



Neigungssensor zur Neigungsmessung im Messbereich ± 10 Grad

Besonderheiten

- linearer Kennlinienverlauf
- hohe Messgenauigkeit
- hohe Langzeitkonstanz
- hysteresefreies Messsignal
- geringe Nullpunktdrift
- integrierte Sensorelektronik
- geringer Stromverbrauch
- kleine Gehäuseabmessungen
- geringes Gewicht
- verschiedene Ausgangssignale
- keine Beeinflussung durch elektromagnetische Felder
- praktisch keine Querempfindlichkeit über 360 Grad quer zur Messebene !
- hermetisch gekapselt

Beschreibung

Der Neigungssensor NB3 ist ein statisch arbeitender Beschleunigungssensor, der vorzugsweise zur Messung von Neigungen in kleinen Winkelbereichen eingesetzt wird.

Der Sensorprimärwandler besteht aus einem kapazitiv abgetasteten, gasdynamisch gedämpften Feder-Masse-System.

Der Sensor wird sowohl mit einem analogen Spannungsausgang als auch mit einem tastverhältnismodulierten Impulsspannungsausgang gefertigt. Die Sensorelektronik benötigt nur eine geringe Hilfsenergie und zeichnet sich in Verbindung mit dem kapazitiven Primärwandler durch geringe Fehler und eine hohe Langzeitkonstanz aus.

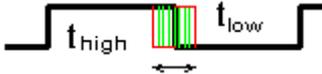
Anwendung

Der NB3 findet überall dort Anwendung, wo geringe Abmessungen, geringes Gewicht und relativ kleine Neigungswinkelmessbereiche im Vordergrund stehen.

Neigungsmessungen in Vermessungsinstrumenten und Inspektionseinrichtungen, in Fahrzeugen, in der Automatisierungs- und Sicherheitstechnik, im wissenschaftlichen Gerätebau, in der Medizin- und Nachrichtentechnik sowie in Nivellierungssystemen.

Technische Daten

	NB3
Abmessungen	siehe Maßskizze
Messbereich	± 10 Grad
Anzeigebereich	± 20 Grad
Auflösung	$< 0,001$ Grad
Linearitätsfehler	$< 0,2\%$ vom Messbereich
Querempfindlichkeit	praktisch Null
Einschwingzeitkonstante	ca. 0,3 Sekunden (kürzere Zeiten optional)
Arbeitsspannung U_b	5 Volt

Arbeitsspannungsbereich	3...6 Volt
Stromaufnahme bei $U_b=5V$	ca.1mA
Schutzart	IP65
Arbeitstemperatur	-40 bis +85°C (optional 125°C)
Lagertemperatur	-45 bis +90°C (optional 125°C)
Gewicht ohne Kabel	ca. 25 Gramm
Elektrischer Anschluß	3 hochflexible Litzen \varnothing ca.1mm, 18cm lang optional: 0,5m geschirmtes Kabel \varnothing 2,1mm 3 flexible Teflonlitzen
Werte für analogen Spannungsausgang bei $U_{bN}=5$ Volt	
Empfindlichkeit	ca.15mV/Grad
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	< +0,01% / K
Temperaturdrift des Nullpunktes	< $\pm 0,025mV / K$
Mitten-Ausgangsspannungsoffset bei $U_b=5V$	$2,5\pm 0,1$ Volt - allgemein: $0,5U_b\pm 4\%$
Ausgangswiderstand	10k Ω
Werte für tastverhältnismodulierten Impulsspannungsausgang bei $U_{bN}=5$ Volt	
	
Empfindlichkeit im Nullpunkt $dt_{(E)}/(t_{high}+t_{low})$	ca.70*10 ⁻³ /Grad
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	<+0,01% / K
Temperaturdrift des Nullpunktes	< $\pm 2,5*10^{-5}$ F.S./K
Mitten-Ausgangstastverhältnis t_{high}/t_{low}	1 \pm 4%
Ausgangsfrequenz	ca.100Hz bis ca.1MHz (optional lieferbar)

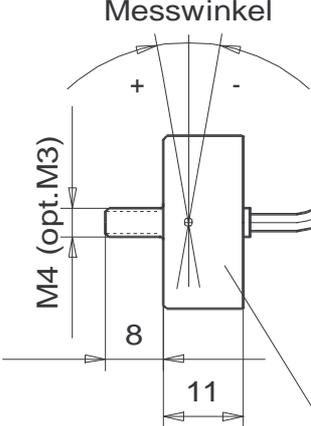
Abmessungen und Anschlussbelegung

Typ (z.B. NB3)



$\varnothing 24$

Seriennummer



Messwinkel

M4 (opt. M3)

8

11

Anschlußbelegung Kabel:
rot: U_b :+5V (stabil)
blau: Ausgangssignal
Schirm: GND, Gehäuse

Kabel oder 3 Litzen

Anschlußbelegung Litzen:
rot: U_b :+5V (stabil)
weiß oder gelb:
Spannungs- oder Impulsausg.
blau: GND, Gehäuse

Gehäusematerial: Messing vernickelt

Achtung! Die Betriebsspannung darf nicht verpolt werden und darf 6 Volt nicht überschreiten.

N2, N3, N4



Neigungssensoren mit kleinen Gehäuseabmessungen zur Neigungsmessung in den Messbereichen ± 10 , ± 30 und ± 70 Grad

Besonderheiten

- linearer Kennlinienverlauf
- hohe Messgenauigkeit
- hohe Langzeitkonstanz
- hysteresefreies Messsignal
- geringe Nullpunktdrift
- integrierte Sensorelektronik
- geringer Stromverbrauch
- kleine Gehäuseabmessungen
- geringes Gewicht
-
- verschiedene Ausgangssignale
- keine Beeinflussung durch elektromagnetische Felder
- erschütterungs- und stoßempfindlich, da ohne mechanisch bewegte Teile
- hermetisch gekapselt
- galvanische Trennung vom Messort durch hochwertiges Kunststoffgehäuse - keine Erdschleifen
- durch Klemmring um 360° justierbare Nullage

Beschreibung

Die Neigungssensoren N2, N3 und N4 sind kapazitiv wirkende Flüssigkeitsneigungssensoren mit integrierter Sensorelektronik. Die Sensoren werden mit einem analogen Spannungsausgang oder einem tastverhältnismodulierten Impulsspannungsausgang gefertigt. Die Sensorelektronik benötigt nur eine geringe Hilfsenergie und zeichnet sich in Verbindung mit dem kapazitiven Primärwandler durch geringe Fehler, ein hohes Signal/Rauschverhältnis und eine hohe Langzeitkonstanz aus.

Das Messprinzip ermöglicht einen systembedingten linearen Zusammenhang zwischen dem zu messenden Neigungswinkel und dem Ausgangssignal. Der ermittelte Messwert ist unabhängig von der Größe der Erdbeschleunigung am Messort, d.h. egal wo man sich befindet, ob in Europa, in Australien, auf dem Mount Everest oder auf dem Mond, der Neigungswinkel wird überall korrekt gemessen.

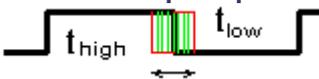
Anwendung

Die N2, N3 und N4 finden überall dort Anwendung, wo geringe Abmessungen, geringes Gewicht und relativ große Neigungswinkelmessbereiche im Vordergrund stehen.

Neigungsmessungen in Vermessungsinstrumenten und Inspektionseinrichtungen, in Fahrzeugen, in der Automatisierungs- und Sicherheitstechnik, im wissenschaftlichen Gerätebau, in der Medizin- und Nachrichtentechnik sowie in Navigationssystemen sind typische Beispiele.

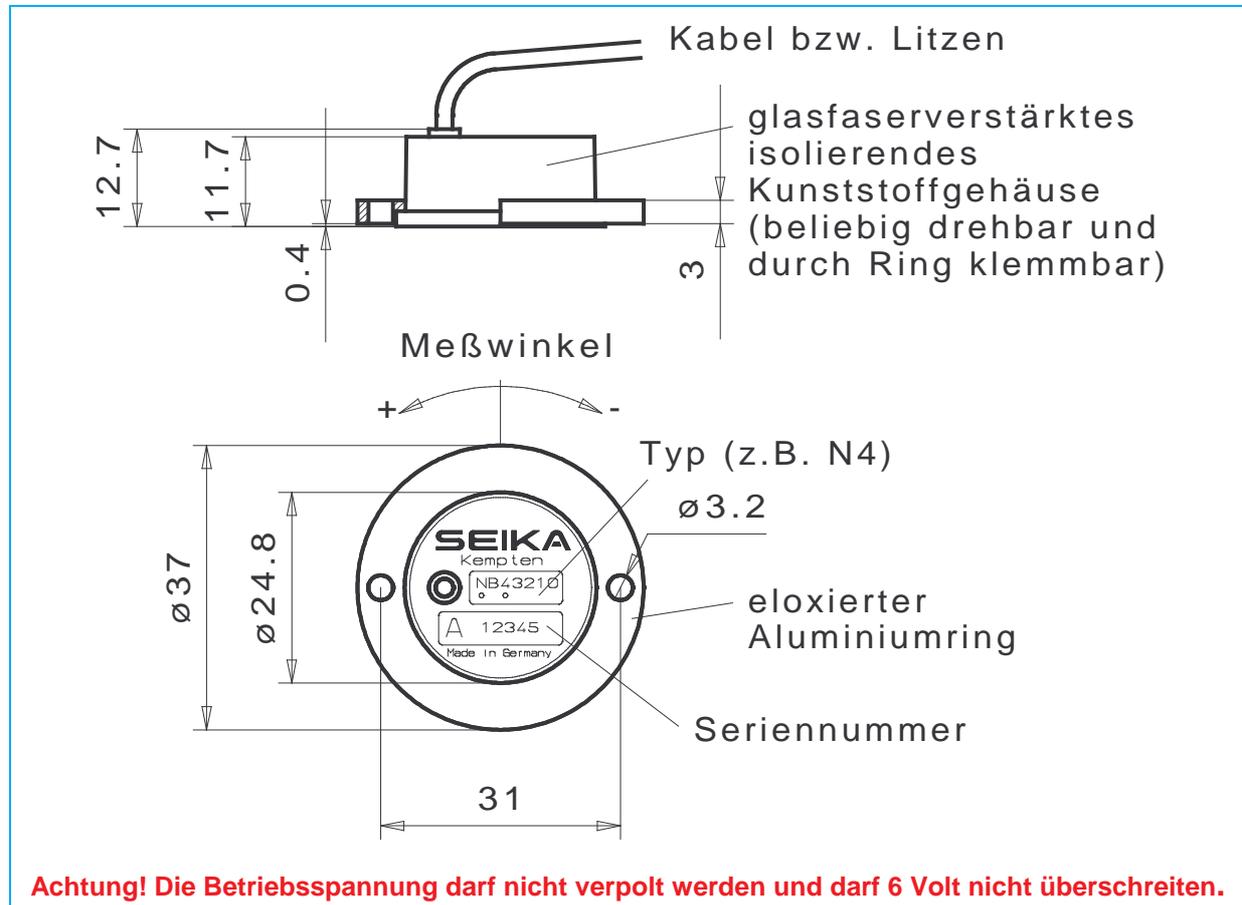
N2, N3, N4

Technische Daten

Typ	N2	N3	N4
Abmessungen	siehe Maßskizze		
Messbereich	±10 Grad	±30 Grad	±70 Grad
Auflösung	<0,002 Grad	<0,005 Grad	<0,01 Grad
Linearitätsfehler	<0,2% vom Messbereich		
Querempfindlichkeit	<1% bei 30° Querneigung		
Einschwingzeitkonstante	<0,3 Sekunden		
Arbeitsspannung U_b	5 Volt		
Stromaufnahme bei $U_b = 5V$	ca. 1mA		
Arbeitsspannungsbereich U_{bz}	3 ... 6 Volt		
Schutzart	IP 65		
Arbeitstemperatur	-40 bis +85°C		
Lagertemperatur	-45 bis +90°C		
Gewicht (ohne Befestigungsring und ohne Kabel)	18,5 Gramm		
Elektrischer Anschluß	3 hochflexible Litzen Øca.1mm, 18cm lang optional: 0,5m geschirmtes Kabel Ø2,1mm optional		
Werte für analogen Spannungsausgang bei $U_{bN}=5V$			
Empfindlichkeit	ca.12mV/Grad	ca.5mV/Grad	ca.3,2mV/Grad
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	-0,17% / K	<-0,12% / K	
Temperaturdrift des Nullpunktes	<±0,05mV/K	<±0,025mV/K	
Mittenausgangsspannungsoffset bei $U_b=5V$	2,5±0,1Volt - allgemein: $0,5U_b±4%$		
Ausgangswiderstand	10kΩ		
Werte für tastverhältnismodulierten Impulsspannungsausgang bei $U_{bN}=5V$			
			
Empfindlichkeit im Nullpunkt $dt_{(E)}/(t_{high}+t_{low})$	ca.76*10 ⁻³ /Grad	ca.33*10 ⁻³ /Grad	ca.20*10 ⁻³ /Grad
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	-0,17% / K	<-0,12% / K	
Temperaturdrift des Nullpunktes	<±1,6*10 ⁻⁴ F.S./K	<±8*10 ⁻⁵ F.S./K	
Mittenausgangstastverhältnis t_{high}/t_{low}	1±4%		
Ausgangsfrequenz	ca.20Hz bis ca.1MHz (optional lieferbar)		

N2, N3, N4

Abmessungen und Anschlussbelegung



NG2, NG3, NG4



Neigungssensoren mit hoher Messgenauigkeit zur Neigungsmessung in den Messbereichen ± 10 , ± 30 und ± 80 Grad mit unverstärktem, nicht normierten Spannungsausgang

Besonderheiten

- linearer Kennlinienverlauf
- hohe Messgenauigkeit
- sehr kleine Linearitätsfehler
- hohe Langzeitkonstanz
- hysteresefreies Messsignal
- geringe Nullpunktdrift
- integrierte Sensorelektronik
- geringer Stromverbrauch
- verschiedene Ausgangssignale
- 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 Nullage

Beschreibung

Die Neigungssensoren NG2, NG3 und NG4 sind kapazitiv wirkende Flüssigkeitsneigungssensoren mit integrierter Sensorelektronik. Die Sensoren werden sowohl mit einem analogen Spannungsausgang als auch einem tastverhältnismodulierten Impulsspannungsausgang gefertigt. Die Sensorelektronik benötigt nur eine geringe Hilfsenergie und zeichnet sich in Verbindung mit dem kapazitiven Primärwandler durch geringe Fehler und eine hohe Langzeitkonstanz aus.

Das Messprinzip ermöglicht einen systembedingten linearen Zusammenhang zwischen dem zu messenden Neigungswinkel und dem Ausgangssignal. Der ermittelte Messwert ist unabhängig von der Größe der Erdbeschleunigung am Messort, d.h. egal wo man sich befindet, ob in Europa, in Australien, auf dem Mount Everest oder auf dem Mond, der Neigungswinkel wird überall korrekt gemessen.

Anwendung

Die NG2, NG3 und NG4 finden überall dort Anwendung, wo hohe Messgenauigkeit bei geringen Linearitätsfehlern, hohe Langzeitkonstanz und relativ große Neigungswinkelmessbereiche im Vordergrund stehen. Die Sensoren finden beispielsweise in Bau-, Bergbau- und Landmaschinen, Vermessungsinstrumenten, Flugobjekten, Transport- und Fördergeräten sowie in Schiffen Anwendung.

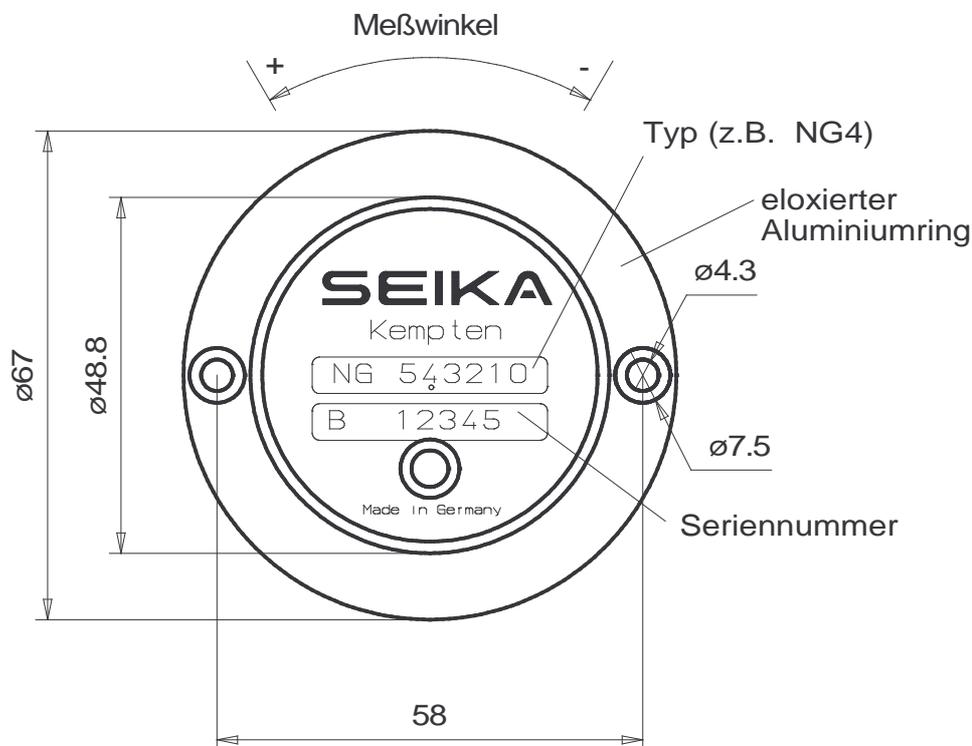
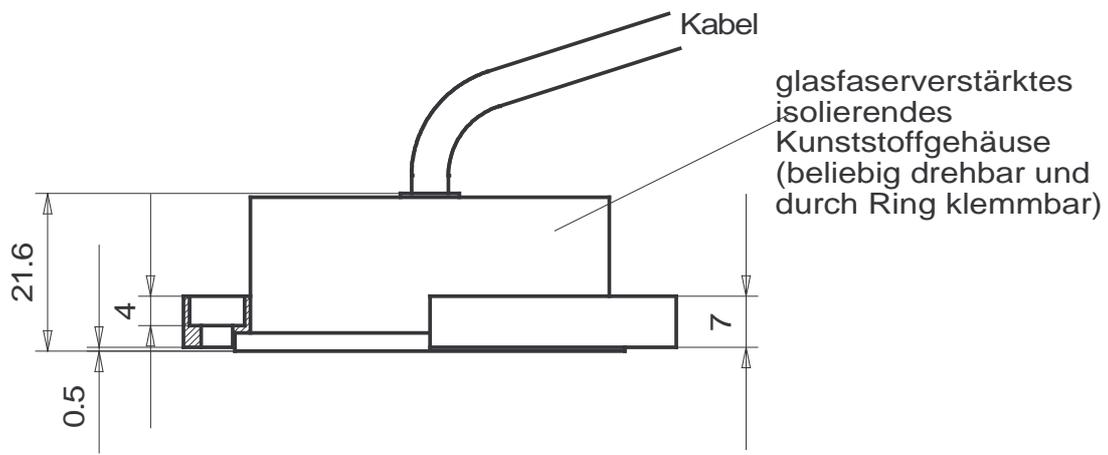
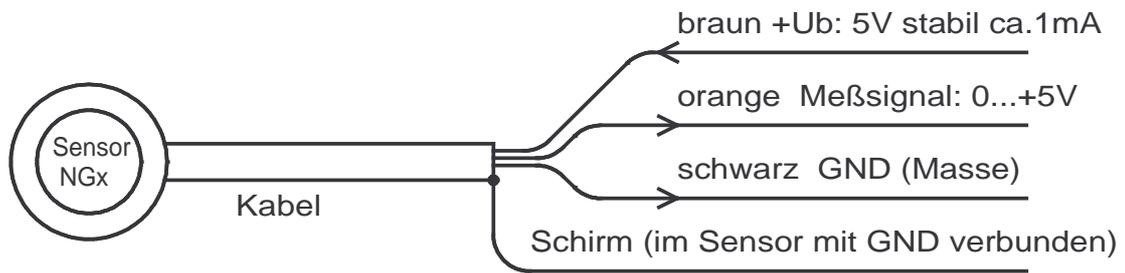
NG2, NG3, NG4

Technische Daten

Typ	NG2	NG3	NG4
Messbereich	±10Grad	±30Grad	±80Grad
Auflösung	< 0,001Grad	< 0,003Grad	0,01Grad
Abmessungen	siehe Maßskizze		
Linearitätsfehler	< 0,1% vom Messbereich		
Querempfindlichkeit	< 0.5% bei 45° Querneigung		
Einschwingzeitkonstante	ca.0,3 Sekunden		
Arbeitsspannung U_{bN}	5 Volt		
zulässiger Arbeitsspannungsbereich U_{bz}	3 ... 6 Volt		
Stromaufnahme bei $U_b=5$ Volt	ca.1mA		
Schutzart	IP65		
Arbeitstemperatur	-40 bis +85°C		
Lagertemperatur	-45 bis +90°C		
Gewicht (ohne Befestigungsring und ohne Kabel)	ca. 110 Gramm		
Elektrischer Anschluß	0,5m geschirmtes Kabel Ø 4,6mm		
Werte für analogen Spannungsausgang bei $U_{bN}=5$Volt			
Empfindlichkeit	ca.9,5mV/Grad	ca.6,5 mV/Grad	ca.4,2 mV/Grad
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	<-0,12% / Kelvin		
Temperaturdrift des Nullpunktes	<0,01mV/Kelvin		
Mittenausgangsspannungsoffset bei $U_b=5$ V	2,5±0,1Volt - allgemein: 0,5 U_b ±4%		
Ausgangswiderstand	10 kΩ		
Werte für tastverhältnismodulierten Impulsspannungsausgang bei $U_{bN}=5$Volt			
Empfindlichkeit $dt_{(E)}/(t_{high}+t_{low})$	ca.60*10 ⁻³ /Grad	ca.40*10 ⁻³ /Grad	ca.28*10 ⁻³ /Grad
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	<-0,12% / K		
Temperaturdrift des Nullpunktes	< 2*10 ⁻⁵ / K		
Mittenausgangstastverhältnis t_{high}/t_{low}	1±4%		
Ausgangsfrequenz	ca.100Hz bis ca.1MHz (optional lieferbar)		

NG2, NG3, NG4

Abmessungen und Anschlussbelegung



Achtung! Die Betriebsspannung darf nicht verpolt werden und darf 6 Volt nicht überschreiten.

NG2I, NG3I, NG4I



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

Besonderheiten

- integrierte Sensorelektronik einschließlich Stromnormierverstärker
- temperaturkompensiertes normiertes 4... 20mA Ausgangssignal
- 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 Nulllage
- Schleifenstrombegrenzung
- EMV-Prüfzertifikat

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 ± 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.

NG2I, NG3I, NG4I

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 rauhe Einsatzbedingungen empfehlen wir die Sensorbox SB1I mit integriertem NG-Neigungssensor und ebenfalls 4 bis 20 mA Ausgangssignal.

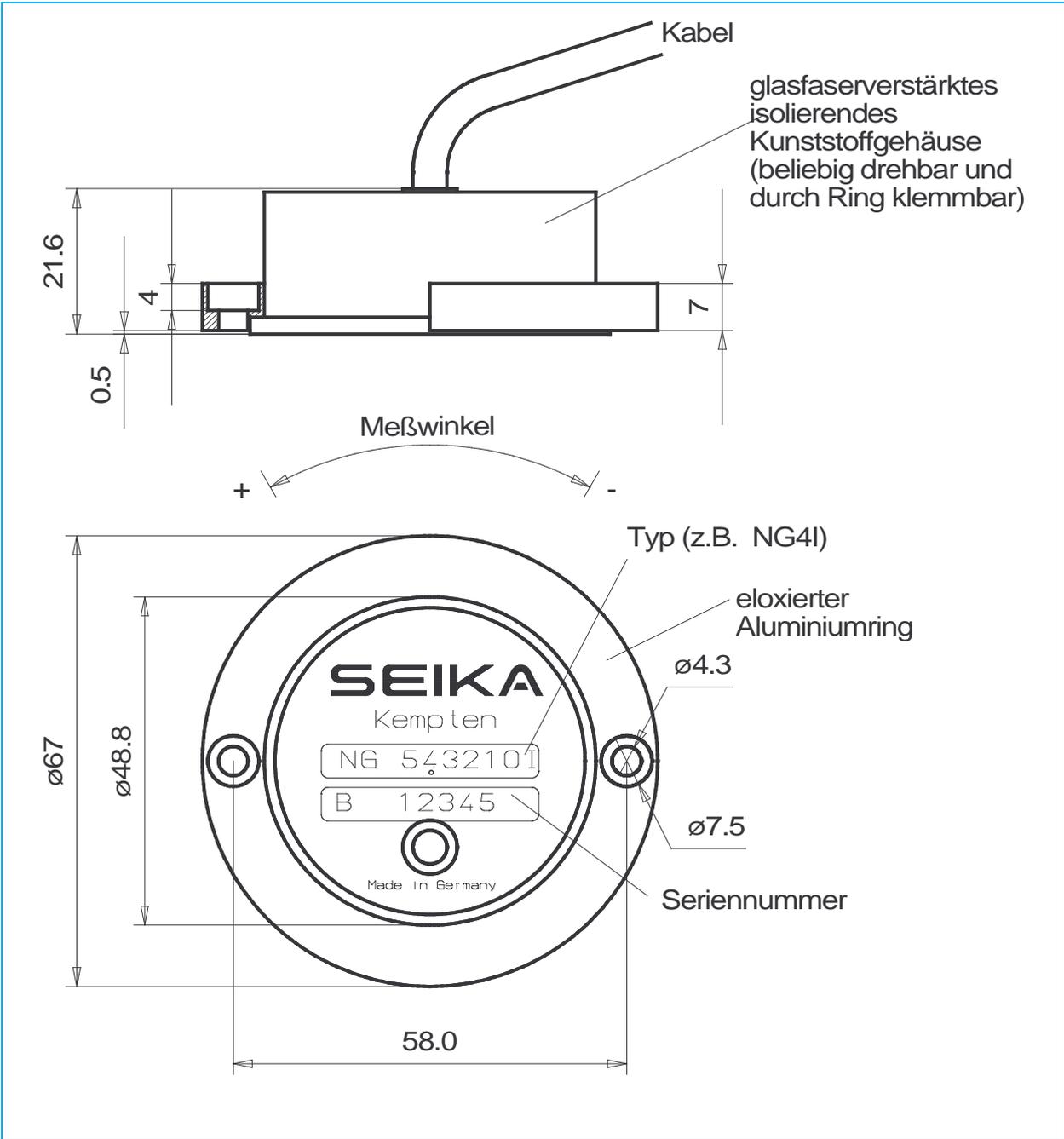
Diese Neigungssensoren finden zum Beispiel in Bau-, Bergbau und Landmaschinen, Flugobjekten, Schiffen, und anderen Fahrzeugen, Transport- und Fördergeräten sowie in der Prozeßautomatisierung und Sicherheitstechnik Anwendung.

Technische Daten

Typ:	NG2I	NG3I	NG4I
Messbereich	±10Grad	±30Grad	±80Grad
Auflösung	<0,001Grad	<0,003Grad	<0,01Grad
Empfindlichkeit normiert, (andere Normierung auf Anfrage)	0,8mA/Grad	0,266mA/Grad	0,1mA/Grad
Abmessungen	siehe Maßskizze		
Linearitätsfehler	< 1*10 ⁻³ F.S.		
Querempfindlichkeit	< 0.5% bei 45°Querneigung		
Einschwingzeitkonstante	ca.0,3Sekunden (optional 1s, 2s, 3s)		
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	ca.±0,01% / Kelvin		
Temperaturdrift des Nullpunktes	ca.±10 ⁻³ Winkelgrad / Kelvin		
Schleifenklemmenspannung	8 ... 30 Volt beliebige Polung!		
Ausgangsstromoffset in Sensornullstellung	12 mA		
Schutzart	IP65		
Arbeitstemperatur	-40 bis +85°C		
Lagertemperatur	-45 bis +90°C		
Gewicht (ohne Befestigungsring und Kabel)	ca. 110Gramm		
Elektrischer Standardanschluß	0,5m Kabel Ø4,6 mm, 2-adrig andere Kabellängen optional		

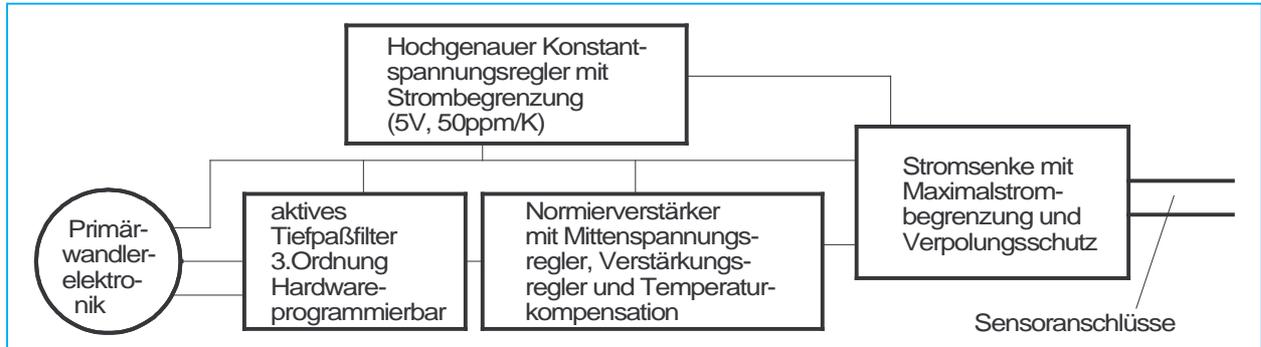
NG2I, NG3I, NG4I

Abmessungen

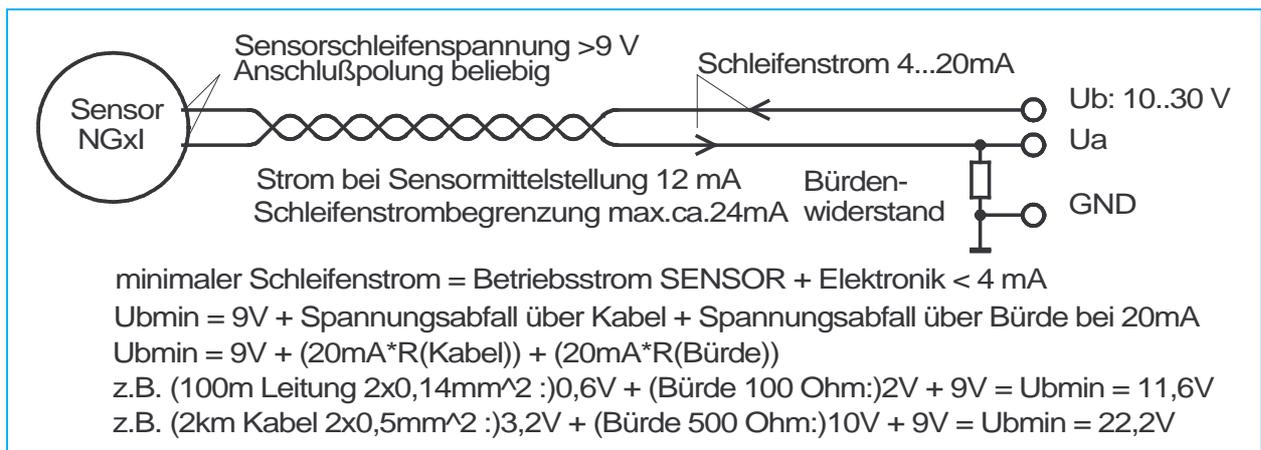


NG2I, NG3I, NG4I

Blockschaltbild



Sensorbeschaltung



NG2U, NG3U, NG4U



Neigungssensoren mit hoher Messgenauigkeit und integriertem 0 bis 5 Volt Spannungsnormierverstärker zur Neigungsmessung in den Messbereichen ± 10 , ± 30 und ± 80 Grad

- **Besonderheiten**
- temperaturkompensiertes, normiertes 0...5V Ausgangssignal
- ungestabilisierte Betriebsspannung im Bereich von 8 bis +30 V
- integrierte Sensorelektronik einschließlich Spannungsnormierverstärker
- 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 Nulllage
- EMV-Prüfzertifikat

Beschreibung

Die Neigungssensoren NG2U, NG3U und NG4U sind kapazitiv wirkende Flüssigkeitsneigungssensoren mit integrierter Sensorelektronik und integriertem Spannungsnormierverstärker. Durch eine elektronische Temperaturkompensation wird die Empfindlichkeitstemperaturdrift des Primärwandlers kompensiert. Eine integrierte hochstabile Spannungs-konstanthalteschaltung sorgt für stabile Betriebswerte bei unterschiedlichen Versorgungsspannungen.

Das Messprinzip garantiert einen linearen Zusammenhang zwischen dem zu messenden Neigungswinkel (bis ± 80 Grad! beim NG4U) und dem durch Abgleich in der Fertigung normierten Ausgangssignal. Durch entsprechende Hardwareprogrammierung kann die Messzeitkonstante den Anforderungen der Messaufgabe optional angepasst werden.

Anwendung

Die NG2U, NG3U und NG4U finden überall dort Anwendung, wo hohe Messgenauigkeit bei geringen Linearitäts- und Temperaturfehlern sowie hohe Langzeitkonstanz und große Neigungswinkelmessbereiche bei hohem Spannungsausgangssignalpegel unter Verwendung einer ungestabilisierten Betriebsspannung im Bereich zwischen 8 und 30 V DC im Vordergrund stehen.

Für besonders raue Einsatzbedingungen empfehlen wir die Sensorbox SB1U mit dem gleichen Signalausgang oder die SB1S mit zusätzlichem Schaltausgang.

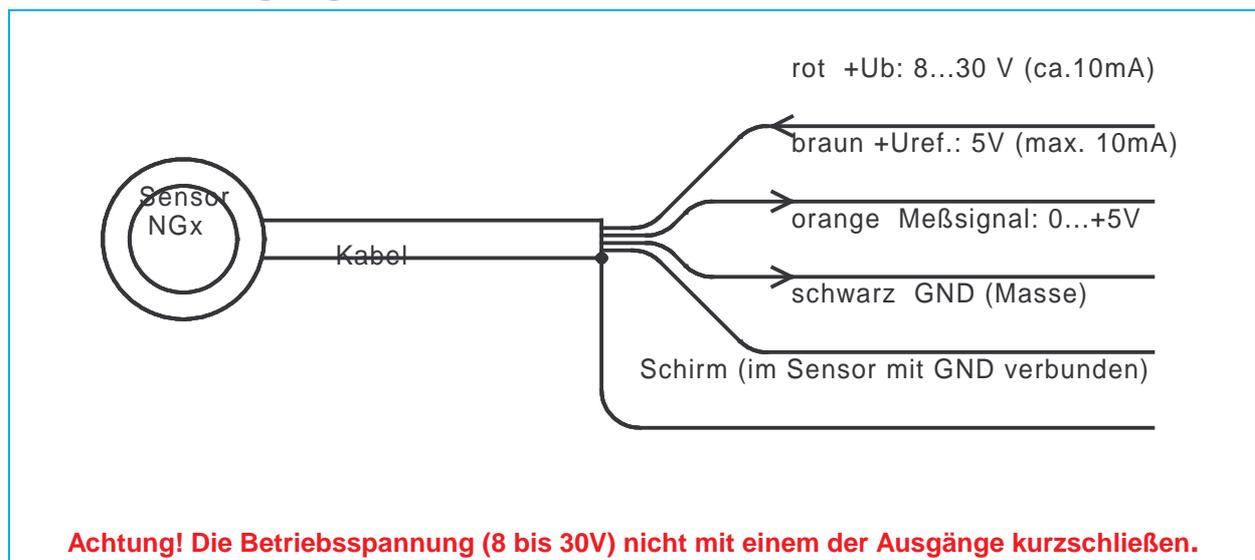
Diese Neigungssensoren finden zum Beispiel in Bau-, Bergbau- und Landmaschinen, Vermessungsinstrumenten, Flugobjekten, Schiffen und anderen Fahrzeugen, Transport- und Fördergeräten sowie in der Prozessautomatisierung und Sicherheitstechnik Anwendung.

NG2U, NG3U, NG4U

Technische Daten

Typ	NG2U	NG3U	NG4U
Messbereich	±10 Grad	±30 Grad	±80 Grad
Auflösung	<0,001 Grad	<0,003 Grad	<0,01 Grad
Empfindlichkeit, normiert (andere Normierungen auf Anfrage möglich)	200mV / Grad	66,67mV / Grad	25mV / Grad
Abmessungen	siehe Maßskizze		
Linearitätsfehler	< 1*10 ⁻³ F.S.		
Querempfindlichkeit	< 0.5% bei 45° Querneigung		
Einschwingzeitkonstante	Ca.0,3Sekunden (optional 1s, 2s, 3s)		
Temperaturdrift der Empfindlichkeit	< -0,01% / Kelvin		
Temperaturdrift des Nullpunktes	< ±10 ⁻³ Winkelgrad / Kelvin		
Arbeitsspannung U _b	8...30 Volt (optional 5 V, stabilisiert)		
Ausgangsspannungsoffset bei Neigungswinkelstellung Null	2,5 Volt		
Stromaufnahme	ca.10mA		
Schutzart	IP65		
Arbeitstemperatur	-40 bis +85°C		
Lagertemperatur	-45 bis +90°C		
Gewicht (ohne Befestigungsring und ohne Kabel)	ca.110 Gramm		
Elektrischer Standardanschluß	0,5m geschirmtes Kabel Ø4,6mm, 4-adrig andere Kabellängen optional		

Anschlußbelegung



NG2U, NG3U, NG4U

Abmessungen

