

# + Datenblatt EE211

Feuchte- und Temperatursensor  
für kontinuierliche Hochfeuchte



# EE211

## Feuchte- und Temperatursensor für kontinuierliche Hochfeuchte

Der EE211 eignet sich zur präzisen, langzeitstabilen Messung der relativen Feuchte (rF) und Temperatur (T) in anspruchsvollen Klimaanwendungen. Der Messumformer verfügt über einen beheizten Feuchte- und einen austauschbaren Temperaturfühler für den Betrieb unter ständiger Hochfeuchte (>85 % rF) und Kondensationsbedingungen.

### Zuverlässigkeit

Für die hohe Messgenauigkeit, selbst unter besonders schwierigen und aggressiven Umgebungsbedingungen, sorgt die Kombination aus dem langzeitstabilen E+E Sensorelement mit einzigartigem E+E Sensor-Coating und versiegelter Elektronik.

Das IP65/NEMA 4X-Gehäuse minimiert die Installationskosten und bietet hervorragenden Schutz vor Verschmutzung und Kondensation.

### Vielseitigkeit

Alle gemessenen und berechneten Daten stehen an der Modbus RTU-Schnittstelle zur Verfügung. Zwei Messwerte können auf dem analogen Spannungs- oder Stromausgang (3-Draht) konfiguriert werden. Auf dem beleuchteten Display können bis zu drei Werte gleichzeitig angezeigt werden.

### Konfigurier- und Justierbar

Ein optionaler USB-Konfigurationsadapter und die kostenlose EE-PCS Software erleichtern die Einstellung des EE211, sowie die Justage der relativen Feuchte und Temperatur. Der Temperaturfühler lässt sich zudem separat in einem hochgenauen Trockenblock-Kalibrator kalibrieren.



EE211 mit beleuchtbarem Display



EE211 ohne Display

# Eigenschaften

## Außenliegende Montagelöcher

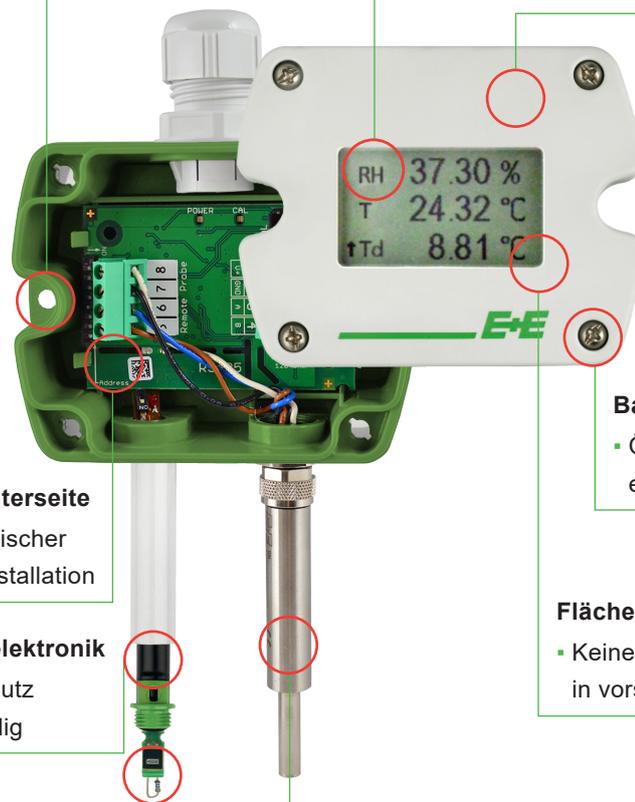
- Montage ohne Öffnen des Gehäuses
- Elektronik vor Bauschmutz geschützt
- Einfache und schnelle Montage

## Display

- Anzeige von bis zu 3 Messgrößen
- Hintergrundbeleuchtung

## Gehäuse

- IP65/NEMA 4X



## Elektronik auf der Platinenunterseite

- Optimaler Schutz vor mechanischer Beschädigung im Zuge der Installation

## Vergossene Messelektronik

- Mechanischer Schutz
- Betauungsbeständig

## Bajonettverschluss

- Öffnen / Schließen mit einer ¼ Umdrehung

## Flächenbündiges Display

- Keine Schmutzansammlung in vorstehenden Kanten

## E+E Feuchte-Sensorelement

- Geschützt durch E+E Sensor-Coating
- Geschützte Lötstellen
- Geprüft nach Automobilstandard AEC-Q200

## Separater T-Fühler EE07-M3HS2

- Intelligenter, austauschbarer T-Fühler
- Mit Verbindungskabel abgesetzt montierbar
- Kalibrierbar im Trockenblock-Kalibrator

## Beheizter Sensorkopf

- Präzise, langzeitstabile Messung unter permanenter Hochfeuchte und Kondensationsbedingungen

## Abnahmeprüfzeugnis

Gemäß DIN EN 10204-3.1

# Eigenschaften

## E+E Sensor-Coating

Das von E+E entwickelte Sensor-Coating ist eine Schutzschicht auf der aktiven Fläche des Sensorelements. Das Coating verlängert die Sensor-Lebensdauer und sorgt für exakte Messergebnisse in korrosiver Umgebung (Offshore-Anwendungen, Salze). Zusätzlich verbessert es die Langzeitstabilität der Sensoren in staubigen, schmutzigen und öligen Anwendungen indem es Streuimpedanzen verhindert, die durch Ablagerungen auf der aktiven Sensorfläche verursacht werden.



## Funktionsprinzip

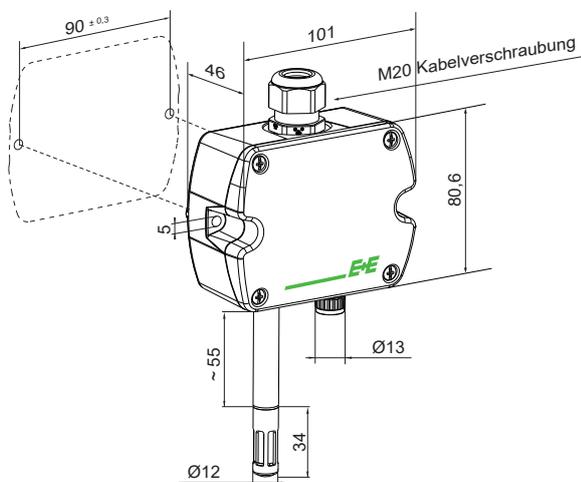
Der Feuchtefühler wird permanent beheizt, um negative Einflüsse dauerhafter Hochfeuchte und Kondensation, wie Korrosion, Hochfeuchtedrift oder Streuimpedanzen, auf die Sensorelemente zu vermeiden. Die Beheizung des Fühlers gewährleistet somit eine hervorragende Langzeitstabilität. Auf Basis der vom beheizten Fühler gemessenen Feuchte- und Temperaturwerte wird die Taupunkttemperatur ( $T_d$ ) berechnet. Der separate, austauschbare Temperaturfühler misst die Umgebungstemperatur ( $T$ ). Aus  $T_d$  und  $T$  berechnet der EE211 letztendlich die relative Luftfeuchtigkeit ( $rF$ ), sowie weitere Messgrößen wie absolute Feuchte, Mischungsverhältnis, Feuchtkugelttemperatur oder die spezifische Enthalpie.

Für Einzelheiten zum Funktionsprinzip siehe Bedienungsanleitung EE211 unter [www.epluse.com/ee211](http://www.epluse.com/ee211).

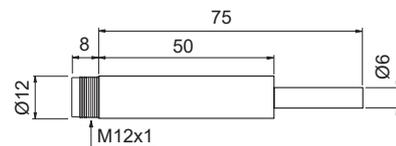
# Abmessungen

Werte in mm

## Basic device



## Temperature probe



# Technische Daten

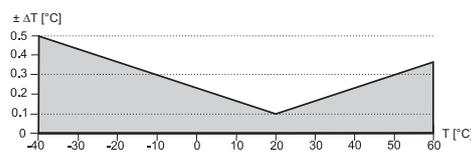
## Messgrößen

### Relative Feuchte (rF)

<b>Messbereich</b>	0...100 %rF
<b>Genauigkeit<sup>1)</sup></b> (inkl. Hysterese, Nichtlinearität und Wiederholgenauigkeit) <b>-5...+30 °C</b>	$\pm(1,3 + 0,007 \cdot MW) \%rF$ <span style="float: right;">MW = Messwert</span>

1) Rückführbar auf internationale Standards, verwaltet von NIST, PTB, BEV,...  
Die Toleranzangaben beinhalten die Unsicherheit der Werkskalibrierung mit einem Erweiterungsfaktor  $k=2$  (2-fache Standardabweichung).  
Die Berechnung der Toleranz erfolgte nach EA-4/02 unter Berücksichtigung des GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement).

### Temperatur (T)

<b>Genauigkeit</b>	 <p>The graph plots the temperature accuracy <math>\pm \Delta T</math> in degrees Celsius against the temperature <math>T</math> in degrees Celsius. The x-axis ranges from -40 to 60 with major ticks every 10 units. The y-axis ranges from 0 to 0.5 with major ticks every 0.1 units. The accuracy curve is a V-shape, starting at approximately 0.45 at -40°C, reaching a minimum of about 0.1 at 20°C, and rising back to approximately 0.35 at 60°C.</p>
--------------------	--

## Ausgänge

### Analog

<b>rF + T</b> (rF: 0...100 %; T: siehe Bestellinformation)	0 - 5 V / 0 - 10 V 0 - 20 mA / 4 - 20 mA (3-Draht)	-1 < $I_L$ < 1 mA $R_L \leq 500 \Omega$	$I_L$ = Laststrom $R_L$ = Lastwiderstand
---	---	--	---

### Digital

<b>Digitale Schnittstelle</b>	RS485 (EE211 = 1 Unit Load)
<b>Protokoll</b> <b>Werkseinstellungen</b> <b>Unterstützte Baudraten</b> <b>Datentypen für Messwerte</b>	Modbus RTU 9600 Baud, Parity Even, 1 Stopbit, Modbus-Adresse 239 9600, 19200, und 38400 FLOAT32 und INT16

# Technische Daten

## Allgemein

<b>Versorgungsspannung</b> Schutzklasse III  USA & Kanada: Class 2 Versorgung nötig, max. Versorgungsspannung 30 V DC	15 - 35 V DC oder 24 V AC $\pm 20$ %				
<b>Stromverbrauch</b> bei 24 V		<b>DC</b>		<b>AC</b>	
		Ohne Display	Mit Display	Ohne Display	Mit Display
	<b>Spannungsausgang</b>	max. 13 mA	max. 19 mA	max. 38 mA <sub>eff</sub>	max. 49 mA <sub>eff</sub>
	<b>Stromausgang</b>	max. 34 mA	max. 40 mA	typ. 75 mA <sub>eff</sub>	typ. 85 mA <sub>eff</sub>
	<b>Digitale Schnittstelle</b>	typ. 8 mA	typ. 17 mA	typ. 23 mA <sub>eff</sub>	typ. 40 mA <sub>eff</sub>
<b>Elektrischer Anschluss</b>	Schraubklemmen max. 1,5 mm <sup>2</sup>				
<b>Kabelverschraubung</b>	M20x1,5				
<b>Display</b>	1, 2 or 3 Zeilen, konfigurierbar, mit Hintergrundbeleuchtung				
<b>Temperaturbereich</b>		<b>Ohne Display</b>		<b>Mit Display</b>	
	<b>Betrieb</b>	-40...+60 °C		-20...+50 °C	
	<b>Lagerung</b>	-40...+60 °C		-20...+60 °C	
<b>T-Fühler</b>	<b>Material</b>	Edelstahl 1.4571			
<b>Gehäuse</b>	<b>Material</b> <b>Schutzart</b>	PC (Polycarbonat), UL94 V-0 (mit Display UL94 HB) zugelassen IP65/NEMA 4X			
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	EN 61326-1 FCC Part15 Class B	EN 61326-2-3 ICES-003 Class B	Industrieumgebung		
<b>Konformität</b>	 				

# Bestellinformation

	Merkmale	Beschreibung	Code	
Hardware-Konfiguration	Modell	rF + T	EE211- M1	
	Analogausgang	0 - 5 V	A2	
		0 - 10 V	A3	
		0 - 20 mA (3-Draht)	A5	
		4 - 20 mA (3-Draht)	A6	
	Digitale Schnittstelle <sup>1)</sup>	RS485		J3
Display <sup>2)</sup>	Ohne Display	Kein Code		
	Display mit Hintergrundbeleuchtung	D2		
T-Fühler	Metall EE07-M3HS2	AM7		
Software Setup Ausgänge	Ausgang 1 Messgröße	Relative Feuchte rF [%]	Kein Code	
		Andere Messgrößen (xx siehe Messgrößen Code unten)	MAxx	
	Ausgang 1 Skalierung unten	0	Kein Code	
		Wert	SALWert	
	Ausgang 1 Skalierung oben	100	Kein Code	
		Wert	SAHWert	
	Ausgang 2 Messgröße	Temperatur T [°C]	Kein Code	
		Temperatur T [°F]	MB2	
		Andere Messgrößen (xx siehe Messgrößen Code unten)	MBxx	
	Ausgang 2 Skalierung unten	-40	Kein Code	
Wert		SBLWert		
Ausgang 2 Skalierung oben	60	Kein Code		
	Wert	SBHWert		
Einheiten	Metrisch (SI)		Kein Code	
	Nicht metrisch (US/GB)		U2	

1) Werkseinstellung: Baudrate 9600, Parity Even, 1 Stopbit. Weitere Werkseinstellungen auf Anfrage. Auswahl Baudraten: 9600/19200/38400. Modbus Map und Kommunikationseinstellungen: siehe Bedienungsanleitung und Modbus Application Note auf [www.epluse.com/ee211](http://www.epluse.com/ee211).

2) Werkseinstellung: Für Versionen mit Analogausgang zeigt das Display, die für Ausgang 1 und Ausgang 2 gewählten Messwerte. Für Versionen mit digitaler Schnittstelle zeigt das Display rF und T.

## Messgrößen Code

### Für Ausgang 1 und 2 im Bestellcode

Messgröße	Einheit	Code	
		MAxx / MBxx	
Taupunkt	Td	°C	52
		°F	53
Frostpunkt	Tf	°C	65
		°F	66
Mischungsverhältnis	r	g/kg	60
		gr/lb	61
Absolute Feuchte	dv	g/m <sup>3</sup>	56
		gr/ft <sup>3</sup>	57
Feuchtkugeltemperatur	Tw	°C	54
		°F	55
Wasserdampfpartialdruck	e	mbar	50
		psi	51
Spezifische Enthalpie	h	kJ/kg	62
		BTU/lb	64

# Bestellbeispiele

## EE211-M1A6AM7MB60SBL100SBH300

Merkmal	Code	Beschreibung
Modell	M1	rF + T
Ausgang	A6	4 - 20 mA
Display	Kein Code	Ohne Display
T-Fühler	AM7	Metall EE07-M3HS2
Ausgang 1 Messgröße	Kein Code	Relative Feuchte rF (%)
Ausgang 1 Skalierung unten	Kein Code	0
Ausgang 1 Skalierung oben	Kein Code	100
Ausgang 2 Messgröße	MB60	Mischungsverhältnis r (g/kg)
Ausgang 2 Skalierung unten	SBL100	100
Ausgang 2 Skalierung oben	SBH300	300

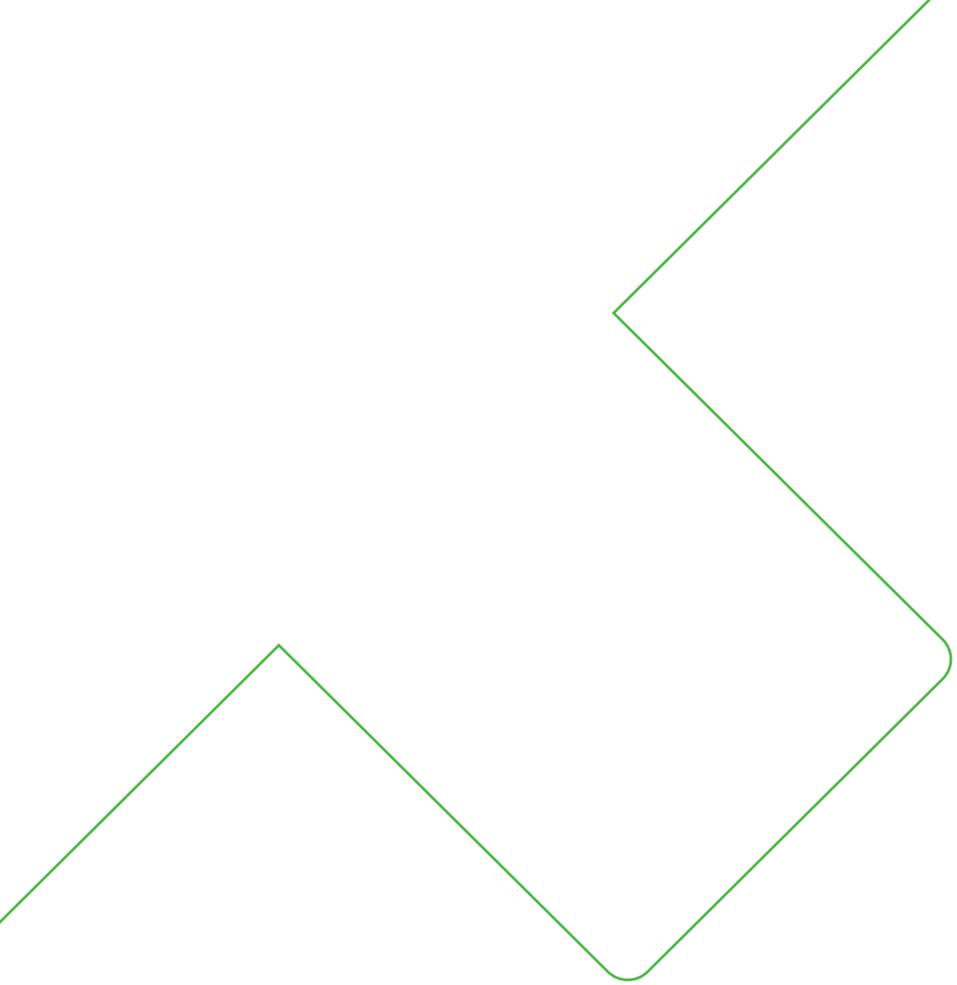
## EE211-M1J3D2AM7U2

Merkmal	Code	Beschreibung
Modell	M1	rF + T
Digitale Schnittstelle	J3	RS485
Display	D2	Display mit Hintergrundbeleuchtung
T-Fühler	AM7	Metall EE07-M3HS2
Einheit	U2	Nicht metrisch (US/GB)

# Zubehör / Ersatzteile

Für weitere Informationen siehe Datenblatt [Zubehör](#).

Zubehör	Code
E+E Produktkonfigurationssoftware (Kostenloser Download: <a href="http://www.epluse.com/configurator">www.epluse.com/configurator</a> )	EE-PCS
Netzteil	V03
Schutzkappe für 12 mm Fühler	HA010783
USB Konfigurationsadapter	HA011066
Kabel für T-Fühler (M12x1-Buchse, M12x1-Stecker)	2 m HA010801 5 m HA010802 10 m HA010803



Company Headquarters &  
Production Site

**E+E Elektronik Ges.m.b.H.**  
Langwiesen 7  
4209 Engerwitzdorf | Austria  
T +43 7235 605-0  
F +43 7235 605-8  
info@epluse.com  
www.epluse.com

Subsidiaries

**E+E Sensor Technology (Shanghai) Co., Ltd.**  
T +86 21 6117 6129  
info@epluse.cn

**E+E Elektronik France SARL**  
T +33 4 74 72 35 82  
info.fr@epluse.com

**E+E Elektronik Deutschland GmbH**  
T +49 6171 69411-0  
info.de@epluse.com

**E+E Elektronik India Private Limited**  
T +91 990 440 5400  
info.in@epluse.com

**E+E Elektronik Italia S.R.L.**  
T +39 02 2707 86 36  
info.it@epluse.com

**E+E Korea Co., Ltd.**  
T +82 31 732 6050  
info.kr@epluse.com

**E+E Elektronik Corporation**  
T +1 847 490 0520  
info.us@epluse.com

Version v1.5 | 09-2022  
Änderungen vorbehalten



—  
your partner  
in sensor  
technology.

[www.epluse.com](http://www.epluse.com)