

Notwendigkeit der Verriegelung von Steckvorrichtungen

Steckvorrichtungen werden fast überall eingesetzt. Wird aber immer die richtige Wahl der für den speziellen Fall notwendigen Vorrichtung getroffen? Zur Beantwortung dieser Frage reicht es nicht aus, nur eine Nennstromstärke anzugeben. Es ist unbedingt erforderlich, einen Blick in die Normen zu werfen, um die gestellte Frage nachvollziehbar und klar zu beantworten.

Forderungen der DIN EN 60309-1

In der Norm EN 60309-1:1999 sind die Anforderungen an Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendung festgelegt. Wesentlich für die richtige Auswahl und den richtigen Einsatz sind folgende Abschnitte:

9 Schutz gegen elektrischen Schlag

9.1 „Steckvorrichtungen müssen so gebaut sein, dass nach ihrem Anschluss wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch aktive Teile von Steckdosen und Kupplungen sowie aktive Teile von Steckern und Gerätesteckern, die sich teilweise oder voll im Eingriff mit komplementären Teilen befinden, nicht berührbar sind. Außerdem darf es nicht möglich sein, Kontakt herzustellen zwischen dem Kontakt eines Steckers oder Gerätesteckers und dem Kontakt einer Steckdose oder Kupplung, solange einer der Kontakte berührbar ist.“

12 Verriegelungen

12.1 „Eine Verriegelung muss vorgesehen sein in Steckdosen und Kupplungen, die nicht den Prüfungen für Schaltleistung und

Verhalten im Gebrauch nach dieser Norm entsprechen.“

20 Schaltleistung

„Steckvorrichtungen ohne Verriegelung müssen ausreichende Schaltleistung haben.“

Die wesentlichen Vorgaben der Schaltleistungsprüfung (Bild ①) werden nachfolgend beispielhaft interpretiert:

- Der Stecker wird mit 7,5 Stellungswechseln je Minute in eine Steckdose oder Kupplung eingeführt und abgezogen. Die Geschwindigkeit dieses Steckens und Trennens des Steckers beträgt $0,8 \pm 0,1$ m/s.
- Der elektrische Kontakt ist zwischen zwei und vier Sekunden aufrecht zu erhalten.
- Die beiden Steckvorrichtungen müssen mindestens 50 mm getrennt sein.
- Die Prüflinge werden bei 1,1-facher Nennbetriebsspannung und 1,25-fachem Bemessungsstrom geprüft.
Beispiele: Bei 16-A/ 400-V-Steckvorrichtungen betragen Prüfstrom und Prüfspannung 20 A/ 440 V, 125-A-Steckvorrichtungen werden mit 157 A / 440 V geprüft.
- Steckvorrichtungen 16 A und

32 A werden 50 Mal gesteckt und getrennt, Steckvorrichtungen 63 A und 125 A werden 20 Mal gesteckt und getrennt. Während der Prüfung darf kein Lichtbogen stehen bleiben.

- Nach der Prüfung dürfen die Prüflinge keine Schäden aufweisen, die ihren weiteren Gebrauch beeinträchtigen. Außerdem dürfen die Einführungsöffnungen für die Steckerkontakte nicht stark beschädigt sein.

Soweit die Interpretation der Schaltleistungsprüfung. Es ist erkennbar, welche Leistung dabei vollbracht werden muss.

21 Verhalten im Gebrauch

„Steckvorrichtungen müssen den im bestimmungsgemäßen Gebrauch vorkommenden mechanischen, elektrischen und thermischen Beanspruchungen ohne außergewöhnlichen Verschleiß oder anderen schädlichen Auswirkungen standhalten.“

Bei dieser weiteren Härteprüfung werden Steckvorrichtungen mechanischen, elektrischen und thermischen Belastungen ausgesetzt um sicherzustellen, dass Steckvorrichtungen nach dieser bestandenen Prüfung für den alltäglichen Einsatz geeignet sind.

In den Absätzen 20 und 21 ist die Antwort zum Absatz 12.1 gegeben.

Alle Steckvorrichtungen mit bestandener Prüfung nach Absatz 20 und Absatz 21 dürfen ohne mechanische oder elektrische Verriegelung eingesetzt werden. Beachten Sie auch den Absatz 9 „Schutz gegen elektrischen Schlag“. Hier sind im Absatz 9.1 bis 9.3 die Berührungssicherheit und damit verbundene Prüfungen beschrieben.

Steckvorrichtungen werden in den

Schutzarten IP 44 oder IP 67 geliefert. Sie entsprechen damit hohen Anforderungen nach Fremdkörper-, Staub-, Feuchtigkeits- und Wasserschutz (Bild ②).

Erfüllt werden weiterhin die Forderungen nach BGV A2 (früher VBG 4) zum Berührungsschutz.

Unter Einhaltung der aufgezeigten Bedingungen sind Steckvorrichtungen von 16 A bis 125 A auch ohne Verriegelung im Angebot.

Zur weiterführenden Beantwortung der Frage, ob eine Verriegelung notwendig ist, müssen noch einige andere Aspekte berücksichtigt werden.

Betriebsbedingungen

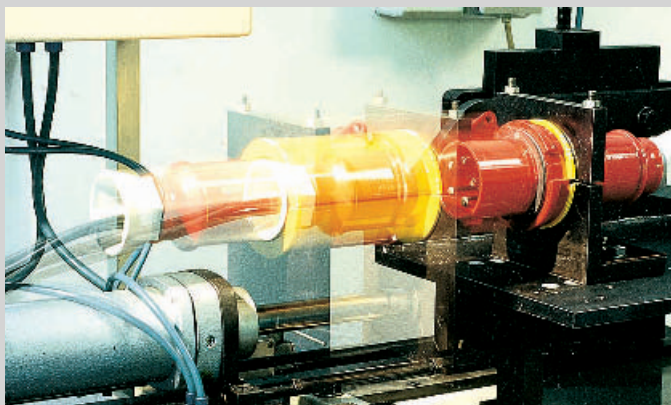
Ob und wo abschaltbar verriegelte Steckvorrichtungen eingesetzt werden müssen, regeln die Vorgaben der VDE-Bestimmung für die jeweiligen Betriebsstätten und Bereiche. Als Beispiel sei hier die VDE 0118 erwähnt. Sie regelt die Anforderung an die Installation und die Geräte in Grubenbetrieben.

Absatz 16.5 sagt aus, dass Steckvorrichtungen mechanisch oder elektrisch derart verriegelt sein müssen, dass die Kontaktstücke aller Stromkreise mit Ausnahme des Verriegelungsstromkreises nur spannungsfrei verbunden oder getrennt werden dürfen.

Hieraus ergibt sich, dass die Elektrofachkraft von Fall zu Fall auf Basis der für die jeweilige Betriebsstätte anzuwendenden Errichtungsvorschrift die Produkte auswählen muss.

Sicherheit der Mitarbeiter

Es gibt Bereiche, in denen verriegelte Steckvorrichtungen nicht gefordert werden. Dennoch spre-



① Schaltleistungsprüfung einer 16-A/400-V-Steckvorrichtung: 50 Mal unter erhöhter Nennspannung/-strom stecken und ziehen, dann noch 5000 Mal bei Nennstrom



② Staubschutzprüfung nach DIN EN 60529 mit Talkumpuder in der Staubkammer (links) und Feuchtigkeits- und Wasserschutzprüfung (rechts)



3 Steckervorrichtungen mit Verriegelung

Mechanisch: a) DUO – nach dem Einstecken und Einschalten ist der Stecker verriegelt; nach dem Ausschalten und Ziehen des Steckers ist der Schalter entriegelt

b) Doseneinsatz-Dreh-Schalter ohne Schalterknebel – Stecker einführen und nach rechts drehen = einschalten und verriegeln, Stecker zurückdrehen = entriegeln und ausschalten

Elektrisch: c) Pilotkontaktschalter – keine anstehende Spannung ohne Stecker, auch nicht auf der Pilotkontaktbuchse (Steuerung für das Schütz liegt in der Steckdose)



4 Beispiel für eine nicht geeignete Lösung: Die Steckdose steht dauernd unter Spannung, außerdem löst sich der Warnhinweis ab

Fotos: Mennekes

chen einige Gründe dafür. Mehr Sicherheit für Personen / Mitarbeiter kann dadurch erreicht werden, indem zum Beispiel unbeabsichtigtes Stecken oder Ziehen des Steckers vermieden wird. Typisches Beispiel aus der Praxis

sind Wartungsarbeiten an Geräten und Maschinen und deren Betrieb. Diese werden sicherer, wenn die jeweiligen Steckdosen abschaltbar und verriegelbar sind (Bilder 3). Normalerweise werden Steckvorrichtungen bei ausgeschaltetem Verbraucher (lastfrei) gesteckt oder getrennt. In der Praxis ist es nicht ganz auszuschließen, dass Steckvorrichtungen unter Last getrennt werden, weil diese auch von elektrotechnischen Laien benutzt werden. Den Steckvorrichtungen schadet dieses nicht, da diese die Schaltleistungsprüfung bestanden haben. Unangenehm kann es jedoch für die jeweilige Person werden.

Missbrauch vermeiden

Steckvorrichtungen, die außerhalb geschlossener Räume oder Betriebsstätten installiert werden und nicht abschaltbar verriegelt sind, stehen häufig permanent unter Spannung. Das ist eine Einladung für den harmlosen Stromklau oder – im Extremfall – für den Missbrauch mit möglicherweise ernststen Folgen.

H. Kiefer

LON im industriellen Einsatz

In der Gebäudeautomation ist LonWorks etabliert, aber auch im industriellen Bereich lässt sich das Bussystem sinnvoll einsetzen. Dabei steht es nicht in Konkurrenz zu den vorhandenen Feldbussen, sondern gilt vielmehr als interessante Ergänzung.

Anwendungen beim Messen, Steuern und Regeln

In der industriellen Kommunikation dominieren die klassischen Feldbussysteme und Industrial Ethernet. Trotzdem ist zu beobachten, dass auch LonWorks vermehrt in spezielle Bereiche der Industriautomation vordringt. Denn das Bussystem bietet Einsatzmöglichkeiten beim Messen, Überwachen, Steuern und Regeln, die weitgehend unabhängig von einer speziellen Branche und einer speziellen Produktion sind. Diese können für sich oder im Zusammenspiel mit der Gebäudeautomation genutzt werden. Solche Anwendungen sind beispielsweise

- Energiemanagement und Verbrauchsmessungen
- Erfassen, Melden und Auswerten von Alarmen, Ereignissen und Betriebsstörungen
- Verteilen und Überwachen der Ver- und Entsorgung von Wasser, Flüssigkeiten, Luft, Gasen und anderen Rohstoffen
- Erfassen, Aufbereiten und Archivieren von Produktionsdaten
- Verfolgen der Bewegung von Werkzeugen, Teilen und Materialien
- Sicherheits- und Personenschutzmaßnahmen von der Ausleuchtung von Fluchtwegen bis zur Zutrittskontrolle
- Fernwirken
- Technische Gebäudeausrüstung von Produktionshallen und -gebäuden und die integrierte Vernetzung mit den anderen, oben genannten Anwendungen
- Integration von Produktions- und Automatisierungsdaten über Ethernet, Intranet oder Internet.

Wie bei der Gewerke übergreifenden Gebäudeautomation lassen sich in der Industrie Netzwerke realisieren, die eine oder mehrere Anwendungen umfassen. Durch den Einsatz von LON können die etablierten Systeme der Industriautomation durch ein einziges, sämtliche Werkshallen und das gesamte Werksgelände umfassendes Steuerungs- und Datennetzwerk ergänzt werden. Es entsteht eine durchgängige Lösung mit gemeinsamer Leittechnik und einheitlichen

Schnittstellen zur firmenweiten Planung und Datenverarbeitung. Sämtliche Informationen der technischen Gebäudeautomation, des Facility Managements sowie unterschiedliche Betriebsdaten – Zählerstände, Qualitätsdaten, Störmeldungen, Alarme oder Maschinendaten – lassen sich in einheitlicher, standardisierter Weise erfassen, transportieren, verteilen, managen und in die Unternehmensdaten integrieren.

Software für die unternehmensweite Integration

Ergänzend hat die Fa. Echelon, Erfinder der LonWorks-Plattform, kürzlich die Software „Panoramix“ vorgestellt. Sie eröffnet die Möglichkeit, auf wichtige Informationen der Geräte-Netzwerke innerhalb von Firmenliegenschaften direkt zuzugreifen – darunter Versorgungsanlagen (Strom-, Gas- und Wasserzähler), Energieverbrauchskontrollsysteme, Beleuchtung, Heizungs- und Klimaanlage oder Sicherheitssysteme. Die Daten lassen sich in den Geschäftsprozess integrieren, um Energie- und Betriebskosten auszuwerten, Trends zu erkennen und Vergleiche zu ziehen. Die Liegenschaften können sich dabei an fast beliebig vielen, entfernten Standorten befinden. Version 1.0 der Software unterstützt den iLON-100-Internet-Server. Er ermöglicht den Internetzugriff auf die Daten eines einzelnen Netzwerkes.

INFO

Weitere Informationen über „LonWorks in der Industrie“ erteilt der Arbeitskreis „Industrie“ der LON-Nutzerorganisation (LNO). Ziel des Arbeitskreises ist es, LonWorks als offenes, dezentrales Netzwerk in der Industrie und im produzierenden Gewerbe als eigenständiges System und/oder als funktionale Erweiterung zu SPS-/IPC-/Feldbussystemen weiter zu etablieren. Kontakt: www.lno.de