



Eigenschaften

- ▶ Niederschlagssensor für automatische Wetterstationen
- ▶ Linearisierter Impulsausgang, z. B. zum einfachen Anschluss an externe Datenlogger
- ▶ Serielles Ausgangssignal, z. B. zum einfachen Anschluss an SPS-Systeme
- ▶ Einstellbare Messbereiche sowie absolute oder gleitende Summen für die Ausgangssignale
- ▶ Messprinzip der Kippwaage mit austauschbarer Wippe, Konstruktion nach Joss-Tognini, überlaufsicher
- ▶ 2 cm³-Wippe (2 g Wasser) für exakte Niederschlagsmessung in Gebieten mit Normalniederschlag
- ▶ Wintertaugliche Variante (15189 H seriell) mit elektronisch geregelter Zwei-Kreis-Heizung
- ▶ Hohe Lebensdauer durch Verwendung von äußerst witterungsbeständigen Materialien (eloxiertes Aluminium, Nirostastahl)
- ▶ Entspricht den Richtlinien der WMO No. 8

Funktion

Der wiegende Niederschlagssensor (15189 seriell) arbeitet mit einer reibungsarm gelagerten Wippe (Kippwaage) nach Joss-Tognini. Bei anderen Wippenmesssystemen treten Fehler durch unvollständiges Abtropfen infolge von Oberflächenspannungen des Niederschlages auf. Die Wippe nach Joss-Tognini ist jedoch so gestaltet, dass solche Fehler automatisch kompensiert werden.

Der Wippeninhalt beträgt 2 cm³ (2 g) Wasser. Bezogen auf die Auffangfläche von 200 cm² (WMO-Norm) entspricht eine Wippenfüllung der Niederschlagshöhe von 0,1 mm pro Quadratmeter. Bei Kippung der Wippe wird ein im Niederschlagssensor eingebauter Reedkontakt geschlossen. Die Niederschlagsmenge wird als Impuls und /oder über die serielle Schnittstelle ausgegeben.

Der prellfreie, linearisierte Impulsausgang steht immer parallel zur seriellen Schnittstelle.

Für den Einsatz in Gebieten mit Schneefall ermöglicht die Variante mit Heizung (15189 H seriell) einen ganzjährigen Messbetrieb. Zwei getrennt geregelte Heizkreise gewährleisten eine genaue Temperaturregelung, bei der im Normalfall ein Zuschneien des Niederschlagsmessers verhindert und die Verdunstung an den beheizten Flächen minimiert wird.

Der Niederschlagssensor (15189 seriell) wird auf einem Mast montiert, dessen Außendurchmesser 60 mm beträgt.

Es kommen nur witterungsbeständige Materialien, wie Aluminium und rostfreier Stahl, zum Einsatz. Dadurch wird eine hohe Lebensdauer erreicht.

Maßzeichnung und Montage des Schutzmantels

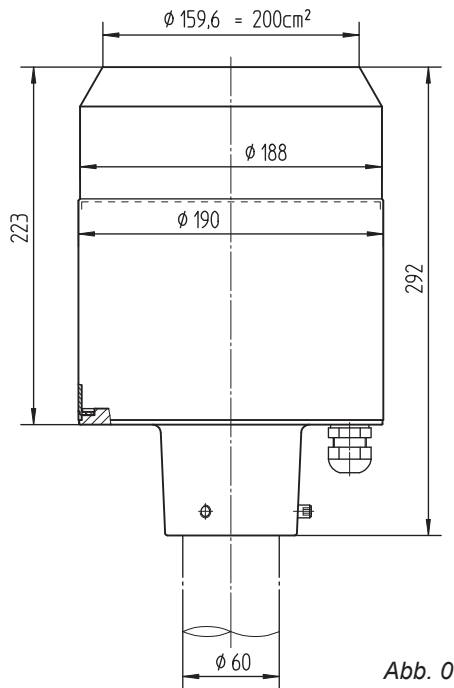


Abb. 0

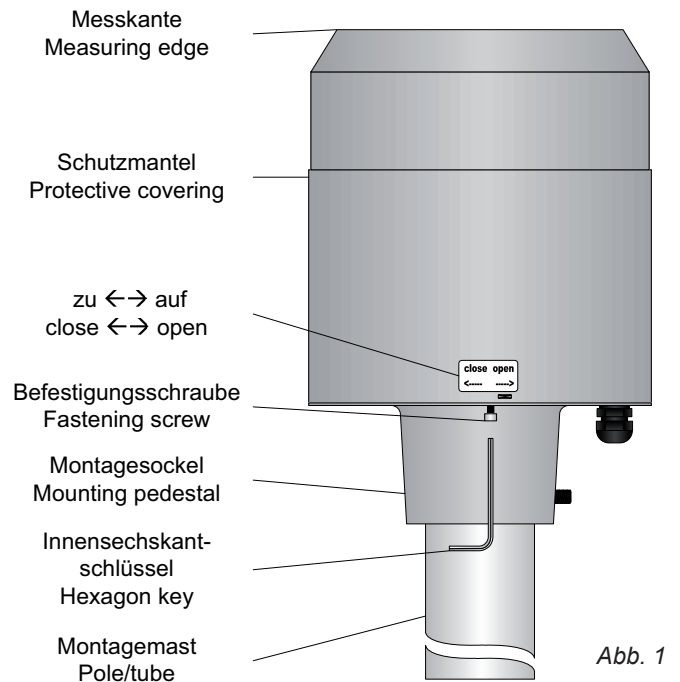


Abb. 1

Installation

Montage des Niederschlagssensors

Der Sensor ist auf ein Rohr oder einen Pfahl von 60 mm Durchmesser zu montieren. Bei der Verwendung eines Holzpfahles empfiehlt sich ein Adapterrohr aus Metall von mind. 100 mm Länge.

Zur Justage am besten eine Wasserwaage auf die obere Messkante legen.



Achtung! Messkante nicht beschädigen.

Den Niederschlagssensor bis zum Anschlag auf das Rohr stecken. Mit dem beigelegten Innensechskantschlüssel (4 mm) die Schrauben im Montagesockel gleichmäßig anziehen. Die obere Messkante exakt horizontal ausrichten! Dann steht automatisch die Wippe senkrecht im Gerät und arbeitet symmetrisch zum Messtrichter.

Montage des Schutzmantels (Abb. 1)

Beim Montieren des Schutzmantels achten Sie bitte darauf, dass das Schild „close <-- --> open“ (zu < - > auf) über der Fixierschraube positioniert wird. Besonders bei der beheizten Variante ist auf diesen Schritt zu achten. Dadurch wird vermieden, dass die Kabel der Schutzmantel-Heizung die Wippe blockieren könnten.



Achtung! Zum Schutz der Wippenmechanik gegen groben Schmutz muss der Schmutzfänger in den Auffangtrichter eingesetzt werden (Abb. 2).

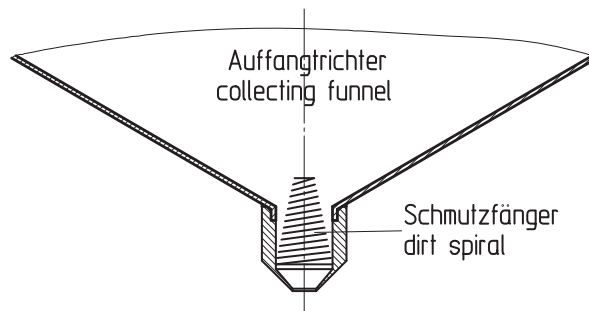
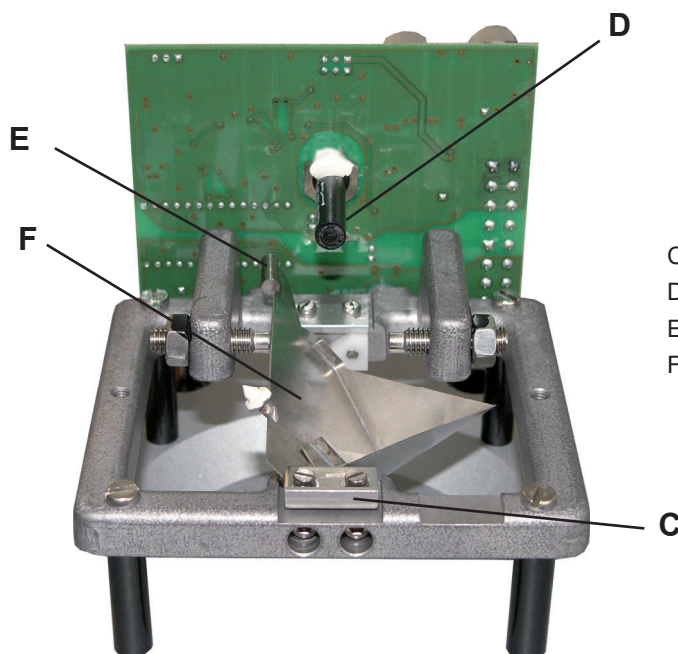


Abb. 2

Demontage des Schutzmantels

Mit dem beiliegenden 3 mm Innensechskantschlüssel wird die Befestigungsschraube (Abb. 1) am unteren Ende des Schutzmantels soweit gelöst, bis sich der Schutzmantel nach rechts gegen den Anschlag drehen und dann nach oben abziehen lässt.



- C: Verschiebbare Sicherungsplatte
- D: Reedkontakt
- E: Magnet (hier sichtbar durch Neigung der Wippe)
- F: Wippe

Abb. 3

Einbau der Wippe



Um Beschädigungen der Wippe beim Transport zu vermeiden, wird diese in einer getrennten Verpackung geliefert. Setzen Sie die Wippe erst am Aufstellungsort in den fixierten Niederschlagssensor ein.

Zum Einbau der Wippe muss zuerst der Schutzmantel demontiert werden.



Achtung! Beim Einbau der Wippe ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen, damit die scharfen Schneiden der Wippe nicht beschädigt werden und die Mittelwand nicht verbogen wird.

Im Betrieb lagert die Wippe auf hochpräzisen Wippenlagern. Zur Reduzierung der Reibungskräfte, die bei einer Wippenkipfung entstehen, bestehen bei dieser Konstruktion die Lager aus abriebfestem Delrin.

Die Wippe wird im montierten Zustand durch zwei Platten gegen mögliche Lageänderungen gesichert.

Zum Einsetzen der Wippe muss daher zuerst die verschiebbare Sicherungsplatte **C** (Abb. 3) zurückgezogen werden.

Jetzt die Wippe **F** einsetzen. Dabei ist auf die Orientierung der Wippe zu achten: Der auf der Mittelwand der Wippe befestigte Magnet **E** muss unter der Hülse mit dem Reedkontakt **D** zum Liegen kommen. Die Wippe abschließend sichern, indem die verschiebbare Sicherungsplatte **C** zurückgeschoben wird.

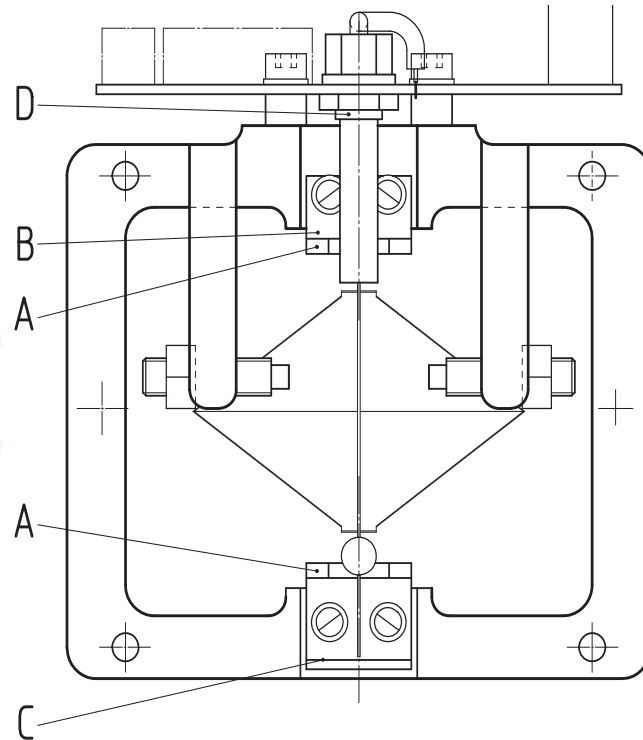


Abb. 4

- A: Wippenlager
- B: Fixierte Sicherungsplatte
- C: Verschiebbare Sicherungsplatte
- D: Reedkontakt
- E: Magnet (hier sichtbar durch Neigung der Wippe)
- F: Wippe

Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss erfolgt über die Kabelstopfbuchsen an den Klemmenblock im Gehäuseinnenraum. Empfohlener Kabeltyp ist:

(2) (4) x AWG 20 CU L sw;
Durchmesser ca. 5.1 mm



Bei der Verlegung des Kabels im Erdreich sollte auf eine verbissfeste Installation geachtet werden, z.B. durch eine Kabelführung in einem schützenden Plastikrohr.

(15189 H seriell) Version mit Heizung

Der Niederschlagssensor mit gesteuerter 2-Kreis-Heizung für Sammeltrichter und Ablaufrohr.

Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss der Heizung erfolgt über eine Kabelstopfbuchse an den Klemmblock im Gehäuseinnenraum.

Die Heizung wird über ein 2-adriges Verbindungskabel zum Heiztrafo, gemäß *Anschlussschema mit Heizung*, angeschlossen.

Die Funktion der Heizelemente kann auch bei Temperaturen über dem Grenzwert der Heizungssteuerung geprüft werden. Hierzu ist ein kleiner Magnet an das Gehäuse der blauen Schaltmodule zu halten. Die Heizelemente am Trichter und am Ablauf sollten sich dann deutlich erwärmen. Bei Erreichen einer Oberflächentemperatur von ca. 50°C erfolgt eine automatische Abschaltung.

Die beiden blauen Thermostatmodule sind an der Innenseite der Auffangfläche sowie im Gehäuseboden angebracht.

Die Betriebszustände werden durch farbige Leuchtdioden (LED) am Thermostat-Modul angezeigt (Abb. 5):

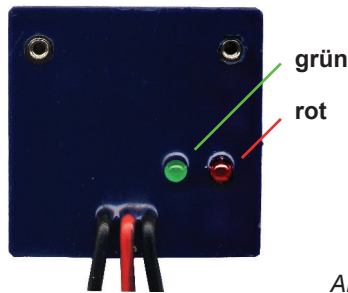


Abb. 5

grün: Betriebsspannung
rot: Heizung eingeschaltet

Inbetriebnahme

Der **Niederschlagssensor (15189 seriell)** ist nach der Montage und nach dem elektrischen Anschluss gemäß den Werkseinstellungen betriebsbereit. Eine Funktionskontrolle sollte durchgeführt werden.

Wartung und Funktionskontrolle

Der Niederschlagssensor (15189 seriell) ist praktisch wartungsfrei. Durch Verschmutzungen, z. B. Vogelkot, Staub, Blätter usw. können Messabweichungen auftreten.

Ein Niederschlagssensor sollte daher, in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten, in regelmäßigen Abständen überprüft und gereinigt werden.

Zum Reinigen ist der Niederschlagssensor gut durchzuspülen. Festsitzende Schmutzteilchen im Sammeltrichter und Ablaufrohr können mit einem Holzspan gelöst werden.

Die **Funktionskontrolle** des Niederschlagssensors kann mit Hilfe eines künstlichen Niederschlags durchgeführt werden. Dazu ist der Inhalt eines Testgefäßes mit 200 cm³ Wasser durch eine Düse so in den Auffangtrichter zu leiten, dass die Tropfen neben dem Abfluss in den Trichter fallen. Die Düse sollte so bemessen sein (ca. 0,6 mm Durchmesser), dass die Wassermenge in 10 bis 20 Minuten ausgelaufen ist.

Nach dem Durchlaufen des künstlichen Niederschlags sollten 100 ± 2 Wippenkipnungen gezählt worden sein.

Zeigt die Funktionsprüfung nach der Reinigung unbefriedigende Ergebnisse, so muss die Wippe zur Reinigung ausgebaut werden.

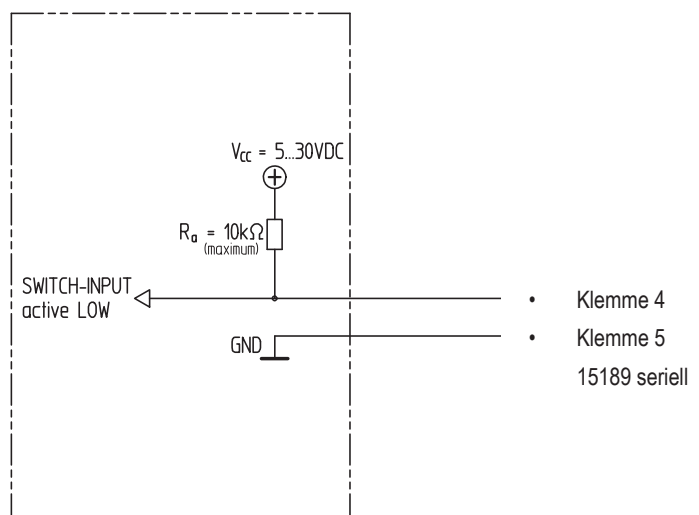


Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Wippe dabei nicht beschädigt wird!

Durch Einlegen in warmes Wasser, dem Reinigungsmittel zugesetzt ist, und durch vorsichtige mechanische Bearbeitung mit einem kleinen Holzstück kann die demontierte Wippe gereinigt werden.

Anschluss Impulsausgang

Der 15189 seriell kann direkt an einen Impuls-Eingang wie rechts abgebildet angeschlossen werden.





Anschlussschema · mit Heizung

Niederschlags-Sensor
precipitation sensor
00.15189.402060 (2 ccm)
00.15189.404060 (4 ccm)

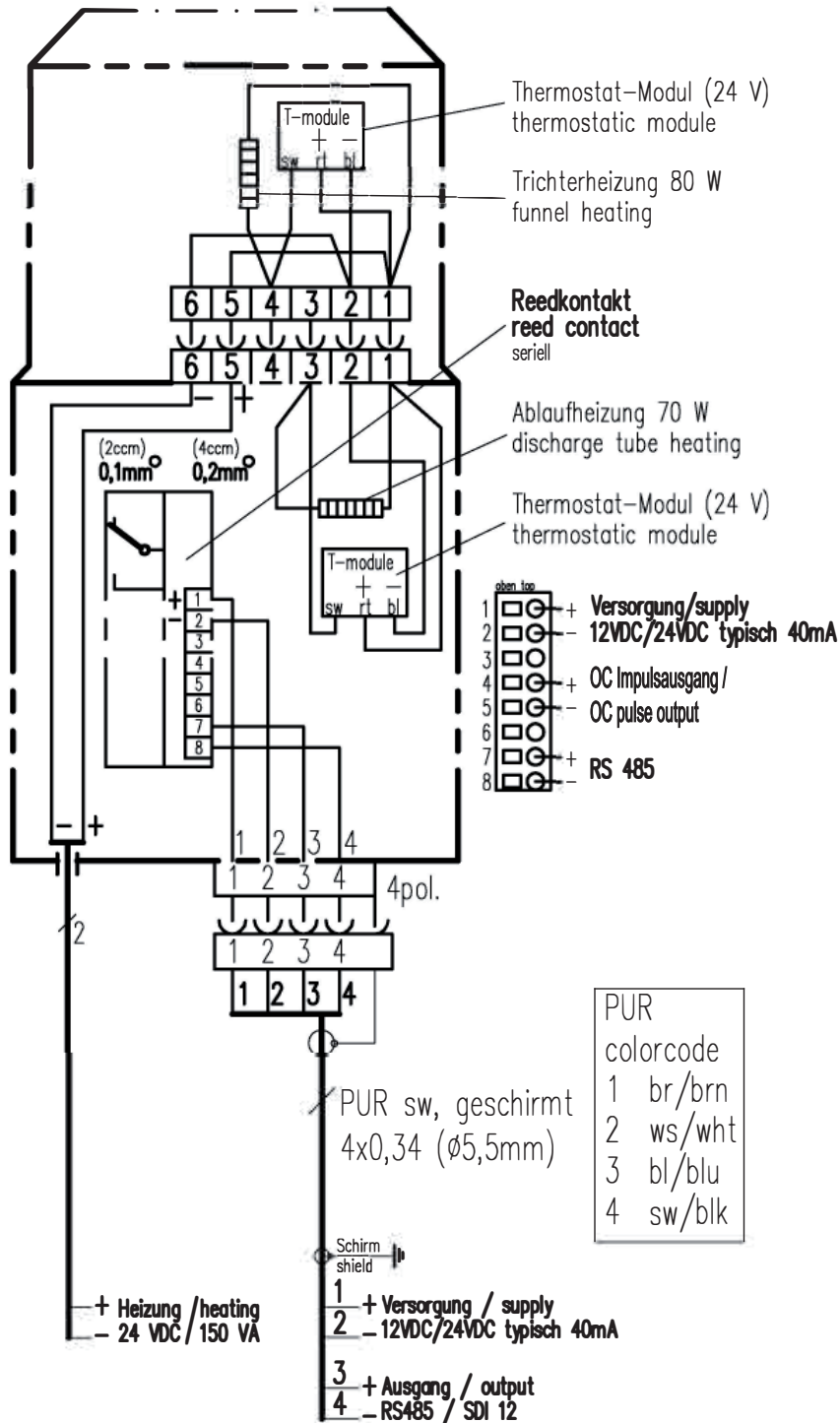


Abb. 6



Anschlusschema · ohne Heizung

Niederschlags-Sensor
precipitation sensor
00.15189.002060 (2 ccm)
00.15189.004060 (4 ccm)

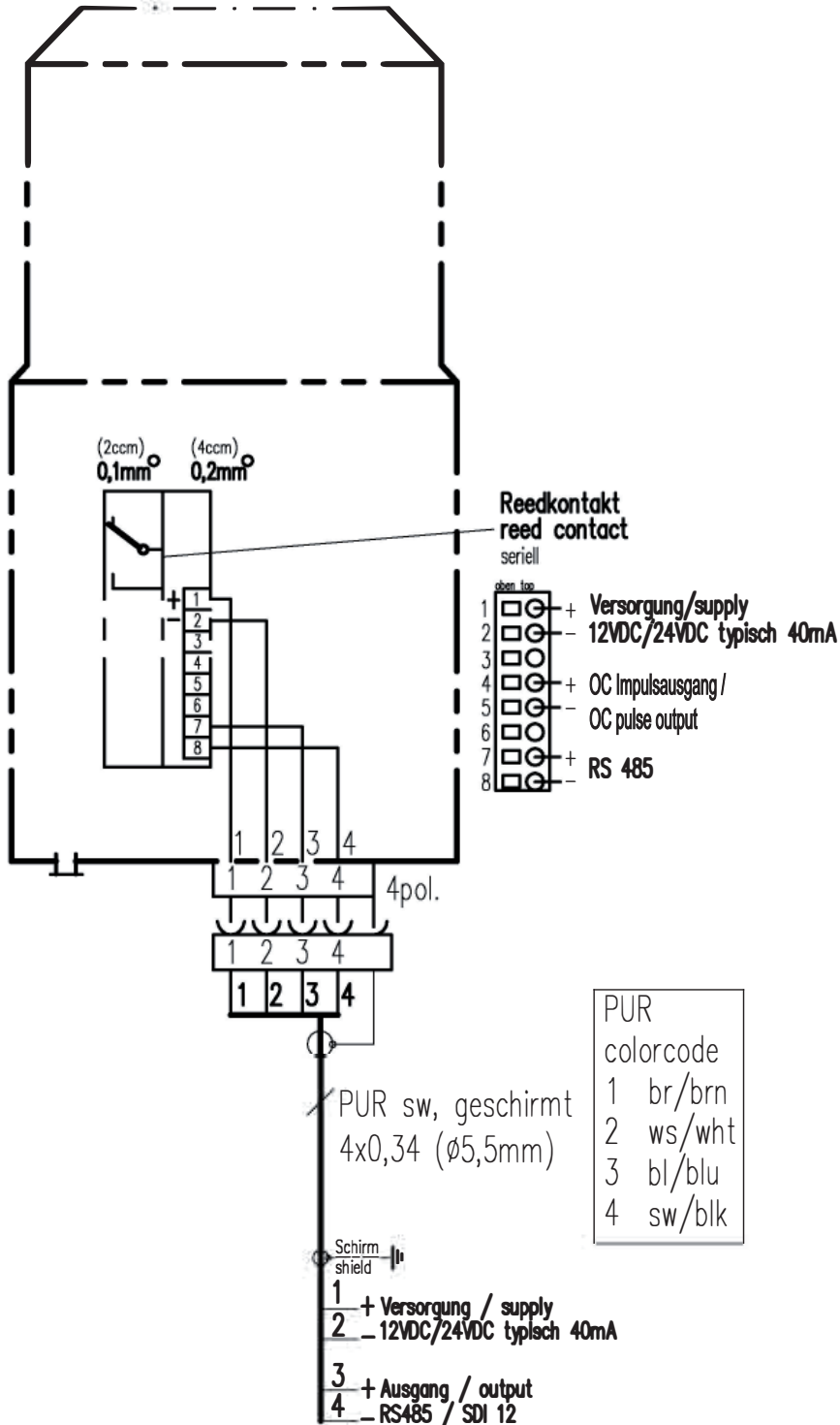


Abb. 7



SDI-12 auf RS485

Die Kommunikation über das SDI-12 Protokoll ist an den Standard „SDI-12 A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors Version 1.3 January 12, 2009“ angelehnt. Der Niederschlagssensor (15189 seriell) kann im Busbetrieb mit anderen Niederschlagssensoren (15189 seriell) betrieben werden.

Achtung: Es handelt sich hierbei nicht um eine vollwertige SDI-12-Schnittstelle.

Abschlusswiderstand RS 485: Der Sensor wird ab Werk mit einem zugeschalteten Abschlusswiderstand (120 Ω) an der Datenleitung ausgeliefert. Diese kann durch Ziehen des Jumpers JP5 deaktiviert werden.

Auf der RS 485-Schnittstelle des Niederschlagssensors (15189 seriell) wurde eine Untermenge des SDI-12 Protokolls implementiert.

Einzelheiten über das SDI-12 Protokoll finden Sie in dem oben genannten Standard-Dokument oder im Internet auf der Seite www.SDI-12.org. Von den dort aufgeführten Befehlen sind im Niederschlagssensor (15189 seriell) die folgenden Befehle implementiert:

Implementierte SDI-12 Befehle:		
Befehl	Funktion	Antwort des Sensors
a!	Acknowledge Active	a<CR><LF>
al!	Send Identification	alccccccccmmmmmmvvvxxx...xx<CR><LF>
aAb!	Change Address	b<CR><LF>
aCC!	Start Concurrent Measurement and Request CRC	atttnn<CR><LF>
aD0!	Send Data	a<values><CRC><CR><LF>
<i>a = Adresse des jeweiligen Sensors; Standard-Adresse = 0</i>		

Die SDI-12 Befehle beginnen immer mit der Adresse des angesprochenen Sensors. Alle anderen Sensoren, die ggf. auch an dem Bus hängen ignorieren entsprechend diese Befehle. Beendet wird ein SDI-12 Befehl immer mit einem '!'. Die Antwort des jeweiligen Sensors beginnt ebenfalls stets mit seiner aktuellen Adresse, endet aber mit den ASCII-Zeichen „Carriage Return“<CR> und „Line Feed“<LF>.

Das SDI-12-Protokoll basiert auf dem ASCII-Zeichensatz. Die Baudrate beträgt 1200 Bd und hat das Byte-Rahmenformat 7E1:

- 1 Startbit
- 7 Datenbits
- 1 Paritätsbit (even-parity)
- 1 Stoppbit

Acknowledge Active a!

Dieser Befehl wird benutzt, um sicherzustellen, dass der Sensor auf Anfragen vom Master antwortet. Der Befehl fordert den Sensor quasi auf mitzuteilen, ob er sich im Bus befindet.

Der Sensor antwortet mit seiner Adresse und <CR><LF>.

Syntax

Befehl	Antwort
a!	a<CR><LF>
a – Adresse des Sensors	a – Adresse des Sensors
! – Ende des Befehls	<CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0!	0<CR><LF>
1!	1<CR><LF>

Send Identification al!

Der Befehl **al!** wird verwendet, um den Sensor nach seiner Model-Nummer und seinem Firmware-Stand zu fragen.



Syntax

Befehl	Antwort
a! a – Adresse des Sensors I – Befehl „Send Identification“ ! – Ende des Befehls	a<CR><LF> a – Adresse des Sensors LambrchtNSGsrA001 Lambrcht – 8 Zeichen Herstellername (= Wilh. Lambrecht GmbH) NSGsrA – 6 Zeichen Sensormodel (= Niederschlagssensor 1518x seriell) 001 – Firmwareversion (= Version 1) <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0!	0LambrchtNSGsrA001<CR><LF>
1!	1LambrchtNSGsrA001<CR><LF>

Change Address aAb!

Werkseitig wird der Sensor mit der Adresse 0 ausgeliefert. Befinden sich mehrere Sensoren in einem Bus kann mit dem Befehl **aAb!** die Adresse des Sensors verändert werden. Die Adresse ist immer ein einzelnes ASCII-Zeichen. Standard-Adressen können die ASCII-Zeichen „0“ bis „9“ sein (dezimal 48 bis 57).

Der Sensor antwortet mit seiner neuen Adresse und **<CR><LF>**. Nach dem die Adresse geändert wurde, sollte für die Dauer von 1 Sekunde kein weiterer Befehl an den Sensor geschickt werden (vergleiche auch „SDI-12 A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors Version 1.3 January 12, 2009“).

Syntax

Befehl	Antwort
aAb! a – alte Adresse des Sensors A – Befehl „Change Address“ b – neue Adresse des Sensors ! – Ende des Befehls	b<CR><LF> b – neue Adresse des Sensors <CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0A1!	1<CR><LF>



Start Concurrent Measurement and Request CRC aCC!

Anders als die in den SDI-12 Dokumenten beschriebenen Standard-Sensoren, misst der Niederschlagssensor (15189 seriell) kontinuierlich.

Die mit dem Befehl **aCC!** angeforderten Daten stehen daher immer sofort zur Verfügung, der (15189 seriell) antwortet immer mit a00003. Das heißt auch, der Sensor sendet keinen Service-Request und ignoriert Signale zum Abbruch der Messung. Die Daten werden erst mit dem nächsten Befehl **aCC!** überschrieben und können bis dahin auch mehrmals ausgelesen werden. Die mit **aCC!** erzeugten Daten werden bei ihrer Abfrage mit einem 3-stelligen CRC-Check-Code übertragen. Wie der CRC-Code als Checksumme gebildet wird, kann im SDI-12 Standard Version1.3, 2012, Kapitel 4.4.12 nachgelesen werden.

Syntax

Befehl	Antwort
aCC!	a00003<CR><LF>
a - Adresse des Sensors	a - Adresse des Sensors
C - Befehl „Start Concurrent Measurement and Request“	000 - Zeit in Sekunden, die der Sensor benötigt bis die Messdaten zur Verfügung stehen (= 0 sec)
C - Anforderung zur Übertragung des CRC-Checkcodes	03 - Anzahl der bereitgestellten Messdaten
! - Ende des Befehls	<CR><LF> - Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
2CC!	200003<CR><LF>

Send Data aD0!

Die durch den Befehl **aCC!** bereitgestellten Daten werden mit **aD0!** vom Sensor angefordert. Die Messwerte bzw. Daten werden immer mit einem Vorzeichen („+“ oder „-“) übertragen. Das Vorzeichen dient gleichzeitig als Feldtrenner. Die Daten werden zusammen mit dem CRC-Checkcode übertragen. Wie der CRC-Code als Checksumme gebildet wird, kann im SDI-12 Standard Version1.3, 2012, Kapitel 4.4.12 nachgelesen werden.

Die Messdaten werden in metrischen Einheiten übertragen.

Messgröße	Min	Max	Einheit
Puffer 0			
Niederschlagssumme seit letztem Abruf	0,0	480	mm/m ²
Niederschlagssumme letzte Minute (gleitend)	0,0	8,0	mm/m ²
Niederschlagssumme letzte Stunde (gleitend)	0,0	480	mm/m ²

Die Niederschlagssumme seit letztem Abruf wird nach einer Stunde automatisch zurückgesetzt.

Syntax

Befehl	Antwort
aD0!	A<values><CRC><CR><LF>
a – Adresse des Sensors	a – Adresse des Sensors
D – Befehl „Send Data“	<values> – angeforderte Daten getrennt mit Vorzeichen
0 – Anforderung der Daten aus Puffer 0	<CRC> – 3 Zeichen CRC Code
! – Ende des Befehls	<CR><LF> – Ende der Antwort

Beispiel:

Befehl	Antwort
0CC!	000003<CR><LF>
0D0!	0+3.14+2.718+1.414!pz<CR><LF>

Hinweis zu SDI-12 „Break“ Signal

Der Sensor muss nicht aufgeweckt werden und kennt auch keinen Schlafmodus. Die Reaktionen auf „Break“ Signale und alle damit im Zusammenhang stehenden Timingbestimmungen entfallen also. „Break“ wird vom Niederschlagssensor (15189 seriell) ignoriert.



Impulsausgang

Der Impulsausgang ist immer aktiv. Die linearisierten Impulse werden mit einer Impulsdauer von 125 ms ausgegeben. Es sind maximal 100 Ausgangsimpulse pro Minute möglich.

Sicherheitshinweise

Das System ist dem Stand der Technik entsprechend nach anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind folgende Hinweise zu beachten:

1. Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme mit den zugehörigen Betriebsanleitungen vertraut!
2. Beachten Sie innerbetriebliche und landesspezifische Richtlinien bzw. Unfallverhütungsvorschriften (z. B. der Berufsgenossenschaft). Informieren Sie sich ggf. bei Ihrem zuständigen Sicherheitsbeauftragten.
3. Verwenden Sie das System nur gemäß der in der Betriebsanleitung entsprechend ausgewiesenen Bestimmung.
4. Bewahren Sie die Betriebsanleitung stets griffbereit am Einsatzort des Systems auf.
5. Betreiben Sie das System nur in technisch einwandfreiem Zustand! Auftretende Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sollten Sie umgehend beseitigen!
6. Beachten Sie den Gewährleistungsverlust und Haftungsausschluss bei unerlaubten Eingriffen in das System. Änderungen bzw. Eingriffe in die Systemkomponenten dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Wilh. Lambrecht GmbH durch Fachpersonal erfolgen.
7. Lassen Sie keine unerlaubten Flüssigkeiten in das Innere des Messgerätes dringen.

Gewährleistung

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

Die Gewährleistung beinhaltet nicht:

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



Technische Daten

(15189 seriell) Niederschlagssensor mit 2 cm³-Wippe, unbeheizt

Ident-Nr. 00.15189.002 060

Messprinzip:	Kippwaage mit Wippenkonstruktion nach Joss-Tognini
Einsatzbereich:	0...+70 °C · messend
Messbereich:	2 cm ³ (2 g Wasser) - Wippenvolumen 0...8 mm/min
Auflösung:	0.1 mm
Genauigkeit:	± 2 %
Abmessungen:	siehe Maßzeichnung
Montage-Ø:	60 mm
Gewicht:	ca. 2,5 kg
Normen/ Standards:	WMO-No. 8 • VDI 3786 Bl. 7 • EN 50081/82 • VDE 0100
Stromaufnahme:	typisch 40 mA, max. 100 mA
Versorgungsspannung:	10...30 VDC (12 VDC/ 24 VDC)

Impulsausgang für linearisiertes, entprelltes Ausgangssignal
Schaltlast: Max. 30 VDC/ max. 0.5 A an rein ohmscher Last

(15189 H seriell) Niederschlagssensor mit 2 cm³ -Wippe, beheizt

Daten wie (15189 seriell) 00.15189.002 060, jedoch mit geregelter 2-Kreis-Heizung:

Ident-Nr. 00.15189.402 060

Heizungsdaten:	elektronisch geregelt, 2 Heizkreise
Genauigkeit:	4 °C ± 2 °C Regeltemperatur im Bereich von -20...+4 °C
Heizleistung:	80 W (Ablauftrichter) 70 W (Ablaufrohr/ Wippe)
Versorgungsspannung:	24 VDC / 150 W
Einsatzbereich:	-20...+70 °C (nicht vereisend, nicht verwehend)

Allgemeines Zubehör:

32.14567.060 000	Verbindungskabel mit M12-Stecker für Anschluss Sensor/ Datenerfassung; L= 12 m
00.15180.400 000	(1518 S4) Edelstahlmast für Beton-/ Erdfundament
00.15180.800 000	(1518 S8) Edelstahlmast für Betonfundament mit Fußplatte
32.15180.021 010	(1518 U21a) Vogelabwehrring
33.15180.049 000	(1518-49) Schmutzfängerspirale (Ersatzteil)

Für Versionen mit Heizung:

00.14966.200 000	(1496 S62) Netzgerät
32.15188.060 060	(15188 U60f) Verbindungskabel (2-adrig), Sensor/ Heiztrafo, L = 1 m
32.14622.220 000	(14622 S22) Halterung für Netzgerät am Mast

Serviceleistung:

97.15180.000 000	Anwendungsspezifische Gerätekonfiguration
------------------	---



Quality System certified by DQS according to
DIN EN ISO 9001:2015 Reg. No. 003749 QM15

Technische Änderungen vorbehalten.

15189_seriell_b-de.indd

37.20