

Hygro-Thermo-Baro Sensor Compact

Bedienungsanleitung

1.1006.x4.xxx

Ab Software Version V3.09



Dok. No. 021882/06/25

THE WORLD OF WEATHER DATA

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 spannungsfreien 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	5
1.1	Skalierung für Sensoren mit Analogausgang	5
2	Anwendung	6
3	Aufbau und Arbeitsweise	7
4	Empfehlung Standortwahl / Standardaufstellung	8
5	Installation	8
5.1	Elektrische Montage	9
5.2	Anschlussschaltbild	9
5.3	Kabelbelegung	10
5.4	Steckerbelegung	10
5.4.1	Kabel	11
5.4.2	Kabelschirm	11
5.4.3	Steckermontage	12
6	Wartung	13
7	Firmware Update	13
8	Bootloader	13
9	Analogausgabe	14
10	Schnittstelle	16
10.1	Befehlsinterpretierer THIES	16
10.1.1	Telegrammformate	18
10.1.2	Bildung der Prüfsumme	19
10.1.3	Statusinformationen	19
10.2	Befehle und Beschreibung	20
10.2.1	Befehl BR	21
10.2.2	Befehl CF	21
10.2.3	Befehl CI	22
10.2.4	Befehl FB	22
10.2.5	Befehl HW	23
10.2.6	Befehl ID	23
10.2.7	Befehl KY	24
10.2.8	Befehl LL	25
10.2.9	Befehl OL	25
10.2.10	Befehl OR	26
10.2.11	Befehl PO	27
10.2.12	Befehl RD	27
10.2.13	Befehl RS	28
10.2.14	Befehl SF	29
10.2.15	Befehl SH	29
10.2.16	Befehl SN	30
10.2.17	Befehl TA	30
10.2.18	Befehl TR	31
10.2.19	Befehl TT	31
10.2.20	Befehl EFS	32
10.2.21	Befehl AVN	35
10.2.22	Befehl AVX	35
10.2.23	Befehl BVN	36
10.2.24	Befehl BVX	36
10.2.25	Befehl CVN	37
10.2.26	Befehl CVX	37
10.2.27	Befehl OSN	38
10.2.28	Befehl OSX	38
10.3	Befehlsinterpretierer MODBUS RTU	39
10.3.1	Messwerte (Input Register)	40

10.3.2	Befehle (Holding Register)	41
10.3.3	Geräteerkennung (Read Device Identification).....	42
11	Datentelegramme	42
11.1	Telegramm 1	42
11.2	Telegramm 2	43
11.3	Telegramm 3	44
11.4	Telegramm 4	45
11.5	Telegramm 5	46
11.1	Telegramm 6	46
11.2	Telegramm 7	47
12	Technische Daten	48
12.1	Stromverbrauch und Leistungsaufnahme	49
13	Maßbild Kabelvariante	50
14	Maßbild Steckervariante	51
15	Zubehör (optional).....	52
16	Anhang	53
16.1	Kalibrieren des Sensors.....	53
16.2	Kalibrieren von Temperatur / Feuchte.....	53
16.3	Kalibrieren des Luftdrucks	53
16.3.1	Kalibrierung des Luftdruckes in einer Druckkammer	54
16.3.2	Kalibrierung des Luftdruckes über Schlauchanschlüsse.....	55
16.4	Berechnung des Luftdrucks	57
16.5	Austausch des Hygro-Thermo-Moduls.....	58
16.6	Tabellen und Abbildungsverzeichnis.....	60
17	EC-Declaration of Conformity	61
18	UK-CA-Declaration of Conformity	62
19	Weitere Informationen / Dokumente als Download.....	63

[Das Tabellen- und Abbildungsverzeichnis finden Sie im Anhang.](#)

1 Geräteausführungen

Bestell - Nr.	Serielle Schnittstelle / Datenformat / Analoge Schnittstelle	Versorgung	Ausführung
1.1006.54.080	RS 485 HD / THIES ASCII / -	6 ... 30V DC	5m Kabel
1.1006.54.081	RS 485 HD / MODBUS RTU / -	6 ... 30V DC	5m Kabel
1.1006.54.087	RS 485 HD / MODBUS RTU / -	6 ... 30V DC	0,3m Kabel mit Stecker
1.1006.54.141	RS 485 HD / THIES ASCII / 4 ... 20mA	15 ... 30V DC	5m Kabel
1.1006.54.160	RS 485 HD / THIES ASCII / 0 ... 1V	6 ... 30VDC	5m Kabel
1.1006.54.161	RS 485 HD / THIES ASCII / 0 ... 10V	15 ... 30V DC	5m Kabel
1.1006.54.741	RS 485 HD / THIES ASCII / 4 ... 20mA	15 ... 30V DC	Stecker ¹
1.1006.54.749 ²	RS 485 HD / THIES ASCII / 4 ... 20mA	15 ... 30V DC	Stecker ¹
1.1006.54.760	RS 485 HD / THIES ASCII / 0 ... 1V	6 ... 30V DC	Stecker ¹
1.1006.54.761	RS 485 HD / THIES ASCII / 0 ... 10V	15 ... 30V DC	Stecker ¹
1.1006.64.762 ³	RS 485 HD / MODBUS RTU / 0 ... 10V	15 ... 30V DC	Stecker ¹
1.1006.54.780	RS 485 HD / THIES ASCII / -	6 ... 30V DC	Stecker ¹
1.1006.54.781	RS 485 HD / MODBUS RTU / -	6 ... 30V DC	Stecker ¹

¹) Inkl. Gegenstecker ²) Barometrischer Luftdruck ohne Abgleich ³) mit Filterkappe gesintert

1.1 Skalierung für Sensoren mit Analogausgang

Bestell - Nr.	Analoge Schnittstelle	Rel. Luftfeuchte Skalierung	Lufttemperatur Skalierung	Luftdruck Skalierung
1.1006.54.141	4 ... 20mA	0 ... 100%	-30 ... 70°C	800 ... 1100hPa
1.1006.54.160	0 ... 1V	0 ... 100%	-30 ... 70°C	800 ... 1100hPa
1.1006.54.161	0 ... 10V	0 ... 100%	-30 ... 70°C	800 ... 1100hPa
1.1006.54.741	4 ... 20mA	0 ... 100%	-30 ... 70°C	800 ... 1100hPa
1.1006.54.749	4 ... 20mA	0 ... 100%	-40 ... 85°C	800 ... 1100hPa
1.1006.54.760	0 ... 1V	0 ... 100%	-30 ... 70°C	800 ... 1100hPa
1.1006.54.761	0 ... 10V	0 ... 100%	-30 ... 70°C	800 ... 1100hPa
1.1006.64.762	0 ... 10V	0 ... 100%	-30 ... 70°C	600 ... 1100hPa

Siehe 14. Zubehör (optional)

Folgende Teile gehören zum Lieferumfang:

- 1 x Hygro-Thermo-Baro Sensor Compact
- 1 x Bedienungsanleitung Kurzversion (beiliegend im Paket)
- 1 x Werksbeiblatt / Factory Settings (beiliegend im Paket)

Die Bedienungsanleitung des Hygro-Thermo-Baro Sensor-Compact liegt unter folgendem Link zum Download bereit:

https://www.thiesclima.com/db/dnl/1.1006.54.xxx_HygroThermoBaro_de.pdf

2 Anwendung

Die Hygro-Thermo-Baro Sensoren unserer *COMPACT*-Serie sind zur Messung der relativen Feuchte, der Luft Temperatur und des atmosphärischen Luftdrucks bestimmt.

Primär ist dieser Sensor für die Nutzung an meteorologischen Messstationen zum Anschluss an Datalogger Systeme gedacht. Durch sein universelles Interface kann der Sensor auch als Single Lösung in jeder dafür geeigneten Applikation verwendet werden.

Durch die Verwendung von hochwertiger Sensorik für die zu messenden Parameter erreicht der Sensor:

- Hohe Langzeitstabilität,
- nahezu lineare Kennlinie,
- gutes dynamisches Verhalten,
- betauungsfestigkeit,
- kleinen Temperaturkoeffizienten,
- kleine Hysterese.

Die Schnittstelle zum Gerät ist digital und besteht aus einer RS485 Schnittstelle im Halb-Duplex-Modus. Zusammen mit der ID basierten Kommunikation, ermöglicht die Schnittstelle den Betrieb des Sensors in einem Bussystem.

Zwei Datenprotokolle stehen zur Verfügung:

- ASCII (THIES-Format)
- Binär (MODBUS-RTU)

Der Sensor mit den Artikelnummern 1.1006.54.x4x und 1.1006.54.x6x haben zusätzlich zur digitalen Schnittstelle 3 Analogausgänge, die als Strom- oder Spannungsausgang konfiguriert sein können (Siehe Kapitel 1). Der digitale Ausgang kann gleichzeitig mit den analogen Ausgängen verwendet werden.

Hinweis:

Für den Außeneinsatz empfehlen wir zusätzlich den Einsatz eines „Wetter u. Strahlungsschutzes“. Dieser ist optional als Zubehör lieferbar. [Siehe 15. Zubehör.](#)

3 Aufbau und Arbeitsweise

Der Sensor verfügt über einen fest eingebauten Drucksensor, sowie über ein austauschbares Hygro-Thermo-Modul zur Erfassung der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchte.

Das austauschbare Hygro-Thermo-Modul sowie der Drucksensor sind werkseitig abgeglichen und kalibriert.

Der Sensor wird mit einer Schutzkappe ausgeliefert. Das Hygro-Thermo-Modul ist über eine weiße Membrane geschützt. Dadurch erzielt der Sensor ein sehr gutes dynamisches Verhalten. Diese Schutzmembran darf nicht entfernt werden. Für z.B. maritime Anwendungen bieten wir eine zusätzlichen Filterkappe an (siehe 15. Zubehör). Für die Temperaturmessung wird ein PT1000 Modul verwendet.

Die einzelnen Messwerte werden jede Sekunde erfasst und ausgewertet. Es wird immer der letzte gemessene Sekundenwert ausgegeben. Intern wird aus der Temperatur und rel. Luftfeuchte der Taupunkt berechnet. Dieser wird zusätzlich mit im Datentelegramm ausgegeben.

Der Luftdrucksensor befindet sich im Gehäuseinneren. Der Druckausgleich findet über eine Druckausgleichsmembran statt, die im zylindrischen Teil des Gehäuses im Bereich des Artikelschildes statt. Hierzu hat das Artikelschild ein kleines Loch, in dem die weiße Membran sichtbar ist. Diese Membran darf nicht durchstoßen oder abgedeckt werden.

Zur Berechnung des auf Meereshöhe korrigierten Luftdrucks (QNH), kann über Parameter SH die Stationshöhe über NHN angegeben werden. Der reduzierte Luftdruck (QNH) ist der Luftdruck, der von offiziellen Stellen (z.B. Wetterdienste) für einen bestimmten Ort angegeben wird.



Abbildung 1: Skizze Druckausgleich

4 Empfehlung Standortwahl / Standardaufstellung

Der Hygro-Thermo-Baro Sensor ist an einer für die Klimamessung repräsentativen Stelle zu montieren. Für meteorologische und Klimatologische Applikationen 2m über Gras bewachsenen Boden. Der Sensor sollte zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung und Niederschlägen in einen Wetter und Strahlenschutz (siehe [15. Zubehör](#)) eingebaut werden. Die Einbaulage ist bei der Verwendung eines Wetters und Strahlenschutzes vorgegeben.

Bei Anwendungen ohne Wetter und Strahlenschutz ist die Einbaulage theoretisch beliebig. Der Sensor sollte jedoch so montiert werden, dass das Eindringen von Wasser und die Bestrahlung durch die Sonne vermieden wird. Betauung und Spritzwasser schaden dem Sensor nicht, führen aber zu „falschen „Messwerten.

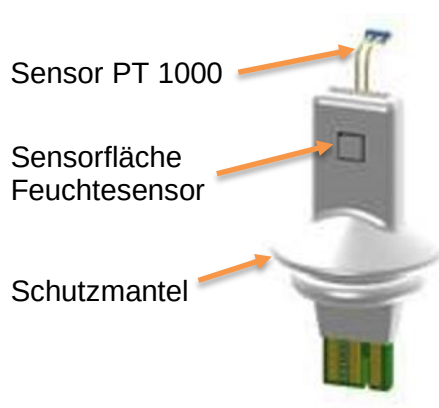
Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Betriebsspannungen sowie eine gute Umlüftung des Sensors eingehalten werden. Abweichungen davon können zu Messwertbeeinflussungen (z.B. infolge Eigenerwärmung) führen.

Vorzugsweise sollte der Sensor bei Wandmontage (Indoor Applikation) senkrecht nach unten und bei Kanaleinbau waagrecht nach hinten zeigen. Im Outdoor Betrieb zusammen mit einem geeigneten Wetter und Strahlenschutz ist die bevorzugte Montage Art senkrecht nach oben.

5 Installation

Hinweis:

Das Hygro-Thermo-Modul darf auf der **Sensorfläche** nicht berührt werden.



Der weiße **Schutzmantel** auf dem Hygro-Thermo-Modul darf nicht entfernt werden.

5.1 Elektrische Montage

Hinweis:

Die RS485-Schnittstelle ist galvanisch mit der Versorgungsspannung verbunden. Der Sensor enthält intern 2 Bias-Widerstände jeweils 47KOhm von RxD zu +3,3V und TxD zu GND.

Der Druckausgleich für den Drucksensor findet über ein Druckausgleichselement im zylindrischen Teil des Gehäuses statt. Das Druckausgleichselement darf nicht beschädigt oder abgedeckt werden. Bitte beachten Sie das bei der Installation.

5.2 Anschlussschaltbild

Bestell – Nr.	Anschlussschaltbild
1.1006.54.080 1.1006.54.081 1.1006.54.780 1.1006.54.781	
1.1006.54.1xx 1.1006.54.741 1.1006.54.749 1.1006.x4.76x	

* Die Ausgänge 1 bis 3 haben nur bei den Sensoren mit Analogausgang eine Funktion und sind konfigurierbar.

5.3 Kabelbelegung

Bestell – Nr.	PIN	Name	Funktion	Aderfarbe
1.1006.54.080	1	+Us	Versorgungsspannung	weiß
1.1006.54.081	2	GND	Ground	braun
1.1006.54.780	3	Data+	RS485 Data + (A)	grün
1.1006.54.781	4	Data-	RS485 Data – (B)	gelb
		Schirm	-	grün - gelb

Tabelle 1: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.x8x

Bestell – Nr.	PIN	Name	Funktion	Aderfarbe
1.1006.54.141	1	+Us	Versorgungsspannung	weiß
1.1006.54.160	2	GND	Ground	braun
1.1006.54.161	3	Data+	RS485 Data + (A)	grün
1.1006.54.741	4	Data-	RS485 Data – (B)	gelb
1.1006.54.749	5	Analog 1	Abs. Luftdruck ¹	grau
1.1006.54.760	6	Analog 2	Rel. Luftfeuchte ¹	rosa
1.1006.54.761	7	Analog 3	Lufttemperatur ¹	blau
1.1006.64.762		Schirm	-	grün - gelb

Tabelle 2: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.1xx

5.4 Steckerbelegung

Bestell – Nr.	PIN	Name	Funktion	Aderfarbe	Stecker
1.1006.54.087	2	+Us	Versorgungsspannung	weiß	Vorderseite Stecker 
	1	GND	Ground	braun	
	3	Data+	RS485 Data + (A)	grün	
	4	Data-	RS485 Data – (B)	gelb	
	5	NC	Nicht belegt	grau	
	6	NC	Nicht belegt	rosa	
	7	NC	Nicht belegt	blau	
	8	NC	Nicht belegt	-	
		Schirm	-	grün - gelb	

Tabelle 3: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.087

¹ Die Ausgänge sind konfigurierbar und können von den Beschreibungen in den Tabellen abweichen. Es können auch QFF und Taupunkt ausgegeben werden. Die Konfiguration erfolgt werksseitig und kann mit dem Befehl OL (Output Link) abgefragt werden. Die angegebene Konfiguration der Analogausgänge bezieht sich auf den Parameter OL00134.

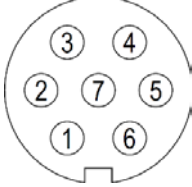
Bestell – Nr.	PIN	Name	Funktion	Aderfarbe	Gegenstecker
1.1006.54.78x	1	+Us	Versorgungsspannung	weiß	Sicht auf Lötanschluss der Gegenbuchse 
	2	GND	Ground	braun	
	3	Data+	RS485 Data + (A)	grün	
	4	Data-	RS485 Data – (B)	gelb	
	5	NC	Nicht belegt	grau	
	6	NC	Nicht belegt	rosa	
	7	NC	Nicht belegt	blau	
		Schirm	-	grün - gelb	

Tabelle 4: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.78x

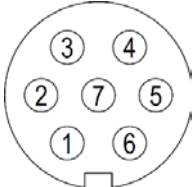
Bestell – Nr.	PIN	Name	Funktion	Aderfarbe	Gegenstecker
1.1006.54.74x 1.1006.x4.76x	1	+Us	Versorgungsspannung	weiß	Sicht auf Lötanschluss der Gegenbuchse 
	2	GND	Ground	braun	
	3	Data+	RS485 Data + (A)	grün	
	4	Data-	RS485 Data – (B)	gelb	
	5	Analog 1	Abs. Luftdruck ¹	grau	
	6	Analog 2	Rel. Luftfeuchte ¹	rosa	
	7	Analog 3	Lufttemperatur ¹	blau	
		Schirm	-	grün - gelb	

Tabelle 5: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.74x, 1.1006.54.76x

¹⁾ Die Ausgänge sind konfigurierbar und können von den Beschreibungen in den Tabellen abweichen. Es können auch QFF und Taupunkt ausgegeben werden. Die Konfiguration erfolgt werksseitig und kann mit dem Befehl OL (Output Link) abgefragt werden. Die angegebene Konfiguration der Analogausgänge bezieht sich auf den Parameter OL00134.

5.4.1 Kabel

Bestell-Nr.: **1.1006.54.78x**

Das anzuschließende Kabel sollte folgende Eigenschaften aufweisen: 4 Adern, 0,25mm² Aderquerschnitt, Kabeldurchmesser 3 ... 5 mm, UV-Beständigkeit, Gesamtschirmung.

Bestell-Nr.: **1.1006.54.74x; 1.1006.x4.76x**

Das anzuschließende Kabel sollte folgende Eigenschaften aufweisen: 7 Adern, 0,25mm² Aderquerschnitt, Kabeldurchmesser 5 ... 7 mm, UV-Beständigkeit, Gesamtschirmung.

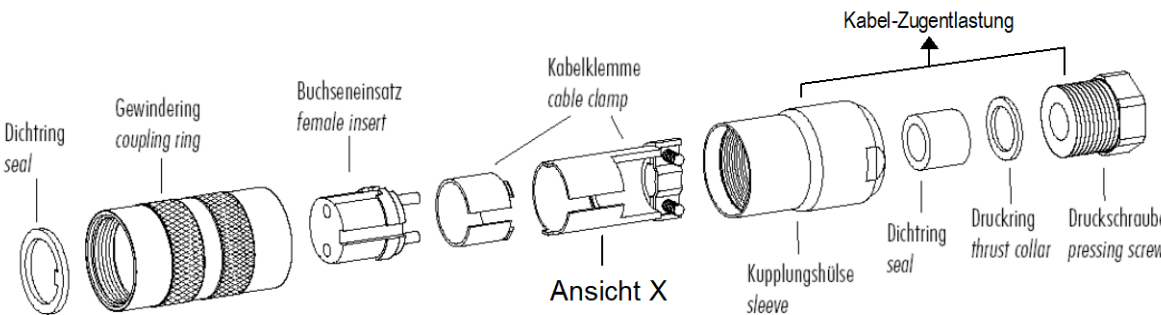
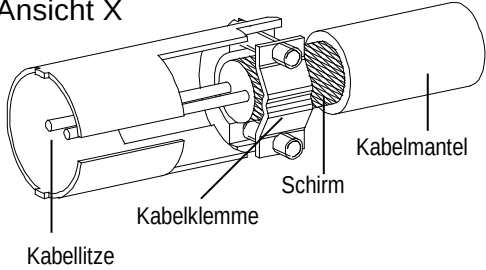
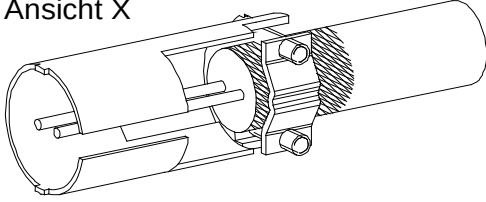
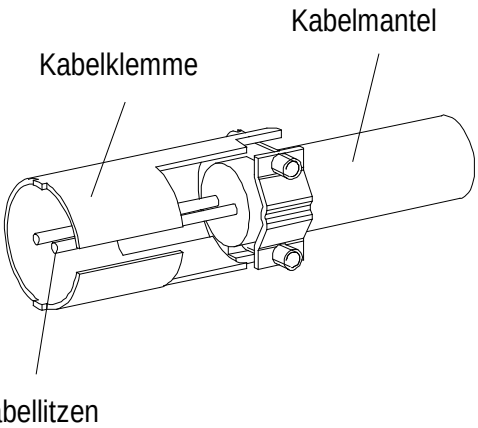
5.4.2 Kabelschirm

Die Montage des Hygro-Thermo-Baro Sensors ist im Außenbereich grundsätzlich in einem geeigneten Wetter- und Strahlungsschutz durchzuführen. Im Allgemeinen wird dabei der Sensor über eine Kunststoffverschraubung gehalten und hat keinen elektrischen Kontakt zu der Befestigung.

Für die Verwendung des Kabelschirms wird folgendes Vorgehen empfohlen:

Kabelschirm zwischen Sensor und Datenerfassungsanlage (z.B. Datalogger) beidseitig auflegen. Datenerfassungsanlage erden.

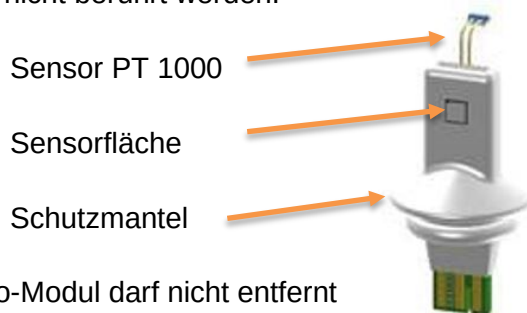
5.4.3 Steckermontage

Kupplungsdose, Typ: Binder, Serie 423, EMV mit Kabelklemme	
	
Kabelkonfektionierung: Mit Schirmanschluss	
- Teile nach obiger Darstellung auf Kabel auffädeln. - Kabelmantel 20mm abisolieren, freiliegenden Schirm 15mm kürzen, Kabellitzen 5mm abisolieren. <i>zu Kabelmontage 1</i> Schrumpfschlauch oder Isolierband zwischen Litzen und Schirm bringen. <i>zu Kabelmontage 2</i> Wenn es der Kabeldurchmesser erlaubt, Schirm nach hinten auf Kabelmantel legen. - Kabel-Litzen an Buchseneinsatz anlöten, Schirm in Kabelklemme positionieren. - Kabelklemme anschrauben. - Übrige Teile gemäß oberer Darstellung montieren. - Kabel- Zugentlastung mit Schraubenschlüssel (SW16 und 17) fest anziehen.	Kabelmontage 1 Ansicht X  Kabelmontage 2 Ansicht X 
Kabelkonfektionierung: Ohne Schirmanschluss	
- Teile nach obiger Darstellung auf Kabel auffädeln. - Kabelmantel 20mm abisolieren. - Freiliegenden Schirm 20mm kürzen. - Kabellitzen 5mm abisolieren. - Kabellitzen an Buchseneinsatz anlöten. - Kabelklemme positionieren. - Kabelklemme anschrauben. - Übrige Teile gemäß oberer Darstellung montieren. - Kabel- Zugentlastung mit Schraubenschlüssel (SW16 und 17) fest anziehen.	

6 Wartung

Der Hygro-Thermo-Baro Sensor wird abgeglichen bzw. kalibriert geliefert.

Staubablagerungen schaden dem Feuchtesensor nicht, beeinträchtigt aber das dynamische Verhalten. Bei sehr starker Verschmutzung ist ein Anpusten des Hygro-Thermo-Moduls oder ein vorsichtiges Abspülen mit destilliertem Wasser möglich. Das Reinigungsintervall ist standortspezifisch, wir empfehlen eine jährliche optische Kontrolle. Das hochempfindliche Hygro-Thermo-Modul darf auf der **Sensorfläche** nicht berührt werden.



Der weiße **Schutzmantel** auf dem Hygro-Thermo-Modul darf nicht entfernt werden.

Bei Anwendung mit Filterkappe: die Filterkappe kann abgezogen werden und sollte auch nach Bedarf gereinigt oder ersetzt werden (siehe 15. Zubehör).

Abbildung 2:
Hygro-Thermo-
Modul

7 Firmware Update

Das Update der Firmware kann mit dem Programm „ThiesDeviceUtility“ (siehe auch 8. Bootloader) durchgeführt werden. Dieses Programm kann von der Thies-Homepage geladen und installiert werden. Die Firmware-Dateien werden direkt von Thies zur Verfügung gestellt. Ein Firmware-Update sollte nur vor einer Kalibrierung des Sensors durchgeführt werden.

8 Bootloader

Die Software im Gerät besteht aus 2 Komponenten:

- Bootloader
- Firmware

Der Programmteil „Bootloader“ kann nicht verändert werden und wird bei jedem Start des Geräts zuerst ausgeführt. Das Verhalten des Bootloaders ist abhängig von dem Parameter „FB“ (fast boot):

Befehl: FB=0

Der Bootloader wartet ca. 10s auf den Empfang der neuen Firmware via XMODEM-Protokoll. Dabei wird sekundlich das Zeichen „C“ ausgegeben. Nachdem Empfang der neuen Firmware bzw. nach Ablauf der 10s wird die Firmware gestartet.

Befehl: FB=1

Der Bootloader startet sofort die Firmware.

Zur Übertragung der Firmware wird das Protokoll XMODEM CRC mit einer Nutzdatenlänge von 128Bytes pro Paket verwendet. Die Schnittstelle wird dabei mit 9600Baud, 8 Datenbits, keine Parität und einem Stopbit (9600, 8, N, 1) betrieben.

Zur Unterstützung bei Parameter- Einstellungen und / oder Sonder-Konfigurationen steht Ihnen unser kostenloses „Device Utility Tool“ Art. Nr. 9.1700.81.000 unter folgendem Link als Download zur Verfügung.

Link: <https://www.thiesclima.com/de/Download>

im Abschnitt „Allgemein“ das Programm „Thies Device Utility“.

9 Analogausgabe

Die Analogausgabe ist werksseitig konfigurierbar als Strom- oder Spannungsausgang. Sensoren bei denen der Stromausgang oder ein Spannungsausgang mit einer Endspannung größer als 2,5Volt (z. B. 0 ... 10V) benutzt wird, muss mindestens mit einer Versorgungsspannung von 15V betrieben werden. Die Einstellung des maximalen Ausgangssignals kann mit dem Befehl OSX ausgelesen werden. Bei zu geringer Versorgungsspannung geht der Sensor auf Fehler und zeigt auf allen 3 Ausgängen 3mA bzw. 380mV als Fehlerwert an, da der Maximale Ausgangswert nicht erreicht werden kann.

Auf den drei Ausgängen können drei der folgenden Messwerte ausgegeben werden, die Konfiguration erfolgt bei Auslieferung und kann mit dem Befehl OL ausgelesen werden:

- Absoluter Luftdruck (QFE)
- Reduzierter Luftdruck (QNH)
- relative Luftfeuchte
- Lufttemperatur
- Taupunkt

Standard Konfiguration ist:

- Analogausgang 1: Absoluter Luftdruck (QFE)
- Analogausgang 2: relative Feuchte
- Analogausgang 3: Lufttemperatur

Mit einer linearen Umrechnung der Form $Y = ax + b$ kann aus dem Ausgangssignal (Strom oder Spannung) der Messwert errechnet werden. Dabei ist Y der berechnete Messwert, a die Steigung, b ist der Offset und x das gemessene Ausgangssignal. Der Offset b ist immer die untere Grenze des Messwertes z.B. 600hPa oder -40°C.

Die Steigung a ist immer die Differenz des Arbeitsbereichs des Messwertes dividiert durch die Differenz des Ausgangssignals.

Beispiel:

Luftdruck min: 800hPa

Luftdruck max: 1200hPa

Ausgangssignal min: 0V

Ausgangssignal max: 10V

Dann ist die Differenz des Arbeitsbereichs: $1200\text{hPa} - 800\text{hPa} = \underline{400\text{hPa}}$.

Die Differenz des Ausgangssignals ist: $10\text{V} - 0\text{V} = \underline{10\text{V}}$.

Wird die Differenz des Arbeitsbereichs durch die Differenz des Ausgangssignals dividiert, ergibt sich folgende Rechnung: $400\text{hPa} / 10\text{V} = 40\text{hPa/V}$.

Daraus ergibt sich die Formel:

Messwert $Y = 40\text{hPa} \cdot \text{Ausgangssignal } x + 800\text{hPa}$

Daraus ergeben sich folgende Gleichungen zur Umrechnung:

	Luftdruck (Ausg. 1) 600hPa...1200hPa	Rel. Feuchte (Ausg. 2) 0%...100%	Lufttemperature. (Ausg. 3) -40°C...60°C
0...1V	$p = \frac{600\text{hPa}}{1\text{V}} \cdot U[\text{V}] + 600\text{hPa}$	$F = \frac{100\%}{1\text{V}} \cdot U[\text{V}]$	$T = \frac{100^\circ\text{C}}{1\text{V}} \cdot U[\text{V}] - 40^\circ\text{C}$
0...10V	$p = \frac{600\text{hPa}}{10\text{V}} \cdot U[\text{V}] + 600\text{hPa}$	$F = \frac{100\%}{10\text{V}} \cdot U[\text{V}]$	$T = \frac{100^\circ\text{C}}{10\text{V}} \cdot U[\text{V}] - 40^\circ\text{C}$
4...20mA	$p = \frac{600\text{hPa}}{16\text{mA}} \cdot I[\text{mA}] + 600\text{hPa}$	$F = \frac{100\%}{16\text{mA}} \cdot I[\text{mA}]$	$T = \frac{100^\circ\text{C}}{16\text{mA}} \cdot I[\text{mA}] - 40^\circ\text{C}$

Tabelle 6: Umrechnung Analogausgänge

10 Schnittstelle

Die Schnittstelle zum Sensor besteht aus einer RS485 Verbindung (halb-duplex-Modus), mit folgendem Schnittstellen Parametern:

- 9600 Baud (die Baudrate ist mit dem **Befehl BR** einstellbar)
- 8 Datenbits
- Keine Parität
- 1 Stoppbit
- Daten im ASCII Format (Befehlsinterpreter: THIES)
- Daten im Binär Format (Befehlsinterpreter: MODBUS RTU)

Das Verhalten (Konfiguration) des HTB- Sensors kann mit den zur Verfügung stehenden Befehlen verändert werden (siehe **Befehle und Beschreibung**). Für den Befehlsinterpreter vom Typ THIES erfolgt die Abfrage der Messwerte mit dem **Befehl TR**.

Steht der Parameter FB (siehe **Befehl FB**) auf null oder auf zwei, wird beim Start des Sensors das Telegramm „LL“ ausgegeben.

Hinweis:

Die Ausgabe der Startmeldung erfolgt mit der eingestellten Baudrate (siehe „Befehl BR“) und dem Datenformat 8N1 (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit)!

Der Sensor verfügt über eine Halbduplex-Schnittstelle. Wenn der Sensor auf automatische Telegrammausgabe gestellt wird, können Befehle nur innerhalb der ersten 60 Sekunden fehlerfrei zum Sensor gesendet werden. Beim Senden von Befehlen während der selbstständigen Telegrammausgabe kann es zu Kommunikationsfehlern kommen

10.1 Befehlsinterpreter THIES

Der Sensor verfügt über den Befehlsinterpreter vom Typ THIES, mit dem das Verhalten des Gerätes verändert werden kann oder Informationen abgefragt werden können. So kann z.B. die Stationshöhe zur Berechnung des reduzierten Luftdrucks verändert oder mit dem Befehl „LL“ Sensorinformationen abgefragt werden.

Grundsätzlich hat ein Befehl folgenden Aufbau:

- <id><Befehl><CR> (Kein Parameter: dient zur Abfrage des eingestellten Parameters).
- <id><Befehl><Parameter><CR> (Mit Parameter: dient zum Setzen eines neuen Parameters).

id: Identifikationsnummer („00“ bis „99“)

Befehl: 2 oder 3 Zeichen umfassender Befehl (siehe Befehlsliste)

Parameter: Parameterwert mit 1 bis 10 Stellen (dezimaler Wert in ASCII Darstellung direkt nach dem Befehl ohne Leerzeichen)

<CR>: Carriage Return (13_{dec}; 0x0D)

Mit Hilfe der Identifikationsnummer ‚id‘ können mehrere Geräte zusammen im Busverband betrieben werden. Hierzu kann jedem Gerät eine individuelle ‚id‘ zugewiesen (siehe **Befehl ID**).

Ein gesendeter Befehl wird mit einem entsprechenden Echotelegramm quittiert. Das Echotelegramm beginnt meistens mit einem „!“ gefolgt von der id, dem Befehl und dem eingestellten Wert.

Abschließend folgen die Zeichen „carriage return“ und „line feed“ (<LF>). Bei Befehlen zu Statusabfragen oder bei fehlerhaften Befehlen wird von dieser Standardantwort abgewichen.

Befehle können entweder mit oder ohne Parameter gesendet werden. Ohne Angabe eines Parameters wird der eingestellte Wert ausgegeben.

<i>Beispiele:</i>	00BR<CR>	Sendebefehl ohne Parameter
	!00BR00005<CR><LF>	Standard Echotelegramm
	00EFS<CR>	Sendebefehl ohne Parameter
	Fault status:	Echotelegramm mit Fehlermeldung Vcc zu klein
	Main board: OK	
	Air pres.: OK	
	Analog output: 0008	
	Satellite: OK	
	I2C: OK	
	EEPROM: OK	
	SHT Humidity: OK	
	RH Humidity: OK	
	SHT35 Temp.: OK	
	PT1000 Temp.: OK	
	Dew point: OK	

Wird ein Befehl mit Parameter gesendet, erfolgt eine Überprüfung des Parameters. Ist der Parameter gültig, so wird er gespeichert und im „Echotelegramm“ angegeben. Ist der Parameter ungültig, so wird der Parameter ignoriert und der eingestellte Wert im „Echotelegramm“ ausgegeben. In Sonderfällen wird bei falschen Parametern anstatt des Standard Echotelegramms das Sondertelegramm !00CE00008 (Falscher Schlüssel) oder !00CE00016 (Parameter ungültig) ausgegeben.

<i>Beispiele:</i>	00ID00005<CR>	Sendebefehl.
	!05ID00005<CR>	Echotelegramm (Parameter gültig und Passwort OK).
	00ID00004<CR>	Sendebefehl.
	!00ID00000<CR>	Echotelegramm (Parameter gültig aber Schlüssel falsch).
	00EFS1<CR>	Sendebefehl.
	!00CE00008<CR>	Echotelegramm (Parameter gültig aber Schlüssel falsch).
	00OL1000<CR>	Sendebefehl.
	!00CE00008<CR>	Echotelegramm (Parameter ungültig aber Schlüssel Korrekt).

Hinweis:

Mit dem Befehl TR können die Sensormesswerte abgefragt werden. Dabei antwortet der Sensor nicht mit dem Echotelegramm, sondern mit dem angeforderten Datentelegramm!

Um eine ungewollte Parametervoreinstellung zu vermeiden sind einige Befehle (siehe Befehlsliste) durch ein Passwort gesichert. Dieses Passwort muss vor dem eigentlichen Befehl gesendet werden.

Beispiel: Ändern der Baudrate

00KY1<CR> Befehle der Benutzerebene freigeben
00BR4<CR> Baudrate auf 4800 stellen
!00BR00004<CR> Baudrate auf 4800 eingestellt

Der Sensor unterstützt 4 verschiedene Passwortebenen:

- Benutzer-Ebene 0 (Normaler Modus, ohne Passwort)
- Benutzer-Ebene 1 (Passwort: „1“, für Parametereinstellungen Benutzer)
- Administrator-Ebene
- Kalibrier-Ebene für Kalibrierlabore

Achtung:

Die durch ein Passwort gesicherten Befehle sind solange freigeben, bis eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- **schalten der Versorgungsspannung**
- **der Befehl 00KY0<CR> gesendet wird**
- **min. 120s lang kein neuer Befehl gesendet wird**

10.1.1 Telegrammformate

Die Datenausgabe erfolgt auf Anfrage durch den Befehl TR. Es kann zwischen verschiedenen Telegrammen gewählt werden. Im Telegramm 6 und 7 werden die Messwerte mit einer weiteren Nachkommastelle ausgegeben. Telegramm 6 sollte zur Kalibrierung des Sensors verwendet werden.

Die Berechnung der Prüfsumme, die Zusammensetzung des Statusworts, sowie die in den Telegrammen verwendeten Steuer-/Separationszeichen, sind nachfolgend aufgeführt.

Steuerzeichen:

CR – Carriage Return (13_{dec}; 0x0D)
LF – Line Feed (10_{dec}; 0x0A)
STX – Start of Text (2_{dec}; 0x02)
ETX – End of Text (3_{dec}; 0x03)

Separationszeichen:

Separationszeichen zwischen den einzelnen Messwerten im String ist das Semikolon „;“. Das Prüfsummenseparationszeichen ist das Multiplikationszeichen „*“.

10.1.2 Bildung der Prüfsumme

Die Prüfsumme ist das Ergebnis der byteweisen EXOR-Verknüpfung der im Telegramm ausgegebenen Bytes.

Die EXOR - Verknüpfung umfasst alle Bytes zwischen dem Telegramm-Startzeichen „STX“, dem Byte „*“ als Erkennungszeichen für den Beginn der Prüfsumme.

Die Bytes „STX“ und „*“ werden bei der Prüfsummenberechnung nicht berücksichtigt!

10.1.3 Statusinformationen

Innerhalb des Sensors steht ein Statuswort (32Bit) zur Verfügung, das Informationen über den Zustand des Sensors liefert. Die Messwerte werden einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und im Statuswort angezeigt. Genaue Fehlerinformationen können mit dem **Befehl EFS** abgefragt werden.

Bit-Nummer	Funktion	Beschreibung
0	VCC-Fehler	Die Versorgungsspannung ist < 6V oder > 30V
1	3V Fehler	Die 3V Prozessor-Spannung ist nicht OK
2	Fehler Drucksensor	Der Drucksensor meldet Fehler
3	Reserviert	Reserviert
4	Reserviert	Reserviert
5	Analoger Ausgabefehler	Analog Hygro-Thermo-Modul ist in einem unzulässigen Modus
6	Kein Hygro-Thermo-Modul	Es wurde kein gültiges Modul erkannt
7	Hygro-Thermo-Sensorfehler	Das Hygro-Thermo-Modul meldet Fehler

Fehler 3 – 7 sind variantenabhängig und existieren nur, wenn auch die Hardware existiert.

Tabelle 7: Statuswort

10.2 Befehle und Beschreibung

Nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Befehle, sowie die zugehörigen Passwörter zum Lesen und Schreiben:

Befehl	Initialwert Werks- einstellung	MODBUS Register- adresse	Beschreibung	Passwort	
				Lesen	Schreiben
BR	96	40005	Baudrate	Ohne	Benutzer
CF	0	-	Kalibration Status	Ohne	-
CI	0/1 ²	40013	Kommandointerpreter	Ohne	Benutzer
FB	1	40001	Schnellstart	Ohne	Benutzer
HW	-	-	Hardware Konfiguration	Ohne	-
ID	0/1 ³	40003	ID-Nummer	Ohne	Benutzer
KY	0	40009	Schlüssel / Passwort	Ohne	-
LL	-	-	Abfrage des Sensorstatus	Ohne	-
OL	134	-	Ausgangskonfiguration der Ana- logkanäle	Ohne	Benutzer
OR	1000	40017	Telegramm Ausgabeintervall	Ohne	Benutzer
PO	5000	40025	Luftdruck Offset	Ohne	-
RD	20	40019	Antwortverzögerung	Ohne	Benutzer
RS	-	40021	Reset	Ohne	Benutzer
SF	0	40015	Frameformat (RS485)	Ohne	Benutzer
SH	0	40023	Stationshöhe	Ohne	Benutzer
SN	-	40007	Seriennummer	Ohne	-
TA	-	-	Thies Artikelnummer	Ohne	-
TR	-	-	Telegrammabfrage	Ohne	-
TT	0	-	Automatische Telegrammabfrage	Ohne	Benutzer
EFS	-	-	Statusinformation des Hygro- Thermo-Modul	Ohne	Benutzer
AVN	Siehe Werksbeiblatt	-	Analogausgang 1 min. Messwert	Ohne	Benutzer
AVX		-	Analogausgang 1 max. Messwert	Ohne	Benutzer
BVN		-	Analogausgang 2 min. Messwert	Ohne	Benutzer
BVX		-	Analogausgang 2 max. Messwert	Ohne	Benutzer
CVN		-	Analogausgang 3 min. Messwert	Ohne	Benutzer
CVX		-	Analogausgang 3 max. Messwert z. B. 60°C	Ohne	Benutzer
OSN		-	Minimalster Ausgabewert für die Analogkanäle z.B. 4mA	Ohne	Benutzer
OSX		-	Maximalster Ausgabewert für die Analogkanäle z.B. 20mA	Ohne	Benutzer

Tabelle 8 : Befehlsliste

² Die Gerätevariante mit THIES ACII Interpreter wird mit CI0 (THIES- Interpreter), die Variante mit MODBUS RTU mit CI1 geliefert.

³ Die Gerätevariante mit THIES ACII Interpreter wird mit ID0, die Variante mit MODBUS RTU mit ID1 geliefert. Sollte der Geber eine spezifische ID enthalten, ist die ID auf dem Typenschild gültig.

10.2.1 Befehl BR

<id>BR<parameter><CR> Einstellen der Baudrate
 Zugriff: Lesen / schreiben
 Beschreibung: Mit dem Befehl BR wird die Baudrate eingestellt.
 Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter:

Parameter	Beschreibung
12	1200baud
24	2400baud
48	4800baud
96	9600baud
192	19200baud
384	38400baud
576	57600baud

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl
 Rückgabewert: siehe Parameter
 Wertebereich: 12 / 24 / 48 / 96 / 192 / 384 / 576
 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600
 Initialwert: 96

10.2.2 Befehl CF

<id>CF<parameter><CR> Kalibrierstatus
 Zugriff: Lesen
 Beschreibung: Mit dem Befehl CF wird der Kalibrierstatus abgefragt. Bei kalibrierten Modulen wird werksseitig der Kalibrierstatus auf eins gesetzt. Beim späteren Tauschen des Hygro-Thermo-Moduls wird der Fehler „ungültiger Tausch des Hygro-Thermo-Moduls“ ausgegeben. Auch bei nicht gesetztem Status wurde das Modul bei der Fertigung abgeglichen.
 Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter:

Parameter	Beschreibung
0	Keine Kalibrierung
1	Kalibrierung

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl
 Rückgabewert: siehe Parameter
 Wertebereich: 0 bis 1
 Initialwert: 0

10.2.3 Befehl CI

<id>CI<parameter><CR> Auswahl des Kommandointerpreters

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Mit dem Befehl CI wird der Kommandointerpreter eingestellt.

Hinweis:

Ist die Identifikationsnummer (ID) größer als 98, wird diese bei Umschaltung in den THIES Interpreter automatisch auf 0 gesetzt!

Hinweis:

Ist die Identifikationsnummer (ID) gleich 0, dann ist keine Umschaltung in den MODBUS-RTU-Interpreter möglich!

Parameterbeschreibung:

Parameter	Beschreibung
0	THIES ASCII
1	MODBUS RTU

Wertebereich: 0 bis 1

Initialwert: 0/1 abhängig von der Gerätevariante.

0 für THIES ASCII, 1 für MODBUS RTU

10.2.4 Befehl FB

<id>FB<parameter><CR> Schnellstartmodus

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Mit dem Befehl wird der Schnellstartmodus ausgewählt oder der eingestellte Modus abgefragt.
In dem Schnellstartmodi springt der Bootloader sofort in die Firmware und gibt keine Daten aus. Ist der Schnellstartmodus inaktiv, gibt der Bootloader seine Software Version aus, 9mal das C und die eingestellten Parameter BR, SF, CI und ID. Die Firmware gibt im Schnellstartmodus 1 kein Telegramm zum Sensorstatus aus. In den Schnellstartmodi 0 und 2 gibt die Firmware nach dem Start einmal das Telegramm „LL“ aus.

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 0: Schnellstartmodus aus
1: Schnellstartmodus ein (ohne Telegrammausgabe)
2: Schnellstartmodus ein (nur Telegramm LL wird 1x gesendet)

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl

Rückgabewert: siehe Parameter

Wertebereich: 0...2

Initialwert: 1

10.2.5 Befehl HW

<id>HW<parameter><CR>	Hardware Konfiguration
Zugriff:	Lesen
Beschreibung:	Mit dem Befehl wird die Art der Hardware ausgelesen. Beim Start werden die Hardwarevariante und die Konfiguration ausgelesen und auf Plausibilität geprüft. Das Ergebnis dieses Plausibilitätstests wird mit diesem Kommando ausgelesen.
Parametertyp:	vorzeichenlose ganze Zahl
Parameter:	0: Digital 1: HTB mit Stromausgang 2: HTB mit Spannungsausgang 3: Reserviert 4: Hardware ungültig
Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	siehe Parameter
Wertebereich:	0...4
Initialwert:	-

10.2.6 Befehl ID

<id>ID<parameter><CR>	Identifikationsnummer
Zugriff:	Lesen / schreiben
Beschreibung:	Dieser Befehl setzt die Identifikationsnummer (THIES Interpreter) bzw. die Slave-Adresse (MODBUS RTU Interpreter). Nur wenn die im Befehl enthaltene 'ID', mit der in dem Sensor eingestellten übereinstimmt, wird ein Antworttelegramm gesendet. Eine Ausnahme ist die generische 'ID', bei der alle Sensor antworten (THIES Interpreter). Nachdem die 'ID' geändert wurde, antwortet das Gerät sofort mit der neuen 'ID'.
Parametertyp:	vorzeichenlose ganze Zahl
Parameter:	99 generische 'ID' (THIES Interpreter) 0 Broadcast Slave-Adresse (MODBUS RTU Interpreter)
Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	siehe Parameter
Wertebereich:	0 bis 99 (THIES Interpreter) 1 bis 247 (MODBUS RTU Interpreter)
Initialwert:	0 (THIES Interpreter) 1 (MODBUS RTU Interpreter)

10.2.7 Befehl KY

<id>KY<parameter><CR> Schlüssel/Passwort

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Mit diesem Befehl wird der Wert für den Schlüssel (Passwort) eingestellt. Die folgenden 4 Passwortebenen sind möglich:

Abfrage (nur lesender Zugriff)
 Benutzer (allgemeine Einstellungen)
 Admin (Thies Variantenkonfiguration)
 Kalibration (Kalibrierlabore)

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter:

Parameter	Beschreibung
ohne	Anfrage = lesen
1	Benutzer
-	Admin (Thies intern)
Auf Anfrage	Kalibrierung für Kalibrierlabore

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl

Rückgabewert: siehe Parameter

Wertebereich: 0, 1, ...

Initialwert: 0

10.2.8 Befehl LL

<id>LL<CR>

Systemstatus Abfrage

Zugriff:

Lesen

Beschreibung:

Mit diesem Befehl werden Systeminformationen des Sensors ausgegeben.

Typ Rückgabewert:

Text

Rückgabewert:

```
Product description:
Hygro-Thermo-Baro-Transmitter COMPACT
Article number      : 1.1006.54.160
PCB number          : 510309
Hardware version    : VER-09-20
Voltage output      : 0.0 - 01.0V
Output link         : 134
Serial number       : 00000000
FW version          : V03.04
Sensor ID           : 00
Thies Interpreter is active
Automatic send of data is disabled.
Fast boot is disabled.
```

```
Satellite data:
Article number      : 510481
Hardware version    : VER-01-21
Serial number       : 00AAA002
END
```

10.2.9 Befehl OL

<id>OL<parameter><CR>

Ausgangskonfiguration (Output Link)

Zugriff:

Lesen / schreiben

Beschreibung:

Der Befehl liest / schreibt die Ausgangskonfiguration der Analogkanäle. Es besteht die Möglichkeit, abhängig vom Sensortyp unterschiedliche Messwerte auf den Analogkanälen auszugeben. Es ist möglich folgende Messwerte auszugeben:

- 0: Ausgang abgeschaltet, nicht verwendet
- 1: Absoluter Luftdruck (QFE)
- 2: reduzierter Luftdruck (QNH)
- 3: relative Feuchte
- 4: Lufttemperatur
- 5: Taupunkt

Der Rückgabewert besitzt 5 Ziffern, die ersten beiden Ziffern sind reserviert und immer 0, die letzten 3 Ziffern geben die Ausgangskonfiguration für die 3 Analogausgänge an. Dabei zeigt die erste Zahl den Messwert für den Analogausgang 1 an, die Zweite für den Analogausgang 2 und die Dritte für den Analogausgang 3.

Bei der Eingabe reicht es, nur die 3 Stellen für die 3 Analogkanäle einzugeben. Die beiden führenden Nullen werden ignoriert.

Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	00111 ... 00555
Beschreibung:	00: reserviert, immer 0 Die drei Ziffern für die 3 Analogausgänge dürfen die Werte 1 ... 5 annehmen und sind mit den oben genannten Messwerten verknüpft. Beim Initialwert steht die Zahl (1) dafür, dass der Analogausgang 1 den absoluten Luftdruck ausgibt. Die Zahl (3) gibt an, dass auf dem 2. Ausgang die relative Feuchte ausgegeben wird und auf dem Ausgang 3 die Lufttemperatur (4).
Initialwert:	00134

10.2.10 Befehl OR

<id>OR< parameter >	Telegramm Ausgabeintervall (Output Rate)
Zugriff:	Lesen / schreiben
Beschreibung:	Bei selbstständiger Telegrammausgabe wird mit diesem Parameter das Zeitintervall angegeben, in dem Telegramme über die serielle Schnittstelle ausgegeben werden. Die Angabe erfolgt in Millisekunden. Ist die Ausgabegeschwindigkeit höher als die Daten übertragen werden können, wird die anstehende Ausgabe verworfen. Ist die Ausgabe schneller als die Messwerterfassung, werden die vorhandenen Messwerte erneut ausgegeben. Der Parameter OR hat keinen Einfluss auf die Datenaufnahme die interne Abtastrate der Daten ist fest auf 1 Sekunde eingestellt. Siehe auch Befehl TT .

Parameterbeschreibung:

0: Es wird immer dann ein Telegramm ausgegeben, wenn die interne Messwerterfassung einen neuen Datensatz berechnet hat.

1 ... 60000 Gibt das Ausgabeintervall in Millisekunden an.

Wertebereich:	0 ... 60000 [ms]
Initialwert:	1000

10.2.11 Befehl PO

<id>PO<parameter><CR> Luftdruck Offset

Zugriff: Lesen

Beschreibung: Mit diesem Befehl wird der Druckoffset zurückgegeben. Der Druckoffset wird beim Abgleich des Sensors bei der Inbetriebnahme eingestellt. Der Parameter / Rückgabewert hat einen Offset von 5000 bezogen auf den Offset des Sensors. Eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Parameters um +/-1 hat eine Offset Korrektur von +/-0,01hPa zur Folge.

Typ Rückgabewert: ganze Zahl

Beschreibung: 4900 -> -1hPa
5000 -> 0hPa
5100 -> +1hPa

Es gilt: Ausgabewert = Messwert + Offset

Wertebereich: 4000 ... 6000

Initialwert: 5000

10.2.12 Befehl RD

<id>RD<parameter> Antwortverzögerung (Response delay)

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl verzögert nach einem Kommando über die serielle Schnittstelle die Antwort um die angegebene Zeit in ms.

Wertebereich: 0 ... 1000

Initialwert: 20

Einheit: ms

10.2.13 Befehl RS

<id>RS<parameter><CR> Reset

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Mit dem Befehl RS wird die Reset-Quelle abgefragt (lesend ohne Parameter) oder ein Reset/Neustart ausgeführt (schreibend mit Parameter). Ein Schreiben mit Parameter gibt eine Standardantwort mit einem vorzeichenlosen Parameterwert zurück. Ein Lesen bekommt einen Text Stream mit der Reset-Quelle zurück.

Folgende Reset-Quellen können ausgegeben werden:

BOR (Power On Reset Flag)
EXT (External Reset Flag)
BODCORE (Brownout Detection Core)
BODVDD (Brownout Detection Power supply)
WDT (Watchdog Reset Flag)
SYST (System Reset)
invalid (alle anderen Fälle)

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 1 Watchdog Reset
 2 Software Reset

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl oder Text Stream (siehe Beschreibung)

Rückgabewert: Parameter oder Text Stream

Wertebereich: 1 / 2

Initialwert: -

10.2.14 Befehl SF

<id>SF<parameter><CR>	Frame Format
Zugriff:	Lesen / schreiben
Beschreibung:	Mit dem Befehl SF wird das Frameformat der Schnittstelle eingestellt.
Parametertyp:	vorzeichenlose ganze Zahl
Parameter:	0: 8N1 (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit) 1: 8N2 (8 Datenbits, keine Parität, 2 Stoppbits) 2: 8E1 (8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stoppbit) 3: 8E2 (8 Datenbits, gerade Parität, 2 Stoppbits) 4: 8O1 (8 Datenbits, ungerade Parität, 1 Stoppbit) 5: 8O2 (8 Datenbits, ungerade Parität, 2 Stoppbits) 6: 7E1 (7 Datenbits, gerade Parität, 1 Stoppbit) 7: 7N1 (7 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit)
Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	siehe Parameter
Wertebereich:	0 ... 7
Initialwert:	0

10.2.15 Befehl SH

<id>SH<parameter><CR>	Stationshöhe
Zugriff:	Lesen / schreiben
Beschreibung:	Mit dem Befehl wird die Stationshöhe am Standort des Sensors eingestellt. Dieser Wert dient zur Berechnung des reduzierten Luftdrucks. Die Angabe der Höhe erfolgt in Meter. Für die Berechnung des reduzierten Luftdrucks auf Meereshöhe ist die Angabe der Stationshöhe notwendig. Ist die Stationshöhe 0m, so ist der ausgegebene Wert für den relativen Luftdruck und dem absoluten Luftdruck identisch. Messwerte von offiziellen Wetterdiensten geben immer den reduzierten Luftdruck (QNH - auf 0m Höhe reduziert), der Luftdruck auf Meereshöhe an.
Parametertyp:	vorzeichenlose ganze Zahl
Parameter:	Höhe über NN in Metern -500 ... 10000: Stationshöhe in Metern. Basis für die Berechnung des reduzierten Luftdrucks (QNH)
Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	siehe Parameter
Wertebereich:	-500 ... 10000
Initialwert:	0

10.2.16 Befehl SN

<id>SN<parameter><CR>	Seriennummer
Zugriff:	Lesen
Beschreibung:	Der Befehl ermöglicht das Lesen der Seriennummer.
Parametertyp:	-
Parameter:	-
Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	xxxxxxxxxx: Seriennummer
Wertebereich:	xxxxxxxxxx
Initialwert:	-

10.2.17 Befehl TA

<id>TA<parameter><CR>	Thies Artikelnummer
Zugriff:	Lesen
Beschreibung:	Gibt die Artikelnummer mit Hardwareversion zurück. Die Abfrage der Artikelnummer erfolgt mit Parameter 1 und Parameter 2 z. B. 00TA1 oder 00TA2.
	Abfrage (nur lesender Zugriff)
Typ Rückgabewert:	vorzeichenlose ganze Zahl
Rückgabewert:	00TA11006 00TA54080 Zusammengesetzt ergibt sich die Artikelnummer 1.1006.54.080
Initialwert:	-

10.2.18 Befehl TR

<id>TR<parameter><CR>	Messwertanforderung
Zugriff:	Lesen
Beschreibung:	Der Befehl löst die einmalige Übertragung des aktuellen Datentelegramms aus.
Parametertyp:	vorzeichenlose ganze Zahl
Parameter:	1: Messwert-Telegramm 1 abfragen 2: Messwert-Telegramm 2 abfragen 3: Messwert-Telegramm 3 abfragen 4: Messwert-Telegramm 4 abfragen 5: Messwert-Telegramm 5 abfragen 6: Messwert-Telegramm 6 abfragen 7: Messwert-Telegramm 7 abfragen
Typ Rückgabewert:	Zeichenkette
Rückgabewert:	Zeichenkette (siehe Telegrammformate)
Wertebereich:	1 ... 7
Initialwert:	-

10.2.19 Befehl TT

<id>TT<parameter>	Selbstständige Telegrammausgabe (Telegramm Transmission)
Zugriff:	Lesen / schreiben
Beschreibung:	Legt die Nummer des Telegramms fest, das zyklisch selbstständig gesendet wird. Es stehen dieselben Telegramme zur Verfügung, wie unter Befehl TR beschrieben ist. Zum Abschalten der selbstständigen Telegrammausgabe muss der Parameter von TT auf 0 gesetzt werden.
Typ Rückgabewert:	Zeichenkette
Rückgabewert:	siehe Telegrammformate
Wertebereich:	0 ... 7
Initialwert:	0

Hinweis:

Der Sensor verfügt über eine Halbduplex-Schnittstelle. Wenn der Sensor auf automatische Telegrammausgabe gestellt wird, können Befehle nur innerhalb der ersten 60 Sekunden fehlerfrei zum Sensor gesendet werden. Beim Senden von Befehlen während der selbstständigen Telegrammausgabe kann es zu Kommunikationsfehlern kommen.

10.2.20 Befehl EFS

<id>EFS<parameter><CR> Status des Sensors (expended fault status)

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt den Status des Hygro-Thermo-Baro-Sensors zurück. Das Telegramm sendet für jedes Modul des Hygro-Thermo-Baro-Sensors eine Zeile mit dem Namen des Moduls und gefolgt vom Status. Ist ein Modul fehlerfrei, wird ein OK zurückgegeben. Andernfalls wird der Fehlercode zurückgegeben. Die Telegrammausgabe ist variantenabhängig. Bei digitalen Varianten wird z.B. Analog output nicht mit ausgegeben.

Parametertyp: -

Parameter: -

Typ Rückgabewert: Zeichenkette

Rückgabewert: Status in hexadezimaler Form oder OK

Beispielantwort:

Fault status:

Main board:	OK
Air pres.:	OK
Analog output:	0008
Meas. element:	OK
I2C:	OK
EEPROM:	OK
SHT Humidity:	OK
RH Humidity:	OK
SHT35 Temp.:	OK
PT1000 Temp.:	OK
Dew point:	OK

Fehlercodebeschreibung

Mainboard Fehler:

Bit 0: Vcc Fehler, Spannung im ungültigen Bereich
Bit 1: 3v μ C interner Spannungsfehler.

Luftdrucksensorfehler (nur wenn Luftdruckmessung aktiv ist):

Bit 0: Chip ID Fehler
Bit 1: Berechnungsfehler bei Initialisierung
Bit 2: Berechnungsfehler im Messmodus
Bit 3: Gelesene Status Bytes falsch
Bit 4: Anzahl gelesene Bytes falsch
Bit 5: Luftdruck ungültiger Wertebereich
Bit 6: Temperatur ungültiger Wertebereich
Bit 7: Sensor ausgeschaltet

Analogausgangsfehler (nur bei Hardware mit Analogausgang):

- Bit 0: Initialisierungsfehler
- Bit 1: Ausgangsparameter Ymin oder Ymax ungültig
- Bit 2: Modus Fehler, Hardware und Parameter stimmen nicht überein
- Bit 3: Vcc zu klein (< 15V für Strom oder 0 ... 10V Ausgangswertebereich)
- Bit 4: Parameter Ausgangslink (OL) zu groß (> 999)
- Bit 5: Parameter Ausgangslink (OL) kann nicht dekodiert werden
- Bit 6: Modul im unzulässigen Modus
- Bit 7: Parameter für Ausgang 1 im ungültigen Bereich
- Bit 8: Parameter für Ausgang 2 im ungültigen Bereich
- Bit 9: Parameter für Ausgang 3 im ungültigen Bereich
- Bit 10: Eingangswert für Ausgang 1 ist ungültig
- Bit 11: Eingangswert für Ausgang 2 ist ungültig
- Bit 12: Eingangswert für Ausgang 3 ist ungültig

Modulfehler (Satellit):

- Bit 0: Modul Initialisierungsfehler
- Bit 1: I2C Fehler
- Bit 2: EEPROM Lese-Fehler
- Bit 3: EEPROM Page1 ungültig
- Bit 4: Modul Modus Fehler
- Bit 5: Sensor Fehler
- Bit 6: unbekanntes Modul

I2C Bus Fehler:

- Bit 0: I2C Aktivierungsfehler
- Bit 1: I2C Schreibfehler
- Bit 2: I2C Lesefehler

EEPROM Fehler:

- Bit 0: Modul initialisiert aber kein gültiger Messwert vorhanden
- Bit 1: CRC Fehler
- Bit 2: Lesefehler
- Bit 3: Schreibfehler
- Bit 4: Lesen gespiegelter Bereich Fehler
- Bit 5: Schreiben in gespiegelten Bereich Fehler
- Bit 6: Falsche Adresse
- Bit 7: Wertebereichsfehler
- Bit 8: frei
- Bit 9: Artikelnummer falsch
- Bit 10: Sensor ID Fehler
- Bit 11: Schreib-Request Fehler
- Bit 12: kein Modul
- Bit 13: Seiten wurden repariert

SHT35 Temperatur und Feuchte Fehler:

- Bit 0: Messwert initialisiert aber noch kein gültiger Messwert
- Bit 1: Zeitüberschreitung beim Schreiben
- Bit 2: Zeitüberschreitung beim Lesen
- Bit 3: CRC Fehler
- Bit 4: Berechnungsfehler
- Bit 5: Diagnose Modus, Messung ungültig
- Bit 6: Kalibrierwert ungültig
- Bit 7: Selbstkalibrierparameter ungültig (nur Feuchte)
- Bit 8: Initialisierungsfehler 2
- Bit 9: Berechnungsfehler 2

Feuchtekorrekturfehler:

- Bit 0: Modul initialisiert, noch kein gültiger Messwert vorhanden.
- Bit 1: Eingangswert Feuchte fehlerhaft
- Bit 2: Eingangswert Sensortemperatur fehlerhaft
- Bit 3: Eingangswert Lufttemperatur fehlerhaft
- Bit 4: berechnete Temperatur zu klein
- Bit 5: Tabellenindex zu groß
- Bit 6: berechnete Feuchte < 0%
- Bit 7: berechnete Feuchte > 100%

PT1000 Modul Fehler:

- Bit 0: Modul initialisiert, noch kein gültiger Messwert vorhanden.
- Bit 1: Initialisierung „shut down“ Fehler
- Bit 2: Wake Up fehlgeschlagen
- Bit 3: Start Messung fehlgeschlagen
- Bit 4: Messwert holen fehlgeschlagen
- Bit 5: Shut down fehlgeschlagen
- Bit 6: Berechnung fehlgeschlagen
- Bit 7: frei
- Bit 8: falscher Modus
- Bit 9: Parameter lesen fehlgeschlagen
- Bit 10: Parameter Gain ungültig
- Bit 11: Parameter Offset ungültig

Taupunkt Berechnungsfehler:

- Bit 0: Modul initialisiert, noch kein gültiger Messwert vorhanden.
- Bit 1: Eingangswert Feuchte ungültig
- Bit 2: Eingangswert Temperatur ungültig
- 0xFFFF -> Abfrage Fehler, Parameter von aufgerufener Funktion ungültig.

10.2.21 Befehl AVN

<id>AVN<parameter><CR> Untergrenze für den Messwert am Analogausgang.

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt die Untergrenze des zu messenden Messwertes am Analogausgang 1 bei minimalstem Ausgangssignal an z. B. 800hPa bei 0 Volt Ausgangsspannung.

Der Parameter hat einen Offset von 30000. Zur Berechnung des einzugebenden Parameters muss der gewünschte Grenzwert auf die 30000 addiert werden. So muss beispielsweise die 30800 für 800hPa eingetragen werden. Bei negativen Zahlen wie z. B. bei -40°C muss die 40 von den 30000 abgezogen werden und so die 29960 eingetragen werden.

Auf Analogausgang 1 wird standardmäßig der absolute Luftdruck ausgegeben. Es ist jedoch möglich, auch einen anderen Messwert auf dem Kanal auszugeben (siehe dazu den **Befehl OL**).

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 29920 ... 31200

Rückgabewert: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.22 Befehl AVX

<id>AVX<parameter><CR> Obergrenze für den Messwert am Analogausgang 1.

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt die Obergrenze des zu messenden Messwertes am Analogausgang 1 bei maximalstem Ausgangssignal an z. B. 1200hPa bei 20mA Ausgangsstrom.

Der Parameter hat einen Offset von 30000. Zur Berechnung des einzugebenden Parameters muss der gewünschte Grenzwert auf die 30000 addiert werden. So muss beispielsweise die 31200 für 1200hPa eingetragen werden. Bei negativen Zahlen wie z. B. bei -40°C muss die 40 von den 30000 abgezogen werden und so die 29960 eingetragen werden.

Auf Analogausgang 1 wird standardmäßig der absolute Luftdruck ausgegeben. Es ist jedoch möglich, auch einen anderen Messwert auf dem Kanal auszugeben (siehe dazu den **Befehl OL**).

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 29920 ... 31200

Rückgabewert: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.23 Befehl BVN

<id>BVN<parameter><CR> Untergrenze für den Messwert am Analogausgang 2

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt die Untergrenze des zu messenden Messwertes am Analogausgang 2 bei minimalstem Ausgangssignal an z. B. 0% rel. Feuchte. bei 0 Volt Ausgangsspannung.

Der Parameter hat einen Offset von 30000. Zur Berechnung des einzugebenden Parameters muss der gewünschte Grenzwert auf die 30000 addiert werden. So muss beispielsweise die 30800 für 800hPa eingetragen werden. Bei negativen Zahlen wie z. B. bei -40°C muss die 40 von den 30000 abgezogen werden und so die 29960 eingetragen werden.

Auf Analogausgang 2 wird standardmäßig die relative Feuchte ausgegeben. Es ist jedoch möglich, auch einen anderen Messwert auf dem Kanal auszugeben (siehe dazu den **Befehl OL**).

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 29920 ... 31200

Rückgabewert: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.24 Befehl BVX

<id>BVX<parameter><CR> Obergrenze für den Messwert am Analogausgang 2

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt die Obergrenze des zu messenden Messwertes am Analogausgang 2 bei maximalstem Ausgangssignal an z. B. 100% rel. Feuchte. bei 20mA Ausgangsstrom.

Der Parameter hat einen Offset von 30000. Zur Berechnung des einzugebenden Parameters muss der gewünschte Grenzwert auf die 30000 addiert werden. So muss beispielsweise die 30100 für 100% rel. F. eingetragen werden. Bei negativen Zahlen wie z. B. bei -40°C muss die 40 von den 30000 abgezogen werden und so die 29960 eingetragen werden.

Auf Analogausgang 2 wird standardmäßig die relative Feuchte ausgegeben. Es ist jedoch möglich, auch einen anderen Messwert auf dem Kanal auszugeben (siehe dazu den **Befehl OL**).

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 29920 ... 31200

Rückgabewert: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.25 Befehl CVN

<id>CVN<parameter><CR> Untergrenze für den Messwert am Analogausgang 3

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt die Untergrenze des zu messenden Messwertes am Analogausgang 3 bei minimalstem Ausgangssignal an z. B. -40°C bei 0 Volt Ausgangsspannung.

Der Parameter hat einen Offset von 30000. Zur Berechnung des einzugebenden Parameters muss der gewünschte Grenzwert auf die 30000 addiert werden. So muss beispielsweise die 30800 für 800hPa eingetragen werden. Bei negativen Zahlen wie z. B. bei -40°C muss die 40 von den 30000 abgezogen werden und so die 29960 eingetragen werden.

Auf Analogausgang 3 wird standardmäßig die Lufttemperatur ausgegeben. Es ist jedoch möglich, auch einen anderen Messwert auf dem Kanal auszugeben (siehe dazu den **Befehl OL**).

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 29920 ... 31200

Rückgabewert: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.26 Befehl CVX

<id>CVX<parameter><CR> Obergrenze für den Messwert am Analogausgang 3.

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl gibt die Obergrenze des zu messenden Messwertes am Analogausgang 3 bei maximalstem Ausgangssignal an z. B. 60°C bei 20mA Ausgangsstrom.

Der Parameter hat einen Offset von 30000. Zur Berechnung des einzugebenden Parameters muss der gewünschte Grenzwert auf die 30000 addiert werden. So muss beispielsweise die 30060 für 60°C eingetragen werden. Bei negativen Zahlen wie z. B. bei -40°C muss die 40 von den 30000 abgezogen werden und so die 29960 eingetragen werden.

Auf Analogausgang 3 wird standardmäßig die Lufttemperatur ausgegeben. Es ist jedoch möglich, auch einen anderen Messwert auf dem Kanal auszugeben (siehe dazu den **Befehl OL**).

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 29920 ... 31200

Rückgabewert: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.27 Befehl OSN

<id>OSN<parameter><CR> Min. Wert Ausgangssignal (Output Signal Min)

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl liest / schreibt die Untergrenze des Ausgangsstroms / Ausgangsspannung z. B. 4mA oder 0 Volt. Der Parameter / Rückgabewert ist die Untergrenze multipliziert mit dem Faktor 10 z.B. 40 für 4mA.

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 0, 40

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl

Rückgabewert: 0, 40

Beschreibung: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.2.28 Befehl OSX

<id>OSX<parameter><CR> Max. Wert Ausgangssignal (Output Signal Max)

Zugriff: Lesen / schreiben

Beschreibung: Der Befehl liest / schreibt die Obergrenze des Ausgangsstroms / Ausgangsspannung z. B. 20mA oder 10 Volt. Der Parameter / Rückgabewert ist die Obergrenze multipliziert mit dem Faktor 10 z.B. 200 für 20mA.

Parametertyp: vorzeichenlose ganze Zahl

Parameter: 10 ... 100, 200

Typ Rückgabewert: vorzeichenlose ganze Zahl

Rückgabewert: 10 ... 100, 200

Beschreibung: wie Parameter

Initialwert: siehe Beiblatt Werkseinstellungen

10.3 Befehlsinterpreter MODBUS RTU

Ist der Befehlsinterpreter MODBUS RTU ausgewählt, werden die übertragenen Bytes entsprechend der MODBUS Spezifikation interpretiert (<http://www.modbus.org/>). Dabei repräsentiert der Sensor einen MODBUS Slave.

Die Datenübertragung erfolgt in Paketen sog. Frames, von maximal 256Bytes. Jedes Paket beinhaltet eine 16Bit CRC Prüfsumme (Initialwert: 0xffff).

Slave-Adresse	Funktionscode	Daten	CRC	
1Byte	1Byte	0 ... 252Byte(s)	2Bytes	
			CRC low-Byte	CRC high-Byte

Tabelle 9 : MODBUS Frame

Folgende MODBUS Funktionen werden unterstützt:

- 0x04 (Read Input Register)
- 0x03 (Read Holding Registers)
- 0x10 (Write Multiple Registers)
- 0x2B (Read Device Identification mit MEI-Type 0x0E)

Der Sensor unterstützt Schreibzugriffe für die Slave-Adresse 0 („Broadcast“).

Alle empfangenen MODBUS Anforderungen werden vor der Ausführung auf Gültigkeit überprüft. Im Fehlerfall antwortet der Sensor mit einer der folgenden Ausnahmen (→MODBUS Exception Responses):

Code	Name	Bedeutung
0x01	ILLEGAL FUNCTION	Der Funktionscode in der Anforderung ist für die Registeradresse nicht zulässig.
0x02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Die Registeradresse in der Anforderung ist nicht gültig.
0x03	ILLEGAL DATA VALUE	Die angegebenen Daten in der Anforderung sind nicht zulässig.

Tabelle 10 : MODBUS Exceptions

10.3.1 Messwerte (Input Register)

Alle Messwerte des Sensors belegen 32Bit, d.h. 2 MODBUS Registeradressen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung von Messwert zu Registeradresse, wobei die Messwerte wie folgt sortiert sind:

- Nach Messwerttyp (30001 bis 34999)
- In lückenloser Reihenfolge (35001 bis 39999)

Register-adresse	Parameter Name	Einheit	Multipli-kator	Erläuterung	Datentyp
30401	Lufttemperatur (35007) ¹	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
30601	Rel. Luftfeuchte (35005) ¹	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5%r.F.)	U32
30605	Taupunkttemperatur (35009) ¹	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 115=11.5°C)	S32
30801	Absoluter Luftdruck (QFE) (Einheit: hPa) (35001) ¹	hPa	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10500=1050.0hPa)	U32
30803	Reduzierter Luftdruck (QNH) (Einheit: hPa) (35003) ¹	hPa	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10500=1050.0hPa)	U32
Lückenlose Reihenfolge der Messwerte ab 35001					
35001	Absoluter Luftdruck (QFE) (Einheit: hPa) (30801)	hPa	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10500=1050.0hPa)	U32
35003	Reduzierter Luftdruck (QNH) (Einheit: hPa) (30803)	hPa	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 10500=1050.0hPa)	U32
35005	Rel. Luftfeuchte (30601)	%r.F.	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 355=35.5%r.F.)	U32
35007	Lufttemperatur (30401)	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 255=25.5°C)	S32
35009	Taupunkttemperatur (30609)	°C	10	Wert / 10 (1 Nachkommastelle, z.B. 115=11.5°C)	S32
35011	Sensorstatus			Sensorstatus, siehe 10.1.3	

Tabelle 11 : MODBUS Input Register

¹⁾ Die Zahlen in Klammern bezeichnen die Registeradressen, welche dieselben Messwerte darstellen. So befindet sich die Lufttemperatur z.B. an Adresse 30401 und an Adresse 35007.

Hinweis:

Durch die lückenlose Anordnung der Messwerte ab Adresse 35001, kann der MODBUS Master alle Messwerte mit einer Anforderung auslesen!

10.3.2 Befehle (Holding Register)

Alle Befehle des Sensors belegen 32Bit, d.h. 2 MODBUS Registeradressen und repräsentieren vorzeichenlose ganze Zahlen. Nachfolgendes Beispiel zeigt das Ändern der Baudrate auf 19200 Baud.

1. Passwort für die Benutzerebene setzen (KY=1)

Slave-Adresse	Funktions-code	Start-adresse	Anzahl Register	Anzahl Byte(s)	Daten	CRC	
0x01	0x10	0x9C 49	0x00 02	0x04	0x00 00 00 01	0x0F 33	
						CRC low-Byte	CRC high-Byte

2. Befehl Baudrate auf 19200 Baud setzen (BR=6)

Slave-Adresse	Funktions-code	Start-adresse	Anzahl Register	Anzahl Byte(s)	Daten	CRC	
0x01	0x10	0x9C 45	0x00 02	0x04	0x00 00 00 C0	0xCE F6	
						CRC low-Byte	CRC high-Byte

Die zur Verfügung stehenden Befehle zur Parametereinstellung sind im **Abschnitt 10.2 Befehle und Beschreibung** aufgelistet.

10.3.3 Geräteerkennung (Read Device Identification)

Der Sensor unterstützt die MODBUS-Funktion 0x2B (Read Device Identifikation) mit dem MEI Typ 0x0E. Damit kann der MODBUS Master den Sensor automatisch erkennen.

Funktion: 0x2B / 0x0E (Read Device Identifikation)

MEI Typ: 0x0E

Read Device ID code: 1, 2, 3 (stream access)

Unterstützte Objekte:

Objekt-Id	Objektname / Beschreibung	Typ	Kategorie	Wert ^{1, 2}
0x00	Vendorname	ASCII String	Basic	"Adolf Thies GmbH & Co. KG"
0x01	Produkt-Code	ASCII String		1.1006.x4.xxx
0x02	Firmwareversion	ASCII String		z.B. "V03.06"
0x03	Vendor URL	ASCII String	Regular	"www.thiesclima.com"
0x04	Productname	ASCII String		„Hygro-Thermo-Baro-Sensor“
0x05	Modellname	ASCII String		
0x80	HW-ID ³	ASCII String	Extended	„I00HW01“

Tabelle 12: Geräteerkennung

¹⁾ Die maximale Länge eines Wertes kann 32 Bytes betragen.

²⁾ Die Anführungszeichen sind nicht Bestandteil der Zeichenkette.

³⁾ Die HW-ID (Objekt-Id: 0x80) besteht aus 22 Bytes, welche 11 binäre Bytes repräsentieren.

11 Datentelegramme

11.1 Telegramm 1

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR1\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt:

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	STX	Startzeichen (start of text).
2	2	xx	Identifikationsnummer (ID) xx: 0 ... 99
4	1	;	Separationszeichen (';')
5	6	1002.3	Absoluter Luftdruck (QFE)
11	1	;	Separationszeichen (';')
12	6	1014.5	Reduzierter Luftdruck auf Meereshöhe, (QNH) (siehe Befehl SH)
18	1	;	Separationszeichen (';')
19	4	0000	Sensorstatus (siehe Statusinformationen)
23	1	*	Prüfsummenkennung (*)
24	2	xy	Exklusiv oder verknüpfte Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung x: high nibble Prüfsumme in HEX

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
			y: low nibble Prüfsumme in HEX
26	1	CR	Wagenrücklauf (Carriage return)
27	1	LF	Zeilenumbruch (Line feed)
28	1	ETX	Endzeichen (End of text)

Tabelle 13: Messwert-Telegramm 1

11.2 Telegramm 2

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR2\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt:

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	STX	Startzeichen (start of text).
2	2	xx	Identifikationsnummer (ID) xx: 0 ... 99
4	1	;	Separationszeichen (';')
5	6	1002.3	Absoluter Luftdruck (QFE)
11	1	;	Separationszeichen (';')
12	6	1014.5	Reduzierter Luftdruck auf Meereshöhe, (QNH) (siehe Befehl SH)
18	1	;	Separationszeichen (';')
19	5	045.3	Rel. Luftfeuchte
24	1	;	Separationszeichen (';')
25	5	+24.3	Lufttemperatur
30	1	;	Separationszeichen (';')
31	4	0000	Sensorstatus (siehe Statusinformationen)
35	1	*	Prüfsummenkennung (*)
36	2	xy	Exklusiv oder verknüpfte Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung x: high nibble Prüfsumme in HEX y: low nibble Prüfsumme in HEX
38	1	CR	Wagenrücklauf (Carriage return)
39	1	LF	Zeilenumbruch (Line feed)
40	1	ETX	Endzeichen (End of text)

Tabelle 14: Messwert-Telegramm 2

11.3 Telegramm 3

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR3\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt:

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	STX	Startzeichen (start of text).
2	2	xx	Identifikationsnummer (ID) xx: 0 ... 99
4	1	;	Separationszeichen (';')
5	6	1002.3	Absoluter Luftdruck (QFE)
11	1	;	Separationszeichen (';')
12	6	1014.5	Reduzierter Luftdruck auf Meereshöhe, (QNH) (siehe Befehl SH)
18	1	;	Separationszeichen (';')
19	5	045.3	Rel. Luftfeuchte
24	1	;	Separationszeichen (';')
25	5	+24.3	Lufttemperatur
30	1	;	Separationszeichen (';')
31	5	+03.4	Taupunkt
36	1	;	Separationszeichen (';')
37	5	011.5	Absolute Luftfeuchte
42	1	;	Separationszeichen (';')
43	4	0000	Sensorstatus (siehe Statusinformationen)
47	1	*	Prüfsummenkennung (*)
48	2	xy	Exklusiv oder verknüpfte Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung x: high nibble Prüfsumme in HEX y: low nibble Prüfsumme in HEX
50	1	CR	Wagenrücklauf (Carriage return)
51	1	LF	Zeilenumbruch (Line feed)
52	1	ETX	Endzeichen (End of text)

Tabelle 15: Messwert-Telegramm 3

11.4 Telegramm 4

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR4\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt:

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	STX	Startzeichen (start of text).
2	2	xx	Identifikationsnummer (ID) xx: 0 ... 99
4	1	;	Separationszeichen (';')
5	6	1002.3	Absoluter Luftdruck (QFE)
11	1	;	Separationszeichen (';')
12	6	1014.5	Reduzierter Luftdruck auf Meereshöhe, (QNH) (siehe Befehl SH)
18	1	;	Separationszeichen (';')
19	5	045.3	Rel. Luftfeuchte
24	1	;	Separationszeichen (';')
25	5	+24.3	Lufttemperatur
30	1	;	Separationszeichen (';')
31	5	+03.4	Taupunkt
35	1	;	Separationszeichen (';')
36	5	011.5	Absolute Luftfeuchte
41	1	;	Separationszeichen (';')
42	7	05.1810	Gemessene Versorgungsspannung
49	1	;	Separationszeichen (';')
50	7	03.3110	Gemessene 3,3V Versorgungsspannung
57	1	;	Separationszeichen (';')
58	4	0000	Sensorstatus (siehe Statusinformationen)
62	1	*	Prüfsummenkennung (*)
63	2	xy	Exklusiv oder verknüpfte Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung x: high nibble Prüfsumme in HEX y: low nibble Prüfsumme in HEX
65	1	CR	Wagenrücklauf (Carriage return)
66	1	LF	Zeilenumbruch (Line feed)
67	1	ETX	Endzeichen (End of text)

Tabelle 16: Messwert-Telegramm 4

11.5 Telegramm 5

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR5\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Das Telegramm gibt die gemessenen Informationen im Klartext aus:

```
Sensor ID:           00
Air pressure:        0986.6hPa
QNH:                1012.6hPa
relative Humidity:   047.4%rel.H.
Temperature:         +25.4deg.C
Dew point:           +13.4deg.C
absolute Humidity:   011.2g/m^3
Voltage Vcc:         22.278V
Voltage 3.3V:        3.407V
Hardware version:    VER-09-20
Sensor Status:       0000
```

11.1 Telegramm 6

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR6\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Das Telegramm gibt die Messwerte mit einer weiteren Nachkommastelle an und sollte zur Kalibrierung des Sensors verwendet werden. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt:

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	STX	Startzeichen (start of text).
2	2	xx	Identifikationsnummer (ID) xx: 0 ... 99
4	1	;	Separationszeichen (';')
5	7	1002.34	Absoluter Luftdruck (QFE)
12	1	;	Separationszeichen (';')
13	5	045.3	Rel. Luftfeuchte
18	1	;	Separationszeichen (';')
19	6	+24.34	Lufttemperatur
25	1	;	Separationszeichen (';')
26	4	0000	Sensorstatus (siehe Statusinformationen)
30	1	*	Prüfsummenkennung (*)
31	2	xy	Exklusiv oder verknüpfte Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung x: high nibble Prüfsumme in HEX y: low nibble Prüfsumme in HEX
33	1	CR	Wagenrücklauf (Carriage return)
34	1	LF	Zeilenumbruch (Line feed)
35	1	ETX	Endzeichen (End of text)

Tabelle 11: Messwert-Telegramm 6

11.2 Telegramm 7

Der Sensor antwortet auf den Befehl „00TR7\r“ mit dem Messwert-Telegramm. Das Telegramm gibt die Messwerte mit einer weiteren Stelle aus. Der Telegrammaufbau ist in folgender Tabelle dargestellt:

Position	Länge	Beispiel	Beschreibung
1	1	STX	Startzeichen (start of text).
2	2	xx	Identifikationsnummer (ID) xx: 0 ... 99
4	1	;	Separationszeichen (';')
5	7	1002.34	Absoluter Luftdruck (QFE)
12	1	;	Separationszeichen (';')
13	7	1002.34	Reduzierter Luftdruck auf Meereshöhe, (QNH) (siehe Befehl SH)
20	1	;	Separationszeichen (';')
21	5	045.3	Rel. Luftfeuchte
26	1	;	Separationszeichen (';')
27	6	+24.34	Lufttemperatur
33	1	;	Separationszeichen (';')
34	6	+03.45	Taupunkt
40	1	;	Separationszeichen (';')
41	5	011.5	Absolute Luftfeuchte
46	1	;	Separationszeichen (';')
47	4	0000	Sensorstatus (siehe Statusinformationen)
51	1	*	Prüfsummenkennung (*)
52	2	xy	Exklusiv oder verknüpfte Prüfsumme in hexadezimaler Darstellung x: high nibble Prüfsumme in HEX y: low nibble Prüfsumme in HEX
54	1	CR	Wagenrücklauf (Carriage return)
55	1	LF	Zeilenumbruch (Line feed)
56	1	ETX	Endzeichen (End of text)

Tabelle 12: Messwert-Telegramm 7

12 Technische Daten

Relative Luftfeuchte			
Messbereich	0 ... 100% rel. Feuchte		
Genauigkeit	Typ. $\pm 1,5\%$ r. F. bei @ 25°C und $< 80\%$ r. F., $\pm 2\%$ r. F. über den kompletten Messbereich		
Langzeitstabilität	Typ. $< 0,25$ rel. Feuchte / Jahr		
Einstellzeit ¹	$\leq 10\text{sec}$		
Absolute Luftfeuchte			
Genauigkeit ²	besser als $\pm 0,15 \text{ g/m}^3$ @ -40 ... -20 °C besser als 6 % vom Messwert @ -20 ... +60 °C		
Luft Temperatur			
Messbereich	-40 ... +85°C		
Genauigkeit	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ @ -40 ... +85°C @ bewegter Luft $> 2\text{m/s}$		
Langzeitstabilität	Max. $\leq 0,03^\circ\text{C}$ / Jahr		
Einstellzeit ¹	$\leq 20\text{sec}$		
Taupunkt-Temperatur			
Genauigkeit ²	Besser als $\pm 2,0^\circ\text{C}$ @ 10 ... 100 % rel. Feuchte, -40 ... +60°C		
Barometrischer Luftdruck			
Messbereich	300 ... 1200hPa		
Genauigkeit ³	$\pm 0,25\text{hPa}$ @ -20 ... +80°C @ 800 ... 1100hPa $\pm 0,50\text{hPa}$ @ -20 ... +80 °C @ 600 ... 800hPa		
Langzeitstabilität	$\pm 0,3\text{hPa}$ / Jahr		
Einstellzeit ¹	$\leq 5\text{s}$		
Elektrischer Ausgang			
Siehe Geräteausführungen	RS 485 HD; z.B. 0...1V; 0...10V; 4...20mA		
Serielle Schnittstelle	Typ:	RS485	
	Betriebsart:	Halb-Duplex-Modus	
	Datenformat:	8N1	
	Baudrate:	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600	
Auflösung (Telegramm und Interpreter abhängig)	Luftdruck:	0,01hPa (max.)	
	Feuchte:	0,1% rel. Feuchte	
	Temperatur:	0,01°C (max.)	
Genauigkeit	Siehe oben		
Analoge Ausgänge	0 ... 1V @ Vcc $> 6\text{V}$	0 ... 10V @ Vcc $> 15\text{V}$	4 ... 20mA @ Vcc $> 15\text{V}$
	Auflösung	16 Bit	16 Bit
Genauigkeit	Siehe oben	Siehe oben	Siehe oben
Anzahl	3, frei konfigurierbar		
Elektrische Versorgung der Elektronik	Siehe 12.1 Stromverbrauch und Leistungsaufnahme		
Stromverbrauch und Leistungsaufnahme	Siehe 12.1 Stromverbrauch und Leistungsaufnahme		

¹⁾ Tau63%

²⁾ Aus den Genauigkeiten der Feuchte und Lufttemperatur abgeleitet.

³⁾ Bei 1.1006.54.749 gilt keine Genauigkeit, da der Ausgang nicht justiert ist.

Sonstiges	
Kabel für 1.1006.54.78x Kabel für 1.1006.54.74x; 1.1006.x4.76x	LiYCY 4 x 0,25mm ² geschirmt, UV-beständig LiYCY 7 x 0,25mm ² geschirmt, UV-beständig
Anschlussart	Siehe 1. Geräteausführung
Zulässige Umgebungsbedingungen	-40 ... +85°C 0 ... 100% rel. Feuchte, einschließlich Betauung
Abmessungen	Siehe 13. und 14. Maßbild
Gewicht	ca. 0,45kg
Schutzart	IP 67 (gilt für den kompletten Sensor)
Gehäusematerial	Edelstahl

12.1 Stromverbrauch und Leistungsaufnahme

Typen Ausgang	RS485	0 ... 1 V	0 ... 10V	4 ... 20mA	Leistung [mW] bei Versorgungsspannung von:				
Versorgungsspannung (Vcc):					6V	12V	15V	24V	30V
Typische Werte ¹	☀				13,0	22,3	25,4	36,2	28,8
	☀	☀			26,8	35,8	39,6	52,8	63,9
	☀		☀		-	-	39,6	52,8	63,9
	☀			☀	-	-	249,0	319,2	291,0
Maximal Werte ²	☀				40,0	62,0	78,0	78,0	97,0
	☀	☀			78,0	102,0	108,0	126,0	139,0
	☀		☀		-	-	117,0	156,0	156,0
	☀			☀	-	-	1017,0	1086,0	1105,0

¹⁾ Mittelwerte

²⁾ kurzzeitige Max-Werte im Betrieb.

13 Maßbild Kabelvariante



Darstellung mit Zubehör
510314 Filterkappe gesintert

14 Maßbild Steckervariante



Darstellung mit Zubehör
510314 Filterkappe gesintert.

15 Zubehör (optional)

Kalibrierstück Luftdruck für HTB-Sensor	510025	Für HTB-Sensor Compact
Kalibrierbox Luftdruck über Schlauchanschluss	510544	Für HTB-Sensor Compact
Ersatz-Hygro-Thermo-Modul	510487	Ersatz Modul zum Austausch abgeglichen
Filterkappe gesintert Der Filter dient zum Schutz der Module des Hygro-Thermo-Baro Sensors vor Staub und Salzluf bei Außeneinsatz.	510877	Material: Edelstahl. Abmessung: Ø 20 x 25mm. Baugruppe aus Sinterfilter und Silikonstopfen in schwarz.
Schutzkappe Die Schutzkappe dient zum Schutz der Module des Hygro-Thermo-Baro-Sensors vor Beschädigung.	510488	Material: Kunststoff - POM
Anschlusskabel kompl. Passend für: 21648	510607	10m - M12 – 8 pol. auf M16 – 5 pol.
Adapter Y-Splitter Passend für: 1.1006.54.087 mit 1.1025.80.107	214648	Y-Splitter M12; 8 PIN; Male auf zwei Female. Mit diesem Adapter kann das Kabel von einem Sensor mit dem Kabel von einem Wetter u. Strahlungsschutz ventiliert zusammengeführt werden um nur eine Anschlussleitung zu haben.
Wandhalter ZA50	1.1005.54.903	Für Hygro-Thermo-Sensor Compact
Wetter u. Strahlungsschutz ohne Ventilator Für Mastrohr Montage Ø 35 ... 50mm.	1.1025.55.000	Durch die Verwendung des Wetter- und Strahlungsschutzes in bestimmungsgemäßer Kombination mit geeigneten Temperatur- und Feuchte- Sensoren wird die Möglichkeit einer Fehlerbeeinflussung durch Strahlung, Niederschlag oder Beschädigung minimiert.
Wetter u. Strahlungsschutz mit Ventilator 12 ... 30V DC / 2W, einschl. 5m Kabel. Für Mastrohr Montage	1.1025.80.101 1.1025.80.107 (0,3m Kabel mit Stecker)	Durch die Verwendung des Wetter- und Strahlungsschutzes in bestimmungsgemäßer Kombination mit geeigneten Temperatur- und Feuchte- Sensoren wird die Möglichkeit einer Fehlerbeeinflussung durch Strahlung, Niederschlag oder Beschädigung minimiert. Noch genauere Messergebnisse erreicht man

Ø 35 ... 50mm.		durch Verwendung dieses ventilierten Wetter- und Strahlungsschutzes. Durch die Ventilation werden Fehler reduziert, die beim Messen in einem Wetter und Strahlungsschutzes durch Entstehung des sogenannten „Eigenklimas“ auftreten.
----------------	--	--

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

16 Anhang

16.1 Kalibrieren des Sensors

Es ist möglich den Sensor für die Messwerte Temperatur, rel. Feuchte und Luftdruck zu kalibrieren. Die einzelnen Schritte zur Kalibrierung sind den folgenden Punkten beschrieben. Zur Kalibrierung des Sensors sollte das Telegramm 6 verwendet werden. Das Kalibrierergebnis wird nicht auf dem Sensor gespeichert. Eine mögliche Justage ist nicht Bestandteil der Kalibrierung.

16.2 Kalibrieren von Temperatur / Feuchte

Die Kalibrierung der Luftfeuchte und Lufttemperatur entspricht der Kalibrierung herkömmlicher Sensoren.

Wir empfehlen wir folgendes Vorgehen zur Luftfeuchte Kalibrierung:

1. Lagerung des Geräts für mehrere Stunden bei eher niedrigen Luftfeuchte-Werten.
2. Durchführung der Kalibrierung gemäß DKD-Richtlinie 5-8 „Kalibrierung von Hygrometern zur direkten Erfassung der relativen Feuchte“; Ablauf A1, A2, B1 oder B2.
3. Beachtung der Angleichzeit ebenfalls gemäß der DKD-Richtlinie 5-8 „Kalibrierung von Hygrometern zur direkten Erfassung der relativen Feuchte“.

Um Verwechslungen vorzubeugen muss das Hygro-Thermo-Modul nach dem Kalibrieren der Parameter CF auf 1 gesetzt werden. Damit ist sichergestellt, dass beim Austausch des Hygro-Thermo-Moduls die Lufttemperatur / Luftfeuchte nicht mehr ausgegeben wird.

16.3 Kalibrieren des Luftdrucks

Um den internen Luftdrucksensor zu kalibrieren ist es notwendig den Sensor „offen“ zu betreiben, damit ein möglichst schneller Druckausgleich zwischen Gehäuseinnerem und Außenluft gewährleistet ist.

Dazu wird das Hygro-Thermo-Modul bei Druckkalibrierung entfernt. Der Kabel / Steckeranschluss des Sensors ist nicht Luftdicht. Weiterhin findet der Druckausgleich des Sensors im laufenden Betrieb über ein Druckausgleichselement im Bereich des Artikelschildes statt. Diese beiden Punkte sind bei der Kalibrierung zu berücksichtigen.

Nachfolgenden sind zwei Möglichkeiten der Luftdruckkalibrierung in Einzelschritten beschrieben. Kalibrierung des Luftdruckes in Druckkammer und Kalibrierung des Luftdruckes über Schlauchanschlüsse.

16.3.1 Kalibrierung des Luftdruckes in einer Druckkammer

Um den Luftdruck zu kalibrieren sind folgende Schritte notwendig:

1. Ausschalten der Versorgungsspannung.

Achtung:

Vor und beim Austausch des Hygro-Thermo-Moduls muss die ausführende Person einen Potenzialausgleich haben. Elektrostatische Entladungen über das Hygro-Thermo-Modul können Schäden verursachen.

2. Bei Betrieb mit Filterkappe: Filterkappe nach oben abziehen.

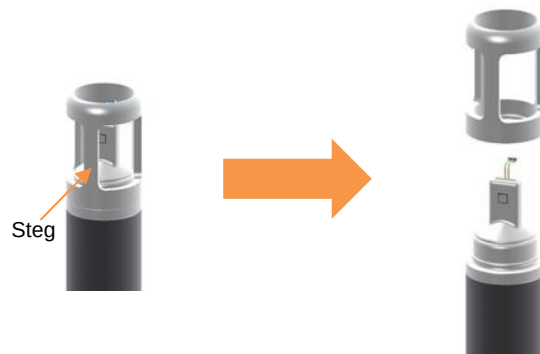


3. Die Schutzkappe nach oben abziehen.

Achtung:

Der PT-1000 Sensor beim abziehen und Wiedermontage nicht verbiegen. Der PT 1000 muss 90° abgewinkelt sein.

Bei der Wiedermontage die Schutzkappe aufsetzen bis kein spalt mehr vorhanden ist. Der PT-1000 Sensor darf nicht hinter einem Steg sitzen.



4. Das Modul nach oben herausziehen.

Hinweis:

Das Hygro-Thermo-Modul darf auf der **Sensorfläche** nicht berührt werden.



5. Den Sensor mit Spannung, Prüfkammer mit Referenzdruck versorgen und die Kalibrierung durchführen.

6. Rückbau zu Ausgangszustand, Schritte 5 ... 1 rückwärts durchführen.

Achtung:

Der PT-1000 Sensor bei der Wiedermontage nicht verbiegen. Der PT-1000 muss 90° abgewinkelt sein.

Hinweis:

Zwischen den einzelnen Bauteilen dürfen nach Demontage und Montage des Moduls keine Spalte mehr vorhanden sein.

16.3.2 Kalibrierung des Luftdruckes über Schlauchanschlüsse

Es werden zwei Druckanschlüsse benötigt, einer für die Kalibrierbox und einer für Schlauchanschlussadapter.

Bei der Gerätevariante mit Stecker muss ein Kabel mit Gegenstecker bis in die Kalibrierbox verwendet werden.

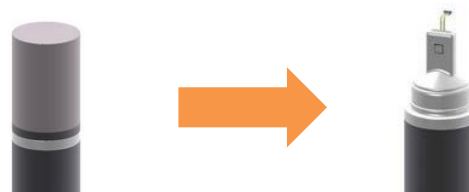
Um den Luftdruck zu kalibrieren sind folgende Schritte notwendig,

1. Ausschalten der Versorgungsspannung.

Achtung:

Vor und beim Austausch des Hygro-Thermo-Moduls muss die ausführende Person einen Potenzialausgleich haben. Elektrostatische Entladungen über das Hygro-Thermo-Modul können Schäden verursachen.

2. Bei Betrieb mit Filterkappe: Filterkappe abziehen.



3. Bei Betrieb ohne Filterkappe: Schutzkappe nach oben abziehen.

Achtung:

Der PT-1000 Sensor beim abziehen und Wiedermontage nicht verbiegen. Der PT 1000 muss 90° abgewinkelt sein.

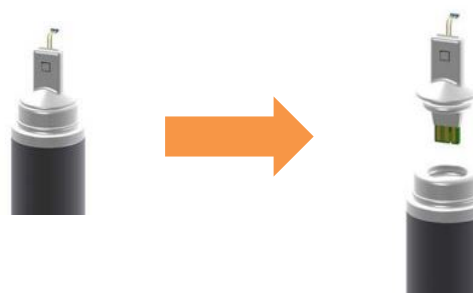
Bei der Wiedermontage die Schutzkappe aufsetzen bis kein spalt mehr vorhanden ist. Der PT-1000 Sensor darf nicht hinter einem Steg sitzen.



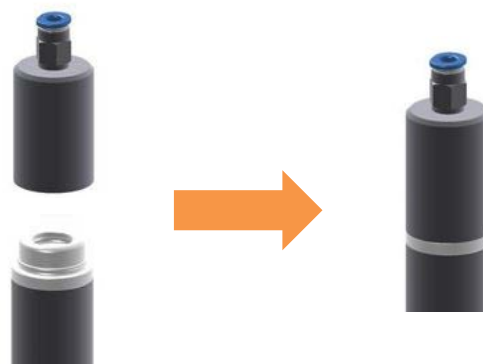
4. Das Modul nach oben herausziehen.

Hinweis:

Das Hygro-Thermo-Modul darf auf der **Sensorfläche** nicht berührt werden.



5. Schlauchanschlussadapter aufstecken.



6. Das Druckausgleichselement im Gehäuse mit Kalibrierdichtung 510613 abdichten.

Hinweis:

Die Kalibrierdichtung 510613 ist im Lieferumfang von der Kalibrierbox 510544 enthalten.

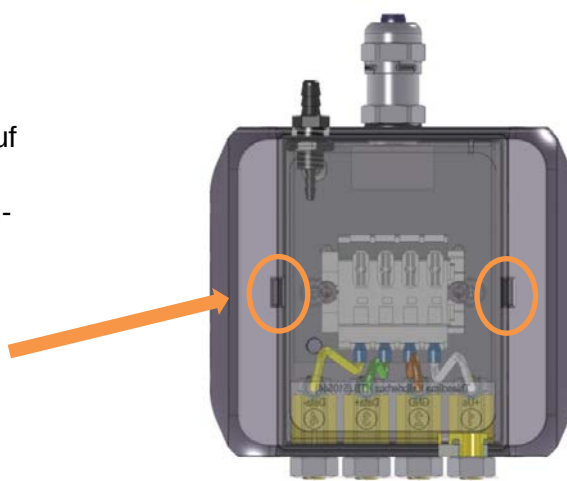


7. Sensor über Kalibrierbox versorgen.

Hinweis:

Die luftdichte Kalibrierbox 510544 ist auf Anfrage für Kalibrierlabore erhältlich. Max- Überdruck der Druckdose zur Umgebungsluft: 300hPa.

Zum Öffnen der Kalibrierbox mit einem Schlitzschraubendreher über die Schlitz aufhebeln.



8. Luftdichte Kalibrierbox an Referenzdruck anschließen.
9. Den Sensor über den Schlauchanschlussadapter mit Referenzdruck sowie Spannung über die Kalibrierbox versorgen (Belegung nach Darstellung und Kennzeichnung an der Kalibrierbox. Bei der Kalibrierung des Analogausganges Data+ mit dem Analogausgang belegen und Data- nicht belegen. Anschließend Kalibrierung durchführen.
10. Rückbau zu Ausgangszustand, Schritte 8 ... 1 rückwärts durchführen.

Hinweis:

Zwischen den einzelnen Bauteilen dürfen nach Demontage und Montage des Moduls keine Spalte mehr vorhanden sein.

16.4 Berechnung des Luftdrucks

Die Ausgabe des Luftdrucks erfolgt in hPa und gibt den Luftdruck am Messstandort an, dieser Luftdruckwert wird auch QFE genannt. Durch Angabe der Stationshöhe kann der Sensor den reduzierten Luftdruck bezogen auf Meereshöhe (NHN) berechnen. Dieser Wert wird auch mit QFF bezeichnet. Liegt der Standort des Sensors oberhalb des Meeresspiegels, ist der reduzierte Luftdruck auf Meereshöhe stets höher als der gemessene Luftdruck.

Der reduzierte Luftdruck (QFF) ist der Luftdruck, der z.B. auch von offiziellen Stellen wie den Wetterdiensten ausgegeben und als Vergleichswert herangezogen wird.

Bei der Berechnung sollte der Höhenunterschied zwischen Messhöhe und Montagehöhe des Sensors berücksichtigt werden.

Messhöhe Hygro-
Thermo-Baro /
1.1006.54.xxx



Abbildung 3: Skizze
Druckausgleich

16.5 Austausch des Hygro-Thermo-Moduls

Der Sensor ist so aufgebaut, dass das Hygro-Thermo-Modul gewechselt werden kann.

Für den Austausch des Hygro-Thermo-Modules muss der Parameter CF auf 0 gesetzt werden da sonst die Lufttemperatur / Luftfeuchte nicht mehr ausgegeben werden.

Um versehentliche Verwechslungen zu vermeiden, muss nach der Kalibrierung das Hygro-Thermo-Modul auf Parameter CF1 gesetzt werden. Damit wird sichergestellt werden, dass nur das kalibrierte Modul verwendet wird. Wird ein nicht kalibriertes Hygro-Thermo-Modul aufgesetzt erkennt dies der Sensor und gibt einen Fehler aus. Siehe auch [Befehl CF](#).

Um das Hygro-Thermo-Modul auszutauschen sind folgende Schritte notwendig:

1. Ausschalten der Versorgungsspannung.

Achtung:

Vor und beim Austausch des Hygro-Thermo-Moduls muss die ausführende Person einen Potenzialausgleich haben. Elektrostatische Entladungen über das Hygro-Thermo-Modul können Schäden verursachen.

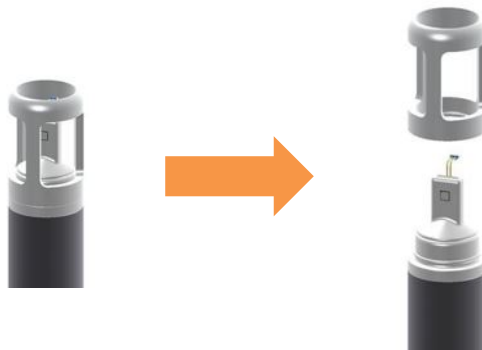
2. Bei Betrieb mit Filterkappe: Die Filterkappe abziehen.



3. Die Schutzkappe nach oben abziehen.

Achtung:

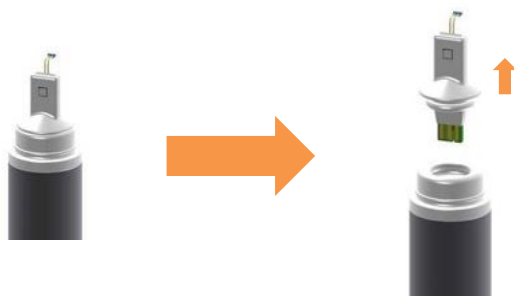
Der PT-1000 Sensor beim abziehen und Wiedermontage nicht verbiegen. Der PT 1000 muss 90° abgewinkelt sein.



4. Das Modul nach oben herausziehen.

Hinweis:

Das Hygro-Thermo-Modul darf auf der **Sensorfläche** nicht berührt werden.

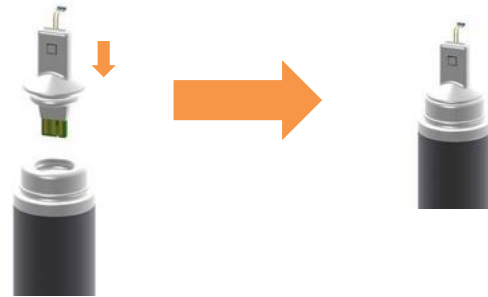


5. Das neue Modul von oben einstecken.

Hinweis:

Das Hygro-Thermo-Modul darf auf der **Sensorfläche** nicht berührt werden.

Das Modul ist verpolungssicher ausgeführt und passt nur in einer Richtung in die Aussparung.

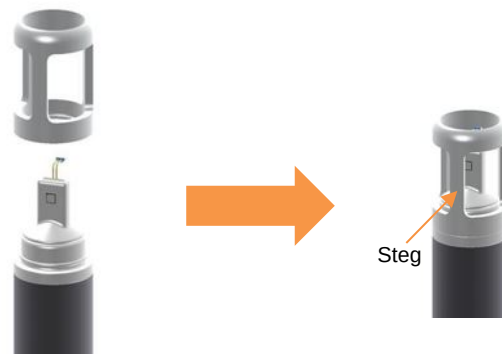


6. Das Modul einstecken, bis es 15mm nach oben herausragt.

7. Bei Betrieb ohne Filterkappe: die Schutzkappe aufsetzen bis kein spalt mehr vorhanden ist. Der PT-1000 Sensor darf nicht hinter einem Steg sitzen.

Achtung:

Der PT-1000 Sensor beim Aufsetzen nicht verbiegen. Der PT 1000 muss 90° abgewinkelt sein.



8. Bei Betrieb mit Filterkappe: Filterkappe wieder aufstecken.



Hinweis:

Zwischen den einzelnen Bauteilen darf nach Austausch des Moduls keine Spalte mehr vorhanden sein.

9. Den Sensor mit Spannung versorgen.

Alle Abgleichparameter für das Hygro-Thermo-Modul sind auf dem Modul gespeichert. Nach dem Austausch ist der Sensor voll funktionsfähig.

16.6 Tabellen und Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.x8x	10
Tabelle 2: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.1xx	10
Tabelle 3: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.78x	11
Tabelle 4: Kabelbelegung des Sensors 1.1006.54.74x, 1.1006.54.76x	11
Tabelle 5: Umrechnung Analogausgänge	15
Tabelle 6: Statuswort	19
Tabelle 7 : Befehlsliste	20
Tabelle 8 : MODBUS Frame	39
Tabelle 9 : MODBUS Exceptions	39
Tabelle 10 : MODBUS Input Register	40
Tabelle 12: Messwert-Telegramm 1	43
Tabelle 13: Messwert-Telegramm 2	43
Tabelle 14: Messwert-Telegramm 3	44
Tabelle 15: Messwert-Telegramm 4	45

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Skizze Druckausgleich	7
Abbildung 2: Hygro-Thermo-Modul	13
Abbildung 3: Skizze Druckausgleich	57

17 EC-Declaration of Conformity

Manufacturer: Adolf Thies GmbH & Co. KG
Hauptstraße 76
37083 Göttingen, Germany
<http://www.thiesclima.com>

Product: Hygro-Thermo-Baro Transmitter

Doc. Nr. 2014-45810_CE

Article Overview:

1.1006.54.080	1.1006.54.081	1.1006.54.087	1.1006.54.141	1.1006.54.160	1.1006.54.161	1.1006.54.741	1.1006.54.749	1.1006.54.760	1.1006.54.761
1.1006.64.762	1.1006.54.780	1.1006.54.781							

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

2014/30/EU	26.02.2014	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	26.02.2014	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.
2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102/EU	03.01.2013 31.03.2015 15.11.2017	DIRECTIVE (EU) 2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102, of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
2012/19/EU	13.08.2012	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:

DIN EN 55016-2-1	2019-11	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity - Conducted disturbance measurements (CISPR 16-2-1:2014 + A1:2017); German version EN 55016-2-1:2014 + A1:2017
DIN EN IEC 61000-4-3	2021-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Test and measurement procedures - Testing of immunity to high-frequency electromagnetic fields
DIN EN 61000-4-4	2013-04	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Test and measurement methods - Testing of immunity to fast transient electrical disturbances / burst
DIN EN 61000-4-5	2019-03	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Test and measurement procedures - Testing of immunity to surge voltages
DIN EN 61000-4-6	2014-08	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Test and measurement methods - Immunity to conducted disturbances, induced by high-frequency fields
DIN EN IEC 61000-6-2	2019-11	Electromagnetic compatibility Immunity for industrial environment
DIN EN 61000-6-3:2007 + A1:2011+2012-11+2022+06	2011-09	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
DIN EN 61010-1	2020-03	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. General requirements
DIN EN 61326-1	2013-07	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements
DIN EN IEC 62368-1	2016-04	Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements (IEC 62368-1:2014)
DIN EN IEC 63000	2019-05	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Göttingen, 02.06.2025



General Manager - Dr. Christoph Peper



Development Manager - ppa. Jörg Peterit

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

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.

18 UK-CA-Declaration of Conformity

Manufacturer: Adolf Thies GmbH & Co. KG
Hauptstraße 76
37083 Göttingen, Germany
<http://www.thiesclima.com>

Product: Hygro-Thermo-Baro Transmitter

Doc. Nr. 2014-45810_CA

Article Overview:

1.1006.54.080	1.1006.54.081	1.1006.54.087	1.1006.54.141	1.1006.54.160	1.1006.54.161	1.1006.54.741	1.1006.54.749	1.1006.54.760	1.1006.54.761
1.1006.64.762	1.1006.54.780	1.1006.54.781							

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

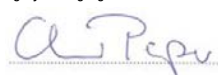
1091	08.12.2016	The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
1101	08.12.2016	The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016
2011/65/EU + 2015/863/EU +	03.01.2013 31.03.21	DIRECTIVE (EU) 2011/65/EU + 2015/863/EU + 2017/2102, of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
3113	44197	Regulations: 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:

BS EN 55016-2-1+A1:2014-07-31	31.07.2014	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods. Methods of measurement of disturbances and immunity. Conducted disturbance measurements
BS EN IEC 61000-4-3	04.11.2020	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
BS EN 61000-4-4	30.11.2012	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Electrical fast transient/burst immunity test
BS EN 61000-4-5+A1	30.09.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Surge immunity test
BS EN 61000-4-6	28.02.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
BS EN IEC 61000-6-2	25.02.2019	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity standard for industrial environments
BS EN IEC 61000-6-3	30.03.2021	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for equipment in residential environments
BS EN 61010-1+A1	31.03.2017	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. General requirements
BS EN IEC 61326-1	07.06.2021	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements
BS EN IEC 62368-1	2016-04	Audio/video, information and communication technology equipment. Safety requirements
BS EN IEC 63000	10.12.2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Göttingen, 02.06.2025

Legally binding signature:



General Manager - Dr. Christoph Peper

Legally binding signature:



Development Manager - ppa. Jörg Petereit

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

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.

19 Weitere Informationen / Dokumente als Download

Weitere Informationen können in der Kurz-BA nachgelesen werden. Diese Dokumente sowie die Bedienungsanleitung liegen unter folgendem Link zum Download bereit.

Kurz-BA

https://www.thiesclima.com/db/dnl/1.1006.54.xxx_Hygro_Thermo_Baro_Compact_Erste-Schritte_de.pdf

Bedienungsanleitung

https://www.thiesclima.com/db/dnl/1.1006.54.xxx_HygroThermoBaro_de.pdf

**Sprechen Sie mit uns über Ihre Systemanforderungen.
Wir beraten Sie gern.**

ADOLF THIES GMBH & CO. KG
Meteorologie und Umweltmesstechnik
Hauptstraße 76 · 37083 Göttingen · Germany
Tel. +49 551 79001-0 · Fax +49 551 79001-65
info@thiesclima.com

www.thiesclima.com

