

# Niederschlagsgeber

Waage-Kippwaage Prinzip

# Bedienungsanleitung

5.4041.x1.00x



Dok. No. 021856/01/25



#### **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.



## <u>Inhaltsverzeichnis</u>

1	G	eräteausführung	4
2		nwendung	
3	Αι	ufbau und Arbeitsweise	6
	3.1	Messwerte und Elektrische Ausgänge	.7
	3.2	Heizung	.8
4	Er	mpfehlung Standortwahl	8
5	In	stallation	9
	5.1	Mechanische Montage	.9
	5.2	Elektrische Montage	15
	5.3	Steckermontage	
	5.4	Stromanschluss und Signalanbindung	17
		4.1 Anschluss Reihenfolge1	
	De	er Anschluss muss in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:1	
	5.5	Systemstart	
	5.6	Schnittstellen	
	5.0	6.1 Beispiele für den Anschluss an die Optokoppler1	
	5.7	Werkseinstellung	
6		erielle Kommunikation1	
	6.1	RS485-Schnittstelle	
	6.2	ASCII-Protokoll	
		2.1 Befehlsübersicht	
		6.2.1.1 Befehl a	
		6.2.1.2 Befehl e	
		6.2.1.3 Befehl m	
	6.3	· ·	
	•	3.1 Messwerte (Input Register)	
	_	3.2 Konfiguration-Parameter	
		3.3 Sensorstatus (Fehler) Erläuterung	
	6.4	3.4 Niederschlagsmenge	
7		1 5 5	
7 8		artung, Kontrolle und Fehlerbehebung2 2chnische Daten2	
9		ubehör (Optional)	
อ 1		aßbild	
יי 1		C-Declaration of Conformity	
		•	31
	_ 0		<i>,</i> ,



## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung	1: Aufbau	6
Abbildung	2: Gerät öffnen	10
Abbildung	3: Innenleben und Schutzzylinder	11
Abbildung	4: Sammelgefäß einsetzen	12
Abbildung	5: Gerät schließen	13
Abbildung	6: Schmutzfänger	14
Abbildung	7: Beispiele Anschluss an die Optokoppler	18
Abbildung	8: Maßbild	29

## 1 Geräteausführung

Bestell - Nr.	Heizung	Versorgung	Heizungs- versorgung	Anschlussart	Signalausgabe
5.4041.01.000	Ja	9,8 32VDC	24VDC / 140W	Stecker	RS485 ASCII- Protokoll,-, IMPULS- AUSGANG
5.4041.01.001	Ja	9,8 32VDC	24VDC / 140W	Stecker	RS485 MODBUS RTU, IMPULS- AUSGANG
5.4041.11.000	Nein	9,8 32VDC	-	Stecker	RS485 ASCII- Protokoll,- IMPULS- AUSGANG
5.4041.11.001	Nein	9,8 32VDC	-	Stecker	RS485 MODBUS RTU, IMPULS- AUSGANG

### Lieferumfang:

- Niederschlagsgeber
- Bedienungsanleitung



## 2 Anwendung

In dem Gerät sind neueste Wägetechnologie auf kleinstem Raum mit einem sich selbst entleerenden Sammelsystem kombiniert. Das System bietet eine sehr gute Auflösung und eine hohe Genauigkeit. Gemessen werden bereits kleinste Tropfen.

Der wiegende Niederschlagsgeber eignet sich zum Einsatz in meteorologischen und hydrologischen Messnetzen als auch für Applikationen im Bereich Umweltmonitoring.

Die Modbus RTU-Schnittstelle vereinfacht die Installation des Sensors und die Integration in Netzwerke. Das WMO-konforme Gerät hat kompatible Schnittstellen zu Sensoren mit Kippwaage und anderen wiegenden Systemen. Weiterhin kennzeichnend sind die kompakte und robuste Bauform, ein sehr niedriges Gewicht, Edelstahlgehäuse, Wetterbeständigkeit und Langlebigkeit. Eine hohe Konnektivität wird gewährleistet durch vielfältige Schnittstellen, einfache Installation und Wartung.

#### Anwendungsbereich:

- Meteorologie
- Klimatologie
- Hydrologie
- Industrie
- Umweltmonitoring



## 3 Aufbau und Arbeitsweise

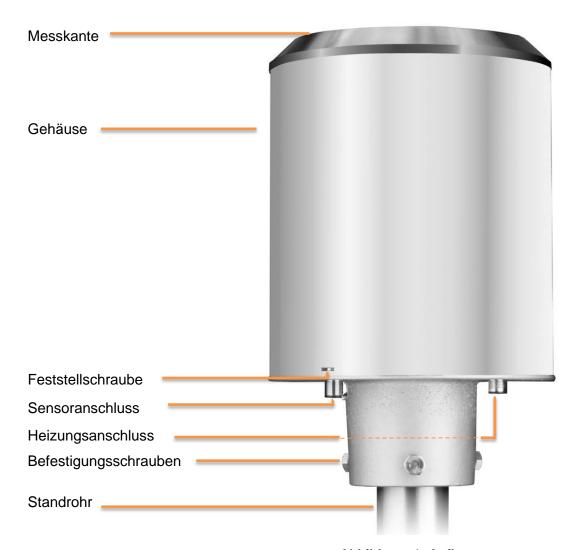


Abbildung 1: Aufbau

Der Niederschlagsgeber misst Niederschlagsmenge und -intensität. Der Niederschlagsgeber kombiniert die Vorteile neuester Wägetechnologie mit einem selbst entleerenden Sammelgefäß. Dadurch erreicht er eine hohe Auflösung und Präzision bei einem deutlich kleineren Gesamtvolumen. Somit hat der Niederschlagsgeber eine höhere Auflösung und Präzision als übliche Niederschlagsgeber mit Kippwaagen-Messprinzip und ist gleichzeitig signifikant kleiner als übliche wiegende Sensoren, da kein Auffangbehälter benötigt wird.

Der Hauptsensor ist eine hochpräzise Wägezelle mit Überlastschutz. Sein Temperaturkoeffizient wird im Bedarfsfall mithilfe eines Temperaturfühlers im Gehäuseinneren bestimmt. Die durch ein Kippen des Sammelgefäßes ausgelösten Pulse des Reedkontaktes werden zur Fehlerkorrektur bei hohen Niederschlagsintensitäten verwendet. Zusätzlich erlaubt der selbstentleerende Mechanismus des Sammelgefäßes ein unterbrechungsfreies Wiegen.



## 3.1 Messwerte und Elektrische Ausgänge

Die folgenden Werte misst bzw. berechnet der Niederschlagsgeber:

#### Niederschlagsmenge (Impuls)

Die Niederschlagsmenge wird in Echtzeit über den Puls-Ausgang mit einer maximalen Auflösung von 0,01mm ausgegeben.

#### Niederschlagsintensität der letzten Minute (RS485-Schnittstelle)

Der Niederschlagsgeber misst sechsmal pro Minute und addiert diese Werte in einer gleitenden Summe auf. Das bedeutet, dass jeder neue Messwert zu den vorherigen fünf Messwerten addiert wird, woraus sich der neue Intensitätswert der letzten Minute ergibt.

#### Niederschlagsintensität seit letztem Abruf (RS485-Schnittstelle)

Die Mengendifferenz seit dem letzten Abruf wird durch die Zeit seit dem letzten Abruf geteilt. Wenn der letzte Abruf vor unter 30s war, wird automatisch die Intensität der letzten Minute verwendet.

#### **Niederschlagsmenge** seit letztem Abruf (RS485-Schnittstelle)

Die Mengendifferenz zwischen dem neuen und dem letzten Abruf.

#### Minimale Niederschlagsintensität der letzten X Minuten (RS485-Schnittstelle)

Für X Minuten wird jede Minute der Wert für die Intensität der letzten Minute mit dem der vorangegangenen verglichen und der kleinere der beiden behalten.

#### Maximale Niederschlagsintensität der letzten X Minuten (RS485-Schnittstelle)

Für X Minuten wird jede Minute der Wert für die Intensität der letzten Minute mit dem der vorangegangenen verglichen und der größere der beiden behalten.

#### Mittlere Intensität der letzten X Minuten (RS485-Schnittstelle)

Zählt die Niederschlagsmenge über X Minuten in 0,01mm-Schritten und teilt das Ergebnis durch die X Minuten.

Varianz (RS485-Schnittstelle) Varianz der Messwerte über 4s

Die beiden Impulsausgänge können konfiguriert werden, so dass sie die Niederschlagsmenge mit der Auflösung von 0,01...1mm und Schließzeiten von 10...500ms ausgeben.

Alternativ können sie so konfiguriert werden, dass sie den Status der Heizung (Heizung AN/AUS) oder den Niederschlagstatus (JA/NEIN) ausgeben.

Bei dem Niederschlagsgeber kann die RS485-Schnittstelle im ASCII- oder Modus-Protokoll betrieben werden. Siehe 2. Geräteausführung.



## 3.2 Heizung

Für Anwendungen in Regionen mit saisonal oder permanent tiefen Temperaturen ist der Niederschlagsgeber als beheizte Version verfügbar. Die interne Heizung ist in zwei Teile aufgeteilt, eine Trichterheizung entlang der Innenseite des Auffangtrichters des Niederschlagsgeber schmilzt festen Niederschlag und eine Ablaufheizung unter dem Schutzgitter und des Sammelgefäßes verhindert vollständiges Vereisen des Ausflusses. Bei seiner Betriebstemperatur von -40 ... 70°C beträgt die Zieltemperatur der Trichteroberfläche des beheizten Niederschlagsgeber 2°C. Die Betriebsfähigkeit wird kontinuierlich kontrolliert und kann über die RS485-Schnittstelle oder den Impulsausgang abgefragt werden.

In den Werkseinstellungen ist die Heizung eingeschaltet (Messgerät mit Heizung). Die Heizung wird über ein separates Stromkabel versorgt. Trichterheizung und Ablaufheizung können sehr heiß werden. Es besteht Verbrennungsgefahr! Vor dem Öffnen des Gerätes immer die Spannungsversorgung ausschalten / trennen.

## 4 Empfehlung Standortwahl

Um mögliches Einspritzen zu minimieren, wird empfohlen, Aufstellorte mit hartem Untergrund wie Beton zu vermeiden, stattdessen den Niederschlagsgeber auf Gras oder einem anderen weichen Untergrund zu installieren.

Grundsätzlich sollte der Sensor nicht auf Dächern oder Abhängen platziert werden.

Nach Empfehlungen der WMO sind Niederschlagsmessgeräte in einer Entfernung von mindestens dem Vierfachen der Höhe des nächsten Hindernisses aufzustellen. Sofern dies nicht möglich ist, ist zumindest zu beachten, dass gegenüber umgebenden Pflanzen, Bauwerken usw. ein Höhenwinkel von kleiner 45° eingehalten wird.

Das Messgerät ist so aufzustellen, dass die Auffangfläche waagerecht ausgerichtet ist und ihr Abstand zum Boden 1m beträgt. Ist im Messgerätebereich regelmäßig Schnee zu erwarten, so sollte dieser Abstand entsprechend erhöht werden.

Achtung:

Niederschlagsmessgeräte sind erschütterungsfrei aufzustellen.



### 5 Installation

## Achtung:

Die elektrischen Arbeiten sind vom Fachpersonal auszuführen. Das Gerät darf nur in trockener Umgebung geöffnet werden. Die freiliegende Elektronik darf nicht beschädigt werden. Das Gerät nur ohne Spannungsversorgung öffnen.

## 5.1 Mechanische Montage

## Achtung:

Die beiliegende Kippwaage darf nur mit diesem Niederschlagsgeber betrieben werden, die Kippwaage ist auf das Gerät abgeglichen. Vermeiden Sie Beschädigungen der oberen Trichterkante

#### **Erforderliches Werkzeug**

- Maulschlüssel (13mm)
- Innensechskantschlüssel (6mm)
- Schlitzschraubendreher (ca. 2,5mm)
- 1. Platzieren Sie den Niederschlagsgeber auf einem Rohr oder Mast mit einem äußeren Durchmesser von 60mm. Benutzen Sie den Maulschlüssel (13mm) um die Schrauben gleichmäßig am Sockel vorzuziehen. Erst nach Schritt 17 komplett fest anziehen.
- 2. Um die Betriebssicherheit zu verbessern, empfehlen wir eine Erdung des Sensors mittels der integrierten Erdungsschraube. Dies kann mithilfe eines passenden Erdungskabels und einem Erdnagel (nicht im Lieferumfang enthalten) oder den Anschluss an einen vorhandenen Erder o.ä. durchgeführt werden.



- 3. Öffnen Sie das Gerät.
- 4. Schrauben Sie die Rändelschraube auf der Unterseite los.
- 5. Fassen Sie am oberen Trichterrand und an der Mastaufnahme an, drehen Sie den oberen Teil gegen den Uhrzeigersinn (open →).
- 6. Heben Sie das Gehäuse vorsichtig ab, achten Sie auf den Klemmstecker der Heizung.





Abbildung 2: Gerät öffnen



7. Entfernen Sie den Klemmstecker der Heizung.

8. Legen Sie das Gehäuse beiseite.

9. Heben Sie den inneren Schutzzylinder ab.

Innerer Schutzzylinder



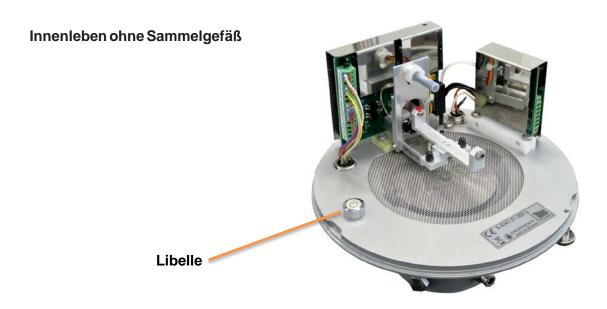


Abbildung 3: Innenleben und Schutzzylinder



#### Einbauen des Sammelgefäßes

- 13. Packen Sie das Sammelgefäß aus.
- 14. Drücken Sie das Sammelgefäß mit der Magnetseite (rote Markierung) in Richtung Reedkontakt (rote Markierung) gegen die Lagerfeder.
- 15. Führen Sie die andere Achsenseite in die andere Lagerseite ein.
- 16. Stellen Sie sicher, dass das Sammelgefäß einwandfrei kippt.
- 17. Nivellieren Sie das Gerät mithilfe der Libelle (Abbildung 3) indem Sie die Sechskantschrauben im Sockel gleichmäßig fest anziehen.

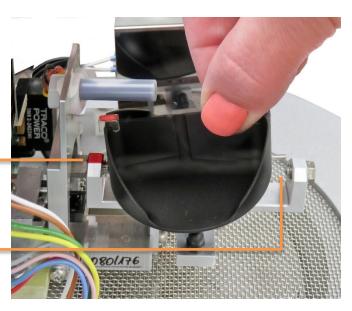
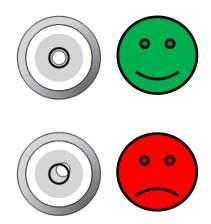


Abbildung 4: Sammelgefäß einsetzen





#### Gerät wieder zusammenbauen

- 19. Setzen Sie den inneren Schutzzylinder vorsichtig wieder ein.
- 20. Verbinden Sie den Klemmstecker der Heizung.



- 21. Setzen Sie das Gehäuse wieder auf die Bodenplatte Prägungen in die Aussparungen.
- 22. Drücken Sie das Gehäuse nach unten und drehen Sie es danach im Uhrzeigersinn in Richtung "close" ←.
- 23. Fixieren Sie die Rändelschraube.





Abbildung 5: Gerät schließen

Um das Sammelgefäß vor Verschmutzung zu schützen, muss der Schmutzfänger im Trichter eingesetzt sein.



24. Den beiliegenden Schmutzfänger mittig in den Trichter gegen den Uhrzeiger bis auf den Tiefengrund eindrehen. Die Kappe am Schmutzfänger dient ebenfalls als Schutz vor groben Schmutz. Der Schmutzfänge steht lose im Zentrum des Trichters.

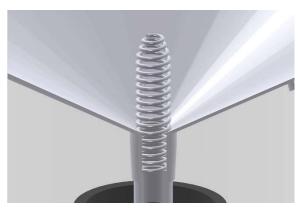




Abbildung 6: Schmutzfänger

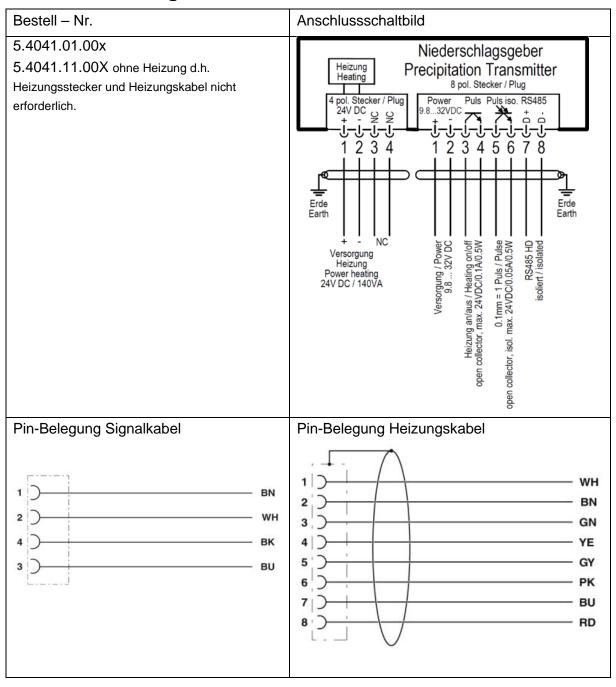


## 5.2 Elektrische Montage

Kabelart	Stecker	Kabelvorgabe
Signalkabel	8-polig – 214127	PUR, geschirmt, 8x0,25mm² (Ø6mm)
Heizungskabel	4-polig – 214135	PUR, 4x1,5mm <sup>2</sup> (Ø8,4mm)

Um Fehlfunktionen zu vermeiden, müssen alle nicht verwendeten Adern auf eine nicht verwendete Klemme gelegt oder isoliert werden. Die Kabel können Sie konfiguriert optional bei uns erhalten. Siehe 9. Zubehör.

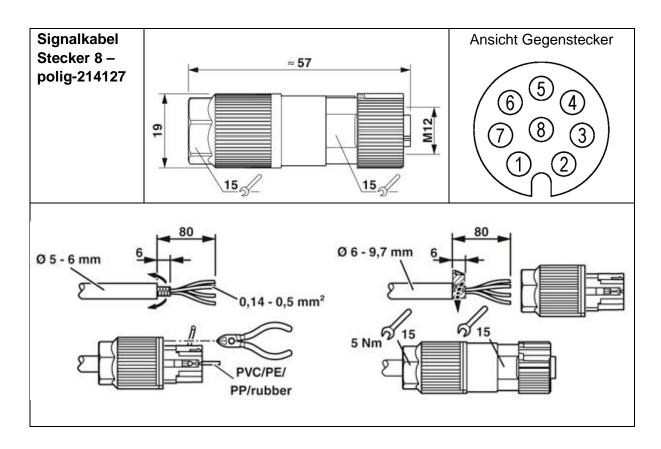
## 5.3 Steckermontage

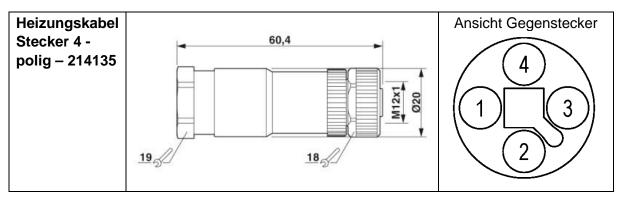




## Achtung:

## Anschluss-Reihenfolge unter Punkt 5.4.1 beachten.







## 5.4 Stromanschluss und Signalanbindung

Um das Messystem an ein Datenerfassungsgerät wie z.B. den Datenlogger anzuschließen, benötigen Sie ein Anschlusskabel mit M12 Stecker. Für die Stromversorgung der Heizung benötigen Sie ein separates Stromkabel. Die Kabel müssen, wie im Anschlussschaltbild dargestellt, angeschlossen werden.

#### 5.4.1 Anschluss Reihenfolge

Der Anschluss muss in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:

- 1. Externen Stromanschluss der Heizung anschließen.
- 2. Sensorkabel verbinden.

Die maximal mögliche Distanz zwischen dem Messgerät und einem Datenaufzeichnungsgerät hängt von der verwendeten Schnittstelle ab. Es gelten die Standards für die Werte bei RS485 (1000m).

Leitungsquerschnitt [mm²]	1,5			
Leitungslänge [m]	Heizleistung [VA]	Leitungsverlust [VA]		
1,0	138,5	1,5		
1,5	137,7	2,3		
5,0	132,6	7,4		
10,0	125,8	14,2		

Diese Tabelle dient als Überblick der Verlustleistungen bei unterschiedlichen Kabellängen. Der Leistungsverlust ist bei der Betrachtung der Energiebilanz zu berücksichtigen.

## 5.5 Systemstart

Das Gerät startet automatisch sobald das Sensorkabel angeschlossen ist. Nach ca. 15s ist das Gerät betriebsbereit, beginnt mit der Messung und sendet Daten gemäß der Gerätekonfiguration.

Übersicht Status LED (grün) auf Hauptplatine					
Systemstart	Dauerhaftes Leuchten der LED für ca. 3 Sekunden				
Im Betrieb	Schnelles Blinken der LED				



#### 5.6 Schnittstellen

Der Niederschlagsgeber besitzt die folgenden Schnittstellen:

- Serielle Schnittstelle:
  - RS485, (halb-duplex), ASCII- und MODBUS RTU- Protokoll
- Impulsausgang 1 Niederschlag:
  - 1 galvanisch getrennter Open-Collector-Ausgang
    - Niederschlagsausgabe nach Auflösung und Schließzeit der Werkseinstellung, auf Anfrage kann die Werkseinstellung Kundenspezifisch verändert werden.
- Impulsausgang 2 Heizung:
  - 1 nicht isolierter Open-Collector-Ausgang
    - Heizung EIN/AUS

## 5.6.1 Beispiele für den Anschluss an die Optokoppler

Impulsausgang 1 Niederschlag

Vcc

5

Vcc

max. 0.05A

max. 0.5W

Vcc

R

R

R

#### Impulsausgang 2 Heizung

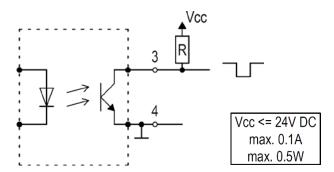


Abbildung 7: Beispiele Anschluss an die Optokoppler



## 5.7 Werkseinstellung

In Bezug zu dem Anschlussschaltbild (5.2 Elektrische Montage) die Werkseinstellungen.

Bestell - Nr.	Heizung <sup>1</sup>	Auflösung <sup>2</sup>	Schließ- zeit <sup>2</sup>	Protokoll	Modbus ID	Baud- rate	Rahmen- format
5.4041.01.000	Ein	0,1mm	300ms	ASCII	1	19200 Bd	8N1
5.4041.01.001				MODBUS RTU			
5.4041.11.000	Aus			ASCII			
5.4041.11.001				MODBUS RTU			

<sup>1)</sup> nicht isolierter Impulsausgang als Statusausgabe

## 6 Serielle Kommunikation

#### 6.1 RS485-Schnittstelle

Zur Kommunikation über die RS-485 Schnittstelle verfügt der Niederschlagsgeber über einen Befehlsinterpreter, der die folgenden 2 Modi unterstützt:

- ASCII
- MODBUS-RTU

#### Schnittstelleneinstellung:

Baudrate: 19200 Baud

Datenbits: 8
Parität: keine
Stoppbits: 1

#### 6.2 ASCII-Protokoli

Das Messystem kann mit dem definierten ASCII-Protokoll über die RS485-Schnittstelle antworten. In diesem Protokoll kann der Sensor alle 10s angesprochen werden, wobei empfohlen wird mit Intervallen von 60s zu arbeiten.

Grundsätzlich hat ein Befehl folgenden Aufbau:

<STX><Befehl><CR><LF>

<STX> Protokollbeginn (Start Text)

<Befehl> 1 Zeichen umfassender Befehl (siehe Befehlsliste)

<CR> Carriage Return (13dec; 0x0D)

<LF> Line Feed (10dec; 0x0A)

<sup>2)</sup> Galvanisch isolierter Impulsausgang



Bei dem Niederschlagsgeber ist keine Adressierung möglich, aus diesem Grund kann er nicht im Bus-System verwendet werden. Es kann nur als einzelnes Messystem verwendet werden (Busbetrieb s.h. MODBUS-RTU).

Wird ein Befehl mit Parameter gesendet, erfolgt eine Überprüfung des Parameters. Ist der Parameter gültig, so wird er gespeichert und im "Echotelegramm" quittiert. Ist der Parameter ungültig, so wird der Parameter ignoriert und der eingestellte Wert im "Echotelegramm" ausgegeben.

#### Beispiel:

<stx><b>a</b><cr: 0.059;0.073;0<="" th=""><th>Messwertanforderung Antwort</th></cr:></stx>	Messwertanforderung Antwort			
0.059 0.073 0.031	<ul><li>Mittlere Intensität in mm/min</li><li>Max. Intensität in mm/min</li><li>Min. Intensität in mm/min</li></ul>			
101701111101	<stx><b>m</b><cr><lf> 1.120;67.200;1.120;67.200;11.200;25.400;0;12<cr><lf></lf></cr></lf></cr></stx>			
1.120	= Intensität in mm/min			
67.200	= Intensität in mm/h			
1.120	= Mittlere Intensität seit letztem Abruf in mm/min			
67.200	= Mittlere Intensität seit letztem Abruf in mm/h			
11.200				
25.400	= Niederschlagsgesamtmenge seit Systemstart in	n mm		
0;	= Status der Heizung (1 = AN, 0 = AUS)			
12	= Temperatur in °C			

Die Messwerte werden durch ein Semikolon getrennt.



#### 6.2.1 Befehlsübersicht

Befehl	Beschreibung		
а	Messwertanforderung mit		
	Zeitintervall		
е	Ausgabe Fehlerstring		
m	Messwertanforderung		

#### 6.2.1.1 Befehl a

<STX>a<CR><LF> Messwertanforderung mit Zeitintervall

Beschreibung: Mit dem Befehl können Niederschlagsintensitäten, bezogen auf ein

festgelegtes Zeitintervall, ausgegeben werden.

Das Zeitintervall kann kundenspezifisch eingestellt werden.

Ausgabe: int<sub>avr</sub> Mittlere Intensität in mm/min

int<sub>max</sub> Max. Intensität in mm/min int<sub>min</sub> Min. Intensität in mm/min

Default: Zeitintervall 1h

Antworttelegramm: int<sub>avr</sub>; int<sub>max</sub>;int<sub>ret\_min</sub><CR><LF>

#### 6.2.1.2 Befehl e

<STX>e<CR><LF> Ausgabe Fehlerstring

Beschreibung: Der Befehl führt eine Systemanalyse durch.

Ausgabe: 1 Service intern

2 Fehler Überschreitung von 10°C bei Heizung AN

3 Service intern

Fehler Temperatursensor im InnenraumFehler Temperatursensor am Trichter

6 Service intern 7 Service intern 8 Service intern 9 Service intern

Antworttelegramm: 1;2;3;4;5;6;7;8;9<CR><LF>

Wertebereich: 0 = false, 1 = true



#### 6.2.1.3 Befehl m

<STX>m<CR><LF> Messwertanforderung

Beschreibung: Der Befehl löst die Übertragung der aktuellen Messwerte aus.

Ausgabe: int<sub>m</sub> Intensität in mm/min

int<sub>h</sub> Intensität in mm/h

int<sub>ret\_min</sub> Mittlere Intensität seit letztem Abruf in mm/min int<sub>ret\_h</sub> Mittlere Intensität seit letztem Abruf in mm/h

am<sub>red</sub> Menge seit letztem Abruf in mm

am<sub>tot</sub> Niederschlagsgesamtmenge seit Systemstart in mm

 $s_{he}$  Status der Heizung (1 = AN, 0 = AUS)

t<sub>in</sub> Temperatur in °C

Antworttelegramm: int<sub>m</sub>; int<sub>h</sub>;int<sub>ret\_min</sub>; int<sub>ret\_h</sub>; am<sub>red</sub>;am<sub>tot</sub>;s<sub>he</sub>;t<sub>in</sub><CR><LF>

## 6.3 Befehlsinterpreter MODBUS-RTU

Ist der Befehlsinterpreter MODBUS RTU eingestellt, werden die übertragenen Bytes entsprechend der MODBUS Spezifikation interpretiert (<a href="http://www.modbus.org/">http://www.modbus.org/</a>). Dabei repräsentiert der Niederschlagsgeber einen MODBUS Slave.

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

Folgende MODBUS Funktionen werden unterstützt:

- 0x04 (Read Input Register)
- 0x10 (Write Multiple Registers)



#### 6.3.1 Messwerte (Input Register)

Die Messwerte belegen 16 bzw. 32Bit, d.h. 1 oder 2 Registeradressen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung:

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multi- plikator	Beschreibung	Datentyp
31001	Niederschlagsmenge	mm	10	1 Dezimalstelle	S16
31101	Niederschlagsmenge	mm	1000	3 Dezimalstellen	U32
31103	Niederschlagsmenge seit letztem Abruf	mm	1000	3 Dezimalstellen	U32
31201	Niederschlagsintensität der letzten Minute (gleitend)	mm/min	1000	= Mittelwert (1-Min.) 3 Dezimalstellen Zeitbasis = 1 Min. Messrate = 6x pro Min.	S16
34901	Sensorstatus		1	Wird bitweise ausgewertet	U16
34921	Heizungsstatus		1	1 = EIN; 0 = AUS	S16
34922	Interne Temperatur	°C	10	1 Dezimalstelle	S16
34931	Gesamtheizleistung in Prozent	%	1	-	S16

Als Fehlercode oder ungültiger Wert wird 0xD8F1=-9999 oder 0xFF676981=- 9999999 ausgegeben. Die Sensorstatus (Fehler) ist unter Punkt 6.3.4 beschrieben.

### 6.3.2 Konfiguration-Parameter

Register- adresse	Parameter Name	Einheit	Multiplikator	Beschreibung	Datentyp
40001	ID		1	MODBUS-Adresse: 1247	U16
40200	Baudrate		0,01	96 = 9600Bd 192 = 19200Bd 384 = 38400Bd	U16



#### 6.3.3 Sensorstatus (Fehler) Erläuterung

Antwort	Bedeutung	Wertebereich
1	Reserviert	0 99
2	Fehler Überschreitung von 10° C bei Heizung AN	0 oder 1
3	Reserviert	0 oder 1
4	Fehler Temperatursensor im Innenraum	0 oder 1
5	Fehler Temperatursensor am Trichter	0 oder 1
6	Reserviert	0 oder 1
7	Reserviert	0 oder 1
8	Reserviert	0 oder 1
9	Reserviert	0 oder 1

Ausgabe 0 = OK

Ausgabe 1 bedeutet Fehler

#### 6.3.4 Niederschlagsmenge

Für die Messung der Niederschlagsmenge von Datensatz zu Datensatz über die seriellen Protokolle (z.B. Modbus) muss die Differenz der Gesamtniederschlagsmenge zum vorherigen Wert berechnet werden.

### Hinweis:

Der Wertüberlauf der Niederschlagssumme muss bei der Berechnung der Differenz berücksichtigt werden. Der Wertüberlauf erfolgt bei 60000g aufgefangener Flüssigkeit. Daraus ergibt sich ein Wertüberlauf bei 3000mm für Sensoren mit einer Auffangfläche von 200cm².

## 6.4 Impulsausgang

Jeder Impuls entspricht einer definierten Menge an gemessenem Niederschlag. Der Wippenfaktor- Wertebereich beträgt 0,01 ... 200mm/Impuls, (default-Einstellung: 0,1mm/Impuls).



## 7 Wartung, Kontrolle und Fehlerbehebung

#### Wartung und Kontrolle

1. Es sollten regelmäßig Sichtkontrollen hinsichtlich Verschmutzung durchgeführt werden - abhängig von der Umgebung und saisonalen Einflüssen (Spinnen- und Vogelpopulationen, Pollen, Laub, etc.). Entsprechend Kap. 6 der "VDI Richtlinien - Umweltmeteorologie - Meteorologische Messungen - Niederschlag, VDI 3786 Blatt 7 (Dezember 2010)", werden monatliche Kontrollen empfohlen. In Gegenden mit hoher Luftverschmutzung können wöchentliche Kontrollen notwendig sein, um korrekte Messergebnisse zu gewährleisten.

### Achtung:

Ziehen Sie bitte alle externen Kabel ab, bevor Sie das Innere des Sensors säubern, um Fehlmessungen zu vermeiden. Trichterheizung und Ablaufheizung können sehr heiß werden, wenn die Heizung bei geöffnetem Gehäuse betrieben wird. Es besteht Verbrennungsgefahr! Es wird daher empfohlen, bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten den Stecker der Heizungsversorgung zu trennen.

- 2. Alle wasserführenden Teile sollten regelmäßig gesäubert werden. Abspülen mit klarem Wasser sollte ausreichen, um die meisten Verschmutzungen zu entfernen. Festsitzender Dreck im Auffangtrichter oder im Ausfluss muss vorsichtig entfernt werden. Leichte Verschmutzungen des Sammelgefäßes sind unkritisch. Das Sammelgefäß kann mit Wasser und einem milden Reinigungsmittel gesäubert werden.
- 3. Stellen Sie sicher, dass das Gerät stabil und lotrecht aufgestellt ist und kontrollieren sie den Vogelabwehrring, den Sensor und insbesondere die Trichteroberfläche auf Schäden.
- 4. Halten Sie den Messplatz frei von überwachsenden Büschen und Bäumen.
- 5. Während der Frost- und Schneefallperioden muss der Vogelabwehrring entfernt werden.

#### Hinweis:

Vorsicht ist beim Säubern des Sammelgefäßes geboten, um Beschädigungen zu vermeiden. Das Messsystem und das Sammelgefäß dürfen nicht mit Stahlbürste oder ähnlichen Gerätschaften oder aggressiven Reinigungsmitteln gesäubert werden.



#### Fehlerbehebung

Heizung wurde nach dem Aufstellen des Gerätes abgeschaltet (Fehlerstring: "Fehler Heizung" = 1):

- Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Sensors.
- Kontrollieren Sie, dass der Stromanschluss für die Heizung und der Klemmstecker für die Trichterheizung (im Inneren des Geräts) angeschlossen sind.
- Verbinden Sie den Sensor wieder mit der Stromversorgung.

Falls das Problem weiter besteht, kann es aus einem der folgenden Gründe sein:

- Ausflussheizung funktioniert nicht oder ist intern nicht verbunden.
- Trichterheizung funktioniert nicht.
- Stromkabel der Heizung ist zu lang oder defekt.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte unseren Service.



## 8 Technische Daten

Beschreibung	Wert
Allgemein	
Messbare Niederschlagsarten	flüssig (fest, gemischt – beheizte Version)
Messprinzip	wiegend mit automatischer Selbstentleerung
Auffangfläche	200cm <sup>2</sup>
Messbereich (Menge) ohne Limitation	(0,005∞mm)
Auflösung (Menge)	0,001mm (Impulsausgang: 0,01mm)
Genauigkeit (Menge) < 6 mm/min	0,1mm oder 1%
Genauigkeit (Menge) ≥ 6 mm/min	2%
Messbereich (Intensität)	0 20mm/min bzw. 0 1200mm/h
Genauigkeit (Intensität) < 6 mm/min	0,001mm/min bzw. 0,06mm/h
Genauigkeit (Intensität) ≥ 6 mm/min	0,1mm/min bzw. 6mm/h
Umgebungstemperatur ohne Heizung 5.4041.11.00x	0 +70°C
Umgebungstemperatur mit Heizung (keine Vereisung oder Schneeverwehung) 5.4041.01.00x	-40 +70°C
Lagertemperatur	-40 +70°C
Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft	0 100% rel. F
Montage auf Mastrohr	∅ 60mm
Abmessungen	292mm x 190mm (H x D)
Gewicht	ca. 2,7kg
Schutzart der Wägezelle	IP67
Stromaufnahme	max. 45mA bei 24V Impuls-Ausgang typ. 10,5mA bei 12V
Versorgungsspannung 5.4041.xx.00x	9,8 32V DC
Versorgungsspannung der Heizung 5.4041.01.00x	24V DC
Heizungsdaten	elektronisch geregelt, 2 Heizkreise
Heizleistung (bei 24V Versorgung)	140W
Heizung – Zieltemperatur Trichteroberfläche	+ 2°C
Heizgenauigkeit	±1°C
Heizleistung Trichter	80W
Heizleistung (Ausfluss / Sammelgefäß)	60W



Signalausgabe			
Impulsausgang 1 - Niederschlag	galvanisch getrennt, Open-Collector		
Versorgungsspannung	max. 24V DC		
Impulsstrom	max. 0,05A		
Leistungsaufnahme	max. 0,5W		
	·		
Impulsausgang 2 - Heizung	Open-Collector		
Versorgungsspannung	max. 24V DC		
Impulsstrom	max. 0,1A		
Leistungsaufnahme	max. 0,5W		
	·		
Standards	WMO-No. 8		
	VDI 3786 BI. 7		
	EN 61000-2, -4		
	EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11		
	NAMUR NE-21		

## 9 Zubehör (Optional)

Bestell Nr.	Benennung	Beschreibung
214165	Signalkabel	KABEL konfektioniert M12 1,5 Meter POL: 8
214166	Signalkabel	KABEL konfektioniert M12 10 Meter POL: 8
214167	Heizungskabel	KABEL konfektioniert M12 1 Meter POL: 4
214168	Heizungskabel	KABEL konfektioniert M12 10 Meter POL: 4
9.4031.35.065	Standfuß	Dient zur Montage des Niederschlagsgeber. Der
		Abstand von Erdboden zur Auffangfläche beträgt 0,65
		Meter. Standfüße für andere Abstände sind auch
		lieferbar.
510217	Rohrverlängerung	Die Rohrverlängerung / Adaption wird benötigt um mit
	und Adaption	dem Standfuß die Auffanghöhe von 1m zu realisieren
		sowie die verschiedenen Durchmesser zu adaptieren.
5.4010.00.010	Vogelschutzring	Verhindert das Aufsitzen von Vögeln auf dem
		Niederschlagsgeber.



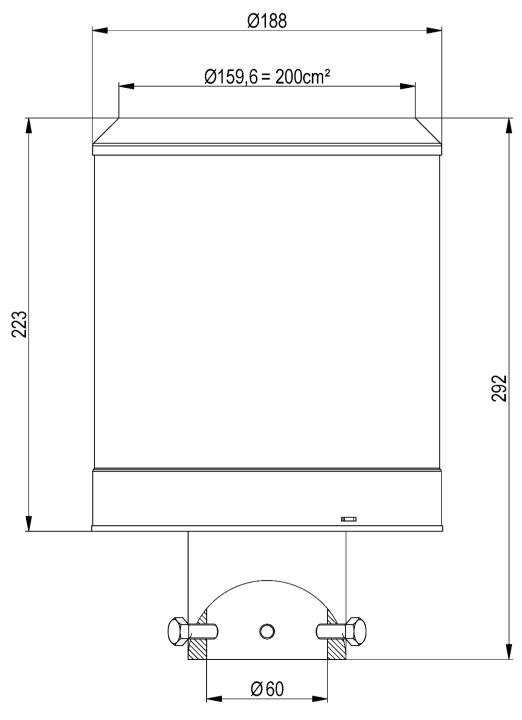


Abbildung 8: Maßbild



## 11 EC-Declaration of Conformity

Manufacturer: Adolf Thies GmbH & Co. KG

Hauptstraße 76

37083 Göttingen, Germany

http://www.thiesclima.com

Product: Precipitation Transmitter

Doc. Nr. 908-44879\_CE

Article Overview:

5.4041.01.000 5.4041.01.001 5.4041.11.000 5.4041.11.001

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.
2017/2102/EU	15.11.2017	DIRECTIVE (EU) 2017/2102 of the European Parliament and of the Council of November 15, 2017 amending Directive 2011/65 / EU 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 60529	2014-09	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); German version EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013
DIN EN 60945	2003-07	Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. General requirements. Methods of testing and required test results
DIN EN 61000-4-2	2009-12	Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measuring procedures - Testing of immunity to static electricity discharge
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 61000-4-6	2014-08	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Test and measurement methods - Immunity to conducted disturbances, induced by high-frequency fields
DIN EN 61000-4-11	2021-10	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase (IEC 61000-4-11:2020 + COR1-2020); German version ENEC 61000-4-11:2020 + AC:2020
DIN EN IEC 61000-6- 2	2019-11	Bectromagnetic compatibility Immunity for industrial environment
DIN EN IEC 61000-6- 4	2020-09	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments (IEC 61000-6-4:2018)
DIN EN 61010-1	2020-03	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. General requirements
DIN EN IEC 63000	2019-05	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Legally binding signature

Legally binding signature:

General Manager - Dr. Christoph Peper

Development Manager - ppa. Jörg Petereit

This declaration certificates 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.

Tel. +49 551 79001-0 · Fax +49 551 79001-65 · info@thiesclima.com · <u>www.thiesclima.com</u>

© Adolf Thies GmbH & Co. KG · Hauptstraße 76 · 37083 Göttingen · Germany



## 12 UK-CA-Declaration of Conformity

Manufacturer: Adolf Thies GmbH & Co. KG

Hauptstraße 76

37083 Göttingen, Germany

http://www.thiesclima.com

Product: Precipitation Transmitter

Doc. Nr. 908-44879\_CA

Article Overview:

5.4041.01.000 5.4041.01.001 5.4041.11.000 5.4041.11.001

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

1091 08.12.2016 The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

ROHS Regulations 201.01.2021 The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

3113 01.01.2021 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:

EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	2014-09	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); German version EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013
BS EN 60945	15.04.2003	Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. General requirements. Methods of testing and required test results
BS EN 61000-4-2	31.05.2009	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Electrostatic discharge immunity test
BS EN IEC 61000-4-3		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 61000-4-6	28.02.2014	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
BS EN IEC 61000-4- 11	03.04.2020	Electromagnetic compatibility (EMC). Testing and measurement techniques. Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase
BS EN IEC 61000-6-2	25.02.2019	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity standard for industrial environments
BS EN IEC 61000-6-4	30.09.2019	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for industrial 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 63000	10.12.2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous

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

Legally binding signature:

Development Manager - ppa. Jörg Pete

This declaration certificates 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.



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 TÜV NORD

TÜV NORD CERT
GmbH

50
9001/14061

www.thiesclima.com