

HygroClip2 ADVANCED

Feuchte-Temperatur-Fühler



HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht.....	3
1.1	Hardware- und Software-Kompatibilität.....	3
2	Varianten.....	4
3	Allgemeine Informationen.....	12
3.1	Stromversorgung.....	12
3.2	Messparameter.....	12
3.3	Berechnete Parameter.....	12
3.4	Analoge Ausgänge.....	12
3.5	Digitalschnittstelle.....	13
3.6	Kommunikationsprotokoll.....	13
3.7	Stecker.....	14
3.8	Fühler und Filter Matrix.....	15
3.9	Sensorschutz (Filter).....	16
4	Benutzereinstellungen.....	18
4.1	Funktionsübersicht.....	18
4.2	Werkseinstellungen.....	19
5	Mechanische Installation.....	20
6	Elektrische Installation.....	21
6.1	Allgemeine Information.....	21
6.2	Signalkabel-Information.....	21
6.3	Analoge Verdrahtung.....	22
6.4	Digitale Verdrahtung.....	22
6.5	Masse-Anschluss.....	22
7	Betrieb.....	23
7.1	Minimale Last für Analogausgänge.....	23
7.2	Netzwerkinstallationen.....	23
7.3	Verwendung mit Handmessgeräten.....	24
8	Wartung.....	25
8.1	Filterreinigung.....	25
8.2	Regelmässige Kalibration.....	25
8.3	Validation der Analogausgänge.....	25
9	Firmware-Update.....	25
10	Technische Spezifikationen.....	26
11	Zubehör.....	29
12	Weiterführende Dokumente.....	29
13	Dokumentversion.....	30

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

Geltungsbereich:

Dieses Manual ist gültig für die HC2A-Fühlerserie mit Firmware Version V1.x. Die niederwertige Stelle der Firmware Version steht für kleine Änderungen, wie Fehlerbehebungen, welche die Hauptfunktionalität des Gerätes nicht beeinflussen.

1 Übersicht

Die HC2A-Fühlerserie basiert auf der digitalen AirChip3000-TechNeinlogie. Die Fühler verfügen über eine UART-Schnittstelle und zwei lineare Analogausgänge (0...1V).

Die HC2A-Fühlerserie ist entwickelt für den Gebrauch mit allen Geräten der ROTRONIC HygroClip2-Generation: Transmitter, Datenlogger, Handmessgeräte, etc.

Der HC2A kann eigenständig betrieben werden unter der Verwendung der analogen Ausgänge und der digitalen Protokolle, zum Beispiel bei der Integration in OEM-Anwendungen. Über die digitale Schnittstelle stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Geräteeinstellungen verändern
- Kalkulation von Tau- / Frostpunkt
- Feuchte- und Temperatur-Justierung
- Simulator-Modus
- Datenaufzeichnung

Mit dem Firmware-Update des HC2A besteht jeder Zeit die Möglichkeit neuste Funktionen des HC2A auch auf älteren Geräten freizuschalten.

1.1 Hardware- und Software-Kompatibilität

Der HC2A ist nur kompatibel mit den Geräten der AirChip3000-Generation. Zur Veränderung der HC2A-Gerätkonfiguration wird die HW4-Software benötigt (v3.7 oder höher) beziehungsweise die HW5-Software.

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

2 Varianten

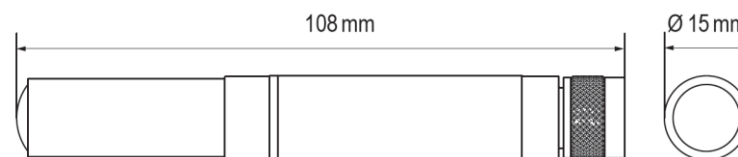
Der HC2A ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich wie in den folgenden Tabellen ersichtlich. Bei der Verwendung des HC2A ist folgendes zu beachten:

- Der HC2A kann direkt mit dem PC oder einem Netzwerkverbunden werden. Das entsprechende Zubehör findet sich im Manual **E-M-HC2-accessories**.
- Der HC2A kann eigenständig betrieben werden. Dazu finden sich ebenfalls Zubehör-Kabel im Manual **E-M-HC2-accessories**.

Ungeachtet der Ausführungsvariante sind die analogen Ausgänge immer eingeschaltet und mit der Werksskalierung versehen ($0...1\text{ V} = 0...100\text{ \%rF}$ und $0...1\text{ V} = -40...60\text{ }^{\circ}\text{C}$). Die Umskalierung der analogen Ausgänge kann mit der HW4-Software (v3.7 oder höher) beziehungsweise mit der HW5-Software vorgenommen werden.

Klimamessung	
<i>Zur Verwendung mit Anzeigegeräten, Datenloggern und Transmitter mit oder ohne Verlängerungskabel</i>	
HC2A-S	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei 10...30 °C</p> <p>Feuchte-Messbereich: 0...100 %rF</p> <p>Temperatur-Messbereich: -50...100 °C (-58...212 °F)</p> <p>Durchmesser: 15 mm (0.6")</p> <p>Länge: 108 mm (3.3")</p> <p>Gehäusematerial: Polykarbonat, schwarz</p> <p>Standard-Filter: Polyethylen, 40 μm</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 17 g (0.6 oz)</p>
HC2A-S3	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei 10...30 °C</p> <p>Feuchte-Messbereich: 0...100 %rF</p> <p>Temperatur-Messbereich: -50...100 °C (-58...212 °F)</p> <p>Durchmesser: 15 mm (0.6")</p> <p>Länge: 108 mm (3.3")</p> <p>Gehäusematerial: Polykarbonat, weiss</p> <p>Standard-Filter: Polyethylen, 40 μm</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 17 g (0.6 oz)</p>
HC2A-S3A	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei 10...30 °C</p> <p>Feuchte-Messbereich: 0...100 %rF</p> <p>Temperatur-Messbereich: -50...80 °C (-58...176 °F)</p> <p>Durchmesser: 15 mm (0.6")</p> <p>Länge: 108 mm (3.3")</p> <p>Gehäusematerial: Polykarbonat, weiss</p> <p>Standard-Filter: Drahtfilter, 10 μm, DIN 1.4401</p> <p>Sensor: HYGROMER® HM1-SK</p> <p>Gewicht: 17 g (0.6 oz)</p>
HC2A-SH	<p>Genauigkeit: $\pm 0.5\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei 10...30 °C</p> <p>Feuchte-Messbereich: 0...100 %rF</p> <p>Temperatur-Messbereich: -50...100 °C (-58...212 °F)</p> <p>Durchmesser: 15 mm (0.6")</p> <p>Länge: 108 mm (3.3")</p> <p>Gehäusematerial: Polykarbonat, schwarz</p> <p>Standard-Filter: Polyethylen, 40 μm</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 17 g (0.6 oz)</p>

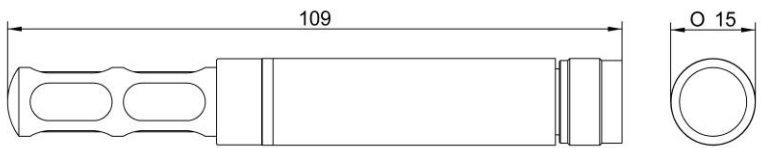
HC2A-S3H	Genauigkeit: $\pm 0.5\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$ Feuchte-Messbereich: $0\dots 100\%rF$ Temperatur-Messbereich: $-50\dots 100\text{ }^\circ\text{C}$ ($-58\dots 212\text{ }^\circ\text{F}$) Durchmesser: 15 mm (0.6") Länge: 108 mm (3.3") Gehäusematerial: Polykarbonat, weiss Standard-Filter: Polyethylen, $40\text{ }\mu\text{m}$ Sensor: HYGROMER® HT-1 Gewicht: 17 g (0.6 oz)
HC2A-SG	Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$ Feuchte-Messbereich: $0\dots 100\%rF$ Temperatur-Messbereich: $-50\dots 100\text{ }^\circ\text{C}$ ($-58\dots 212\text{ }^\circ\text{F}$) Durchmesser: 15 mm (0.6") Länge: 108 mm (3.3") Gehäusematerial: Polykarbonat, schwarz Standard-Filter: Polyethylen, $40\text{ }\mu\text{m}$ Sensor: HYGROMER® HH-1 Gewicht: 17 g (0.6 oz)
HC2A-S-HH	Genauigkeit: $\pm 1.0\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$ Feuchte-Messbereich: $0\dots 90\%rF$ Temperatur-Messbereich: $0\dots 60\text{ }^\circ\text{C}$ ($32\dots 140\text{ }^\circ\text{F}$) Durchmesser: 15 mm (0.6") Länge: 108 mm (3.3") Gehäusematerial: Polykarbonat, schwarz Standard-Filter: Keinen Sensor: HYGROMER® HH-1 Gewicht: 17 g (0.6 oz)



Klimamessung

Zur Verwendung mit Anzeigegeräten, Datenloggern und Transmitter mit oder ohne Verlängerungskabel

HC2A-SM	Genauigkeit:	$\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$
	Feuchte-Messbereich:	$0\dots 100\%rF$
	Temperatur-Messbereich:	$-50\dots 100\text{ }^\circ\text{C}$ ($-58\dots 212\text{ }^\circ\text{F}$)
	Durchmesser:	15 mm (0.6")
	Länge:	109 mm (3.3")
	Gehäusematerial:	Edelstahl, DIN 1.4301
	Standard-Filter:	Drahtfilter, $10\text{ }\mu\text{m}$, DIN 1.4401
	Sensor:	HYGROMER® HT-1
Gewicht:	50 g (1.76 oz)	

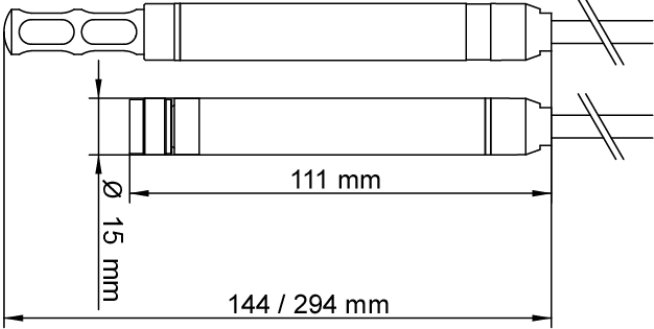


Prozessmessung

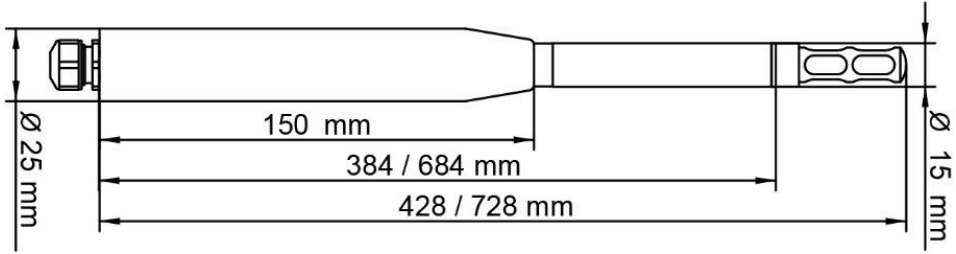
Zur Verwendung mit Anzeigegeräten, Datenloggern und Transmitter mit oder ohne Verlängerungskabel

HC2A-IC102 HC2A-IC105	Genauigkeit:	$\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$
	Feuchte-Messbereich:	$0\dots 100\%rF$
	Temperatur-Messbereich am Sensor:	$-100\dots 190\text{ }^\circ\text{C}$ / $200\text{ }^\circ\text{C}^1$ ($-148\dots 374$ / $392\text{ }^\circ\text{F}$)
	Durchmesser:	15 mm (0.6")
	Länge (Fühlerkopf):	144 mm (5.7")
	Kabel Länge:	2 m (6.5 ft) / 5 m (16.4 ft)
	Gehäusematerial:	PPS
	Standardfilter:	Keinen, separat bestellen.
Sensor:	HYGROMER® HT-1	
Gewicht:	230 g (8.1 oz), 2 m Kabel 470 g (16.6 oz), 5 m Kabel	

¹ Die Spitzenbelastung bei $200\text{ }^\circ\text{C}$ beträgt 100 h. Detaillierte Informationen zu Schadstoffbelastung finden Sie im Sensordatenblatt.

HC2A-IC302	Genauigkeit:	$\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$
	Feuchte-Messbereich:	$0\dots 100\%rF$
	Temperatur-Messbereich am Sensor:	$-100\dots 190\text{ }^\circ\text{C}$ / $200\text{ }^\circ\text{C}^1$ ($-148\dots 374$ / $392\text{ }^\circ\text{F}$)
	Durchmesser:	15 mm (0.6")
	Länge (Fühlerkopf):	294 mm (11.6")
	Kabel Länge:	2 m (6.5 ft)
	Gehäusematerial:	PPS
	Standardfilter:	Keinen, separat bestellen.
	Sensor:	HYGROMER® HT-1
	Gewicht:	260 g (9.2 oz), 2 m Kabel
		

Prozessmessung
Zur Verwendung mit Anzeigeräten, Datenloggern und Transmitter mit oder ohne Verlängerungskabel

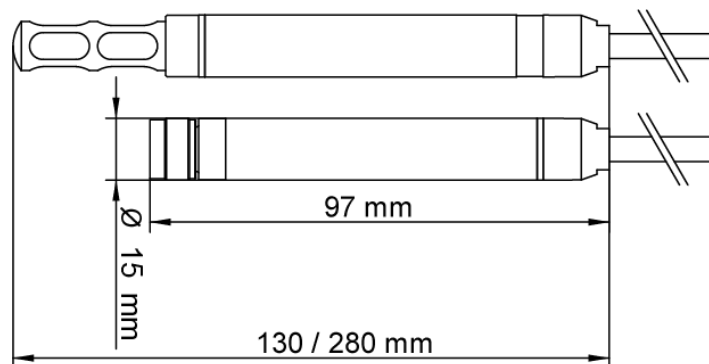
HC2A-IC402A	Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF, \pm 0.1\text{ K}$ bei 10...30 °C Feuchte-Messbereich: 0...100 %rF Temperatur-Messbereich: -100...200 °C (-148...392.2 °F) Durchmesser: 15 / 25 mm (0.6" / 1.0") Länge: 428 mm (16.9") Gehäusematerial: PPS Standard-Filter: Keinen, separat bestellen Sensor: HYGROMER® HT-1 Gewicht: 320 g (11.3 oz), 2m Kabel
HC2A-IC702A	Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF, \pm 0.1\text{ K}$ bei 10...30 °C Feuchte-Messbereich: 0...100 %rF Temperatur-Messbereich: -100...200 °C (-148...392.2 °F) Durchmesser: 15 / 25 mm (0.6" / 1.0") Länge: 728 mm (28.6") Gehäusematerial: PPS Standard-Filter: Keinen, separat bestellen Sensor: HYGROMER® HT-1 Gewicht: 380 g (13.4 oz), 2m Kabel
	

¹ Die Spitzenbelastung bei 200 °C beträgt 100 h. Detaillierte Informationen zu Schadstoffbelastung finden Sie im Sensordatenblatt.

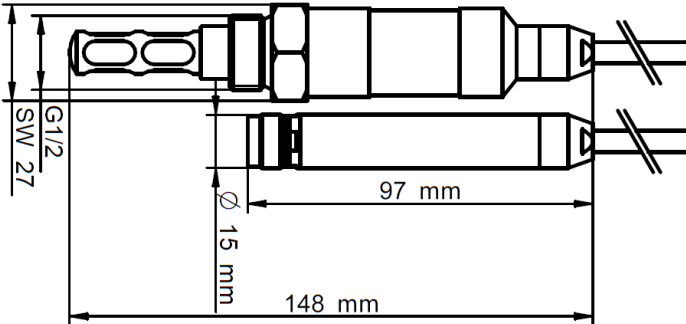
Prozessmessung

Zur Verwendung mit Sendern und Datenloggern

HC2A-IM102-M	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Feuchte-Messbereich: $0\dots 100\%rF$</p> <p>Temperatur-Messbereich am Sensor: $-100\dots 190\text{ }^\circ\text{C} / 200\text{ }^\circ\text{C}^1$ ($-148\dots 374 / 392\text{ }^\circ\text{F}$)</p> <p>Durchmesser: 15 mm ($0.6''$)</p> <p>Länge (Fühlerkopf): 130 mm ($4.7''$)</p> <p>Kabel Länge: 2 m (6.5 ft)</p> <p>Gehäusematerial: Edelstahl, DIN 1.4301</p> <p>Standardfilter: Keinen, separat bestellen.</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 230 g (8.1 oz), 2 m Kabel</p>
HC2A-IM302-M HC2A-IM305-M	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Feuchte-Messbereich: $0\dots 100\%rF$</p> <p>Temperatur-Messbereich am Sensor: $-100\dots 190\text{ }^\circ\text{C} / 200\text{ }^\circ\text{C}^1$ ($-148\dots 374 / 392\text{ }^\circ\text{F}$)</p> <p>Durchmesser: 15 mm ($0.6''$)</p> <p>Länge (Fühlerkopf): 280 mm ($11.0''$)</p> <p>Kabel Länge: 2 m (6.5 ft) 5 m (16.4 ft)</p> <p>Gehäusematerial: Edelstahl, DIN 1.4301</p> <p>Standardfilter: Keinen, separat bestellen.</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 260 g (9.17 oz), 2 m Kabel 500 g (17.6 oz), 5 m Kabel</p>



¹ Die Spitzenbelastung bei $200\text{ }^\circ\text{C}$ beträgt 100 h . Detaillierte Informationen zu Schadstoffbelastung finden Sie im Sensordatenblatt.

Prozessmessung	
Zur Verwendung mit Sendern und Datenloggern	
HC2A-IE02-G	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Feuchte-Messbereich: $0\dots 100\%rF$</p> <p>Temperatur-Messbereich am Sensor: $-100\dots 190\text{ }^\circ\text{C} / 200\text{ }^\circ\text{C}^{1,2}$ ($-148\dots 374 / 392\text{ }^\circ\text{F}$)</p> <p>Gewinde: G1/2"</p> <p>Empfohlenes Drehmoment: 70 Nm</p> <p>Druckfestigkeit: 100 bar / 1450 PSI</p> <p>Länge (Fühlerkopf): 148 mm (5.8")</p> <p>Kabel Länge: 2 m (6.5 ft)</p> <p>Gehäusematerial: Edelstahl, DIN 1.4301</p> <p>Standardfilter: Keinen, separat bestellen.</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 290 g (8.1 oz), 2 m Kabel</p>
HC2A-IE02-NPT	<p>Genauigkeit: $\pm 0.8\%rF$, $\pm 0.1\text{ K}$ bei $10\dots 30\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Feuchte-Messbereich: $0\dots 100\%rF$</p> <p>Temperatur-Messbereich am Sensor: $-100\dots 190\text{ }^\circ\text{C} / 200\text{ }^\circ\text{C}^{1,2}$ ($-148\dots 374 / 392\text{ }^\circ\text{F}$)</p> <p>Gewinde: NPT 1/2"</p> <p>Empfohlenes Drehmoment: 70 Nm</p> <p>Druckfestigkeit: 100 bar / 1450 PSI</p> <p>Länge (Fühlerkopf): 148 mm (5.8")</p> <p>Kabel Länge: 2 m (6.5 ft)</p> <p>Gehäusematerial: Edelstahl, DIN 1.4301</p> <p>Standardfilter: Keinen, separat bestellen.</p> <p>Sensor: HYGROMER® HT-1</p> <p>Gewicht: 290g (10.2 oz), 2 m Kabel</p>
	

¹ Die Spitzenbelastung bei $200\text{ }^\circ\text{C}$ beträgt 100 h. Detaillierte Informationen zu Schadstoffbelastung finden Sie im Sensordatenblatt.

² Der Dichtungsring verträgt Temperaturen von $-40\dots 100\text{ }^\circ\text{C}$

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

3 Allgemeine Informationen

3.1 Stromversorgung

Der HC2A benötigt eine Spannungsversorgung von 3.3...5 VDC. Für höhere Speisespannungen bietet Rotronic entsprechendes Zubehör an (siehe **E-M-HC2-accessories**). Mit dem Spannungsregler können Speisespannungen von 5...24 VDC oder 5...16 VAC abgedeckt werden.

Die HC2A-Fühler haben einen mechanischen Verpolungsschutz am Stecker.

3.2 Messparameter

Der HC2A misst relative Luftfeuchtigkeit mit dem ROTRONIC HYGROMER® HT-1 und einem Pt100 Temperatur-Sensor.

3.3 Berechnete Parameter

Der HC2A kann aus der aktuellen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur den Taupunkt berechnen und ausgeben. Diese Einstellung muss mit der HW4-Software (v3.7 oder höher) beziehungsweise der HW5-Software konfiguriert werden.

3.4 Analoge Ausgänge

Der HC2A verfügt über zwei analoge Ausgänge. Diese sind ab Werk wie folgt skaliert:

- Ausgang1: 0...1V (Feuchte): 0...100 %rF
- Ausgang2: 0...1V (Temperatur): -40...60 °C

Mit der HW4 / HW5 können die Analogausgänge beliebig umskaliert (-999.99 bis 9999.99) oder einem der folgenden Parameter zugeordnet werden.

- Feuchte
- Temperatur
- Tau- / Frostpunkt

Die Skalierung jedes Analogausgangs kann innerhalb der numerischen Grenzen von -999,99 und 9999,99 eingestellt werden. Auf Wunsch kann auch jeder Ausgang deaktiviert werden (kein Signal). Die zur Erzeugung der analogen Ausgangssignale verwendeten D / A-Wandler haben eine Auflösung von 16 Bit. Die analogen Ausgangssignale 0 ... 1 V weisen bei 0 V einen kleinen positiven Offset von 10 mV oder weniger auf. Die Mindestanforderungen an die Last gelten für das externe Gerät oder den an die Spannungsausgänge der Sonde angeschlossenen Stromkreis. Diese Anforderungen sind im Kapitel „Betrieb“ definiert.

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

3.5 *Digitalschnittstelle*

Der HC2A-Fühler verfügt über eine UART-Schnittstelle mit welcher der Fühler direkt mittels RO-ASCII-Protokoll angesprochen werden kann. Um den Fühler mit dem PC zu verbinden benötigt man ein Service-Kabel AC3001 (**E-M-HC2-accessories**).

3.5.1 HW4-Software

Mit der ROTRONIC HW4-Software (Version 3.7.0 oder höher) stehen folgende Funktionen über die UART-Schnittstelle zur Verfügung.

- Auslesen der Messdaten und berechneten Parametern
- Fühler-Informationen: Name, RS-485-Adresse, etc.
- Alarm-Funktionen
- Datenaufzeichnung
- Fühler Kalibration und Justierung
- Konfiguration
- Firmware-Update

3.5.2 HW5-Software

Mit der ROTRONIC HW5-Software (Version1.0 oder höher) stehen folgende Funktionen über die UART-Schnittstelle zur Verfügung.

- Auslesen der Messdaten und berechneten Parametern
- Fühler-Informationen: Name, RS-485-Adresse, etc.
- Datenaufzeichnung (Monitoring nur für Wasseraktivität HW5-AW-CODE)
- Fühler Kalibration und Justierung
- Konfiguration
- Firmware-Update

3.6 *Kommunikationsprotokoll*

Der Fühler kann auch ohne die HW4-/ HW5-Software direkt angesprochen werden. Folgende drei Möglichkeiten stehen dem Nutzer zur Wahl (die Umstellung des Protokolls muss über die HW4-/ HW5-Software erfolgen):

- **RO-ASCII:** Ist das Standard-Protokoll aller AirChip3000-Geräte. Alle Kommandos und Funktionen des Protokolls sind im Dokument **E-M-AC3000-CP** beschrieben.
- **Kundenspezifisch:** Diese Option ermöglicht mittels kundenspezifischen Protokolls den Fühler anzusprechen. Die Funktion ist allerdings limitiert auf das Auslesen der Messdaten. Das Protokoll funktioniert auch in einem RS-485-Netzwerk
- **I2C:** dieses Protokoll ist limitiert auf eine Einweg-Kommunikation und funktioniert nicht in einem RS-485-Netzwerk. Dabei sendet der Fühler automatisch die Messdaten im Zyklus des Messintervalls.

Für die Varianten RO-ASCII und Kundenspezifisch gibt es die Möglichkeit, dass der Fühler automatisch die Messwerte verschickt (im Messintervall). In diesem Fall muss das Gegengärt ständig auf Empfang geschaltet sein.

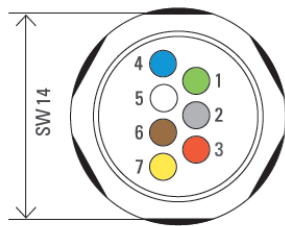
Details sind hier beschrieben: **E-M-AC3000-CP**

3.7 Stecker

Alle HC2A-Fühler verwenden den gleichen Stecker (männlich).

Anschlussdiagramm (7-Pinstecker, männlich – Ansicht: Fühlerseite)

Elektrische Anschlüsse:



- 1 ● V+
- 2 ● GND (Digital und Versorgung)
- 3 ● RXD (UART)
- 4 ● TXD (UART)
- 5 ○ Analogsignal Feuchte
(0...100 %rF = 0...1 V)
- 6 ● Analogsignal °C
(-40...60 °C = 0...1 V)
- 7 ● AGND (analog ground)

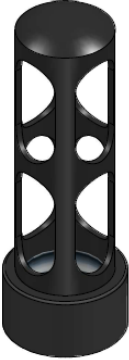
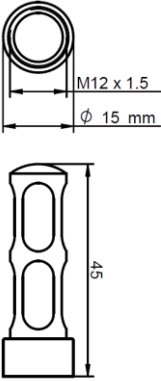
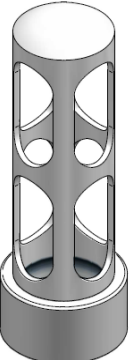
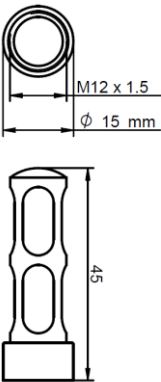
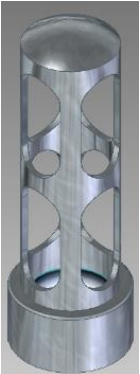
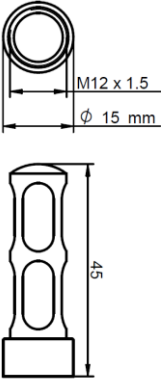
3.8 Fühler und Filter Matrix

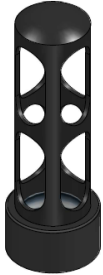




	Temp. Einsatzbereich		Fühler																
			-50...100°C								-40...85°C		-100...200°C						
			HCZA-S	HCZA-S3	HCZA-S3A	HCZA-SH	HCZA-S3H	HCZA-S-HH	HCZA-S3-HH	HCZA-SM	HCZA-SM-HH	XD83 A-S3 X	XD83 A-S3 X-I	HCZA-ICxxx	HCZA-ICxxx-A	HCZA-ICxxx-I	HCZA-IMxxx-M	HCZA-IExxx	
Filterträger	-50...100°C	SPA-PCB				X								X					
		SPA-PCW				X								X					
	-100...200°C	SPA-SS				X				X			X			X			
Filter&Träger	-50...100°C	SPA-PCB-PE				X								X					
		SPA-PCB-PTFE				X								X					
		SPA-PCB-WM				X								X					
		SPA-PCW-PE				X								X					
		SPA-PCW-PTFE				X								X					
		SPA-PCW-WM				X								X					
		SPA-SS-PE				X				X				X					
	SPA-PE				X				X				X						
	-100...200°C	SPA-SS-PTFE				X				X				X			X		
		SPA-SS-WM				X				X				X			X		
		SPA-SSS				X				X				X			X		
SPA-WM					X				X				X			X			
SPA-PTFE					X				X				X			X			

Achtung! Der Einsatzbereich richtet sich nach dem Bauteil mit dem eingeschränktesten Temperaturbereich.

3.9 Sensorschutz (Filter)

Die meisten Fühler werden mit einem Filter ausgeliefert. Als Zubehör stehen zudem folgende Filter und Filterträger zur Verfügung:

Filterträger				
Bestellcode	Bild	Zeichnung	Material	Temperaturbereich
SPA-PCB			Polykarbonat, schwarz	-50...100 °C (-58...212 °F)
SPA-PCW			Polykarbonat, weiss	-50...100 °C (-58...212 °F)
SPA-SS			Edelstahl, 1.4301	-100...200 °C (-148...392 °F)

Filter					
	Nur Träger	Drahtfilter	PE Filter	PTFE Filter	Edelstahl
Filter					
Material	PC / 1.4301	1.4401	Polyethylen	PTFE	1.4404
Porengrösse	-	10 µm	40-50 µm	10 µm	25 µm
Temperaturbereich	-50...100 °C	-100...200 °C	-50...100 °C	-100...200 °C	-100...200 °C
Ansprechzeit %rF²	12 s	12 s	15 s	18 s	15 s
Ansprechzeit °C³	80 s	180 s	180 s	170 s	-
Ansprechzeit °C⁴	120 s	190 s	210 s	210 s	200 s
Wasserdicht (eintauchen 50 mm)	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
Max. Windgeschwindigkeit	5 m/s	50 m/s	50 m/s	50 m/s	70 m/s
Geeignet für Feinstaub	Nein	Nein	>10 µm	Ja	Nein
General information	Schnelle Ansprechzeit	Hochtemperatur, schnelle Ansprechzeit, schnelles Abtrocknen, mechanisch robust	Standard-Filter	Hohe chemische beständigkeit, Feinstaub, Hochtemperatur	Hohe Windgeschwindigkeit, abrasive Umgebung, hoher mechanischer Schutz
Application	Sterilisation, H ₂ O ₂ , Handgeräte	Meteo, Landwirtschaft, Klimakammer, Lagerräume, Käsekeller	HVAC, Büro, Lagerräume, Labor, Reinräume	Reinräume, Medizin, Spritzkammer, Mehlherstellung	HVAC mit hoher Windgeschwindigkeit, Industrieanwendungen

² T63: 100 %rF → 30 %rF

³ PC-Träger: 70 °C → 23 °C

⁴ Edelstahl-Träger: 70 °C → 23 °C

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

4 Benutzereinstellungen

Der Fühler wird mit der Werkskonfiguration ausgeliefert, wie in Abschnitt 4.2 beschreiben. Der Benutzer kann diese frei verändern. Der Fühler stellt zudem diverse Funktionen zur Verfügung, die hier kurz beschrieben sind.

4.1 Funktionsübersicht

Kalibration / Datenaufzeichnung	
AirChip3000 Funktionen	Beschreibung
▶ Feuchte- / Temperatur-Justierung	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1-Punkt- oder Mehrpunkt Feuchte-Justierung / -Kalibrierung ○ 1-Punkt- oder 2-Punkt Temperatur-Justierung / -Kalibrierung ○ Ausgeben der letzten Kalibrierung / Justierung, mit Datum ○ Erstellen eines Kalibration- / Justier-Protokolls
▶ Datenaufzeichnung	<p>Die Datenaufzeichnung speichert die letzten 2000 Messpunkte (%rF/°C) des Fühlers. Die Funktion unterscheidet sich zu den Datenloggern, da sie keinen Zeitstempel den Messpunkten zuordnet. Dadurch ist die Verwendung der Daten sehr eingeschränkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Starten / Stoppen der Aufzeichnung. Das Starten der Aufzeichnung löscht die bereits gespeicherten Messpunkte. ○ Modus und Intervall sind einstellbar. ○ Bei Stromunterbruch wird die Aufzeichnung ausgesetzt, aber nicht beendet. Sobald die Stromversorgung wieder eingeschaltet ist, wird die Aufzeichnung fortgesetzt. ○ Mit der HW4-/ HW5-Software können die aufgezeichneten Daten ausgelesen und mit einem Zeitstempel versehen werden.

Validierung der Messschleife	
AirChip3000 Funktionen	Beschreibung
▶ Simulator-Modus	Wird benutzt, um Festwerte auszugeben für Feuchtigkeit, Temperatur und Taupunkt. Der Ausgabewert kann konfiguriert werden.

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

Schützen der Einstellungen	
AirChip3000 Funktionen	Beschreibung
▶ Gerät-Schreibschutz	Schützt die Einstellungen des Gerätes mit einem Passwort, um nicht autorisierten Zugriff zu unterbinden.

PROCESS PROTECTION / PROTECTION OF OTHER DEVICES	
AirChip3000 Funktionen	Beschreibung
▶ Messwert-Alarm	Der Fühler gibt auf der digitalen Schnittstelle einen Alarm aus, wenn die Grenzwerte (unterer / oberer Grenzwert) überschritten werden.

4.2 Werkseinstellungen

Konfigurierbare Einstellungen	Werkseinstellung
Einheitensystem (Metrisch / Englisch)	Metrisch
Psychrometrische Berechnung	Keine
Ausgang 1: Skalierung und Einheit	Feuchte: 0...100%rF
Ausgang 2: Skalierung und Einheit	Temperatur: -40...60 °C
Kommunikationsprotokoll	RO-ASCII
RS-485 Adresse	0
Gerätename	HC2A

Funktionen	Werkseinstellung
Feuchte- / Temperatur Justierung	Justiert ab Werk.
Schreibschutz Geräteeinstellungen	Deaktiviert
Alarm bei Grenzwertüberschreitung	Deaktiviert
Datenaufzeichnung	Deaktiviert
Simulator-Modus	Deaktiviert

Eine detaillierte Beschreibung aller Airchip3000- und Fühler-Funktionen finden Sie im Manual **E-T-AC3000-DF-V1**. Die Beschreibung der entsprechenden HW4-Funktionen finden sie in den folgenden Dokumenten:

- **E-M-HW4v3-Main**
- **E-M-HW4v3-F2-001**
- **E-M-HW4v3-DR-001**

- E-M-HW4v3-A2-001
- E-M-AC3000-CP

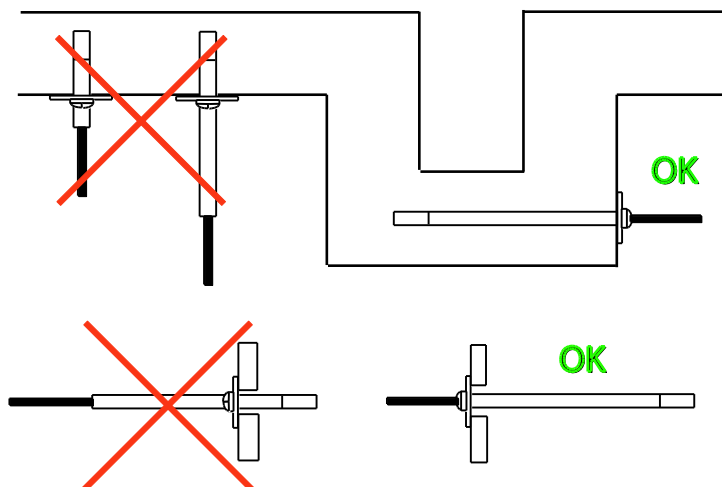
Die Beschreibung der entsprechenden HW5-Funktionen finden sie in den folgenden Dokumenten:

- Online manual HW5: [Online manual HW5](#)

5 Mechanische Installation

Für beste Messresultate sind folgende Punkte zu beachten:

- Installieren sie den Fühler an einem repräsentativen Ort für den zu überwachenden Prozess. Vermeiden sie folgendes:
 - Fühler nahe einem Heiz- oder Kühlelement, nahe an einer Wand, direkte Sonneneinstrahlung, etc.
 - Fühler nahe an einem Dampf-Einlass, Luftbefeuchter oder atmosphärischem Niederschlag.
 - Druckschwankungen zum Beispiel in Druckluftsystemen
- Der Fühler darf nicht über einem Heizelement installiert werden.
- Wenn möglich ein hoher Luftstrom, schneller 1 m/s.
- Bei einer Installation durch eine Wand hindurch beachten Sie, dass der Fühler soweit wie möglich in die zu messende Umgebung eingetaucht wird.



Beachten Sie, dass bei der Installation sich kein Kondenswasser am oder im Fühler ansammeln kann und einen Kurzschluss an den Sensoranschlüssen verursacht. Der Fühler soll bei der Installation mit der Sensorik nach unten montiert werden. So kann die Abwärme der Elektronik nach oben entweichen. Falls nicht möglich, ist auch eine horizontale Montage geeignet.

Montagezubehör finden sie im Zubehör-Manual: **E-M-HC2-accessories**

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

6 Elektrische Installation

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeinen Sicherheitshinweise für die Elektro-Verkabelung.

6.1 Allgemeine Information

Schwere Maschinen und Messinstrumente sollten zur Stromversorgung nicht die gleichen elektrischen Leitungen verwenden. Lässt sich dies nicht vermeiden, sind Störschutzfilter und Überspannungsschutzeinrichtungen einzusetzen, wie sie in den meisten USV-Geräten integriert sind.

6.2 Signalkabel-Information

Die folgenden Anmerkungen sind aus der Europäischen Norm EN 50170 für die Übertragung von Signalen durch Kupferleiter abgeleitet. Ein Hinweis zur Montageplanung: Bei der Festlegung des Standorts von Maschinen und Ausrüstungen sind die in der EN 50170 vorgegebenen Richtlinien unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse zu beachten.

Wann immer mit einem hohen elektromagnetischen Störpegel zu rechnen ist, sollten sowohl die Geräte als auch die Signalkabel möglichst weit entfernt von den Störquellen angeordnet werden.

Im Allgemeinen sind Signalkabel in Bündeln oder Kanälen / Rohren separat von anderen Kabeln zu verlegen (siehe nachfolgende Tabelle):

<ul style="list-style-type: none"> • Bus-Signale wie z.B. RS-485 • Datensignale für PCs, Drucker usw. • Geschirmte Analogeingänge • Ungeschirmte Gleichspannung (<=60V) • Geschirmte Prozesssignale (<=25 V) • Ungeschirmte Wechselspannung (<=25V) • Koaxialkabel für CRT-Monitore 	in gemeinsamen Bündeln oder Kanälen / Rohren
<ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannung von 60 V bis 400 V (ungeschirmt) • Wechselspannung von 25 V bis 400 V (ungeschirmt) 	in separaten Bündeln oder Kanälen / Rohren, ohne Mindestabstand
<ul style="list-style-type: none"> • Gleich- und Wechselspannung >400 V (ungeschirmt) • Telefonleitungen • Leitungen in EX-Bereiche 	in separaten Bündeln oder Kanälen / Rohren, ohne Mindestabstand

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

6.3 Analoge Verdrahtung

Wenn möglich sind geschirmte Kabel zu verwenden für die analoge Signalübertragung. Die maximale Kabellänge wird durch den maximal zulässigen Messfehler (definiert durch Systemanforderung des Kunden) bestimmt. Diese kann wie folgt berechnet werden:

Fehler (V) = Kabelwiderstand x Signalstrom

6.4 Digitale Verdrahtung

Verwenden Sie die Verlängerungskabel von Rotronic. Diese lassen eine maximale Länge von 5m zu. Für längere Distanzen wird das Signal-Booster-Set AC3003 benötigt.

6.5 Masse-Anschluss

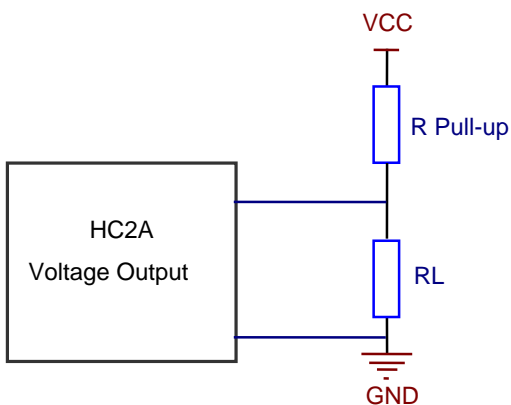
Für den Masse-Anschluss soll die Masse von analogen (AGND) und digitalen (GND) Signalen immer getrennt geführt werden, um Messfehler zu vermeiden.

7 Betrieb

Der Fühler ist kompatibel mit Datenloggern und Messumformern von Rotronic. Betriebsanweisungen zu diesen Geräten wie dem Zubehör finden Sie in den jeweiligen Bedienungsanleitungen.

7.1 Minimale Last für Analogausgänge

Für den Fall, dass das externe Gerät einen Pull-Up-Widerstand benötigt, sind je nach Konfiguration folgende Widerstandswerte notwendig.



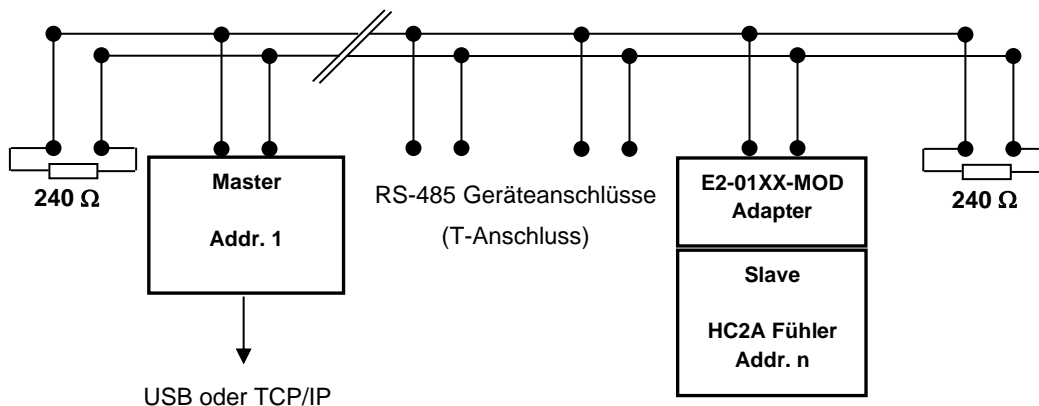
HC2A-Signal	VCC	R Pull-up	RL
0...1V	3.3V	≥250 kOhm	1 kOhm
0...1V	5.0V	≥400 kOhm	1 kOhm
0...1V	10.0V	≥1 MOhm	1 kOhm

7.2 Netzwerkinstallationen

Stand-Alone-Betrieb als digitaler Fühler (PC oder Netzwerk)

Für den Betrieb wird eine HW4 benötigt oder der Fühler muss direkt mit dem RO-ASCII-Protokoll angesprochen werden.

Beispiel eines RS-485-Netzwerks

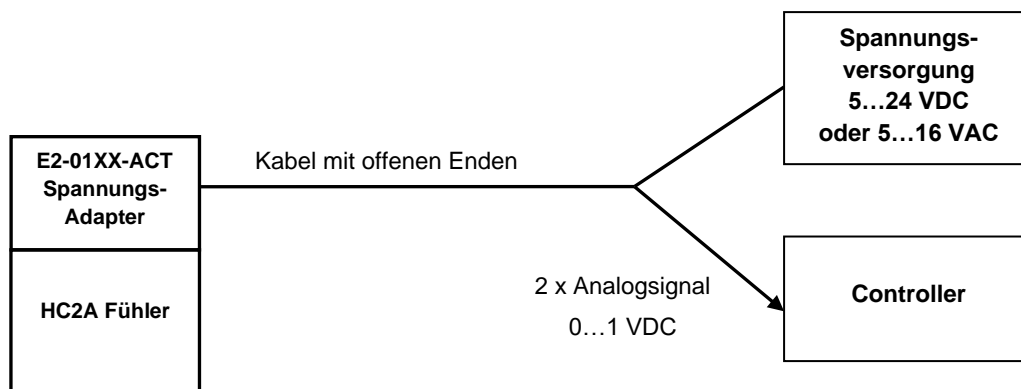


HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

Hinweis:

- Der Netzwerk-Master kann ein Transmitter (HF5) oder ein Netzwerkadapter (AC3010) sein.
- Bei der Verwendung eine E2-01XX-MOD Kabels kann die Stromversorgung über eine externe Spannungsquelle oder über das RS-485-Netzwerk direkt erfolgen

Beispiel einer analogen Verdrahtung:



7.3 Verwendung mit Handmessgeräten

Der häufigste Messfehler ist der Temperatur-Unterschied zwischen Umgebung dem Fühler. Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 %rF verursacht ein Temperatur-Messfehler von 1 °C bereits einen Messfehler von 3 %rF.

Es empfiehlt sich daher bei der Messung auf die Stabilität der Temperatur-Messung zu achten. Nach einer Angleichszeit wird diese stabil und garantiert so auch eine genaue Messung der Luftfeuchtigkeit.

Bei extremen Bedingungen nach der Sättigung kann es zu Kondensation am Sensor kommen, wenn dieser kühler ist als die Umgebung. Dies hat keine Auswirkungen auf die Alterung des Sensors, wenn Temperatur am Sensor innerhalb der erlaubten Fühlerspezifikation befindet. Der Sensor muss aber völlig austrocknen, bevor eine repräsentative Messung gemacht werden kann.

Stehende Luft ist ein sehr guter Isolator. Dies kann zu Temperaturunterschieden führen innerhalb der zu messenden Umgebung und somit zu einer ungenauen Messung. Eine gute Umströmung des Fühlers ist deshalb notwendig.

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

8 **Wartung**

8.1 **Filterreinigung**

Abhängig vom Einsatzbereich muss der Filter regelmässig auf Verschmutzung geprüft und allenfalls ersetzt werden.

8.2 **Regelmässige Kalibration**

Die Sensorik des HC2A hat eine hohe Langzeitstabilität und bedarf keiner zusätzlichen Kalibrierung ab Werk.

Die Langzeitstabilität ist besser als 1 %rF pro Jahr. Es empfiehlt sich je nach Einsatzgebiet den Fühler alle 6 bis 12 Monate zu kalibrieren. Eine Kalibrierung oder Justierung kann mit der HW4-/HW5-Software oder den Geräten der HC2-Generation (Handmessgeräte, Transmitter, Datenlogger) vorgenommen werden.

8.3 **Validation der Analogausgänge**

Wenn gefordert, können die Signalausgänge validiert werden. Dazu wird der Fühler in den Simulator-Modus gesetzt. Ist diese Funktion aktiviert, gibt der Fühler den eingestellten Festwert auf allen Ausgängen aus.

9 **Firmware-Update**

Firmware-Updates sind auf der ROTRONIC-Webseite als Download verfügbar. Mit dem Kabel AC3001 kann der HC2A-Fühler mit dem PC verbunden werden (siehe **E-M-HC2-accessories**). Ein Firmware-Update wird wie folgt durchgeführt:

- Verbinden Sie den HC2A-Fühler mit der HW4-/ HW5-Software.
- Kopieren Sie die Datei des Firmware-Updates auf Ihren lokalen PC.
- Starten Sie die HW4-/ HW5-Software. Diese erkennt den Fühler automatisch.
- Erweitern Sie den Geräte-Baum und wählen den Geräte-Manager an. Wählen Sie im Menu Tools > Firmware Update, um das Update durchzuführen. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Dokument: **E-M-HW4v3-F2-001 / Online manual HW5: [Online manual HW5](#)**

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

10 Technische Spezifikationen

Allgemein	
Gerätetyp	Feuchte-Temperatur-Fühler
Mechanische Konfiguration	Siehe Varianten
IP-Schutz	IP65

Spannungsversorgung / Anschluss	
Spannungsversorgung (VDD)	3.3...5 VDC $\pm 0\%$
Stromverbrauch	<4.5 mA
Maximaler Einschaltstrom	<50mA während 2 μ s
Minimaler Einschaltstrom	8 mA während 2ms und 5 mA während 2s
Maximaler Stromverbrauch während dem Betrieb	1 mA während maximal 2 μ s
Polaritätsschutz	Mechanischer Schutz

Feuchte-Messung	
Sensor	ROTRONIC HYGROMER® HT-1
Messbereich	0...100 %rF
Messgenauigkeit	± 0.8 %rF, bei 10...30 °C (HC2A-S(3)(A), HC2A-IC, HC2A-IM, HC2A-IE) ± 0.5 %rF, bei 10...30 °C / 10...90 %rF (HC2A-S(3)H)
Wiederholgenauigkeit	0.3 %rF
Langzeitstabilität	<1 %rF / Jahr
Sensor-Ansprechzeit	Typisch 10 Sek, für 63% von 35 zu 80 %rF Schritt (1m/Sek Windgeschwindigkeit am Sensor)

Feuchte-Messung	
Sensor	ROTRONIC HYGROMER® HM1-SK
Messbereich	0...100 %rF
Messgenauigkeit	± 0.8 %rF, bei 10...30 °C (HC2A-S3A)
Wiederholgenauigkeit	0.3 %rF
Langzeitstabilität	<1 %rF / Jahr
Sensor-Ansprechzeit	Typisch 10 Sek, für 63% von 35 zu 80 %rF Schritt (1m/Sek Windgeschwindigkeit am Sensor)

Temperatur-Messung	
Sensor	Pt100 RTD, IEC 751 1/3 Klasse B
Messbereich	-100...190 / 200 °C ⁵
Messgenauigkeit	±0.1 °C, bei 10...30 °C
Wiederholgenauigkeit	0.05 °C
Langzeitstabilität	<0.1 °C / Jahr
Sensor-Ansprechzeit	Typisch 4 Sek, für 63 % des Temperaturwechsels (1 m/sec Windgeschwindigkeit am Sensor)

Berechnete Parameter	
Psychrometrische Berechnungen	Tau- / Frostpunkt

Startzeit / Messintervall	
Startzeit	1.5 s (typisch)
Messintervall	1.0 s (typisch)

Analoge Ausgänge	
Ausgang 1	
Parameter - Werkseinstellung	Feuchtigkeit
Skalierung - Werkseinstellung	0...100 %rF
Ausgang 2	
Parameter - Werkseinstellung	Temperatur
Skalierung - Werkseinstellung	-40...60 °C
Ausgang 1 und Ausgang 2	
Signaltype	0...1 V
Benutzerskalierung	-999.99 ... 9999.99
Offset bei 0 V	+10 mV (Maximum)
Ripple	<1.2 mV/x 2µs
Kurzschlussicher	Ja
Innenwiderstand	<10 Ω
Minimale externe Last	1000 Ω
Abweichung gegenüber digitalem Ausgang	<±1 mV von 0.002 bis 1.0 V / + 2 mV von 0.0 bis 0.002 V

Digitale Schnittstelle

⁵ Die Spitzenbelastung bei 200 °C beträgt 100 h. Detaillierte Informationen zu Schadstoffbelastung finden Sie im Sensordatenblatt.

Typ	UART
Ausführung	Duplex
Werkseinstellung	Baudrate : 19200 Parität : Keine Datenbits: 8 Stopbits: 1 Flusskontrolle: Keine
Toleranz	3 %
Logikpegel	Logisch 0: $\leq 0.3V \cdot VDD$ Logisch 1: $\geq 0.8V \cdot VDD$
Maximale Kabellänge	5 m, ohne Signalverstärker AC3003

Allgemeine Spezifikationen

Gehäusematerial	Siehe Varianten
Material Rändelschraube	Edelstahl, DIN 1.4301
Filter-Material	Siehe Varianten
Abmessungen	Siehe Varianten
Gewicht	Siehe Varianten

Konformität

CE / EMV	EMV-Richtlinie: 20.04.2016: 2014/30/EU EN 61000-6-1: 2007, EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-3: 2007+A1:2011+AC:2012, EN 61000-6-4: 2007+A1:2011 Performancekriterium: www.rotronic.com
Löten	Bleifrei (RoHS-Richtlinie 2011/65/EU)
FDA / GAMP-Direktiven	Kompatibel

Akzeptierte Umgebungsbedingungen

Lagerung / Transport	-50...+100 °C / 0...100 %rF, nicht kondensierend
Einsatzbereich Elektronik	-50 ... +100 °C 0...100 %rF, nicht kondensierend
Temperaturgrenzwerte am Sensor	Siehe Varianten
Maximale Feuchtigkeit am Sensor	Der Sensor kann bis zu 90 °Cdp aushalten. Dies führt zu den folgenden Bedingungen: 100 %rF bis zu 90 °C (194 °F) 78 %rF bei 96 °C (204.8 °F) 34 %rF bei 120 °C (248 °F)

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

	17 %rF bei 142 °C (287.6 °F) Der Sensor HM1-SK kann bis zu 60 °Cdp aushalten.
Maximale Windgeschwindigkeit	50 m/s (gemäss Filterspezifikationen)
Kritische Gase	Siehe Datenblatt HT-1 Sensor

11 Zubehör

Sämtliches Zubehör zum HC2A-Fühler wie Verlängerungskabel, Adapter, Kalibration-Material, etc. finden sie im Manual **E-M-HC2-accessories**.

12 Weiterführende Dokumente

Dokumentname	Inhalt
E-M-HC2-accessories	Zubehör-Teile für Fühler und Transmitter
E-T-AC3000-DF-V1	AirChip3000-Beschreibung und allgemeine Funktionen
E-M-HW4v3-DIR	Liste der HW4-Manuals
E-M-HW4v3-Main	Allgemeine Instruktionen und Software-Funktionen
E-M-HW4v3-F2-001	HW4-Software-Manual: HC2A-Fühler Software-Funktionen, Gerätkonfiguration
E-M-HW4v3-A2-001	HW4-Software-Manual: Justierung von AirChip3000-Geräten
E-M-HW4v3-DR-001	HW4-Software-Manual: Datenaufzeichnung der AirChip3000-Geräte
E-M-AC3000-CP	AirChip3000 Kommunikationsprotokoll
E-M-CalBasics	Temperatur- und Feuchtejustierung Basiswissen im Umgang mit Rotronic Feuchtestandards
E-T-HumiDefs	Feuchte-Begriffsdefinition
Online Manual HW5	HW5-Software-Manual: HC2A-Fühler Software-Funktionen, Gerätkonfiguration

HygroClip2 ADVANCED	rotronic
D-M-HC2A-V1_7.docx	Bedienungsanleitung

13 Dokumentversion

Version	Datum	Bemerkungen
V1_0	August 2016	Erstversion
V1_1	November 2016	Wasserdichtheit genauer spezifiziert; Seite 22 Max. Windgeschwindigkeit angepasst (tech. Spez.)
V1_2	April 2017	Technische Zeichnungen HC2A-SM, Fühler & Filter Matrix Filter und Filterträger Spezifikationen überarbeitet Offset bei 0V = +10mV
V1_3	April 2017	Legende Legend adapted
V1_4	Juli 2018	HC2A-IC402/405/502/505/702/705 aus dem Manual entfernt
V1_5	Juli 2019	HC2A-IM102-M/302-M/305-M hinzugefügt HC2A-IC402-A/IC702-A hinzugefügt Filter überarbeitet
V1_6	Oktober 2020	HC2A-IE02-G/IE02-NPT hinzugefügt Filter überarbeitet
V1_7	Januar 2022	HC2A-S3A hinzugefügt Filter überarbeitet HW5 Software dokumentiert