

Mikroschalter mit unabhängiger Kontaktkraft

Kontaktsystem für geringe Lasten

In neuen Anwendungen müssen Entwickler oft die Grenzen des technisch Machbaren ausreizen, um Funktion und Kostendruck gerecht zu werden. Komponenten wie Mikroschalter werden durch neue Konstruktionen oder Produktüberarbeitungen den Gegebenheiten angepasst. Aufgrund eines neuen Kontaktsystems sind diese Bauteile jetzt den hohen Anforderungen der Automobilindustrie ebenso gewachsen wie denen der Industrieelektronik.

Gerd Bindl*

Ein entscheidendes Kriterium für den Einsatz von Mikroschaltern als Bindeglied zwischen Mechanik und Elektronik ist die Zuverlässigkeit der Schaltkontakte über die gesamte Lebensdauer. Diese Zuverlässigkeit ist im Wesentlichen von der Konstruktion des Mikroschalters, der zu schaltenden Last sowie von den Umgebungsbedingungen, unter denen er betrieben wird, abhängig.

*Gerd Bindl ist Produktmanager für den Bereich Mikroschalter und Steckverbinder bei Panasonic Electric Works Deutschland in Holzkirchen.



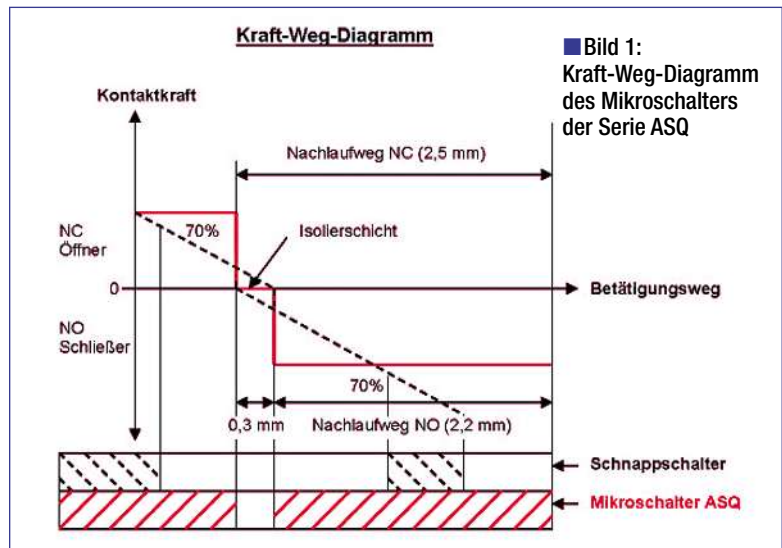
Als Beispiel kann hier die Automobilindustrie mit ihren hohen Qualitätsstandards und steigenden Anforderungen an die Bauteile dienen. Um den steigenden Energiebedarf der Sicherheitskomponenten und der gesamten Komfortelektronik in Kraftfahrzeugen abzudecken, geht der Trend in Richtung effizientes Energiemanagement. Wo früher Lasten direkt geschaltet wurden, sind es heute nur noch Steuersignale mit Signalpegeln von einigen V und mA, die zunehmend über Bussysteme an anderer Stelle ein Leistungsmodul ansteuern. Um hier einen fehlerfreien Informationsfluss sicher zu stellen, sind Komponenten notwen-

dig, die einen niedrigen Übergangswiderstand und geringe Schaltzeiten ohne Prellverhalten aufweisen.

Spezielles Kontaktsystem für geringe Lasten

Mit der Entwicklung der Mikroschalterserie ASQ in „Ultraminiatur-Ausführung“ und der damit verbundenen Erweiterung der „Türkis-Schalterserie“ hat Panasonic im Bereich elektromechanischer Komponenten Pionierarbeit geleistet. Die Mikroschalter entsprechen den Anforderungen der IEC529 (IP67) und unterscheiden sich von herkömmlichen Schaltern dieser Baugröße in erster Linie durch ein speziell für geringe Lasten entwickeltes Kontaktsystem.

Herkömmliche Mikroschalter arbeiten nach dem so genannten „Knack-Frosch-Prinzip“ mit einem Schnappmechanismus. Hierbei wirkt eine äußere Kraft auf den Betätiger des Mikroschalters. Diese Kraft setzt sich in Form einer Bewegung in das Innere des Mikroschalters fort und wirkt der mit einer Vorspannung beaufschlagten Kontaktfeder entgegen. Erreicht diese äußere Kraft einen bestimmten Wert oder überschreitet diesen, wird die Kontaktfeder zum Umschalten angeregt. Bei dieser Art Kontaktsystem übt die von außen einwirkende Betätigungskraft in Form des Betätigungsweges einen erheblichen Einfluss auf die Kontaktkraft im Inneren des Mikroschalters aus.



Vom Betätigungsweg unabhängige Kontaktkraft durch System mit Schleifkontakten

Um eine Unabhängigkeit der Kontaktkraft vom Betätigungsweg zu erreichen, wurde ein neuartiges Kontaktierungssystem mit Schleifkontakten entwickelt. Die beiden feststehenden Kontakte NC (Öffnerkontakt) und NO (Schließkontakt) sind hier senkrecht übereinander angeordnet, aber nicht durch einen ►

Schalter

Luftspalt, sondern durch eine 0,3 mm starke Isolierschicht voneinander getrennt. Der bewegliche Kontakt COM (gemeinsamer Kontakt) des Kontaktsystems wird bei dieser neuen Technologie als Schleifer mit doppelseitiger Kontaktierungsfläche ausgeführt und umklammert die beiden feststehenden Kontakte. Durch diese Anordnung wird nicht nur eine Unabhängigkeit der Kontaktkraft vom Betätigungsweg erreicht, sodass über den gesamten Betätigungsbereich immer eine stabile und gleichmäßige Kontaktkraft zur Verfügung steht, sondern es ist auch möglich, den gesamten Weg des Stößels zu nutzen (Bild 1). Somit stehen dem Entwickler Nachlaufwege von min. 2,5 mm für den Öffnerkontakt und 2,2 mm für den Schließerkontakt bei der Ausführung ohne Zusatzbetätiger zur Verfügung. Dadurch lassen sich die Toleranzkette der zusammenspielen- den Komponenten in der Applikation großzügiger gestalten und anfallende Montagetoleranzen ausgleichen. Dies verkürzt nicht nur die Entwicklungsarbeit, sondern trägt auch dazu bei, Fertigungskosten zu senken.

Kontaktzuverlässigkeit ist das entscheidende Einsatzkriterium

Ein besonderes Augenmerk wurde bei der Entwicklung der Mikroschalter auf die eingangs erwähnte Zuverlässigkeit der Kontakte gelegt. Die Kontaktzuverlässigkeit ist der entscheidende Punkt in einer Anwendung, in der ein Mikroschalter zum Einsatz kommt. Sei es als Türkontaktschalter in einer Schlosseinheit oder als Signalgeber in einer elektronischen Handbremse. Durch das Verwenden von geräuschlosen Schleifkontakten in vergoldeter Ausführung wird eine sichere Kontaktgabe über den gesamten Lastbereich von 5 V DC/1 mA bis zu 30 V DC/ 100 mA garantiert. Die automatische Selbstreinigung der Kontakte während jeder Betätigung des Mikroschalters trägt wesentlich zur elektrischen Lebensdauer von min. 1 Mio. Schaltzyklen bei einer Last von 12 V DC/10 mA bei. Äußere Einflüsse, wie plötzlich auftretende Erschütterungen oder Vibrationen können durchaus eine sichere und zuverlässige Signalübertragung beeinflussen. Das Konzept des beweglichen Kontaktes mit doppelseitigen Kontaktflächen (Bild 2) kommt hierbei zum Tragen. Testergebnisse zeigen, dass es bei Vibrationen mit einem Frequenzband von 5 bis 200 Hz und einer Beschleunigung von $43,1 \text{ m/s}^2$ in X-, Y- und Z-Richtung zu

	Schnappschalter ABJ	Schleifkontaktschalter ASQ
Haptik	X	
Akkustik (geräuschlos)		X
Schaltgeschwindigkeit	X	
Kontaktprellen		X
Schaltlast	X	
Schock & Vibration		X
Betätigungsweg		X
Schaltpunktgenauigkeit	X	
Lebensdauer *	X	X

X = bessere Eigenschaften

* lastabhängig

■ **Tabelle: Vergleich der wichtigsten Parameter für die Auswahl eines Schalters am Beispiel der Serien ABJ/ASQ. Generell ist die Auswahl des passenden Produktes von den Umgebungsbedingungen und der zu schaltenden Last abhängig.**

keiner Fehlfunktionen des Mikroschalters kommt. Auch konnte bei Versuchen zur Beständigkeit gegenüber Schockeinwirkungen bis zu einem Wert von 100 g in alle drei Richtungen kein Fehlverhalten festgestellt werden.

Doch nicht nur die hohe Kontaktzuverlässigkeit bei geringen Lasten und die gleichmäßige Kontaktkraft über den gesamten Betätigungsweg des Stößels zeichnen den nach IP67 abgedichteten Mikroschalter aus. In der Ausführung ohne Zusatzbetätiger ist es möglich, den Schalter aus allen Richtungen seitlich zu betätigen. Hierbei sind jedoch eine Anfahrtschräge mit einem Winkel von max. 40° sowie Polyacetat als Betätigungsmaterial zu berücksichtigen.

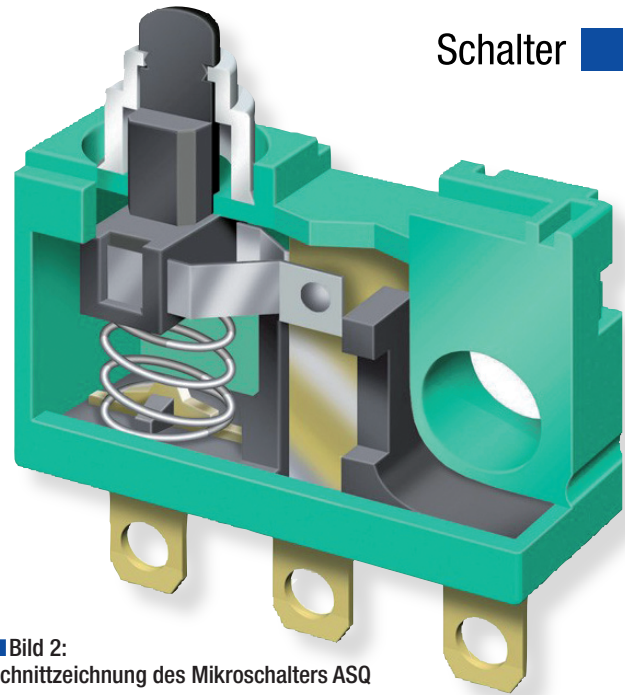
Die Möglichkeit der seitlichen Betätigung aufgrund des Designs des Betätigungsstößels und durch den Aufbau des Kontaktsystems als Schleifmechanismus führt dazu, dass Konstrukteure bei bauraumbegrenzten Anwendungen auf zusätzliche Betätiger am Mikroschalter verzichten können. Zusatzbetätiger für diesen Mikroschalter werden ebenfalls angeboten.

Durch den Aufbau des Kontaktsystems sowie das Verwenden der Ultraschall-Prägetechnik für die Stößelmembrane wurde ein Hightech-Produkt entwickelt, das den hohen Anforderungen der Automobilindustrie genauso gewachsen ist, wie den rauen Umgebungsbedingungen aus der Industrie-

(kr)

Panasonic Electric Works

Tel. +49(0)8024 648501



■ Bild 2:
Schnittzeichnung des Mikroschalters ASQ

 www.elektronikpraxis.de

■ [Datenblatt des Mikroschalters ASQ](#)

 InfoClick

267871