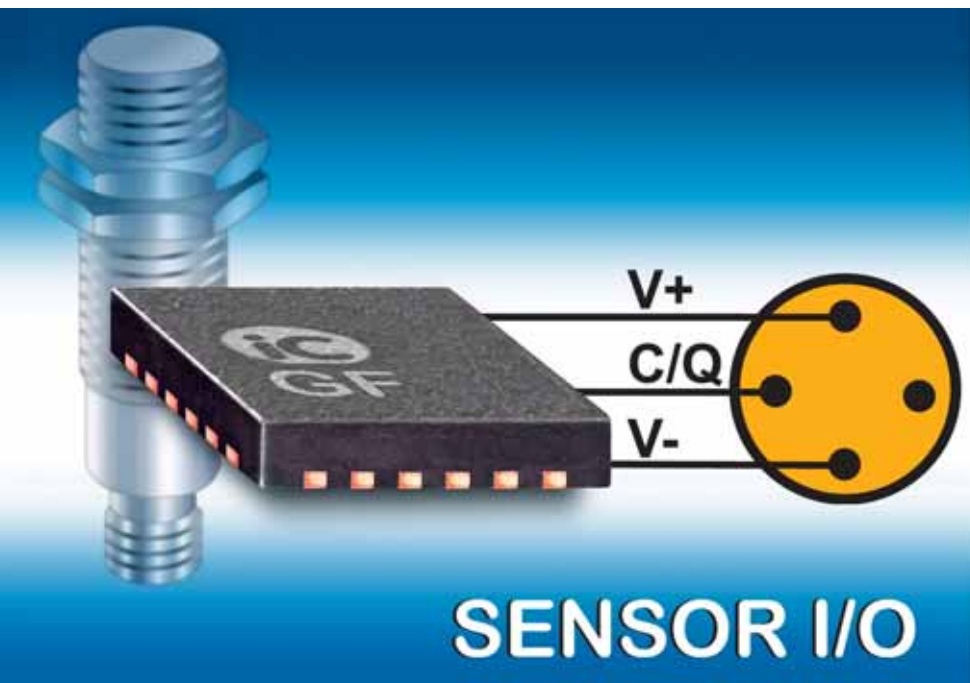


Kompakte Sensor-I/O-Lösung

Uwe Malzahn, iC-Haus

Aktuelle Sensoren für industrielle Anwendungen wie optische oder magnetische Näherungsschalter und Lichtschranken sollen möglichst klein, kostengünstig und mit maximaler Funktionalität und Flexibilität ausgestattet sein. So möchte man für verschiedene Ausgangskonfigurationen mit ein und derselben Platine oder Bestückung auskommen und die endgültige Festlegung für eine Konfiguration z. B. erst während der Endmontage, im Warenausgangstest oder im Idealfall erst im Feld, durch die Steuerung (SPS), vornehmen. Was auf den ersten Blick unvereinbar erscheint, ist bei genauerem Hinsehen und geschickter Auswahl der verwendeten elektronischen Komponenten durchaus möglich.



Die für industrielle Anwendungen gewünschte Funktionalität und Flexibilität lässt sich häufig mit diskreten Schaltungen nur bedingt realisieren und benötigt vergleichsweise viel Bauraum, der oft nicht zur Verfügung steht. Der Einsatz von für solche Applikationen optimierten integrierten Schaltkreisen jedoch kann durch die deutlich verringerte Anzahl von einzusetzenden Bauelementen sowohl Bauraum, Bauteile- und Bestückungskosten einsparen, als auch durch die Funktionsoptimierung die Funktionalität und Flexibilität gegenüber diskreten Lösungen deutlich steigern.

Bild 1 zeigt die Grundkonfiguration eines solchen Sensors. Ausgangsseitig findet man Pegelumsetzer für ein oder zwei Schaltsignale auf 24 V, die robust und verpolsicher sein sollen, um mit möglichst wenig zusätzlicher Schutzbeschaltung auszukommen. Weiterhin ist auch hier maximale Flexibilität in Bezug

auf die Ausgangskonfiguration gefragt. Realisieren lässt sich das mit High-Side/Low-Side- oder Push-Pull-Schaltern bzw. antivalenter Übertragung mit zwei Leitungen.

Sensorseitig findet sich das eigentliche Sensorelement mit Signalaufbereitung. Hier wird üblicherweise eine niedrigere Versorgungsspannung als die von der Steuerung zur Verfügung gestellten 24 V benötigt (z. B. 5 bzw. 3,3 V), weshalb zusätzlich noch ein Spannungswandler, im einfachsten Fall ein Längsregler, benötigt wird. Je nach Stromaufnahme der Sensorschaltung kann solch ein Regler allerdings unzulässig viel Verlustleistung erzeugen. Eine Kombination aus Abwärtswandler und Längsregler ist dann sinnvoller.

Kommt zur Signalaufbereitung ein Mikrocontroller zum Einsatz, lässt sich der Sensor zusätzlich mit einer gewissen Intelligenz aus-

statten, sodass er sich z. B. nach dem Anschließen bzw. Einschalten der Versorgungsspannung bei der Steuerung (SPS) anmeldet und über einen Rückkanal Konfigurationsparameter von der Steuerung empfängt. Eine solche erweiterte Konfiguration zeigt **Bild 2**. Damit lässt sich die Flexibilität und Wartbarkeit von Sensoren in einer Maschinensteuerung drastisch steigern.

Mit dem Dual-Sensorinterface iC-GF zum Beispiel können die oben genannten Forderungen weitestgehend erfüllt werden. Die beiden Schaltausgänge lassen sich wahlweise als Low-/High-Side- bzw. Push-Pull-Schalter konfigurieren und für den antivalenten Betrieb invertieren. Die kabelseitigen Anschlüsse sind verpolsicher und mit einem Freilaufpfad für induktive Lasten ausgeführt. Die Ausgänge haben eine einstellbare Strombegrenzung (typ. 100 mA) und sind durch Abschaltung bei Überlast dauerkurzschlussfest. Die Überlasterkennung ist digital gefiltert, damit auch kapazitive Lasten geschaltet werden können. In diesem Fall kann zusätzlich noch ein Stoßstrom aktiviert werden. Eben-

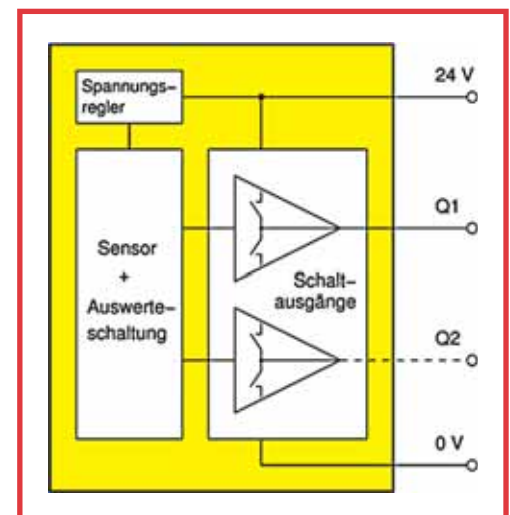


Bild 1. Grundkonfiguration eines Sensors mit flexibler Ausgangskonfiguration

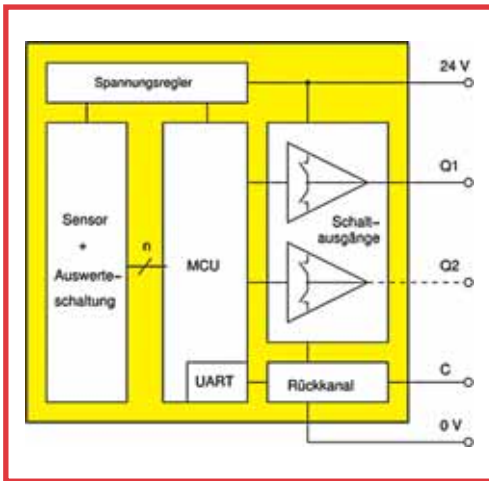


Bild 2. Eine Sensorkonfiguration mit Mikrocontroller steigert Flexibilität und Wartbarkeit

so ist ein Rückkanal zur Parametrierung des Sensors vorhanden.

Über einen Abwärtswandler mit nachgeschalteten Längsreglern werden auf der Sensorseite 3,3 und 5 V mit insgesamt 50 mA zur

Verfügung gestellt. Diese Kombination ermöglicht Versorgungsspannungen mit geringer Restwelligkeit bei kleiner Verlustleistung. Der Schaltwandler arbeitet im MHz-Bereich, so dass nur eine kleine Induktivität benötigt wird. Sowohl die 24-V-Versorgung als auch die Ausgänge der Längsregler werden auf Unterspannung überwacht. Eine Meldung erfolgt entweder direkt am Pin NUVD oder im SPI-Betrieb über das Statusregister, das unter anderem auch Übertemperatur, Überlast oder eine Kommunikationsanforderung der Steuerung meldet. Zur Interrupt-Erzeugung im Mikrocontroller werden Änderungen im Statusregister am Ausgang NDIAG signalisiert.

Die Ansteuerung der Schaltausgänge und die Konfiguration des Bausteins erfolgen entweder direkt über Pins oder alternativ über die SPI-Schnittstelle, die den vollen Zugriff auf umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten gewährt. **Bild 3** zeigt eine Konfiguration mit Mikrocontroller und Rückkanal, die mit drei Leitungen oder bei optionaler Verwendung des zweiten Schaltausgangs mit vier Leitungen auskommt. Die Schaltinforma-

tion wird durch SPI-Registerzugriffe vom Mikrocontroller übermittelt oder für einen Kanal auch direkt vom Sensor am Pin IN1 eingespeist.

Das iC-GF im QFN24-Gehäuse misst nur 4 mm x 4 mm und benötigt wenige externe Bauteile. Damit ergibt sich maximale Funktionalität und Flexibilität bei minimalem Platzbedarf. Mit entsprechenden I/O-ICs lassen sich also hochflexible, leistungsfähige Sensor-I/O-Lösungen sowohl platz- als auch kostensparend realisieren. (dar)

- **iC-Haus**
- www.el-info.de ▶ Webcode: 02200

Zum Autor

Dipl.-Ing. Uwe Malzahn
ist Produktmanager bei der iC-Haus GmbH in Bodenheim.



Bild 3. Beispiel-schaltung mit dem Sensor-interface iC-GF

