

Handbuch

Neigungssensor GIM500R mit Analog Schnittstelle

Firmware Version ab 1.00

Inhalt	Seite
1 Einleitung	3
1.1 Lieferumfang.....	3
2 Sicherheits- und Betriebshinweise.....	4
3 Kommunikation mit analoger Schnittstelle	5
3.1 Eigenschaften Analog-Schnittstelle	5
3.2 Einbaulage.....	5
3.2.1 Einbaulage 1-dimensional	5
3.2.2 Einbaulage 2-dimensional	6
3.3 Ausgangssignale	7
3.3.1 Analoge Ausgangssignale	7
3.3.2 Analoge Ausgangssignale 1-dimensional.....	8
3.3.3 Analoge Ausgangssignale 2-dimensional.....	9
3.3.4 Analog-Ausgang mit Messbereichsüberwachung (Option: /4822)	10
3.4 2-Punkt-Teach	13
3.4.1 Ablauf Teach-Vorgang	13
3.4.2 Zeitdiagramm Ablauf 2-Punkt-Teach	14
3.5 Nullsetzen	15
3.5.1 Ablauf Nullsetzen.....	16
3.5.2 Zeitdiagramm Ablauf Nullsetzen.....	16
3.6 Werkseinstellungen zurücksetzen	17
3.6.1 Ablauf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	17
3.6.2 Zeitdiagramm Ablauf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	17
4 Anschlussbelegung und Inbetriebnahme	18
4.1 Elektrischer Anschluss.....	18
4.1.1 Anschlussbelegung 1-dimensional.....	18
4.1.2 Anschlussbelegung 2-dimensional.....	18
4.2 Anzeigeelemente (LED Statusanzeige)	20
4.2.1 LED grün	20
4.2.2 LED rot	20
4.2.3 LED orange	20
4.2.4 Verhalten DUO-LED im Normalbetrieb.....	20

Haftungsausschluss

Diese Schrift wurde mit grosser Sorgfalt zusammengestellt. Fehler lassen sich jedoch nicht immer vollständig ausschliessen. Baumer übernimmt daher keine Garantien irgendwelcher Art für die in dieser Schrift zusammengestellten Informationen. In keinem Fall haftet Baumer oder der Autor für irgendwelche direkten oder indirekten Schäden, die aus der Anwendung dieser Informationen folgen.

Wir freuen uns jederzeit über Anregungen, die der Verbesserung dieses Handbuchs dienen können.

Created by:
Baumer IVO GmbH & Co. KG
Villingen-Schwenningen, Germany

1 Einleitung

1.1 Lieferumfang

Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Vollständigkeit der Lieferung.
Je nach Ausführung und Bestellung können zum Lieferumfang gehören:

- Sensor
- Handbuch (auch unter www.baumer.com verfügbar)

2 Sicherheits- und Betriebshinweise

Bestimmungsgemässer Gebrauch

- Der Neigungssensor ist ein Messgerät. Er dient ausschliesslich zur Erfassung von Neigungswinkeln, der Aufbereitung und Bereitstellung der Messwerte als elektrische Ausgangssignale für das Folgegerät. Der Neigungssensor darf ausschliesslich zu diesem Zweck verwendet werden.
- Eine Gefährdung von Personen, eine Beschädigung der Anlage oder von Betriebseinrichtungen durch den Ausfall oder Fehlfunktion des Neigungssensors muss durch geeignete Sicherheitsmassnahmen ausgeschlossen werden.

Qualifikation des Personals

- Einbau und Montage des Neigungssensors darf ausschliesslich durch eine Fachkraft für Elektrik und Feinmechanik erfolgen.
- Betriebsanleitung des Maschinenherstellers ist zu beachten.

Wartung

- Der Neigungssensor ist wartungsfrei und darf nicht geöffnet beziehungsweise mechanisch oder elektrisch verändert werden. Ein Öffnen des Neigungssensors kann zu Verletzungen führen.

Entsorgung

- Der Neigungssensor enthält elektronische Bauelemente. Bei einer Entsorgung müssen die örtlichen Umweltrichtlinien beachtet werden.

Montage

- Schläge oder Schocks auf das Gehäuse vermeiden.

Elektrische Inbetriebnahme

- Neigungssensor elektrisch nicht verändern.
- Keine Verdrahtungsarbeiten unter Spannung vornehmen.
- Der elektrische Anschluss darf unter Spannung nicht aufgesteckt oder abgenommen werden.
- Die gesamte Anlage EMV gerecht installieren. Einbauumgebung und Verkabelung beeinflussen die EMV des Neigungssensors. Neigungssensor und Zuleitungen räumlich getrennt oder in großem Abstand zu Leitungen mit hohem Störpegel (Frequenzumrichter, Schütze usw.) verlegen.
- Bei Verbrauchern mit hohen Störpegeln separate Spannungsversorgung für den Neigungssensor bereitstellen.
- Neigungssensorgehäuse und die Anschlusskabel vollständig schirmen.
- Neigungssensor an Schutzerde (PE) anschließen. Geschirmte Kabel verwenden. Schirmgeflecht muss mit der Kabelverschraubung oder Stecker verbunden sein. Anzustreben ist ein beidseitiger Anschluss an Schutzerde (PE), Gehäuse über den mechanischen Anbau, Kabelschirm über die nachfolgenden angeschlossenen Geräte. Bei Problemen mit Erdschleifen mindestens eine einseitige Erdung.

Zusätzliche Informationen

- Das Handbuch ist eine Ergänzung zu weiteren Dokumentationen (z.B. Katalog, Datenblatt oder Montageanleitung).

3 Kommunikation mit analoger Schnittstelle

3.1 Eigenschaften Analog-Schnittstelle

- Betriebsspannung von 8...36 VDC
- Der Sensor ist verpolungsfest und kurzschlussfest
- Initialisierungszeit $\leq 0,5$ s nach dem Einschalten
- Der Betriebsstrom ohne Last ist kleiner 40 mA, bei 24 VDC
- Verschiedene analoge Signalausgänge 4...20 mA / 0,5...4,5 V / 0...5 V / 0...10 V
- Der Lastwiderstand ist ≥ 1 k Ω / Spannungsausgang bzw. ≤ 800 Ω / Stromausgang
- Verschiedene Messbereiche 1- und 2-dimensional
- Auflösung 12 Bit
- Der Temperaturkoeffizient liegt bei 0,008 °/K
- Die Genauigkeit (+25 °C) ist Typ. $\pm 0,1^\circ$
- Die Abtastrate hat eine Frequenz von 1600 Hz
- Grenzfrequenz 0,1...25 Hz, 2. Ordnung / Tiefpass-Filter (Default: 5 Hz)
- Programmierbare Parameter sind Preset, Offsetwert bzw. Filter
- Mit der Diagnosefunktion werden Parameterfehler erkannt

3.2 Einbaulage

Die Einbaulage hat wesentlichen Einfluss auf die Signalwerte. Je nach Einbaulage des Neigungssensors und Bewegung der Applikation sind die Werte der analogen Signale steigend oder fallend.

3.2.1 Einbaulage 1-dimensional

Der 1-dimensionale Neigungssensor muss so angebracht werden, dass die im Bild angezeigte Drehachse senkrecht zur Erdanziehung ausgerichtet ist. Die maximale Abweichung darf nicht mehr als $\pm 3^\circ$ betragen. Im Auslieferungszustand des 1-dimensionalen Sensors ist die 0° Lage wie im folgenden Bild eingestellt, kann aber mittels 2-Punkt-Teach bzw. Nullsetzen beliebig verändert werden.



Auslieferungszustand 0°



Gemessener Wert 90°



Gemessener Wert 180°



Gemessener Wert 270°



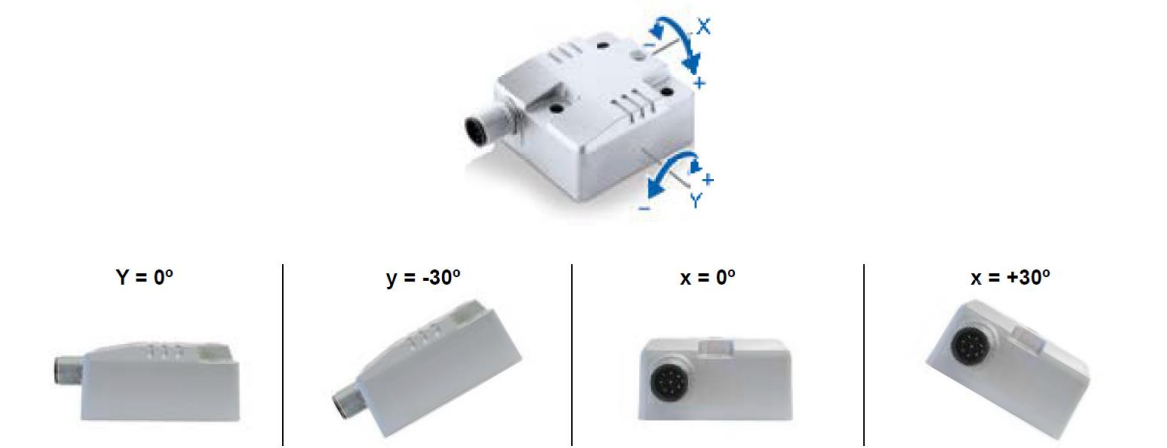
3.2.2 Einbaulage 2-dimensional

Der Neigungssensor GIM500R kann mittels werkseitiger Einstellung horizontal oder vertikal eingebaut werden.

Horizontale Einbaulage

Beim 2-dimensionalen Neigungssensor (Gehäuse horizontal) muss der Sensor so montiert werden, dass die Grundplatte waagrecht, also parallel zur Horizontalen ausgerichtet ist.

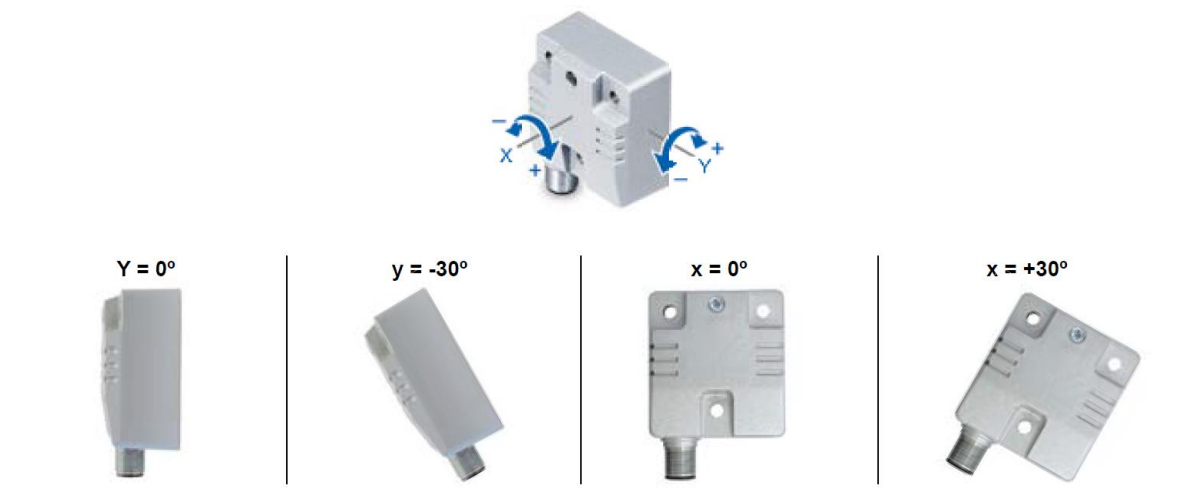
Der Sensor kann gleichzeitig in der X- und Y-Achse geneigt werden. Für beide Achsen steht ein getrennter Messwert an. Im Auslieferungszustand misst der Sensor in beiden Achsen den gewählten Messbereich, z.B. $\pm 30^\circ$, wobei der Nulldurchgang genau in der Waagrechten liegt.



Vertikale Einbaulage

Beim 2-dimensionalen Neigungssensor (Gehäuse vertikal) muss der Sensor so montiert werden, dass die Grundplatte senkrecht, also parallel zur Vertikalen ausgerichtet ist.

Der Sensor kann gleichzeitig in der X- und Y-Achse geneigt werden. Für beide Achsen steht ein getrennter Messwert an. Im Auslieferungszustand misst der Sensor in beiden Achsen den gewählten Messbereich, z.B. $\pm 30^\circ$, wobei der Nulldurchgang genau in der Senkrechten liegt.

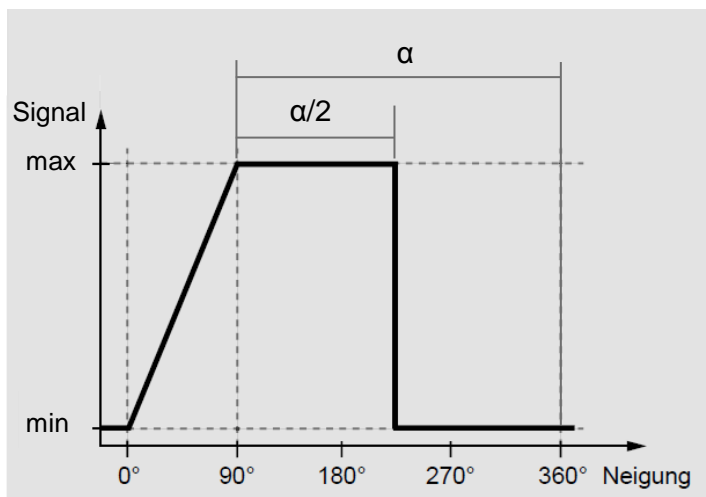


3.3 Ausgangssignale

3.3.1 Analoge Ausgangssignale

Die Ausgangssignale sind innerhalb des Messbereiches analoge Werte vom minimalen bis zum maximalen Signalwert. Abhängig von der Ausführung ist das analoge Signal als Strom- oder Spannungsausgang ausgeführt.

Außerhalb des Messbereichs springt der Ausgabewert bei der Hälfte des Drehwinkels (α) (vgl. in der folgenden Zeichnung) vom maximalen zum minimalen Signalwert. Wird der Neigungssensor entgegengesetzt gedreht, springt der Ausgabewert vom minimalen zum maximalen Signalwert.

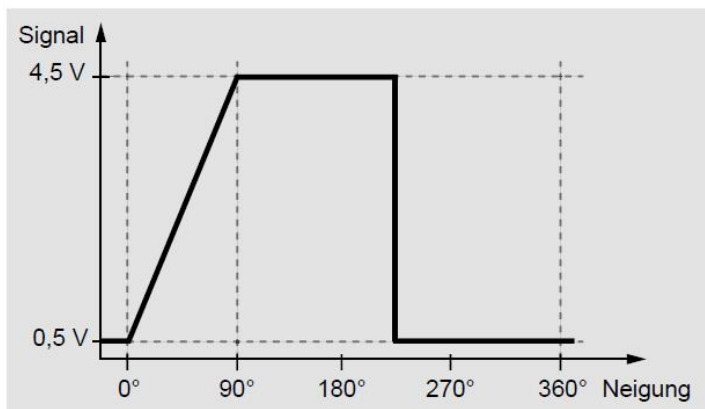


Übersicht Ausgangssignale

Analog Schnittstelle	Ausgang Unterschreitung	Ausgang Überschreitung
0...5 V	0 V	5 V
0...10 V	0 V	10 V
4...20 mA	4 mA	20 mA
0...20 mA	0 mA	20 mA
0...24 mA	0 mA	24 mA
0,5...4,5 V	0,5 V	5,5 V

3.3.2 Analoge Ausgangssignale 1-dimensional

Messbereich 0...90° / 0,5...4,5 V



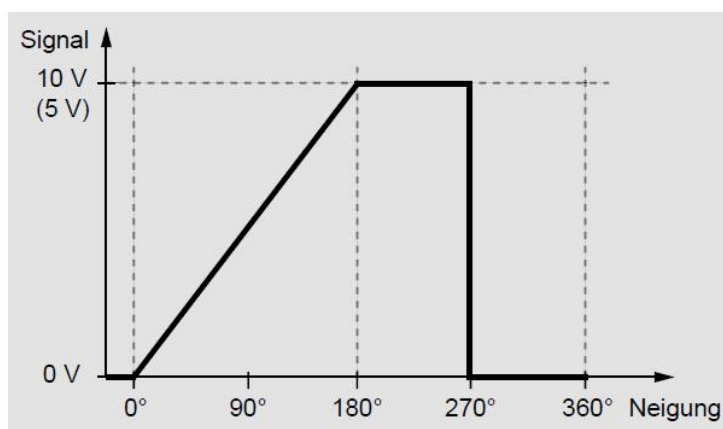
Neigung 0°



Neigung 90°



Messbereich 0...180° / 0...10 V (0...5 V)



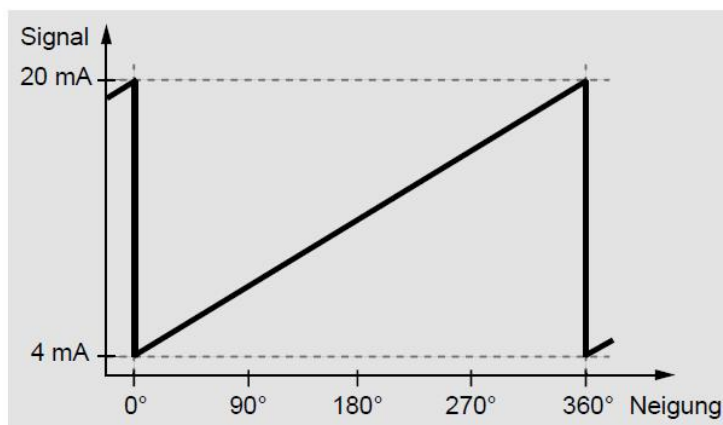
Neigung 0°



Neigung 180°



Messbereich 0...360°



Neigung 0°

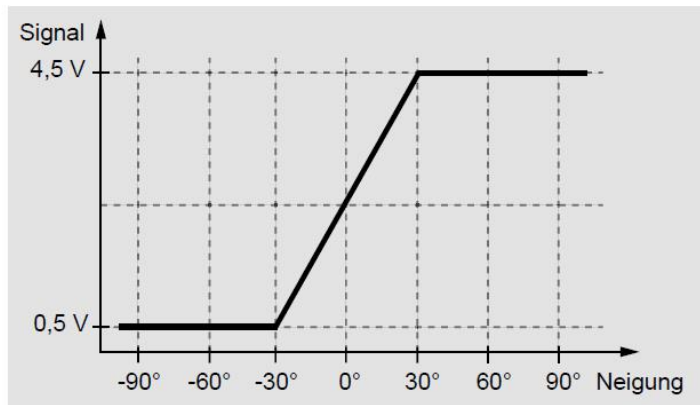


Neigung 360°

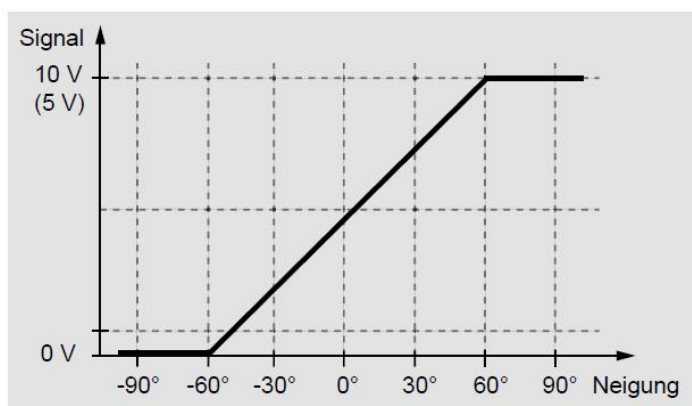


3.3.3 Analoge Ausgangssignale 2-dimensional

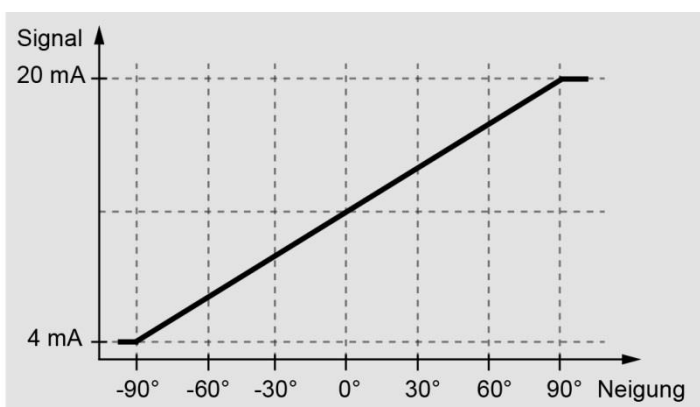
Messbereich $\pm 30^\circ$ / Einbaulage Horizontal



Messbereich $\pm 60^\circ$ / Einbaulage Vertikal



Messbereich $\pm 90^\circ$ / Einbaulage Horizontal



3.3.4 Analog-Ausgang mit Messbereichsüberwachung (Option: /4822)

Bei Sensoren mit der Option /4822 Messbereichsüberwachung springt der Wert des Ausgangssignals auf einen höheren bzw. niedrigeren Wert im Vergleich zur Nennspannung oder Nennstrom.

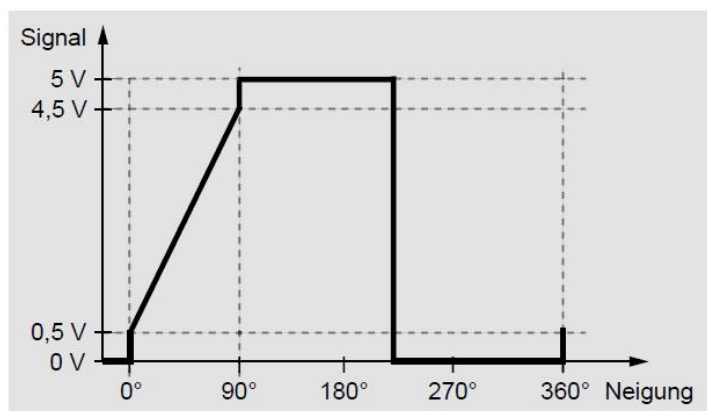
Ausserhalb des Messbereichs springt der Ausgabewert bei der Hälfte des Drehwinkels (vgl. 3.3.1 Analoge Ausgangssignale) vom maximalen zum minimalen Signalwert. Wird der Sensor entgegengesetzt gedreht, springt der Ausgabewert vom minimalen zum maximalen Signalwert.

Übersicht Ausgangssignale

Analog Schnittstelle	Ausgang Unterschreitung	Ausgang Überschreitung	Diagnose Ausserhalb des Bereichs
0...5 V	0 V	5,5 V	Überschreitung
0...10 V	0 V	11 V	Überschreitung
4...20 mA	2 mA	22 mA	Unterschreitung, Überschreitung
0...20 mA	0 mA	22 mA	Überschreitung
0...24 mA	0 mA	24 mA	Keine
0,5...4,5 V	0 V	5 V	Unterschreitung, Überschreitung

Analog-Ausgang mit Messbereichsüberwachung 1-dimensional

Messbereich 0...90° / 0,5...4,5V



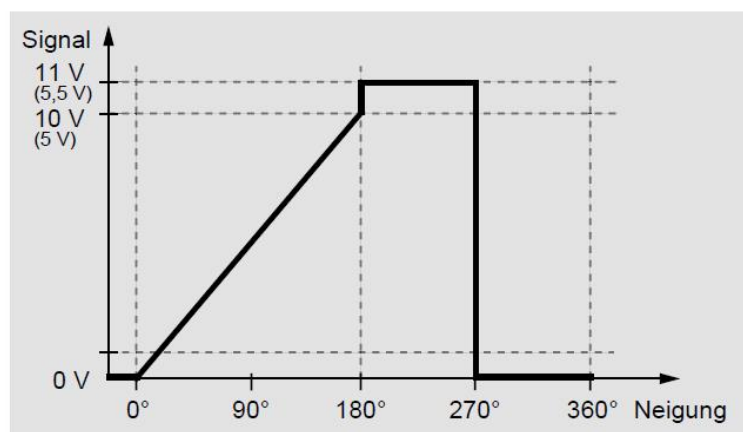
Neigung 0°



Neigung 90°



Messbereich 0...180° / 0...10 V (0...5 V)

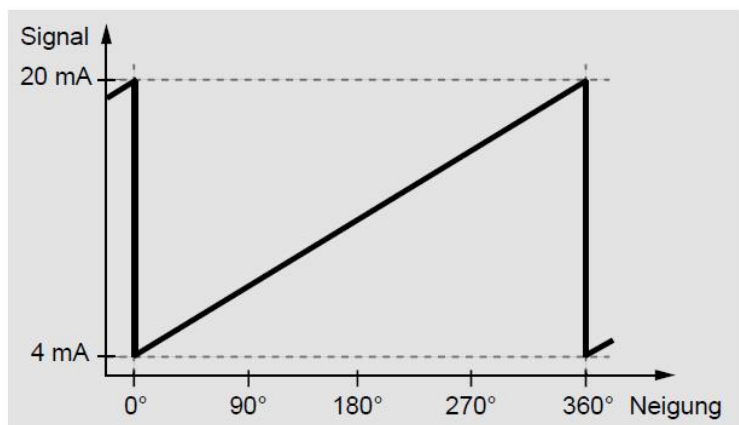


Neigung 0°



Neigung 180°



Messbereich 0...360° / 4...20 mA


Neigung 0°

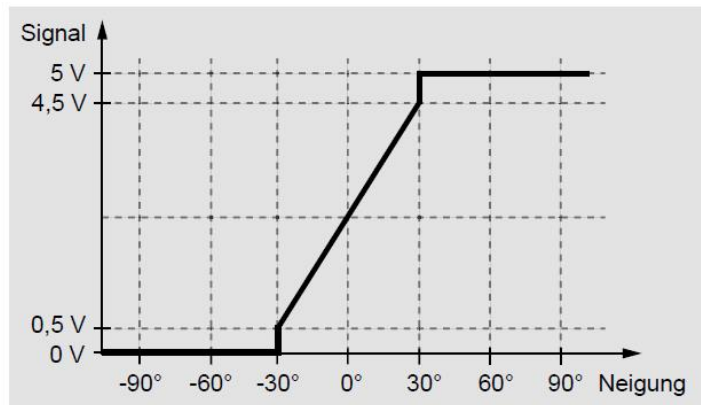


Neigung 360°

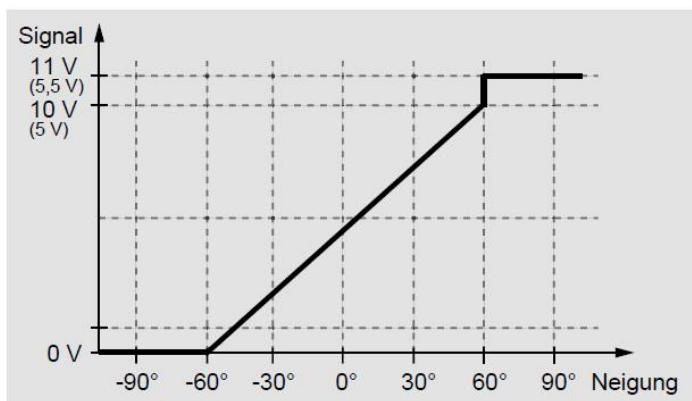


Analog-Ausgang mit Messbereichsüberwachung 2-dimensional

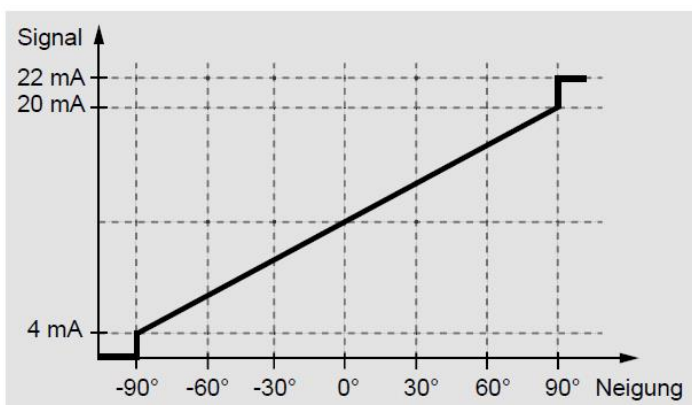
Messbereich $\pm 30^\circ$ / Einbaulage Horizontal / 0,5...4,5V



Messbereich $\pm 60^\circ$ / Einbaulage Vertikal / 0...10 V (0...5 V)



Messbereich $\pm 90^\circ$ / Einbaulage Horizontal / 4...20 mA




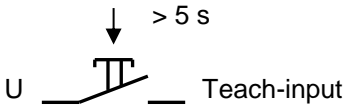



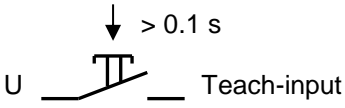



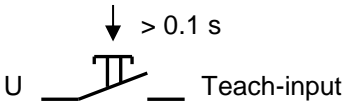
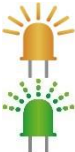
3.4 2-Punkt-Teach

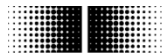
Der 2-Punkt-Teach ist ausschließlich bei einem 1-dimensionalen Neigungssensor mit einem Messbereich von 0...360° integriert.




Beim 2-Punkt-Teach wird der Messbereich anhand eines minimalen und maximalen Positionswertes manuell definiert. Innerhalb des Messbereichs gibt der Neigungssensor veränderliche analoge Signalwerte aus. Außerhalb des Messbereichs springt der Ausgabewert bei der Hälfte des Drehwinkels (vgl. 3.3.1 Analoge Ausgangssignale) vom maximalen zum minimalen Signalwert. Wird der Sensor entgegengesetzt gedreht, springt der Ausgabewert vom minimalen zum maximalen Signalwert.

Zum Aktivieren des Teach-Vorgangs ist der Pin 5 Teach-Input mit HIGH-Pegel ($\geq 0,7 \cdot V_s$) zu belegen (vgl. 4.1 Elektrischer Anschluss). Die beiden Teach-Positionen müssen einen unterschiedlichen Drehwinkel von $>5^\circ$ voneinander aufweisen.

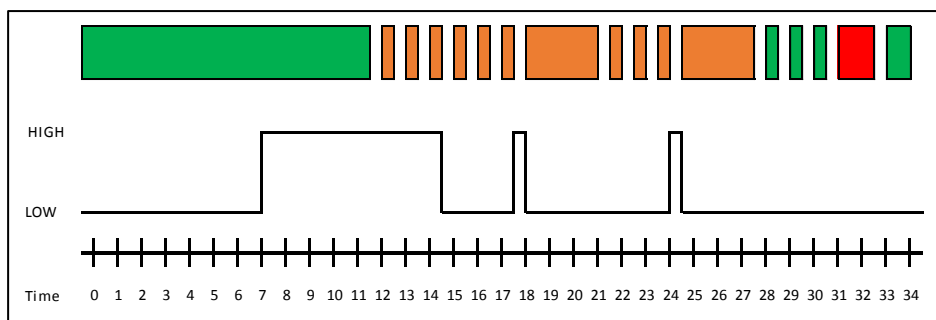
3.4.1 Ablauf Teach-Vorgang

Aktion	LED Status	Beschreibung
Ausgangssituation		DUO-LED leuchtet grün
Aktivierung 		Teach-Vorgang innerhalb von 5 Minuten nach dem Einschalten starten. Teach-Eingang für >5 Sekunden auf HIGH-Pegel ($\geq 0,7 \cdot V_s$) setzen. DUO-LED: Oszilliert nach 5 Sekunden orange.
Sensor auf Position 1 bewegen 		Neigungssensor auf die Position bewegen, an der min. Spannung / Strom ausgegeben werden soll.
Position 1 bestätigen 		Teach-Eingang für $>0,1$ Sekunden auf HIGH-Pegel setzen. DUO-LED: Leuchtet 3 Sekunden orange und oszilliert anschließend.
Sensor auf Position 2 bewegen 		Neigungssensor in die Position bewegen, an der min. Spannung / Strom ausgegeben werden soll. Der Abstand zwischen beiden Positionen muss $> 5^\circ$ betragen. Die Drehrichtung Teach-Vorgang entspricht der applikativen Drehrichtung.
Position 2 bestätigen 		Teach-Eingang für $>0,1$ Sekunden auf HIGH-Pegel setzen. DUO-LED: Leuchtet 3 Sekunden orange und oszilliert anschließend 3x grün.



Normalbetrieb	 	Innerhalb des Messbereichs DUO-LED: Leuchtet grün. Ausserhalb des Messbereichs DUO-LED: Leuchtet rot.
Fehler Teach-Vorgang		Falls der Messbereich nicht eingehalten wird bzw. die Grenzen zu dicht beieinander sind ($>5^\circ$), ist der Teach-Vorgang nicht erfolgreich und muss wiederholt werden. DUO-LED: Oszilliert 3 x rot.

3.4.2 Zeitdiagramm Ablauf 2-Punkt-Teach



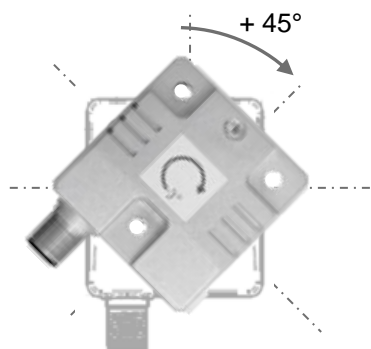
3.5 Nullsetzen

Die Neigungssensoren mit den Messbereichen 0...90°, 0...120°, 0...180° und 0...270° haben die Funktion Nullsetzen. Durch das Nullsetzen entspricht der Ausgabewert an der definierten Position einer Neigung von 0°.

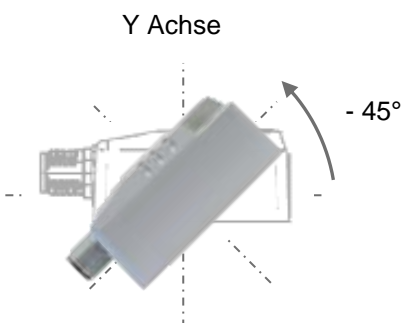
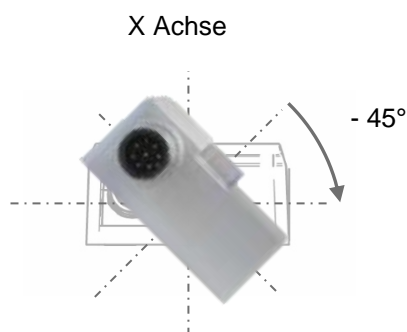
Zum Aktivieren des Nullsetz-Vorgangs ist der Pin 5 (Teach-Input) mit HIGH-Pegel ($\geq 0,7 \cdot V_s$) für >250 ms zu belegen (vgl. 4.1 Elektrischer Anschluss).

Bei einem 2-dimensionalen Neigungssensor wirkt sich das Nullsetzen auf beide Achsen (X/Y) aus.

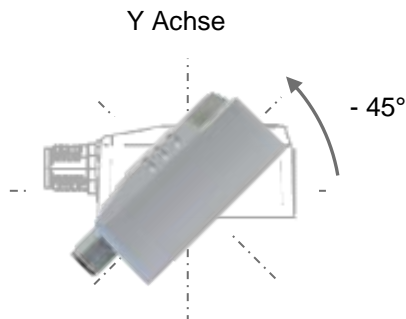
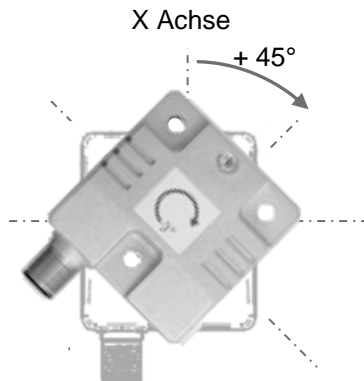
1-dimensional:




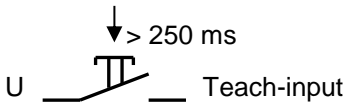
2-dimensional - horizontale Einbaulage:



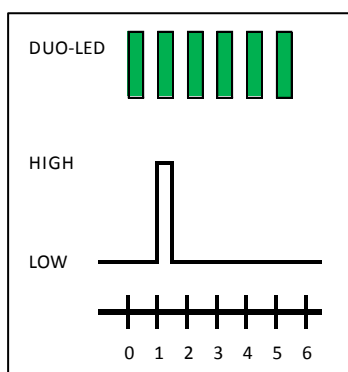
2-dimensional - vertikale Einbaulage:



3.5.1 Ablauf Nullsetzen


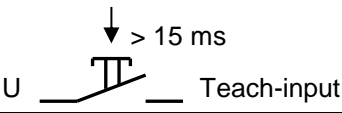




Aktion	LED Status	Beschreibung
Ausgangssituation		LED leuchtet grün
Aktivierung 		Teach-Eingang für >250 ms auf HIGH-Pegel setzen ($\geq 0,7 \cdot +V_s$). Neigungswert des Sensors ist anschließend = 0°

3.5.2 Zeitdiagramm Ablauf Nullsetzen

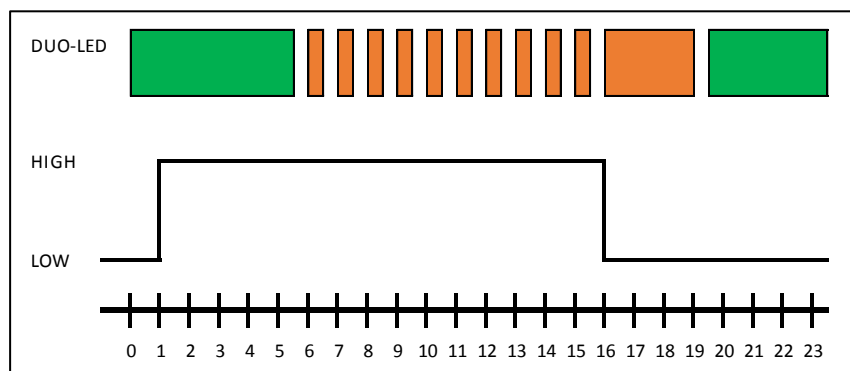


3.6 Werkseinstellungen zurücksetzen

3.6.1 Ablauf Werkseinstellungen zurücksetzen

Aktion	LED Status	Beschreibung
Ausgangssituation		LED leuchtet grün
Aktivierung 		Teach-Eingang für >15 Sekunden auf HIGH-Pegel setzen. DUO-LED: Oszilliert nach 5 Sekunden orange
Vorgang beenden		Teach-Eingang auf LOW-Pegel setzen. DUO-LED: Leuchtet für 3 Sekunden orange
Operational-Modus	 	DUO-LED: Leuchtet wie im Operational-Modus

3.6.2 Zeitdiagramm Ablauf Werkseinstellungen zurücksetzen

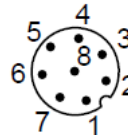


4 Anschlussbelegung und Inbetriebnahme

4.1 Elektrischer Anschluss

4.1.1 Anschlussbelegung 1-dimensional

M12 Flanschdose, 8-polig

Pin	Belegung	Beschreibung	M12-Stecker (Stift), A-codiert
1	+Vs	Betriebsspannung	
2	GND	Masseanschluss bezogen auf +Vs	
3	OUT	Ausgang	
4	d.u.	Nicht benutzen	
5	Teach	Teach-Eingang	
6	d.u.	Nicht benutzen	
7	d.u.	Nicht benutzen	
8	A_GND	Masseanschluss bezogen auf Analog	

Klemmen mit gleicher Bezeichnung sind intern verbunden und funktionsidentisch. Diese internen Klemmverbindungen Vs-Vs / GND-GND dürfen mit max. je 1 A belastet werden.

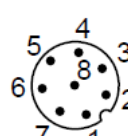
Kabel

Aderfarbe	Belegung	Beschreibung
Weiss	+Vs	Betriebsspannung
Braun	GND	Masseanschluss bezogen auf +Vs
Grün	OUT	Ausgang
Gelb	d.u.	Nicht benutzen
Grau	Teach	Teach-Eingang
Rosa	d.u.	Nicht benutzen
Blau	d.u.	Nicht benutzen
Rot	A_GND	Masseanschluss bezogen auf Analog

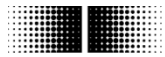
Adern mit gleicher Bezeichnung sind intern verbunden und funktionsidentisch. Diese internen Adern Vs-Vs / GND-GND dürfen mit max. je 1 A belastet werden.

4.1.2 Anschlussbelegung 2-dimensional

M12 Flanschdose, 8-polig

Pin	Belegung	Beschreibung	M12-Stecker (Stift), A-codiert
1	+Vs	Betriebsspannung	
2	GND	Masseanschluss bezogen auf +Vs	
3	OUT_Y	Ausgang	
4	OUT_Y	Ausgang	
5	Teach	Teach-Eingang	
6	d.u.	Nicht benutzen	
7	d.u.	Nicht benutzen	
8	A_GND	Masseanschluss bezogen auf Analog	

Klemmen mit gleicher Bezeichnung sind intern verbunden und funktionsidentisch. Diese internen Klemmverbindungen Vs-Vs / GND-GND dürfen mit max. je 1 A belastet werden.



Kabel

Aderfarbe	Belegung	Beschreibung
Weiss	+Vs	Betriebsspannung
Braun	GND	Masseanschluss bezogen auf +Vs
Grün	OUT_X	Ausgang
Gelb	OUT_Y	Ausgang
Grau	Teach	Teach-Eingang
Rosa	d.u.	Nicht benutzen
Blau	d.u.	Nicht benutzen
Rot	A_GND	Masseanschluss bezogen auf Analog

Adern mit gleicher Bezeichnung sind intern verbunden und funktionsidentisch. Diese internen Adern Vs-Vs / GND-GND dürfen mit max. je 1 A belastet werden.

4.2 Anzeigeelemente (LED Statusanzeige)

Auf der Gehäuseoberseite ist eine DUO-LED integriert.

4.2.1 LED grün

LED Anzeige	Status	Beschreibung
Blinkt	Teach-Vorgang	Siehe Tech-Vorgang
An	Normalbetrieb	Lage des Neigungssensors ist innerhalb des Messbereichs
Aus	Power off	

4.2.2 LED rot

LED Anzeige	Status	Beschreibung
Blinkt langsam	Teach-Vorgang	Siehe Tech-Vorgang
An	Ausserhalb des Messbereichs	Lage des Neigungssensors ist ausserhalb des Messbereichs
Aus	Kein Fehler	

4.2.3 LED orange

LED Anzeige	Status	Beschreibung
Blinkt langsam	Teach Modus an	Neigungssensor kann für Teach-Punkt positioniert werden.
An	Teachvorgang erfolgreich	Neigungssensor hat Teach-Punkt gespeichert.
Aus	Tech Modus aus	Neigungssensor ist in Operational-Modus

4.2.4 Verhalten DUO-LED im Normalbetrieb

Beispiel des Verhaltens der DUO-LED bei 2-Punkt-Teach mit den Positionen min. 315° und max. 90°.

