellungen

Sie schreiben, dass die Vorsicherung bauseits eine NH-Sicherung 100 A ist. Die Absicherung der Steuerspannung erfolgt mit Feinsicherungen: Gerätesicherungen, auch in der Charakteristik F (von Ihnen als Feinsicherung bezeichnet). Diese sind nach den Normen der Reihe DIN EN 60335 (VDE 0700) nicht verboten. Ob allerdings in allen Fällen eine Vorsicherung von 100 A ein ausreichender Backupschutz für die Gerätesicherung ist, möchte ich bezweifeln, da solche Gerätesicherungen nur ein begrenztes Kurzschlussausschaltvermögen haben. Das Kurzschlussausschaltvermögen ist abhängig von der Größe (Abmessung, Nennstrom) und beträgt max. 1 500 A. In manchen Fällen könnte die strombegrenzende Wirkung (abhängig vom auftretenden Kurzschlussstrom) einer Sicherung von 100 A aber zu gering sein, sodass es zur Zerstörung der Sicherung kommen kann.

Nach dem Schütz wird der Querschnitt nach Ihrer Aussage ohne weitere Sicherungsmaßnahmen bis zu den Heizungen im Gerät reduziert. Eine erd- oder kurzschlusssichere Verdrahtung konnte von Ihnen nicht nachvollzogen werden. Wie groß der Quer-

schnitt vor dem Schütz ist, wäre allerdings schon von Interesse gewesen. Ob aber der von Ihnen angeführte Querschnitt von 4 mm² hinter dem Schütz zutreffend ist, möchte ich fast bezweifeln, da auf dem von Ihnen beigefügtem Stromlaufplan (hier nicht abgedruckt) hierfür Leiter mit AWG 8 angeführt sind. AWG 8 entspricht in etwa einem Querschnitt von ca 8,3 mm². Dieser Querschnitt dürfte bezüglich der Strombelastbarkeit, aufgrund der wärmebeständigen Isolation und der in Ihrem Gerät angeschlossenen Leistung von 18 kW, ausreichend sein, da Heizungseinrichtungen keine Überlast erzeugen können.

Daher ist es ausreichend, den Querschnitt nach dem Bemessungsstrom der Heizungen zu bemessen. Der Kurzschlussschutz dürfte für den Leiter AWG 8, durch die vorgeschaltete Sicherung von 100 A, noch gegeben sein. Andernfalls wäre die »erd- und kurzschlusssichere Verlegung« aus meiner Sicht erfüllt, da z. B. nach Tabelle 4 von DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2010-06 wärmebeständige Leiter als erd- und kurzschlusssichere Verlegung als ausreichend betrachtet werden.

Sollte es sich jedoch wirklich nur um einen Querschnitt von 4 mm² handeln, dann müssen die wärmebeständigen Leiter als erd- und kurzschlusssichere Verlegung betrachtet werden. Bedenklich ist aus meiner Sicht nur der Abgang zum Entstörfilter. Hier wird nach Ihren Angaben ein Querschnitt von 0,75 mm² verwendet und, so wie es aussieht, ohne weitere Gerätesicherung. Hierfür wäre auch eine »erd- und kurzschlusssichere Verlegung« nicht ausreichend, weil im Filter immer mal ein Kurzschluss auftreten könnte. Hierfür wäre zumindest vor oder im Netzfilter eine entsprechende Überstrom-Schutzeinrichtung notwendig. Eine endgültige Aussage wäre aber nur nach genauerer Kenntnis des Betriebsmittels möglich.

Sie schreiben, dass Sie ähnliche Verhältnisse auch in Kippbratpfannen und anderen Großküchengeräten vorfinden. Nun, selbst in Industrieanlagen nach EN 60204 wird teilweise so verfahren. Für Kippbratpfannen und andere Großküchengeräte gilt analog das oben von mir angeführte. Auch in den Normen der Reihe DIN EN 60204 (VDE 0113) gibt es analoge Festlegungen zur erd- und kurzschlusssicheren Verlegung, sodass dies keinen Widerspruch darstellt.

Zu Ihren Fragen

1) Ist die in der Konformitätserklärung aufgeführte EN 60335 hier überhaupt zutreffend?

Aus meiner Sicht ja, da andere Normen hierfür nicht anwendbar sind.

2) Wäre diese Querschnittreduzierung laut dieser Norm zulässig?

In den Normen der Reihe DIN EN 60335 (VDE 0700) gibt es hierzu keine Festlegungen, so dass aus meiner Sicht die Festlegungen aus den Normen der Reihe DIN EN 60204 (VDE 0113) anwendbar sind (siehe obige Hinweise).

3) Wie ist der (Brand-)Schutz in solch einer elektrischen Anlage bei Erd- oder Kurzschlüssen gewährleistet?

In den Normen der Reihe DIN EN 60335 (VDE 0700) gibt es entsprechende Prüfungen bezüglich der Wärme- und Feuerbeständigkeit, wobei ich davon ausgehe, dass diese Prüfungen durchgeführt wurden, was sicher auch bei der Zertifizierung (GS, VDE) überprüft wurde.

4) Wie verhält es sich mit dem Schaltvermögen der Feinsicherungen?

Siehe hierzu meine Hinweise weiter oben, wobei genaue Aussagen nur durch den Sicherungshersteller gemacht werden können. Bzw. der mögliche Durchlassstrom der Sicherung von 100 A muss unter Beachtung des größtmöglichen Kurzschlussstroms an der Einbaustelle der Sicherung ermittelt werden. Nur in wenigen Fällen wird es zu Problemen kommen.

5) Wie wäre das Schütz zu dimensionieren (im Hinblick auf nachgeordneten Kurzschluss), das hier eine Schutzfunktion bei Übertemperatur gewährleisten muss?

Das zum Einsatz kommende Schütz muss durch die vorgeschaltete Sicherung von 100 A bei einem Kurzschluss hinter dem Schütz noch geschützt werden können. Aussagen hierzu können nur aus den Unterlagen des Schützherstellers entnommen werden.

Werner Hörmann