



**Neigungssensoren mit hoher Messgenauigkeit und integriertem 4 bis 20 mA Stromnormierverstärker zur Neigungsmessung in den Messbereichen  $\pm 10$ ,  $\pm 30$  und  $\pm 80$  Grad**

## Besonderheiten

- integrierte Sensorelektronik einschließlich Stromnormierverstärker
- normiertes 4...20mA Ausgangssignal
- elektronische Kompensierung der Empfindlichkeitstemperaturdrift
- Zweidrahtanschluss - Sensorenergieversorgung aus der Stromschleife
- linearer Kennlinienverlauf
- hohe Messgenauigkeit
- sehr kleine Linearitätsfehler
- hohe Langzeitkonstanz
- hysteresefreies Messsignal
- keine Beeinflussung durch elektromagnetische Felder
- erschütterungs- und stoßunempfindlich, da ohne mechanisch bewegte Teile
- hermetisch gekapselt
- Sensor im isolierten Gehäuse galvanisch vom Messort getrennt, dadurch keine Erdschleifen
- durch Klemmring um 360° justierbare Null-Lage
- Schleifenstrombegrenzung
- EMV zertifiziert

## Beschreibung

Die Neigungssensoren NG2I, NG3I und NG4I sind kapazitiv wirkende Flüssigkeitsneigungssensoren mit integrierter Sensorelektronik und integriertem Stromnormierverstärker. Durch eine elektronische Temperaturkompensation wird die Empfindlichkeitstemperaturdrift des Primärwandlers kompensiert. Eine integrierte hochstabile Spannungskonstanthalteschaltung sorgt für stabile Betriebswerte bei unterschiedlichen Schleifenklemmenspannungen.

Das Messprinzip garantiert einen linearen Zusammenhang zwischen dem zu messenden Neigungswinkel (bis  $\pm 80$  Grad ! beim NG4I) und dem durch Abgleich in der Fertigung normierten Ausgangssignal. Durch entsprechende Hardwareprogrammierung kann die Messzeitkonstante den Anforderungen der Messaufgabe optional angepasst werden.

Die Energieversorgung des Sensors erfolgt aus der Messstromschleife, so dass der Sensor keine zusätzliche Energieversorgung benötigt und nur über eine Zweidrahtleitung betrieben werden kann.

## Anwendung

Die NG2I, NG3I und NG4I findet überall dort Anwendung, wo hohe Messgenauigkeit bei geringen Linearitäts- und Temperaturfehlern sowie hohe Langzeitkonstanz und große Neigungswinkelmessbereiche im Vordergrund stehen und das Messsignal über eine 4...20mA Stromschleife ohne zusätzliche Versorgungsspannung übertragen werden soll. Für besonders raue Einsatzbedingungen empfehlen wir die Sensorbox XB1I oder SB1I mit integriertem NG-Neigungssensor und ebenfalls 4 bis 20 mA Ausgangssignal. Diese Neigungssensoren finden zum Beispiel in Bau-, Bergbau und Landmaschinen, Flugobjekten, Schiffen und anderen Fahrzeugen, Transport- und Fördergeräten sowie in der Prozessautomatisierung und Sicherheitstechnik Anwendung.

**Technische Daten**

Typ	NG2I	NG3I	NG4I
Messbereich	±10 Grad	±30 Grad	±80 Grad
Auflösung	<0,001 Grad	<0,003 Grad	<0,01 Grad
Empfindlichkeit normiert (andere Normierung auf Anfrage)	0,8mA/Grad	0,266mA/Grad	0,1mA/Grad

Gemeinsame technische Daten	
Abmessungen	siehe Maßskizze unten
Linearitätsfehler*	<0,1% des Messbereichs
Querempfindlichkeit	<1% bei 45° Querneigung [TBD]
Einschwingzeitkonstante	ca. 0,3 Sekunden (optional 1s, 2s, 3s)
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	ca. -0.005(8)%/K
Temperaturdrift des Nullpunktes	ca. 0.001(5)°/K
Schleifenklemmenspannung	10V ... 30V beliebige Polung
Ausgangsstromoffset in Sensornullstellung	12mA
Schutzart	IP65
Arbeitstemperatur	-40°C bis +85°C
Lagertemperatur	-45°C bis +90°C
Gewicht (ohne Befestigungsring oder Kabel)	ca. 118g
Elektrischer Anschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5m Kabel Ø4,6 mm, 2-adrig</li> <li>• Sonderlängen auf Anfrage</li> </ul>

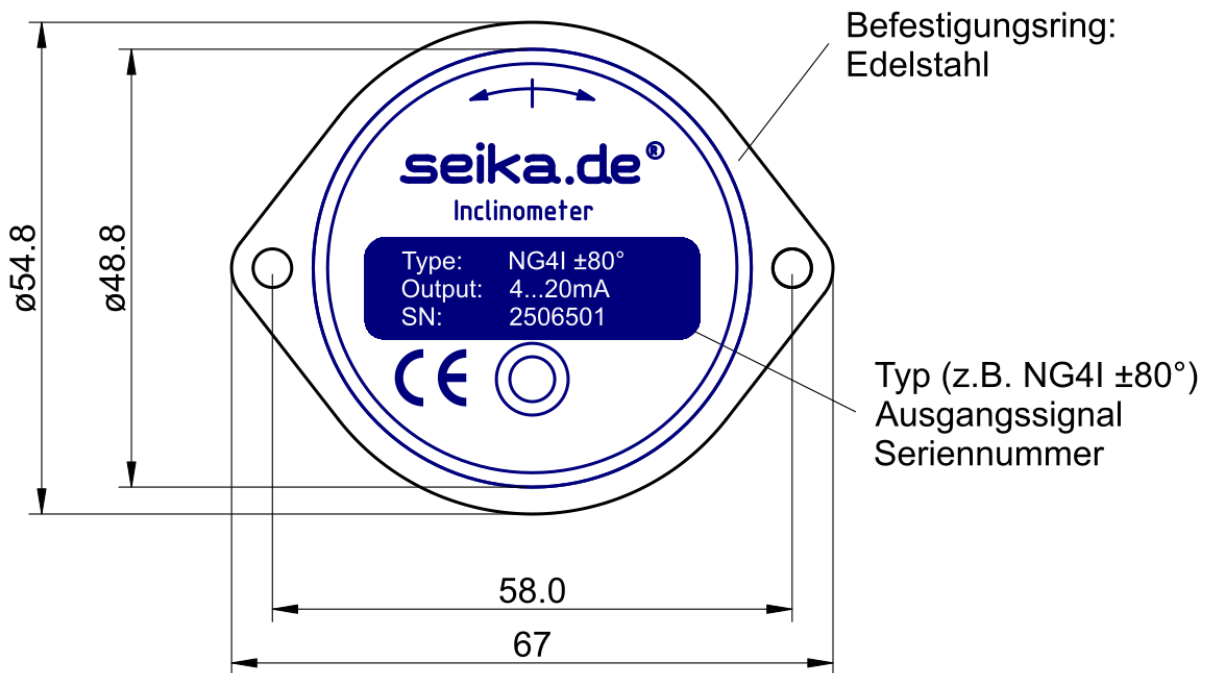
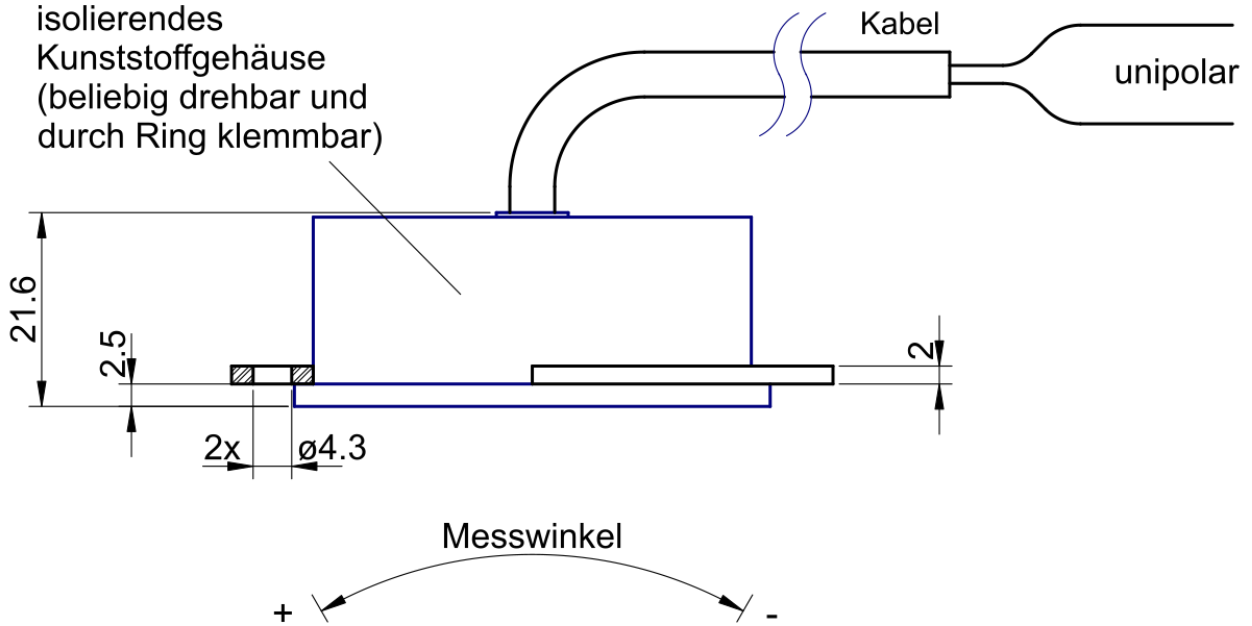
• Jeder Sensor wird nach Fertigstellung vermessen. Die Lieferung erfolgt mit individuellem Prüfprotokoll, welches genaue Werte für die Mittenspannung und Empfindlichkeit, die statische Kennlinie und die Kennlinie der Linearitätsabweichung enthält.

**Optionen:**

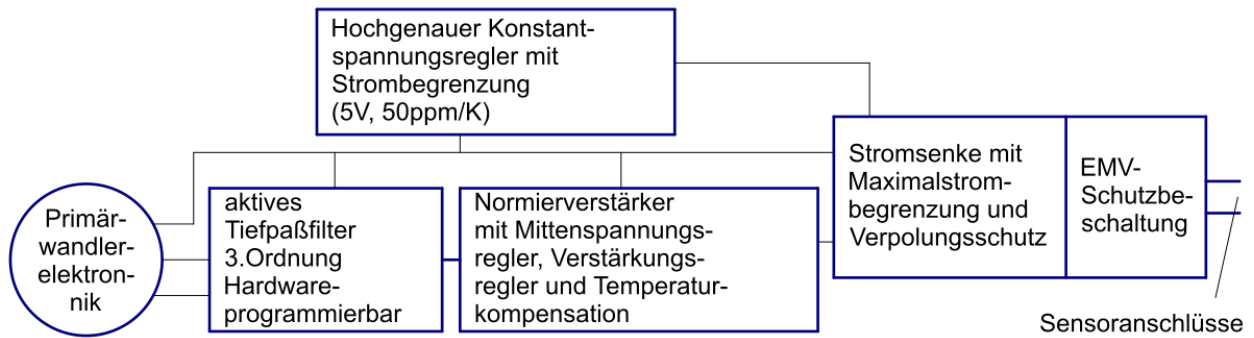
- anderer Messbereich
- besonders hohe EMV Festigkeit

Abmessungen (in mm)

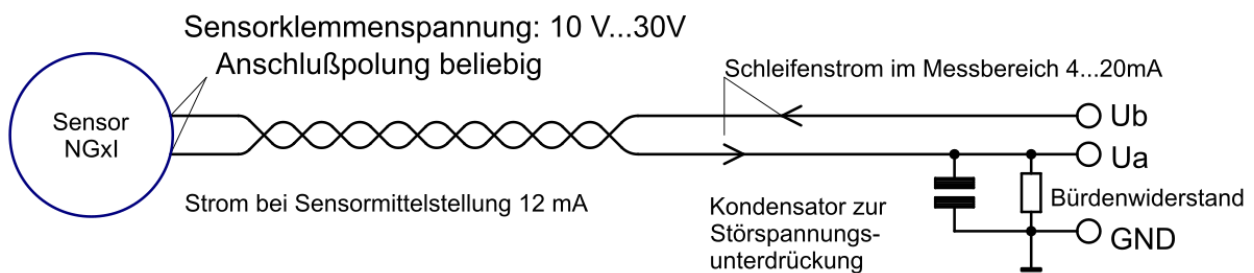
glasfaserverstärktes  
isolierendes  
Kunststoffgehäuse  
(beliebig drehbar und  
durch Ring klemmbar)



**Blockschaltbild**



**Sensorbeschaltung**



**Minimaler Schleifenstrom: 2,5mA ... 3,5mA. Maximalschleifenstrombegrenzung: 22mA ... 26mA.**

**Berechnung der minimalen Betriebsspannung  $U_{b,min}$**

$$U_{b,min} = 10V + \text{Spannungsabfall am Kabel} + \text{Spannungsabfall über die Bürde bei 20mA}$$

$$= 10V + 20mA \cdot R_{\text{Kabel}} + 20mA \cdot R_{\text{Bürde}}$$

**Beispielrechnungen:**

$$U_{b,min} = 10V + (100m \text{ Leitung } 2 \times 0,14mm^2) 0,6V + (100 \text{ Ohm Bürde}) 2V = 12,6V$$

$$U_{b,min} = 10V + (2km \text{ Kabel } 2 \times 0,5mm^2) 3,2V + (500 \text{ Ohm Bürde}) 10V = 23,2V$$