

# Quo vadis Druckschalter

Mechanisch oder elektronisch, das ist hier die Frage



Enrico Bossart

*Elektronische Druckschalter haben bereits in zahlreichen Anwendungen ihren Platz gefunden. Dennoch vertrauen viele Hersteller und Anwender in der Steuerung von Fluidkreisläufen weiterhin den Druckschaltern. Entschlüsseln Sie mit uns das Paradoxon und lesen Sie, warum mechanische Druckschalter auch heute nicht aus dem Markt wegzudenken sind.*

Druckschalter haben seit jeher eine bedeutende Rolle in der Steuerung von Fluidkreisläufen, speziell von Hydraulik-, Pneumatik- und Kühlflüssigkeiten inne. In einfachster Definition ist ein Druckschalter ein Messumformer, der einen gemessenen Systemdruck in ein elektrisches Schaltsignal

umwandelt, welches in einer Steuerung (SPS) verarbeitet werden kann. Unabhängig davon, ob es sich um einen mechanischen oder elektronischen Schalter handelt, gibt ein Druckschalter immer ein binäres Signal aus. In der Praxis ist ein Druckschalter von Haus aus inaktiv bis ein eingestellter Schalterpunkt (z. B.  $p = 10 \text{ bar}$ ) erreicht ist, der Druckschalter das Schaltsignal ausgibt und somit seinen Schaltzustand wechselt. Vereinfacht gesagt öffnet oder schließt (je nach Ausführung / Einstellung) ein Druckschalter einen elektrischen Schaltkreis, sobald er den definierten Schalterpunkt erreicht.

## Wie funktionieren mechanische Druckschalter...

Trotz der identischen Funktionsweise (Öffnen / Schließen eines Schaltkreises) unterscheiden sich mechanische und elektronische Druckschalter signifikant in ihrem Aufbau und der Einstellbarkeit von Schalterpunkten und Schaltfunktionen. Mechanische Druckschalter wandeln den Prozessdruck über eine mechanische Bewegung in ein elektrisches Signal um. Im Aufbau erkennt man, dass der Prozessdruck über ein Messelement mechanisch die Bewegung auf einen Stößel überträgt und somit einen Schaltkontakt betätigt. Die über eine Madenschraube einstellbare Gegenkraft einer Feder wirkt der Kraft des Prozessdrucks und somit der Stößelbewegung entgegen. Diese Gegenkraft entspricht der eingestellten Druckschwelle bzw. dem Schalterpunkt, bei dem der Stößel mechanisch den Kontakt öffnet bzw. schließt und somit das definierte Schaltsignal aktiviert.

## ... und elektronische?

Elektronische Druckschalter hingegen bedürfen keiner mechanischen Bewegung eines Kontaktes zur Generierung eines Schaltsignals. Der Prozessdruck wirkt als mechanische Verformung einer Membran auf ein resistives Sensorelement innerhalb des Druckanschlusses des elektronischen Druckschalters. Das Sensorelement generiert aus der Verformung ein Signal, welches elektronisch abgegriffen, in einem Mikrocontroller verarbeitet und zu einem elektrischen Schaltsignal umgewandelt wird. Schalterpunkt, Rückschalterpunkt und verschiedenste Schaltfunktionen können direkt am Druckschalter per Tasten und Display, über externe Software oder mittels Konfigurationsmodul, flexibel eingestellt werden. Damit ist ein elektronischer Schalter flexibler in der Handhabung und kann spezifischer an die aktuelle Applikation angepasst werden als ein mechanischer.

## Stärken der verschiedenen Schaltertechnologien

Mechanische Druckschalter haben sich über Jahrzehnte in unzähligen Anwendungen bewährt. Aber auch elektronische Druckschalter haben sich bereits in vielen Applikationen etabliert. Um eine für die individuelle Anwendung geeignete Lösung zu finden, müssen folgende Hauptunterscheidungsmerkmale und spezifische Stärken der Schaltertechnologien beachtet werden. Mechanische Schalter bieten dem Anwender folgende Vorteile:

- keine Versorgungsspannung erforderlich
- Gleich- und Wechselstrom schaltbar
- elektrische Integration ohne Analog-Eingangskarten

Dipl.-Ing. (BA) Enrico Bossart ist Produktmanager bei der Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG in Klingenberg

- große Schaltströme sind auch ohne ein zusätzliches Relais schaltbar
- wirtschaftliche Lösung für redundante Sicherheitsfunktionen
- einfache Schalterpunkteinstellung

**Vorteile elektronischer Schalter**

- Schalt- und Rückschaltpunkte, Schaltausgänge, Schaltfunktionen flexibel einstellbar
- Schalterpunkteinstellung ohne Abgleichstand und Druckbeaufschlagung
- einfache Wartung / Installation
- unbegrenzte Anzahl an Schaltspielen
- keine beweglichen, mechanischen Teile
- hohe Zuverlässigkeit, Langzeitstabilität
- schock- und vibrationsfest
- hohe Einstell-, Schalterpunkt- und Wiederholgenauigkeiten

**Die richtige Wahl zu treffen ist durchaus einfach**

Sowohl mechanische als auch elektronische Druckschalter haben jeweils für sich unzählige Stärken, die eine breitgefächerte Anwendung beider Technologien ermöglicht. Dennoch ist die Wahl für oder gegen einen mechanischen bzw. elektronischen Druckschalter durchaus einfach.

Während die reine Funktion der Schalterpunktüberwachung von beiden Technologien gleichermaßen erfüllt werden kann, so sind mechanische Druckschalter vor allem für einfache Sicherheitsanwendungen prädestiniert. Mechanische Druckschalter werden einfachst mittels Schraubendreher eingestellt, mechanisch und elektrisch schnell installiert und verursachen im Unterhalt nahezu keine Kosten.

Besonders in Anwendungen für selten angeforderte Sicherheitsfunktionen haben mechanische Druckschalter Vorteile, da sie auch ohne Versorgungsspannung einen elektrischen Kontakt schließen oder öffnen können. Somit kann ein mechanischer Schalter eine Sicherheitsabschaltung, zum Beispiel in der Überwachung von Pumpen und Antrieben oder des Druckverlustes eines Systems, auch ohne Steuerung direkt schalten. Genauigkeiten, Langzeitstabilität, viele Schaltspiele, besondere Funktionalitäten, all dies spielt in solchen Anwendungen keine Rolle.

**Von OEM-Geräten bis hin zum flexiblen Druckschalter**

Mechanische Produkte haben eine sehr geringe Anpassungsfähigkeit aufgrund maximal eines Schaltausganges und bieten geringe Steuerungsfunktionalitäten. Ein elektronischer Druckschalter kann dagegen nahezu unbegrenzt an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Das Spektrum reicht vom „einfachen“ werksseitig konfigurierten elektronischen OEM-Schalter, der

mit vordefinierten Schalt- und Rückschaltpunkten, Schaltverzögerungszeiten und Schaltfunktionen vor allem für Großserien prädestiniert ist, bis hin zum flexibel einstellbaren Druckschalter mit Tasten und Display für die maschinenindividuelle Konfiguration. Wann immer eine Werkzeugmaschine präzise Geometrien bei kleinsten Toleranzen zerspanen oder ein Kühlsystem für höchste Energieeffizienz genauestens geregelt werden soll, sind elektronische Schalter das Mittel der Wahl.

**Eigenschaften der Druckschalter und Drucktransmitter vereinen**

Auch wenn der Abgang auf mechanische und elektronische Druckschalter speziell durch die Verfügbarkeit kostengünstiger elektronischer Drucksensoren schon vor vielen Jahren angestimmt wurde, erfreuen sich Druckschalter weiterhin hoher Beliebtheit und zeigen dynamische Zuwachszahlen am Markt. Da mechanische Druckschalter eine ausgereifte Technologie einsetzen, fokussieren sich die meisten Produktanpassungen von Anbietern mechanischer Druckschalter vor allem auf das Thema Qualität und Kosten. Hersteller elektronischer Druckschalter hingegen setzen auf hohe Innovationsraten und Funktionalitätserweiterungen.

Die elektronischen Druckschalter basieren konstruktiv auf dem gleichen Prinzip wie ein Drucktransmitter. Somit liegt es nahe, Eigenschaften eines Druckschalters und Drucktransmitters zu vereinen. Eine Vielzahl von Neuprodukten in den letzten Jahren vereint analoge Ausgangs- und Schaltausgangssignale in einem Gerät als elektronischen Druckschalter – immer häufiger auch mit integriertem Display.

Der Trend kontinuierlich Prozessparameter zu überwachen, parallel Sicherheitsfunktionen und zusätzlich eine lokale Anzeigeeinheit für Installation und Wartung mit nur einem Gerät abzudecken, hat eine rasante Durchdringung am Markt erreicht. Die Kombination von bis zu drei Geräten in nur einem elektronischen Druckschalter führt zu einer großen Ersparnis in Anschaffung, Installationsaufwand und Bereitstellung der mechanischen und elektrischen Schnittstellen. Nicht zuletzt das IO-Link-Protokoll zur Konfiguration, Diagnose und Datenabfrage über das Anschlusskabel ist ein Paradebeispiel für die Weiterentwicklung elektronischer Sensoren und Druckschalter zur Erhöhung der Nutzerfreundlichkeit.

**Gibt es eine Zukunft für mechanische Druckschalter?**

Mechanische Druckschalter haben zweifelsfrei auch in Zukunft eine Daseinsberechtigung und werden weiterhin, speziell in kostensensitiven Applikationen und ein-

fachen Sicherheitsfunktionen, eine große Bedeutung und Verbreitung im Markt behalten. Dennoch werden elektronische Druckschalter weiterhin mechanische Druckschalter vom Markt verdrängen und ein anhaltend starkes Wachstum vorweisen. Aktuelle Trends zeigen, dass die industrielle Automatisierung und somit „Elektrifizierung“ von Messgeräten ungebremst voranschreitet. Das exzessiv genutzte Schlagwort „Industrie 4.0“ verdeutlicht, dass der Bedarf an Prozessdaten und deren Verarbeitung zur maschinenautarken Steuerung exponentiell ansteigen wird. Der somit steigende Bedarf an elektronischen Druckschaltern wird zwangsläufig auch auf Kosten von Marktanteilen mechanischer Druckschalter voranschreiten.

Fotos: Aufmacher Fotolia; 01 + 02 Wika

www.wika.de



01 Mechanischer OEM-Druckschalter Typ PSM01 mit vereinfachtem Aufbau skizziert



02 Elektronischer Druckschalter mit Display Typ PSD-30 mit vereinfachtem Aufbau