



## 1 / 2 Axiales Neigungswinkel- Messsystem



## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| ■ 1 Allgemeine Hinweise .....                                    | 3  |
| ■ 1.1 Sicherheitshinweise .....                                  | 3  |
| ■ 1.2 Qualifiziertes Personal .....                              | 3  |
| ■ 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung .....                         | 3  |
| ■ 2 Hinweise zur Verwendung des Neigungswinkel-Messsystems ..... | 4  |
| ■ 3 Technische Beschreibung .....                                | 5  |
| ■ 4 Anschlussbelegung .....                                      | 6  |
| ■ 4.1 Versorgungsspannung .....                                  | 7  |
| ■ 4.2 Galvanische Trennung .....                                 | 7  |
| ■ 4.3 Analogausgänge .....                                       | 7  |
| ■ 5 Inbetriebnahme .....   | 8  |
| ■ 5.1 Darstellung / Messachse .....                              | 9  |
| ■ 5.2 Abgleich / Justierung des Neigungswinkel-Messsystems ..... | 11 |
| ■ 5.3 Abgleich / Justierung Nullpunkt .....                      | 11 |
| ■ 5.4 Abgleich / Justierung Verstärkung / Endwert .....          | 11 |
| ■ 5.5 Berechnung Neigungswinkel .....                            | 12 |
| ■ 6 Wartung .....  | 13 |
| ■ 7 Altgeräte Entsorgung .....                                   | 13 |
| ■ Anhang .....   | 14 |
| ■ Datenblatt .....   | 14 |
| ■ Bestellbezeichnung .....                                       | 14 |
| ■ Gehäuse Abmessungen .....                                      | 15 |
| ■ EMV-Kabeldurchführung Montagehinweise .....                    | 16 |
| ■ Accustar Datenblatt .....                                      | 17 |

## ■ 1 Allgemeine Hinweise

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf der Messverstärker nur nach den Angaben in dieser Technischen Dokumentation betrieben werden. Bei Verwendung von Zubehör von der Firma Althen GmbH Mess- und Sensortechnik die ebenfalls bestellt worden sind, sind diese Vorschriften ebenfalls zu beachten.

**Hinweis:** Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Messverstärkers beauftragt ist, muss die Technische Dokumentation und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

### ■ 1.1 Sicherheitshinweise

Bei der Verwendung sind die jeweils für den Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Um ein Risiko für den Bediener sowie für das Gerät auszuschließen, sind folgende Punkte zu beachten:

- Sollten sichtbare Beschädigungen oder Fehlfunktionen erkennbar sein, so ist das Messsystem auszuschalten und entsprechend zu kennzeichnen.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist es von der Versorgungsspannung zu trennen
- Die komplette Messeinheit ist vor direktem Kontakt sowie vor Eingriff durch Unbefugte zu sichern.
- Bei einer sicherheitsrelevanten Anwendung, bei der eine eventuelle Fehlfunktion Sachschaden oder Personenschaden verursachen könnte, ist unbedingt eine zusätzliche, unabhängige Überwachung vorzusehen.

Sollte eine sichere Funktion nicht mehr gewährleistet sein, so ist der Messverstärker außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen.

### ■ 1.2 Qualifiziertes Personal

Dieses Messsystem darf nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten betrieben werden. Zu qualifiziertem Personal zählen die Personengruppen, die mit der Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme des Messsystems vertraut sind und über eine für ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

### ■ 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Messverstärker der Firma Althen GmbH Mess- und Sensortechnik dienen je nach Ausführung allein, oder in Verbindung mit einem oder mehreren Messwertaufnehmern zur Auswertung und Überwachung von physikalischen Messgrößen. Jeder darüberhinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## ■ 2 Hinweise zur Verwendung des Neigungswinkel-Messsystems

**Hinweis:** Die Parametrierung, nähere Informationen zur Skalierung sowie zum kundenspezifischen Analogausgang finden sie auf dem Zusatzblatt „Gerätekonfiguration“.

Das Neigungswinkel-Messsystem darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck sowie bei den beschriebenen Betriebsbedingungen eingesetzt werden. Die Inbetriebnahme sowie jegliche Änderungen am Aufbau oder der Einstellung darf nur von entsprechend qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Bei dem Neigungswinkel-Messsystem handelt es sich um ein hochempfindliches, messtechnisches Produkt. Es sind die üblichen Installationsanweisungen gemäß EMV-Richtlinien zu beachten sowie entsprechende EMV-Installationsanweisungen für die Montage/Inbetriebnahme festzulegen. Es ist auf eine saubere Erdung der Anlage zu achten.

Das Neigungswinkel-Messgerät befindet sich in einem speziellen, HF-abgeschirmten Aluminiumgehäuse. Das Gehäuse ist in besonderer Weise lackiert, nachbehandelt und mit einer Sonderdichtung ausgerüstet. Die Dichtung gewährleistet IP-65 nach DIN 40050. Bei der Kabelverschraubung handelt es sich um eine spezielle EMV-Ausführung, die eine Kontaktierung des Anschlusskabel-Schirmgeflechtes ermöglicht. Bei Verwendung von anderen Kabelverschraubungen sind geeignete Typen zu verwenden, die die Schirmwirkung des Gehäuses nicht verschlechtern. Das Anschlusskabel-Schirmgeflecht ist über die Verschraubung mit dem geerdeten Gehäuse zu verbinden. Die Erdung des Anschlusskabels am Kabelende zur nachfolgenden Auswerteeinheit sollte über einen geeigneten Kondensator (10 nF/200 V) geerdet werden, um eventuelle Potentialausgleichsströme über den Kabelschirm zu vermeiden.

Das Gehäuse ist an einer geerdeten Fläche zu montieren. Bei der Ausführung der Erdung ist auf eine HF-konforme Ausführung der Erdung zu achten (möglichst kurz, mit großem Leitungsquerschnitt). Bei auftretenden Erd- oder Brummspannungen sollten alle Schirme möglichst an einem zentralen Punkt zusammengefasst und geerdet werden. Eventuelle leitungsgebundene Störungen sollten möglichst nahe am Kabelende (Auswerteeinheit) durch geeignete Maßnahmen abgeblockt werden.

Das Neigungswinkel-Messgerät ist an einem separaten Netzteil, welches ausschließlich für messtechnische Geräte verwendet wird, zu betreiben. Für die Verdrahtung dürfen ausschließlich nur geschirmte Anschlusskabel, möglichst paarweise gedrillt, verwendet werden. Es ist darauf zu achten, dass die Kabelschirme vollflächig mit sauberem Erdpotential verbunden sind (Erdungsschellen). Die Anschlusskabel dürfen nicht in unmittelbarer Nähe, parallel zu z.B. Störungen emittierenden Versorgungsleitungen und Steuerleitungen verlegt werden. Der Messverstärker darf nicht in unmittelbarer Nähe zu Störungen emittierenden anderen Geräten montiert werden.

Der Gehäusedeckel ist nach der Inbetriebnahme sorgfältig zu montieren; es darf nur der Originaldeckel mit der speziellen EMV-Dichtung verwendet werden.

Falls zu erwarten ist, dass das Messobjekt z.B. mit einem Hochdruckreiniger/Dampfstrahler gereinigt wird, ist ein zusätzlicher Schutz (Übergehäuse oder Strahlschutz) vorzusehen.

Falls erforderlich sind Maßnahmen zur Vermeidung von Eingriffen/Veränderungen durch Unbefugte vorzunehmen. Die Funktion sowie die Kalibrierung sind vom Anwender regelmäßig zu prüfen. Bei der Inbetriebnahme sind erforderliche Prüfintervalle festzulegen.

**Hinweis:** Weder konstruktive noch sicherheitsrelevante Umbauten und Veränderungen am Neigungswinkel-Messsystem dürfen ohne ausdrückliche Zustimmung der Firma Althen GmbH Mess- und Sensortechnik erfolgen. Jede Veränderung schließt eine Haftung der Firma Althen GmbH Mess- und Sensortechnik für daraus resultierende Schäden aus.

Es ist zu beachten, dass der (die) eingebauten Neigungssensor(en) nicht nur auf Neigungsänderungen, sondern auch auf Erschütterungen und Beschleunigungskräfte reagier(t)en. Falls erforderlich, kann bei der Bestellung der Einbau eines Tiefpassfilters zur Befilterung des (der) internen Messsignal(e) berücksichtigt werden.

Das 1-Achsiale Neigungswinkel-Messsystem (NM1-IP-4L...) ist für die Seitenwandmontage vorgesehen.

Das 2-Achsiale Neigungswinkel-Messsystem (NM2-IP-4L...) ist für eine Grundflächenmontage vorgesehen.

### ■ 3 Technische Beschreibung

Bei dem vorliegenden Neigungswinkel-Messsystem handelt es sich um eine 1-achsiales (NM1) bzw. 2-achsiales (NM2) Neigungswinkel-Messsystem im robusten Aluminium-Druckgussgehäuse (Schutzklasse: IP 65).

Die Messkanäle sind in Vierleitertechnik aufgebaut.

In der Eingangsstufe des Neigungswinkel-Messsystems befindet sich ein Präzisions-Differenzverstärker mit einem Eingangswiderstand größer 3 M $\Omega$ .

Der/Die eingebaute(n) Neigungswinkelsensor(en) vom Typ AccuStar wird/werden mit einer internen Versorgungsspannung von 10 V gespeist. Das Ausgangssignal ist Massebezogen. Bei einer Neigung von 0 Grad liegt das Ausgangssignal des Neigungswinkelsensors bei 2,5 V. Das Messsignal, welches 33 mV/Grad Neigung beträgt, wird vom Neigungswinkel-Messsystem verstärkt, sodass ein Analogausgangssignal von 0...+10 Volt,  $\pm$ 10 Volt, 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA zur weiteren Auswertung zur Verfügung steht.

Die Versorgungsspannung und die interne Versorgungsspannung/Analogausgang sind bei der Ausführung -12E- sowie -24E- galvanisch getrennt.

Mit dem Potentiometer N (Version NM1) bzw. Nx sowie Ny (Version NM2 → Nullpunkt X-Achse sowie Y-Achse) kann je nach Messbereich eine Neigung von max. +/- 1,5° Abweichung der Nulllage korrigiert werden.

#### ■ 4 Anschlussbelegung

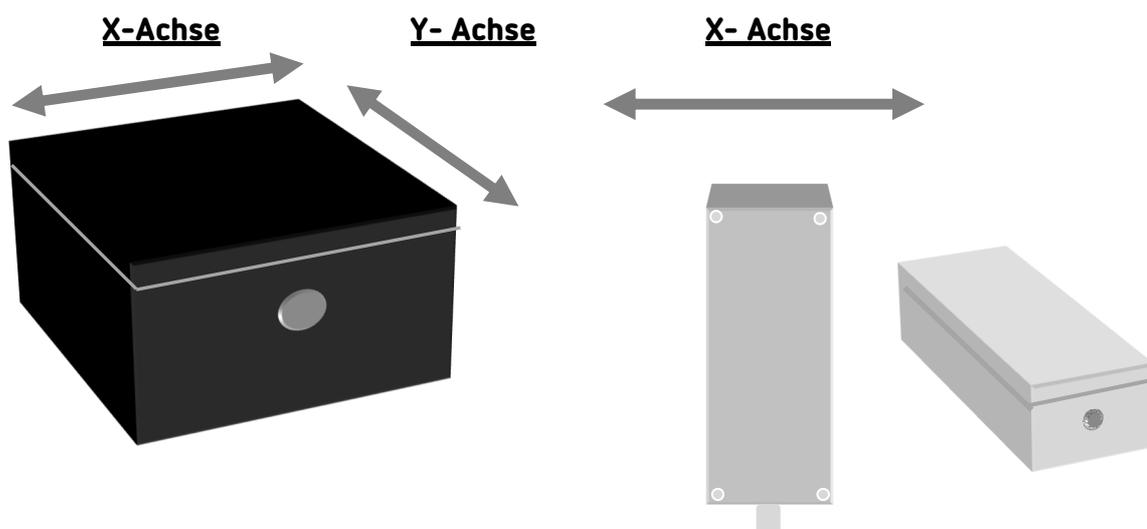
Die Beschaltung des Neigungswinkel-Messsystems erfolgt über die EMV-Kabelverschraubung auf die Zugfederklemmen. Der maximale Anschlussquerschnitt beträgt hierbei 2,5 mm². Beim elektrischen Anschluss des Messverstärkers über die EMV-Kabelverschraubung an die Zugfederklemmen sind die EMV-Montagehinweise zu beachten.

##### NM1-IP-4L-12E/24E

| Klemme | Bezeichnung               |
|--------|---------------------------|
| 1      | +Versorgungsspannung +Ub  |
| 2      | Masse Versorgungsspannung |
| 3      | Analogausgang             |
| 4      | Analogausgang Masse       |

##### NM2-IP-4L-12E/24E

| Klemme | Bezeichnung               |
|--------|---------------------------|
| 1      | +Versorgungsspannung +Ub  |
| 2      | Masse Versorgungsspannung |
| 3      | Analogausgang Y-Achse     |
| 4      | Analogausgang Masse       |
| 5      | Analogausgang X-Achse     |
| 6      | Analogausgang Masse       |



## ■ 4.1 Versorgungsspannung

Version -12E-: Bei der Ausführung -12E- beträgt die Versorgungsspannung nominell 12 Vdc. Sie kann im Bereich von 10...18 Vdc liegen. Bei Ausführung 24E beträgt die nominelle Versorgungsspannung 24 Vdc. Sie kann im Bereich von 18 ... 30 V liegen. Wenn die Versorgungsspannung /bzw. interne Versorgung anliegt, wird dies mit 2 internen LEDs angezeigt.

Zur Absicherung der Elektronik ist eine selbstheilende „Polyswitch- Resetable“ ®- Sicherung (Si 300 mA T) vorhanden. Es ist zu prüfen, ob eine zusätzliche externe Absicherung erforderlich ist. Eine zusätzliche externe Sicherung von

Si.EXTERN ... 400 mA träge wird empfohlen.

## ■ 4.2 Galvanische Trennung

Spannungsversorgung und Analogausgang sind galvanisch getrennt und besitzen kein gemeinsames Bezugspotential. Falls dies nicht erwünscht ist, kann die Masse der Versorgungsspannung mit der Masse Analogausgang extern verbunden werden.

## ■ 4.3 Analogausgänge

Folgende Analogausgänge stehen bei entsprechender Bestellung zur Verfügung:

|             |                           |                     |
|-------------|---------------------------|---------------------|
| ...-010-... | Analogausgang: 0...10 V   | Nullpunkt bei 5 V   |
| ...-B10-... | Analogausgang: $\pm 10$ V | Nullpunkt bei 0 V   |
| ...-020-... | Analogausgang: 0...20 mA  | Nullpunkt bei 10 mA |
| ...-420-... | Analogausgang: 4...20 mA  | Nullpunkt bei 12 mA |

## ■ 5 Inbetriebnahme

### (Version NM1-IP-4L)

- Das Messsystem ist vertikal auszurichten (Kabelverschraubung unten);
- Neigungswinkel-Messsystem auf einer vertikalen Fläche am Messobjekt montieren;  
Die Befestigungskanäle sind nach Abnahme des Gehäusedeckels sichtbar.  
Das Neigungswinkel-Messsystem ist gemäß der Anschlussbelegung anzuschließen. Die EMV-Montagehinweise (siehe Zeichnung Anhang) sind unbedingt zu beachten.
- Versorgungsspannung anschließen.
- Messsystem ca. 15 Minuten erwärmen lassen.
- Eine Kalibrierung des Nullpunktes ist durchzuführen (Kap. 5.1)
- Funktion und Kalibrierung der Messkette prüfen.
- Nach der Inbetriebnahme ist der Gehäusedeckel sorgfältig zu verschließen, so dass die Schutzklasse IP-65 erzielt wird.

### (Version NM2-IP-4L)

- Das Messsystem ist horizontal auszurichten;
- Neigungswinkel-Messsystem auf einer horizontalen Fläche am Messobjekt montieren;  
Die Befestigungskanäle sind nach Öffnen des Gehäusedeckels sichtbar.
- Das Neigungswinkel-Messsystem ist gemäß der Anschlussbelegung anzuschließen. Die EMV-Montagehinweise (siehe Zeichnung Anhang) sind unbedingt zu beachten.
- Versorgungsspannung anschließen.
- Messsystem ca. 15 Minuten erwärmen lassen.
- Eine Kalibrierung des Nullpunktes in beiden Achsen ist durchzuführen (Kap. 5.1)
- Funktion und Kalibrierung der Messkette prüfen.
- Nach der Inbetriebnahme ist der Gehäusedeckel sorgfältig zu verschließen, so dass die Schutzklasse IP-65 erzielt wird.

■ 5.1 Darstellung / Messachse

NM1

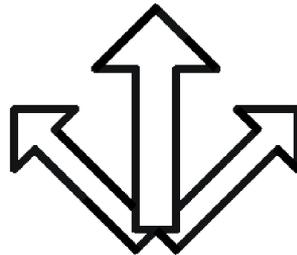
Ausführung ..010.. 0 Volt ... +5 Volt ... +10 Volt

Ausführung ..B10.. -10 Volt ... 0 Volt ... +10 Volt

Ausführung ..020.. 0 mA ... 10 mA ... 20 mA

Ausführung ..420.. 4 mA ... 12 mA ... 20 mA

Skalierung  
Analogausgang



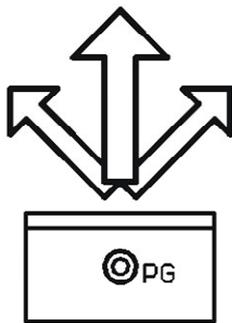
Messachse



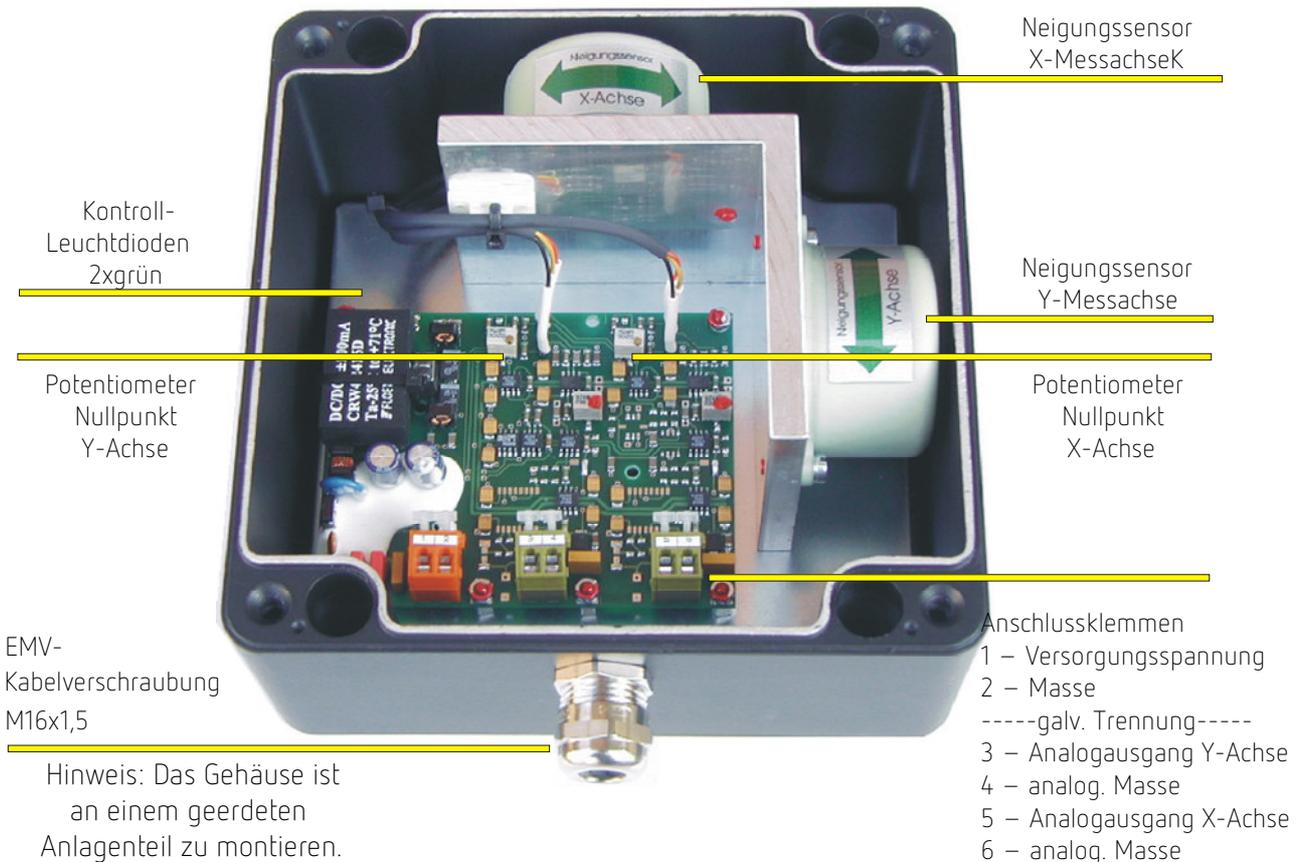
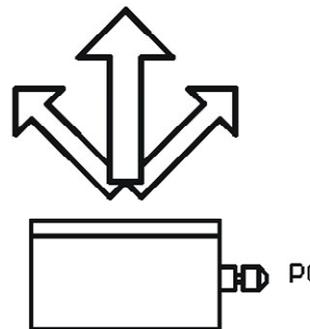
NM2

Neigungswinkel-Meßsystem Typ NM2-4I -

|                                     |                    |                                     |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Skalierung Analogausgang<br>X-Achse | Ausführung ..010.. | Skalierung Analogausgang<br>Y-Achse |
| 0 Volt ... +5 Volt ... +10 Volt     |                    | 0 Volt ... +5 Volt ... +10 Volt     |
| -10 Volt ... 0 Volt ... +10 Volt    | Ausführung ..B10.. | -10 Volt ... 0 Volt ... +10 Volt    |
| 0 mA ... 10 mA ... 20 mA            | Ausführung ..020.. | 0 mA ... 10 mA ... 20 mA            |
| 4 mA ... 12 mA ... 20 mA            | Ausführung ..420.. | 4 mA ... 12 mA ... 20 mA            |



Messachse



## ■ 5.2 Abgleich / Justierung des Neigungswinkel-Messsystems

**Hinweis:** Das vorliegende Neigungswinkel-Messsystem wurde bei Werksauslieferung kalibriert. Bei der Inbetriebnahme ist keine Änderung der Endwert / Verstärkung erforderlich.

Nach der Montage ist, bedingt durch die Abweichung der Montagefläche, eine Korrektur des Analogausgangs-Nullpunktes erforderlich. Die Kalibrierung des Endwertes/Verstärkung ist zu prüfen. Eine Kalibrierung des Endwertes/Verstärkung ist nicht erforderlich, die Einstellung der Endwert-Potentiometer darf nicht verändert werden.

## ■ 5.3 Abgleich / Justierung Nullpunkt

1. Digital Multimeter am Analogausgang und Masse Analogausgang anschließen. (Siehe Kapitel 4: Anschlussbelegung)
2. Das Messobjekt ist mit einem geeigneten Messgerät (z.B. Präzisionswasserwaage; Pro3600 der Firma Althen) exakt vertikal, oder horizontal, auszurichten
3. Mit dem Potentiometer NULLPUNKT ist am Digitalmultimeter exakt der Wert gemäß der unteren Tabelle einzustellen.

| Version             | Analogausgang  | Nullpunkt |
|---------------------|----------------|-----------|
| NM1/NM2-IP-4L...010 | 0 ... 10 Volts | + 5 V     |
| NM1/NM2-IP-4L...B10 | ± 10 Volts     | 0 V       |
| NM1/NM2-IP-4L...020 | 0 ... 20 mA    | 10 mA     |
| NM1/NM2-IP-4L...420 | 4 ... 20 mA    | 12 mA     |

**Hinweis:** Mit dem Potentiometer NULLPUNKT kann je nach Messbereich eine Neigung von max. +/ -1,5° Abweichung der Nulllage korrigiert werden. Falls der Nullpunktregelbereich nicht ausreichend sein sollte, um die Neigung der Montagefläche auszugleichen, ist die Einbaulage des Messsystems zu verändern.

## ■ 5.4 Abgleich / Justierung Verstärkung / Endwert

Das Potentiometer für die Endwertkalibrierung ist mit rotem Lack geschützt. Bei einer eventuell erforderlichen Korrektur des Endwertes ist wie folgt vorzugehen:

1. Digital Multimeter am Analogausgang und Masse Analogausgang anschließen. (Siehe Kapitel 4: Anschlussbelegung)
2. Das Messobjekt ist mit einem geeigneten Messgerät (z.B. Präzisionswasserwaage; Pro3600 der Firma Althen) exakt vertikal, oder horizontal, auszurichten
3. Mit dem Potentiometer NULLPUNKT ist am Digitalmultimeter einzustellen.
4. Messsystem definiert um ca. 80 ... 100 % des Messbereichs definiert neigen
5. Den der Neigung entsprechenden Wert mit dem Potentiometer VERSTÄRKUNG/ ENDWERT einstellen.

## ■ 5.5 Berechnung Neigungswinkel

Version -010-

$$\text{Analogausgang} = 5 \text{ V} + \frac{\text{definierter Winkel}}{\text{Messbereichsendwert}} \times 5 \text{ V}$$

Version -B10-

$$\text{Analogausgang} = \frac{\text{definierter Winkel}}{\text{Messbereichsendwert}} \times 10 \text{ V}$$

Version -420-

$$\text{Analogausgang} = 12 \text{ mA} + \frac{\text{definierter Winkel}}{\text{Messbereichsendwert}} \times 8 \text{ mA}$$

Version -020-

$$\text{Analogausgang} = 10 \text{ mA} + \frac{\text{definierter Winkel}}{\text{Messbereichsendwert}} \times 10 \text{ mA}$$

## ■ 6 Wartung

Die einwandfreie Funktion und Kalibrierung des gesamten Messsystems sind regelmäßig zu überprüfen. Diese Überprüfung ist ebenfalls nach jeder Reparatur oder Veränderung an einer oder mehreren Komponenten des gesamten Messsystems erforderlich.

## ■ 7 Altgeräte Entsorgung



Entsprechend europäischem und deutschem Recht ist es verboten Elektronikgeräte über den Haus-/Restmüll zu entsorgen. Stattdessen müssen diese bei den entsprechenden Stellen separat gesammelt und entsorgt werden.

Verstärker und anderes messtechnisches Gerät, welches von Althen Mess- & Sensortechnik GmbH hergestellt und verkauft wurde, dient ausschließlich dem gewerblichen Gebrauch (b2b). Diese Altgeräte dürfen nicht bei den Sammelstellen öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger abgegeben werden, sondern müssen nach Nutzungsbeendigung zur Entsorgung an uns zurückgegeben werden bzw. sind ordnungsgemäß vom Nutzer zu entsorgen.

Diese Maßnahme dient zum Schutz der Umwelt. In elektronischen Geräten sind Stoffe enthalten, die auf Hausmüll-Deponien oder bei der Müllverbrennung für den normalen, unsortierten Siedlungsmüll zu Umweltbelastungen führen.

## ■ Anhang

### ■ Datenblatt

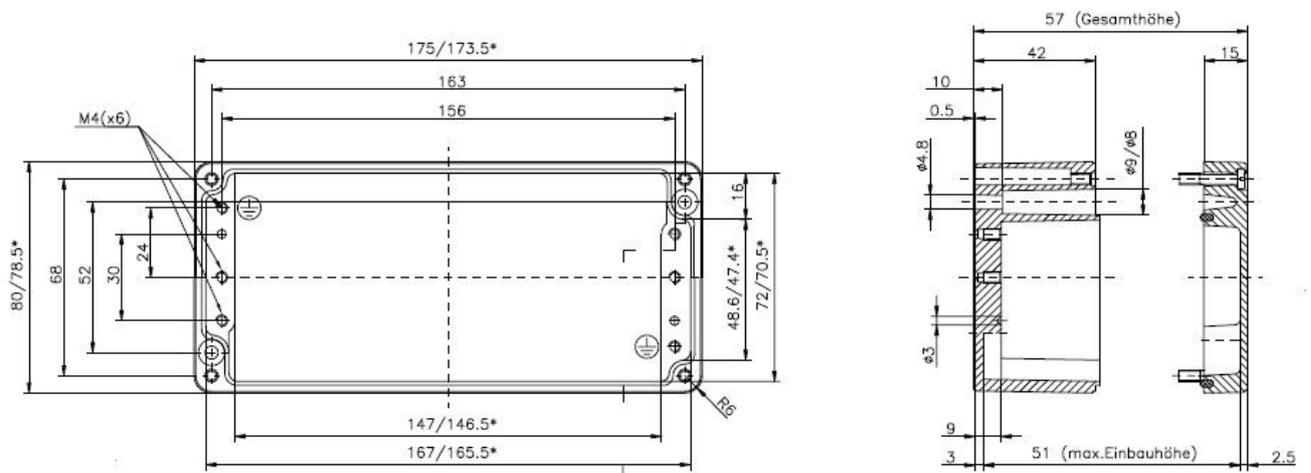
|                          |   |
|--------------------------|---|
| Anzahl der Messachsen:   | 1 (Version NM1)<br>2 (Version NM2)  |
| Versorgungsspannung:     | 10 ... 18 VDC<br>18 ... 30 VDC  |
| Leistungsaufnahme:       | Max. 3 W (Version NM1)<br>Max. 4 W (Version NM2)  |
| Analogausgang:           | 0 ... 10 V / $\pm 10$ V                      max. 1 mA<br>4 ... 20 mA                                      max. 500 Ohm |
| Bevorzugte Messbereiche: | $\pm 3^\circ, \pm 5^\circ, \pm 10^\circ, \pm 15^\circ, \pm 20^\circ, \pm 30^\circ, \pm 45^\circ$                        |
| Genauigkeit bei 23°C:    | Bis $\pm 15^\circ$ : $\pm 0,1^\circ$  |
|                          | Bis $\pm 60^\circ$ :                                      0,5% vom Messbereich  |
|                          | Bis $\pm 65^\circ$ :                                      Auf Anfrage   |
| Elektrischer Anschluss:  | M16x1,5 EMV-Kabelverschraubung auf interne Zugfeder-Klemmen   |
| Gehäuse:                 | EMV-Aluminium Druckgussgehäuse (IP66)   |
| Abmessungen (B x H x D)  | NM1: 175x80x57mm<br>NM2: 160x160x91mm   |
| Gewicht:                 | NM1: ca. 1000g  |
|                          | NM2: ca. 2300g  |
| Lagertemperaturbereich:  | -20°C ... +60°C   |
| Betriebstemperatur:      | -20°C ... +60°C   |

### ■ Bestellbezeichnung

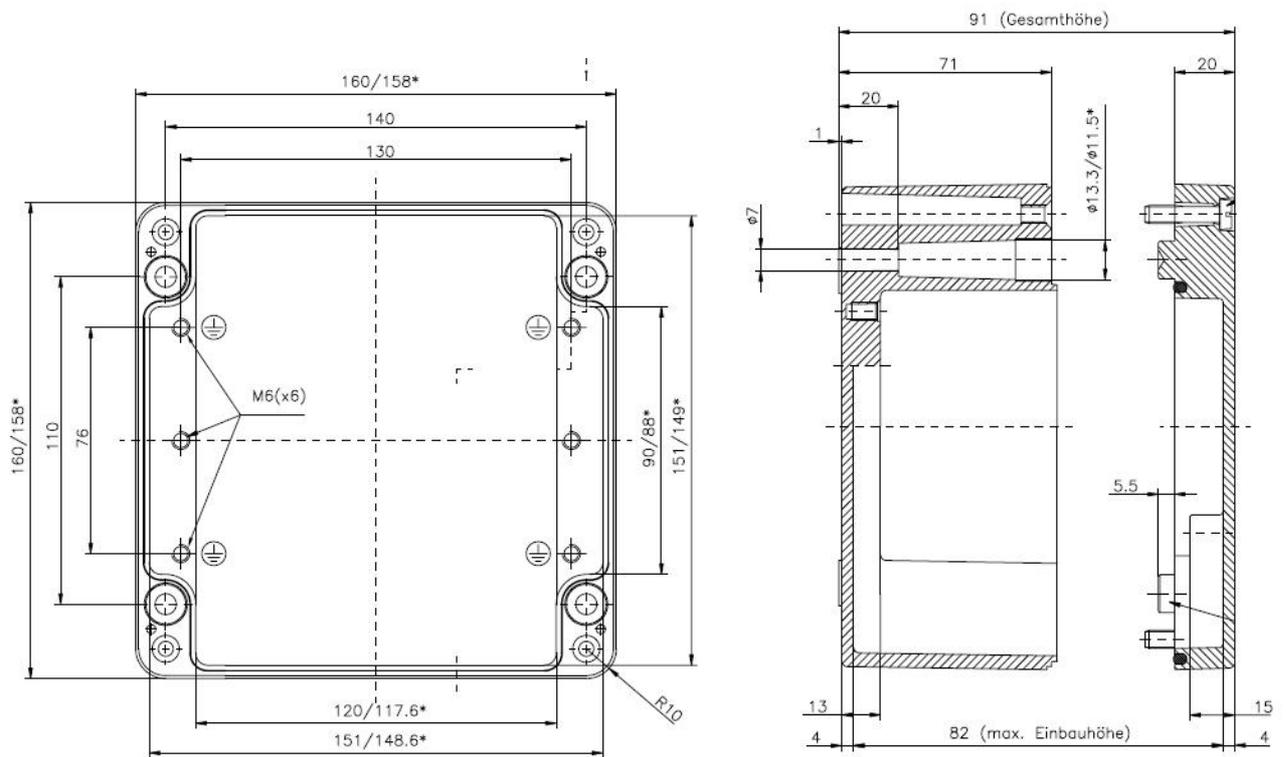
|              |   |
|--------------|---|
| NM1-IP-4L... | 1-Axiales Neigungswinkel-Messsystem           |
| NM2-IP-4L... | 2-Axiales Neigungswinkel-Messsystem           |
| ...-12E-...  | Versorgungsspannung: 10 ... 18 VDC            |
| ...-24E-...  | Versorgungsspannung: 18 ... 30 VDC            |
| ...-010-...  | Analogausgang: 0 ... 10 V; Nullpunkt bei 5 V  |
| ...-B10-...  | Analogausgang: $\pm 10$ V; Nullpunkt bei 0 V  |
| ...-020-...  | Analogausgang: 0...20 mA; Nullpunkt bei 10 mA |
| ...-420-...  | Analogausgang 4...20 mA; Nullpunkt bei 12 mA  |
| ...-V        | Elektronik und Sensor vergossen               |

■ Gehäuse Abmessungen

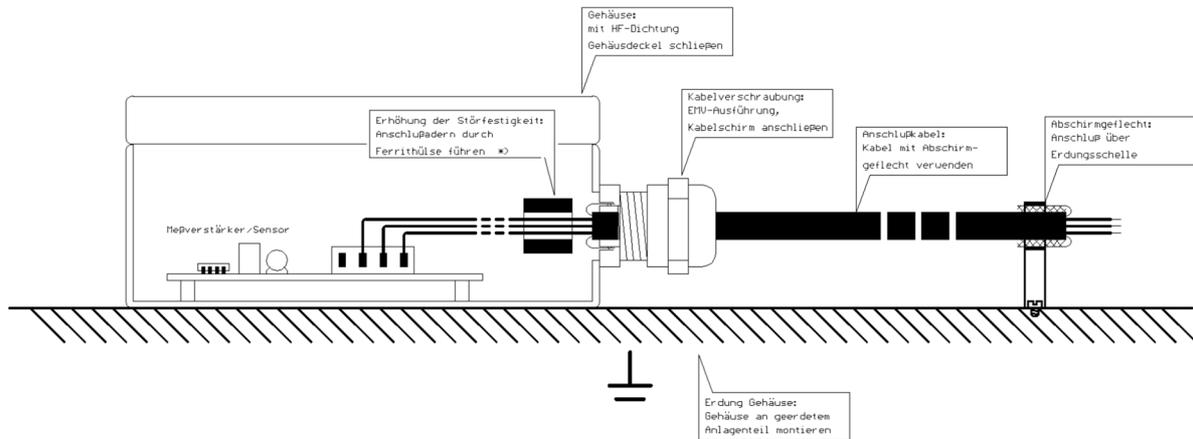
NM1



NM2



■ EMV-Kabeldurchführung Montagehinweise

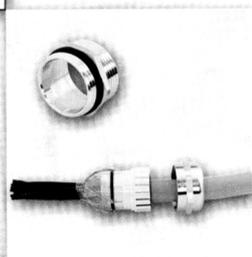


**Schritt 1**

- ✓ + Kabel abisolieren
- ✓ + Schirmgeflecht freilegen

**Schritt 2**

- ✓ + Kabel durch Überwurfmutter führen
- ✓ + Kabel in Klemmeinsatz einführen
- ✓ + Schirmgeflecht über Klemmeinsatz stülpen
- ✓ + Schirmgeflecht muss O-Ring um ca. 2 mm überdecken



**Schritt 3**

- ✓ + Klemmeinsatz in Zwischenstutzen stecken
- ✓ + Verschraubung montieren
- ✓ + Fertig!



## ■ Accustar Datenblatt

# AccuStar®-EA Electronic Clinometer



±60° linear sensing range  
 Single-Ended and Bipolar DC models  
 High accuracy / low cost  
 Lightweight and compact  
 Rugged plastic housing

## DESCRIPTION

The AccuStar®-EA Electronic Clinometer is the next generation in the highly acclaimed AccuStar® family. Building on the success of the original AccuStar®, the AccuStar®-EA takes low cost tilt sensing to the next level by combining 100% solid state technology with digital calibration and proprietary filtering techniques. The result is an extremely accurate tilt sensor with improved linearity, expanded linear sensing range (±60°), generous operating temperature range (-40° to +80°C), and a 70% reduction in temperature induced errors.

Like its predecessor, the AccuStar®-EA measures just 2 inches in diameter, making this compact and affordable sensor the ideal choice where high accuracy tilt measurements are required in space restrictive applications.

The AccuStar®-EA mounts easily onto any vertical surface using just two #6 or M3.5 screws. The slot at the base allows for fine adjustment of the zero angle position after installation. With a choice of either Single-Ended or Bipolar DC output models, the AccuStar®-EA is designed for easy installation and integration.

Also see our other models, AccuStar® IP-66 (2-wire current loop or voltage output, IP-66 rating) and the AngleStar® Protractor System (AngleStar® Electronic Clinometer with digital readout).

Measurement Specialties, Inc. offers many other types of sensors. Data sheets can be downloaded from our web site at: <http://www.meas-spec.com/datasheets.aspx>

## FEATURES

- ±65° total sensing range
- Single-Ended or Bipolar DC operation
- Rugged plastic housing
- 18° flying lead termination

## APPLICATIONS

- Wheel alignment
- Construction equipment
- Antenna position
- Robotics

# AccuStar®-EA Electronic Clinometer

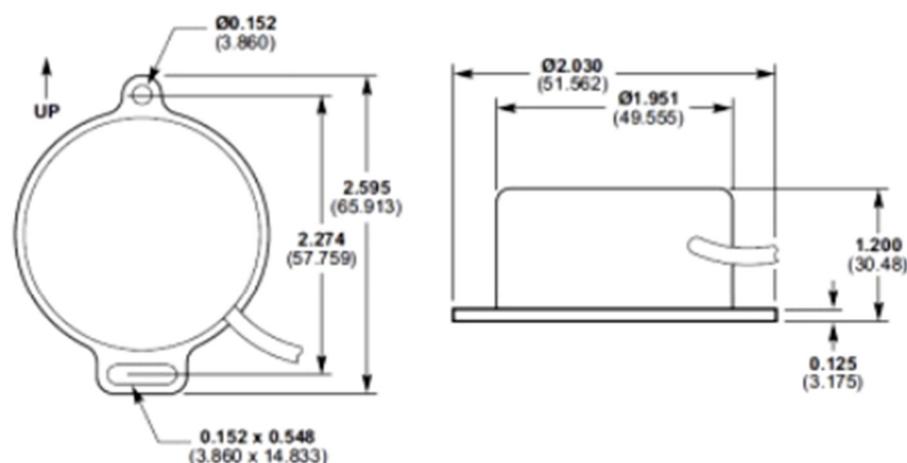
## PERFORMANCE SPECIFICATIONS (COMMON)

| ELECTRICAL                        |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Total range                       | ±65°                              |
| Linear range                      | ±60°                              |
| Linearity                         |                                   |
| Null to ±15°                      | 0.075°                            |
| ±15° to 60°                       | ±0.5% of reading                  |
| ±60° to 65°                       | Monotonic                         |
| Resolution                        | 0.05°                             |
| Null repeatability                | 0.05°                             |
| Cross axis error                  | <1% up to 90°                     |
| Frequency response                | 2.0Hz @ -3db                      |
| ENVIRONMENTAL/MECHANICAL          |                                   |
| Operating temperature range       | -40° to +80°C                     |
| Storage temperature range         | -55° to +80°C                     |
| Temp. coefficient of null         | 0.010° / °C                       |
| Temp. coefficient of scale factor | 0.01% / °C                        |
| Cable                             | 18" flying leads, PTFE insulation |
| EMC                               |                                   |
| Emissions and Immunity            | EN 61326-1                        |

### Notes:

All values are nominal unless otherwise noted!

## DIMENSIONS (COMMON)

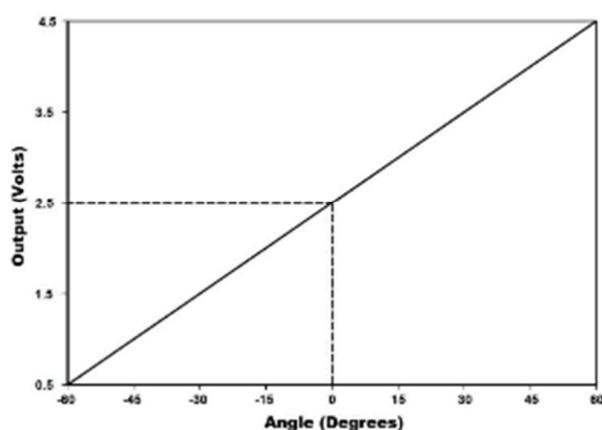


Dimensions are in inches (mm)

# AccuStar®-EA Electronic Clinometer

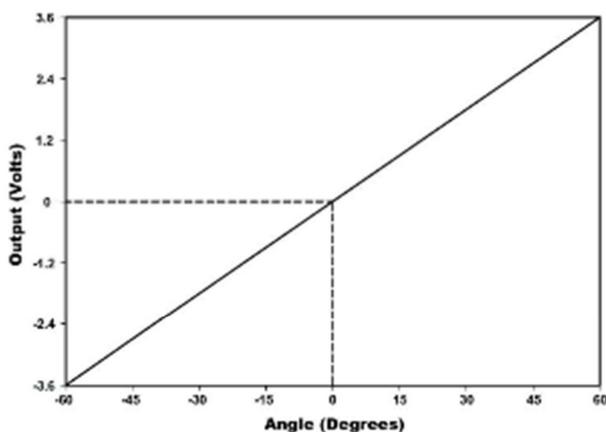
## SINGLE-ENDED OUTPUT MODEL

| SPECIFICATIONS         |  |
|------------------------|--|
| Input voltage          | +5 to +30VDC (unregulated)                 |
| Input current (max)    | 5mA  |
| Load resistance (min)  | 10k $\Omega$                               |
| Output                 | +0.5 to +4.5VDC, $\pm 0.5\%$               |
| Level output (0°)      | +2.5Vdc                                    |
| ELECTRICAL CONNECTIONS |  |
| Red                    | + 5 to +30VDC (unregulated)                |
| Black                  | Power ground                               |
| Yellow                 | Signal output (referenced to power ground) |



## ANALOG OUTPUT MODEL

| SPECIFICATIONS         |  |
|------------------------|--|
| Input voltage range    | $\pm 8$ to $\pm 15$ VDC                    |
| Input current (max)    | 5mA / supply                               |
| Scale factor           | 60mV / degree, $\pm 0.5\%$                 |
| Load resistance (min)  | 10k $\Omega$                               |
| Level output (0°)      | 0 VDC                                      |
| ELECTRICAL CONNECTIONS |  |
| Red                    | +8 to +15VDC                               |
| Black                  | Power ground                               |
| Gray                   | -8 to -15VDC                               |
| Blue                   | Signal output (referenced to power ground) |



Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form.