

Sicher in Kontakt bleiben

Mikroschalter mit Schleifkontakt und konstanter Kontaktkraft

Ein Schalter muss zuverlässig arbeiten – auch wenn er in widriger Umgebung etwa in einem Auto oder einer Industrieanlage steckt. Die Hersteller arbeiten daher ständig an neuen Konstruktionen und Produktüberarbeitungen, die den hohen Anforderungen der Automobil- und Industrieelektronik gewachsen sind. *Autor: Michael Immler*

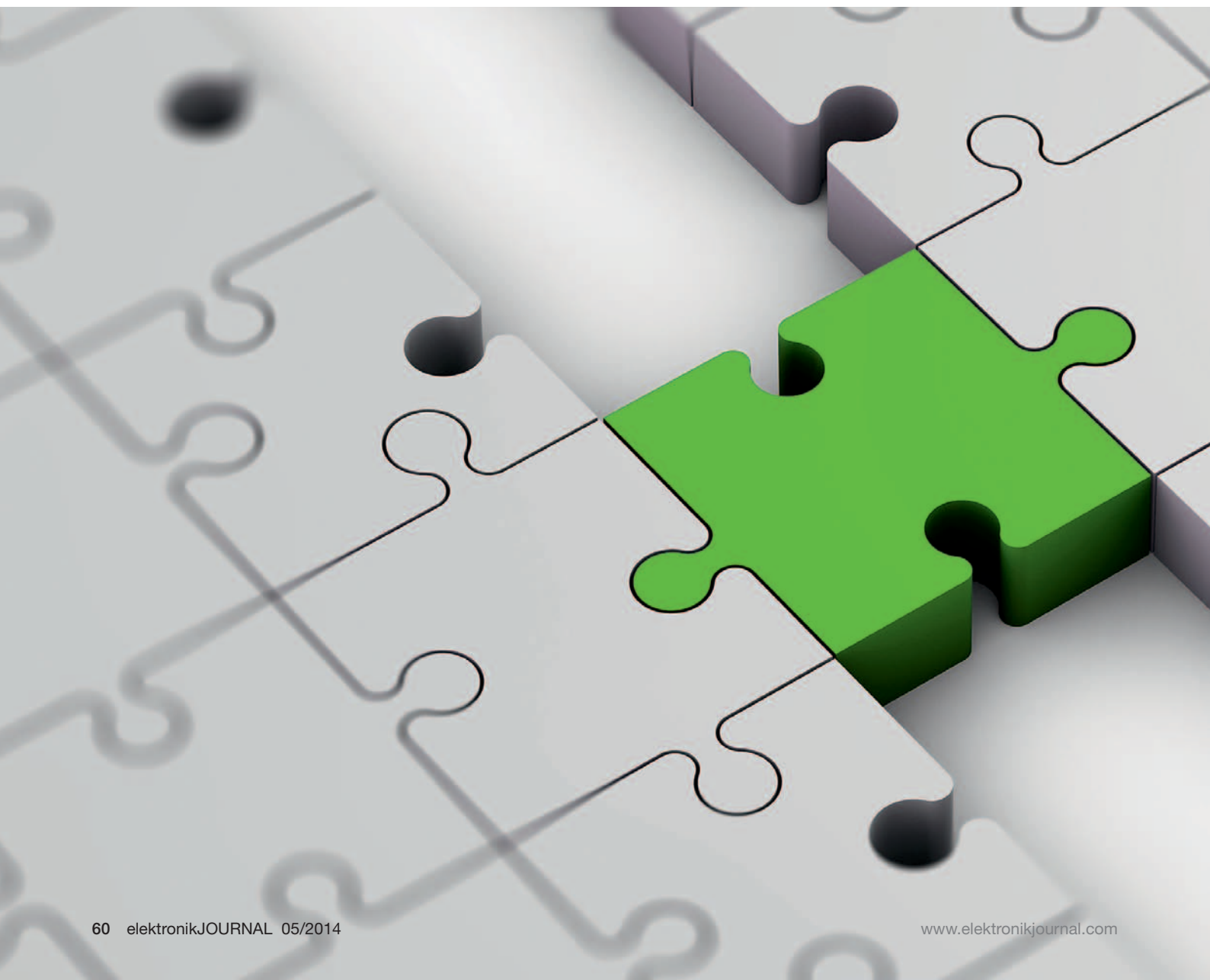
Ein entscheidendes Kriterium für den Einsatz von Mikroschaltern als Bindeglied zwischen Mechanik und Elektronik ist die Zuverlässigkeit der Schaltkontakte über die gesamte Lebensdauer. Diese Zuverlässigkeit hängt im Wesentlichen ab von der Konstruktion des Mikroschalters, der zu schaltenden Last sowie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

Hohe Qualitätsstandards aus der Automobilindustrie

Wie sich diese Kriterien in der Praxis auswirken, zeigt zum Beispiel die Automobilindustrie mit ihren hohen Qualitätsstandards und steigenden Anforderungen an die Bauteile. Um den wach-

senden Energiebedarf von Sicherheitskomponenten und der gesamten Bordelektronik in Kraftfahrzeugen abzudecken, geht der Trend seit Jahren in Richtung effizientes Energiemanagement. Wo früher Lasten direkt geschaltet wurden, sind es heute nur noch Steuersignale mit Signalpegeln von einigen Volt und Milliampere, welche zunehmend über Bussysteme an anderer Stelle ein Leistungsmodul ansteuern.

Um einen fehlerfreien Informationsfluss sicherzustellen, sind Schaltkomponenten notwendig, die den Anforderungen nach einem niedrigem Übergangswiderstand sowie kurzen Schaltzeiten ohne Prellverhalten entsprechen. Panasonic liefert hierfür die



Mikroschalterserie ASQ in der Ultraminiatur-Ausführung und der damit verbundenen Erweiterung der Türkis-Schalterserie. Diese Mikroschalter entsprechen den Anforderungen der IEC529 (Schutzart IP67) und sie unterscheiden sich von herkömmlichen Schaltern dieser Baugröße in erster Linie durch ein speziell für geringe Lasten entwickeltes Kontaktsystem. Als logische Baureihenenerweiterung wurde jetzt die miniaturisierte Variante ASQM vorgestellt.

Kontaktsystem für Signallasten

Herkömmliche Mikroschalter arbeiten nach dem sogenannten Knackfrosch-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 gewissen Vorspannung beaufschlagten Kontaktfeder entgegen. Erreicht oder überschreitet diese äußere Kraft einen bestimmten Wert, regt sie die Kontaktfeder zum Umschalten an. 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.

Um die Kontaktkraft unabhängig vom Betätigungsweg zu machen, setzt Panasonic in den ASQ- und ASQM-Serien auf das bewährte Kontaktierungssystem mit Schleifkontakten. Der fest-

Auf einen Blick

Es geht auch ohne Knacken

Viele Mikroschalter nutzen den Knackfrosch-Effekt für ihre Schaltmechanik. Der ist zwar einfach, übt aber keine gleichmäßige Kontaktkraft aus. In Anwendungen, die extreme Zuverlässigkeit erfordern, empfehlen sich daher Mikroschalter mit Schleifkontakten. Panasonic Electric Works erklärt hier die Unterschiede und stellt die Produktreihen ASQ und ASQM vor.

 **infoDIREKT** www.all-electronics.de

504ejl0514

Bilder: fotolia, vega

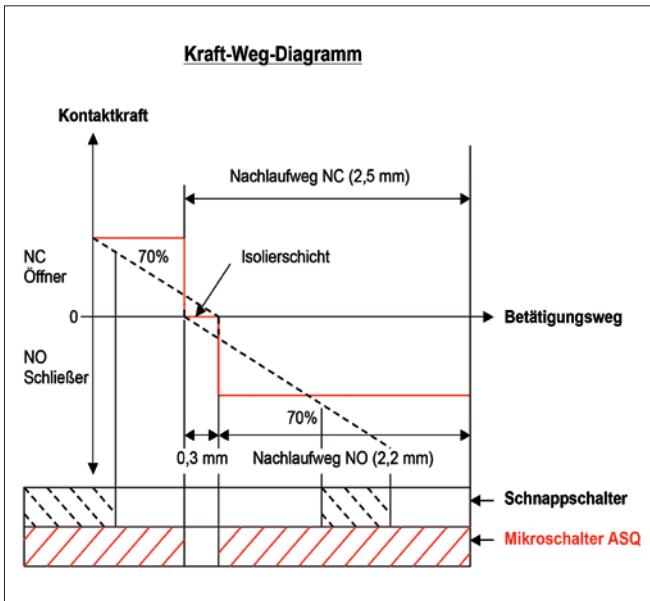


Bild 1: Kraft-Weg-Diagramm eines Mikroschalters aus der ASQ-Serie.

stehende Kontakt NC (Öffnerkontakt) und/oder NO (Schließerkontakt) ist hier nicht durch einen Luftspalt, sondern durch eine Isolierschicht vom COM-Kontakt getrennt. Der bewegliche Kontakt COM (gemeinsamer Kontakt) ist bei dieser Technologie als Schleifer mit doppelseitiger Kontaktierungsfläche ausgeführt und umklammert den feststehenden Kontakt. Durch diese Anordnung ist die Kontaktkraft unabhängig vom Betätigungsweg, sodass über den gesamten Betätigungsbereich immer eine stabile und gleichmäßige Kontaktkraft zur Verfügung steht. Außerdem ist es möglich, den gesamten Weg des Stößels zu nutzen. Bild 1 zeigt dies am Beispiel des ASQ.

Dem Entwickler steht ein Nachlaufweg von mindestens 2,2 mm (ASQM) oder 2,5 mm / 2,2 mm (ASQ) zur Verfügung. Diese Eigenschaft des Mikroschalters erlaubt es, die Toleranzkette der zusammenspielenden Komponenten in der Applikation großzügiger zu gestalten und anfallende Montagetoleranzen auszugleichen. Dies verkürzt nicht nur die Entwicklungsarbeit, sondern senkt auch die Fertigungskosten.

Auf die Zuverlässigkeit kommt es an

Das besondere Augenmerk bei der Entwicklung der Mikroschalter lag auf der Zuverlässigkeit der Kontakte. Sie ist die entscheidende Eigenschaft in einer Anwendung, sei es als Türkontaktschalter in einer Schlosseinheit oder als Signalgeber in einer elektronischen Handbremse. Die geräuschlosen Schleifkontakte in versilberter Ausführung garantieren beim neuen ASQM-Schalter eine sichere Kontaktgabe über den gesamten Lastbereich von $5 V_{DC} / 1 \text{ mA}$ bis $16 V_{DC} / 50 \text{ mA}$. Die automatische Selbstreinigung der Kontakte während jeder Betätigung des Mikroschalters trägt einen wesentlichen Anteil zur elektrischen Lebensdauer von mindestens 200.000 Schaltzyklen bei einer Last von $12 V_{DC} / 50 \text{ mA}$ und 300.000 Schaltspielen bei $5 V_{DC} / 1 \text{ mA}$ bei.

Äußere Einflüsse wie plötzlich auftretende Erschütterungen oder Vibrationen können eine sichere und zuverlässige Signalübertragung stören. Um das zu vermeiden, sind die beweglichen Kontakte mit doppelseitigen Kontaktflächen (Bild 2) konzipiert. 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 keiner Fehlfunktion des Mikro-

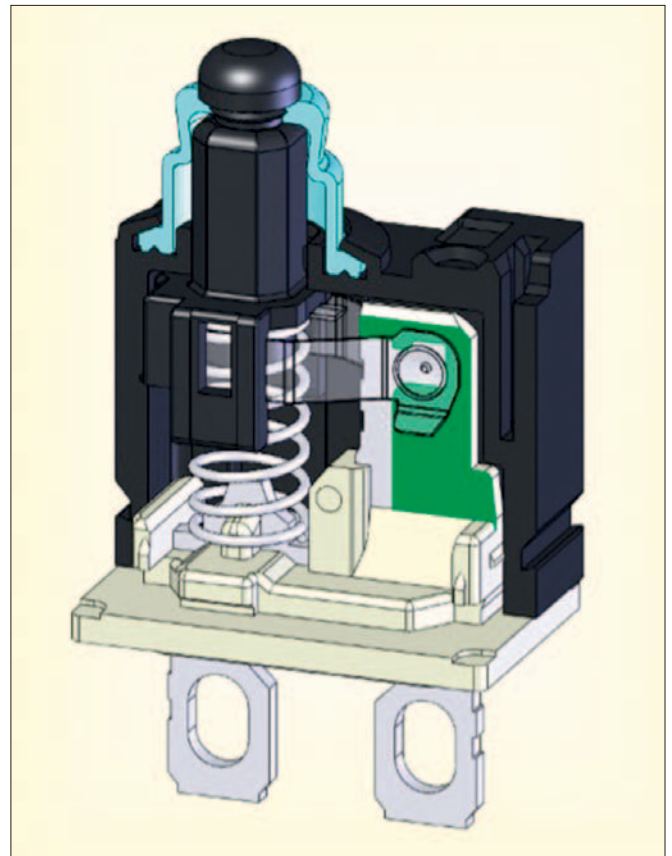


Bild 2: Schnittzeichnung des ASQM-Mikroschalters.

schalters kommt. Auch lösten Versuche zur Beständigkeit gegenüber Schockeinwirkungen bis zu einem Wert von 100 g in alle Richtungen kein Fehlverhalten aus.

Doch nicht nur die hohe Kontaktsicherheit bei geringen Lasten und die gleichmäßige Kontaktkraft über den gesamten Betätigungsweg des Stößels zeichnen den IP67-abgedichteten Mikroschalter aus. In der Ausführung ohne Zusatzbetätiger ist es außerdem möglich, den Schalter von allen Richtungen seitlich zu betätigen. Zu berücksichtigen ist auch, dass beim ASQM eine Anfahrtschräge mit einem Winkel von maximal 45° möglich ist.

Wegen der seitlichen Betätigungsmöglichkeit können Konstrukteure bei der Entwicklung bauraumbegrenzter Anwendungen auf zusätzliche Betätiger am Mikroschalter verzichten. Außerdem lässt sich ein Zusatzbetätiger problemlos am Standardgehäuse montieren, ohne dass zusätzliches Gehäusematerial oder weitere Spritzgussformen notwendig wären.

Für viele Branchen

Durch den Aufbau des Kontaktsystems sowie dank der Ultraschall-Prägetechnik für die Stößelmembrane ist es möglich, ein Hightech-Produkt zu entwickeln, das den hohen Anforderungen der Automobilindustrie genauso gewachsen ist wie den rauen Umgebungsbedingungen der Industrieelektronik. Die Miniaturisierung gegenüber der ASQ-Serie erreicht die ASQM-Serie durch eine Änderung der Kontaktart von „1 Form C“ auf „1 Form A“ oder „1 Form B“. Diese Maßnahme schrumpft das Volumen der Type mit Lötanschlüssen um etwa 45 Prozent. Damit reduziert sich auch der Materialeinsatz und die Kosten sinken. (lei) ■

Der Autor: Michael Immler ist General Manager Sales & Product Management Components bei Panasonic Electric Works Europe in Holzkirchen.