INDUSTRY Modbus · Vorteile

Die Windsensoren INDUSTRY Modbus sind sehr ökonomisch in der Anschaffung Die Sensoren bestechen zudem durch hohe Genauigkeiten, einfachste Montageprinzipien und seewasserbeständige, sehr robuste Materialien.

Die thermische Entkopplung des Gehäuseschaftes ermöglicht eine optimale Beheizung des Sensorkopfes und minimalen Leistungsbedarf des Systems.

- bewährte Sensortechnologie
- sehr gute Anlaufwerte
- große Mess- und Temperatureinsatzbereiche
- einfache Mastmontage
- optimales Heizungskonzept

Inhalt

1.	Inbetriebnahme
2.	Montagevarianten
3.	Windrichtungssensor einnorden
4.	Elektrische Anschlüsse
5.	Heizung
6.	Wartung
7.	Schaltplan
8.	Maßzeichnungen
9.	Modbus-Protokoll
9.1	Data Encoding
9.2	Geräte-Adresse
9.3	Standardkonfiguration - Default
9.4	Modbus Befehlssatz
9.5	Messwert- und Parameterregister
9.6	Sensor-Parameter / Konfigurations-Parameter
9.7	Register Maske für Autokonfiguration – Mapping-Register
9.8	Autokonfiguration
9.8.1	Mapping Register INDUSTRY Modbus
10.	Technische Daten

1. Inbetriebnahme

Der Wind kann durch eine Vektorgröße dargestellt werden. Zur vollständigen Beschreibung ist die Angabe von Geschwindigkeit und Richtung erforderlich.

Beide Komponenten unterliegen räumlichen und zeitlichen Schwankungen, so dass sie streng genommen ausschließlich für den Ort der Aufstellung des Messgerätes gelten.

Daher sollte die Wahl des Installationsortes besondere Beachtung erhalten.

Installationsort auswählen

Windmessgeräte sollen im allgemeinen nicht die speziellen Windbedingungen eines begrenzten Gebietes messen, sondern repräsentativ die Windbedingungen in einem weiteren Umkreis darstellen. Die an verschiedenen Punkten ermittelten Messwerte sollen vergleichbar sein. Daher ist bei der Montage des Sensors darauf zu achten, dass der Aufstellungsort nicht im Windschatten größerer Hindernisse liegt. Der Abstand der Hindernisse zum Sensor sollte mindestens das 10-fache der Hindernishöhe betragen (entspricht der Definition eines ungestörten Geländes).

Ist ein *ungestörtes Gelände* nicht vorhanden, ist der Sensor in einer Höhe aufzustellen, die die Hindernishöhe um mindestens 5 m überragt.

Bei Aufstellung des Sensors auf einem Dach soll der Aufstellungsort in der Dachmitte liegen, damit Vorzugsrichtungen vermieden werden.

Wird sowohl Windrichtung als auch Windgeschwindigkeit gemessen, sind nach Möglichkeit die Sensoren am gleichen Messpunkt zu montieren, wobei jegliche gegenseitige Beeinflussung der Sensoren zu vermeiden ist. Diese Forderung lässt sich vorteilhaft mit einem Windsensorenpaar erzielen, wobei die Sensoren nebeneinander angeordnet werden.

2. Montagevarianten

Da die Montage i. d. R. in großen Höhen stattfindet, muss das Montagepersonal bei der Installation die betreffenden Sicherheitsbestimmungen beachten.

I. Traverse mit Bohrungen (z.B. Ident-Nr. 32.14627.010000)

Die Materialstärke zum Montieren des Sensors zwischen den Muttern darf max. 10 mm betragen.

1. Der Sensor wird ohne Kabel in die Bohrung geführt und von der Gegenseite mit der losen Mutter befestigt.
2. Zum Befestigen des Sensors wird die unter 1. gelöste Gewindemutter von unten mit der planen Seite auf das Sensor-Gewinde gegen die Traverse geschraubt, mit einem geeigneten Werkzeug (SW 36) angezogen, bis eine Verdrehsicherheit des eingenordeten Sensors gegeben ist.

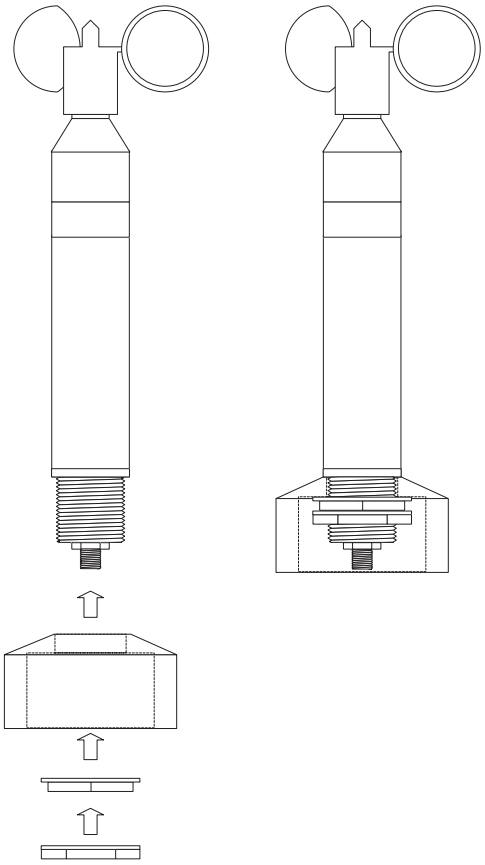
II. Mast- bzw. Rohrmontage

Beachten Sie, dass die Geräte leicht erreichbar bleiben sollten, um eine Einnordung der Windrichtung und eventuelle Wartungsarbeiten zu ermöglichen. Zum Erreichen der Sensoren ist ggf. auf entsprechende Leitern oder Arbeitsbühnen zurückzugreifen.

Leitern oder andere Steighilfen müssen einwandfrei in Ordnung sein und einen sicheren Halt garantieren! Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften.

Mast oder Rohr (geerdet) haben einen Außen-Ø von 48-50 mm. Der Mastadapter (siehe Zubehör) ist erforderlich.

1. Lösen beider Gewindemuttern vom Sensor.
2. Der Sensor wird ohne Kabel in die Bohrung (Ø 30 mm) des Adapters geführt und von der Gegenseite mit einer losen Mutter in Richtung Adapter arretiert.
3. Abschließend wird empfohlen, auch die zweite Gewindemutter mit der planen Seite voran gegen die erste Gewindemutter zu kontern (siehe Zeichnung)



Bei gleichzeitiger Messung der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung erfolgt die Messung i. Allg. nicht nur auf der Spitze eines Mastes sondern an den Enden einer Masttraverse. Diese Ausleger müssen auch bei hohen Windgeschwindigkeiten verwindungs- und erschütterungsfrei bleiben und für Montage- und Wartungsarbeiten erreichbar sein.

Bei der Verlegung der Anschlusskabel ist darauf zu achten, dass die Zuführung zum Anschlussstecker im unteren Gehäuseteil des Sensors nicht zu kurz bemessen wird, um eine spätere Wartung oder Demontage zu ermöglichen. Legen Sie weiterhin eine Kabelschleife als Wasserfalle unter den Sensor.

Tipp: Montieren Sie die Sensoren am Boden an die Traverse und richten Sie die Windfahne parallel zur Traverse aus. Steigen Sie dann erst nach oben, um die Sensoren an der Traverse mit Hilfe eines Partners am Boden entsprechend auszurichten.

3. Windrichtungssensor einnorden

Zur Messung der Windrichtung ist der Sensor auf die Nordrichtung auszurichten. Dazu drehen Sie die Markierung an der Windfahne genau über die am Gehäuseschaft des Sensor. Fixieren Sie diese Lage der Windfahne z. B. mit einem Klebestreifen. Nun können Sie über die Achse der Windfahne den Bezugspunkt anvisieren. Das Gehäuse des Sensors muss dazu so auf dem Montagerohr gedreht werden, dass die Spitze der Windfahne auf den nördlichen Bezugspunkt zeigt.

Zur Einnordung wird ein Punkt im Gelände festgelegt, der sich in Bezug auf die endgültige Position des Windrichtungs-Sensors möglichst weit in Richtung Norden befindet.

Die Lage des Bezugspunktes kann zunächst an Hand einer topografischen Karte (1:25000) ausgewählt werden. Die genaue Lage des Bezugspunktes wird mit einem Peilkompass festgelegt, der zweckmäßigerweise auf einem Stativ horizontal justiert werden kann.

Achten Sie auf Kompassmissweisungen!

Ist der Sensor für Windrichtung eingenordet, können Sie ihn, wie unter "Montage" beschrieben, montieren. Die Klebestreifen sind zu entfernen. Eine Funktionsprüfung an drei um 90° versetzten Richtungen wird empfohlen.

Lassen die örtlichen Gegebenheiten eine Einrichtung des Bezugspunktes in Richtung Norden nicht zu, kann das Verfahren sinngemäß auf einen südlichen Bezugspunkt angewendet werden. Dabei ist zu beachten, dass die Nordmarke am Sensor dann nicht auf den Bezugspunkt, sondern in die entgegengesetzte Richtung weist.

4. Elektrische Anschlüsse

INDUSTRY-Sensoren werden jeweils über ein offenes Kabelende an ein Datenerfassungssystem angeschlossen. In der Regel verfügen die Sensoren über eine Kabelsteckverbindung zum Kabel.

Die Kabelführung sollte zweckmäßig am Mast oder dem Einsatzort entsprechend erfolgen. Mit passenden Kabelbindern (die Länge der Kabelbinder ist abhängig vom Mastdurchmesser) ist das Kabel zu sichern.

Führen Sie das Kabel vom Masten über einen großzügig bemessenen Bogen zum Gehäusefuß des Sensors, um eine leichte Demontage sowie eine Wasserfalle zu ermöglichen.

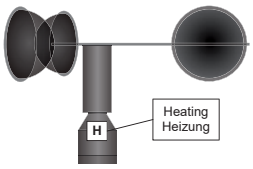
Bitte beachten Sie, dass das Kabel auf der Seite der Datenverarbeitung gegen Feuchtigkeit geschützt ist, z. B. durch die Verwendung von geeigneten Kabelverschraubungen.

Wenn der Mast entsprechend vorbereitet ist, kann das Anschlusskabel auch vollständig in den Rohrstücken eines Mastes verlegt werden

Um die Gefahr der induktiven Einstrahlung zu vermindern, ist eine korrekte Erdung des Sensors notwendig.

5. Heizung

Der Sensor verfügt im Sensorkopf über eine elektronisch geregelte 18 Watt-Heizung. Die Heizung wird gemeinsam mit der Elektronik des Sensors versorgt.

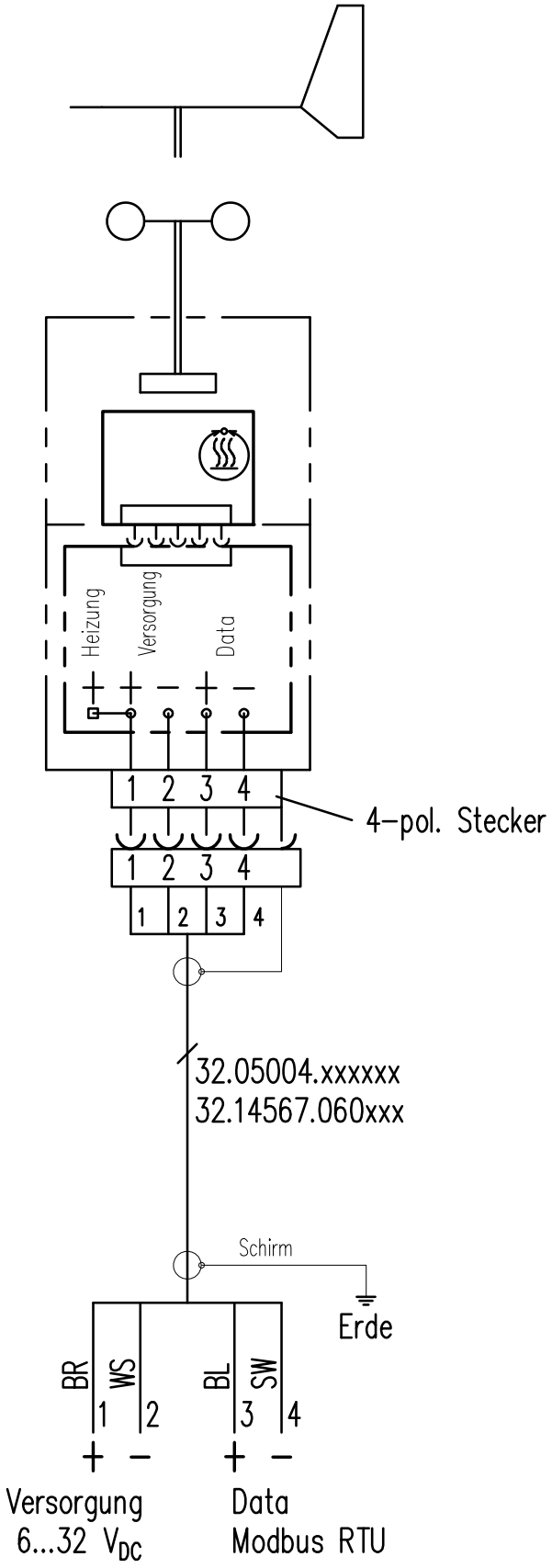


Die Heizung verhindert unter den meisten klimatischen Bedingungen das Blockieren der beweglichen Teile (siehe Abb.). Der Schalenstern bzw. die Windfahne werden nicht beheizt. Bei möglicher Vereisung oder Eisbildung am beweglichen Sensorelement ist die Funktion für die Dauer der Vereisung eingeschränkt.

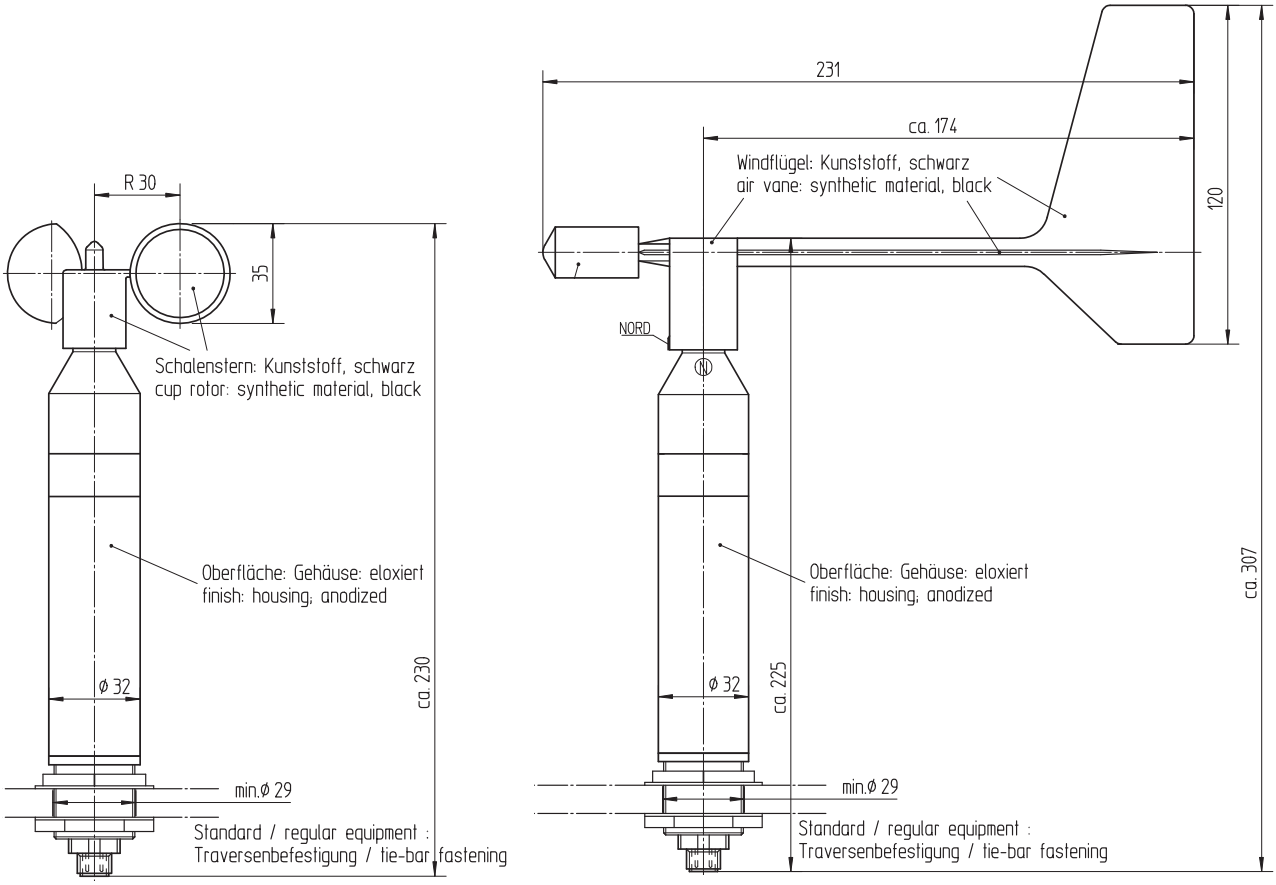
6. Wartung

Die Konstruktion der Sensoren erlaubt eine auf lange Zeit wartungsfreie Funktion. Empfohlen wird eine regelmäßige Sichtprüfung der Einnordung des Windrichtungssensors sowie eine Sensorkalibrierung beider Sensortypen im Abstand von 2 Jahren.

7. Schaltplan

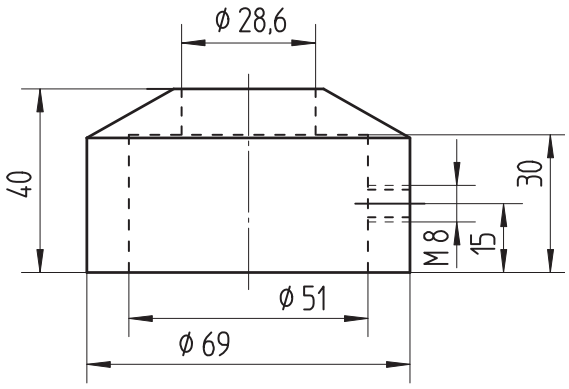


8. Maßzeichnungen



Zubehör (optional):

(14567 U6) Mastadapter
Ident-Nr. 32.14567.006 000



9. Modbus-Protokoll

Die Lambrecht meteo Modbus-Sensoren und der met[LOG] folgen der Spezifikation der Modbus Organisation: „MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3“. (Siehe www.modbus.org).

9.1 Data Encoding

MODBUS nutzt das „Big-Endian“ Format für Adressen und Daten. Das heißt, wenn ein Wert mit einem Zahlenformat übertragen wird, welches größer ist als ein einzelnes Byte, dass das „most significant byte“ als erstes gesendet wird. Bei Werten, die über ein Register hinaus gehen (z.B. 32 bit) ist dies beim Modbus nicht eindeutig spezifiziert. Die LAMBRECHT-Modbus-Sensoren folgen in diesen Fällen (32 bit oder 64 bit) dem Big-Endian Zahlenformat.

Beispiel Big-Endian:

Register size value

16 - bits 0x1234 wird übertragen in der Reihenfolge: 0x12 0x34.

Beispiel Big-Endian (32 bit oder 64 bit):

Register size value

32 - bits 0x12345678 wird übertragen in der Reihenfolge: 0x12 0x34 0x56 0x78.

9.2 Geräte-Adresse

Erlaubt sind bei Modbus die Adressen 1..247.

9.3 Standardkonfiguration - Default

Baudrate: 19200 Baud

Adresse: Jeder Sensortyp (bzw. Familie) bekommt eine eigene Default-Adresse.

Default-Adressen der LAMBRECHT-Sensoren:

Adresse	Sensor
1	Windgeschwindigkeit
2	Windrichtung
3	Niederschlag rain[e]
4	THP
5	EOLOS IND
6	com[b]
7	PREOS
8	ARCO
9	u[sonic]
10	Pyranometer 2nd Class
11	Secondary standard Pyranometer / First Class Pyranometer
12	PT100 auf Modbus Umsetzer (Temperatur)

Byte-Rahmen laut MODBUS Standard für RTU Mode:

8E1 (1 Start Bit, 8 Daten Bits, 1 Parity Bit (Even Parity), 1 Stop Bit)

9.4 Modbus Befehlssatz

Die LAMBRECHT Modbus-Sensoren unterstützen folgende Befehle:

- "Read Input Register" Befehl: 0x04 (Messdaten)
- "Write Multiple Register" Befehl: 0x10 (Schreiben von Sensorkenndaten)

9.5 Messwert- und Parameterregister

Der Registerbereich 30001 bis 35000 ist bei den LAMBRECHT Sensoren vorgesehen für Messwerte.

Register für den Windgeschwindigkeitssensor 00.14577.110030

Register-adresse	Parameter Name	Einheit	Faktor	Beschreibung	
30001	Windgeschw. Momentanwert	m/s	10	1 Dezimalstelle	INT
30002	Windgeschw. Mittelwert seit letztem Abruf	m/s	10	1 Dezimalstelle	INT
30003	Windgeschw. Maximalwert	m/s	10	1 Dezimalstelle	INT
30004	Windgeschw. Minimalwert	m/s	10	1 Dezimalstelle	INT

Hinweis: Die Werte aus den Registern mit den Maximalwerten und Minimalwerten werden automatisch zurückgesetzt, sobald das Register mit den Mittelwerten ausgelesen wurde.

Register für den Windrichtungssensor 00.14567.110030

Register-adresse	Parameter Name	Einheit	Faktor	Beschreibung	
30201	Windrichtung Momentanwert	°	10	1 Dezimalstelle	INT
30202	Windrichtung Mittelwert seit letztem Abruf	°	10	1 Dezimalstelle	INT
30203	Windrichtung Maximalwert	°	10	1 Dezimalstelle	INT
30204	Windrichtung Minimalwert	°	10	1 Dezimalstelle	INT

Hinweis: Die Werte aus den Registern mit den Maximalwerten und Minimalwerten werden automatisch zurückgesetzt, sobald das Register mit den Mittelwerten ausgelesen wurde.

Die Register Adressen 30001 bis 35000 gelten für alle LAMBRECHT meteo Modbus-Sensoren, sind aber nur dann vorhanden bzw. gültig, wenn der jeweilige Sensor die entsprechenden Werte unterstützt (z. B. ein reiner Temperatursensor liefert keine Windgeschwindigkeit).

Als Fehlercode oder ungültiger Wert geben die LAMBRECHT Sensoren 0xD8F1= 9999(16bit) oder zurück.

9.6 Sensor-Parameter / Konfigurations-Parameter

Register Adresse 40001 bis 46000 beinhaltet die Konfigurationsparameter des Sensors.

Register-adresse	Parameter Name	Einheit	Divisor	Beschreibung	
40001	Modbus-Adresse Gerät		1	Erlaubt sind bei Modbus die Adressen 1...247	
40200	Baudrate		0,01	96=9600 192=19200 384=38400	
46000	Anzahl Mapping-Register		1	Enthält die Anzahl der belegten Mapping-Register für die Autokonfiguration	INT

9.7 Register Maske für Autokonfiguration – Mapping-Register

Register Adresse 46001-49000. Beinhalten je Sensor die verfügbaren Register mit Messwerten und Sensordaten aus dem Bereich 30001-35000.

Die Register können nur als Block ausgelesen werden! Die Länge des Blocks bzw. die Anzahl der verfügbaren Mapping-Register steht im Holding-Register 46000.

Z.B. beim INDUSTRY Modbus Windgeschwindigkeitssensor sind in den Register 46001 bis 46004 gültige Adressen. Im Holdingregister 46000 steht die Anzahl der Register 4. Alle 4 Register müssen mit dem Befehl **0x04** im Block ausgelesen werden. Zu viele Register oder zu wenige führen zu einer Fehlermeldung.

9.8 Autokonfiguration

Die Modbus-Sensoren von LAMBRECHT meteo bieten die Möglichkeit einer Autokonfiguration. Diese wird z.B. vom Datenlogger met[LOG] unterstützt. Für die Autokonfiguration werden in den LAMBRECHT-Sensoren im Registerbereich 46001 bis 49000 als aufeinander folgende Werte die Register-Adressen der in dem Registerbereich 30001 bis 35000 verfügbaren Messwerte und Sensordaten aufgelistet. Die Register 46001 bis 49000 können nur als Block ausgelesen werden! Die Länge des Blocks bzw. die Anzahl der verfügbaren Mapping-Register steht im Holding-Register 46000.

Da die Adressen aus dem Bereich 30001 bis 35000 für alle LAMBRECHT-Sensoren gelten, ist eine Adresse aus diesem Bereich gleichzeitig stellvertretend für einen Messwerttyp.

Z.B. Register 30401 enthält immer den Momentanwert der Lufttemperatur. Ist diese Registeradresse nicht in der Auflistung im Registerbereich 46001 bis 49000 enthalten, dann liefert der angeschlossene Modbus-Sensor keine Lufttemperatur.

Wird beim Datenlogger met[LOG] die Autokonfiguration gestartet, fragt dieser auf jeder COM-Schnittstelle im Geräte-Adressbereich 1…25 die vorhandenen Mapping-Register ab. Dazu wird jeweils die Anzahl der Mapping-Register aus dem Register 46000 gelesen und der Register Bereich ab 46001 als Block ausgelesen.

Die folgende Tabelle beinhaltet die Zuordnung der Konfiguration zu den einzelnen (möglichen) Momentanwert-Registern der Sensoren. Einige Sensoren liefern über diese Spezifikation hinaus Register mit Mittel-, Minimum- und Maximumwerten oder zusätzlichen Werten. Unbekannte Registeradressen (oder Register, die nicht benötigt werden) müssen daher bei der Autokonfiguration ignoriert werden.

Register-adresse	Parameter Name	Einheit	Faktor	Beschreibung	Daten-typ	Funk-tions-code	Speicher-Typ >16 bit
30001	Windgeschwindigkeit Momentanwert	m/s	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
30201	Windrichtung Momentanwert	°	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
30401	Lufttemperatur Momentanwert	°C	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
30601	Luftfeuchtigkeit Momentanwert	% r.F.	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
30701	Taupunkt Momentanwert	°C	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
30801	Luftdruck Momentanwert	hPa	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
31001	Niederschlagsgesamtmenge	mm	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
31101	Niederschlagsgesamtmenge (High-WORD)	mm	1000	3 Dezimalstellen Die Register 31101 + 31102 können nur gemeinsam ausgelesen werden. (Funktionscode 0x04)	uLONG	0x04	Big-Endian WORD
31102	Niederschlagsgesamtmenge (Low-WORD)					0x04	Big-Endian WORD
31201	Niederschlagsintensität der letzten Minute (gleitend)	mm/min	1000	= Mittelwert (1-Min.) 3 Dezimalstellen Zeitbasis = 1 Min. Messrate = 6x pro Min.	INT	0x04	Big-Endian WORD

31401	Globalstrahlung Momentanwert	W/m²	10	1 Dezimalstelle	INT	0x04	Big-Endian WORD
31501	Globalstrahlung Momentanwert (High-WORD) (temperaturkompensiert)	W/m²	100	2 Dezimalstellen Die Register 31501 + 31502 können nur gemeinsam ausgelesen werden. (Funktionscode 0x04)	LONG	0x04	Big-Endian WORD
31502	Globalstrahlung Momentanwert (Low-WORD) (temperaturkompensiert)					0x04	Big-Endian WORD
31591	Globalstrahlung Momentanwert (High-WORD) (unkompensiert)	W/m²	100	2 Dezimalstellen Die Register 31591 + 31592 können nur gemeinsam ausgelesen werden. (Funktionscode 0x04)	LONG	0x04	Big-Endian WORD
31592	Globalstrahlung Momentanwert (Low-WORD) (unkompensiert)					0x04	Big-Endian WORD

9.8.1 Mapping Register INDUSTRY Modbus

Register-adresse	Inhalt Register	Einheit	Faktor	Beschreibung	
46001	30001	Registeradresse	1	Windgeschw. Momentanwert	INT
46002	30002	Registeradresse	1	Windgeschw. Mittelwert seit letztem Abruf	INT
46003	30003	Registeradresse	1	Windgeschw. Maximalwert	INT
46004	30004	Registeradresse	1	Windgeschw. Minimalwert	INT
46005	30201	Registeradresse	1	Windrichtung Momentanwert	INT
46006	30202	Registeradresse	1	Windrichtung Mittelwert seit letztem Abruf	INT
46007	30203	Registeradresse	1	Windrichtung Mittelwert seit letztem Abruf	INT
46008	30204	Registeradresse	1	Windrichtung Mittelwert seit letztem Abruf	INT

10. Technische Daten

Messprinzip:	Hall Sensor Array, berührungslos
Einsatzbereiche:	Temperaturen -30...+70 °C beheizt * • Geschwindigkeiten 0...60 m/s
Heizung:	18 W-Heizung • elektronisch geregelt • Die Heizung im Sensorkopf verhindert unter den meisten klimatischen Bedingungen das Blockieren der beweglichen Teile.
Versorgungsspannung:	24 VDC (6...32 VDC)
Stromaufnahme:	max. 800 mA bei 24 VDC und max. Heizung • 13 mA bei 24 VDC und inaktiver Heizung (Hinweis: Die Heizung kann per Software-Tool deaktiviert werden. Dadurch kann der Strombedarf auf 8,5 mA bei 24 VDC gesenkt werden.)
Gehäuse:	seewasserbeständiges Aluminium · eloxiert · IP 55 · Schaft-Ø 32 mm · für Befestigungs-Bohrung Ø 30 mm bei max. 10 mm Materialstärke
Abmessungen:	siehe Maßzeichnungen
Im Lieferumfang enthalten:	1 Sensor (ohne Kabel)
Zum Anschluss an:	Lambrecht meteo Datenerfassungssysteme · Netzgeräte/ -teile · anwenderspezifische Auswertesysteme (nicht im Lieferumfang enthalten)
Zubehör:	Ident-Nr. 32.14567.060000 · Sensoranschlusskabel mit Steckverbinder M12, 4-polig, Länge: 12 mm (bitte separat bestellen)

Parameter	**Windrichtung Id-Nr. 00.14567.110030**	**Windgeschwindigkeit Id-Nr. 00.14577.110030**
Messelemente:	Blattwindfahne • formstabil faserverstärkter Kunststoff	3-armiger Schalenstern • bruchsicherer Kunststoff
Messbereiche:	0...360°	0,7...50 m/s
Genauigkeit:	± 2°	0,5 m/s bei 0,7...5 m/s und 2 % FS bei 5,02...50 m/s
Auflösung:	1°	< 0.02 m/s
Anlaufwerte:	< 0,7 m/s	< 0,7 m/s
Schnittstelle:	RS485	RS485
Protokoll:	Modbus RTU	Modbus RTU
Gewicht:	0,35 kg	0,25 kg
Messwerte:	Momentanwert · Mittelwert · Max.-Wert des Mittelwertes · Min.-Wert des Mittelwertes	

*) [Hinweis: Bei möglicher Vereisung und Eisbildung am beweglichen Sensorelement ist die Funktion für die Dauer der Vereisung eingeschränkt. Für den Einsatz an Standorten mit akuter Vereisungsgefahr bieten wir speziell beheizte Sensoren an.]

Beachten Sie den Gewährleistungsverlust und Haftungsausschluss bei unerlaubten Eingriffen in das System. Änderungen bzw. Eingriffe in die Systemkomponenten dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der LAMBRECHT meteo GmbH durch Fachpersonal erfolgen.

Die Gewährleistung beinhaltet nicht:

1. Mechanische Beschädigungen durch äußere Schlageinwirkung (z. B. Eisschlag, Steinschlag, Vandalismus)
2. Einwirkungen oder Beschädigungen durch Überspannungen oder elektromagnetische Felder, welche über die in den technischen Daten genannten Normen und Spezifikationen hinausgehen.
3. Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung, wie z. B. durch falsches Werkzeug, falsche Installation, falsche elektrische Installation (Verpolung) usw.
4. Beschädigungen, die zurückzuführen sind auf den Betrieb der Geräte außerhalb der spezifizierten Einsatzbedingungen.

Quality System certified by DQS according to DIN EN ISO 9001:2008 Reg. No. 003748 QM08

LAMBRECHT meteo GmbH
Friedländer Weg 65-67
37085 Göttingen
Germany

Tel +49-(0)551-4958-0
Fax +49-(0)551-4958-312
E-Mail info@lambrecht.net
Internet www.lambrecht.net