

Bedienungsanleitung

021818/10/17

Windgeber „First Class“ Advanced II

Klassifiziert nach IEC 61400-12-1 EDITION 2.0 (2017-03)

4.3352.00.000

4.3352.10.000



ADOLF THIES GmbH & Co. KG

Hauptstraße 76 37083 Göttingen Germany
Postfach 3536 + 3541 37025 Göttingen
Tel. +49(0)551 79001-0 Fax +49(0)551 79001-65
www.thiesclima.com info@thiesclima.com

Sicherheitshinweise

- Vor allen Arbeiten mit und am Gerät / Produkt ist die Bedienungsanleitung zu lesen. Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die bei Montage, Inbetriebnahme und Betrieb zu beachten sind. Eine Nichtbeachtung kann bewirken:
 - Versagen wichtiger Funktionen
 - Gefährdung von Personen durch elektrische oder mechanische Einwirkungen
 - Schäden an Objekten
- Montage, Elektrischer Anschluss und Verdrahtung des Gerätes / Produktes darf nur von einem qualifizierten Fachmann durchgeführt werden, der die allgemein gültigen Regeln der Technik und die jeweils gültigen Gesetze, Vorschriften und Normen kennt und einhält.
- Reparaturen und Wartung dürfen nur von geschultem Personal oder der **Adolf Thies GmbH & Co KG** durchgeführt werden. Es dürfen nur die von der **Adolf Thies GmbH & Co KG** gelieferten und/oder empfohlenen Bauteile bzw. Ersatzteile verwendet werden.
- Elektrische Geräte / Produkte dürfen nur im spannungsfreiem Zustand montiert und verdrahtet werden
- Die **Adolf Thies GmbH & Co KG** garantiert die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes / Produkts, wenn keine Veränderungen an Mechanik, Elektronik und Software vorgenommen werden und die nachfolgenden Punkte eingehalten werden.
- Alle Hinweise, Warnungen und Bedienungsanordnungen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung angeführt sind, müssen beachtet und eingehalten werden, da dies für einen störungsfreien Betrieb und sicheren Zustand des Messsystems / Gerät / Produkt unerlässlich ist.
- Das Gerät / Produkt ist nur für einen ganz bestimmten, in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Anwendungsbereich vorgesehen.
- Das Gerät / Produkt darf nur mit dem von der **Adolf Thies GmbH & Co KG** gelieferten und/oder empfohlenen Zubehör und Verbrauchsmaterial betrieben werden.
- Empfehlung: Da jedes Messsystem / Gerät / Produkt unter bestimmten Voraussetzungen in seltenen Fällen auch fehlerhafte Messwerte ausgeben kann, sollten bei **sicherheitsrelevanten Anwendungen** redundante Systeme mit Plausibilitäts-Prüfungen verwendet werden.

Umwelt

- Die Adolf Thies GmbH & Co KG fühlt sich als langjähriger Hersteller von Sensoren den Zielen des Umweltschutzes verpflichtet und wird daher alle gelieferten Produkte, die unter das Gesetz „ElektroG“ fallen, zurücknehmen und einer umweltgerechten Entsorgung und Wiederverwertung zuführen. Wir bieten unseren Kunden an, alle betroffenen Thies Produkte kostenlos zurückzunehmen, die frei Haus an Thies geschickt werden.
- Bewahren Sie die Verpackung für die Lagerung oder für den Transport der Produkte auf. Sollte die Verpackung jedoch nicht mehr benötigt werden führen Sie diese einer Wiederverwertung zu. Die Verpackungsmaterialien sind recyclebar.



Dokumentation

- © Copyright **Adolf Thies GmbH & Co KG**, Göttingen / Deutschland
- Diese Bedienungsanleitung wurde mit der nötigen Sorgfalt erarbeitet; die **Adolf Thies GmbH & Co KG** übernimmt keinerlei Haftung für verbleibende technische und drucktechnische Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.
- Es wird keinerlei Haftung übernommen für eventuelle Schäden, die sich durch die in diesem Dokument enthaltene Information ergeben.
- Inhaltliche Änderungen vorbehalten.
- Das Gerät / Produkt darf nur zusammen mit der/ dieser Bedienungsanleitung weitergegeben werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Geräteausführungen	4
2	Anwendung	4
3	Aufbau und Arbeitsweise	4
4	Empfehlung Standortwahl / Standardaufstellung	5
5	Installation.....	5
5.1	Mechanische Montage.....	6
5.2	Elektrische Montage	6
5.2.1	Kabel.....	6
5.2.1.1	Kabelempfehlung.....	6
5.2.2	Kabelschirm	7
5.2.2.1	Anschlussempfehlung für den Kabelschirm	7
5.2.3	Stecker und Kabelmontage	8
5.3	Anschluss-Schaltbild.....	9
6	Wartung	10
7	Technische Daten	11
8	Maßbild	12
9	Zubehör (optional).....	13
10	EC-Declaration of Conformity	14

Patent

Dieses Gerät ist patentrechtlich geschützt.

Patent Nr.: EP 1 398 637

Patent Nr.: DE 103 27 632

Patent Nr.: EP 1 489 427

1 Geräteausführungen

Bestell - Nr.	Messbereich	Ausgang Frequenz	Versorgung	Heizung
4.3352.00.000	0,3 ... 75m/s	1082Hz @ 50m/s	3,3 ... 48V DC	24V AC/DC, 25W
4.3352.10.000	0,3 ... 75m/s	1082Hz @ 50m/s	3,3 ... 48V DC	ohne

Folgende Teile gehören zum Lieferumfang:

1 x Windgeber

1 x Anschlussstecker

1 x Bedienungsanleitung

2 Anwendung

Der Windgeber dient zur Erfassung der horizontalen Komponente der Windgeschwindigkeit in der Meteorologie und Umweltmesstechnik, Standortbewertung und Messung der Leistungskennlinien von Windenergieanlagen.

Besondere Kennzeichen sind ein definiertes und optimiertes dynamisches Verhalten auch bei hoher Turbulenzintensität, minimales Overspeeding, und ein niedriger Anlaufwert.

Der Messwert wird als digitales Signal am Ausgang bereitgestellt. Es kann auf Anzeigergeräte, Registriergeräte, Datalogger sowie Prozessleitsysteme gegeben werden. Für den Winterbetrieb ist das Gerät optional mit einer elektronisch geregelten Heizung versehen, welche die Leichtgängigkeit der Kugellager gewährleistet und Eisansatz am Schaft und am Spalt verhindert.

3 Aufbau und Arbeitsweise

Ein trägheitsarmer, kugelgelagerter Schalenstern mit 3 Schalen aus kohlefaserverstärktem Kunststoff wird durch den Wind in Rotation versetzt. Die Drehzahl wird optoelektronisch abgetastet und in ein rechteckförmiges Signal mit zur Drehzahl proportionaler Frequenz umgesetzt. Das Ausgangssignal bewegt sich je nach Anschlussart zwischen der maximalen Ausgangsspannung und der Masse der Versorgung oder einem um ca. 1,2V angehobenen Potential (Life-Zero^{*}). Die Versorgung der Elektronik kann mit Gleichspannungen von 3,3V bis 48V bei sehr geringem Stromverbrauch erfolgen. Die Versorgung der optionalen Heizung ist separat mit einer Gleich- oder Wechselspannung von 24V vorgesehen. Die Heizung sorgt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Windgeber First Class auch unter extremen meteorologischen Vereisungsbedingungen nicht blockiert.

Die äußeren Teile des Gerätes sind aus korrosionsbeständigem eloxiertem Aluminium gefertigt. Hochwirksame Labyrinthdichtungen und O-Ringe schützen die empfindlichen Teile im Inneren des Gerätes vor Feuchtigkeits- und Staubeinflüssen. Die Montage erfolgt auf einem Mastrohr, der elektrische Steckanschluss befindet sich im Geberschaft.

* Nutzbar ab einer Versorgungsspannung > 5V DC.

4 Empfehlung Standortwahl / Standardaufstellung

Im Allgemeinen sollen Windmessgeräte die Windverhältnisse eines weiten Umkreises erfassen. Um bei der Bestimmung des Bodenwindes vergleichbare Werte zu erhalten, sollte in 10 Meter Höhe über ebenem, ungestörtem Gelände gemessen werden. Ungestörtes Gelände heißt, die Entfernung zwischen Windmesser und Hindernis sollte mindestens das Zehnfache der Höhe des Hindernisses betragen (nach VDI 3786 Blatt 2 sowie Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, Sixth Edition, WMO-No. 8). Kann dieser Vorschrift nicht entsprochen werden, sollte der Windmesser in einer solchen Höhe aufgestellt werden, in welcher die Messwerte durch die örtlichen Hindernisse möglichst unbeeinflusst bleiben (ca. 6 - 10m über dem Störungsniveau). Auf Flachdächern sollte der Windmesser vorzugsweise in der Dachmitte statt am Dachrand aufgestellt werden, damit etwaige Vorzugsrichtungen vermieden werden.

5 Installation

Achtung:

Lagerung, Montage und Betrieb unter Witterungsbedingungen ist nur in senkrechter Position zulässig, andernfalls kann Wasser in das Gerät eindringen.

Hinweis:

Bei Verwendung von Befestigungsadaptern (Winkel, Traverse, etc.) ist eine mögliche Beeinflussung der Messwerte durch Abschattungseffekte zu beachten.

Achtung:

Das Gerät darf nur mit einem Netzteil der „Class 2, limited Power“ versorgt werden.

5.1 Mechanische Montage

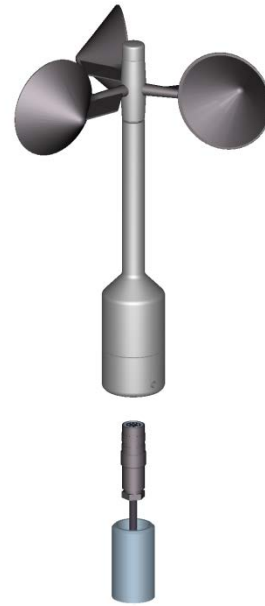
Die Montage des Windgebers muss auf einen, für die Messung, geeigneten Geräteträger erfolgen. Maße zum Windrichtungsgeber siehe Kapitel 8.

Werkzeug:

Innensechskantschlüssel SW3
(Inbusschlüssel)

Ablauf:

1. Kabel / Steckverbindung des Windgebers durch die Bohrung des Masten, Rohr, Ausleger etc. führen.
2. Windgeber auf Mast, Rohr, Ausleger etc. aufsetzen.
3. Windgeber durch die zwei M6-Innensechskantschrauben sichern.



Hinweis:

Geeignet als Geräteträger sind Masten, Rohre, Traversen, Ausleger, Adapter, Adapter aus POM zur isolierten Montage, die den Befestigungsmaßen des Windgebers und den statischen Erfordernissen entsprechen.

Der Innendurchmesser des Geräteträgers sollte auf Grund von Stecker- und Kabeldurchführung $\geq 20\text{mm}$ sein.

5.2 Elektrische Montage

5.2.1 Kabel

An der beiliegenden Kupplungsdose muss ein geschirmtes Kabel mit einem Durchmesser von 7-8 mm und einem Aderquerschnitt von 0,5... 0,75mm² angelötet werden.

- Die Anzahl der erforderlichen Adern ist dem Anschlussschaltbild (Kapitel 5.3) zu entnehmen.

5.2.1.1 Kabelempfehlung

Aderanzahl / Querschnitt / Typ / Kabeldurchmesser

KABEL 4x0,5mm ² LI9YC11Y SCHWARZ, UV- beständig, Ø 6 mm
--

KABEL 8x0,5mm ² LIYCY SCHWARZ, UV- beständig, Ø 7,6 mm

5.2.2 Kabelschirm

Der Anschluss des Kabelschirms zwischen Sensor und Datenerfassungsanlage sollte so gewählt werden, dass keine Ausgleichsströme in Falle von Überspannungen fließen und die elektronischen Komponenten zerstört werden können.

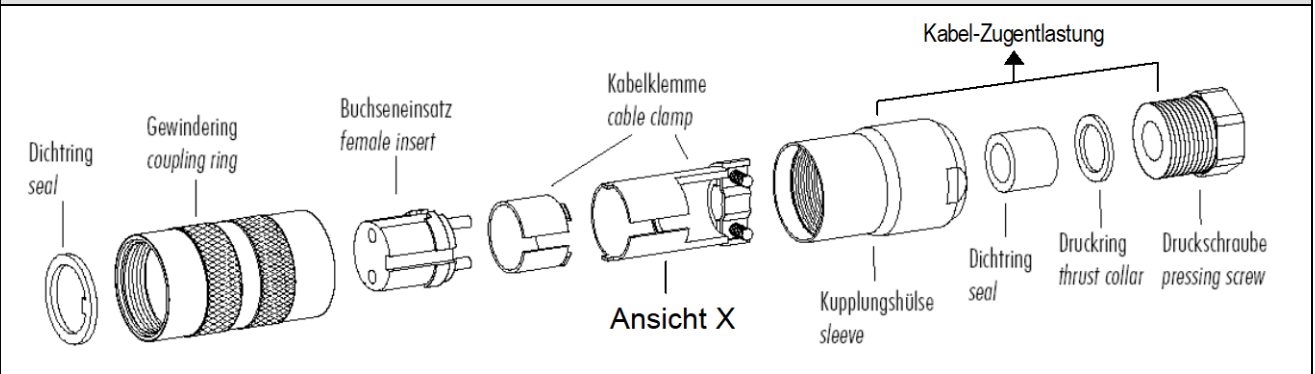
Das Anschließen des Kabelschirms sollte abhängig gemacht werden von der gewählten isolierten bzw. unisolierten Montage der Sensoren.

5.2.2.1 Anschlussempfehlung für den Kabelschirm

	Sensorträger	Sensor	Schirmung / Erdung	Blitzschutz
1.	Metallischer Messmast, geerdet	Isolierte Montage am Messmast (z.B. durch nichtmetallische Ausleger, Halter etc. oder durch metallische Ausleger, Halter etc. mit isolierenden Kunststoffadaptern).	Kabelschirm zwischen Sensor und Datenerfassungsanlage (z.B. Datalogger) beidseitig auflegen. Datenerfassungsanlage erden.	Metallischer Blitzschutzstab auf Mast montieren. Alternativ: Separater Blitzfangstange neben dem Messmast installieren.
2.	Metallischer Messmast, geerdet	Unisolierte Montage am Messmast (z.B. durch metallische Ausleger, Halter etc.).	Kabelschirm zwischen Sensor und Datenerfassungsanlage (z.B. Datalogger) nur einseitig an der Erfassungsanlage auflegen. Datenerfassungsanlage erden.	Metallischer Blitzschutzstab isoliert auf Mast montieren und Blitzschutzstab erden. Alternativ: Separater Blitzfangstange neben dem Messmast installieren.
3.	Metallischer Messmast, ungeerdet (isoliert aufgestellt, z. B auf dem Dachboden)	Unisolierte Montage am Messmast (z.B. durch metallische Ausleger, Halter etc.).	Kabelschirm zwischen Sensor und Datenerfassungsanlage (z.B. Datalogger) beidseitig auflegen. Datenerfassungsanlage erden.	Metallischer Blitzschutzstab isoliert auf Mast montieren und Blitzschutzstab erden. Alternativ: Separater Blitzfangstange neben dem Messmast installieren.
4.	Nichtmetallischer Messmast (=isoliert)	Montage am Messmast (z.B. durch metallische Ausleger, Halter etc.).	Kabelschirm zwischen Sensor und Datenerfassungsanlage (z.B. Datalogger) beidseitig auflegen. Datenerfassungsanlage erden.	Metallischer Blitzschutzstab auf Messmast montieren und Blitzschutzstab erden. Alternativ: Separater Blitzfangstange neben dem Messmast installieren.

5.2.3 Stecker und Kabelmontage

Kupplungsdose, Typ: Binder, Serie 423, EMV mit Kabelklemme



Kabelkonfektionierung: **Mit** Schirmanschluss

1. Teile nach obiger Darstellung auf Kabel auffädeln.
2. Kabelmantel 20mm abisolieren, Freiliegenden Schirm 15mm kürzen, Kabellitzen 5mm abisolieren.

zu Kabelmontage 1

Schrumpfschlauch oder Isolierband zwischen Litzen und Schirm bringen.

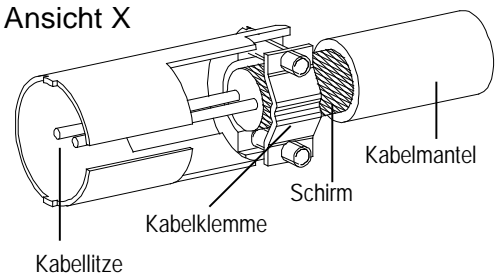
zu Kabelmontage 2

wenn es der Kabeldurchmesser erlaubt, Schirm nach hinten auf Kabelmantel legen.

3. Kabel-Litzen an Buchseneinsatz anlöten, Schirm in Kabelklemme positionieren
4. Kabelklemme anschrauben.
5. Übrige Teile gemäß oberer Darstellung montieren.
6. Kabel- Zugentlastung mit Schraubenschlüssel (SW16 und 17) fest anziehen.

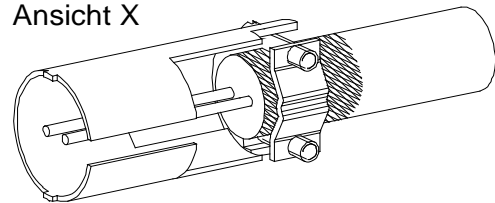
Kabelmontage 1

Ansicht X



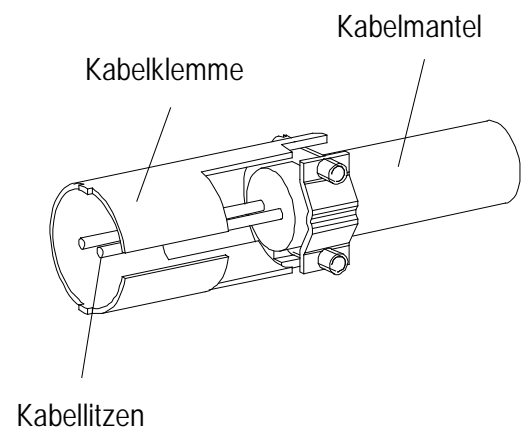
Kabelmontage 2

Ansicht X



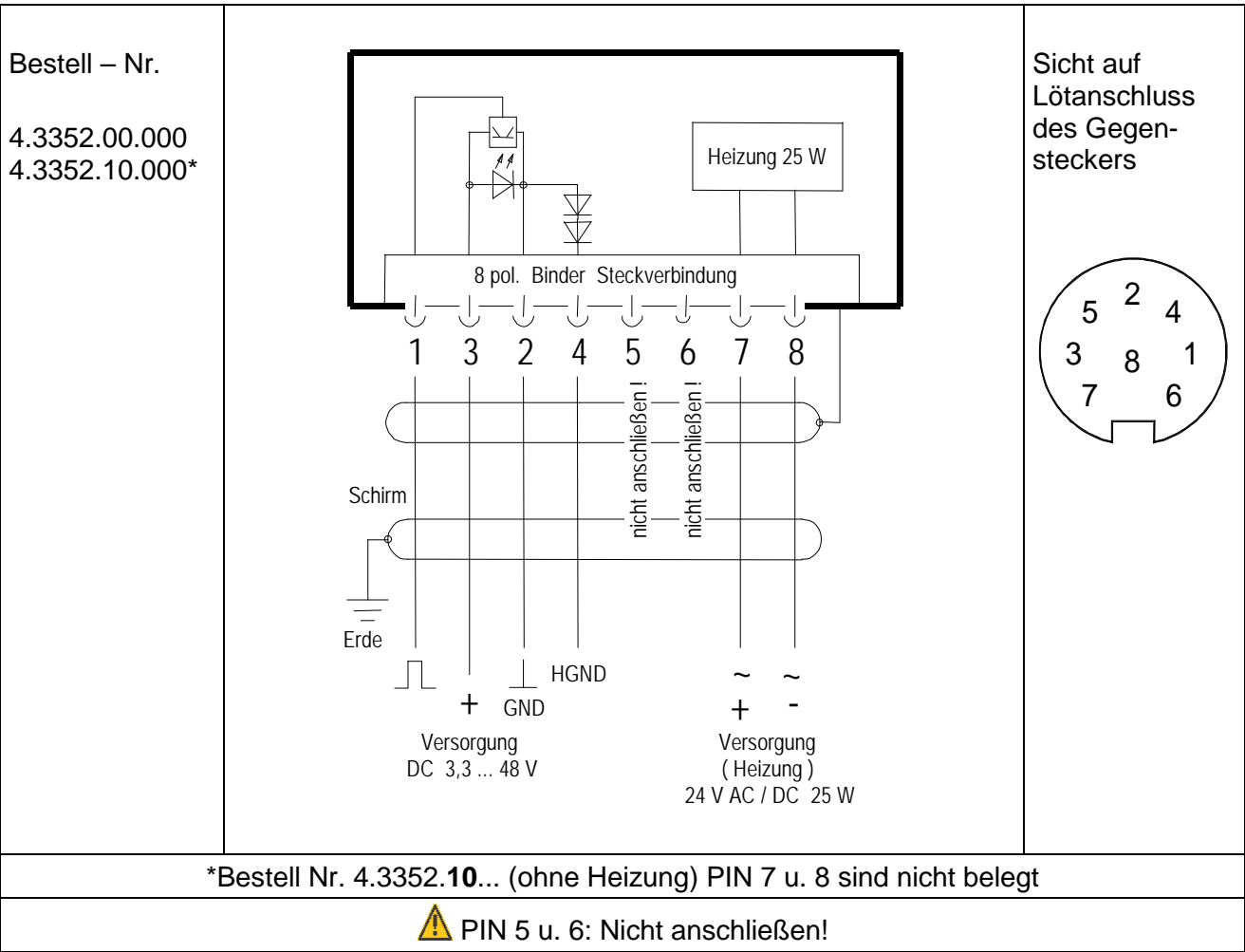
Kabelkonfektionierung: **Ohne** Schirmanschluss

1. Teile nach obiger Darstellung auf Kabel auffädeln.
2. Kabelmantel 20mm abisolieren.
3. Freiliegenden Schirm 20mm kürzen.
4. Kabellitzen 5mm abisolieren.
5. Kabellitzen an Buchseneinsatz anlöten.
6. Kabelklemme positionieren.
7. Kabelklemme anschrauben.
8. Übrige Teile gemäß oberer Darstellung montieren.
9. Kabel- Zugentlastung mit Schraubenschlüssel (SW16 und 17) fest anziehen.



5.3 Anschluss-Schaltbild

Anschlussschema nach Kapitel 5.2.2.1 Nr.1, 3 und 4:



Kontakt	Name	Funktion
1	SIG	Signal (Rechteck)
2	GND	Masse
3	+Us	Versorgung 3,3V...48V DC
4	HGND	Masse bei Life-Zero Signal
5	⚠️	Nicht anschließen!
6	⚠️	Nicht anschließen!
7	HZG	Heizungsversorgung: Spannung: 24V AC/DC Leistung: 25W
8	HZG	
*Bestell Nr. 4.3352.10... (ohne Heizung) PIN 7 u. 8 sind nicht belegt		

Hinweis:

Der „Life-Zero“ – Betrieb (HGND) kann nur ab einer Versorgung > 5V DC genutzt werden.

6 Wartung

Bei sachgemäßer Montage arbeitet das Gerät wartungsfrei. Starke Umweltverschmutzungen können beim Windgeber zum Verstopfen des Schlitzes zwischen den rotierenden und feststehenden Teilen führen. Dieser ist dann entsprechend zu reinigen.

Reinigung

Für die Reinigung des Gerätes sollte ein angefeuchtetes Tuch, ohne chemische Reinigungsmittel, verwendet werden.

Bei langer Gebrauchsdauer (Jahre) können Verschleißerscheinungen an den Kugellagern auftreten, die sich durch einen höheren Anlaufmoment bzw. Stillstand oder Laufgeräuschen der Lager bemerkbar machen. Bei derartigen Symptomen empfehlen wir, das Gerät in der Originalverpackung zur Wartung in das Werk einzuschicken.

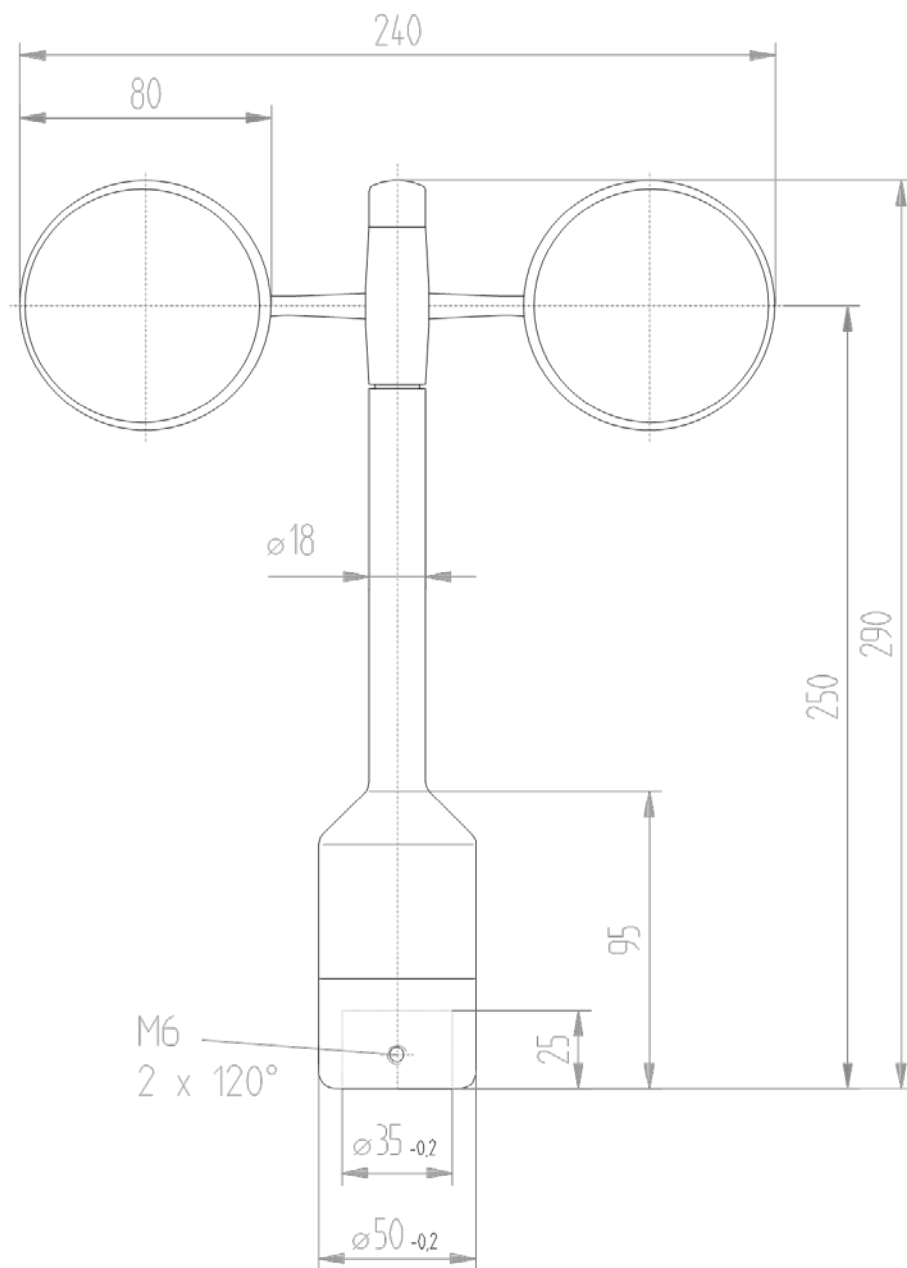
Hinweis:

Bei Transport des Gerätes ist die Originalverpackung zu verwenden.

7 Technische Daten

Eigenschaft	Beschreibung
Messbereich	0,3 ... 75m/s
Messunsicherheit	$\pm 1\%$ vom Messwert oder $< \pm 0,2\text{m/s}$ @ 0,3 ... 50m/s
Überlebensgeschwindigkeit	80 m/s (min. 30 Minuten)
Zulässige Umgebungsbedingungen	-50 ... +80°C, alle vorkommenden Situationen der relativen Feuchte (einschließlich Betauung).
Ausgangssignal	Form Rechteck, Flankensteilheit $< 1\mu\text{sec}$ Frequenz 1082Hz @ 50m/s Amplitude gleich Versorgungsspannung, max. 15V Push-Pull Ausgang Ausgangswiderstand: typisch $100\Omega \geq 10\text{V}$, $130\Omega @ 5\text{V}$, $230\Omega @ 3,3\text{V}$ Konstantstrombegrenzung auf typ. 25mA Last $R \geq 1\text{k}\Omega$ $C \leq 200\text{nF}$ (entspricht Länge typischer Kabel $\leq 1\text{km}$)
Linearität	Korrelationsfaktor r zwischen Frequenz und Windgeschwindigkeit $y=0,0462 \cdot f + 0,21$ typisch $r > 0.99999$ (4 ... 20m/s)
Anlaufgeschwindigkeit	$< 0,3\text{m/s}$
Auflösung	0,05m Windweg
Entfernungskonstante	$< 3\text{m}$ (nach ASTM D 5096 – 96), 3m nach ISO 17713-1
Turbulente Anströmung	Abweichung Δv turbulenter gegenüber stationärer horizontaler Strömung. $-0,5\% < \Delta v < +2\%$ Frequenz $< 2\text{Hz}$
Klassifizierung	Nach IEC 61400-12-1 Edition 2.0 Wind Turbine Power Performance Testing 2017-03
Windlast	Ca. 100N @ 75m/s
Heizung	Oberflächentemperatur des Gehäusehalses $> 0^\circ\text{C}$ bei 20m/s bis -10°C Lufttemperatur, bei 10m/s bis -20°C . Anwendung des Thies Vereisungsstandards 012002 auf den Gehäusehals Heizung mit Temperatursensor geregelt.
Elektrische Versorgung für optoelektronische Abtastung	Spannung: 3,3 ... 48V DC (galvanisch getrennt vom Gehäuse) Strom: 130 μA typ. 150 μA max. @ 3,3 ... 15,0V (ohne externe Last) 180 μA typ. 200 μA max. @ 15 ... 48V (ohne externe Last)
Elektrische Versorgung für Heizung	Spannung: 24V AC/DC, 45 ... 65Hz (galvanisch getrennt vom Gehäuse) Leerlaufspannung: max. 30V AC, max. 48V DC Leistung: 25W
Anschlussart	8-polige Steckverbindung für geschirmte Leitung im Schaft (siehe Anschlussschaltbild)
Montage	Montage auf Mast R 1“, z.B. DIN 2441 1½ “ mit separatem Adapter (Option)
Abmessungen	siehe Maßbild
Gewicht	ca. 0,5kg
Schutzart	IP 55 (DIN 40050)

8 Maßbild



9 Zubehör (optional)

<p>Traverse 0,6m Zur gemeinsamen Montage von Windgeber und Windrichtungsgeber auf einem Mast.</p>	4.3174.00.000	<p>Horizontaler Geberabstand: 0,6m Vertikaler Gebersatz: 0,2m Mastaufnahme: 48 ... 50mm Material: Aluminium, eloxiert Abmessung: Rohr Ø 34x4mm, 668 mm lang, 756mm hoch</p>
<p>Ausleger -FIRST CLASS- 1m Zur seitlichen Montage eines Windgebers oder eines Windrichtungsgebers an einem Mastrohr.</p>	4.3184.01.000	<p>Geberabstand zum Mast: 1m Mastschelle: Ø 40 ... 80mm Rohrdurchmesser: 34mm Material: Aluminium</p>
<p>Blitzschutzstab Zur Montage an o. g. Traverse oder Ausleger.</p>	4.3100.98.000	<p>Abmessung: Ø 12mm, 500mm lang, 1050mm hoch Material: Aluminium</p>
<p>Adapter Zur isolierten Montage von jeweils Windgeber und Windrichtungsgeber auf der Traverse (4.3174.0.000).</p>	509077	<p>Abmessung: A:Ø 34mm, außen 25mm hoch B:Ø 35mm, innen 45mm hoch Material: POM</p>

Weiteres Zubehör wie z. B. Kabel, Netzgeräte, Masten, ergänzende Mast- oder Anlagenkonstruktionen auf Anfrage.

Beispiel: Windgeber mit Traverse 4.3174.00.000 und Blitzschutzstab 4.3100.98.000



10 EC-Declaration of Conformity

Document-No.: 001575

Month: 10 Year: 17

Manufacturer: **ADOLF THIES GmbH & Co. KG**

Hauptstr. 76
D-37083 Göttingen
Tel.: (0551) 79001-0
Fax: (0551) 79001-65
email: Info@ThiesClima.com

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer

Description of Product: **Windsensor First Class Advanced II, Windsensor First Class Advanced X**

Article No.	4.3352.00.000	4.3352.10.000	4.3352.00.400	4.3352.10.400
-------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

specified technical data in the document: **021813/10/17, 021818/10/17**

The indicated products correspond to the essential requirement of the following European Directives and Regulations:

2014/30/EU	DIRECTIVE 2014/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility
2014/35/EU	DIRECTIVE 2014/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits
552/2004/EC	Regulation (EC) No 552/2004 of the European Parliament and the Council of 10 March 2004 on the interoperability of the European Air Traffic Management network (the interoperability Regulation)
2011/65/EU	DIRECTIVE 2011/65/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment
2012/19/EU	DIRECTIVE 2012/19/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)

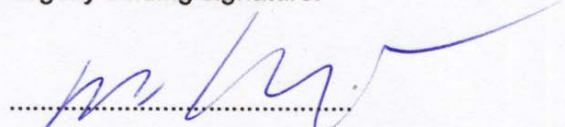
The indicated products comply with the regulations of the directives. This is proved by the compliance with the following standards:

EN 61000-6-2	Electromagnetic compatibility Immunity for industrial environment
EN 61000-6-3	Electromagnetic compatibility Emission standard for residential, commercial and light industrial environments
EN 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. Part 1: General requirements
EN 50581	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Place: Göttingen
Signed for and on behalf of:


Date: 24.10.2017

Legally binding signature:



Thomas Stadie, General Manager Sales

issuer:



Joachim Beinhorn, Development Manager

This declaration certifies the compliance with the mentioned directives, however does not include any warranty of characteristics. Please pay attention to the security advises of the provided instructions for use.



ADOLF THIES GMBH & CO. KG

Hauptstraße 76 37083 Göttingen
Postfach 3536 + 3541 37025 Göttingen
Tel. +49(0)551 79001-0 Fax +49(0)551 79001-65
www.thiesclima.com info@thiesclima.com



- Änderungen vorbehalten -