

Trennschaltverstärker und Induktive Näherungsschalter (Schlitzinitiatoren) in Sicherheitstechnik

Allgemeines

Die Sicherheitsverstärker sind sich selbstüberwachende Verstärker, die für sicherheitstechnisch wichtige Schaltungen verwendet werden können. Ein entsprechendes Gutachten über die Prüfung gemäß DIN 4788 unter besonderer Berücksichtigung der Ziffer 5.2.5.4 liegt vor. Zusätzlich wurden alle induktiven Näherungsschalter der SN- bzw. S1 N-Reihe von Pepperl+Fuchs und die Trennschaltgeräte KHA6-SH-Ex1 bzw. KFD2-SH-Ex1 nach DIN VDE 660 Teil 209 geprüft (Zertifikat des TÜV liegt vor). Der Steuerstromkreis der Geräte ist von Speisespannung sowie Ausgang galvanisch getrennt. Die Zusammenschaltung eines o.g. Näherungsschalters mit dem entsprechenden Nachschaltgerät entspricht den Bestimmungen für berührungslos wirkende Positionierschalter für Sicherheitsfunktionen (VDE 660 Teil 200/209). Der Ausgang entspricht VDE 0435 und ist bei unbedämpften Näherungsschaltern in SN-Technik und bei bedämpften Näherungsschaltern in S 1 N-Technik aktiv. Anstelle eines Sicherheits-Näherungsschalters kann auch ein für Sicherheitsschaltungen zugelassener Kontakt verwendet werden, jedoch muß dann dem Kontakt vor Ort ein Widerstand von ca. 1,5 kOhm in Reihe geschaltet werden. Der Schaltzustand des Ausgangs wird durch eine eingebaute LED angezeigt. Der Ausgangskreis ist so ausgelegt, daß handelsübliche Steuerschütze ohne Schutzbeschaltung angeschlossen werden dürfen. Das Gerät mit Elektronikausgang kann entweder direkt in eine sicherheitstechnische Kette eingebunden werden oder zur Ansteuerung eines für sicherheitstechnische Schaltungen zugelassenen Relais verwendet werden.

Eigensicherheit

Die Geräte sind mit eigensicheren Steuerstromkreisen ausgeführt. Sie sind zugehörige elektrische Betriebsmittel im Sinne der Europäischen Normen EN 50014 und EN 50020. Die eigensicheren Steuerstromkreise sind zugelassen zum Einsatz in Bereichen der Zündschutzart [Ex ia] bzw. [Ex ib] IIB bzw. IIC. Durch die galvanische Trennung ist ein Potentialausgleich bzw. eine Erdung nicht erforderlich.

Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik nach VDE 0660/Teil 209

Um den steigenden Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden, wurden die DIN VDE 0660 Teil 209/1.88 geschaffen.

In der DIN VDE 0660 Teil 209 wird der berührungslos wirkende Positionsschalter (BWP) für Sicherheitsfunktion als ein elektrisches Betriebsmittel definiert, bei dem durch die Veränderung optischer, magnetischer und anderer Felder ein Schaltvorgang ausgelöst wird.

Die wichtigste Anforderung im Fehlerfall ist die geforderte Zweifelhersicherheit des BWP für Sicherheitsfunktionen.

Als wichtigste Definition wird der gesicherte Zustand des BWP für Sicherheitsfunktionen als der Zustand, bei dem am Ausgang des BWP ein Ausschaltbefehl ansteht (Stromkreis geöffnet, am Ausgang steht keine Spannung an), festgelegt. In diesem Zustand nimmt das Gegenstück seine gesicherte Stellung ein.

Der BWP muß im Fehlerfalle sofort, oder (die Schutzfunktion gewährleistet) spätestens beim nächsten Schaltvorgang, den gesicherten Zustand einnehmen. Bleibt der Fehler unbemerkt, muß mit dem Hinzutreten weiterer Fehler gerechnet werden und die Aufrechterhaltung der sicheren Funktion bei Auftreten eines weiteren Fehlers gewährleistet sein.

Als Fehler werden auszugsweise unterstellt:

1. Kurzschlüsse im Bauteil oder in der Verbindungsleitung außerhalb eines geschlossenen elektrischen Einbauraumes mit Ausnahme von Widerständen und Transformatoren bestimmter Bauart.
2. Unterbrechung in Bauteilen und an Leitungen.
3. Nicht Anzug, nicht Abfall von Relais.
4. Nicht Öffnen, nicht Schließen von Kontakten.
5. Fehler an integrierten Schaltkreisen.

Für die Fehlersicherheit der Schaltgeräte schreibt die DIN VDE 0660 Teil 209 in Übereinstimmung mit VDE 0113 zwingend den Einsatz von zwei Relais vor, deren Ausgangskontakte in Reihe geschaltet sein müssen.

Beim Versagen eines Relais, z.B. durch Verschweißen der Schaltkontakte oder durch einen mechanischen Fehler in der Relaiskonstruktion, soll das zweite Relais noch wirksam bleiben und eine Abschaltung vornehmen können. Damit jedoch das Versagen eines der beiden Relais erkannt und festgestellt werden kann, müssen die beiden Relais im Erregerkreis so gegeneinander verriegelt sein, daß der Fehler an einem Relais spätestens beim nächsten Schaltvorgang erkannt wird, und zwar muß verhindert sein, daß danach ein erneutes Einschalten des nicht fehlerhaften Relais nochmals möglich ist. Bei diesem Arbeitsverhalten der beiden Relais ist im Fehlerfall eines Relais gewährleistet, daß der einmal eingestellte, gesicherte Zustand des Schaltgerätes (Kontaktkreis geöffnet) nicht mehr in einen Gutzustand überführt werden kann. Bei der Fehlerbetrachtung der Teilkomponenten des induktiven Näherungsschalters mit Sicherheitsfunktion wird durch die autorisierten Prüfstellen so vorgegangen, daß nur jeweils ein Fehler angenommen wird. Treten jedoch infolge des ersten Fehlers ein weiterer Fehler oder mehrere weitere Fehler auf, so gelten alle diese Folgefehler als ein erster Fehler und werden bei der Fehleranalyse entsprechend berücksichtigt. In Bezug auf die Störfestigkeit müssen die Sicherheitsfunktionen so beschaffen sein, daß die zu erwartenden Fremdfelder ihre Funktion nicht beeinträchtigen. Für leitungsgeführte Störspannung, die aufgrund magnetischer, elektrischer, elektrostatischer und elektromagnetischer Felder durch induktive oder kapazitive Ankopplung an die Leitungen oder über das Strahlungsfeld, Störspannung und Störströme bewirken, gelten definierte Mindestwerte.

TÜV-geprüfter, berührungslos wirkender Positionsschalter (BWP)

Der BWP Trennschaltverstärker und Näherungsschalter wurden beim TÜV zur Prüfung eingereicht. Der TÜV hat diesen Sicherheitstrennverstärker und im Prüfbericht genau definierte induktive Näherungsschalter als eine schaltungstechnische Einheit geprüft und im Prüfergebnis festgestellt, daß dieser BWP für den allgemeinen sicherheitstechnischen Einsatz geeignet ist.

Außerdem liegen für das Auswertegerät und die zugeordneten Sensoren Konformitätsbescheinigungen der PTB vor, die den Einsatz als zugehöriges elektrisches Betriebsmittel (Trennschaltverstärker) oder elektrisches Betriebsmittel (Sensoren) gemäß DIN EN 50020 (Explosionsschutzart Eigensicherheit) zulassen.

BIA-geprüfte, berührungslos wirkender Positionsschalter (BWP).

Das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitssicherheit -BIA- führt als berufsgenossenschaftliche Prüfstelle gemäß ZH 1/439.1 die Prüfung von zwangsöffnenden Positionsschaltern mit Personenschutzfunktion durch. Die Beurteilung erfolgt nach den jeweils geltenden technischen Regeln und berufsgenossenschaftlichen Prüfgrundsätzen. Die BIA prüft wie der TÜV auch nach der DIN/VDE 660, Teil 209. Grundlage für diese Prüfungen ist die GS-ET 14. In einer zusätzlichen Prüfung wird unter anderem auch das Driftverhalten des Eingangs beurteilt.

Induktive Näherungsschalter (Schlitzinitiatoren) in Sicherheitsschaltung

Die SN-Reihe

Befindet sich im aktiven Bereich des Näherungsschalters ein Metall, so sperrt der Ausgang des nachgeschalteten Sicherheitsverstärkers, d. h. das Ausgangsrelais fällt ab.

Ist kein Metall im aktiven Bereich des Näherungsschalters, wird der Ausgang des nachgeschalteten Sicherheitsverstärkers geschaltet, d. h. das Ausgangsrelais zieht an.

Die von uns verwendeten Schlitzinitiatoren Typ SJ 2 SN und SJ 3,5 SN werden im Kunststoffgehäuse geliefert.

Die fugendichte Verschweißung von Gehäusekörper und Gehäusedeckel und der lunkerfreie Verguß der Schalter unter Vakuum verhindern das Eindringen von Feuchtigkeit. Die Schutzart ist IP 68.

Die S1 N-Reihe

Im Gegensatz zur S-Reihe können die S1 N Näherungsschalter nur mit Buntmetallen, vorzugsweise Aluminium, bedämpft werden. Außerdem wurde die Wirkungsrichtung umgekehrt.

Ist im aktiven Bereich des Näherungsschalters ein Buntmetall, so schaltet der Ausgang des nachgeschalteten Sicherheitsverstärkers (1-Signal), d. h. das Ausgangsrelais zieht an.

Ist kein Buntmetall im aktiven Bereich oder wird versucht, den Näherungsschalter mit Fe-Metallen zu betätigen, stellt sich der gesicherte Zustand ein, d. h. der Ausgang des nachgeschalteten Sicherheitsverstärkers ist gesperrt (0-Signal), d. h. das Ausgangsrelais fällt ab.