R67029.0001 Index 4

Handbuch

Neigungssensor IN81

Neigungssensor 1-dimensional
Neigungssensor 2-dimensional

Analog output

wir geben Impulse

Herausgeber	Kübler Group, Fritz Kübler GmbH Schubertstr. 47 78054 Villingen-Schwenningen Deutschland www.kuebler.com
Applikationssupport	Tel. +49 7720 3903-849 Fax +49 7720 21564 support@kuebler.com
Dokumenten-Nr.	**R67029.0001**
Dokumenten-Titel	Handbuch
Sprachversion	Deutsch (DE) - Deutsch ist die Originalversion
Ausgabedatum	12.01.2018, Index 4

Copyright	©2018, Kübler Group, Fritz Kübler GmbH
Rechtliche Hinweise	Sämtliche Inhalte dieser Gerätebeschreibung unterliegen den Nutzungs- und Urheberrechten der Fritz Kübler GmbH. Jegliche Vervielfältigung, Veränderung, Weiterverwendung und Publikation in anderen elektronischen oder gedruckten Medien, sowie deren Veröffentlichung im Internet, bedarf einer vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Fritz Kübler GmbH.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Sicherheits- und Warnhinweise

1. Technische Details und Eigenschaften....2
1.1 Arbeitstemperaturbereich 2
1.2 Versorgungsspannung und Stromverbrauch....2
1.3 Bürde am Ausgang / max. Ausgangsstrom....2
1.4 Hardware-Eigenschaften 3
1.5 Funktions- / Status- und Diagnostikanzeige....3
1.6 Unterstützte Standard Messbereiche....3
1.7 Unterstützte Standard Funktionen 3
1.8 Optionale Funktionen 3
1.9 Orientierung....4

2. Elektrische Installation – Versorgungsspannung 5
2.1 Elektrische Installation....5
2.2 Anschlussbelegung 6

3. Funktions- und Status LED....8
3.1 LED Anzeige im Normalbetrieb....8
3.2 LED Anzeige bei Preset....8
3.3 LED Anzeige im Programmiermodus....9
3.4 LED Anzeige im Skalierungsmodus: Analog-Messbereich....9
3.5 LED Anzeige im Skalierungsmodus: Schaltausgänge (OPTIONAL) 10
3.6 LED Anzeige im Einstellmodus des Sensorfilters....10

4. Standardfunktion....11
4.1 1-dimensionaler Neigungssensor 11
4.2 2-dimensionaler Neigungssensor 12

5. Übersicht Benutzereinstellungen....13

6. Benutzereinstellungen 14
6.1 Presetfunktion 14
6.2 Skalierung analoger Messbereich....15
6.3 Setzen der Schaltausgänge....19
6.4 Einstellung des Sensorfilters 21
6.5 Rücksetzen in Werkseinstellungen 22

7. Sensorfilter 23

8. Einschränkung Presetfunktion beim 2-dimensionalen Neigungssensor 26

9. Timeout im Programmiermodus.....27

10. Skalierungsverhalten des analogen Messbereichs des 1-dimensionalen Neigungssensors 28

Verwendete Sicherheits- und Warnhinweise

GEFAHR	Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Gefahr“ bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

WARNUNG	Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Warnung“ bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

VORSICHT	Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Vorsicht“ bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

HINWEIS	Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb.

SAFETY INSTRUCTION	Ein Sicherheitshinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren. Lesen und befolgen Sie Sicherheitshinweise sorgfältig.

1. Technische Details und Eigenschaften

1.1 Arbeitstemperaturbereich

-40 … +85°C

1.2 Versorgungsspannung und Stromverbrauch

Ausgang:

4 … 20 mA:	10 … 30 VDC max. 40,0 mA [1)]
0 … 10 V:	15 … 30 VDC max. 40,0 mA [1)]
0 … 5 V:	10 … 30 VDC max. 40,0 mA [1)]
0,1 … 4,9 V:	10 … 30 VDC max. 40,0 mA [1)]
0,5 … 4,5 V :	10 … 30 VDC max. 40,0 mA [1)]

1.3 Bürde am Ausgang / max. Ausgangsstrom

Ausgang:

4 … 20 mA:	bei 10 VDC max. 200 Ohm
	bei 24 VDC max. 900 Ohm
	bei 30 VDC max. 1,2 kOhm

1 kOhm Lastwiderstand / max. 10 mA Ausgangsstrom:
0 … 10 V/
0 … 5 V/
0,1 … 4,9 V/
0,5 … 4,5 V

[1)] Max. 270 mA bei Volllast auf beiden Schaltausgängen.

1.4 Hardware-Eigenschaften

2-dimensional Sensor: Messbereich pro Achse	max. ± 85°
1-dimensional Sensor: Messbereich pro Achse	max. ± 180° (0 … 360°)
Auflösung Analogausgang (D/A)	4096 steps (12 bit)
Interner Zyklus	20 ms
Einschwingzeit	1 ms

Tabelle 1

1.5 Funktions- / Status- und Diagnostikanzeige

Mittels RGB LED (rot/grün/blau + Mischfarben: violett / orange)

1.6 Unterstützte Standard Messbereiche

- 0 … 10 V
- 0 … 5 V
- 0,1 … 4,9 V
- 0,5 … 4,5 V
- 4 … 20 mA

1.7 Unterstützte Standard Funktionen

- Skalierung des analogen Messbereichs pro Messachse
- Sensorfilter einstellbar in 7 Stufen
- Presetfunktion (ausgenommen bei Messbereich: 2-dimensional ± 85°)
- Rücksetzen in Werkseinstellungen

1.8 Optionale Funktionen

- 2 einstellbare Schaltausgänge

1.9 Orientierung

1-dimensional 0 … 360°

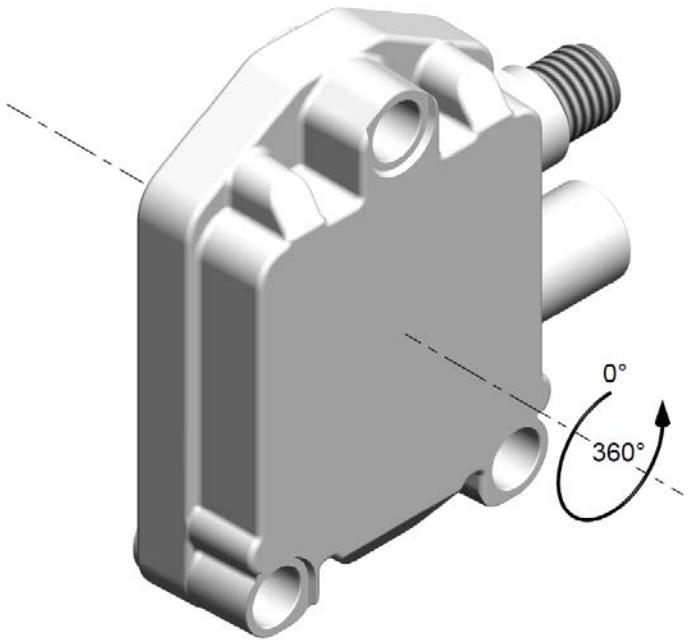


Abbildung 1

2-dimensional ±85°

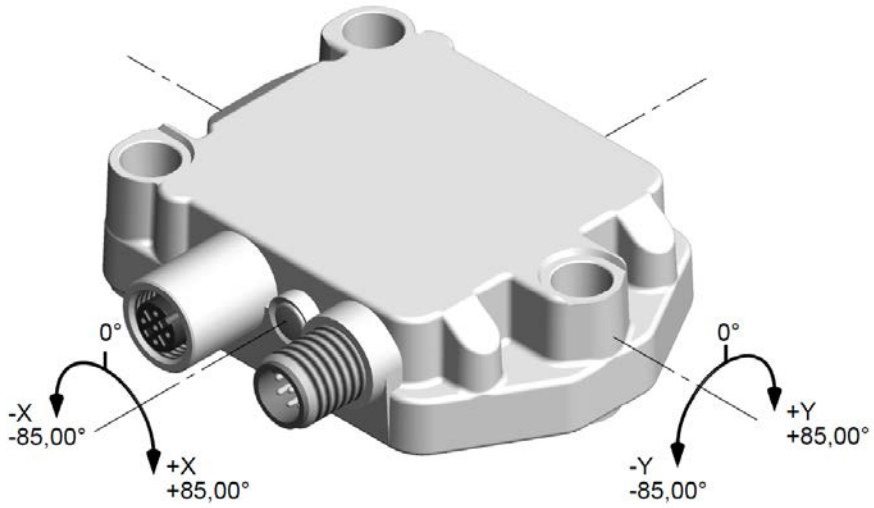


Abbildung 2

2. Elektrische Installation – Versorgungsspannung

Dieses Kapitel informiert Sie über die Elektroinstallation, Konfiguration und Inbetriebnahme des Neigungssensors IN81 analog U/I.

Abbildung 3

2.1 Elektrische Installation

HINWEIS	**Schalten Sie die Anlage spannungsfrei!** Bitte beachten Sie, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist. Zur Elektroinstallation benötigen Sie Anschlussstecker oder Verbindungskabel (siehe Datenblatt).

2.2 Anschlussbelegung

1-dimensional

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
1 Strom	1	Signal:	0 V	+V	Iout+	Iout-	$\overline{\text{Iout+}}$	$\overline{\text{Iout-}}$	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
1 Strom	3	Signal:	0 V	+V	Iout+	Iout-	$\overline{\text{Iout+}}$	$\overline{\text{Iout-}}$	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8
		Option Schaltausgänge – M12 Stecker, 5-polig								
		Signal:	n.c.	DO1	DO2	n.c.	0 V			
		Pin:	1	2	3	4	5			

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
2, 3, 4, 5 Spannung	1	Signal:	0 V	+V	Uout+	Uout-	$\overline{\text{Uout+}}$	$\overline{\text{Uout-}}$	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
2, 3, 4, 5 Spannung	3	Signal:	0 V	+V	Uout+	Uout-	$\overline{\text{Uout+}}$	$\overline{\text{Uout-}}$	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8
		Option Schaltausgänge – M12 Stecker, 5-polig								
		Signal:	n.c.	DO1	DO2	n.c.	0 V			
		Pin:	1	2	3	4	5			

Tabelle 2

2-dimensional

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
1 Strom	1	Signal:	0 V	+V	Iout+X	Iout-X	Iout+Y	Iout-Y	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
1 Strom	3	Signal:	0 V	+V	Iout+X	Iout-X	Iout+Y	Iout-Y	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8
		Option Schaltausgänge – M12 Stecker, 5-polig								
		Signal:	n.c.	DO1	DO2	n.c.	0 V			
		Pin:	1	2	3	4	5			

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
2, 3, 4, 5 Spannung	1	Signal:	0 V	+V	Uout+X	Uout-X	Uout+Y	Uout-Y	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8

Schnittstelle	Anschlussart	M12 Stecker, 8-polig								
2, 3, 4, 5 Spannung	3	Signal:	0 V	+V	Uout+X	Uout-X	Uout+Y	Uout-Y	Teach 1	Teach 2
		Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8
		Option Schaltausgänge – M12 Stecker, 5-polig								
		Signal:	n.c.	DO1	DO2	n.c.	0 V			
		Pin:	1	2	3	4	5			

Tabelle 3

+V:	Versorgungsspannung +V DC
0V	GND der Versorgungsspannung (0V)
Uout+ X	Spannungsausgang X-Achse
Uout- X	GND für Spannungsausgang X-Achse
Uout+ Y	Spannungsausgang Y-Achse
Uout- Y	GND für Spannungsausgang Y-Achse
Uout+	Spannungsausgang 1-achsige Ausführung
Uout-	GND für Spannungsausgang 1-achsige Ausführung
$\overline{\text{Uout +}}$	Invertierter Spannungsausgang 1-achsige Ausführung
$\overline{\text{Uout -}}$	GND für invertierten Spannungsausgang 1-achsige Ausführung
Iout+ X	Stromausgang X-Achse
Iout- X	GND für Stromausgang X-Achse
Iout+ Y	Stromausgang Y-Achse
Iout- Y	GND für Stromausgang Y-Achse
Iout+	Stromausgang, 1-achsige Ausführung
Iout-	GND für Stromausgang, 1-achsige Ausführung
$\overline{\text{Iout+}}$	Invertierter Stromausgang, 1-achsige Ausführung
$\overline{\text{Iout -}}$	GND für invertierten Stromausgang, 1-achsige Ausführung
Teach 1	Eingang 1 für versch. Teachfunktionen
Teach 2	Eingang 2 für versch. Teachfunktionen
DO1	Digitaler Ausgang 1
DO2	Digitaler Ausgang 2

HINWEIS	**Verbinden Sie den Schirm mit dem Gehäuse des Encoders.** Montieren Sie alle Kabel wenn möglich mit Zugentlastung. Überprüfen Sie die maximale Versorgungsspannung am Gerät.

3. Funktions- und Status LED

Das Gerät verfügt über **eine RGB** LED zur Anzeige von Status und Fehlernachrichten.

3.1 LED Anzeige im Normalbetrieb

Anzeige	RGB LED	Bedeutung	Zusatz
LED aus		Gerät wird nicht mit Spannung versorgt	
Grün dauerhaft		Normalbetrieb	
Rot blinkend dauerhaft		Systemfehler	Kontaktieren Sie den Service

Tabelle 4

3.2 LED Anzeige bei Preset

Anzeige	RGB LED	Bedeutung	Zusatz
Grün **6 x blinkend**	6 x	Preset erfolgreich für Messachse 1 durchgeführt	
Orange **6 x blinkend**	6 x	Preset erfolgreich für Messachse 2 durchgeführt	**Nur bei Neigungssensor mit 2 Messachsen verfügbar!**
Rot **6 x blinkend**	6 x	Preset **NICHT** erfolgreich	Preset außerhalb des zulässigen Messbereichs

Tabelle 5

3.3 LED Anzeige im Programmiermodus

Anzeige	RGB LED	Bedeutung	Zusatz
Orange » Violett » Blau wiederholende Abfolge		Sie befinden sich im Programmiermodus	
Rot » Grün » Blau einmalige Abfolge		Das Gerät wird in Werkseinstellung zurückgesetzt	
Orange » Violett wiederholende Abfolge		Sie befinden sich im Skaliermodus für den Analogmessbereich oder Schaltausgänge	
Orange blinkend dauerhaft		Sie befinden sich im Skaliermodus des Analogmessbereichs	
Violett blinkend dauerhaft		Sie befinden sich im Skaliermodus der Schaltausgänge	
Grün 6 x blinkend	6 x	Benutzereingabe über Teach-eingang erkannt und erfolgreich durchgeführt	
Rot 6 x blinkend	6 x	Benutzereingabe über Teach-eingang abgewiesen!	Bsp. zu kleiner Messbereich gewählt

Tabelle 6

3.4 LED Anzeige im Skalierungsmodus: Analog-Messbereich

Anzeige	RGB LED	Bedeutung	Zusatz
Grün » Orange wiederholende Abfolge		Sie haben Messachse 1 ausgewählt um deren Analogmessbereich zu skalieren.	
Rot » Orange wiederholende Abfolge		Sie haben Messachse 2 ausgewählt um deren Analogmessbereich zu skalieren.	**Nur bei Neigungssensor mit 2 Messachsen verfügbar!**

Tabelle 7

3.5 LED Anzeige im Skalierungsmodus: Schaltausgänge (OPTIONAL)

Anzeige	RGB LED	Bedeutung	Zusatz
Grün » Violett wiederholende Abfolge		Sie haben Messachse 1 ausgewählt um deren Schaltausgang einzustellen	
Rot » Violett wiederholende Abfolge		Sie haben Messachse 2 ausgewählt um deren Schaltausgang einzustellen	**Nur bei Neigungssensor mit 2 Messachsen verfügbar!**

Tabelle 8

3.6 LED Anzeige im Einstellmodus des Sensorfilters

Anzeige	RGB LED	Bedeutung	Zusatz
Blau dauerhaft		Sensorfilter = OFF	
Blau blinkend 1 x	1 x	Sensorfilter = 0,1 Hz	
Blau blinkend 2 x	2 x	Sensorfilter = 0,3 Hz	
Blau blinkend 3 x	3 x	Sensorfilter = 0,5 Hz	
Blau blinkend 4 x	4 x	Sensorfilter = 1,0 Hz	
Blau blinkend 5 x	5 x	Sensorfilter = 2,0 Hz	
Blau blinkend 6 x	6 x	Sensorfilter = 5,0 Hz	
Blau blinkend 7 x	7 x	Sensorfilter = 10,0 Hz	

Tabelle 9

4. Standardfunktion

4.1 1-dimensionaler Neigungssensor

Der einachsige Neigungssensor wird werksseitig mit einem Messbereich von 0 … 360° ausgestattet. Je nach gewähltem analogem Ausgangstyp, wird ein lineares Ausgangssignal an den Analogausgängen ausgegeben.

- **Analogausgang 1:**
  - ansteigendes Messsignal bei positiver Bewegungsrichtung.
- **Analogausgang 2:**
  - invertiertes Messsignal von Analogausgang 1.
  - fallendes Messsignal bei positiver Bewegungsrichtung.

Nach 360° findet ein Überlauf auf 0° statt.

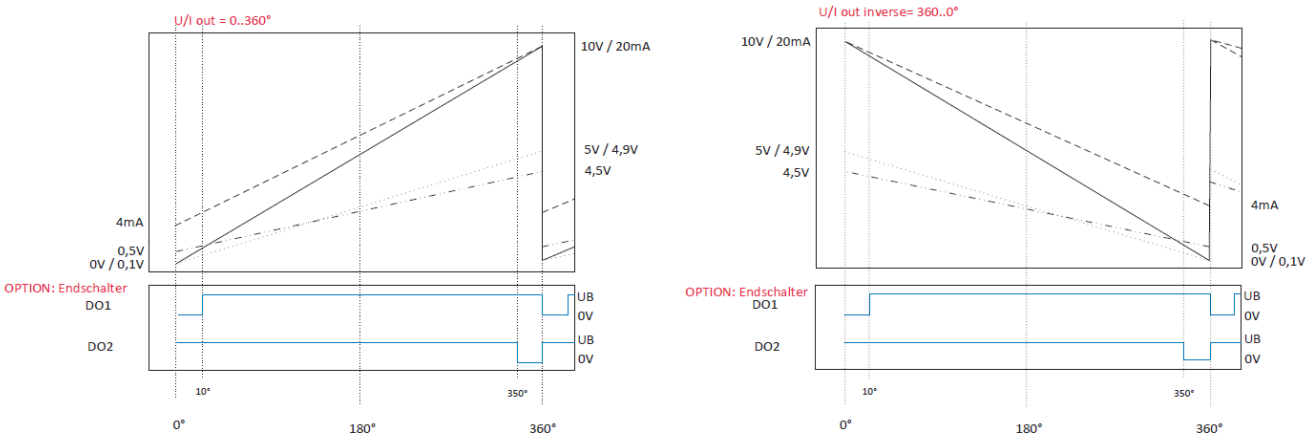


Abbildung 4

Bei einem Messbereich von 0 … 360° schalten die Schaltausgänge bei 10° / 350°!
Wird ein neuer Messbereich geteacht bzw. < 360° vom Werk eingestellt, so schalten die Schaltausgänge am Messbereichsanfang bzw. Ende.

Wird der Messbereich zwischen 0 … 360° eingegrenzt, springt der Signalwert, nach Erreichen der Hälfte des Restwerts, auf den Grundwert zurück. Dieser stellt den Grenzwert dar.

Beispiel für 0 … 180° Messbereich:

Restwert:	360° - 180° = 180°
Hälfte des Restwerts:	180° / 2 = 90°
Grenzwert:	180° + 90° = 270°

Nachdem das Signal 270° überschreitet, würde der Ausgabewert auf 0 … 0,1V zurückspringen.

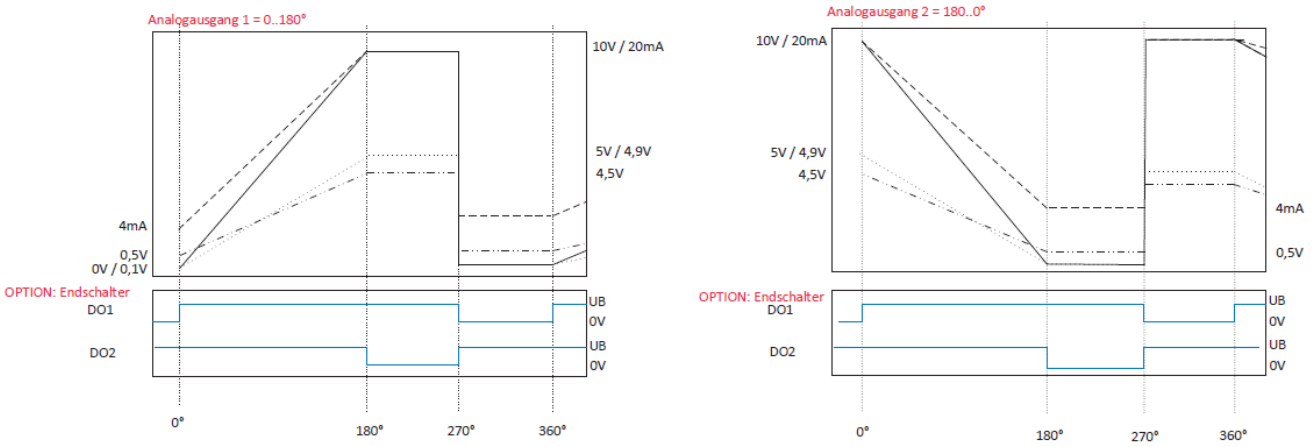


Abbildung 5

4.2 2-dimensionaler Neigungssensor

Der 2-dimensionale Neigungssensor wird werksseitig mit einem Messbereich von +/-85° ausgestattet. Je nach analogem Ausgangstyp (4 … 20mA / 0 … 10V/…) wird ein linear ansteigendes Messsignal pro Messachse ausgegeben.

Analogausgang X: Messsignal – Bewegung der Achse X

Analogausgang Y: Messsignal – Bewegung der Achse Y

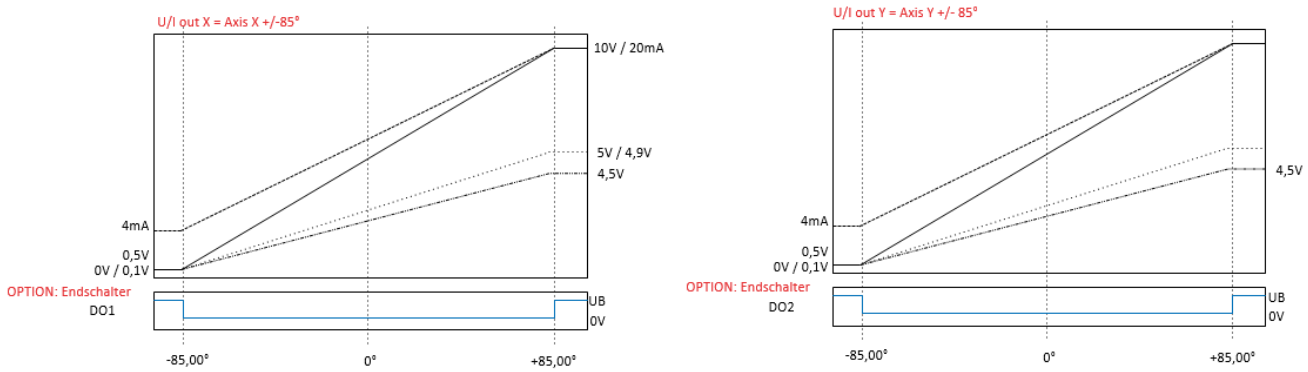


Abbildung 6

Sofern der Neigungssensor mit Endschalterfunktion ausgestattet ist, schalten die Schaltausgänge an den analogen Messbereichsgrenzen.

5. Übersicht Benutzereinstellungen

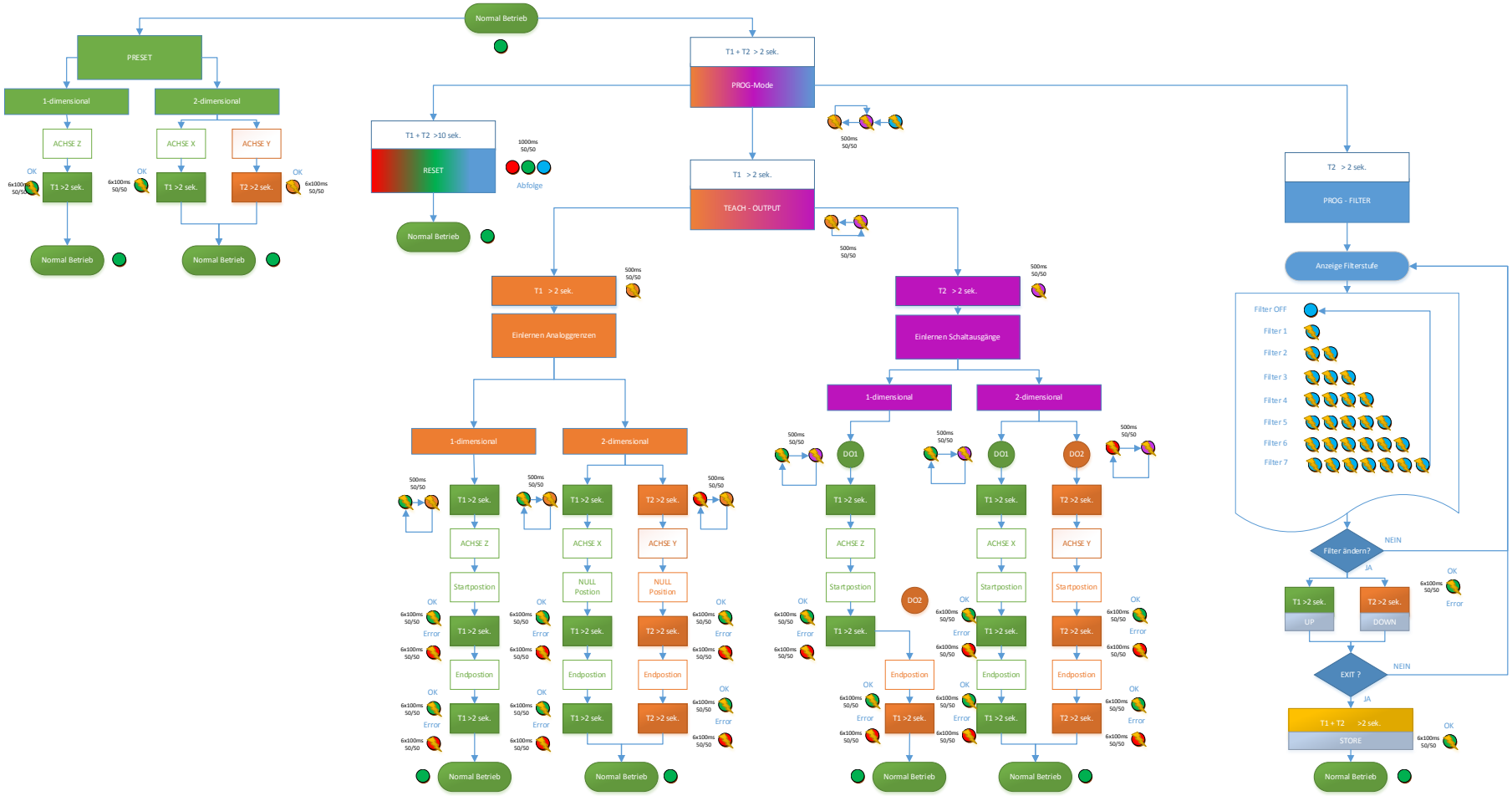


Abbildung 7

6. Benutzereinstellungen

Der Neigungssensor kann über zwei Teacheingänge an die Kundenapplikation angepasst werden.

Hierfür empfehlen wir den bei Kübler als Zubehör verfügbaren Teach-Adapter mit der Bestell-Nummer 8.0010.9000.0017 (siehe Datenblatt).

Dem Anwender stehen folgende Funktionen zur Verfügung, die über die beiden Teacheingänge bedient werden können:

- Presetfunktion (neuer Referenzpunkt setzen)
- Skalierung des analogen Messbereichs
- Setzen der Schaltpunkte der optionalen Endschalter
- Einstellen des Sensorfilters
- Rücksetzen in Werkseinstellung

6.1 Presetfunktion

1-dimensionaler Neigungssensor

Preset

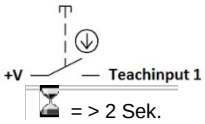
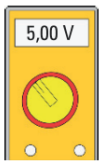
Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb
	●● 6 x	Legen Sie +V an Teachinput 1 für > 2 Sekunde. Die LED blinkt 6 x grün bei erfolgtem Preset
	● dauerhaft	Ausgangssignal von Analogausgang 1 & 2 wird auf 50% des Messbereiches gesetzt. Beispiel: Messbereich = 0…10V -> Ausgang nach Preset = 5V Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb.

Tabelle 10

2-dimensionaler Neigungssensor

Preset Achse X (bei Messbereich +/- 85º nicht verfügbar!)

Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb Achse X <= +/-15°	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen. Die Achse X befindet sich im Messbereich +/- 15°. **Außerhalb +/-15° ist kein Preset möglich!**
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	●● 6 x	Legen Sie +V an Teachinput 1 für > 2 Sekunde an. Die LED blinkt 6 x grün bei erfolgtem Preset.
5,00 V	● dauerhaft	Ausgangssignal von Analogausgang 1 wird auf 50% des Messbereiches gesetzt. Beispiel: Messbereich = 0…10V -> Ausgang nach Preset = 5V Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb.

Tabelle 11

Preset Achse Y (bei Messbereich +/- 85º nicht verfügbar!)

Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb Achse	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen. Die Achse Y befindet sich im Messbereich +/- 15°.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	●● 6 x	Legen Sie +V an Teachinput 2 für > 2 Sekunde an. Die LED blinkt 6 x orange bei erfolgtem Preset.
5,00 V	● dauerhaft	Ausgangssignal von Analogausgang 2 wird auf 50% des Messbereiches gesetzt. Beispiel: Messbereich = 0…10V -> Ausgang nach Preset = 5V Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb.

Tabelle 12

6.2 Skalierung analoger Messbereich

** Die Schaltpunkte der optionalen Schaltausgänge werden an den neu skalierten analogen Messbereich angepasst, sofern diese nicht bereits durch den Nutzer geteacht worden sind.

Anmerkung:

Die Auflösung hängt vom jeweiligen Messbereich des Sensors ab. So ergeben 12 bit bei 10° eine höhere Auflösung als 12 bit bei einem Messbereich von 45°.

Die Genauigkeiten hingegen bleiben bei jedem Messbereich gleich!

1-dimensionaler Neigungssensor

Messbereich innerhalb 0…360º skalieren

Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
+V — Teachinput 1 +V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	● ● ● > > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus des Analogmessbereichs versetzt. Die LED blinkt orange.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Die zu skalierende Messachse ist selektiert. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Grün** » **Orange** angezeigt.
		Bewegen Sie den Neigungssensor an die Startposition des gewünschten Messbereichs.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● 6 x	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Startposition des gewünschten Messbereichs wird festgehalten. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Startposition erfolgreich übernommen wurde.
		Bewegen Sie den Neigungssensor an die Endposition des gewünschten Messbereichs in **positiver Richtung**.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● 6 x	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Endposition des gewünschten Messbereichs wird festgehalten. Der neue Messbereich wird berechnet und eingestellt. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Endposition erfolgreich übernommen wurde.
	● ● 6 x	Im Fehlerfall blinkt die LED, 6 x rot. Der gewünschte Messbereich kann nicht übernommen werden. Gerät kehrt in den Normalmode zurück mit Werkseinstellungen.
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb. Der neue Messbereich ist eingestellt und dauerhaft im Gerät gespeichert.

Tabelle 13

2-dimensionaler Neigungssensor

Messbereich Achse X innerhalb +/- 85º

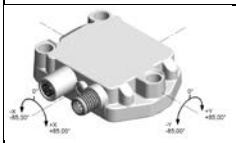
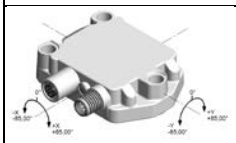
Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
+V — Teachinput 1 +V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	● ● ● > > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus des Analogmessbereichs versetzt. Die LED blinkt **Orange**.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Die zu skalierende Messachse X ist selektiert. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Grün** » **Orange** angezeigt.
		Bewegen Sie den Neigungssensor mit der Achse X an die Referenzposition des gewünschten Messbereichs. Diese Position wird als 0° festgehalten und dem Analogausgang 1, 50% des Ausgangssignals zugewiesen. Sie befinden sich hier, mittig im gewünschten Messbereich. Beispiel: Messbereich = 0…10V ➔ Ausgang = 5V ➔ Position = 0°
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● 6 x	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Referenzposition des gewünschten Messbereichs wird festgehalten. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Startposition erfolgreich übernommen wurde.
		Bewegen Sie den Neigungssensor mit der Achse X an die Endposition des gewünschten Messbereichs.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● 6 x	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Endposition des gewünschten Messbereichs wird festgehalten. Der neue Messbereich wird berechnet und eingestellt. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Endposition erfolgreich übernommen wurde.
	● ● 6 x	Im Fehlerfall blinkt die LED 6 x rot. Der gewünschte Messbereich kann nicht übernommen werden. Gerät kehrt in den Normalmode zurück mit Werkseinstellungen.
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb. Der neue Messbereich ist eingestellt und dauerhaft im Gerät gespeichert.

Tabelle 14

Messbereich Achse Y innerhalb +/- 85º

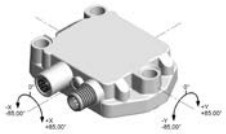
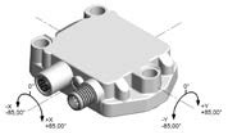
Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
+V — Teachinput 1 +V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	●●● > > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	●● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	●● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus des Analogmessbereichs versetzt. Die LED blinkt **Orange**.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	●● > >	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Die zu skalierende Messachse Y ist selektiert. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Rot** » **Orange** angezeigt.
		Bewegen Sie den Neigungssensor mit der Achse Y an die Referenzposition des gewünschten Messbereichs. Diese Position wird als 0° festgehalten und dem Analogausgang 2, 50% des Ausgangssignals zugewiesen. Sie befinden sich hier, mittig im gewünschten Messbereich. Beispiel: Messbereich = 0…10V ➔ Ausgang = 5V ➔ Position = 0°
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	●● 6 x	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Referenzposition des gewünschten Messbereichs wird festgehalten. Die blinkt 6 x grün, wenn die Startposition erfolgreich übernommen wurde.
		Bewegen Sie den Neigungssensor mit der Achse Y an die Endposition des gewünschten Messbereichs.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	●● 6 x	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Endposition des gewünschten Messbereichs wird festgehalten. Der neue Messbereich wird berechnet und eingestellt. Die blinkt 6 x grün, wenn die Endposition erfolgreich übernommen wurde.
	●● 6 x	Im Fehlerfall blinkt die LED 6 x rot. Der gewünschte Messbereich kann nicht übernommen werden. Gerät kehrt in den Normalmode zurück mit Werkseinstellungen.
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb. Der neue Messbereich ist eingestellt und dauerhaft im Gerät gespeichert.

Tabelle 15

6.3 Setzen der Schaltausgänge

1-dimensionaler Neigungssensor

Setzen der Schaltausgänge 1 & 2 innerhalb 0…360º

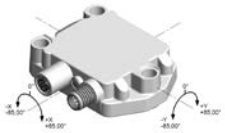
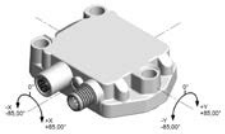
Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb Achse Y <= +/-15°	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
+V — Teachinput 1 +V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	● ● ● > > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** angezeigt.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Einstellungsmodus der Schaltausgänge versetzt. Die LED blinkt **Violett**.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● > >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Der Schaltausgang 1 für Messachse X ist selektiert. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Grün** » **Violett** angezeigt.
		Bewegen Sie den Neigungssensor an die Position, an der Schaltausgang 1 aktiviert wird, sobald diese Position unterschritten wird.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	● ● 6 x	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Schaltposition für Schaltausgang 1 wird festgehalten. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Schaltposition erfolgreich übernommen wurde.
		Bewegen Sie den Neigungssensor in **positiver Richtung** an die Position, an der Schaltausgang 2 aktiviert wird, sobald diese Position überschritten wird.

+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	6 x	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Schaltposition für Schaltausgang 2 wird festgehalten. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Schaltposition erfolgreich übernommen wurde.
	6 x	Im Fehlerfall blinkt die LED 6 x rot. Die gewünschten Schaltpositionen können nicht übernommen werden. Gerät kehrt in den Normalmode zurück mit Werkseinstellungen.
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	dauerhaft	Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb. Die neuen Schaltpositionen sind eingestellt und dauerhaft im Gerät gespeichert.

Tabelle 16

2-dimensionaler Neigungssensor

Setzen der Schaltausgänge 2 für Achse Y innerhalb +/- 85º

Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
+V — Teachinput 1 +V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	> > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	> >	Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Skalierungsmodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** angezeigt.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	> >	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Einstellungsmodus der Schaltausgänge versetzt. Die LED blinkt **Violett**.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	> >	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Der Schaltausgang 2 für Messachse Y ist selektiert. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Rot** » **Violett** angezeigt.
		Bewegen Sie den Neigungssensor mit der Achse Y an die Position, an der Schaltausgang 2 aktiviert wird, sobald diese Position unterschritten wird.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	6 x	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Schaltposition für Schaltausgang 2 wird festgehalten. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Schaltposition erfolgreich übernommen wurde.
		Bewegen Sie den Neigungssensor mit der Achse Y an die Position, an der Schaltausgang 2 aktiviert wird, sobald diese Position überschritten wird.

+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	6 x	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Schaltposition für Schaltausgang 2 wird festgehalten. Die LED blinkt 6 x grün, wenn die Schaltposition erfolgreich übernommen wurde.
	6 x	Im Fehlerfall blinkt die LED, 6 x rot. Die gewünschten Schaltpositionen können nicht übernommen werden. Gerät kehrt in den Normalmode zurück mit Werkseinstellungen.
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	dauerhaft	Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb. Die neuen Schaltpositionen sind eingestellt und dauerhaft im Gerät gespeichert.

Tabelle 17

6.4 Einstellung des Sensorfilters

Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
+V — Teachinput 1 +V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	> > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	> >	Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Einstellungsmode des Sensorfilters versetzt. Durch entsprechendes blinken der LED in **Blau**, wird die aktuell eingestellte Filterstufe angezeigt. **Dauerhaft on** = Filter off **1 x blinken** = 0,1 Hz **2 x blinken** = 0,3 Hz **3 x blinken** = 0,5 Hz **4 x blinken** = 1,0 Hz **5 x blinken** = 2,0 Hz **6 x blinken** = 5,0 Hz **7 x blinken** = 10,0 Hz
+V — Teachinput 1 = > 2 Sek.	6 x	**Inkrement Filterstufe** Teachinput 1 mit +V beschalten für > 2Sek. Filterstufe wird um +1 erhöht. Eingabe wird mit 6 x **Grün** blinken der LED bestätigt.
+V — Teachinput 2 = > 2 Sek.	6 x	**Dekrement Filterstufe** Teachinput 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Filterstufe wird um -1 verringert. Eingabe wird mit 6 x **Grün** blinken der LED bestätigt.

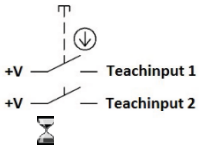
 = > 2 Sek.		**Filterstufe speichern** Teachinput 1 & 2 mit +V beschalten für > 2Sek. Eingestellte Filterstufe wird dauerhaft im Gerät gespeichert.
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich wieder im Normalbetrieb.

Tabelle 18

6.5 Rücksetzen in Werkseinstellungen

** Folgende Einstellungen werden zurückgesetzt:

- Skalierung des analogen Messbereichs der Messachsen
- Schaltausgänge
- Sensorfilter ➔ 10.0 Hz

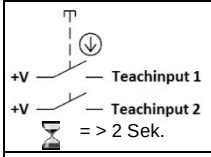
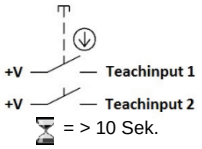
Aktion	RGB LED	Beschreibung
Ausgangszustand: Gerät im Normalbetrieb	● dauerhaft	Gerät befindet sich im Normalbetrieb und in Werkseinstellungen.
	●●● > > >	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 2Sek. Das Gerät wird in den Programmiermodus versetzt. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Orange** » **Violett** » **Blau**, angezeigt.
	●●● 1 x	Teachinput 1&2 mit +V beschalten für > 10Sek. Nach 10 Sekunden setzt sich das Gerät in Werkseinstellung zurück. Dies wird über eine wiederholende Blinkabfolge der LED **Rot** » **Grün** » **Blau**, angezeigt.

Tabelle 19

7. Sensorfilter

Filterbeschreibung 1. Ordnung :

Als Tiefpassfilter bezeichnet man in der Elektronik solche Filter, die Signalanteile mit Frequenzen unterhalb ihrer Grenzfrequenz annähernd ungeschwächt passieren lassen, Anteile mit höheren Frequenzen dagegen abschwächen.

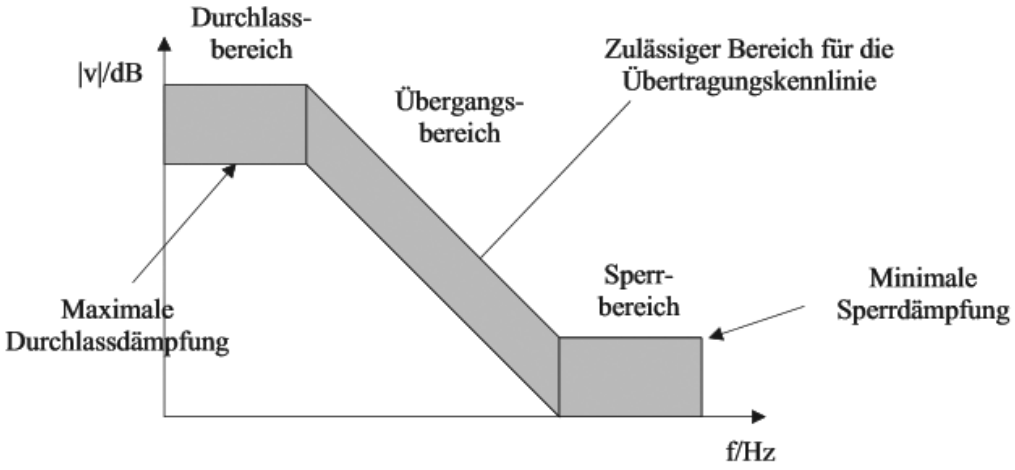


Abbildung 8

Einstellmöglichkeiten :	Filter ein/aus
Filtereinsatzfrequenz b :	**bestimmt den Einsatzpunkt des Sperrbereichs (Bereich 0,1 … 10,0 Hz)**

Filterbeschreibung 2. Ordnung :

Ein IIR-Filter wird meist mit Hilfe von Teilsystemen 2. Ordnung in der Direktform realisiert.

Die Abbildung unten zeigt das entsprechende Blockschaltbild. Ein Teilsystem besteht aus 2 Verzögerungsgliedern oder Speicherelementen, die die Zwischenwerte w0(n) enthalten, sowie den zwei Koeffizienten a01, a02 im rekursiven Teil und den drei Koeffizienten b00, b01 und b02.

Amplitudengänge und Sprungantworten:

Die folgenden Schaubilder zeigen die Amplitudengänge und Sprungantworten für die Filterwerte 0,1 … 10 Hz

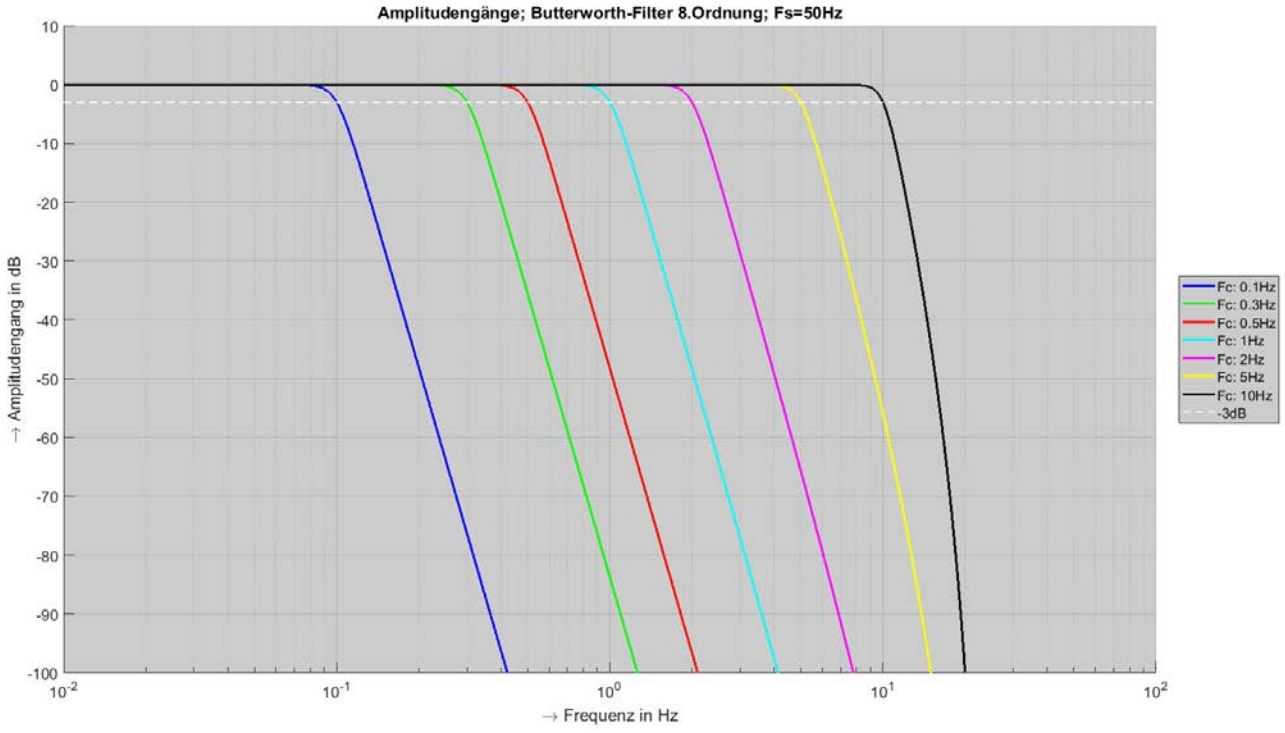


Abbildung 9

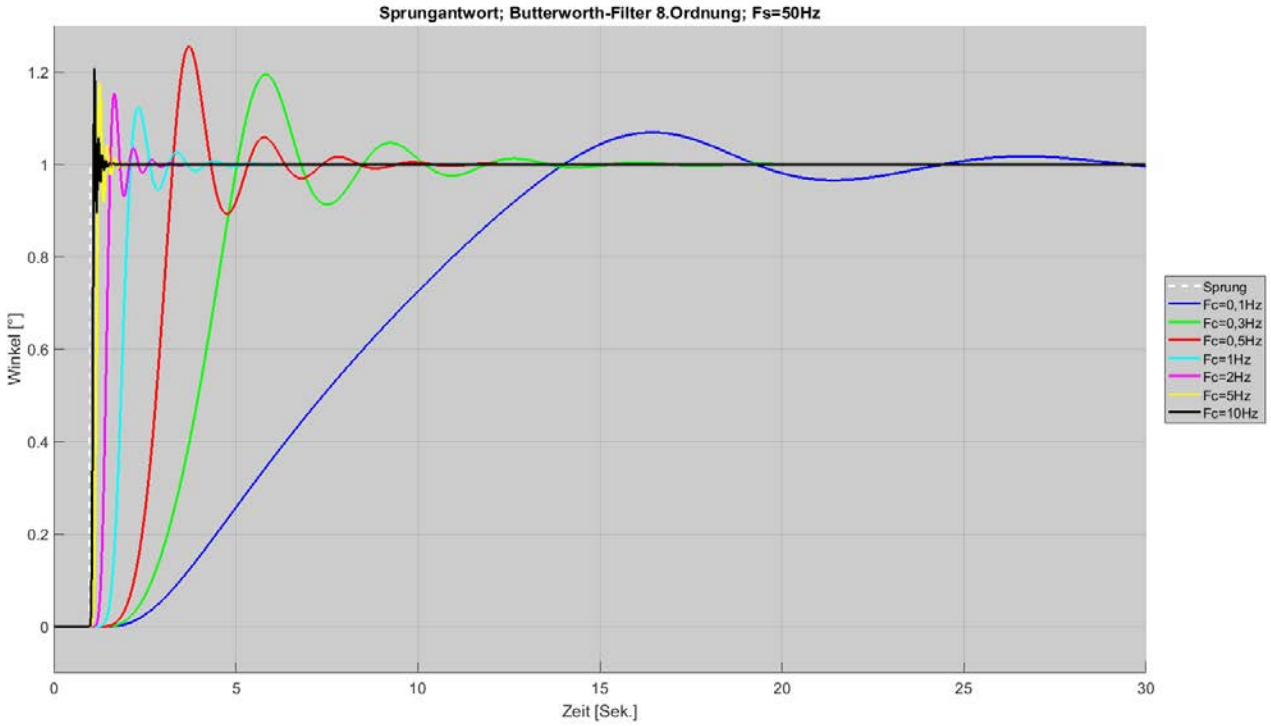
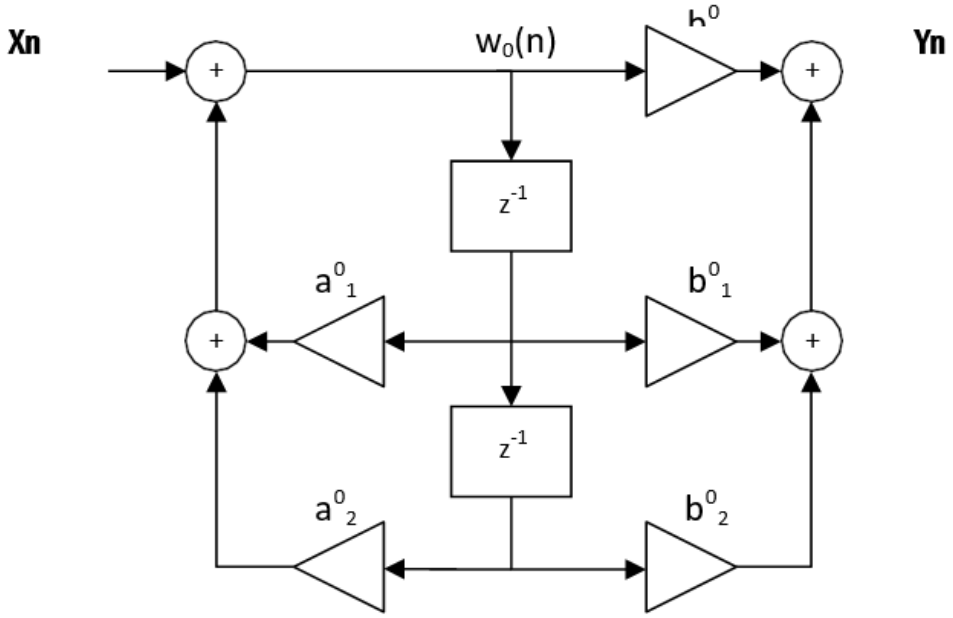


Abbildung 10

Funktionsweise

Der zweite Index (j) dient der Unterscheidung bei mehreren Teilsystemen. Ein Teilsystem wird durch die Gleichungen s.u. beschrieben. Eingesetzt werden 4 Teilsysteme 2. Ordnung, daraus ergibt sich ein Butterworthfilter 8. Ordnung.



$$w_0(n) = x(n)+a^0_1*w_0(n-1)+a^0_2*w_0(n-2)$$
$$y_0(n) = b^0_0*w_0(n)+b^0_1*w_0(n-1)+b^0_2*w_0(n-2)$$

Abbildung 11

Dabei ist X_n das Eingangssignal, Y_n ist der Filterausgang und gleichzeitig der Eingang auf ein weiteres Teilsystem.

8. Einschränkung Presetfunktion beim 2-dimensionalen Neigungssensor

Aufgrund der Einschränkung des max. Messbereichs von +/- 85,00°, kann bei einem Messbereich von > +/-70,00° keine Preset-Funktion zur Verfügung gestellt werden.

Wird ein Messbereich < +/- 70,00° gewählt, so ist in der Werkseinstellung der Preset innerhalb +/- 15,00° einmalig möglich.

Wird ein neuer analoger Messbereich durch den Nutzer skaliert, ist ebenfalls kein Preset mehr möglich.

9. Timeout im Programmiermodus

Wird der Neigungssensor durch das betätigen der Teachinputs 1&2 in den Programmiermode versetzt, aber keine weitere Funktion ausgewählt, so kehrt der Neigungssensor automatisch nach 60 Sekunden in den Normalbetrieb zurück.

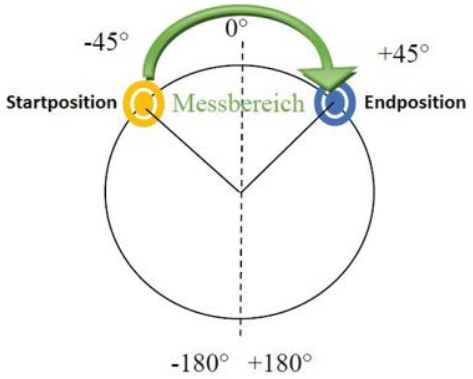
Der Neigungssensor kann auch durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung jederzeit in den Normalbetrieb zurückgesetzt werden.

10. Skalierungsverhalten des analogen Messbereichs des 1-dimensionalen Neigungssensors

Der 1-dimensionale Neigungssensor ist die Bewegungsrichtung der Messachse während des Skaliervorgangs eines neuen analogen Messbereichs entscheidend.

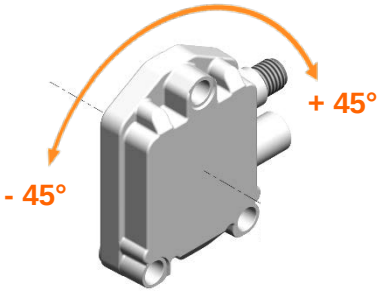
Der festgelegten Startposition wird immer der kleinste analoge Messwert zugeordnet (Beispiel 0 … 10V ➔ 0V). Der festgelegten Endposition immer der größte analoge Ausgangswert (Beispiel 0 … 10V ➔ 10V).

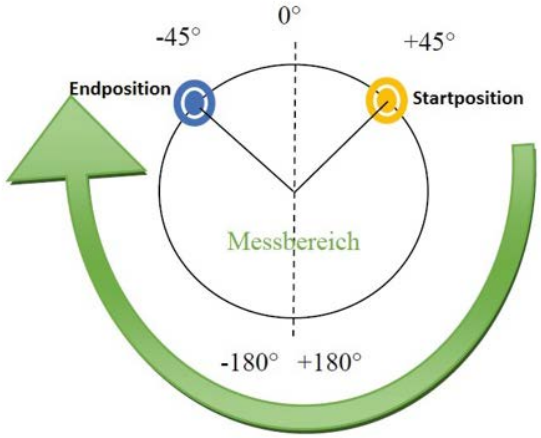
Der neu skalierte Messbereich wird immer in positiver Neigungsrichtung berechnet.



Beispiel: +/- 45° - 0-10V

-45°	=	0V
0°	=	5V
+45°	=	10V





Beispiel: +/- 135° - 0-10V

+45°	=	0V
+/- 180°	=	5V
-45°	=	10V

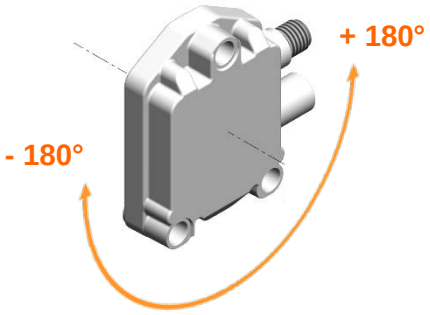


Abbildung 12

Kübler Group
Fritz Kübler GmbH
Schubertstr. 47
78054 Villingen-Schwenningen
Deutschland
Tel.: +49 7720 3903-0
Fax: +49 7720 21564
info@kuebler.com
www.kuebler.com