

Windgeber First Class

Bedienungsanleitung



1. Anwendungsbereich

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 Datalogger gegeben werden. Für den Winterbetrieb ist das Gerät mit einer elektronisch geregelten Heizung versehen, welche die Leichtgängigkeit der Kugellager gewährleistet und Eisansatz am Schaft und am Spalt verhindert.

2. 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. 1,2 V angehobenen Potential (Life-Zero). Die Versorgung der Elektronik kann mit Gleichspannungen von 3,3 V bis 42 V bei sehr geringem Stromverbrauch erfolgen. Die Versorgung der optionalen Heizung ist separat mit einer Gleich- oder Wechselspannung von 24 V 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.

Folgende Teile gehören zum Lieferumfang:

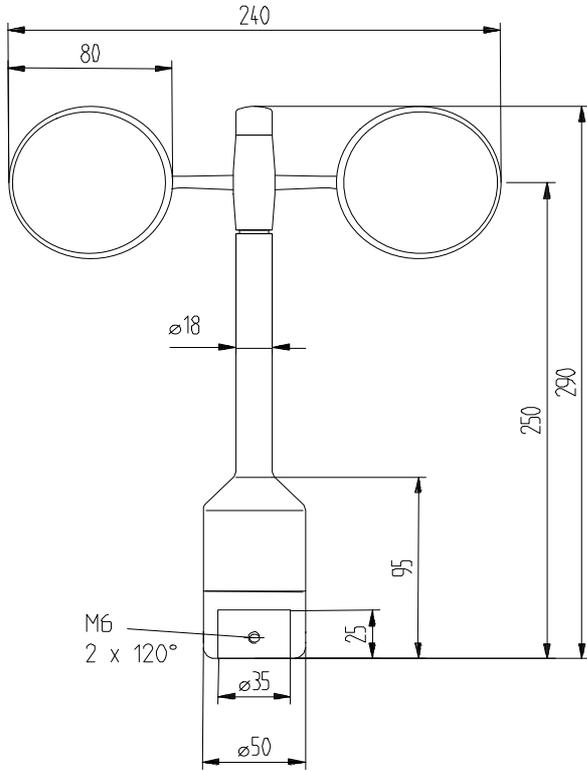
- 1 Gerät
- 1 Anschlussstecker
- 1 Bedienungsanleitung



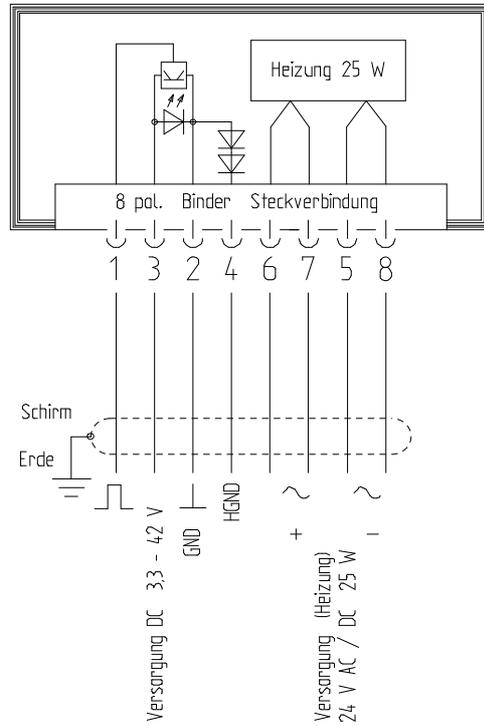
3. Technische Daten

Eigenschaft	Beschreibung
Messbereich	0,3...75 m/s
Messunsicherheit (ohne Kalibration)	0,3...50 m/s < 3% vom Messwert oder < 0,3 m/s 50...75 m/s < 6% vom Messwert
Überlebensgeschwindigkeit	85 m/s (max. 30 min.)
Zulässige Umgebungsbedingungen	- 50...+ 80°C, alle vorkommenden Situationen der relativen Feuchte (einschließlich Betauung)
Ausgangssignal	Form Rechteck Frequenz 1000 Hz @ 50 m/s Amplitude gleich Versorgungsspannung, max. 15 V Last R > 1 kΩ (Push-pull Ausgang mit 220 Ω in Serie) C < 200 nF (entspricht Länge typischer Kabel < 1km)
Linearität	Korrelationsfaktor r zwischen Frequenz und Windgeschwindigkeit r > 0.999 95 (4...20 m/s)
Anlaufgeschwindigkeit	< 0,3 m/s
Auflösung	0,05 m Windweg
Entfernungskonstante	< 3 m (nach ASTM D 5096 – 96)
Schräganströmung	Messwertabweichung Δv gegenüber stationärer horizontaler Strömung: $\Delta v < 1 \%$ Bedingungen: Windgeschwindigkeit v = 8 m/s Horizontale Turbulenzintensität t ≤ 20 % Turbulenzstruktur (raues Gelände) r ≤ 0,8 mittlere Abweichung von der horizontalen Strömung $\delta [2^\circ$ Normalverteilung des Schräganströmungswinkels
Turbulente Anströmung	Abweichung Δv turbulenter gegenüber stationärer horizontaler Strömung -0,5% < Δv < +2% Frequenz < 2 Hz
Windlast bei 75 m/s	ca. 100 N
Heizung	Oberflächentemperatur des Gehäusehalses > 0 °C bei 20 m/s bis -10 °C Lufttemperatur, bei 10 m/s bis -20 °C Anwendung des Thies Vereisungsstandards 012002 auf den Gehäusehals Heizung mit Temperatursensor geregelt
Elektrische Versorgung für optoelektronische Abtastung	Spannung: 3,3...42 V DC (galvanisch getrennt vom Gehäuse) Strom: 0,3 mA @ 3,3 V typisch (ohne externe Last) < 0,5 mA @ 5 V (ohne externe Last)
Elektrische Versorgung für Heizung	Spannung: 24 V AC/DC (galvanisch getrennt vom Gehäuse) Leerlaufspannung: max. 30 V AC, max. 42 V DC Leistung: 25 W
Anschlussart	8-polige Steckverbindung für geschirmte Leitung im Schaft (siehe Anschlussschaltbild unten)
Montage	Montage auf Mast R 1", z.B. DIN 2441 1½ " mit separatem Adapter (Option)
Abmessungen	siehe Maßbild
Gewicht	ca. 0,5 kg
Schutzart	IP 55 (DIN 40050)
EMV	EN 61000-6-2:2001 (Störfestigkeit) EN 55022:2001, Klasse B (Störaussendung)

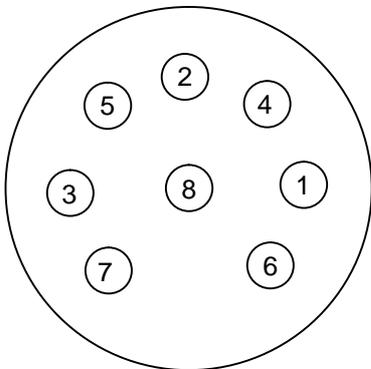
Maßbild



Anschlussschaltbild



Polbild des 8-pol. Steckverbinders (DIN 45326) mit Sicht auf die Lötanschlusseite des Buchseneinsatzes:



Kontakt	Name	Funktion
1	SIG	Signal (Rechteck)
2	GND	Masse
3	+Us	Versorgung 3,3 V...42 V DC
4	HGND	Masse bei Life-Zero Signal
6	HZG~	Heizungsversorgung: Spannung: 24 V AC/DC
7		
5	HZG	Leistung: 25 W
8		

4. Betriebsvorbereitung

4.1 Wahl des Aufstellortes

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 (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. 6-10 m über dem Störungsniveau).

4.2 Windgebermontage

Die Montage kann auf einen Rohrstutzen von R 1" (Ø 33,5 mm) und 25 mm Länge erfolgen. Der Innendurchmesser des Stutzens muss mindestens 25 mm betragen, da der Windgeber mit einem Stecker von unten elektrisch angeschlossen wird. An dem beiliegenden Steckverbinder kann ein geschirmtes Kabel mit einem Durchmesser von 6-8 mm und einem Aderquerschnitt von max. 0,75 mm² angelötet werden. Für die Hin- und Rückleitung der Heizung können jeweils 2 Adern angeschlossen werden, um die Leitungsverluste durch den Heizstrom von etwa 1 A gering zu halten. Bei der Ausführung des Windgebers ohne Heizung reichen 3 Adern geringen Querschnitts. Nach erfolgtem Anschluss wird der Windgeber auf den Rohrstutzen gesetzt und mit den 2 Gewindestiften M6 mit Innensechskant (3 mm) am Mast bzw. Ausleger befestigt.

5. Zubehör

Für die elektrische Versorgung der Heizung kann z.B. unser Netzgerät verwendet werden. In blitzgefährdeten Gebieten empfiehlt sich die Montage eines Blitzschutzstabes. Für den elektrischen Anschluss empfehlen wir eine Datenleitung 7x 0,34 mm² mit Kupferabschirmgeflecht und wetterfestem Außenmantel.

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.

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.

Excerpt of report *Deutsche WindGuard Wind Tunnel Services GmbH, AK 03 002*
Investigation and Classification of the Anemometer Thies First Class

Description

Manufacturer: Adolf Thies GmbH&Co.KG
Hauptstrasse 76
37083 Göttingen

Identification: First Class 4.3350; Ser. No. 0203020

Measuring period: 02.01.2003 – 04.04.2003

Test site: Varel, Germany

Wind Tunnel: University of Oldenburg

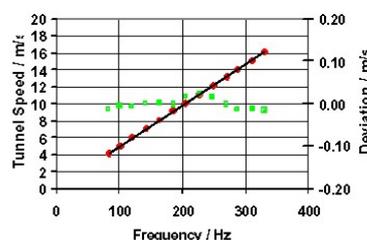


Linearity

According to:
MEASNET
Cup Anemometer
Calibration Procedure
09/97

Result:

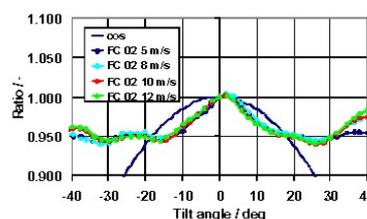
Calibration average of 20 different anemometers Thies First Class.
Slope: 0.0481 m
Offset: 0.19 m/s
Correlation: 0.999984
Uncertainty: 0.05 m/s
Remark:
The results do not replace an individual calibration.



Off Axis Response

According to:
IEC 61400-121- CD
Wind Turbine Power
Performance Testing
06/02

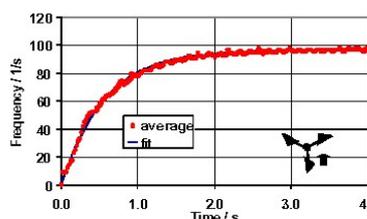
Result:
Figure showing the tilt response of Thies First Class for tunnel speed of 5 m/s, 8 m/s, 10 m/s and 12 m/s. Average deviation to cosine response 0.7 percent in the range of ± 20 degree. Uncertainty: 0.25 %



Distance Constant

According to:
ASTM D 5096
Determining the
Performance of a Cup or
Propeller Anemometer

Result:
Figure showing the time constant of Thies First Class 0103003 for tunnel speed of 5 m/s. The calculated distance constant was 2.7 m to 3.7 m depending on starting angle. Uncertainty: 0.06 m

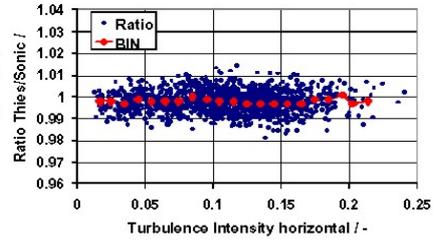


Outdoor Test

According to:
IEC 61400-121 - CD
Wind Turbine Power
Performance Testing
06/02

Result:

Figure showing the field comparison of Thies First Class with a calibrated ultra sonic anemometer. No turbulence depending influence was found.
Averaged ratio: 0.998
Uncertainty: 0.7 %

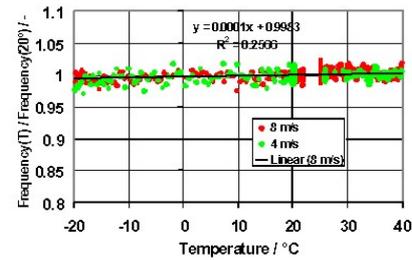


Temperature Dependency

According to:
CLASSCUP 02/01
Development of a
Standardised Cup
Anemometer Suited to
Wind Energy
Applications

Result:

Figure showing the influence of temperature on the friction of bearings at tunnel speed of 4 m/s and 8 m/s.
Thies First Class 0103003
Uncertainty: 0.04 %

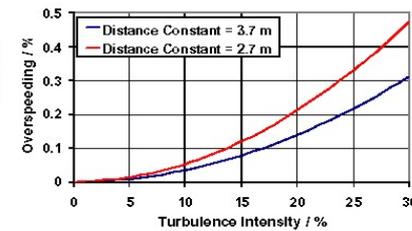


Overspeeding

According to:
CLASSCUP 02/01
Development of a
Standardised Cup
Anemometer Suited to
Wind Energy
Applications

Result:

Figure showing the computed overspeeding depending on the measured distance constant and the turbulence intensity.



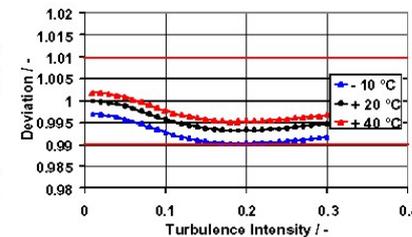
Classification

According to:
IEC 61400-121 - CD
Wind Turbine Power
Performance
Testing 06/02

Result:

Figure showing the calculated total deviation including angular, dynamic and friction effects for the Thies First Class Anemometer.
Uncertainty: 0.25 %

The anemometer meets in flat terrain all aspects of the requirements for a Class 1 Anemometer.



Results presented in this report are valid for the items to be tested only.

Deutsche WindGuard Wind Tunnel Services GmbH
Windallee 15, 26316 Varel

Varel, 07.04.2003

Dipl. Phys. D. Westermann

Deutsche WindGuard
Wind Tunnel Services GmbH
Windallee 15
D-26316 Varel
tel.: 04451/9313-0 fax: 9315-29

Dr.-Ing. K. Rehfeldt