

Applikations-Manual

Beschleunigungs-, Neigungs-, und Vibrationssensoren der KAS901 (KAS903)-Serie



Inhalt

1. Anwendung.....	2
1.1 Tilt-Anwendungen	2
1.2 Neigungs- und Winkelmessung	2
1.3 Beschleunigungsmessung	2
1.4 Vibrationsmessung	2
2 Eigenschaften / Technologie	2
2.1 Schock-Beständigkeit des Sensorelementes	2
2.2 Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität.....	2
2.3 Auflösung	3
2.4 Reduzierte Vibrationsempfindlichkeit durch Gasdämpfung.....	3
2.5 Aufbau des Sensor-Elements	3
2.6 Funktionsprinzip:	3
3 Einbau mechanisch	4
3.1 Einbau bei Neigungsmessungen:	4
3.1.1 Variante 1:	4
3.1.2 Variante 2:	4
3.1.3: Relation des mechanischen Einbaues zum Spannungsausgang.....	4
3.2 Einbau bei Beschleunigungen und Vibrationen.....	5
3.3 0-Punkt-Abgleich.....	6
4. Auswertung und Sicherheit.....	6
4.1 Neigung in Abhängigkeit zur Erdbeschleunigung g.....	6
4.2 Temperatur-Kompensationen	6
4.3 Sicherheits-Funktionen	7

1. Anwendung

Die typischen Anwendungen für KAS-Sensoren sind:

- Neigungsgrenzwertgeber (Tilt-Sensor)
- Nivellierung
- Neigungsmessung
- Beschleunigungs- und Vibrationsmessung

Je nach Anwendung ist der dafür am besten geeignete Sensor zu verwenden.

Bitte kontaktieren Sie dazu unsere Produktberater unter Tel: +41 44 806 22 00.

1.1 Tilt-Anwendungen

Typische Anwendungen sind zum Beispiel Neigungsgrenzwertgeber, Nivellierung von Maschinen, Apparaturen und Messgeräten, automatische Nivellierung von Auslegern, Baggerschaufeln, Plattformen etc.

1.2 Neigungs- und Winkelmessung

Typische Anwendungen: Neigungsmesswertgeber für Messgeräte (Laserdistanzmessgeräte), Fahrzeuge, Eisenbahnwaggons, Roboter, Operationstische, Bau- und Produktionsmaschinen.

1.3 Beschleunigungsmessung

Beispiele: Eisenbahnwaggons (Aufprallüberwachung), Schock- und Crash-Monitoring, Bewegungs-erfassung für Fitnessanalyse, Bewegungserfassung für Senioren-Alarmsysteme, Freifall-Erkennung, Automobile-Anwendungen (ESP Stabilisationssystemen, ABS Anti-Blockiersystemen) etc.

1.4 Vibrationsmessung

Typische Anwendungen sind beispielsweise Lagerschaden-Früherkennung, Baby-Überwachungssystem, Diebstahlsicherung, Erdbeben-Sicherheitsabschaltung etc.

2 Eigenschaften / Technologie

2.1 Schock-Beständigkeit des Sensorelementes

Die auf kapazitivem Messprinzip basierenden Messelemente zeichnen sich durch hohe Genauigkeit und Schlagfestigkeit aus. Dies wird unter anderem durch die spezielle 3D-Mikroelektromechaniksystem (MEMS) - Technologie mit hochreinem Silizium erreicht. Durch den speziellen Aufbau sind selbst nach harten Schlägen (20'000g) keine Drifts wegen Deformation der Prüfmasse zu erwarten.

2.2 Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität

Es können Reproduzierbarkeiten bis 0,01° oder 0,2mg und Langzeitstabilitäten in derselben Größenordnung erreicht werden. Die bei schnellen Temperaturänderungen entstehende Hysterese (z.B. 0,02°) bildet sich in kurzer Zeit wieder auf 0 zurück.

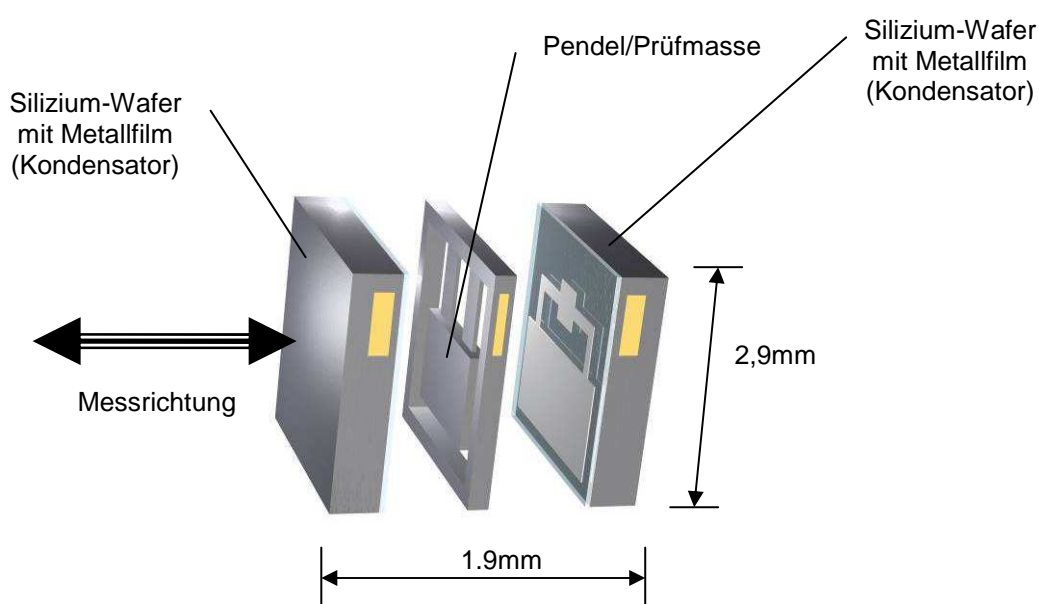
2.3 Auflösung

Die als Doppelkondensator ausgebildeten Messelemente sind extrem rauscharm und geben ein grosses Nutzsignal ab. Der grösste Teil des Rauschens wird durch die Auswerte-Elektronik verursacht. Es sind Auflösungen von $0,001^\circ$ oder $7\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ (KAS901-4x) erreichbar.

2.4 Reduzierte Vibrationsempfindlichkeit durch Gasdämpfung

Die Einflüsse von Vibrationen wirken bei Neigungsmessungen oft störend. Die Gasdämpfung des Messelementes filtert einen Grossteil dieser Störungen aus und verhindert überdies ein Überspringen der Prüfmasse. Bei Neigungssensoren werden Vibrationen gedämpft, bei Vibrationssensoren die Eigenresonanz ganz eliminiert. Deshalb muss für jede Anwendung der geeignete Sensor gewählt werden.

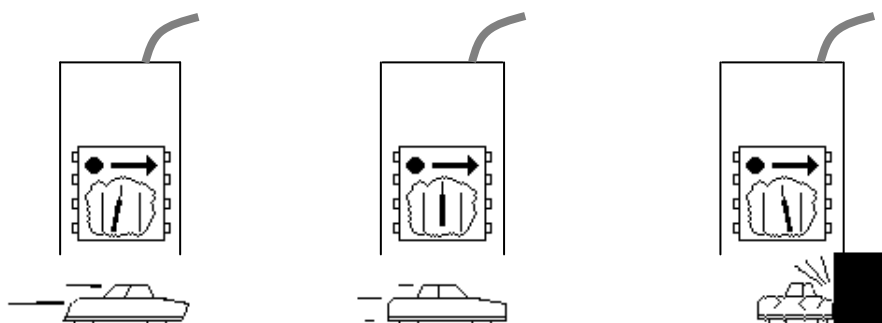
2.5 Aufbau des Sensor-Elements



2.6 Funktionsprinzip:

Durch eine Beschleunigung, Neigung oder Vibration in Messrichtung (Kraft in dieser Richtung wirkend) bewegt sich das Pendel mit der Prüfmasse. Die Bewegung der Prüfmasse wird als Kapazitätsänderung wahrgenommen und gemessen. Das Ausgangssignal (0,5 .. 4,5 V) ist proportional zur Auslenkung, also zur Beschleunigung. Bei Neigungsmessung ist die Umrechnung von $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ in Winkelgrad eine Sinusfunktion. Eine Sensor mit kleinem Messbereich ($\pm 0,5g$) hat eine grössere Auflösung als ein $\pm 12g$ -Sensor.

Messprinzip und Anordnung (z.B. bei Beschleunigungen/Schocks)

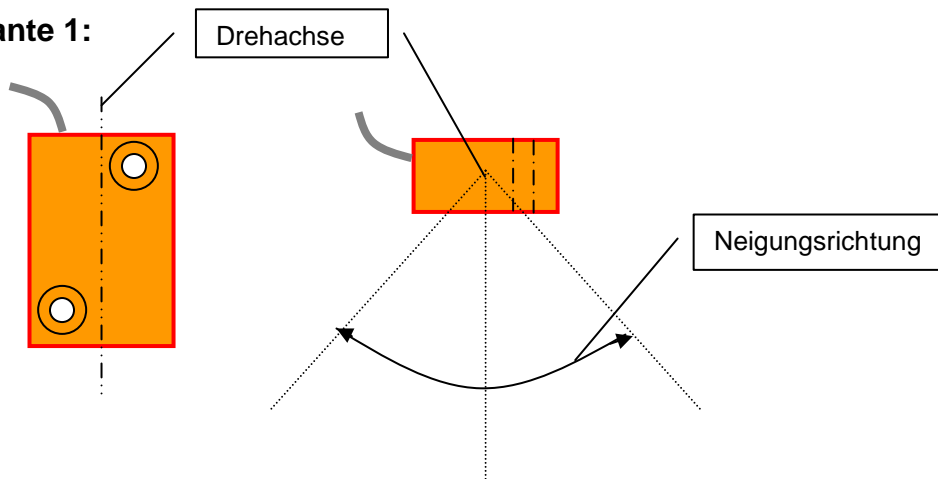


3 Einbau mechanisch

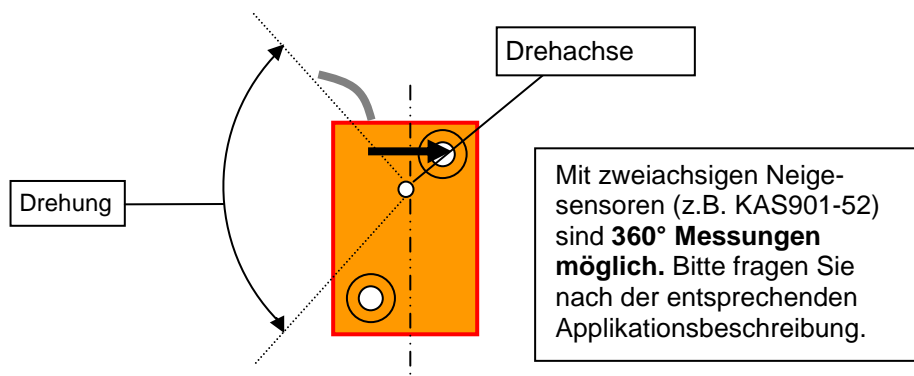
Die Gehäuse sind mit der Messrichtung gekennzeichnet, die identisch ist mit der Beschleunigungs- bzw. Neigungsrichtung.

3.1 Einbau bei Neigungsmessungen:

3.1.1 Variante 1:



3.1.2 Variante 2:



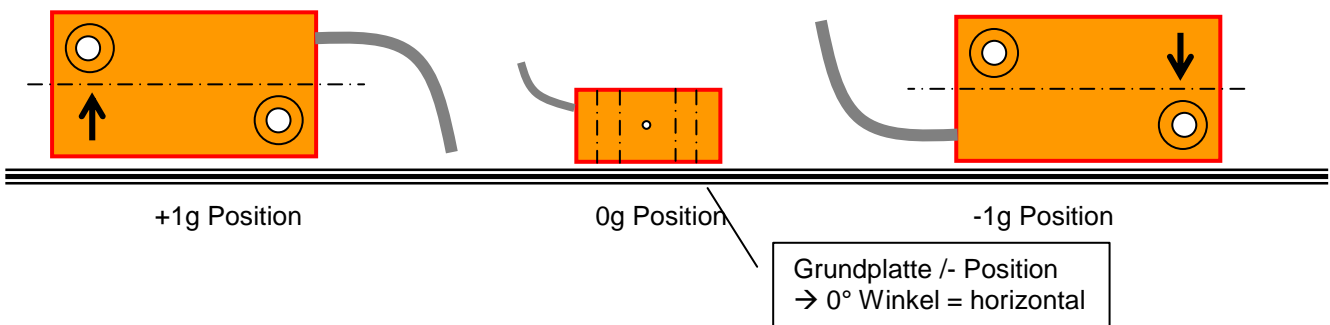
3.1.3: Relation des mechanischen Einbaues zum Spannungsausgang

Beispiel 1:

+1g ⇔ +90° Position ⇔ 4,5V

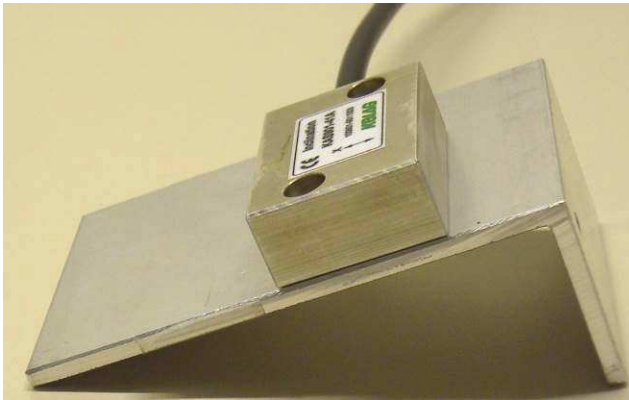
0g ⇔ 0° Position ⇔ 2,5V

-1g ⇔ -90° Position ⇔ 0,5V



Beispiel 2:

Die Relation von Ausgang zu Neigung (=Beschleunigung) zeigt sich wie folgt:



X-Achse: 3.14 V → >2.5V



X-Achse: 1.81 V → >2.5V

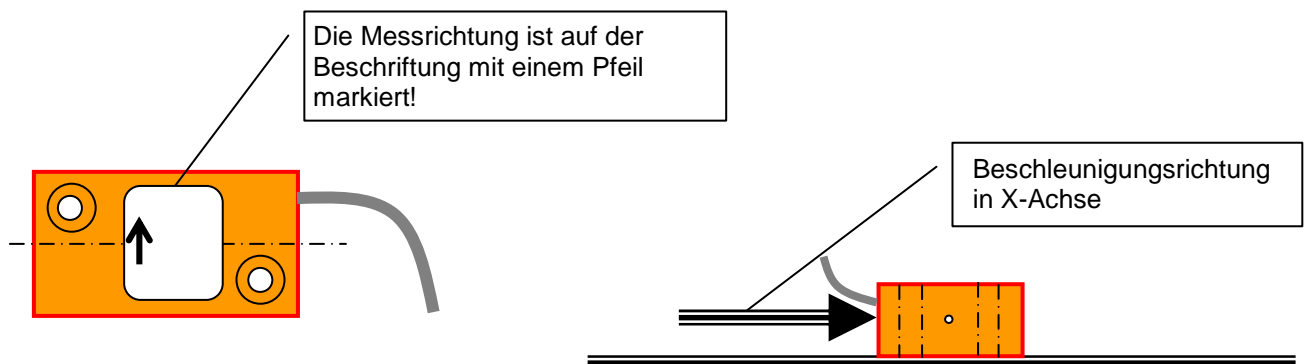


Y-Achse: 3.16 V → >2.5V



Y-Achse: 1.82V → <2.5V

3.2 Einbau bei Beschleunigungen und Vibrationen



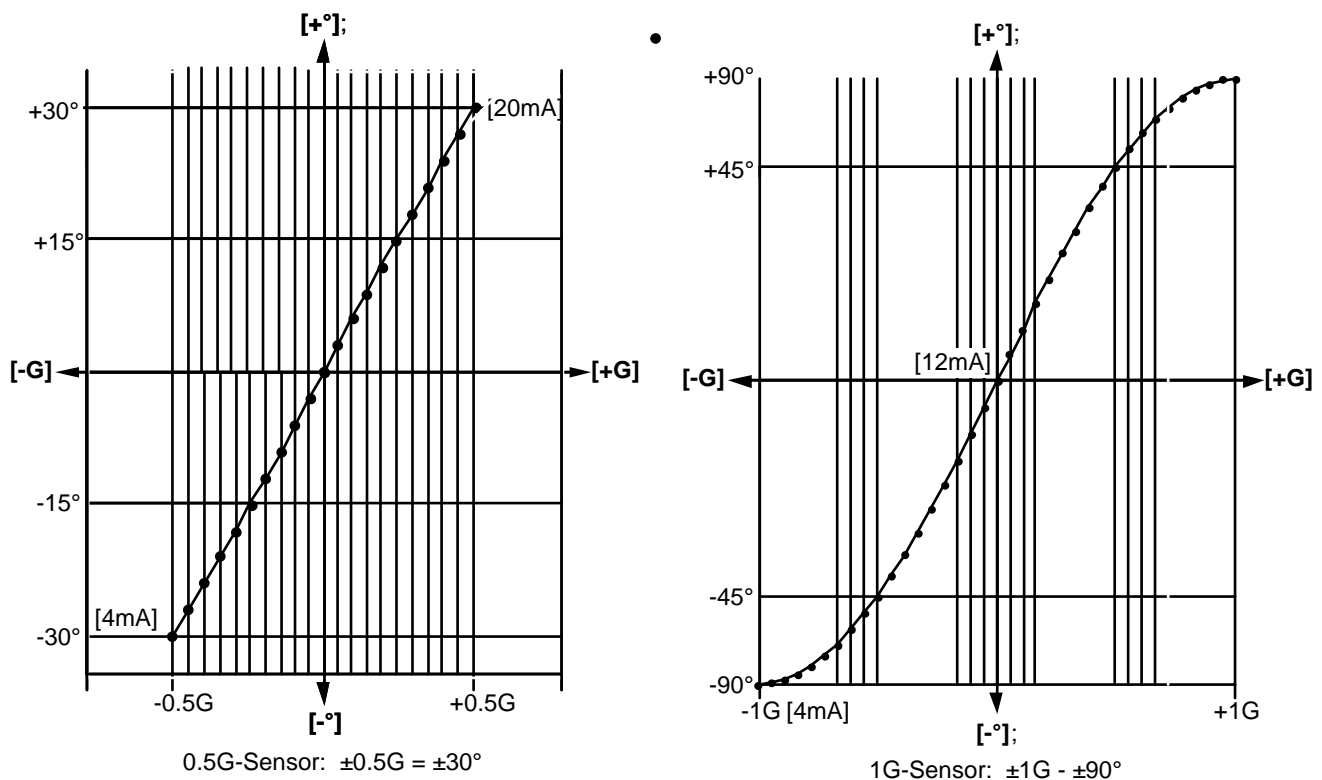
3.3 0-Punkt-Abgleich

Durch den Einbau in die Applikation entsteht ein mechanischer Versatz zwischen dem Messelement und dem Applikationsgegenstand. Für genaue Neigungsmessungen empfehlen wir, die Sensoren auf 0° respektiv den 2,5V-Punkt = 0g abzugleichen. Der Abgleich wird in der Auswertung (kundenseitig) mittels anpassen der Offset-Spannung gemacht. Damit erhöht sich die Absolutgenauigkeit erheblich.

In Anwendungen, wo eine hohe Austauschbarkeit der Sensoren gefordert werden kann, kann bei den Serien bei 0° resp. 1g eine 0-Punkt Justierung/Kalibration durchgeführt werden. (KAS901-01, - 02, -41, -42, -51, -52, -54, -55 und -58) Aus praktischen Gründen kann diese zur Zeit nur „ueber Kopf“ resp. Vergussmasse nach oben angeboten werden. Dafür bieten wir eine Abdeckung an.

4. Auswertung und Sicherheit

4.1 Neigung in Abhängigkeit zur Erdbeschleunigung g



4.2 Temperatur-Kompensationen

Durch die physikalische Ausdehnung/Schrumpfung des Messelementes bei Temperatur Änderungen ändert sich der geometrische Aufbau des Messelementes geringfügig. Dies wirkt sich auf das Messresultat aus. Durch die symmetrische Form des Sensorelementes wird diese Wirkung grösstenteils automatisch kompensiert.

Die verbleibende Temperaturabhängigkeit ist gering und wiederholbar. Daher kann bei sehr genauen Anwendungen zusätzlich kompensiert werden.

Zusätzlich sind Sensoren KAS901-01, - 02, -41, -42, -51, -52, -54, -55 und -58 an 2 Punkten Temperaturkompensiert. Dies ergibt z.B. bei den KAS901-51, 52, 01, 02 von 0...60°C immerhin ca. +/-0,1°. Genügt das nicht gibt es aufgrund der hohen Wiederholbarkeit z.B. folgende Optimierungsmöglichkeiten:

- In der Applikation die Temperatur-Änderungen mit einer separaten Temperaturmessung erfassen und in der Steuerungs- oder Auswerteinheit korrigieren
- Ein Kalibrationszertifikat (V / ° bei 2-3 Referenztemperaturen) kann auf Anfrage angeboten werden

Bitte kontaktieren Sie dazu unsere Berater unter Tel: +41 44 806 22 00.

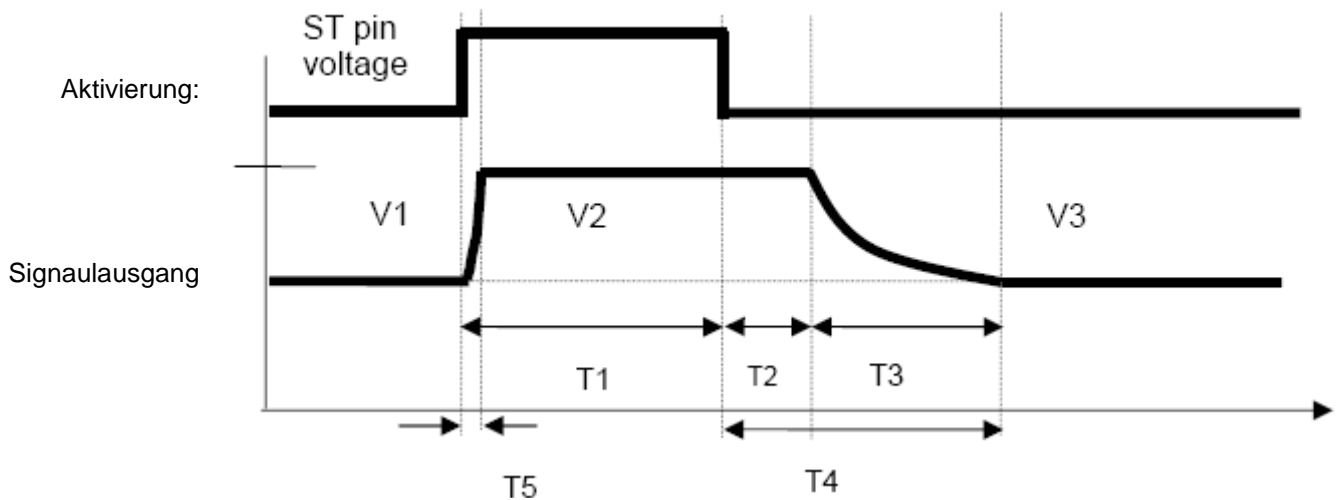
4.3 Sicherheits-Funktionen

Für die Sensoren KAS901-01, - 02, -41, -42, -51, -52, -54, -55 und -58

- Standardmässig führt der Sensor beim Einschalten ein „**Memory-Sicherheits-Check**“ durch. Dabei wird das Memory beim Einschalten auf Fehler überprüft. Damit wird u.a. verhindert, dass intern abgelegte Daten (wie bereichs- und Temperaturkalibrationen) falsch oder nicht gelesen werden können.

- Optional ist auch ein „**Self-Test**“ aktivierbar. Auf Anfrage kann folgende Funktion im Kabel nach aussen geführt werden:

Durch einen Impuls an der Steuerung (Kundenseitig) kann das Pendel an den End-Anschlag geworfen werden. Am Signal-Ausgang kann dann das Verhalten überprüft werden:



Damit erhält der End-Anwender die Möglichkeit, die ganze Messkette (inkl. Kabel, Steuerung etc.) sicher zu überprüfen.

Vertrieb durch



a.b.jödden gmbh
 Europark Fichtenhain A 13a
 47807 Krefeld
 Fon +49 2151 516259 0
 Fax +49 2151 516259 20
 info@abjoedden.de
 www.abjoedden.de