

Gibt es technische Möglichkeiten, um diese Norm einzuhalten, wenn die Maschine nicht durch eine SPS-Steuerung geschaltet wird, sondern durch einen Menschen im sogenannten „Handbetrieb“.

! In den Betriebsmittelnormen, z. B. in der zitierten DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102) [1], wird immer nur das festgelegt, was ein elektrisches Betriebsmittel mindestens erfüllen muss, beispielsweise wie oft es ohne Schaden geschaltet werden können muss. Bei der genannten Gebrauchskategorie AC 3 ist festgelegt, dass diese Gebrauchskategorie nicht für ständigen Tipbetrieb bzw. nicht für häufiges Ausschalten in kurzen Zeitabständen geeignet ist.

In der Praxis ergeben sich aber meist keine Probleme, weil die Geräte der Hersteller vielfach mehr vertragen können als die Mindestforderung der VDE-Bestimmungen verlangen. Nur wird diese „Reserve“ von den Herstellern nicht angegeben, da das von vielen Faktoren abhängig ist, z. B. ob die Schütze mit ihrem Bemessungsstrom betrieben werden oder – wie es meistens der Fall ist – mit wesentlich kleineren Strömen. Das heißt, die Schütze sind oftmals sowieso überdimensioniert.

Außerdem muss ich gestehen, dass ich kaum Fälle kenne, in denen diese normativen „Schaltspiele“ – fünf mal pro Minute – überschritten werden, insbesondere bei einem Stern-Dreieck-Anlauf. Selbst die zehn Ausschaltungen (und auf die Ausschaltungen und den damit zusammenhängenden Ausschaltstrom kommt es an) in zehn Minuten dürften beim Stern-Dreieck-Betrieb normalerweise schon aus praktischen Gründen nicht überschritten werden.

Sollten jedoch – aus welchen Gründen auch immer – diese Schaltspiele häufig/immer überschritten werden, dann macht es sicher keinen Sinn, für den „Handbetrieb“ durch technische Maßnahmen eine Begrenzung vorzusehen, weil das wahrscheinlich sehr aufwendig werden würde. In solchen Fällen dürfte also die Auswahl der Schütze nach AC 4 die bessere Methode sein. Allerdings gibt es nach meiner Auffassung keine besonderen AC-4-

Schütze. Vielmehr geben die Hersteller lediglich eine geringere Bemessungsleistung/Bemessungsausschaltleistung für die „normlen“ AC-3-Schütze an, sodass damit der Tipbetrieb realisiert werden kann oder häufigeres Schalten im Stern-Dreieck-Betrieb möglich ist.

Literatur

- [1] DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102):2006-04 Niederspannungsschaltgeräte; Teil 4-1: Schütze und Motorstarter – Elektromechanische Schütze und Motorstarter. W. Hörmann

Organisationsstruktur für mehrere VEFK

? **Bei einem größeren Unternehmen bin ich verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) für den Bereich des Werks am Standort. Eine übergeordnete VEFK für den Gesamtbetrieb gibt es nach Aussage unserer Zentrale nicht. Somit arbeiten hier offenbar mehrere VEFK parallel auf „gleicher Ebene“ ohne einen fachlichen Vorgesetzten. Ist dies zulässig oder wird ein hierarchischer Aufbau vorgeschrieben?**

! Die verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) hat in dem ihr vom Unternehmer zugewiesenen Aufgaben- und Kompetenzbereich – neben der für allgemeine Führungs- und Fachfragen zuständigen Führungskraft mit Personal- und Disziplinarverantwortung – das Sagen in allen elektrotechnischen Fachfragen. Hierdurch hat sie für ihren Bereich die unternehmerische „Elektro-Verantwortung“. Somit kann ihr eine übergeordnete Führungskraft, die nicht selbst Elektrofachkraft ist, nicht ihre elektrotechnisch fachliche Entscheidungsbezugnis streitig machen (DIN VDE 1000-10 [1], Abschn. 6).

Ein hierarchischer Aufbau der betrieblichen Elektro-Organisation wird weder in den gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften noch in der DIN VDE 1000-10 [1] oder in den (neuen) TRBS zwingend vorgeschrieben. Da die Unternehmensleitung jedoch die oberste Verantwortung im Unternehmen hat, muss sie die Organisation der elektrotechnischen Sicherheit rechtsicher gestalten, um im Schadensfall ein Auswahl-, Organisations- oder Aufsichtsverschulden ausschließen zu können. Die dafür erforderliche „gerichts-feste“ Organisation ist eine an die hierarchischen Ebenen in der Linie angepasste Elektro-Organisation. Hierbei können aber auch einzelne Stufen in der Hierarchie übersprungen bzw. Bereiche elektrotechnisch zusammengefasst werden. Unerlässlich für eine funktionierende und gerichts-feste Elektro-Organisation ist immer eine klare Abgrenzung von Aufgaben und Kompetenzen.

Sollte eine Unternehmensleitung von einer hierarchisch gegliederten Elektro-Organisation absehen wollen, dann muss sichergestellt sein, wer unter den einzelnen VEFK die ver-

antwortliche „Ober-Elektrofachkraft“ ist, an die sich die untergeordneten VEFK wenden können. Wer diese Funktion einnimmt, entscheidet der Unternehmer, da er „im Ernstfall“ die oberste Verantwortung (nämlich die Auswahl- und Organisationsverantwortung) trägt. Die sicherste und damit wirklich gerichts-feste Organisation ist eine in die Hierarchie des jeweiligen Unternehmens eingepasste klare und eigene Elektro-Organisation (siehe hierzu [2] und [3])

Literatur

- [1] DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10):2009-01 Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen.
 [2] Schliephacke, J.: Unternehmer-/Führungsverantwortung für elektrische Sicherheit im Unternehmen. Die BG; Ausgabe 04/2009; 196–201.
 [3] Schliephacke, J.: Unternehmer- und Führungsverantwortung im Bereich der Elektrotechnik, Organisation und Rechtsfragen. Kissing: Weka Media 2009. J. Schliephacke

Leiterfarben bei Maschinen

? **In einer Maschine, die uns ein externes Unternehmen geliefert hat, sind direkte Außenleiter (d. h. direkte abgesicherte Abgriffe vom L1/L2/L3-Außenleiterschienensystem) mit Verdrahtungsleitungen in der Farbe Rot ausgeführt. Dies haben wir bemängelt, da wir die Außenleiter in der Farbe Schwarz ausgeführt haben wollten, was auch korrigiert wurde. Bei zwei Strompfaden erwies sich die Korrektur als technisch und zeitlich sehr aufwändig, denn hier hätten in der Maschine einige Kabelbündelwickelschläuche abgewickelt, die zwei roten Verdrahtungsleitungen gegen schwarze ausgetauscht und die Kabelbünde wieder neu umwickelt werden müssen. Diesen Aufwand betrieb das externe Unternehmen nicht. Es wurden lediglich die Verdrahtungsleitungen an den zugänglichen Stellen, ab dem Punkt, an dem diese aus den Kabelbündelwickelschläuchen austreten, mit schwarzem Schrumpfschlauch überzogen. Im Wickelschlauch selbst sind diese Kabeladern aber weiterhin Rot. Ist diese Art der Ausführung akzeptabel und zulässig oder wird damit gegen eine Norm verstoßen?**

! Die Kennzeichnung der Leiter für die elektrische Ausrüstung von Maschinen ist in DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [1] geregelt. Im Abschnitt 13.2.4 von [1] „Identifizierung durch Farbe“ heißt es dazu unter anderem sinngemäß:

Wo eine Identifizierung von Leitern anhand von Farben vorgesehen ist, wird empfohlen, dass die Farbe durchgehend über die ganze Länge des Leiters benutzt wird. Das kann geschehen

- mittels einer durchgehend farblich gekennzeichneten Isolierung oder

NORMENAUSZÜGE

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

- durch in regelmäßigen Abständen und an den Enden und an zugänglichen Stellen angebrachte Farbmarkierungen.

Als Farben sind Schwarz, Braun, Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett, Grau, Weiß, Rosa und Türkis zulässig. Die Farben Grün und Gelb sollten aus Sicherheitsgründen nur da benutzt werden, wo keine Verwechslungsgefahr mit der Zweifarbenkombination Grün-Gelb für den Schutzleiter besteht. Dies gilt auch für andere Zweifarbenkombinationen aus den zuvor genannten Farben.

Wenn Farben für die Identifizierung von Leitern benutzt werden, empfiehlt die Norm [1] dafür folgende Zuordnungen:

- **Schwarz** für Hauptstromkreise für Wechsel- und Gleichstrom;
- **Rot** für Steuerstromkreise für Wechselstrom;
- **Blau** für Steuerstromkreise für Gleichstrom;
- **Orange** für ausgenommene Stromkreise, die nicht von der Netztrenneinrichtung abgeschaltet werden.

Zudem gelten die allgemeinen Anforderungen nach Abschnitt 13.2.1 von [1]. Danach muss jeder Leiter an jedem Anschluss in Übereinstimmung mit der Dokumentation identifizierbar sein. Außerdem sind auch Anforderungen an die Kennzeichnung von Schutz- und Neutralleitern nach den Abschnitten 13.2.2 und 13.2.3 von [1] zu beachten.

Fazit. Mit Ausnahme der Farbkennzeichnung

von Schutz- und Neutralleitern sind die in der Norm angegebenen Farbzusordnungen für die Identifizierung von Leitern Empfehlungen, von denen durchaus abgewichen werden darf. Deshalb sollte die Farbzusordnung, wie auch andere Details, möglichst bereits im Vorfeld zwischen dem vorgesehenen Betreiber (Auftraggeber) und dem Lieferanten abgestimmt werden (siehe Abschnitt 4.1 „Allgemeines“ und Anhang B „Fragebogen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen“ in [1]). Ebenso gilt die Anforderung nach einer durchgehenden farblichen Kennzeichnung der Leiter nur als Empfehlung, d. h. eine durchgehende Kennzeichnung mit einer Farbe ist nicht zwingend gefordert. Demzufolge steht die zusätzliche Kennzeichnung der „roten“ Leiter mit schwarzen Schrumpfschläuchen an den zugänglichen Stellen durchaus im Einklang mit den normativen Anforderungen und kann so akzeptiert werden. In jedem Fall muss für die betreffenden Stromkreise die Abweichung von der im Allgemeinen üblichen Kennzeichnung der Leiter in den technischen Unterlagen dokumentiert werden.

Natürlich ist diese Lösung, insbesondere im Hinblick auf später eventuell durchzuführende Wartungs- und Reparaturarbeiten, als nicht glücklich anzusehen. Zur Vermeidung der vom Anfragenden geschilderten Probleme sollten die Leiterfarben zukünftig bereits bei der Auftragsvergabe eindeutig festgelegt werden.

Literatur

[1] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
W. Baade

CE-Zeichen für selbstgebaute DC-Steuerung

? Für die Steuerung eines Spindelmotors (DC 24 V) habe ich eine Schaltung aus einem vorgefertigten akkugepufferten Netzteil und DC-24-V-Relais aufgebaut, die in einem Stahlblechgehäuse untergebracht ist. Alle Bedienelemente werden mit DC 24 V versorgt. Bislang wurden die betreffenden Antriebe über Installationsrelais und separate Hutschienen-Netzteile betrieben. Für diese „Konstruktionen“ lagen allerdings keinerlei Prüfbescheide oder Ähnliches vor, sodass ich mich nun für die Zusammenfassung der Steuergeräte in einem Gehäuse entschloss. Muss ich auch bei einer Kleinserie das CE-Zeichen beantragen?

Das akkugepufferte Netzteil besitzt die Zulassungen UL/CUL/TÜV/CB/CE. Inwiefern muss ich nun die DC-24-V-Seite prüfen?

Welche unabhängigen Prüfororganisationen sind für den Fall zu empfehlen, dass ich die Steuerung prüfen lassen muss, und welcher Kostenrahmen wäre dafür zu veranschlagen?

SECUSTAR - Der Prüfstrategie



- ✔ Umsetzung der Betriebssicherheitsverordnung - leicht gemacht
- ✔ Individuell programmierbare Prüfabläufe, Termine und Objektvorgänge
- ✔ Speicherung aller Mess-, Prüf- und Dokumentationsvorgänge
- ✔ Bidirektionale Datenbankverarbeitung - Austausch über USB, CF, LAN
- ✔ Eingaben über Farb-Touch Screen, RFID, Barcode, HID Interface



GMC-I Messtechnik GmbH

Südwestpark 15 ▪ 90449 Nürnberg ▪ Germany
Fon: +49 911 8602-111 ▪ Fax: +49 911 8602-777
www.gossenmetrawatt.com ▪ info@gossenmetrawatt.com