

Kontakte sicher geführt

Relais für mehr Schutz am Arbeitsplatz

Nicht nur bei einem vernünftigen Eistanz ist ein fester Griff gefordert, um die Herzensdame unbeschadet übers Eis zu schwingen. Auch in der Maschinen- und Anlagentechnik sorgt eingebaute Zwangsführung bei Sicherheitsrelais für mehr Schutz im Arbeitsalltag.

von Markus Bichler

▶▶▶ Laut dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) verunglückten im Jahr 2006 in Deutschland etwa 950 000 Menschen während der Arbeitszeit, 711 davon mit tödlichen Folgen. Ausfall- und Folgekosten belasten die Wirtschaft finanziell, doch vor allem sind es die persönlichen Schicksale, die diesen Zahlen einen erschütternden Anstrich verpassen. Natürlich ist die Vorstellung eines zu 100 % sicheren Arbeitsplatzes mehr idealer Natur als Realität. Denn trotz des zunehmenden Fokus auf Arbeitssicherheit gibt es in der Praxis zu viele Unwägbarkeiten, als dass eine Verletzungsgefahr an Bohrmaschinen, Pressen oder sonstigem Arbeitsmaterial auszuschließen wäre.

Dennoch sinkt die Wahrscheinlichkeit, sich am Arbeitsplatz zu verletzen, im Gegensatz zu den absoluten Zahlen immer weiter. Zum einen ist das ein Verdienst des steigenden Bewusstseins für Gefahrenherde, zum anderen mindern immer ausgefeiltere Sicherheitssysteme in Maschinen das Verletzungsrisiko. Als Herzstück dieser Systeme dient oft ein Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontak-



Doppelkontakte sorgen in Sicherheitsrelais für zuverlässige Kontaktgabe.

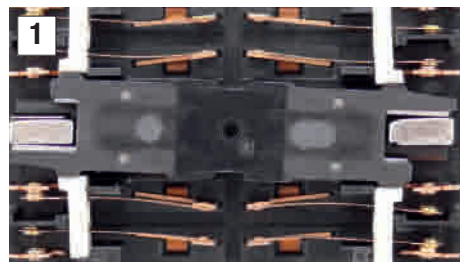
ten. Doch wie funktioniert diese Relaisgattung und wo liegen ihre Besonderheiten?

Zwangsgeführtes Taktgefühl

Zwar geben Bezeichnungen wie ‚Sicherheitsrelais‘ oder ‚zwangsgeführte Kontakte‘ eine grobe Vorstellung, welche Anforderungen die Relais erfüllen. Die genaue Funktionsweise und der innere Aufbau lassen sich daraus aber nicht ableiten. Um der experimentellen Neugierde hier Genüge zu tun, lässt exemplarisch ein gepoltes Sicherheitsrelais SF4D von Panasonic Electric Works die Hüllen fallen. Bild 1 zeigt das Resultat: Deutlich sind die vier Kontaktpaare (4 Schließer, 4 Öffner) zu erkennen, jeweils verbunden durch vier weiße

Kunststoffaufnahmen. Der Drehanker liegt in seiner Ausgangsposition, die Spule ist noch nicht bestromt. So sieht auch der Grundzustand einer abgeschalteten Maschine aus, z. B. in einer Not-Aus-Schaltung mit Sicherung gegen Wiedereinschalten im Fehlerfall.

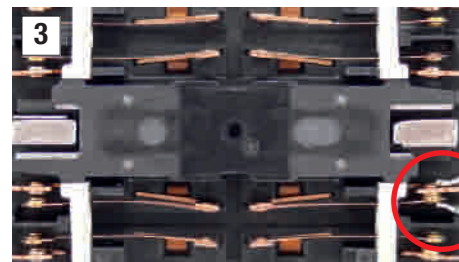
In Bild 2 dagegen ist die Spule erregt. In der Praxis wäre dies der Fall, wenn ein Arbeiter seine Maschine einschaltet und die Not-Aus-Funktion damit aktiviert. Alle Schließer sind im Normalfall geschlossen, alle Öffner geöffnet. So kann der Bediener arbeiten, bis es zum Unfall kommt. Denkbar wäre ein Kurzschluss im angesteuerten Elektromotor. Einer der beiden in Serie geschalteten Schließerkontakte, über den der Motor geschaltet wird, ver-



Sicherheitsrelais SF4D im unerregten Zustand.



Sicherheitsrelais SF4D im erregten Zustand.



Sicherheitsrelais SF4D mit verschweißtem Kontakt.



Diesen Beitrag können Sie sich im Internet unter www.konstruktion.de downloaden

Zustand der unverschweißten Kontakte

		5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20
Verschweißter Kontakt	5-6	--	0	0	1	0	1	1	0
	7-8	0	--	0	0	0	0	0	0
	9-10	0	0	--	0	0	0	0	0
	11-12	1	0	0	--	0	1	1	0
	13-14	0	0	0	1	--	1	1	0
	15-16	1	0	0	1	0	--	1	0
	17-18	1	0	0	1	0	1	--	0
	19-20	1	0	0	0	0	1	1	--

Tabelle 1: Wahrheitstabelle bei unbestromter Spule. („1“ bedeutet Kontakt ist geschlossen.)

Zustand der unverschweißten Kontakte

		5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20
Verschweißter Kontakt	5-6	--	0	0	0	0	0	0	0
	7-8	0	--	1	0	1	0	0	1
	9-10	0	1	--	0	1	0	0	1
	11-12	0	0	0	--	0	0	0	0
	13-14	0	1	1	0	--	0	0	1
	15-16	0	0	1	0	1	--	0	1
	17-18	0	1	0	0	1	0	--	1
	19-20	0	1	1	0	1	0	0	--

Tabelle 2: Wahrheitstabelle bei bestromter Spule (Relais angezogen).

schweißt und kann nicht mehr öffnen. In Bild 3 ist dieser Fall mit einer silbernen Klemme herbeigeführt – zu sehen im roten Kreis: Deutlich ist zu erkennen, dass alle Kontakte offen bleiben, egal ob Öffner oder Schließer. Gefordert werden hier mindestens 0,5 mm Kontaktabstand über die gesamte Lebensdauer.

Dank der offenen Kontakte wird ein versehentliches oder absichtliches Wiedereinschalten der defekten Maschine sicher verhindert.

Besonderheit des SF4D-Relais

Um viele Anwendungen mit maximaler Flexibilität zu bedienen, lässt sich das Verhalten der Zwangsführung durch die Kontaktbeschaltung beeinflussen. Im Beispiel schaltet einer der inneren Kontakte die Last. Das Relais ist so ausgelegt, dass im Fehlerfall eines inneren Kontaktes, also der Kontakte am Anker, alle anderen Kontakte offen bleiben. Dieses Verhalten entspricht dem herkömmlichen Gedanken eines vollzwangsgeführten Sicherheitsrelais.

Nutzt man aber einen der äußeren Kontakte zum Schalten der Last, zeigt das Sicherheitsrelais ein anderes Verhalten. Nur der jeweils mit einem weißen Schieber verbundene innere Kontakt ist zwangsgeführt. Verschweißt also ein Schließer, bleibt der jeweilige Öffner beim Ausschalten des Relais offen und umgekehrt. Die anderen drei Kontaktpaare bleiben von diesem Fehler ausgenommen und können weiter unabhängig genutzt

werden. Dieses Verhalten nennt man auch Teilzwangsführung. Die Tabellen oben zeigen das Kontaktverhalten im Fehlerfall noch einmal in übersichtlicher Darstellung. Eine weitere Besonderheit sind die verwendeten Doppelkontakte. Ihre spezielle Bauform vermindert das Fehlerrisiko. Die Ausfallrate liegt hier gegenüber einem Sicherheitsrelais mit herkömmlichen Einfachkontakten etwa um den Faktor 3 300 besser. Überwachungsanlagen, Zweihandsteuerungen, Lichtschranken und Lichtvorhänge sowie Bahnsignalsteuerungen sind typische Einsatzgebiete dieser Relais.

Sicherheitsrelais mit ihren speziellen Funktionen sind ein unverzichtbares Glied in modernen Anlagen, das auch in Zukunft nicht ohne weiteres durch andere Technologien ersetzt werden kann. Der Trend zu weniger Stromverbrauch und geringeren Abmessungen setzt sich auch im Sicherheitsbereich durch. Deshalb erforschen namhafte Relaishersteller ständig neue Wege, um die Sicherheitsansprüche ihrer Kunden auch in Zukunft ohne Einschränkungen erfüllen zu können. ◀◀

webCODE

www.panasonic-electric-works.de
 Panasonic Electric Works
www.hvbg.de
 HVBG
 Direkter Zugriff unter www.konstruktion.de
 Code eintragen und go drücken ke7568