

Pepperl+Fuchs GmbH – Lilienthalstraße 200 – 68307 Mannheim

**Bei Veröffentlichungen bitte folgende Kontaktdaten angeben:**

Tel.: +49 621 776-2222, Fax: +49 621 776-27-2222, [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com), [pa-info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:pa-info@de.pepperl-fuchs.com)

Ansprechpartner für Redaktionen: Christa Blas (Tel.: -1420, Fax: -1108), [cblas@de.pepperl-fuchs.com](mailto:cblas@de.pepperl-fuchs.com)

## Zwei Signale über ein Adernpaar

### NAMUR-Schnittstelle mit Verdoppler-Effekt

**Leitungen zu sparen lohnt immer. Nicht nur Material-, Planungs- und Installationskosten reduzieren sich, sondern Systeme werden auch sicherer und einfacher zu warten. Immerhin steigt mit höherer Leitungs- und Klemmenzahl die Verwechslungsgefahr überproportional an. Mit der binären 2:1-Übertragungstechnik kann der Verdrahtungsaufwand um satte 50% reduziert werden.**

In der Prozessautomatisierung liegt der Anteil binärer Signale gegenüber analoger Signale je nach Anlagenstruktur bei einem nicht zu vernachlässigbaren hohen Wert von fast 50%. Die bei binären Eingangssignalen meist zum Einsatz kommenden 2-Draht-Sensoren nach IEC60947 versorgen sich über den Stromkreis und sind kurzschluss- bzw. überlastfest.

#### Die Sensorschnittstelle nach IEC60947

Binäre Sensoren mit Sensorschnittstelle nach IEC60947 werden im Sprachgebrauch auch einfach Namur-Sensoren genannt. Über ihre 2-Draht-Verbindung erfolgt neben der Messwertübertragung gleichzeitig die Sensorversorgung mit einem geringen Eigenstrom (typ. 0,8 mA). Im Sensorkreis wird in Abhängigkeit des Abstandes zu einem Metallgegenstand der Stromfluss beeinflusst. Die Schaltpunkte für das bis zu diesem Zeitpunkt analoge Eingangssignal werden in angeschlossenen Interfacebausteinen gebildet und ausgewertet. Durch die Festlegung der Schaltpunkte in der Norm IEC60947 (zwischen 1,2 und 2,1mA bei typ. 8 V) ist eine herstellerübergreifende Kompatibilität bei den Sensoren und Interfacebausteinen gewährleistet. Da Sensoren dieser Art einen definierten Minimal- und auch Maximalstrom haben, kann eine Überwachung der Sensorleitung auf Leitungsbruch und Kurzschluss durch zwei weitere Werte (unter dem Minimalstrom und über dem Maximalstrom) leicht realisiert werden. Auch hier gibt die IEC 60947 die Richtwerte vor

(Leitungsbruch im Steuerstromkreis ist  $I < 0,1 \text{ mA}$ , Kurzschluss ist  $I > 6 \text{ mA}$ ). Bild 1 zeigt die typische Kennlinie eines NAMUR Sensors gemäß IEC 60947.

*Bild 1*

### **Auswertung binärer Sensorsignale gemäß IEC 60947**

Die Auswertung binärer Namursignale erfolgt bei statischen Signalen im Schaltverstärker. Dabei werden die nach der Norm definierten Signalströme ausgewertet und in Form eines Schaltsignals und eventueller Fehlerstati ausgegeben. Gespeist wird der Sensor in der Regel über 8 V Gleichspannung. Bild 2 zeigt exemplarisch eine 2-kanalige Signalauswertung mittels 2-kanaligem Schaltverstärkers. Dabei werden zwei Namursensoren ausgewertet und entsprechend auf Schaltkontakte ausgegeben. Je nach Ausgangsstufe lassen sich mit dieser Art der Auswertung auch höhere Frequenzen übertragen.

*Bild 2*

### **Auswertung mittels 2:1-Technik**

Betrachtet man die Feldverdrahtung in Bild 2, so ist der Verdrahtungsaufwand zu erkennen. Jeder Namursensor wird separat mit der Auswerteeinheit über eine 2-Draht Leitung verbunden. Mit Einsatz der 2:1-Technik lassen sich die Signale zweier Näherungsschalter nach NAMUR über ein und dasselbe Adernpaar zum Schaltschrank übertragen. Das patentiertes Auswertesystem von Pepperl+Fuchs ist ebenso einfach wie wirkungsvoll: Schaltet man zwei 2-Draht-Näherungsschalter mit Verpolschutzfunktion antiparallel auf ein Leitungspaar, lassen sich beide Informationen gemeinsam quasi gleichzeitig übertragen. Die spezielle Auswerteelektronik des Schaltverstärkers im Schaltschrank unterscheidet die Signale anhand der Polarität und trennt sie wieder in zwei separate Ausgangskanäle (Bild 3 und 4). Dabei wird die Polarität mit geringer Frequenz umgeschaltet. Je nach Polarität überträgt Sensor I oder Sensor II sein Signal zum Schaltverstärker. Es können alle binären Sensoren mit Signalpegeln nach IEC60947 verwendet werden. Näherungsschalter sind in der Regel bereits mit Verpolschutzdioden ausgestattet und daher direkt anschließbar; lediglich auf antiparallelen Anschluss ist zu achten. Schaltet man eine Reihendiode hinzu, so funktioniert die 2:1-Technik ebenso mit mechanischen Kontakten. Hierzu bietet Pepperl+Fuchs spezielle Klemmen mit integrierten Dioden an. Durch das zyklische Umpolen der Versorgung hat das System Einschränkungen bei Anwendungen mit hohen Frequenzen.

*Bild 3 und Bild 4*

## **2:1-Technik – Ideal für Doppelsensoren: Ebenso einfach wie wirkungsvoll**

Die 2:1-Technik ermöglicht überall dort einfache Lösungen mit reduziertem Verdrahtungsaufwand, wo an einem Ort mehrere Sensorsignale anfallen, insbesondere aber in solchen Anwendungsfällen, wenn unmittelbar an einer Messstelle binäre Signale paarweise auftreten. Einsatzmöglichkeiten finden sich daher reichlich bei Stellungsrückmeldungen an Ventilen und Schwenkantrieben, bei Minimum-/Maximum-Kreiszeigerinstrumenten (Manometern), bei Magnettauchsonden in der Füllstandsmesstechnik oder bei Durchflussmessungen mit monostabilen Ringinitiatoren. Ein besonderer Synergieeffekt ergibt sich in Verbindung mit den Doppelsensoren von Pepperl+Fuchs: ein Sensor und eine Leitung liefern zwei Signale. Aber auch bei Anlagenerweiterung lässt sich die 2:1-Technik dann besonders nutzen, wenn weitere Signale über eine bestehende und vollständig genutzte Feldverdrahtung geführt werden sollen. Sind zusätzliche Kabel nur sehr schwer zu verlegen, so können zusätzliche Signale in 2:1-Übertragungstechnik die bestehende Verdrahtung nutzen.

*Bild 5*

## **Doppelt sparen – Leitungen und Schaltschrankraum**

Auch im Schaltschrank reduzieren sich Platzbedarf und Installationsaufwand spürbar. Zum einen ist nur noch die halbe Klemmenzahl anzuschließen, zum anderen lässt sich über vierkanalige Schaltverstärker im nur 20 mm breiten K-System-Gehäuse eine optimale Packungsdichte realisieren. Die Leitungen werden wie bisher auf Kurzschluss oder Leitungsbruch überwacht. An den Service stellen sich weder außergewöhnliche technische Anforderungen noch besondere Kenntnisse. Die korrekte Funktion kann mit jedem Multimeter und einer Reihendiode überprüft werden. Somit ist das System überall dort ideal, wo Leitungen ohne komplexe Feldbustechnik eingespart werden sollen. Es ist für Endkunden wie für Feldgerätehersteller interessant, aber auch für Planungsfirmen, wenn es gilt, bei größeren Anlagen den Verdrahtungsaufwand in Grenzen zu halten.

Schlagworte: Pepperl+Fuchs, K-System, Trennbarrieren, Schaltverstärker, Namursensoren, Doppelsensoren, 2:1-Technik

Autor: Dipl.-Ing. Stefan Pflüger  
Produkt Marketing Manager Interfacetechnik  
Geschäftsbereich Prozessautomation

Zeichen: 5.360, ohne Leerzeichen  
 Zeichen Kurzfassung: 387, ohne Leerzeichen  
 Bilder: Nr. MC7522\_090319\_12, Nr. MC7522\_090319\_09,  
 Nr. MC7522\_090319\_10, Nr. MC7522\_090319\_11,  
 Nr. MC7522\_090318\_02, Nr. MC7522\_090318\_14

März 2009

Zur honorarfreien Verwendung für Redaktionen.

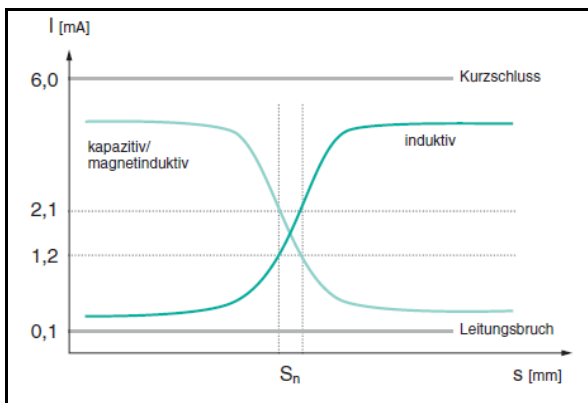


Bild 1: Kennlinie nach IEC 60947

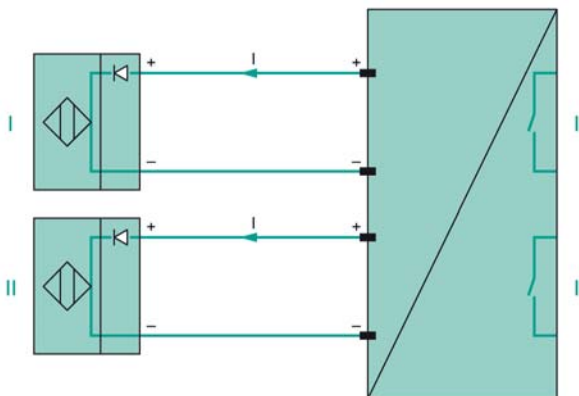


Bild 2: Konventionelle Verdrahtung zweier Sensorkreise

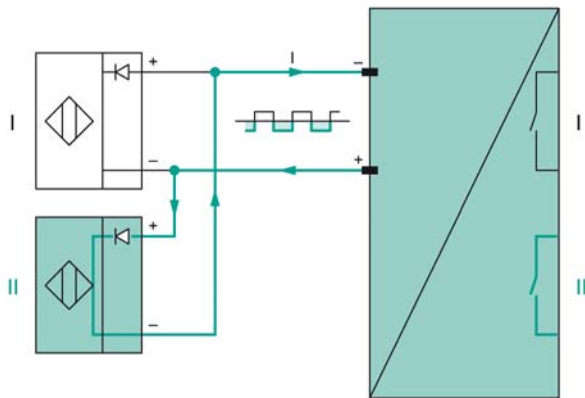
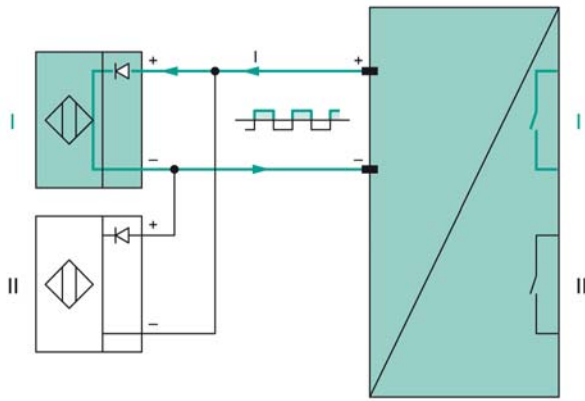


Bild 3 und 4: Ansteuerung zweier Sensoren mit 2:1-Technik



Bild 5: Doppelsensor in 2:1-Technik

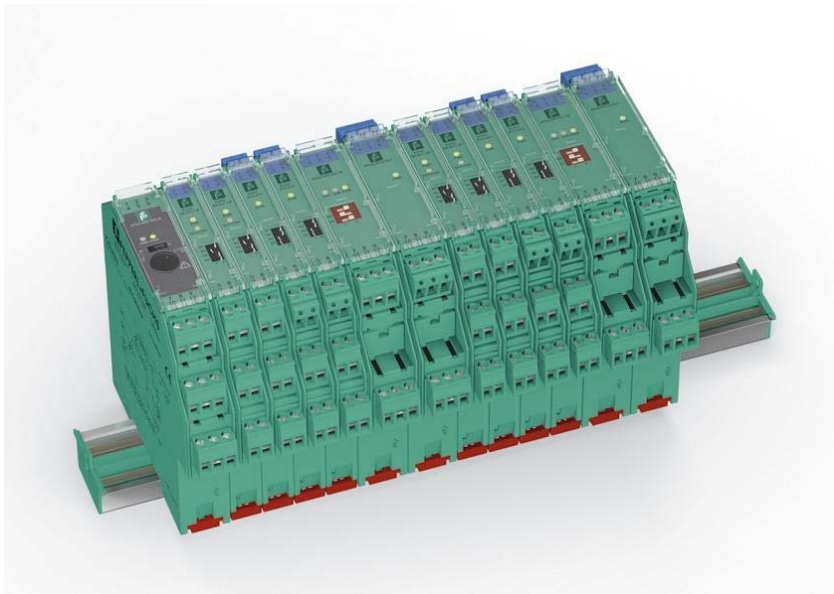


Bild 6: Schaltverstärker im K-System