LESERANFRAGEN

Spezielle Verlegung von Aderleitungen

? In der Mitte eines Förderers zur Montage von Autoteilen verläuft eine Hauptkabelbahn (verzinktes Metall) mit Deckel. An jeder Montagestation befindet sich ein Klemmenkasten und am Ende des Förderers der Hauptschaltschrank. Von diesem geht es mit einem sogenannten Hartingstecker zum 1. Klemmenkasten (auch mit Hartingstecker). Dort sind sämtliche Leitungen zwischengeklemmt. Von da aus geht es zum nächsten Klemmenkasten usw.
An die Klemmenkästen sind NOT-AUS, Beleuchtung usw. der jeweiligen Stationen angschlossen. Es wurden sämtliche Spannungen in diesem einen Hartingstecker zusammengefasst (Beleuchtung, Steckdosen – 230 V; Not-Aus, Reißleine – 12 V). Ist dieses so gestattet?
An den Hartingsteckern befinden sich an den Verschraubungen Kunststoffschläuche bis zur Hauptkabelbahn. Als Verbindungsleitungen wurde Aderleitung! (H07V-K) in verschiedenen Farben gewählt. Diese verlaufen dann ohne weitere Isolierung auf der Hauptkabelbahn bis zu den jeweiligen Klemmenkästen, die dann wiederum auch in einem Schutzschlauch zum Hartingstecker geführt sind. Von diesen geht es dann zu den einzelnen elektrischen Betriebsmitteln – in Schutzschläuchen, z. T. auch mit verschiedenen Spannungen mit Aderleitungen.
Ist es gestattet, in dieser Art und Weise Aderleitungen mit verschiedenen Spannungen in einem gemeinsamen Schutzschlauch zu verlegen? Sind die Aderleitungen gegen YSLY-JZ auszutauschen?

! Grundsätzlich ist es unter dem Gesichtspunkt des Schutzes gegen elektrischen Schlag erlaubt, **unterschiedliche Stromkreise mit unterschiedlichen Spannungen** (auch SELV- und PELV-Stromkreise und Stromkreise mit 230 V und 400 V) an einem Betriebsmittel anzuschließen/zwischenzuklemmen. Diese unterschiedlichen Spannungen dürfen auch in einem Kabel, in einer Leitung oder in einem Kabel-/Leiterbündel gemeinsam geführt werden.
Bei der gemeinsamen Verlegung im Kabel, in der Leitung oder im Bündel wird gefordert, dass jeder Leiter für die höchste vorkommende Spannung isoliert sein muss (DIN VDE 0100-410/VDE 0100 Teil 410): 1997-01, Abschnitt 411.1.3.2, und DIN EN 60 204-1 (VDE 0113 Teil 1):1998-11, Abschnitt 14.1.3).
Für den Anschluss unterschiedlicher Spannungen an elektrischen Betriebsmitteln ist in den relevanten Betriebsmittelnormen, z. B. in den Normen der Reihe DIN EN 60 947 (VDE 0660) festgelegt, dass hierfür eine sichere Trennung – wie sie bisher in der nun ungültigen DIN VDE 0106-101/VDE 0106 Teil 101 angeführt war, z. B. durch doppelte oder verstärkte Isolierung – vorzusehen ist. Es müssen also entsprechende Betriebsmittel ausgewählt werden, bei denen die sichere Trennung erfüllt ist – heute bei den meisten elektrischen Betriebsmitteln gegeben. Entsprechendes gilt auch für den Hartingstecker. Für diesen kann der Hersteller sicher entsprechende Angaben machen.
Bei **Kabeln/Leitungen** ergeben sich auch keine Probleme, da die einzelnen Adern – bis auf wenige Sonderkabel – für die höchste vorkommende Spannung isoliert sind. Auch bei den in Ihrer Anfrage angeführten Aderleitungen H07V-K sind zumindest diesbezüglich die Anforderungen erfüllt.
Bei dieser Betrachtung sind eventuelle Maßnahmen bezüglich der Elektromagnetischen Verträglichkeit nicht betrachtet, was jedoch in den meisten Fällen unproblematisch sein dürfte.
Anders kann der Fall bezüglich der **Signaladern für Not-Aus** sein. Abhängig von der Sicherheitskategorie, die unter Beachtung von EN 954-1 für diesen Teil der Maschine festgelegt ist, kann es notwendig sein, Maßnahmen zu ergreifen, damit ein Schluss zwischen einzelnen Adern den Not-Aus-Kreis nicht unwirksam macht. Dieses kann jedoch auch durch schaltungstechnische Maßnahmen realisiert werden.
Aderleitungen auf der Kabelwanne. Nach DIN VDE 0100-410/VDE 0100 Teil 410 ist immer – mit wenigen Ausnahmen – ein Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) und ein Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) erforderlich. Der Fehlerschutz kann durch eine zweite Isolierung (zusätzlich zur Basisisolierung), z. B. durch den äußeren Mantel eines Kabels/einer Leitung, erfüllt werden. Es wäre aber auch möglich, die basisisolierten Leiter auf einer metallischen Kabelbahn zu verlegen, wenn diese Kabelbahn allseits geschlossen ist und diese – z. B. ein Deckel – sich nur mit Werkzeug oder Schlüssel öffnen lässt. Da in der Beschreibung angegeben ist, dass diese Kabelbahn einen Deckel hat, könnte diese Anforderung erfüllt sein. Zusätzlich muss allerdings hierbei auch die Kabelwanne – ggf. auch zusätzlich der Deckel – in einen Schutz bei indirektem Berühren einbezogen werden, d. h. mit einem Schutzleiter verbunden werden. Letzteres dürfte kein allzu großes Problem darstellen.
Auf den Vorschlag, **Kabel/Leitungen vom Typ YSLY-JZ** zu verwenden, kann nicht näher eingegangen werden, da es sich hierbei nicht um eine genormte Type handelt. Somit kann nicht festgestellt werden, ob diese Kabel/Leitungen für diese Zwecke geeignet sind. Solche abweichenden Typen werden meist von den Herstellern in Anlehnung an vorhandene Normen hergestellt.
Sicher ist es aus mechanischen Gründen und wegen der nach DIN EN 60 204-1 (VDE 0113 Teil 1) geforderten Mindestschutzarten sinnvoll, statt Einzeladern Kabel/Leitungen zu verwenden. Bei entsprechender Ausführung der „Kabelbahn“ kann die Einzeladerverdrahtung aber auch Vorteile haben, da Änderungen leichter durchgeführt werden können.
Es bleibt aber noch darauf hinzuweisen, dass Einzeladern mit Hilfe eines Schutzschlauches in einen Stecker einzuführen, keine normgerechte Ausführung darstellt. Es stellt sich insbesondere die Frage, ob hierbei eine ausreichende Zugentlastung erreicht werden kann, und auch bei der einzuhaltenden Schutzart wird es Probleme geben. *W. Hörmann*

Fragen an ep ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Elektrotechniker/-innen!
Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, wenn Sie Widersprüche entdecken, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann richten Sie Ihre Fragen an:
ep-Leserservice 10400 Berlin oder
Fax: (030) 42 151-251 oder
e-mail: elster@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

Parallelverlegung von Starkstrom- und Schwachstromleitungen

? Nach DIN VDE 0100-520 dürfen Stromkreise der Spannungsbereiche I und II nur unter bestimmten Bedingungen in derselben Kabel- und Leitungsanlage verlegt werden. Aussagen zu Fernmeldeanlagen und Bus-Systemen haben wir nicht gefunden.
Dazu haben wir folgende Fragen:
- **Ist es zulässig, Fernmeldekabel J-Y(St)-Y ohne Abstand neben Mantelleitungen NYM zu verlegen?**
- **Dürfen SELV- und PELV-Stromkreise zusammen mit Leitungen von 400/230-V-Stromkreisen im gleichen Elektroinstallationsrohr verlegt werden?**
- **Ist es gestattet, Bus-Leitungen und Starkstromleitungen gemeinsam in einem Elektroinstallationsrohr zu installieren?**

! **Leitungsverlegung.** Seit Juni 2003 gilt die neue DIN VDE 0100-520 [1]. Durch die Wiederaufnahme von Restnormteilen aus der alten DIN VDE

0100 Teil 520 des Jahres 1985 hat sie an Aussagekraft gewonnen. Die wiederaufgenommenen Teile gehören zu den nationalen Zusätzen und sind an der grauen Schattierung zu erkennen. Leider ist in den neu aufgenommenen Abschnitt 528.3 „Kreuzungen und Näherungen“ der frühere Punkt 12.1 nicht berücksichtigt. Er sah vor, dass Mantelleitungen und Kabel von Starkstrom- und Fernmeldeanlagen ohne Abstand oder Trennsteg verlegt werden dürfen. Die gleiche Festlegung ist aber noch immer als letzter Satz in DIN VDE 0800 Teil 4, Abschn. 7.6.3, enthalten [2]. Bei diesen gleichlautenden Festlegungen geht es ausschließlich um die sichere Trennung zwischen beiden Leitungssystemen. Gemäß Punkt 7.6.4.1 in [2] darf zwischen Starkstromleitungen mit einer Nennspannung ≤ 250 V gegen Erde und der Fernmeldeleitung eine Prüfspannung von 2,5 kV an keiner Stelle unterschritten werden.

Das Installationskabel J-Y(St)-Y verfügt gemäß DIN VDE 0815 [3] vom Aufbau über eine PVC-Isolierhülle, eine gemeinsame Aderumhüllung mit Kunststoffband, eine Schirmung und einen PVC-Mantel. Es ist gemäß [3] in trockenen und feuchten Betriebstätten sowie in und unter Putz sowie im Freien bei fester Verlegung einsetzbar und entspricht der bereits genannten Festlegung im Abschn. 7.6.3 in [2]. Eine Prüfspannung zwischen Leitungsader und Mantel ist in [3] nicht angegeben. Bei anderen Installationskabeln der Fernmeldetechnik trifft das in gleicher Weise zu. In den Erläuterungen zu den Abschnitten 7.6.2 und 7.6.3 in [2] heißt es hierzu: „Bei Mantelleitungen und Kabeln darf angenommen werden, dass sie der zutreffenden Spannungsprüfung standhalten werden“.

Das Verlegen einer Mantelleitung NYM oder eines Kabels NYY und eines Installationskabels J-Y(St)-Y ist damit ohne Abstand zulässig.

Die sichere Trennung ist allerdings nur ein Gesichtspunkt. Störfestigkeit gegen elektromagnetische Beeinflussung, Überspannungen durch Induktion und andere Aspekte erfordern für Fernmelde- und Datenstromkreise oftmals zusätzliche Maßnahmen. Hinzu kommt, dass der Zugang zur Leitungsanlage im Zuge der Instandhaltung und Wartung und eine voneinander unabhängige Auswechselbarkeit gewährleistet sein müssen. Ein abstandsloses Verlegen ist deshalb mehr eine Ausnahme als die Regel und u. a. dort anzutreffen, wo einzelne Fernmeldeleitungen neben Starkstromleitungen z. B. in einem Fußleistenkanal zu installieren sind. Trennstege in Installationskanälen oder eine getrennte Führung in Rohren vermindern die Abstände und kommen den gestellten Anforderungen weitgehend entgegen. Hinweise zur Installation von Informationsanlagen sind gemäß Anmerkung 2 zum Abschnitt 528.3.6 von [1] der Norm DIN EN 50 174-2 [4] zu entnehmen.

SELV- und PELV-Stromkreise. Im Abschnitt 528.1.1 in [1] wird darauf verwiesen, dass SELV- und PELV-Stromkreise die Anforderungen im Abschn. 411.1.3.2 von DIN VDE 0100-410 [5] erfüllen müssen. Danach dürfen sie gemeinsam mit 400/230-V-Stromkreisen und anderen Stromkreisen des Spannungsbereiches II in einem Rohr oder einem Zug eines Kanals verlegt werden, wenn sie zusätzlich zur Basisisolierung mit einem Mantel aus Isolierstoff oder einem geerdeten Metallschirm umhüllt sind. Mit dieser Lösung ist die sichere Trennung gewährleistet. Wo diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, muss eine räumliche Trennung erfolgen, z. B. durch Trennstege in einem Installationskanal.

Bus-Leitungen gehören zum Spannungsbereich I und müssen wie alle SELV- und PELV-Stromkreise von Starkstromleitungen sicher getrennt sein. Gemäß Anmerkung 1 unter Abschnitt 528.3.6 in [1] sind bei Näherungen von Starkstromanlagen an Installationsbussysteme die Normen der Reihe DIN EN 50 090 (VDE 0829) zu beachten. Aus den zuvor genannten Gründen ist eine Verlegung von Bus-Leitungen und Mantelleitungen der Starkstromanlagen ohne Abstand wünschenswert. Die unter der Frage 1 genannten Installationskabel J-Y(St)-Y nach [3] sind dazu allerdings nicht geeignet. Als Beispiele zulässiger Leitungen sind im Handbuch Gebäudesystemtechnik **MSR-Leitungen PYCYM** und **Installationskabel J-Y(St)-Y in EIB-Ausführung** aufgeführt.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-520:2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen.

[2] DIN VDE 0800 Teil 4:1986-03 Fernmeldetechnik – Errichtung von Fernmeldelinien.

[3] DIN VDE 0815:1985-09 Installationskabel und -leitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen.

[4] DIN EN 50 174-2 (VDE 0800 Teil 174-2):2001-09 Informationstechnik; Installation von Kommunikationsverkabelung; Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden.

[5] DIN VDE 0100-410:1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag.

H. Senkbeil

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, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

Schutzart für Geräte in besonderen Räumen

? Bei der Wiederholungsprüfung einer elektrischen Anlagen stellten sich folgende Fragen:
Welche VDE-Bestimmung enthält Forderungen bezüglich der einzuhaltenden Schutzart von Steckdosen und Lichtschaltern?
Gilt eine Gewerbeküche als Nass- oder Trockenraum?
Welche Schutzart ist in Waschräumen einzuhalten?

! Einzuhaltende Schutzart. Die für besondere Räume/Betriebsstätten geltenden Vorgaben, z. B. auch Festlegungen zur Schutzart der dort eingesetzten Schalter und Steckdosen, finden Sie in den Normen DIN VDE 0100 Gruppe 7. Allerdings erfolgt die Vorgabe der Schutzart meist nicht einheitlich für den gesamten besonderen Raum, da die jeweils vorliegenden Einflüsse von Staub und Nässe ja auch innerhalb eines Raums nicht in allen Ecken und an allen Wänden die gleichen sind. Dies wird z. B. in den Räumen mit Badewannen deutlich, bei denen für die Bereiche in, über und neben der Wanne unterschiedliche Schutzarten vorgegeben werden.

Entscheidend für die notwendige Schutzart ist immer die am Einsatzort des elektrischen Betriebsmittels bei der bestimmungsgemäßen Benutzung des Raums im ungünstigsten Fall auftretende Beanspruchung. Weniger wichtig ist, wie der betreffende Raum genannt wird und ob für ihn unmittelbar eine DIN-VDE-Norm besteht. Sie selbst müssen die Schutzart für die elektrischen Betriebsmittel des von Ihnen zu installierenden Waschraums festlegen. Enthält er nur ein Handwaschbecken, so wird IP X1 oder für den Schalter an der Tür sogar IP X0 genügen. Befindet er sich z. B. in einer Jugendherberge, so ist wohl im gesamten Raum mit Wasserschlachten zu rechnen und IP X4 (Spritzwasserschutz) angebracht. Für den Waschraum einer Kohlengrube, die sicherlich mit Strahlwasser gereinigt wird, sollte zumindest IP X5 vorgesehen werden.

In Ihrer Gewerbeküche, die sicherlich auch unter sehr günstigen Bedingungen nicht als trockener Raum deklariert werden kann, muss die Entscheidung über die richtige Schutzart in gleicher Weise getroffen werden. Möglicherweise gibt es auch dort geschützte Ecken, in