



## X005 Galvanischer Trennverstärker

Für eigensichere Sensoren in gefährlichen Umgebungen

- Zulassungen ATEX und IECEx
- Zertifizierungen EX I (M1) / Ex II (1)GD
- Superschnelle Bandbreite von 4,7 KHz (-3 dB)
- Spannungs- und Stromausgangsoptionen
- 3- oder 5-Draht Modus

Der galvanische Isolationsverstärker X005 wurde speziell für die Verwendung mit Positek's eigensicheren Positionssensoren entwickelt und ist für [Ex ia Ma] I und [Ex ia Ga Da] IIC zertifiziert.

Die eigensicheren Positek Sensoren sind ratiometrisch, d.h. das Ausgangssignal passt sich der Versorgungsspannung an, um sicherzustellen, dass das Signal im sicheren Bereich bleibt und dabei genau der Sensorverschiebung entspricht. Der galvanische Isolationsverstärker X005 bietet eine geregelte und resistiv begrenzte + 5V DC Spannungsversorgung, und kann im 3- oder 5 Draht Modus angeschlossen werden.

Wird der Fünf-Draht-Modus verwendet, ermöglichen es positive und negative Messeingänge dem X005, die Versorgung des Sensors dynamisch anzupassen damit stets die korrekte Spannung am Sensor sicherzustellen. Der auf diese Weise angeschlossene X005 kann einen Leiterwiderstand von 15  $\Omega$  kompensieren.

### AUSGABEOPTIONEN

- X005-545 0,5 bis 9,5 V
- X005-546 9,5 bis 0,5 V
- X005-425 4 bis 20 mA

Weitere Versionen für Potentiometereingänge verfügbar.

Die Schraubklemmen sind beschriftet um Querverbindungen zu verhindern.



Die Sensor Anschlussklemmen sind intern verbunden, so dass der Anwender den X005 im Drei- oder Fünfdrahtmodus verwenden kann, ohne externe Verbindungen zu montieren oder zu entfernen.

Der X005 hat einen Versorgungsbereich von 12 bis 30 V DC, wodurch er für eine Vielzahl von Anwendungen in gefährlichen Umgebungen geeignet ist. Er hat eine 3-Port Trennung zwischen der Spannungsversorgung, dem explosionsgefährdeten Bereich und dem X005 Ausgangssignal.

Die Spannungsversorgung und der Ausgang sind transformatorgekoppelt und bieten eine 2,5 kV Isolation zwischen den sicheren und explosionsgefährdeten Kreisläufen und macht die Anforderung einer hochintegrierten Erdung überflüssig. Der Ausgang des X005 ist werkseitig auf 0,5 bis 9,5 V oder 4-20 mA konfiguriert und hat eine Bandbreite von 4,7 kHz. Damit ist er ideal für Servoregelkreise.

## SPEZIFIKATIONEN

### Elektrisch

Spannungsanschlüsse	(J4 Pins 1 {0V} und 3 {+V})
Spannungsversorgung	24V DC Nom. 12V - 30V
Stromverbrauch (24V)	ca. 50 mA (Spannung 0/P) ca. 70 mA (Strom 0/P)
Eingangskreis	(J1 Pins, 1,2,3 & J2 Pins 1&2) isolierter Transformator
Eigensicher Ex I (Ma) [Ex ia Ma] I Ta = -20° C ≤ Ta ≤ +60° C	Ex II (1) GD [Ex ia Ga Da] IIC Ta = -20° C ≤ Ta ≤ +60° C

### Elektromagnetische Verträglichkeit EN561236-2-1:2006 (EN31326-1:2006)

Arbeitstemperatur	-20° bis +60° C
Lagertemperatur	-40° bis +100° C
Gehäuse	98,3 mm x 22,5 mm x 111,9 mm
Schutzklasse	IP20
Mounting	35x7,5 mm Hutschiene (DIN 46277-3)
Anschluss, Leitergröße	0,2 bis 2,5 mm <sup>2</sup> (26-12 AWG)
Gewicht	ca. 120 g

### Sicherheitsparameter

Uo: 10,66V Io: 50,5 mA Po: 121MW Li: 0 Ci: 0 Um: 253V

Spannungsversorgung Sensor	5V @15 MA max.
Leitungskompensation	15Ω max. (15mA) alle Verbindungen
Eingangswiderstand (J1 Pin 3)	>5MΩ
Ausgangskreis	(J3 Pins 1 {0/P-} und 3 {0/P+})
Spannung	0,5 bis 9,5V
Ausgangswiderstand	5Ω
Stromschleife	4 bis 20 MA
Lastwiderstand	0-1 kΩ

### Übertragungscharakteristik

Nichtlinearität	<+/- 0,1% FS
Lagertemperatur	-40° bis +100° C
Temperaturdrift	<0,01% FS/°C für Spannungsausgänge
Einschwingzeit bis 1% der Spanne	<300µs für 10-90% stufenweiser Wechsel
Anstiegszeit	<200µs 10-90% stufenweiser Wechsel
Bandbreite	DC bis 4.7 kHz (-3dB)
Isolation	2500V zwischen den Anschlüssen im sicheren und gefährlichen Bereich 50V zwischen der Stromschiene (J4) und Ausgang (J3)

Änderungen und Irrtümer vorbehalten

## VERBINDUNG IM DREI- ODER FÜNF-DRAHT-MODUS FÜR EIGENSICHERE SENSOREN IN GEFÄHRLICHEN UMGEBUNGEN

Ziel dieses Dokuments ist es, Anwendern verstehen zu helfen, was unter drei- oder fünfdrahtigen Verbindungsmodi zwischen dem galvanischen Trennverstärker und dem Sensor und den dahinter stehenden Faktoren zu verstehen ist. Es handelt sich keineswegs um eine eingehende technische Analyse des Themas.

Egal, ob Sie sich für einen vorverdrahteten eigensicheren Sensor von Positek oder einen Sensor mit Stecker entscheiden, die richtige Art der Verbindung und das für die Anwendung geeignete Kabel auszuwählen, erfordert eine sorgfältige Prüfung.

Verbindungskabel sind keine perfekten Leiter und erzeugen einen Widerstand gegen den Stromfluss. Die Größe des Widerstands hängt vom Leitungswiderstand ab, der sich mit der Temperatur, der Querschnittsfläche und der Länge verändert. Wenn die Spannung an beiden Enden gemessen werden würde, würde sich herausstellen, dass sie unterschiedlich hoch ist. Dies wird als Spannungsabfall bezeichnet. Der Spannungsabfall ändert sich mit dem Stromfluss und kann nach dem Ohmschen Gesetz berechnet werden. Es ist zu beachten, dass sowohl in positiven als auch in

negativen Leitern ein Spannungsabfall auftritt. Die Auswirkungen des Spannungsabfalls können durch Erhöhen der Leiterquerschnittsfläche verringert werden, dies beseitigt jedoch nicht die Auswirkungen aufgrund von Temperaturschwankungen. Es gibt Fälle, in denen Kabel mit großem Querschnitt nicht praktikabel sind. Zum Beispiel haben die meisten Standard Industrie-steckverbinder eine maximale Leiterkapazität von 0,75 mm<sup>2</sup>. Kupferpreise und eine einfache Installation sind weitere Überlegungen.

Dies ist wichtig, da die Auswirkungen des Spannungsabfalls die wahrgenommene Genauigkeit des ratiometrischen Sensors erheblich verändern kann. Das Ausgangssignal wird direkt von der Versorgungsspannung des Sensors beeinflusst. Temperaturveränderungen können sich auch auf das Ausgangssignal auswirken.

**Drei-Draht-Modus Verbindungen** sind üblich und eignen sich in den meisten Fällen für kurze oder mittlere Kabelstrecken. Bei Anwendungen, die kein hohes Maß an Genauigkeit erfordern, aber Kabelstrecken von mehr als 10 Metern haben, kann der Spannungsabfall durch Einführen eines Klemmenkastens in der Nähe des Sensors und durch

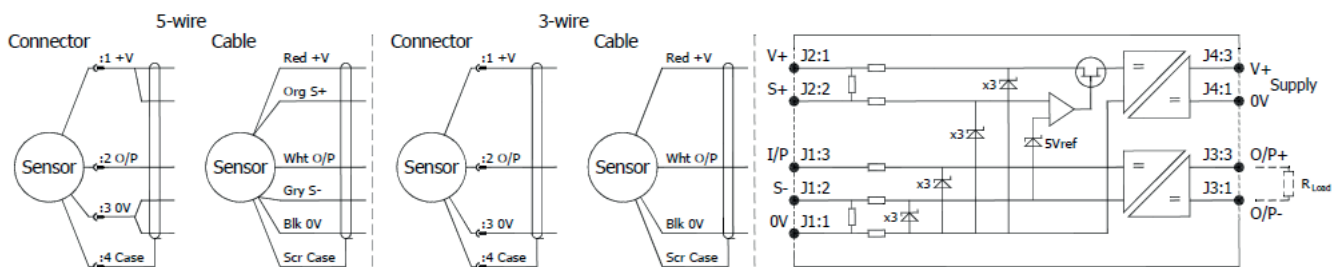
Verwendung eines Kabels mit größerem Querschnitt für einen Großteil der Kabelstrecke verringert werden. Sensoren mit drei-adrigen Kabeln werden mit dem montierten Kabel kalibriert, wodurch Fehler aufgrund des Leiterwiderstands bei Raumtemperatur weitgehend vermieden werden, jedoch sind, wie oben erwähnt, kleine Abweichungen im Ausgangssignal aufgrund von Temperaturschwankungen zu erwarten.

**Fünf-Draht-Modus Verbindungen** haben erhebliche Vorteile, da Verluste in den positiven und negativen Leitern durch den galvanischen Trennverstärker ausgeglichen werden, welcher die Spannung am Sensor „erfassen“ und die Ausgangsspannung dynamisch korrekt einstellen kann.

Die Auswirkungen des Kabelwiderstands und der damit verbundenen Temperaturkoeffizienten werden eliminiert und ermöglichen die Benutzung einer kleineren Leitung als bei einer Dreileiterverbindung bei gleicher Kabelführung. Der Verstärker kann bis zu 15Ω bei einem Stromfluss von 15 mA pro Leitung kompensieren, was für 150 m Kabel mit 0,25 mm<sup>2</sup> mehr als ausreichend ist. Längere Kabellängen erfordern größere Leitungen.

**Aus diesem Grund empfiehlt Positek eine Fünf-Draht Verbindung für Kabellängen von mehr als 10 Metern mit 0,25 mm<sup>2</sup>, um die höchste Genauigkeit des Sensors zu erhalten.**

**BEISPIELE FÜR DEN ANSCHLUSS EINES SENSORS AN DEN GALVANISCHEN TRENNVERSTÄRKER.**



Kabellänge (in Metern)	bis 150	150 - 300	300 - 450	450 - 600	600 - 900	900 - 1000
Durchmesser (mm <sup>2</sup> )	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0

Die obige Tabelle zeigt die empfohlenen Leitungsgröße in Bezug auf die Kabellänge für drei und fünf Draht Verbindungen auf Kupferleitern. Drei-Draht-Verbindungen führen zu einer Verstärkungsreduzierung von 5% und einer Temperaturabhängigkeit der Verstärkung von ± 1% im Bereich von -40° C bis + 80° C für Kabeltemperatur (d.h. ungefähr -150 ppm / ° C für die gezeigten maximalen Längen und weniger anteilig für kürzere Längen).

Es ist zu beachten, dass die maximale Kabellänge, wie in der Sensorzertifizierung angegeben, Vorrang hat und nicht überschritten werden darf.

Positek Sensoren werden standardmäßig mit dreiadrigen 0,25 mm<sup>2</sup>-Kabeln geliefert, es können jedoch auch fünfadrige 0,25 mm<sup>2</sup>-Kabel auf Anfrage angeboten werden.

Der galvanische Trennverstärker ist erhältlich als; G005 - \*\*\* für die Sensoren mit dem Präfix „G“ und „H“ X005 - \*\*\* für die Sensoren mit dem Präfix „E“, „M“ und „X“