

Schaltschrankverdrahtung in Schränken für Blindstromkompensation

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) und DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1)

FRAGESTELLUNG

Wir stellen Anlagen zur Blindleistungskompensation her. In unseren Schaltschränken müssen wir die Steuerleitungen zum Blindleistungsregler, welcher in der Tür platziert ist, nun anders ausführen. Die bisherige Verdrahtung erfolgte

über einzelne Steuerleitungen in einem Schutzschlauch, der mittels zwei Schellen befestigt wurde. Die neue Ausführung gibt uns eine Kundenkonstruktion vor. Wir stellten daher um auf einen 25-poligen Kabelbaum im unteren Querschnittsbereich. Es handelt sich dabei um ein Kabel der Fa. Kabelwächter, Typ

Kaweflex 1110. Dieses ölbeständige, flammwidrige und selbst verlöschende Kabel ist lt. Katalog für den flexiblen Einsatz vorgesehen (angegebene Normen: VDE 0245, 0250 und 0281, geprüft nach VDE 0472).

Die Befestigung des Kabels erfolgt mit Hilfe von drei Bolzen, auf die spe-



Bild 1: Ansicht der Verbindung Schaltschrank – Blindleistungsregler

zielle Kabelbinder aufgesetzt werden (Bilder 1 und 2). Da wir in der Tür verschiedene Ausführungen von Blindleistungsreglern einsetzen, gibt es eine entsprechende Menge von Reserveadern. Diese sind im Schaltschrank auf Reserve-Klemmen gelegt. In der Tür sind sie jedoch nur mittels Kabelbinder befestigt. Die Aderendhülsen dieser Leitungen werden mittels Schrumpfschlauch isoliert (Bild 3).

Nun liegt folgende Reklamation seitens der Anwender vor: »Eine Befestigung dieses Kabelbaums mit einem Kabelbinder an der Oberfläche der Tür ist kein zuverlässiger Schutz, um ein Zerstören des Kabelbaums beim Öffnen und Schließen der Tür dauerhaft zu gewährleisten. Stand der Technik ist ein Schlauch incl. zwei Stück Befestigungsschellen am Schrankgehäuse und Tür. Ein Abschrumpfen der nicht benötigten Adern sehen wir nicht als ausreichenden Schutz gegen Berührung von Teilen anderer Potentials oder scharfen Kanten an. Reihenklammern, wie von uns gefordert, erfüllen diesen Schutz.«

Folgender Normtext ist die DIN EN 60439-1 / 7.8.3 Verdrahtung. Der Kunde fordert zusätzlich, dass die nicht benutzten Leitungen auch in der Tür auf eine Klemmleiste zu montieren sind.

Ein Kantenschutz wurde von uns nicht vorgesehen. Bei der Bewegung der Tür kann das Kabel an dem Türrahmen reiben. Bei einer Kompensationsanlage wird die Tür während der gesamten Lebensdauer wohl kaum mehr als 50 mal geöff-



Bild 2: Kabelbinder zur Befestigung der Steuerleitung

net. Wie es durch unsere Konstruktion zu einer Personengefahr kommen kann, kann ich mir nicht vorstellen.

- 1) Ist unsere Konstruktion aus Normensicht unzulässig?
- 2) Wie sollen wir mit den Reserveadern umgehen?

H.-J. H., Bayern

ANTWORT

Allgemeine Hinweise

Auch für die Herstellung von Niederspannungs-Schaltgerätekominationen die eine Blindstromkompensation enthalten, sind die Normen der Reihe DIN EN 60439 (VDE 0660) einzuhalten, insbesondere trifft hier DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2000-08 zu. Deren Abschnitte 7.8.3.3 bzw. 7.8.3.4 legen hierzu Folgendes fest: »Isolierte Leiter dürfen nicht an blanken aktiven Teilen anderer Potentials oder scharfen Kanten



Bild 3: Aderenden mit Schrumpfschlauch isoliert; hier zur Demonstration lose neben ein bestehendes Steuerkabel gelegt

anliegen; sie müssen in geeigneter Weise befestigt sein ... Zuleitungen zu Geräten und Messgeräten in Verkleidungen oder Türen müssen so angebracht sein, dass sie beim Bewegen der Verkleidungen oder Türen mechanisch nicht beschädigt werden.«

Diese Anforderungen sind bewusst so allgemein gehalten, da konstruktive Vorgaben in Normen nichts zu suchen haben. In der Praxis gelten folgende Methoden für Verbindungen zu beweglichen Teilen als bewährt:

- Aderleitungen in flexiblen Kunststoffschläuchen
 - Aderleitungen unwickelt mit Kunststoffband (Spiraband)
 - Aderleitungen geschützt durch einen Gewebeschauch
 - mehradrige flexible Kabel/Leitungen.
- Den letzten Punkt müssen wir etwas eingegrenzt betrachten, da allzu »dicke« Kabel/Leitungen die Beweglichkeit der

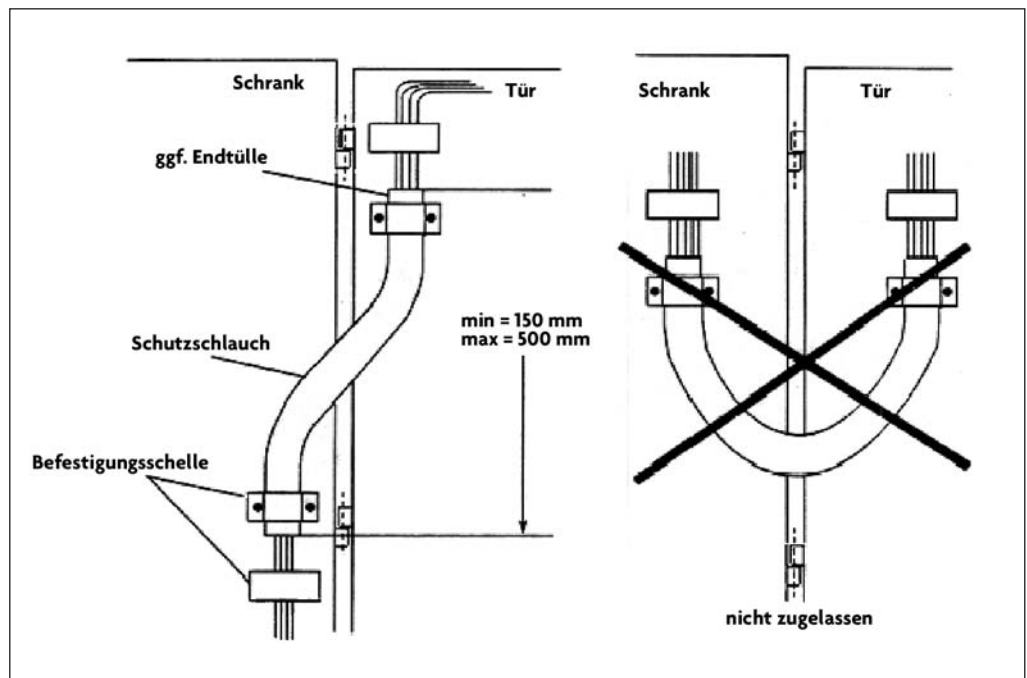


Bild 4: Bevorzugte Ausführung der Verbindungen zwischen festem und beweglichem Teil eines Schrankes

Abdeckungen/Türen erheblich beeinträchtigen. Aber grundsätzlich ist die Verwendung von »flexiblen« Kabeln/Leitungen als Verbindung zu beweglichen Teilen auch allgemein, z. B. zu bewegenden Maschinenteilen, zu bevorzugen – d. h. keinesfalls verboten.

Die Zuführung der Kabel/Leitungen zu beweglichen Abdeckungen (Türen) muss dabei so gewählt werden, dass eine mechanische Beschädigung ausgeschlossen werden kann. Dies lässt sich durch entsprechende Anordnung erreichen – z. B. Ausführung als »Schwanenhals« (Bild 1) – und gilt unabhängig von der gewählten Ausführung gemäß der zuvor genannten Punkte.

Eine mechanische Beschädigung muss man sicher nicht in Betracht ziehen, wenn die Bündel – wie oben angeführt – nur an Konstruktionsteilen aufliegen. Das dürfen diese jedoch nicht an scharfen Kanten, z. B. an Schnittkanten von Blechen. Auch wenn sich die Leiterbündel an Kanten reiben, muss nicht mit einer Beschädigung gerechnet werden, wenn die Materialien etwas dicker sind (Materialstärke > 4 mm). Es gilt hier immer die Voraussetzung, dass Sie diese Konfigurationen so befestigen, dass die Leitungen nicht zwischen Konstruktionsteilen eingeklemmt werden können.

Zu Frage 1

Wenn das Kabel, wie in dem von mir beigefügtem **Bild 4**, linke Darstellung, mit Kabelbinder einmal am festen Teil des Schrankes und einmal an der Türe befestigt ist, kann das genauso zuverlässig und mechanisch sicher sein, wie das Führen in einem Schlauch. Ein Schlauch – sofern es sich um einen »massiven« flexiblen Schlauch handelt – hätte bei Ausföhrung nach dem von mir beigefügtem **Bild 4**, linkes Bild, bei richtiger »Befüllung«, den Vorteil, dass die Leitungen nur auf Torsion beansprucht werden würden.

Die Ausführung nach dem von mir beigefügtem rechten, durchgestrichenen **Bild** ist nicht direkt verboten, sollte aber nur eingeschränkt angewendet werden, da die Leitungen auf Biegung beansprucht werden.

Zu Frage 2

Die DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) enthält hierzu keine Festlegungen, d.h. es werden auch keine Klemmen gefordert. Aus der DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1), die für die elektrische Ausrüstung von Maschinen zusätzlich anzuwenden ist, lässt sich das ebenso ablei-

ten. Der Abschnitt 14.4.7 fordert, dass man die Reserveadern entweder auf Klemmen führt oder sie so gestaltet, dass sich eine Beröhrung (der Adern) mit aktiven Teilen und damit eine Potentialverschleppung ausschließen lässt.

Bezogen auf Ihren Anwendungsfall gehe ich davon aus, dass ohne jegliche Maßnahme trotzdem keine Potentialverschleppung auftritt, da Sie die Adern im festen Teil des Schrankes auf Klemmen legen.

Es wäre aus meiner Sicht auch ausreichend, wenn Sie die Reserveadern beidseitig einzeln oder gemeinsam mit Schrumpfschlauch versehen, oder sie einseitig auf Klemmen auflegen und auf der anderen Seite keine zusätzlichen Maßnahmen vorsehen. In beiden Fällen kann man davon ausgehen, dass der Mensch kein gefährliches Potential abgreifen kann.

Aufgrund der Aussagen in der Anfrage und der beigefügten Bilder gehe ich davon aus, dass die Ausführungen im Einklang mit der Norm sind und keine erhöhte Geföhrdung zu erwarten ist.

W. Hörmann