

SIEMENS

Ingenuity for life

Industry Online Support

Home

Zwangsgeführte Kontaktelemente von Hilfsschützen und Spiegelkontakte von Leistungsschützen

Schütz / Hilfsschütz / Safety Integrated

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109758261>

Siemens
Industry
Online
Support



Dieser Beitrag stammt aus dem Siemens Industry Online Support. Es gelten die dort genannten Nutzungsbedingungen (www.siemens.com/nutzungsbedingungen).

Security-hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Inhaltsverzeichnis

1	Frage	3
2	Antwort	4
	2.1.1 Zwangsgeführte Kontaktelemente nach IEC 60947-5-1	4
	2.1.2 Spiegelkontakte nach IEC 60947-4-1, Anhang F	5
	2.1.3 Zulassung Hilfsschütze nach IEC 60947-5-1	5
	2.1.4 Zulassung Leistungsschütze nach IEC 60947-4-1	8
	2.1.5 Manipulationsschutz	10
	2.1.6 Typische Anwendungsbeispiele	11
	2.1.7 Applikationsbeispiele	12
3	Ansprechpartner/Unterstützung	13

1 Frage

Was ist der Unterschied zwischen den Begriffen Spiegelkontakt und zwangsgeführten Kontakten und was bedeutet dies für die Anwendung?

2 Antwort

In der IEC 60947-5-1 wird der Begriff "Zwangsgeführtes Kontaktelement" im Anhang L ausführlich erläutert. Auch ein Symbol wird dafür festgelegt und es werden Prüfungen zur Überprüfung der "zwangsgeführten Hilfsschützkontakte" beschrieben, es gilt also für Hilfsschütze.

Für die Kontakteigenschaften der Leistungsschütze wird in der IEC 60947-4-1 der Begriff "Spiegelkontakt" oder auch "mirror contact" definiert. Auch hier wird ein Symbol zur Bezeichnung eines "Spiegelkontakts" festgelegt sowie Prüfungen zur Überprüfung der Spiegelkontakteigenschaft.

Die folgenden Abschnitte erläutern dies in Detail

Hinweis

Beide Kontakteigenschaften, sowohl das zwangsgeführte Kontaktelement im Hilfsschutz als auch der Spiegelkontakt im Leistungsschutz sind absolut gleichwertig.

2.1.1 Zwangsgeführte Kontaktelemente nach IEC 60947-5-1

Definition:

Bei zwangsgeführten Kontaktelementen nach IEC 60947-5-1, Anhang L handelt es sich um eine Kombination von n Schließern und m Öffnern, die so konstruiert sind, dass sie nicht gleichzeitig geschlossen sein können.

Für die Eigenschaft "Zwangsführung" kommen nur Hilfsschalterelemente in Frage, die in Schaltgeräten enthalten sind und bei denen die Betätigungskräfte intern erzeugt werden.

Ein Beispiel dafür sind die SIRIUS - Hilfsschütze 3RH.

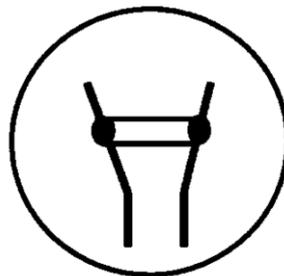


Abbildung 2-1 Symbol für zwangsgeführte Kontaktelemente

2.1.2 Spiegelkontakte nach IEC 60947-4-1, Anhang F

Definition:

Ein Spiegelkontakt nach IEC 60947-4-1, Anhang F ist ein Hilfsöffner, der nicht gleichzeitig mit einem Schließer-Hauptkontakt geschlossen sein kann.



Abbildung 2-2 Symbol für Spiegelkontakte

2.1.3 Zulassung Hilfsschütze nach IEC 60947-5-1

Alle SIRIUS-Hilfsschütze 3RH (mit mind. 1Ö) sind nach der IEC 60947-5-1 geprüft und besitzen seit Produkteinführung zwangsgeführte Kontaktelemente (im Grundgerät bzw. im Grundgerät in Verbindung mit Hilfsschaltern).

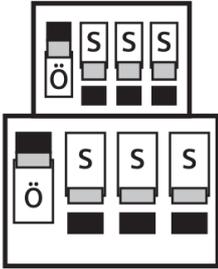
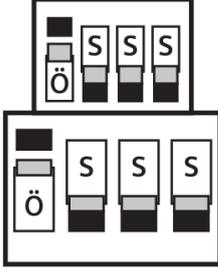
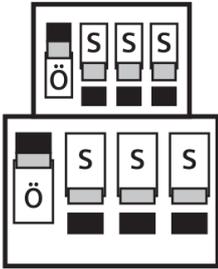
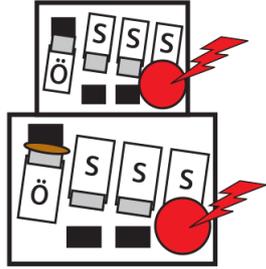
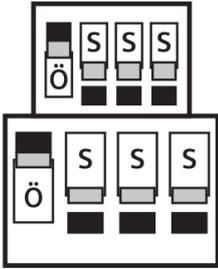
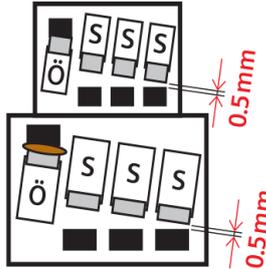


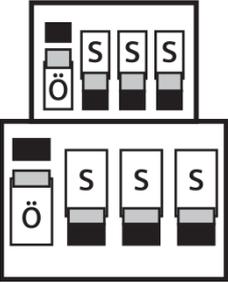
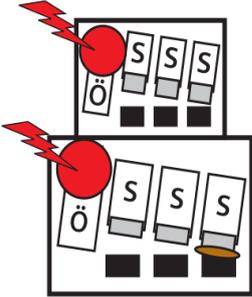
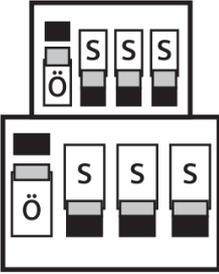
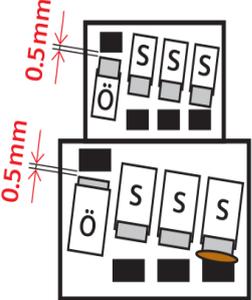
Abbildung 2-3 SIRIUS Hilfsschütz 3RH

In der Tabelle 1 werden die Funktionsweisen der zwangsgeführten Kontaktelemente im Hilfsschütz gezeigt. Diese gelten sowohl für Standard- als auch für Sicherheitsanwendungen.

Zur Verdeutlichung der Vorteile von Hilfsschützen mit zwangsgeführten Kontaktelementen ist in jedem der betrachteten Störfälle (z.B. Störung am Ö, Störung am S) als erstes ein NICHT-Siemens-Hilfsschütz ohne Zwangsführung und als nächstes ein Siemens-Hilfsschütz mit Zwangsführung dargestellt. Dabei sind die Auswirkungen für die Anlage in der Spalte "Erläuterung Folgezustand" beschrieben.

Tabelle 2-1 Darstellung der Zwangsführung von Hilfsschützen nach EN 60947-5-1

	Ausgangszustand	Folgezustand	Erläuterungen Folgezustand
1. Ungestörter Betrieb	 <p>Hilfsschütz ausgeschaltet</p>	 <p>Hilfsschütz eingeschaltet</p>	<p>"Start" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> Hilfsschütz ist ausgeschaltet. Alle Schließer (S) sind offen, alle Öffner (Ö) sind geschlossen. Hilfsschütz wird unter Spannung gesetzt. Das Hilfsschütz ist eingeschaltet. Alle Schließer (S) sind geschlossen, alle Öffner (Ö) sind offen <p>Fazit: Keine Gefahr für die Anlage.</p>
2. Störung am Öffner	 <p>Hilfsschütz ausgeschaltet</p>	 <p>Hilfsschütz ohne zwangsgeführte Kontakte, Störung am Öffner (Ö)</p>	<p>"Start" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> Hilfsschütz ist ausgeschaltet. Alle Schließer (S) sind offen, alle Öffner (Ö) sind geschlossen. Hilfsschütz wird unter Spannung gesetzt. Störung am Öffner, dieser öffnet nicht. Das Hilfsschütz ist in einem undefinierten Zustand. Alle Öffner (Ö) sind geschlossen aber auch einige Schließer (S) sind geschlossen. <p>Fazit: Rücklesegnal liefert falsche Information. Es besteht die Gefahr, dass die Anlage mit diesem Fehler anläuft. Dieses Hilfsschütz ist für Safety Applikationen nicht zugelassen.</p>
3. Störung am Öffner	 <p>Hilfsschütz ausgeschaltet</p>	 <p>SIRIUS Hilfsschütz 3RH mit zwangsgeführten Kontakten, Störung am Öffner (Ö)</p>	<p>"Start" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> Hilfsschütz ist ausgeschaltet. Alle Schließer (S) sind offen, alle Öffner (Ö) sind geschlossen. Hilfsschütz wird unter Spannung gesetzt. Störung am Öffner, dieser öffnet nicht. Alle Öffner (Ö) sind geschlossen, alle Schließer (S) sind weiterhin geöffnet (Mindestabstand von 0,5mm je Strombahn nach IEC 60947-5-1 wird gewährleistet). <p>Fazit: Keine Gefahr für die Anlage. Bei Störung am Öffner bleiben die Schließer geöffnet. Über Rücklesekontakte kann dieser Fehler erkannt werden.</p>

	Ausgangszustand	Folgezustand	Erläuterungen Folgezustand
4. Störung am Schließer	 <p>Hilfsschütz eingeschaltet</p>	 <p>Hilfsschütz ohne zwangsgeführte Kontakte, Störung am Schließer (S)</p>	<p>"Stopp" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> Hilfsschütz ist eingeschaltet. Alle Schließer (S) sind geschlossen, alle Öffner (Ö) sind offen. Hilfsschütz -Spannung wird weggenommen. Störung am Schließer, dieser öffnet nicht. Das Hilfsschütz ist in einem undefinierten Zustand. Einige Schließer (S) sind noch geschlossen, aber auch die Öffner (Ö) sind geschlossen. <p>Fazit: Rücklesegnal liefert falsche Information. Es besteht die Gefahr, dass die Anlage mit diesem Fehler weiterläuft. Dieses Hilfsschütz ist für Safety Applikationen nicht zugelassen.</p>
5. Störung m Schließer	 <p>Hilfsschütz eingeschaltet</p>	 <p>SIRIUS Hilfsschütz 3RH mit zwangsgeführten Kontakten, Störung am Schließer (S)</p>	<p>"Stopp" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> Hilfsschütz ist eingeschaltet. Alle Schließer (S) sind geschlossen, alle Öffner (Ö) sind offen. Hilfsschütz -Spannung wird weggenommen. Störung am Schließer, dieser öffnet nicht. Alle Öffner (Ö) sind offen (Mindestabstand von 0,5mm je Strombahn nach IEC 60947-5-1 wird gewährleistet). <p>Fazit: Keine Gefahr für die Anlage. Bei Störung am Schließer bleiben die Öffner geöffnet. Über Rücklesekontakte kann dieser Fehler erkannt werden.</p>

© Siemens AG 2020. All rights reserved

Legende

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Bewegliches Schaltstück		Gefahrbringender Zustand
	Festes Schaltstück	Ö	Hilfsöffner
	Verschweißung	S	Hilfsschließer

Hinweis

Die Voraussetzung bei allen betrachteten Fällen ist, dass in der Applikation ein Rückführkreis realisiert wird. Mit diesem Rückführkreis werden die Zustände der Schütz-Hilfsöffnerkontakte ausgewertet. Das Einschalten des Verbrauchers ist nur bei einem geschlossenen Rückführkreis möglich.

2.1.4 Zulassung Leistungsschütze nach IEC 60947-4-1

Alle SIRIUS-Leistungsschütze 3RT (mit mind. 1Ö) sind nach der IEC 60947-4-1 geprüft und besitzen seit Produkteinführung Spiegelkontakteigenschaften in Verbindung mit Hilfsschaltern.

Der Anhang der IEC 60947-4-1, in der diese Eigenschaften beschrieben sind, gilt für einen mit einem Schütz-Hauptkontakt verbundenen Hilfskontakt, der als Spiegelkontakt bezeichnet wird, um jegliche Verwechslung mit den zwangsgeführten Kontakten zu vermeiden, die im Anhang L von IEC 60947-5-1 behandelt werden.

Jedoch hindert dies keinen Hilfskontakt, beiden Anforderungen zu genügen, sowohl den Spiegelkontakten der IEC 60947-4-1 als auch den zwangsgeführten Kontakten nach Anhang L von IEC 60947-5-1.



Abbildung 2-4 SIRIUS Leistungsschütz 3RT

In der Tabelle 2-2 werden die Funktionsweisen der Spiegelkontakte im Leistungsschütz gezeigt.

Diese gelten sowohl für Standard- als auch für Sicherheitsanwendungen.

Zur Verdeutlichung der Vorteile von Leistungsschützen mit Spiegelkontakten ist in jedem der betrachteten Störfälle als erstes ein NICHT-Siemens-Leistungsschütz ohne Spiegelkontakte und als nächstes ein Siemens-Leistungsschütz mit Spiegelkontakten dargestellt.

Dabei sind die Auswirkungen für die Anlage in der Spalte "Erläuterung Folgezustand" beschrieben.

Hinweis

Die Voraussetzung bei allen betrachteten Fällen ist, dass in der Applikation ein Rückführkreis realisiert wird. Mit diesem Rückführkreis werden die Zustände der Schütz-Hilfsöffnerkontakte ausgewertet. Das Einschalten des Verbrauchers ist nur bei einem geschlossenen Rückführkreis möglich.

Tabelle 2-2 Darstellung Spiegelkontakte von Leistungsschützen nach EN 60947-4-1

	Ausgangszustand	Folgezustand	Erläuterungen Folgezustand
1. Ungestörter Betrieb	<p>Leistungsschütz ausgeschaltet</p>	<p>Leistungsschütz eingeschaltet</p>	<p>"Start" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leistungsschütz ist ausgeschaltet. Alle Schließer (HS, S) sind offen, alle Öffner (Ö) sind geschlossen, Alle. 2. Leistungsschütz wird unter Spannung gesetzt. 3. Das Leistungsschütz ist eingeschaltet. Alle Schließer (HS, S) sind geschlossen, alle Öffner (Ö) sind offen <p>Fazit: Keine Gefahr für die Anlage.</p>
2. Störung am Schließer	<p>Leistungsschütz eingeschaltet</p>	<p>Prinzipdarstellung eines Leistungsschützes ohne Spiegelkontakte, Störung am Schließer (HS)</p>	<p>"Stopp" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leistungsschütz ist eingeschaltet. Alle Schließer (HS, S) sind geschlossen, alle Öffner (Ö) sind offen. 2. Leistungsschütz -Spannung wird weggenommen. 3. Störung am Hauptschließer (HS), dieser öffnet nicht. Das Leistungsschütz ist in einem undefinierten Zustand. Einige Schließer (HS, S) sind noch geschlossen, aber auch die Öffner (Ö) sind geschlossen. <p>Fazit: Rücklesegnal liefert falsche Information. Es besteht die Gefahr, dass die Anlage mit diesem Fehler weiterläuft. Dieses Leistungsschütz ist für Safety Applikationen nicht zugelassen.</p>
3. Störung am Schließer	<p>Leistungsschütz eingeschaltet</p>	<p>SIRIUS Leistungsschütz 3RT (mit 4-pol. frontseitigen Hilfsschalter) mit Spiegelkontakten, Störung am Schließer (HS)</p>	<p>"Stopp" Anforderung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leistungsschütz ist eingeschaltet. Alle Schließer (HS, S) sind geschlossen, alle Öffner (Ö) sind offen. 2. Leistungsschütz -Spannung wird weggenommen. 3. Störung am Hauptschließer(HS), dieser öffnet nicht. Alle Öffner (Ö) sind offen (Mindestabstand von 0,5mm je Strombahn nach IEC 60947-4-1 wird gewährleistet). <p>Fazit: Keine Gefahr für die Anlage. Bei Störung am Schließer bleiben die Öffner geöffnet. Über Rücklesekontakte kann dieser Fehler erkannt werden.</p>

Legende

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Bewegliches Schaltstück		Gefahrbringender Zustand
	Festes Schaltstück	Ö	Hilfsöffner
	Verschweißung	S	Hilfsschließer
		HS	Hauptschließer

2.1.5 Manipulationsschutz

Einer der wesentlichen Aspekte in Sicherheitsschaltung ist die Verringerung der Manipulationsanreize, um gefährliche Situationen für die Bediener zu minimieren. Die Wichtigkeit dieser Maßnahmen für den Personenschutz sind auch in den Empfehlungen der deutschen Berufsgenossenschaften bzw. der schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) verankert. Bei Geräten im Hauptstromkreis stellt vor allem die manuelle Betätigung der Geräte eine Manipulation dar.

Ein Mittel zur Minderung der Manipulationsanreize ist die Verwendung eines Hilfsschalter, der werkseitig unlösbar auf dem Grundgerät montiert ist und so keine Betätigung des Schützes mit der Hand möglich ist. Ein weiterer Vorteil dieser Gerätevarianten liegt darin, dass werkseitig unlösbar montierte Hilfsschalter als besonders zuverlässig gelten. Wenn Hilfsschalter durch den Anwender montiert werden, müssen die korrekte Montage und die Funktion der Zwangsführung geprüft werden.



Abbildung 2-5 SIRIUS Leistungsschütz 3RT mit unlösbaren Hilfsschalter

Eine weitere Möglichkeit manuelle Betätigungen beim Einsatz eines Schützes ohne Hilfsschalter zu verhindern, liegt in der Verwendung einer plombierbaren Abdeckung. Diese stehen für alle Baugrößen S00 bis S12 zur Verfügung und

leisten hier einen ebenso großen Beitrag zum Manipulationsschutz wie ein unlösbarer Hilfsschalter.

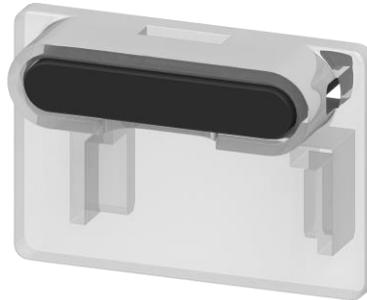


Abbildung 2-6 SIRIUS Plombierabdeckung 3RT2916-4MA10

2.1.6 Typische Anwendungsbeispiele

SIRIUS-Hilfsschütze 3RH

Im Allgemeinen werden Hilfsschütze mit zwangsgeführten Kontaktelementen für die Selbstüberwachung in Maschinensteuerkreisen eingesetzt.

SIRIUS-Leistungsschütze 3RT

Die Spiegelkontakte der Leistungsschütze werden häufig in Steuerkreisen von Maschinen für eine zuverlässige Überwachung des Schützzustandes eingebaut. Dabei definiert die Sicherheitsnorm ISO 13849-1 bzw. IEC 62061 das Schütz als ein sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung welches auf Eingangssignale anspricht und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt.

Gleichzeitig schreibt die IEC 60947-4-1 vor, dass man sich nicht auf die Spiegelkontakte als einzige Sicherheitseinrichtung verlassen soll.

Die Norm ISO 13849-1 verlangt ab einer Kategorie 2 ein Rücklesesignal als Hilfsöffner z.B. auf eine Sicherheitschaltgerät 3SK als Auswertegerät.

Der Grund dafür ist, dass durch die Art der Konstruktion ein "Einschalten auf Fehler" verhindert wird.

2.1.7 Applikationsbeispiele

Im Folgenden wird auf einige vorhandene Siemens-Funktionsbeispiele verwiesen, in welchen SIRIUS-Schütze in Safety-Applikationen nach ISO 13849-1 bzw. IEC 62061 eingesetzt werden:

Applikationshandbuch SIRIUS Safety Integrated

<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/81366718>

Beispielapplikationen aus dem Handbuch

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73136378>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/109479271>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/69064698>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/73135309>

3 Ansprechpartner/Unterstützung

Siemens AG

Technical Support

Tel: +49 (911) 895-7222

Support Request <https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/requests>