

Speicher- SICHERHEITSDRUCKSCHALTER DS6-SP

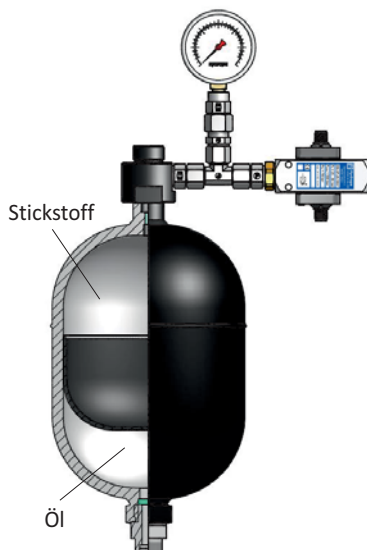
EINLEITUNG

Hydropa ist seit Jahren einer der führenden Spezialisten für Druckschalter. Wir bieten Ihnen ein breites Sortiment an verschiedensten Ausführungen für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche. Um unser Portfolio weiter auszubauen, haben wir für Sie den Sicherheitsdruckschalter DS6 weiter entwickelt.

Der DS6-SP ist ein Sicherheitsbauteil gemäß Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) und kann mindestens einen Performance Level von „c“ gemäß DIN EN ISO 13849-1 erreichen. Der Druckschalter verfügt über mechanisch zwangsöffnende Kontakte gemäß EN 60947. Bei Erreichen des gefährlichen Zustandes öffnet der Schalter zwangsbetätigt, was eine inhärent sichere Trennung der Ausgangssignale zur Folge hat. Der DS6-SP bietet die Möglichkeit den Gasvorspanndruck in Hydrospeichern sicher zu überwachen.

ZUSATZINFORMATIONEN

Weiterführende Informationen zum richtigen Umgang mit unserem Druckschalterprogramm finden Sie in unserer „Betriebsanleitung für Sicherheitsdruckschalter Serie DS6-SP“ auf unserer Homepage: www.hydropa.de



INHALTSÜBERSICHT

	Seite
Einleitung	2
Aufbau und Funktion	2
Technische Daten	3
Bestellangaben	4
Sicherheitseigenschaften	5-7

AUFBAU UND FUNKTION

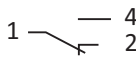

Wenn hydraulische Speicher sicherheitsrelevante Aufgaben wie zum Beispiel das Öffnen einer Klappe bei Stromausfall übernehmen sollen, muss der Vorspanndruck des Gases im Speicher überwacht werden. Denn sinkt der Gasdruck aufgrund von Leckage unter den unteren Grenzwert, ist nicht mehr ausreichend Energie im Speicher vorhanden um die Klappe im Notfall zu öffnen.

Um auch diese Funktion sicher zu überwachen wurde der bewährte Sicherheitsdruckschalter DS6 weiterentwickelt. Der DS6-SP ist speziell für die Funktion in Stickstoff konzipiert worden und wird über einen Adapter an das Füllventil angeschlossen (Adapter ist nicht im Lieferumfang enthalten).

Solange der Gasdruck über dem eingestellten Mindestdruck liegt ist der Schalter geschlossen. Um den Gasdruck zu überprüfen muss der Speicher ölseitig entlastet, das heißt geleert werden. Öffnet der DS6-SP dann nicht, ist der Mindest-Vorspanndruck nicht unterschritten und die Funktion des Speichers gesichert. Öffnet der Schalter, ist der Vorspanndruck nicht mehr ausreichend und der Speicher muss überprüft und neu befüllt werden.

Um die Ausfallsicherheit des Druckschalters zu erhöhen gibt es den DS6-SP natürlich auch in 2-kanaliger Version mit der ein Performancelevel von PL e erreicht werden kann.

TECHNISCHE DATEN

Allgemeines	
Kontaktsystem, elektr. Symbol	1 Wechsler, Form C 
Fluidisches Symbol	
Einbaulage	beliebig
Anschluss	Gewinde G 1/4" - innen

Fluidische Daten				
Druckbereiche und max. zulässiger Betriebsdruck	Typ	Einstelldruckbereich		p _{max}
		p _{Einstell}		
	Version: 1K	Version: 2K		
	100	10 - 110 bar	25 - 90 bar	400 bar
	200	20 - 200 bar	60 - 200 bar	400 bar
	300	30 - 330 bar	70 - 300 bar	400 bar
Freigegebene Druckmedien	Stickstoff			

Elektrische Daten	
Spannung	24 Volt DC
Spannungstoleranz	-10/+10 %
Schutzart DIN 60529	IP 65 (höhere Schutzart auf Anfrage)

Sicherheit		
Zuverlässigkeitskennwert B10 _o (für den einzelnen Mikroschalter)	1,5 Mio. Schaltspiele	
max. Schalzhäufigkeit	60 Schaltspiele / Minute	
Kategorie und PL (gemäß EN ISO 13849-1)	Version: 1K	Version: 2K
	Kategorie 1 -> bis PL c	Kategorie 3 oder 4 -> bis PL e

Hysterese (Rückschaltdifferenzdruck)
Bei einem Einstelldruck von ca. 60-70 % des max. einstellbaren Schaltdruckes liegt die sich im Dauereinsatz ergebende Hysterese bei ca. 7-20 % des Endwertes.
Beispiel: Bei einem Druckschalter DS6-SP-1K-100-F mit einem Druckbereich von 10-110 bar ergibt sich bei einem Einstelldruck von 100 bar eine Hysterese von ca. 7,7-22 bar.

BESTELLANGABEN

DS6 - SP - 1K - 100 - F

1K = einkanalig
2K = zweikanalig

Druckbereiche:	1K	2K	p _{max}
100	10 - 110 bar	25 - 90 bar	400 bar
200	20 - 200 bar	60 - 200 bar	400 bar
300	30 - 330 bar	70 - 300 bar	400 bar

F = fallend

Gewicht / Abmessungen	
Gewicht	0,3 kg
Abmessungen (L x T x H)	<p>1K</p> <p>2K</p>

Anschlussbelegung			
Kontaktpaar	Funktion		Die Druckschalter verfügen über 4-polige Kabelstecker vom Typ M12-A. Der maschinenseitige Kabelstecker muss gemäß Anschlussbelegung konfektioniert sein.
1 -> 2	Sicherheitsbezogener Offener-Kontakt		
1 -> 4	Meldekontakt		

SICHERHEITSEIGENSCHAFTEN

Die Druckschalterserie DS6-SP ist sowohl in einer 1-kanaligen als auch in einer 2-kanaligen Version verfügbar.

Des Weiteren verfügen die sicherheitsbezogenen Mikroschalter über zwangsbetätigte Kontakte gemäß EN 60947, die bei einem typabhängigen Druckniveau eine Zwangsöffnung der Kontakte ermöglichen. Damit ist eine inhärent sichere Trennung der sicherheitsbezogenen Kontakte möglich.

1-kanalige Version (1K)

Die Druckschalterversion mit der Typbezeichnung „1K“ verfügt über einen sicherheitsbezogenen Kanal, bestehend aus dem sicherheitsbezogenen Mikroschalter S1. Dessen sicherheitsbezogenes Kontaktpaar 1/2 generiert aus dem vorhandenen Drucksignal ein sicherheitsbezogenes elektrisches Ausgangssignal.

Sicherheitsbezogenes Blockschaltdiagramm

Diese Druckschalterversion weist eine 1-kanalige Architektur auf, die einer Kategorie 1 gemäß EN ISO 13849-1 entspricht. In diesem Fall entspricht das Blockschaltdiagramm einer Struktur gemäß Abb. 1.



Abb. 1: Blockschaltdiagramm des Subsystems „Sensorik“ – 1-kanalige Version

Performance Level (PL) des Subsystems

Aufgrund ihrer Architektur können Subsysteme, die lediglich aus einem Druckschalter dieser Version bestehen, einen maximalen Performance Level von „c“ gemäß DIN EN ISO 13849-1 erreichen.

Der erreichbare Performance Level ergibt sich aus dem berechneten $MTTF_d$ -Wert für das sicherheitsbezogene Kontaktpaar 1/2 des Mikroschalters S1.

Für die Berechnung des Performance Level empfehlen wir die Benutzung des Softwaretools SISTEMA, welches vom Institut für Arbeitsschutz IFA kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

$MTTF_d$ -Wert des Subsystems

Der $MTTF_d$ -Wert des Subsystems ist abhängig von der mittleren jährlichen Betätigungshäufigkeit n_{op} des sicherheitsbezogenen Kontaktpaares 1/2 des Mikroschalters S1 und muss vom Steuerungs- bzw. Maschinenhersteller im Rahmen der PL-Verifikation ermittelt werden. Hierfür sind die Grundlagen der EN ISO 13849-1 zu beachten.

Berechnungsbeispiel

Folgende Werte wurden der Berechnung zugrunde gelegt:

Zuverlässigkeitskennwert $B10_p$ (für den einzelnen Mikroschalter)	1,5 Mio. Schaltspiele
Betätigungshäufigkeit n_{op}	2.880 Zyklen / Jahr

Berechnungsergebnis für das Subsystem:

MTTF _d -Wert (Subsystem)	100 Jahre
PFH _d (Subsystem)	1,1 • 10 ⁻⁶ 1/h
PL (Subsystem)	c

2-kanalige Version (2K)

Die Druckschalterversion mit der Typbezeichnung „2K“ verfügt über zwei (redundante) sicherheitsbezogene Kanäle, die jeweils in der Lage sind, aus dem vorhandenen Drucksignal ein sicherheitsbezogenes elektrisches Ausgangssignal zu generieren. Hierfür verfügt diese Druckschaltervariante über zwei Mikroschalter S1 und S2. Deren sicherheitsbezogenes Kontaktpaar 1/2 generiert aus dem vorhandenen Drucksignal ein jeweils unabhängiges sicherheitsbezogenes elektrisches Ausgangssignal.

Sicherheitsbezogenes Blockschaltdiagramm

Diese Druckschalterversion weist eine 2-kanalige (redundante) Architektur auf, die einer Kategorie 3 oder 4 gemäß EN ISO 13849-1 entspricht. Somit ist die Voraussetzung für eine Einfehlersicherheit gegeben. In diesem Fall entspricht das Blockschaltdiagramm einer Struktur gemäß Abb. 2.

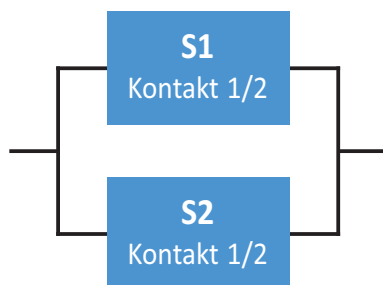


Abb. 2: Blockschaltdiagramm des Subsystems „Sensorik“ – 2-kanalige Version

Performance Level (PL) des Subsystems

Aufgrund ihrer Architektur erreichen Subsysteme, die lediglich aus einem Druckschalter dieser Version bestehen, i.d.R. mindestens einen Performance Level von „d“ gemäß DIN EN ISO 13849-1.

Der erreichbare Performance Level ergibt sich aus dem symmetrisierten MTTF_d-Wert und dem gemittelten Diagnosedeckungsgrad DC_{avg} des Subsystems.

Für die Berechnung des Performance Level empfehlen wir die Benutzung des Softwaretools SISTEMA, welches vom Institut für Arbeitsschutz IFA kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

Symmetrisierter MTTF_d-Wert des Subsystems

Der symmetrisierte MTTF_d-Wert des Subsystems ist abhängig von der mittleren jährlichen Betätigungshäufigkeit n_{op} des sicherheitsbezogenen Kontaktpaares 1/2 der Mikroschalter S1 und S2 und muss vom Steuerungs- bzw. Maschinenhersteller im Rahmen der PL-Verifikation ermittelt werden. Hierfür sind die Grundlagen der EN ISO 13849-1 zu beachten.

Gemittelter Diagnosedeckungsgrad DC_{avg} des Subsystems

Der durchschnittliche Diagnosedeckungsgrad DC_{avg} ist abhängig von den angewendeten Maßnahmen zur Aufdeckung von Fehlern, die zu einem sicherheitskritischen Ausfall des sicherheitsbezogenen Kontaktes 1/2 der Mikroschalter S1 oder S2 führen können. Die Maßnahmen zur Fehleraufdeckung müssen vom Steuerungs- bzw. Maschinenhersteller festgelegt werden. Hierfür sind die Grundlagen der EN ISO 13849-1 zu beachten.

Als Bauteilhersteller empfehlen wird zur Fehleraufdeckung den Kreuzvergleich der redundanten Ausgangssignale. Hierbei ist in der Logik der Signalzustand der Ausgangssignale zu vergleichen. Die Druckschalter weisen immer dann keinen Fehler auf, wenn der Signalzustand beider Ausgangssignale identisch ist bzw. bei einem Signalwechsel (von HIGH auf LOW und umgekehrt) die Ausgangssignale innerhalb einer vordefinierten Zeitspanne (z. B. 500 ms) wieder den gleichen Zustand aufweisen.

Berechnungsbeispiel

Folgende Werte wurden der Berechnung zugrunde gelegt:

Zuverlässigkeitskennwert $B10_D$ (für den einzelnen Mikroschalter)	1,5 Mio. Schaltspiele
Diagnosedeckungsgrad DC_{avg} (für den einzelnen Mikroschalter)	99 % (Kreuzvergleich der Ausgangssignale in der Logik)
Betätigungshäufigkeit n_{op}	2.880 Zyklen / Jahr

Berechnungsergebnis für das Subsystem:

Symmetrisierter $MTTF_D$ -Wert	100 Jahre
Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad DC_{avg}	99 %
PFH_D (Subsystem)	$2,5 \cdot 10^{-8} 1/h$
PL (Subsystem)	e

