www.ahlborn.com

Bedienungsanleitung

Digitale ALMEMO® D7-Fühler

Messstecker ±64mV, ±250mV, ±2V, ±20V, ±60V, 20mA ZED700/1/2-FS(2)
Pt100-Stecker ZPD70x-FS
Pt100-Stecker ZPD700-FS2
Pt100-Stecker ZPD730-FS
Potentiometerstecker ZWD700-FS
Brückenstecker ZKD700-FS
Zug- und Druckkraftsensor FK0xx+ZKD712-FS
Präzisions-Druckaufnehmer FD8214xx+ZDD714-AK
Druckaufnehmer FD0602Lxx+ZDD702-AKL
Leitfähigkeitssensor FYD741-LF
Meteo-Multigeber FMD760/770
GPS-Aufnehmer FGD701
Thermoelement-Stecker ZTD700-FS
Pt1000-Stecker ZPD710-FS
PH- und Redox Stecker ZYD7x0-AKD7
UVE Sensor FLD7x3-UVE

V7

Deutsch
V3.1
30.01.2023

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 2
2. Digitale ALMEMO® D7-Messfühler 5
3. Betrieb als Fühler an ALMEMO® V7-Messgeräten 5
3.1. Luftdruckmessung und -kompensation 6
3.2. Messwertkorrektur 6
3.3. Sensormenü 6
3.4. Konfiguration am PC über USB-Adapterkabel 6
4. D7-UI-Stecker ZED700-FS(2), ZED701-FS, ZED702-FS(2) 8
4.1. Messbereiche bei Auslieferung 8
4.2. Anschlussbelegung 9
4.3. Konfiguration über das Sensor-Menü 9
4.4. Technische Daten 9
5. D7-Pt100-Stecker ZPD70x-FS 10
5.1. Messbereiche bei Auslieferung 10
5.2. Anschlussbelegung 10
5.3. Technische Daten 10
6. D7-Doppel-Pt100-Stecker ZPD700-FS2 11
6.1. Messbereiche bei Auslieferung 11
6.2. Technische Daten 11
7. D7-Präzisions-Pt100-Stecker ZPD730-FS 12
7.1. Messbereiche bei Auslieferung 12
7.2. Anschlussbelegung 12
7.3. Technische Daten 12
8. D7-Potentiometerstecker ZWD700-FS 13
8.1. Messbereiche bei Auslieferung 13
8.2. Anschlussbelegung 13
8.3. Technische Daten 13
9. D7-Brückenstecker ZKD700-FS 14
9.1. Messbereiche bei Auslieferung 14
9.2. Konfiguration über das Sensor-Menü 14
9.3. Sensorabgleich und Skalierung 15

9.4. Anschlussbelegung 15
9.5. Technische Daten 15
10. D7-Zug- und Druckkraftsensor FK0xx 16
10.1. Messbereiche bei Auslieferung 16
10.2. Konfiguration über das Sensor-Menü 16
10.3. Sensorfunktionen 17
10.4. Technische Daten ZKD712-FS 17
11. D7-Drucksensoren FD0602Lxx 18
11.1. Technische Daten ZDD702AKLxx 18
11.2. D7-Drucksensoren FD8214xx 18
11.3. Technische Daten ZDD714AKxx 18
12. D7-Leitfähigkeitssensor FYD741LF 19
12.1. Grundlagen 19
12.2. Messprinzip 20
12.3. Messbereiche 20
12.4. Konfiguration über das Sensormenü 20
12.4.1. Konfigurierbare Messbereiche 21
12.4.2. Zellkonstante 21
12.4.3. Sollwert 21
12.4.4. Temperaturkompensation 21
12.5. Wartung und Pflege 22
12.6. Technische Daten 24
13. D7-Meteo-Multigeber FMD760/770 26
13.1. Sicherheitshinweise 26
13.2. Bestimmungsgemäße Verwendung 26
13.3. Fehlerhafte Verwendung 26
13.4. Einführung 26
13.5. Übersicht Intelligente Wettersensorik 27
13.6. Inbetriebnahme 28
13.7. Messbereiche bei Auslieferung 28
13.8. Konfiguration über das Sensor-Menü 29

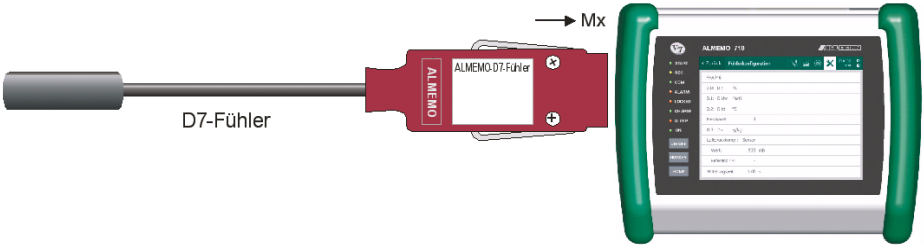
13.9. Sensorfunktionen 30
13.10. Einschränkungen im Betrieb ohne externe Versorgung 30
13.11. Betriebsarten der Geräteheizung 30
13.12. Betriebsarten des Lüfters 31
13.13. Energiesparmodus 1 31
13.14. Technische Daten 32
14. D7-GPS-Positionssensor FGD701 34
14.1. Messbereiche bei Auslieferung 34
14.2. Konfiguration über das Sensor-Menü 34
14.2.1. Konfigurierbare Messbereiche 35
14.3. Technische Daten 35
15. D7-Thermoelement-Stecker ZTD700-FS 36
15.1. Messbereiche bei Auslieferung 36
15.2. Anschlussbelegung 36
15.3. Technische Daten 37
16. D7-Pt1000-Stecker ZPD710-FS 38
16.1. Messbereiche bei Auslieferung 38
16.2. Anschlussbelegung 38
16.3. Technische Daten 38
17. D7 PH- und Redox Stecker ZYD7x0-AK 39
17.1. Messbereiche bei Auslieferung 39
17.2. Konfiguration über das Sensor-Menü 39
17.3. Konfigurierbare Messbereiche 40
17.4. Technische Daten 40
18. D7 UVE Sensor FLD7 x3-UVE 41
18.1. Konfigurierbare Messbereiche 41
18.2. Beschreibung der Messbereiche 41
18.3. Konfiguration über das Sensor-Menü 42
18.4. Technische Daten 43

2. Digitale ALMEMO® D7-Messfühler

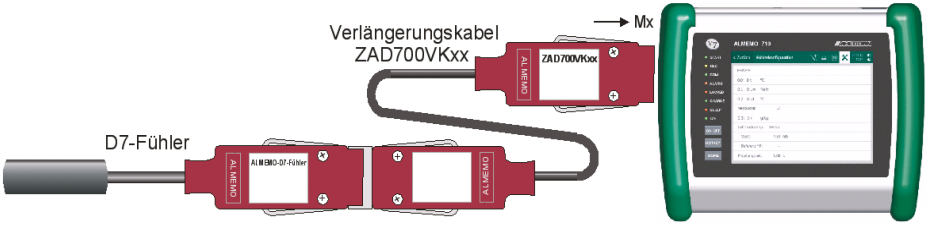
Die neuesten digitalen ALMEMO® D7-Fühler sind angetreten, um alle Grenzen der bisherigen Fühler zu überwinden, bezüglich Messgrößen, Geschwindigkeit, Messwertumfang, Kanalzahl pro Fühler. Dabei ist eine effiziente Messung schneller und langsamer Fühler mit beliebigem Messwertumfang gleichzeitig möglich. Neue Messfunktionen und Bereiche, die von den ALMEMO® Geräten selbst nicht unterstützt werden, können über ein im Fühler gespeichertes Menü konfiguriert und genutzt werden. Dies macht das neue ALMEMO® D7-System unvergleichlich flexibel und zukunftsfähig. Die Kommunikation von Fühler zu Messgerät erfolgt generell über eine serielle Schnittstelle. Damit lassen sich die D7-Fühler nur noch auf neue ALMEMO® V7-Geräte aufstecken. Für bis zu 4 Primärkanäle ist eine gleitende Mittelwertbildung intern konfigurierbar.

3. Betrieb als Fühler an ALMEMO® V7-Messgeräten

ALMEMO® D7-Fühler liefern ihre endgültigen digitalen Messwerte von 1 bis 10 Messkanälen quasigleichzeitig über die serielle Schnittstelle an das ALMEMO® V7-Gerät, die dort nur noch gespeichert oder ausgegeben werden. Funktionskanäle sind nur vom Gerät programmier- und nutzbar. Soll ein Messkanal nicht angezeigt werden, kann der Messbereich wie üblich über das ALMEMO® Gerät ausgeschaltet, bzw. deaktiviert und auch wieder aktiviert werden. Die Versorgung des Fühlers erfolgt über das Messgerät.



Verlängerung



Zur Verlängerung der Fühler am Gerät dienen die Verlängerungskabel ZAD700-VKxx, bei denen die Messwerte und die Steckerprogrammierung seriell störsicher über RS422-Treiber übertragen werden. Zur galv. Trennung gibt es zusätzlich ein kleines Adapterkabel ZAD700-GT.

3.1. Luftdruckmessung und -kompensation

Einige Messgrößen, die in der Messbereichsliste ´mit LK´ gekennzeichnet sind, hängen vom Luftdruck ab, d.h. ohne dessen Berücksichtigung entstehen u.U. beachtliche Messfehler. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, werden diese D6-Fühler serienmäßig mit einem Luftdrucksensor ausgerüstet, der automatisch immer zur Luftdruckkompensation (LK) dient, sogar wenn der Kanal nicht aktiviert ist. Standardmäßig ist der Luftdruck als Klimagröße programmiert und lässt sich so als Referenzfunktion konfigurieren (s.6.3.6), sodass der Messwert auch zur Kompensation anderer Fühler verwendet werden kann.

3.2. Messwertkorrektur

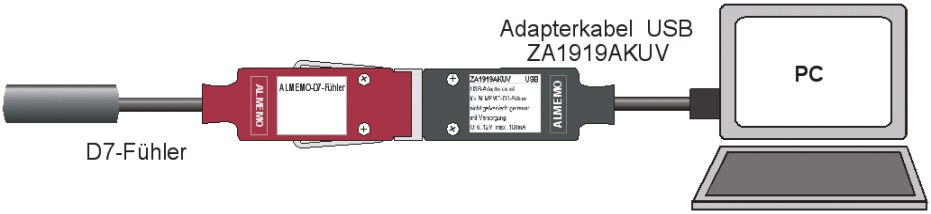
Für die Primärmesskanäle können Abgleichwerte oder eine Mehrpunktjustage im D7-Fühler abgelegt werden (ab Werk oder über V7-Messgerät mit Option KL). Korrekturwerte (Nullpunkt, Steigung, Basis, Faktor) werden bereits im Fühler verarbeitet.

3.3. Sensormenü

Um die Zukunftsfähigkeit des neuen ALMEMO® V7-Messystems auf lange Jahre ohne Änderung des Messgerätes zu erhalten, ist in jedem D7-Fühler ein individuelles Sensormenü gespeichert, das über die serielle Schnittstelle heruntergeladen werden kann. So ist es möglich, Messbereiche, Mittelungszeit zur Messwertdämpfung oder andere spezifische Fühlerfunktionen zu konfigurieren. Als Bediengerät kann ein neues ALMEMO® V7-Messgerät oder auch ein PC dienen.

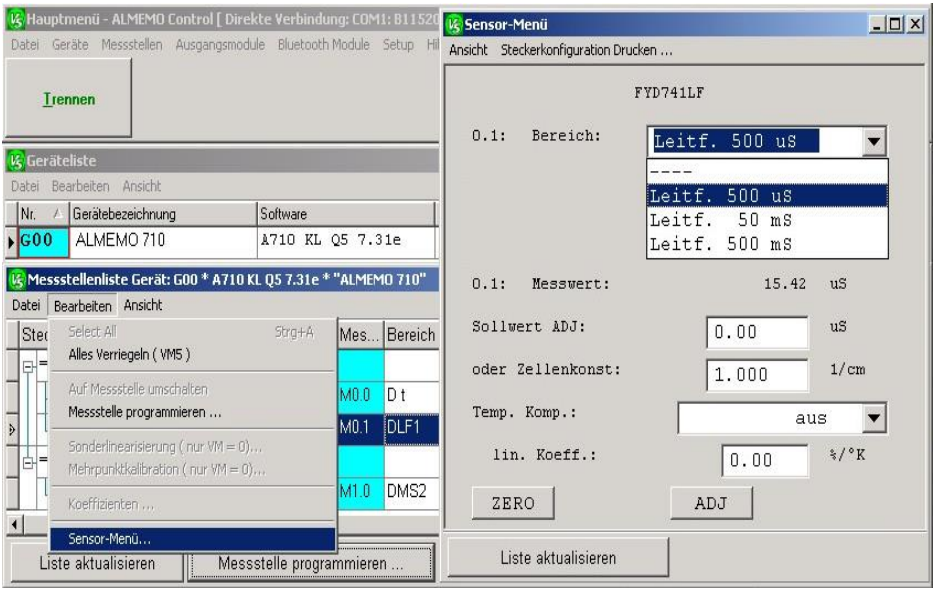
3.4. Konfiguration am PC über USB-Adapterkabel

An den PC wird der ALMEMO® D7-Fühler mit dem USB-Kupplungs-Adapterkabel ZA1919-AKUV mit einer Baudrate von 115.2 kBd direkt angeschlossen. Ein Microcontroller im Adapterkabel stellt automatisch die nötige Spannungsversorgung sowie Baudrate und Geräteadresse des Fühlers ein.



Zur Bedienung des Sensormenüs mit PC dient die ALMEMO® Control (ab V. 5.14.0.330). In der Messstellenliste findet man dafür unter ´Bearbeiten´ das ´Sensor-Menü´. Hier können in erster Linie bis zu 10 Messtellen mit den spezifischen D7-Messbereichen des D7-Fühlers und weitere Einstellungen programmiert werden. Die Messbereiche erscheinen auf der Schnittstelle mit neuen aussagekräftigen Kürzeln. Außer dem Bereich wird automatisch eine bis zu 6stellige Dimension und ein Kommentar programmiert und danach der Kanal mit 5 verriegelt.

Das Löschen von Bereichen erfolgt in der Liste durch Anwahl von ´- - - -´.



Funktionskanäle* sind entweder Parameter des Messgerätes oder werden vom Messgerät berechnet. Sie lassen sich deshalb nur vom Gerät programmieren und nutzen. Folgende Funktionskanäle stehen zur Verfügung:
Batt, Mess, Alrm, Diff, Max, Min, M(t), n(t), M(n), Flow, Time
Bei Anschluss direkt am PC sind sie nicht verwendbar. Im Kommentar erscheint dann der Hinweis ´!unusable´.

Je nach Fühlertyp sind weitere Parameter wie z.B. Sollwertabgleich, Luftdruck- oder Temperaturkompensation einstellbar.

Luftdruckkompensation

Bei Fühlern mit Luftdrucksensor ist die Luftdruckkompensation serienmäßig auf ´Sensor´ eingestellt und der aktuelle Messwert wird unter ´Wert´ angezeigt. Soll jedoch ein bestimmter Wert (Meereshöhe, Wetterbericht, Kanal) eingesetzt werden, dann lässt sich dieser Wert im Menüpunkt ´Wert´ programmieren. Um den Messwert Luftdruck zur Kompensation anderer Fühler am ALMEMO®-Gerät zu verwenden, ist hier einfach der Punkt ´Referenz´ anzuklicken. Damit wird das Kürzel ´*P´ in den Kommentar des Messkanals ´D AP´ programmiert, sodass der Messwert auch im ALMEMO®-Gerät ständig zur Luftdruckkompensation zur Verfügung steht (s.Hb. 6.3.6).

Mittelungszeit (Dämpfung)

Alle Messwerte der Primärkanäle werden intern laufend mit der individuellen Refreshrate abgefragt. Sind diese Werte durch die Messbedingungen zu unruhig, dann lässt sich bei den meisten D7-Fühlern im Menü noch eine Mittelungszeit für die Primärkanäle eintragen, die durch gleitende Mittelwertbildung die Messwerte dämpft.

4. D7-UI-Stecker ZED700-FS(2), ZED701-FS, ZED702-FS(2)

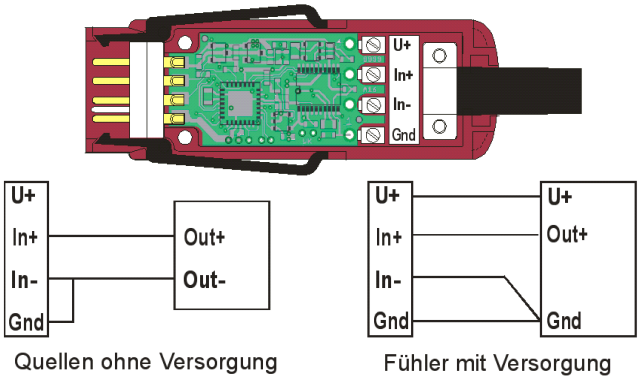
Die D7-Stecker erfassen mit einem eigenen 24bit-Delta-Sigma-AD-Wandler je nach Stecker Spannungen und Ströme in 3 verschiedenen Ausführungen und jeweils in 2 Geschwindigkeiten. Bei 5 Messungen/Sekunde werden 200.000 Digit oder alternativ bei 500 Messungen/Sekunde 20.000 Digit erreicht. Eine erforderliche Fühlerversorgung (U+) und (Gnd) kann über das Gerät auf 6, 9 oder 12V eingestellt werden. Die Vierleiterschaltung verhindert Messfehler durch einen Spannungsabfall auf der Gnd-Leitung.

4.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	M/s	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
ZED700-FS						
1. * U2.00000	**5**	B-01	**D U25**	-2.2...+2.2	V	0.01 mV
2. U2.0000	**5OO**	B-02	**D U24**	-2.2...+2.2	V	0.1 mV
3. U2.000	**1000**	B-03	**D U23**	-2.2...+2.2	V	1 mV
4. Festwert 1V	**5**	B-04	**D U10D**	+1.00000	V	0.01 mV
ZED700-FS2						
1. * U250.000	**5**	B-01	**D U254**	-250...+250	mV	1 uV
2. U64.000	**5**	B-02	**D U643**	-64...+64	mV	1 uV
ZED701-FS						
1. * I20.0000	**5**	B-01	**D I2O4**	-20.0...+20.0	mA	0.1 uA
2. I20.000	**5OO**	B-02	**D I2O3**	-20.0...+20.0	mA	1 uA
3. I20.00	**1000**	B-03	**D I202**	-20.0...+20.0	mA	10 uA
4. Festwert 10mA	**5**	B-04	**D I10D**	+10.0000	mA	0.1 uA
ZED702-FS						
1. * U20.0000	**5**	B-01	**D U2O4**	-20.0...+20.0	V	0.1 mV
2. U20.000	**5OO**	B-02	**D U2O3**	-20.0...+20.0	V	1 mV
3. U20.00	**1000**	B-03	**D U2O2**	-20.0...+20.0	V	10 mV
4. Festwert 10V	**5**	B-04	**D U10D**	+10.0000	V	0.1 mV
ZED702-FS2						
1. * U60.000	**5**	B-01	**D U603**	-60.0...+60.0	V	1 mV
2. U60.00	**5OO**	B-02	**D U602**	-60.0...+60.0	V	10 mV
3. U60.00	**1000**	B-03	**D U612**	-60.0...+60.0	V	10 mV
4. Festwert 30V	**5**	B-04	**D U30D**	+30.000	V	1 mV

Die voreingestellten Messbereiche sind mit einem * gekennzeichnet.

4.2. Anschlussbelegung



4.3. Konfiguration über das Sensor-Menü

Die im ALMEMO® Stecker gespeicherte Mehrpunkttabelle (im Fall einer durchgeführten Mehrpunktjustage) wirkt in der Regel vor den Skalierwerten (Nullpunkt/Steigung und Basiswert/Faktor).
Damit ein ALMEMO® Stecker auch nach seiner Skalierung (z.B. auf die physikalische Größe bar) mittels Mehrpunktjustage korrigiert werden kann, ist es möglich, die Mehrpunkttabelle auch zwischen den Skalierwertepaaren Nullpunkt/Steigung und Basiswert/Faktor wirken zu lassen. Hierzu gibt es im Sensor-Menü das Häkchen **Lin. nach NK/SK**.

Im Fall eines deaktivierten Häkchens wirken beide Skalierwertepaare nach der Mehrpunkttabelle. Hingegeben wird bei aktivierten Häkchen die Mehrpunkttabelle nach dem Skalierwertepaar Nullpunkt/Steigung verrechnet, wodurch nun eine Skalierung (z.B. auf die physikalische Größe bar) mit anschließender Mehrpunktkorrektur (des angezeigten Wertes in bar) ermöglicht wird.

4.4. Technische Daten

Eingangswiderstand:	110kΩ (ZED700/702) 103kΩ (ZED702-FS2) 100Ω (ZED701)
Überlast:	ZED700-FS: ±3V / ZED700-FS2: ±2,8V / ZED702-FS: ±30V / ZED702-FS2: ±60V / ZED701-FS: ±28mA
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Genauigkeit (bei 5 M/s):	0.02% ±2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Refreshrate:	200 ms (5 M/s), 2ms (500 M/s)
Stromversorgung:	6,9,12V aus dem ALMEMO® Messgerät
Strombedarf:	ca. 7.5mA (5 M/s), ca. 9.5mA (500 M/s)
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

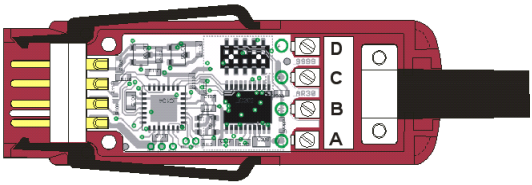
5. D7-Pt100-Stecker ZPD70x-FS

Der D7-Pt100-Stecker ZPD700-FS erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Temperatur des Sensors mit höchster Präzision in dem gesamten Bereich von -200.00 bis +850.00°C, Linearisierung mit Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren). Da die Gesamtgenauigkeit des Fühlers nicht von einem Auswertegerät abhängt, kann der Fühler auch alleine kalibriert und sogar mehrpunktjustiert werden. Für 3-Leiter-Anschluss gibt es den Stecker ZPD703-FS. Die Genauigkeit hängt in diesem Fall vom Unterschied der Leitungswiderstände ab.

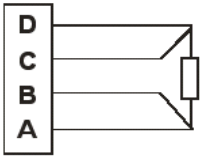
5.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
ZPD700-FS 4-Leiter					
1. Pt100 10M/s	B-01	**DPO4**	-200.00...+850.00	°C	0.01 K
ZPD703-FS 3-Leiter					
1. Pt100 10M/s	B-01	**DPO3**	-200.00...+850.00	°C	0.01 K

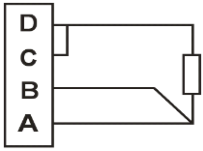
5.2. Anschlussbelegung



4-Leiter-Anschluss



3-Leiter-Anschluss



5.3. Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp
Temperatursensor:	ZPD700-FS: Pt100 4-Leiter
	ZPD703-FS: Pt100 3-Leiter
Messbereiche:	Temperatur: -200.00...850.00°C
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Systemgenauigkeit:	0.07K ± 2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Refreshrate:	0.1 Sek.
Selbstkalibration:	12.8 Sek.
Versorgungsspannung:	6...13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 8.5 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

6. D7-Doppel-Pt100-Stecker ZPD700-FS2

Der D7-Doppel-Pt100-Stecker ZPD700-FS2 erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Temperatur von zwei PT100 Sensoren mit höchster Präzision in dem gesamten Bereich von -200.00 bis +850.00°C, Linearisierung mit Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren). Da die Gesamtgenauigkeit des Fühlers nicht von einem Auswertegerät abhängt, kann der Fühler auch alleine kalibriert und mehrpunktjustiert werden.

Wichtiger Hinweis:

Dieser Stecker wird immer fertig konfektioniert ab Werk nur mit ausgewählten Sensor-Typen geliefert (u.a. mit Lötanschluss und speziellen Abmessungen des Fühlerkabels); im Lieferumfang des Steckers ist der Fühler nicht enthalten. Angebot/Verkauf nur nach Beratung durch unseren Vertrieb.

6.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
ZPD700-FS2 4-Leiter					
1. Pt100 10M/s	B-01	**DP24**	-200.00...+850.00	°C	0.01 K
2. Pt100 10M/s	B-02	**DP24**	-200.00...+850.00	°C	0.01 K

6.2. Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp
Temperatursensor:	ZPD700-FS2: 2x Pt100 4-Leiter
Messbereiche:	Temperatur: -200.00...850.00°C
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Systemgenauigkeit:	0.07K ± 2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Refreshrate:	0.1 Sek.
Versorgungsspannung:	6...13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 9 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

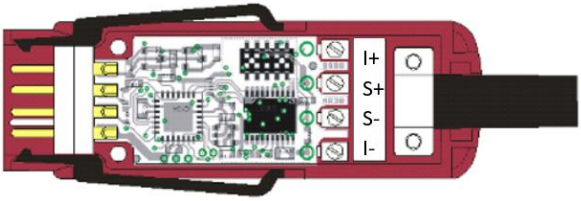
7. D7-Präzisions-Pt100-Stecker ZPD730-FS

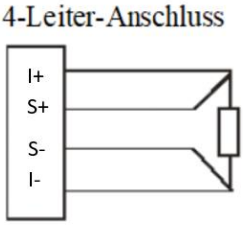
Der D7-Pt100-Stecker ZPD730-FS erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Temperatur eines PT100 Sensors mit höchster Präzision in dem gesamten Bereich von -200.000 bis +450.000°C, Linearisierung mit Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren). Da die Gesamtgenauigkeit des Fühlers nicht von einem Auswertegerät abhängt, kann der Fühler auch alleine kalibriert und mehrpunktjustiert werden.

7.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
ZPD730-FS 4-Leiter					
1. Pt100	B-01	**DP34**	-200.000...+450.000	°C	0.001 K

7.2. Anschlussbelegung





7.3. Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp
Temperatursensor:	ZPD730-FS: Pt100 4-Leiter
Messbereiche:	Temperatur: -200.000...400.000°C
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Systemgenauigkeit:	0.015K ± 2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Refreshrate:	3.4 Sek.
Versorgungsspannung:	6...13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 9 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

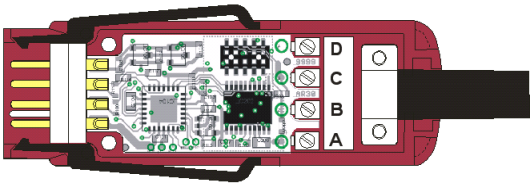
8. D7-Potentiometerstecker ZWD700-FS

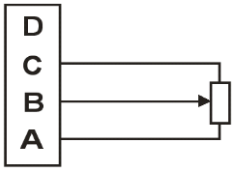
Der D7-Potentiometerstecker ZWD700-FS erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler und 100 Messungen/Sek. den Spannungsabfall an einem Potentiometergeber der von der 2V-Referenzspannung des AD-Wandlers gespeist wird.

8.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
1. Poti 100M/s	B-01	**D U24**	0.00...+100.00	%	0.01 %
2. Poti 10M/s	B-02	**D U25**	0...+200000		

8.2. Anschlussbelegung





8.3. Technische Daten

Messbereiche:	00.00...100.00 %
	0...+200000 Digit
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Systemgenauigkeit:	0.02% ± 2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Refreshrate:	0.01 Sek.
	0.1 Sek
Versorgungsspannung:	6...13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 8.0 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

9. D7-Brückenstecker ZKD700-FS

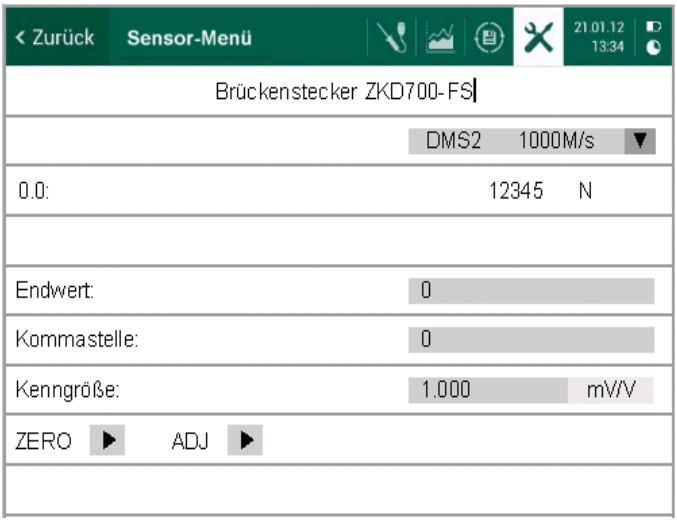
Der D7-Brückenstecker ZKD700-FS erfasst mit einem schnellen 24-bit-AD- Wandler die Ausgangsspannung einer Vier-Leiter-Vollbrücke mit 5V-Versorgung (5V, Gnd). Damit ist es möglich, dynamische Kraftänderungen mit Dehnungsmessstreifen alternativ mit 2 verschiedenen Wandlungsraten von 10 oder 1000 Messungen/Sek. aufzunehmen. Der Anschluss erfolgt über 4 Schraubklemmen.

9.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Endwert	Dim	Auflösg.
1. Kraft 10M/s	B-01	**DMS1**	0..+200000.	200000	xx	1 xx

Der Abgleich wird über interne Präzisionswiderstände bei jedem Einschalten, Anstecken oder Bereichswechsel durchgeführt. Je nach Kenndaten der Dehnungsmessstreifen muss der Messkanal mit der gewünschten Dimension programmiert werden. Die Skalierung erfolgt im Sensormenü des V7-Messgerätes oder am PC.

9.2. Konfiguration über das Sensor-Menü



Folgende 4 Messbereiche sind konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich		Eingangs-bereich	Messbereich	Endwert	Dim	Auflö-sung
1. * Kraft 10M/s	B-01	**DMS1**	29,3 mV	0..+200000.	200000	xx	1 xx
2. Kraft 1000M/s	B-02	**DMS2**	29,3 mV	0..+50000.	50000	xx	1 xx
3. Kraft 10M/s	B-03	**DMS3**	58,6 mV	0..+200000.	200000	xx	1 xx
4. Kraft 1000M/s	B-04	**DMS4**	58,6 mV	0..+50000.	50000	xx	1 xx

9.3. Sensorabgleich und Skalierung

Die beiden Messbereiche bieten 2 verschiedene Wandlungsraten und dementsprechend unterschiedliche Messbereiche und Auflösungen. Die maximalen Endwerte sind jeweils inklusive Kommastellen einzuhalten.

Zum Nullabgleich ist die Taste ´ZERO´ vorgesehen.

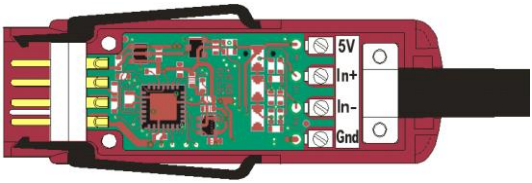
Zur Konfiguration der individuellen Steigung und Skalierung des Sensors gibt es 2 mögliche Verfahren:

1. Wenn der Sensor mit einer spezifischen ´Kenngröße´ in mV/V ausgeliefert wurde, kann man diese einfach im Sensor-Menü eingeben und die Skalierung mit dem Endwert und der Kommastelle vornehmen.

2. Alternativ wird die Kenngröße gelöscht und der Sensor mit einer Kraft belastet, die dem Endwert entspricht. Zur Skalierung dient wieder der Endwert und die Kommastelle. Mit der Taste ´ADJ´ wird die Steigung entsprechend abgeglichen.

Zum Tarieren dient die Standardfunktion ´Nullsetzen´ des Messwertes.

9.4. Anschlussbelegung



9.5. Technische Daten

Stromversorgung:	ab 6V aus dem ALMEMO® Gerät
Brückenspannung:	5V stabilisiert (Klemmen 5V und Gnd)
AD-Wandler:	Delta-Sigma ratiometrisch (Brückenspannung = Referenz)
Gleichtaktbereich:	0.25V ... 4.75V
Eingangsbereich:	-29.300 ...+29.300mV (Klemmen In + und In -)
Anzeigebereich:	0...±200.000 (Bereich DMS1 mit 10 Messungen/Sek.)
	0...±50.000 (Bereich DMS2 mit 1000 Messungen/Sek.)
Eingangsbereich:	-58.600 ...+58.600mV (Klemmen In + und In -)
Anzeigebereich:	0...±200.000 (Bereich DMS3 mit 10 Messungen/Sek.)
	0...±50.000 (Bereich DMS4 mit 1000 Messungen/Sek.)
Genauigkeit (bei 10 M/s):	0.02% ±2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Selbstkalibration:	beim Einschalten und Anstecken
Refreshrate:	DMS1/DMS3:100ms, DMS2/DMS4:1ms
Stromverbrauch:	ca. 15.5 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

10. D7-Zug- und Druckkraftsensor FK0xx

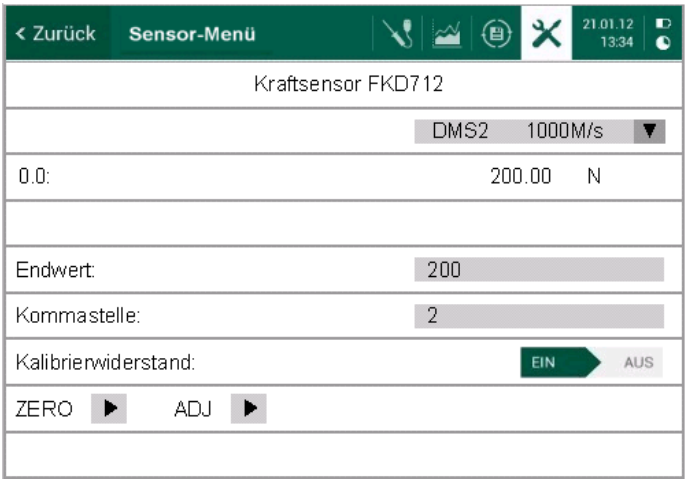
Die D7-Zug- und Druck-Kraftsensoren FK0xx enthalten Dehnungsmessstreifen als Vier-Leiter-Vollbrücke, die über die Elektronik im Stecker des Anschlusskabels ZKD712FS mit einer 5V-Brückenversorgung gespeist und einem schnellen 24-bit-AD-Wandler ausgewertet werden. Damit ist es möglich, dynamische Kraftänderungen alternativ mit 2 verschiedenen Wandlungsraten von 10 oder 1000 Messungen/Sekunde aufzunehmen. Zum Abgleich des Endwertes verfügen die Sensoren über einen internen Abgleichwiderstand, der im Sensor-Menü bei Bedarf zugeschaltet werden kann.

10.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
1. Kraft 10M/s	B-01	**DMS1**	+	+	+

+ Messbereich, Dimension und Auflösung je nach Typ (s. Datenblatt)

10.2. Konfiguration über das Sensor-Menü



Folgende 4 Messbereiche sind konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich		Eingangs-bereich	Messbereich	Endwert	Dim	Auflö-sung
1. * Kraft 10M/s	B-01	**DMS1**	29,3 mV	+	+	+	+
2. Kraft 1000M/s	B-02	**DMS2**	29,3 mV	+	+	+	+
3. Kraft 10M/s	B-03	**DMS3**	58,6 mV	+	+	+	+
4. Kraft 1000M/s	B-04	**DMS4**	58,6 mV	+	+	+	+

+ Messbereich, Dimension und Auflösung je nach Typ (s. Datenblatt)

10.3. Sensorfunktionen

Mit der Taste ´ZERO´ kann der Sensor jeder Zeit auf Null gesetzt werden. Die beiden Messbereiche sind entsprechend des Messbereiches des Sensors und der Wandlungsrate mit der höchstmöglichen Auflösung mit dem Faktor skaliert. Wer den Sensor selbst skalieren will (z.B. auf eine andere Dimension), kann den gewünschten Endwert und die Kommastellen eingeben und dann zum Abgleich der Steigung den internen ´Kalibrierwiderstand´ aktivieren, der dem Endwert entspricht, und die Taste ´ADJ´ betätigen.

10.4. Technische Daten ZKD712-FS

Stromversorgung:	ab 6V aus dem ALMEMO® Gerät
Brückenspannung:	5V stabilisiert (Klemmen 5V und Gnd)
AD-Wandler:	Delta-Sigma ratiometrisch (Brückenspannung = Referenz)
Gleichtaktbereich:	0.25V ... 4.75V
Eingangsbereich:	-29.300 ...+29.300mV (Klemmen In + und In -)
Anzeigebereich:	0...±200.000 (Bereich DMS1 mit 10 Messungen/Sek.)
	0...±50.000 (Bereich DMS2 mit 1000 Messungen/Sek.)
Eingangsbereich:	-58.600 ...+58.600mV (Klemmen In + und In -)
Anzeigebereich:	0...±200.000 (Bereich DMS3 mit 10 Messungen/Sek.)
	0...±50.000 (Bereich DMS4 mit 1000 Messungen/Sek.)
Genauigkeit (bei 10 M/s):	0.02% ±2 Digit
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K
Selbstkalibration:	beim Einschalten und Anstecken
Refreshrate:	DMS1/DMS3:100ms, DMS2/DMS4:1ms
Stromverbrauch:	ca. 15.5 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

11. D7-Drucksensoren FD0602Lxx

Bei den Drucksensoren FD0602Lxx wird die Ausgangsspannung (0.2...2.2V) über einen eigenen 24bit-Delta-Sigma-AD-Wandler im Stecker des Adapterkabels ZDD702AKLxx in 2 möglichen Auflösungen und Wandlungsraten erfasst. Bei 5 Messungen/Sekunde werden prinzipiell 200.000 Digit oder alternativ bei 500 Messungen/Sekunde (Auslieferungszustand) 50.000 Digit erreicht. Der Messbereich des Sensors, Dimension, Wandlungsrate und die tatsächliche Auflösung geht jedoch je nach Typ aus dem Datenblatt hervor.

☞ Bei der Umprogrammierung des Messbereichs bzw. der Messrate werden die Skalierwerte gelöscht. Die Skalierung muss dann neu programmiert werden (z.B. mit der Software ALMEMO Control).

11.1. Technische Daten ZDD702AKLxx

Eingang:	0.2...2.2V	Vierleiterschaltung
Ausgang:	0...200.000	Bereich DMS1 mit 5 Messungen/Sek.
	0...50.000	Bereich DMS2 mit 500 Messungen/Sek.
AD-Wandler:	Delta-Sigma	
Genauigkeit (bei 5 M/s):	0.02% ±2 Digit	
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K	
Nenntemperatur:	22°C ± 2 K	
Refreshrate:	200 ms (5 M/s), 2ms (500 M/s)	
Stromversorgung:	9V aus dem ALMEMO® Messgerät	
Strombedarf:	ca. 11mA	Bereich DMS1 incl. Sensor
	ca. 13mA	Bereich DMS2 incl. Sensor
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel	

11.2. D7-Drucksensoren FD8214xx

Bei den Drucksensoren FD8214xx wird die Ausgangsspannung (0...2.0V) über einen eigenen 24bit-Delta-Sigma-AD-Wandler im Stecker des Adapterkabels ZDD714AKxx in 2 möglichen Auflösungen und Wandlungsraten erfasst. Bei 5 Messungen/Sekunde werden prinzipiell 200.000 Digit oder alternativ bei 500 Messungen/Sekunde 50.000 Digit erreicht. Der Messbereich des Sensors, Dimension, Wandlungsrate und Auflösung geht jedoch je nach Typ aus dem Datenblatt hervor.

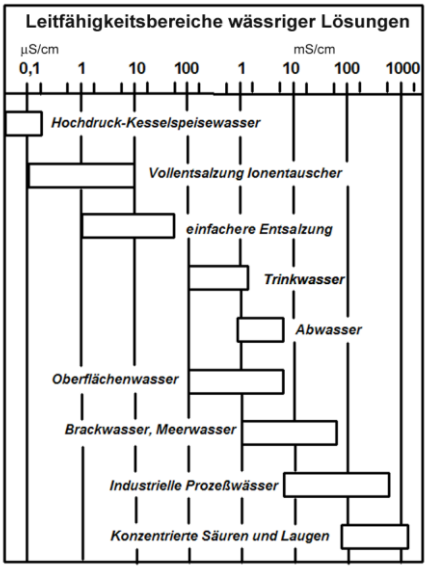
11.3. Technische Daten ZDD714AKxx

Eingang:	0.0...2.0V Vierleiterschaltung
sonstige Daten:	s. Kapitel 9.1

12. D7-Leitfähigkeitssensor FYD741LF

12.1. Grundlagen

Die Leitfähigkeit (Einheit S/m = Siemens/Meter) ist ein Maß für die Ionenkonzentration einer Messlösung. Sie ist umso größer, je mehr Salz, Säure oder auch Base eine Messlösung enthält. Reinstwässer haben eine Leitfähigkeit von etwa 0.05 µS/cm (bei 25°C), natürliche Wässer etwa 100 - 1000 µS/cm, einige Basen (z.B. Kaliumhydroxidlösungen) bis knapp über 1200 mS/cm. Das linke Diagramm zeigt weitere Beispiele messtechnisch relevanter wässriger Lösungen.



Normung

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Wasser ist in der DIN EN 27 888 verankert.

Temperaturkompensation

Die Leitfähigkeit ist eine temperaturabhängige Größe. Für die meisten verdünnten wässrigen Salzlösungen gilt im eingeschränkten Temperaturbereich eine annähernd lineare Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur T:

$$\kappa_T = \kappa_{25}\,(1+\alpha(T-25°C)/100)$$

Die Leitfähigkeit, bezogen auf 25°C K25 errechnet sich zu:

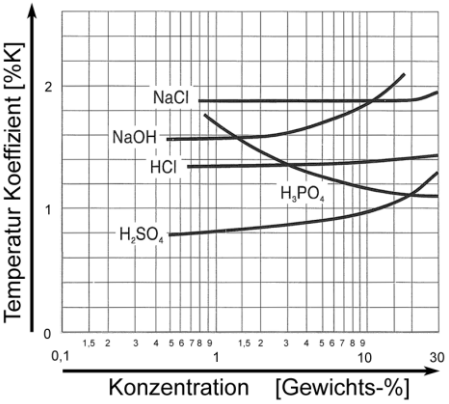
$$\kappa_{25} = \kappa_T\,/\,(1+\alpha(T-25°C)/100)$$

Der Temperaturkoeffizient α beschreibt dabei die relative Änderung der Leitfähigkeit in % bei Änderung der Temperatur um 1K gegenüber der Referenztemperatur von 25°C:

$$\alpha = (\kappa_T - \kappa_{25}) * 100\% \,/\, \kappa_{25}\,(T-25)$$

<u>Der Temperaturkoeffizient a hängt selbst ab von:</u>

- Chemische Zusammensetzung der Lösung
- Konzentration des Elektrolyten
- Temperatur, besonders bei Leitfähigkeiten < 1 µS und sehr hoher Leitfähigkeit



12.2. Messprinzip

Die Messung der Leitfähigkeit in Elektrolyten erfolgt über eine elektrochemische Widerstandsmessung mittels einer 4-Elektroden-Messzelle. An die Messelektroden wird eine Wechselspannung mit einer Frequenz von ca. 1 kHz angelegt. Der durch das Messobjekt fließende Strom wird in eine Spannung umgewandelt. Diese wird über einen TRMS-Wandler gleichgerichtet, geglättet und dann einem 18bit-AD-Wandler zugeführt. Zur Temperaturmessung wird ein Ntc-Sensor verwendet.

12.3. Messbereiche

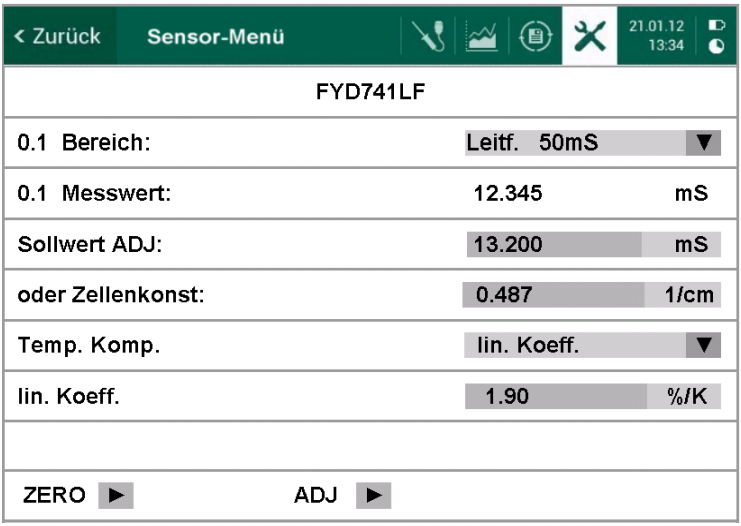
Bei Auslieferung stehen 2 Messkanäle (je nach Typ) zur Verfügung:

Bezeichnung	Bereich	Messbereich	Dim	Auflösung
1. **Temperatur**	**D t**	siehe tech. Daten Sonde	°C	0.01 K
2. **LF 50mS**	**DLF2**	siehe tech. Daten Sonde	mS	0.001 mS

Der Sensor ist bei Lieferung fertig abgeglichen. Die Temperaturkompensation ist auf Lin. Kennlinie mit einem Temperaturkoeffizienten von 1.90 %/K eingestellt. Bei der Messung muss der Sensor mindestens 30mm eintauchen, damit die Elektroden vollständig von Flüssigkeit umspült werden.

12.4. Konfiguration über das Sensormenü

Die Fühlerparameter (Messbereich, Temperaturkompensation und Sondenabgleich) können über das Fühlermenü in einem V7-Messgerät oder am PC mit der Software ALMEMO® Control (ab V. 5.14.0.330) konfiguriert werden.



Hinweis: Die Tasten ´ZERO´ und ´ADJ´ sind nur bei aufgehobener Fühlerverriegelung (Stufe 0) freigegeben.

12.4.1. Konfigurierbare Messbereiche

Im D7-Fühler ist außer dem Temperaturbereich auf dem ersten Messkanal einer von drei Leitfähigkeitsbereichen auf dem zweiten Messkanal aus folgender Liste konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
1. Leitfähigkeit LF1 500 uS	B-01	**DLF1**	0...500.00	uS	0.01 uS
2. * Leitfähigkeit LF2 50 mS	B-02	**DLF2**	0...50.000	mS	0.001 mS
3. Leitfähigkeit LF3 500 mS	B-03	**DLF3**	0...500.00	mS	0.01 mS

Das Deaktivieren von Bereichen erfolgt in der Liste mit Punkt ´- - - - -´.

Hinweis: Der Wechsel des Bereichs ist nur bei aufgehobener Fühlerverriegelung (Stufe 0) möglich.

12.4.2. Zellkonstante

Die Zellkonstante ist die Kenngröße von Leitfähigkeitsmesszellen, die durch die Größe und geometrische Anordnung der Messelektroden bestimmt ist. Sie ist praktisch unveränderlich. Sind die Elektrodenflächen sauber und ohne isolierende Beläge, dann ist eine Kalibrierung im Allgemeinen nicht erforderlich. Nach Reinigung, Reparatur oder Austausch der Sonde kann es jedoch erforderlich sein, die Zellkonstante zu korrigieren. Sie kann dann im Rahmen einer Kalibration mit Referenzlösungen neu bestimmt werden. Die Zellkonstante ist auf folgende Werte vorkonfiguriert.

1. FYD741LFP: 0,500
2. FYD741LFE01: 0,550

Hinweis: Die Eingabe der Zellkonstante ist nur bei aufgehobener Fühlerverriegelung (Stufe 0) möglich.

12.4.3. Sollwert

Besser als die Sondenjustage durch Eingabe der Zellkonstante ist meist die Justage der Messbereiche mit einer Referenzlösung. Dazu wird die Leitfähigkeit der Referenzlösung als Sollwert eingegeben und die Sonde mit der Taste ´**ADJ**´ abgeglichen. Dadurch wird die Zellkonstante im Rahmen der Qualität der Referenzlösung neu bestimmt (siehe Kap. 10.4).

Hinweis: Die Justage der Sonde ist nur bei aufgehobener Fühlerverriegelung (Stufe 0) möglich.

12.4.4. Temperaturkompensation

Bei der vorliegenden Sonde sind unter Menüpunkt ´Temp. Komp.´ 3 verschiedene Einstellungen vorgesehen:

Temp. Komp.:

Aus:	keine Temperaturkompensation bei niedrigen oder sehr hohen Leitwerten
Nat. Wässer:	Temperaturkompensation mit nichtlinearer Kennlinie für natürliche Wässer und Reinstwasser.
Lin. Kennlinie:	Temperaturkompensation mit linearer Kennlinie und einstellbarem Temperaturkoeffizienten.

Der lineare Temperaturkoeffizient wird in der nächsten Zeile eingegeben:

Temp. Koeff.: 1.90 %/K

Ist der Temperaturkoeffizient einer Probe nicht bekannt, hilft eine experimentelle Bestimmung von α. Dabei wird die elektrische Leitfähigkeit κ_{25} bei (25 ± 0,1)°C und κ_T bei einer bekannten Temperatur (T2 ± 0,1)°C ermittelt und in die Gleichung $\alpha = (\kappa_T - \kappa_{25}) * 100\% / \kappa_{25} (T2-25)$ eingesetzt.

Erfolgt die Messung nicht temperaturkompensiert, kann die bei bekannter Temperatur gemessene Leitfähigkeit mit einem Korrekturfaktor auf 25°C umgerechnet werden.

12.5. Wartung und Pflege

Geringe Verschmutzungen können mit einer weichen Bürste entfernt werden. Bei einer intensiven Reinigung stark verschmutzter Elektroden können sich die Elektrodenabstände geringfügig ändern und das Messergebnis beeinflussen.

Überprüfung

Eine Überprüfung der Sonde erscheint sinnvoll:

- bei Veränderung der Geometrie (Elektrodenabstand)
- nach Einsatz unter extremen Bedingungen (z.B. hohe Temperaturen)
- bei nicht plausiblen Messergebnissen

Justierung der D7-Leitfähigkeitssonde

Die Justierung der Leitfähigkeitssonde erfolgt in zwei Messpunkten:

1. **im Trockenzustand** bei 0 mS/cm

   Fühlerabgleich durch Drücken der Taste ´ZERO´

2. **in Referenzlösungen** entsprechend des Messbereiches

   z.B. 147 µS/cm - 0.001 mol KCl-Referenzlösung bei (25±0,1)°C
   im Messbereich 500 µS oder
   12.88 mS/cm - 0.1 mol KCl-Referenzlösung bei (25±0,1)°C
   im Messbereich 50 mS

   Eingabe des Sollwertes (Referenzwert) in Funktion ´Sollwert´,

   Fühlerabgleich durch Drücken der Taste ´ADJ´.

☞ Während der Justage muss die Lösungstemperatur auf (25±0,1)°C konstant gehalten werden !

Die Justierungen der Sonde kann auch außerhalb der Normbedingungen von (25±0,1)°C durchgeführt werden:

Der Nullpunktabgleich wird wie oben beschrieben durchführt. Beim Steigungsabgleich wird der Wert der Referenzlösung bei bekannter Lösungstemperatur (siehe Tabelle 1) mit dem vor Ort ermittelten abweichenden Wert ins Verhältnis gesetzt und als Korrekturwert unter ´Steigungskorrektur (SK)´ im ALMEMO® Stecker per Hand eingetragen.

Beispiel für die Justierung der Sonde mit 1 mol KCl-Referenzlösung bei gemessener Lösungstemperatur von 20,0 °C :

Wert Referenzlösung *bei Lösungstemperatur 20,0°C : 102,09 mS/cm (Tabelle1)*
gemessener Wert bei Lösungstemperatur 20,0°C : 98,72 mS/cm

$$SK = \frac{\text{Wert Referenzlösung bei Lösungstemperatur } 20°C}{\text{gemessener Wert bei Lösungstemperatur } 20°C} = \frac{102{,}09}{98{,}72} = 1{,}034$$

Tabelle 1:
elektrische Leitfähigkeit κ in mS/cm von KCL-Standardlösungen in Abhängigkeit der Temperatur t und der Konzentration:

t in °C	κ in mS/cm 0,001 mol/l	κ in mS/cm 0,01 mol/l	κ in mS/cm 0,02 mol/l	κ in mS/cm 1,00 mol/l
0		0,776	1,521	65,41
1		0,800	1,566	67,13
5		0,896	1,752	74,14
10		1,020	1,994	83,19
15		1,147	2,243	92,52
16		1,173	2,294	94,41
17		1,199	2,345	96,31
18	0,127	1,225	2,397	98,24
19	0,130	1,251	2,449	100,16
20	0,133	1,278	2,501	***102,09***
21	0,136	1,305	2,553	104,02
22	0,138	1,332	2,606	105,54
23	0,141	1,358	2,659	107,89
24	0,144	1,386	2,712	109,84
25	***0,147***	***1,413***	***2,765***	***111,8***

Die Referenzlösungen sind als Zubehör zu den jeweiligen Leitfähigkeitsbereichen erhältlich (siehe Gesamtkatalog - Seiten 16.06 und 16.07)

Lösungen zur Kalibrierung von Leitfähigkeitssonden sind ungepufferte Systeme. Ihre Leitfähigkeitswerte sind nicht stabil und werden bereits durch geringe Verunreinigungen oder Verdünnung (z.B. Wassertropfen an der Sonde) beeinträchtigt. Dies gilt insbesondere für geringe Leitfähigkeiten.

Saubere Messzellen

Vor der Kalibrierung muss sichergestellt werden, dass die Sonde sauber ist. Rückstände sollten mit destilliertem Wasser abgespült werden. Danach empfiehlt es sich, die Sonde anzutrocknen und mit der vorgesehenen Kalibrierlösung zu spülen.

Beispiele für typische Leitfähigkeiten

Destilliertes Wasser	< 5	µS/cm
Regenwasser	50-100	µS/cm
Trinkwasser	500	µS/cm
Mineralwasser	> 1000	µS/cm
Industrielles Abwasser	5	mS/cm
Meerwasser	50	mS/cm
1 mol/L NaCl	85	mS/cm
1 mol/L HCl	332	mS/cm

12.6. Technische Daten

Sonde:	***FYD741LFE01***	***FYD741LFP***
4-Pol-Leitwertsonde	Laborelektrode	Prozesselektrode
Messbereich: Leitfähigkeit	10µS ... 500mS	10µS ... 200mS
Genauigkeit bei Nennbedingungen:	±2% v.Mw. ±0.2% v.Ew.	±3% v.Mw. ±0.2% v.Ew.
Temperatursensor:	Ntc-Fühler 30kΩ	Ntc-Fühler 10kΩ
Temperatur	0 ... 80°C	0 ... 70°C
Genauigkeit:	0.2°C	0.2°C
Temperaturkompensation:	automatisch / nichtkompensiert	
Temperaturkoeffizient:	Nat. Gewässer / Linear (α = 0.00...9.99)	
Zellkonstante:	ca. 0.5 cm^{-1}	ca. 0.5 cm^{-1}
Elektrodenmaterial:	Spezialkohle	Spezialkohle
Nenntemperatur:	25 °C ± 2 °C	25 °C ± 2 °C
Einsatztemperatur:	0 bis 80 °C	0 bis 70 °C
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm	30 mm
Schaftmaterial:	PC (+ABS)	PVC - C
Schaftlänge/Schaftdurchmesser:	120 mm / 12 mm	130 mm / 20 mm
Einbaulänge/Gewinde:	- - -	145 mm / G3/4"
max. Druck:	drucklos	16 bar bei 25°C
Stecker:	ALMEMO® D7	
Kabellänge:	1.0 m	1.5 m
Versorgungsspannung:	6..13 V DC	
Stromverbrauch:	ca. 10 mA	
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel	

Sonde:	***FYD741LFE01***	***FYD741LFP***
Refreshrate:	2.5 Sek.	
AD-Wandler:	Delta-Sigma 18bit Auflösung	
Sleepmode des Gerätes:	möglich mit Verzögerung 5s	

13. D7-Meteo-Multigeber FMD760/770

13.1. Sicherheitshinweise

- Die Montage und Inbetriebnahme dürfen nur durch ausreichend qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Niemals an spannungsführenden Teilen messen oder spannungsführende Teile berühren.
- Technische Daten, Lager- und Betriebsbedingungen beachten.

13.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Gerät darf nur innerhalb der spezifizierten technischen Daten betrieben werden.
- Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.
- Die Betriebssicherheit und Funktion ist bei Modifizierung oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.

13.3. Fehlerhafte Verwendung

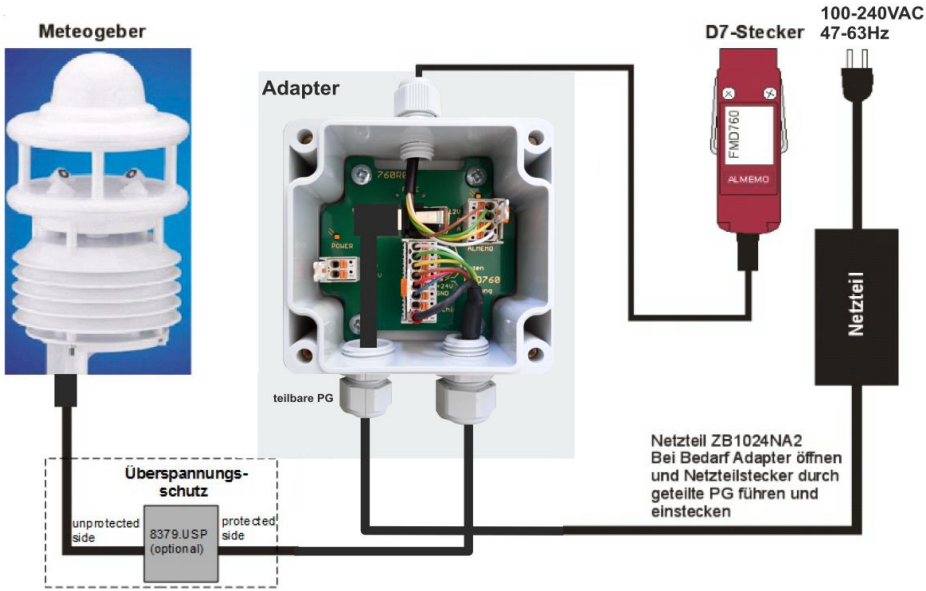
- Bei fehlerhafter Montage
- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht oder nur eingeschränkt
- kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden
- kann Verletzungsgefahr durch Herabfallen des Gerätes bestehen

- Wird das Gerät nicht ordnungsgemäß angeschlossen
- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann dieses dauerhaft beschädigt werden
- besteht unter Umständen die Gefahr eines elektrischen Schlags

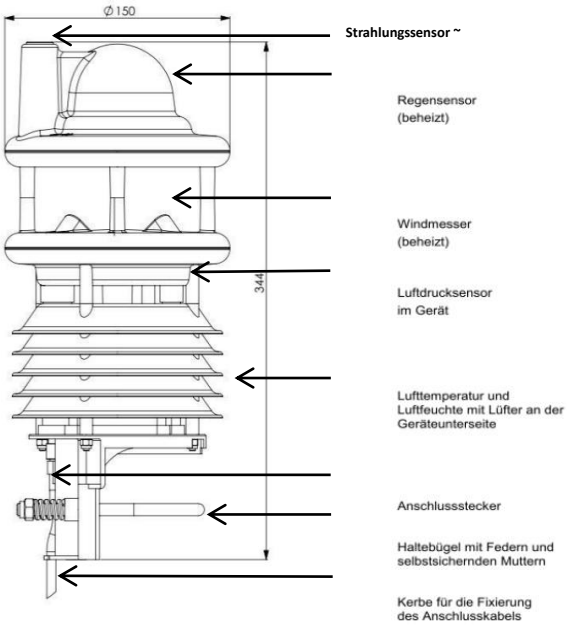
13.4. Einführung

Der digitale D7-Meteo-Multigeber FMD760/FMD770 ist ein kompaktes und leichtes Multisensor-Messsystem zur Messung aller wichtigen Wettergrößen. Aus 17 Messbereichen für Temperatur, rel. Feuchte, Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Regen, Hagel und Strahlung~ lassen sich im Konfigurationsmenü 10 Größen konfigurieren und gleichzeitig erfassen (Strahlung~ nur bei FMD770).

Der Anschlussadapter ermöglicht es, zur Heizung des Sensors, zum Betrieb des Lüfters oder auch nur zur Entlastung des ALMEMO® Gerätes das Netzteil ZB1024NA2 einzusetzen (siehe Abbildung).



13.5. Übersicht Intelligente Wettersensorik



Die Abbildung skizziert den Aufbau der Wettersensorik.

13.6. Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der Wetterstation müssen nachfolgende Schritte durchgeführt werden. Eine Anschlussübersicht ist in der Abbildung Seite 21 dargestellt.

- Herstellung der Verkabelung zwischen ALMEMO® Stecker und Sensor
- Bedarfsweise Einspeisung der Versorgung für Heizung und Lüfter über externes Netzteil (über Netzteilstecker oder WAGO-Reihenklemme)
- Installation Überspannungsschutz (optional)
- Aufstecken des ALMEMO® Steckers auf das Messgerät nach Fertigstellung der Verdrahtung.
- Überprüfung der Signal-LEDs im Adapter. Die Bedeutung der LEDs ist in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

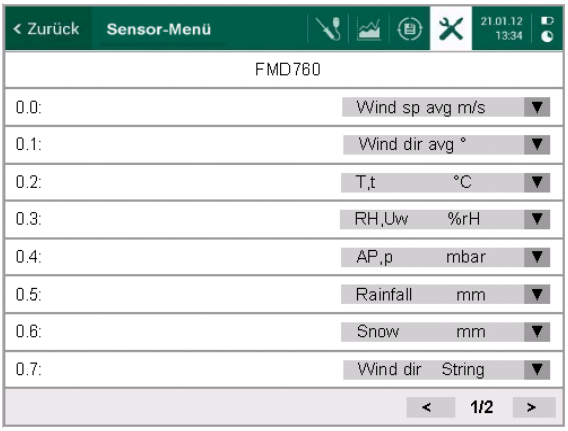
LED	**Beschreibung**
POWER	Signalisiert den Status der externen Versorgungsspannung. LED aktiv: externe Versorgung angelegt LED inaktiv: keine oder defekte externe Versorgung
ALMEMO	Signalisiert den Status der ALMEMO® Versorgungsspannung vom Messgerät. LED aktiv: ALMEMO® Versorgungsspannung aktiv LED inaktiv: ALMEMO® Versorgung defekt
FMD760	Signalisiert den Status der Sensorversorgung. LED aktiv: Sensor wird mit 12 V oder 24 V versorgt LED inaktiv: Sensor wird nicht versorgt (mögliche Ursachen: Messgerät-, Netzteil- oder Sensordefekt, Sicherung im Adapter ausgelöst)

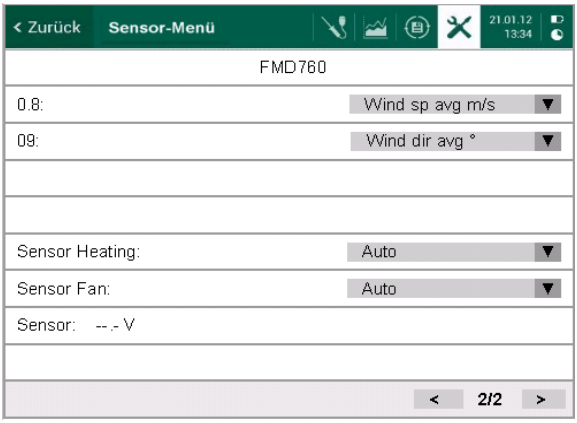
13.7. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	**Bereich**		**Exp**	**Messbereich**	**Dim**	**Auflösung**
1. Windrichtung gemittelt	B-02	**D Davg**	0	0...+359	°	1 °
2. Windgeschwindigkeit gem.	B-05	**D Dvavg**	0	0.5... 60.0	m/s	0.1 m/s
3. Windgeschwindigkeit max	B-06	**D Dvmax**	0	0.5... 60.0	m/s	0.1 m/s
4. Luftdruck	B-12	**D p**	0	600...1100.0	mbar	0.1 mbar
5. Temperatur mometan	B-09	**D t**	0	-52...+60.0	°C	0.1 K
6. Relative Feuchte	B-11	**D Uw**	0	0... 100.0	%rH	0.1 % rH
7. Regenmenge	B-13	**D R**	0	0...999.99	mm	0.01 mm
8. Regenintensität	B-14	**D Ri**	0	0...200.0	mm/h	0.1 mm/h

13.8. Konfiguration über das Sensor-Menü

Konfigurierbare Messbereiche über Gerät oder ALMEMO® Control:





Die Messbereiche der Messkanäle sind aus einer Liste von 17 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich		Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Windrichtung min	B-01	**D Dmin**	0	0...+359	°	1 °
2. * Windrichtung gemittelt	B-02	**D Davg**	0	0...+359	°	1 °
3. Windrichtung max	B-03	**D Dmax**	0	0...+359	°	1 °
4. Windgeschwindigkeit min	B-04	**D vmin**	0	0.5... 60.0	m/s	0.1 m/s
5. * Windgeschwindigk. gem.	B-05	**D vavg**	0	0.5... 60.0	m/s	0.1 m/s
6. * Windgeschwindigk. max	B-06	**D vmax**	0	0.5... 60.0	m/s	0.1 m/s
7. Temperatur min	B-07	**D tmin**	0	-52...+60.0	°C	0.1 K
8. Temperatur gemittelt	B-08	**D tavg**	0	-52...+60.0	°C	0.1 K
9. * Temperatur mometan	B-09	**D t**	0	-52...+60.0	°C	0.1 K
10. Temperatur max	B-10	**D tmax**	0	-52...+60.0	°C	0.1 K
11. * Relative Feuchte	B-11	**D Uw**	0	0... 100.0	%rH	0.1 % rH
12. * Luftdruck	B-12	**D p**	0	600...1100.0	mbar	0.1 mbar
13. * Regenmenge	B-13	**D R**	0	0...999.99	mm	0.01 mm

Bezeichnung	Bereich		Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
14. * Regenintensität	B-14	**D Ri**	0	0...200.0	mm/h	0.1 mm/h
15. Schnee-/Hagelmenge	B-15	**D H**	0	0...999.99	mm	0.01 mm
16. Schnee-/Hagelintensität	B-16	**D Hi**	0	0...200.0	mm/h	0.1 mm/h
17. Windrichtung Kürzel	B-17	**D Dtxt**	0	0...+359	°	22.5°
18. ~ Strahlung W/m2	B-18	**D GR**	0	0 … 2000.0	W/m2	0.1

~ Strahlung nur bei FMD770

Außer dem Bereich werden alle fühlerspezifischen Parameter, wie z.B. Dimension, Kommentar, Fühlerversorgung und Verriegelung automatisch programmiert.

13.9. Sensorfunktionen

Die Windgeschwindigkeit wird ab 0 m/s ausgegeben. Die Ansprechschwelle beträgt 0.3 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten unter 0.5 m/s werden keine Messwerte für die Windrichtung ausgegeben.

Mit Hilfe der Funktionskanäle Xmax, Xmin, Xavg und dem sensorinternen Zyklus von 2 Sek. werden laufend die entsprechenden Max-, Min- und Mittelwerte der einzelnen Größen berechnet. Zur Abfrage dieser Werte muss ein gewünschter **Ausgabezyklus** (2s bis 24h) im Gerät programmiert werden.

Im Sensormenü kann zur Energieeinsparung der Feuchtelüfter ausgeschaltet und so die Station am ALMEMO® Gerät mit 12V im Energiesparmodus 1 (ca. 25mA) betrieben werden. Das Regenradar wird dann nur jede Minute getestet und der Lüfter ist ausgeschaltet (siehe Kapitel 11.13). Mit angeschlossenem 24V- Netzteil und eingestelltem Auto-Modus werden Heizung, Lüfter und Radar bei Bedarf automatisch eingeschaltet. Die Sensorversorgungsspannung wird zur Kontrolle angezeigt.

13.10. Einschränkungen im Betrieb ohne externe Versorgung

Wird der Meteo-Multigeber ohne externe Versorgungsspannung, d.h. mit einer Betriebsspannung unter 12VDC betrieben, wird der Lüfter, unabhängig von der Einstellung der Lüfterbetriebsart, nicht eingeschaltet. Dies kann bei Sonneneinstrahlung die Genauigkeit der Temperatur- und Feuchtemessung beeinflussen.

13.11. Betriebsarten der Geräteheizung

Im Auslieferzustand ist die Heizung auf **Auto** konfiguriert. Das ist die empfohlene Betriebsart der Heizung der Intelligenten Wettersensorik. Die folgenden Betriebsarten sind einstellbar (siehe hierzu auch Tabelle Betriebsarten/Einstellungen in Kapitel 11.14)

Auto: In dieser Betriebsart wird das Gerät konstant auf Regeltemperatur gehalten, um Beeinträchtigungen durch Schnee und Eis generell zu verhindern.

Aus: Bei der Betriebsart ‚Aus" wird die Heizung komplett deaktiviert. In dieser Betriebsart ist kein Winterbetrieb möglich, da eine eventuelle Vereisung die ordnungsgemäße Funktion des Regensensors bzw. des Windmessers verhindern kann.

13.12. Betriebsarten des Lüfters

Im Auslieferzustand ist der Lüfter auf **Auto** konfiguriert.

Auto: Automatikbetrieb, Lüfter wird zyklisch eingeschaltet

Aus: Um den Stromverbrauch zu reduzieren, kann der Lüfter abgeschaltet werden.

Hinweis: Wenn der Lüfter abgeschaltet wird, werden auch die Heizungen abgeschaltet (Energiesparmodus 1)! Bei abgeschaltetem Lüfter kann es bei Sonneneinstrahlung zu Abweichungen bei der Temperatur- und Feuchtemessung kommen (siehe Kapitel 11.13). Wird die Wetterstation direkt über das Messgerät versorgt, so ist der Lüfter unabhängig von der Einstellung Auto/Aus deaktiviert (siehe Kapitel 11.10).

Mit der Einstellung Auto wechselt die Wetterstation nicht in den Energiesparmodus 1.

13.13. Energiesparmodus 1

Der Energiesparmodus 1 wird durch folgende Maßnahmen bestimmt:

- Die Belüftung der Temperatur- / Feuchteeinheit wird abgeschaltet
- Alle Heizungen werden abgeschaltet
- Der Radar-Regensensor wird nicht dauerhaft betrieben; pro Minute wird der Sensor nur für eine Sekunde aktiviert; wird dann Niederschlag erkannt, bleibt er bis zum Ende des Ereignisses eingeschaltet; ansonsten wird er nach der einen Sekunde wieder deaktiviert.
- Die Kompassmessung wird nur einmal nach dem Einschalten ausgeführt. Für diese Messung wird der Lüfter, der ansonsten deaktiviert ist, kurzzeitig eingeschaltet.

Hinweis: Diese Betriebsart hat folgende Einschränkungen:

- Bei abgeschaltetem Lüfter kann es bei Sonneneinstrahlung zu Abweichungen bei der Temperatur- und Feuchtemessung kommen.
- In dieser Betriebsart ist nur ein eingeschränkter Winterbetrieb möglich, da eine eventuelle Vereisung die ordnungsgemäße Funktion des Regensensor bzw. des Windmessers verhindern kann.
- Die Regenerkennung kann bis zu 2 Minuten verzögert sein. Kurze Ereignisse werden unter Umständen nicht erkannt. Dadurch sind auch Abweichungen in der Genauigkeit der Niederschlagsmenge möglich.

13.14. Technische Daten

Abmessungen:	H332mm (FMD770: H344mm), D150mm
Einsatzbereich:	Temperatur -52...+60°C
Refreshrate:	2 Sek. für alle Kanäle
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, Hebel hellgrau
Schnittstelle:	RS485 (Leitungslänge bis 100m möglich)
Versorgungsspannung:	12..30 V DC
Stromverbrauch Gerät:	**Versorgung mit Netzteil 24V** Alle Funktionen sind verfügbar, 24 V aus dem Netzteil, max. 1,8 A, 12 V aus dem ALMEMO® Gerät, typ. 10 mA **Versorgung ohne Netzteil 24V (mobiler Betrieb)** Lüfter und Heizung sind deaktiviert, 12 V aus dem ALMEMO® Gerät, typ. 130 mA mit Regenradar im Dauerbetrieb. Betrieb im Energiesparmodus 1: typ. 25 mA, kein Regentest/kein Regen, typ. 130 mA für 2 s/Min. bei Regentest, typ. 130 mA dauerhaft bei Regen.
Sleepmode des Gerätes:	nicht möglich

Betriebsarten/Einstellungen

	Spannungsversorgung	Heizung	Lüfter	Regenradar
24/1	24 V über Netzteil **Auslieferzustand**	Einstellung: AUTO Funktion: Heizung aktiv	Einstellung: AUTO Funktion: Lüfter aktiv	Funktion: Dauerbetrieb
24/2	24 V über Netzteil	Einstellung: AUS Funktion: Heizung deaktiviert	Einstellung: AUTO Funktion: Lüfter aktiv	Funktion: Dauerbetrieb
24/3	24 V über Netzteil	Einstellung: AUS* Funktion: Heizung deaktiviert (Energiesparmodus 1)	Einstellung: AUS* Funktion: Lüfter deaktiviert (Energiesparmodus 1)	Funktion: Regentest jede Minute, nach Regenerkennung dauernd aktiv (Energiesparmodus 1)
12/1	<12 V über ALMEMO Gerät Strombedarf: 130 mA	Einstellung: AUTO Funktion: Heizung deaktiviert (weil keine 24 V Versorgung)	Einstellung: AUTO Funktion: Lüfter deaktiviert (weil Versorgung < 12 V)	Funktion: Dauerbetrieb
12/2	<12 V über ALMEMO Gerät Strombedarf: 130 mA	Einstellung: AUS Funktion: Heizung deaktiviert	Einstellung: AUTO Funktion: Lüfter deaktiviert (weil Versorgung < 12 V)	Funktion: Dauerbetrieb
12/3	<12 V über ALMEMO Gerät Strombedarf: 25 mA: kein Regentest/kein Regen. 130 mA: 2 s/Min. bei Regentest. 130 mA: dauernd bei Regen.	Einstellung: AUS* Funktion: Heizung deaktiviert (Energiesparmodus 1)	Einstellung: AUS* Funktion: Lüfter deaktiviert (Energiesparmodus 1)	Funktion: Regentest jede Minute, nach Regenerkennung dauernd aktiv (Energiesparmodus 1)
*Die Einstellung Heizung AUTO wird bei Lüfter AUS automatisch auf Heizung AUS gesetzt.				

Hinweis: Der Status der Sensorheizung wird nicht im ALMEMO® Stecker gespeichert. Bei nicht angeschlossener Wettersensorik wird immer der Zustand „Off“ signalisiert. Nach Anschluss der Sensorik wird der im Sensor gespeicherte Wert ausgelesen und angezeigt.

14. D7-GPS-Positionssensor FGD701

Der D7-GPS-Positionssensor FGD701 erfasst die Position mit Längen- und Breitengrad GPRMC- und Google-kompatibel, die Höhe in m, die Geschwindigkeit (in km/h, m/s, mph, kn), die Bewegungsrichtung in Grad oder Kürzel und die koordinierte Weltzeit (ohne Schaltsekunden). Außerdem wird die Anzahl der verwendeten Satelliten und das Alter der Daten ausgegeben.

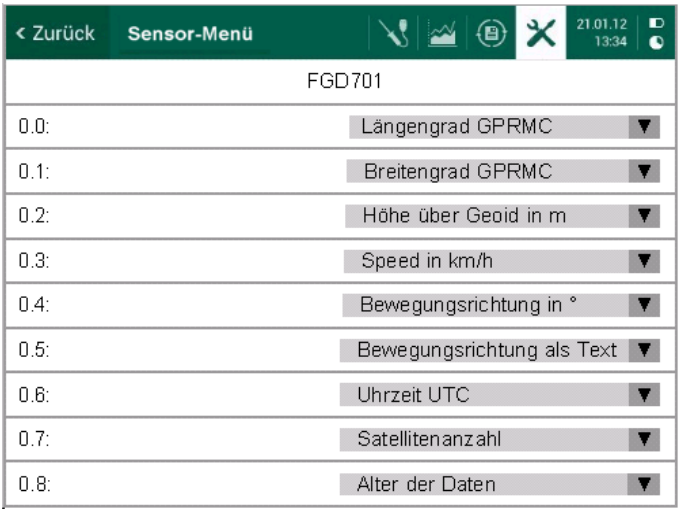
14.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Längengrad GPRMC	B-01 **D LG_G**	0...±180°	°	
2. Breitengrad GPRMC	B-03 **D BG_G**	0...±90°	°	
3. Höhe über Geoid in m	B-06 **D HGeo**	0...9999.9	m	0.1 m
4. Speed in km/h	B-09 **D vkmh**	0...9999.9	km/h	0.1 km/h
5. Bewegungsrichtung in °	B-11 **D D**	0...359.0	°	0.1°
6. Bewegungsrichtung als Text	B-12 **D Dtxt**	0...337.5	°	22.5°
7. Uhrzeit UTC	B-05 **D UTC**	23:59:59	h:m:s	1 s
8. Satellitenanzahl	B-13 **D NSat**	3...20		1
9. Alter der Daten	B-14 **D TAlt**	0...999.99	s	0.01 s

Bei der Erstinbetriebnahme (oder nach langem Nichtgebrauch) kann es bis zu 2 Minuten dauern, bis die Messwerte errechnet werden.

Um einen Messwert der Bewegungsrichtung zu erhalten, muss eine Geschwindigkeit von mindestens 0.5 km/h gewährleistet sein.

14.2. Konfiguration über das Sensor-Menü



14.2.1. Konfigurierbare Messbereiche

Die Messbereiche der Messkanäle sind aus einer Liste von 14 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich	Kürzel	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Längengrad Google	B-01	**D LG_G**	0...E179.999999		
2. * Längengrad GPRMC	B-02	**D LG_N**	0...E179°59.9999		
3. Breitengrad Google	B-03	**D BG_G**	0...N89.999999		
4. * Breitengrad GPRMC	B-04	**D BG_N**	0...N089°59.9999		
5. * Höhe über Geoid in m	B-06	**D HGeo**	0...9999.9	m	0.1 m
6. * Speed in km/h	B-09	**D vkmh**	0...9999.9	km/h	0.1 km/h
7. Speed in m/s	B-10	**D v ms**	0...99.999	m/s	0.001m/s
8. Speed in mph	B-08	**D vmph**	0...9999.9	mph	0.1 mph
9. Speed in kn	B-07	**D v kn**	0...9999.9	kn	0.1 kn
10. * Bewegungsrichtung in °	B-11	**D °**	0...359.9	°	0.1°
11. * Bewegungsrichtung als Text	B-12	**D °txt**	0...337.5	°	22.5°
12. * Uhrzeit UTC	B-05	**D UTC**	23:59:59	h:m:s	1 s
13. * Anzahl Satelliten	B-13	**D NSat**	3...20		1
14. * Alter der Daten	B-14	**D TAlt**	0...999.99	s	0.01 s

Außer dem Bereich werden alle fühlerspezifischen Parameter, wie z.B. Dimension, Kommentar, Fühlerversorgung und Verriegelung automatisch programmiert.

14.3. Technische Daten

Messeingang:	GPS-Maus
Genauigkeit:	Position: < 10m, Höhe: < 50m
Schnittstelle GPS-Maus:	RS232 (Leitungslänge 1.5 m)
Schnittstelle ALMEMO®:	5V TTL (Leitungslänge 0.5 m, max. 5m)
Baudrate:	4800 bd
Refreshrate:	2 Sek. für alle Kanäle
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, Hebel hellgrau
Versorgungsspannung:	6..12 V DC
Stromverbrauch:	ca. 100 mA
Sleepmode des Gerätes:	nicht möglich

15. D7-Thermoelement-Stecker ZTD700-FS

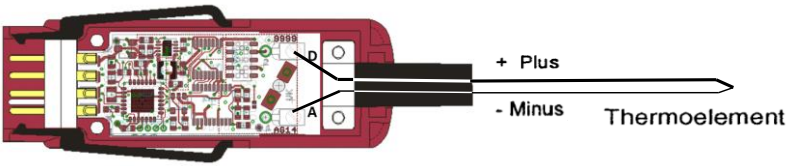
Der D7-Thermoelement-Stecker ZTD700-FS erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Temperatur eines Thermoelementes mit höchster Präzision in 4 auswählbaren Geschwindigkeiten. Für den Messbereich steht eine Auswahl aus neun edlen und unedlen Thermoelementen zur Verfügung.
Da die Gesamtgenauigkeit des Fühlers nicht von einem Auswertegerät abhängt, kann der Fühler auch alleine kalibriert und sogar mehrpunktjustiert werden.

15.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Typ K	B-01	**NiCrNi**	-200.0 … +1370.0	°C	0.1 K
2. Typ N	B-02	**NiSil**	-200.0 … +1300.0	°C	0.1 K
3. Typ J	B-03	**IrCo**	-210.0 … +1100.00	°C	0.1 K
4. Typ E	B-04	**NiCrCu**	-270.0 … +800.00	°C	0.1 K
5. Typ T	B-05	**CoCoT**	-200.0 … +400.00	°C	0.1 K
6. Typ S	B-06	**PtRh10**	-50.0 … +1760.0	°C	0.1 K
7. Typ R	B-07	**PtRh13**	-50.0 … +1760.0	°C	0.1 K
8. Typ B	B-08	**El18**	+250.0 … +1820.0	°C	0.1 K
9. Typ K2	B-09	**NiCrNi**	-200.00 … +1370.00	°C	0.01 K
10. Typ N2	B-10	**NiSil**	-200.00 … +1300.00	°C	0.01 K
11. Milivolt U643	B-11	**U643**	-10.000 … +64.000	mV	0.001 mV
12. Milivolt U324	B-12	**U324**	-10.000 … +32.0000	mV	0.0001 mV
13. Festwert 10mV	B-13	**U10D**	+10.0000	mV	0.0001 mV
14. ColdJunction	B-14	**CJ**	-30.00 … +100.00 °C	°C	0.01 K

*Auslieferungszustand

15.2. Anschlussbelegung



15.3. Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp	
Temperatursensor:	ZTD700-FS	
Messbereiche:		
Temperatur	Typ K:	-200.0 ...1370.0 °C
	Typ N:	-200.0 … 1300.0 °C
	Typ J:	-210.0 … 1100.0 °C
	Typ E:	-270.0 … 800.0 °C
	Typ T:	-200.0 … 400.0 °C
	Typ S:	-50.0 … 1760.0 °C
	Typ R:	-50.0 … 1760.0 °C
	Typ B:	250.0 … 1820.0 °C
	Typ K2:	-200.00...1370.00 °C
	Typ N2:	-200.00 … 1300.00 °C
	Cold Junction:	-30.00 … +100.00 °C
Spannung	U643	-10.000 … +64.000 mV
	U324	-10.0000 … +32.0000 mV
AD-Wandler:	Delta-Sigma	
Genauigkeit bei 10 M/s:		
Thermoelemente:	±0.2K ± 0.02% (Typ K, K2, N, J, T)	
	±1.0K ± 0.02% (Typ E)	
	±0.8K ± 0.02% (Typ R,S,B)	
Spannung:	±8 Digit ± 0.02% (U324, U643)	
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K	
Vergleichsstellenkompensation:	wirksam im Bereich -10 … +60 °C, Genauigkeit: ±0.2 K ± 0.01 K/°C,	
Nenntemperatur:	23°C ± 2 K	
Einsatzbereich:	-10 … +60 °C, 10% … 90% r.H. (nicht kondensierend)	
Refreshrate:	* 400 ms (2.5 M/s), 100 ms (10 M/s), 20 ms (50 M/s), 10 ms (100 M/s)	
Versorgungsspannung:	6, 9, 12V aus dem ALMEMO® Messgerät	
Stromverbrauch:	ca. 5 mA	
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel	

*Auslieferungszustand

Hinweis:
Es können innerhalb des Steckers nur zugehörige Spannungs- und Thermoelementbereiche zusammen dargestellt werden.

Edle Thermoelemente:	Typ B, S, R, T	Milivolt U324
Unedle Thermoelemente:	Typ K, N, J, E, K2, N2	Milivolt U643

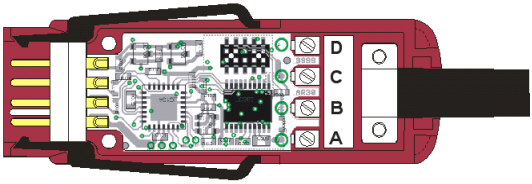
16. D7-Pt1000-Stecker ZPD710-FS

Der D7-Pt1000-Stecker ZPD710-FS erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Temperatur des Sensors mit höchster Präzision in dem gesamten Bereich von -200.00 bis +850.00°C, Linearisierung mit Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren). Da die Gesamtgenauigkeit des Fühlers nicht von einem Auswertegerät abhängt, kann der Fühler auch alleine kalibriert und sogar mehrpunktjustiert werden.

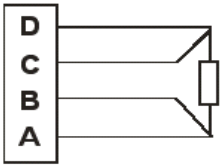
16.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
ZPD710-FS					
1. Pt1000 10M/s	B-01	**DP14**	-200.00...+850.00	°C	0.01 K

16.2. Anschlussbelegung



4-Leiter-Anschluss



16.3. Technische Daten

Temperatursensor:	ZPD710-FS
Messbereiche:	Temperatur: -200.00...850.00°C
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Systemgenauigkeit:	0.10K
Temperaturdrift:	max. 30ppm/K
Nenntemperatur:	23°C ± 2 K
Refreshrate:	0.1 Sek.
Selbstkalibration:	12.8 Sek.
Versorgungsspannung:	6, 9, 12V aus dem ALMEMO® Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 8 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

17. D7 PH- und Redox Stecker ZYD7x0-AK

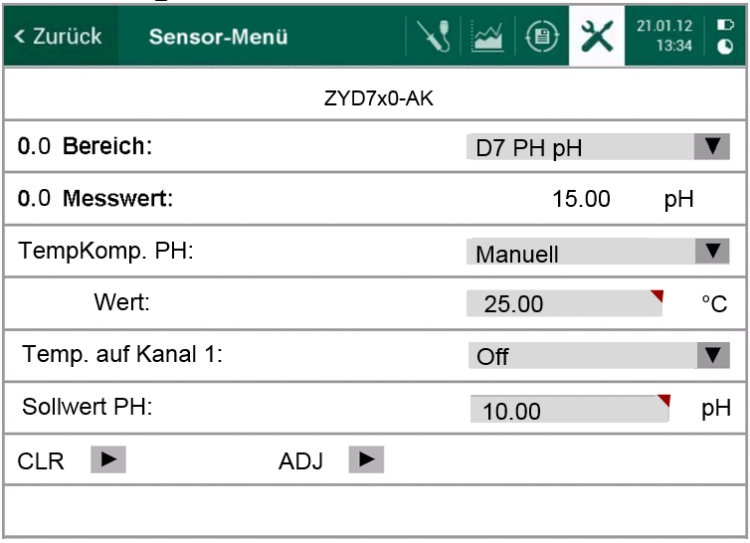
Der D7 PH- und Redox Stecker ZYD7x0-AK erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Spannung der PH- oder Redox-Elektrode mit höchster Präzision und stellt diese in den Bereichen 0.00 … 14.00 pH oder -1100.00 … +1100.00 mV (Redox) dar. Darüber hinaus besitzt der Stecker eine integrierte galvanische Trennung, wodurch auch das gleichzeitige Messen mit verschiedenen Sonden an einem Messgerät ermöglicht wird. Die Kalibration von pH- und Redoxsonden erfolgt mit Referenzlösungen entweder durch manuelle Eingabe des Sollwertes oder durch automatische Erkennung bei PH 4, 7 oder 10 über das im Sensor integrierte Sensor-Menü mittels der Taste ADJ. Auch können die Kalibrierwerte nach Aufheben der Steckerverriegelung über die Taste CLR gelöscht werden. Darüber hinaus besitzt der Stecker eine externe NTC-Anschlussmöglichkeit, die es erlaubt, neben der manuellen Temperaturkompensation mit Festwert auch eine Temperaturkompensation über den externen NTC- Fühler vorzunehmen. Da der Abgleich im ALMEMO® Stecker erhalten bleibt, kann die Sonde auch an anderen Geräten betrieben werden.

Ausführungen:	mit NTC	ohne NTC
	ZYD740-AK	ZYD710-AK

17.1. Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Messbereich	Dim	Auflösung
1. PH, pH	B-01 **D PH1**	0.00 … 14.00	pH	0.01 pH

17.2. Konfiguration über das Sensor-Menü



CLR: Löscht die Kalibierung (nur bei Fühlerverriegelung 0).
ADJ: Führt die automatische oder manuelle Kalibrierung aus. Bei manueller Kalibrierung muss der Sollwert im Feld *Sollwert PH* eingegeben werden.

17.3. Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
1. * PH, pH	B-01	**D PH1**	0.00 … 14.00	pH	0.01 pH
2. Redox, mV	B-02	**D RDX**	-1100.0 .. 1100.0	mV	0.1 mV
3. Temperatur, °C	B-03	**D NTC**	-50.00 … 125.00	°C	0.01 K

* Auslieferungszustand

Außer dem Bereich werden alle fühlerspezifischen Parameter, wie z.B. Dimension, Kommentar, Fühlerversorgung und Verriegelung automatisch programmiert.

17.4. Technische Daten

PH- und Redox Stecker:	ZYD7x0-AK
Messbereiche:	
PH:	0.00 … 14.00 pH
Redox:	-1100.0 … +1100.0 mV
Temperatur:	-50.00 … 125.00°C
AD-Wandler:	Delta-Sigma
Genauigkeit:	
PH/Redox:	0.02% v. Mw. ±2 Digit
Temperatur:	± 0.05K im Bereich -50.00 … 100.00°C
Temperaturdrift:	max. 40ppm/K
Nenntemperatur:	23°C ± 2 K
Einsatzbereich:	-10 … +60 °C, 10% … 90% r.H. (nicht kondensierend)
Refreshrate:	0.8 s
Versorgungsspannung:	6, 9, 12V aus dem ALMEMO® Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 8 mA
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel

18. D7 UVE Sensor FLD7 x3-UVE

Der D7-UVE-Sensor FLD7 x3-UVE erfasst die erythem wirksame UV-Strahlung in Form der UVE-Bestrahlungsstärke und berechnet hieraus

- den UV-Index,
- die erythem-wirksame Dosis,
- die relative Minimale erythem-wirksame Dosis (MED) bezogen auf 1 MED (=erythem wirksame Schwellenbestrahlung) des eingestellten Hauttyps (1 bis 6),
- die Restzeitdauer der Bestrahlung in Minuten, bis die Dosis 1 MED des eingestellten Hauttyps erreicht ist,
- die momentane, prognostizierte Höchstbestrahlungsdauer in Minuten, bis die Dosis 1 MED des eingestellten Hauttyps erreicht ist,
- die relative Standard erythem-wirksame Dosis (SED)

18.1. Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich		Messbereich	Dim	Auflösung
1. UVE*	B-01	**D UVE**	0.0 … 650.0	mW/m^2	0.1
2. UVI*	B-02	**D UVI**	0 … 50		1
3. Dosis*	B-03	**D Dosis**	0.0 … 6500.0	J/m^2	0.1
4. MED Typ 1*	B-04	**D ME1**	0.00 … 650.00	%	0.01
5. MED Typ 2	B-05	**D ME2**	0.00 … 650.00	%	0.01
6. MED Typ 3	B-06	**D ME3**	0.00 … 650.00	%	0.01
7. MED Typ 4	B-07	**D ME4**	0.00 … 650.00	%	0.01
8. MED Typ 5	B-08	**D ME5**	0.00 … 650.00	%	0.01
9. MED Typ 6	B-09	**D ME6**	0.00 … 650.00	%	0.01
10. SED*	B-10	**D SED**	0.00 … 650.00	%S	0.01
11. tD Typ 1	B-11	**D tD1**	0.00 … 650.00	min	0.01
12. tD Typ 2	B-12	**D tD2**	0.00 … 650.00	min	0.01
13. tD Typ 3	B-13	**D tD3**	0.00 … 650.00	min	0.01
14. tD Typ 4	B-14	**D tD4**	0.00 … 650.00	min	0.01
15. tD Typ 5	B-15	**D tD5**	0.00 … 650.00	min	0.01
16. tD Typ 6	B-16	**D tD6**	0.00 … 650.00	min	0.01

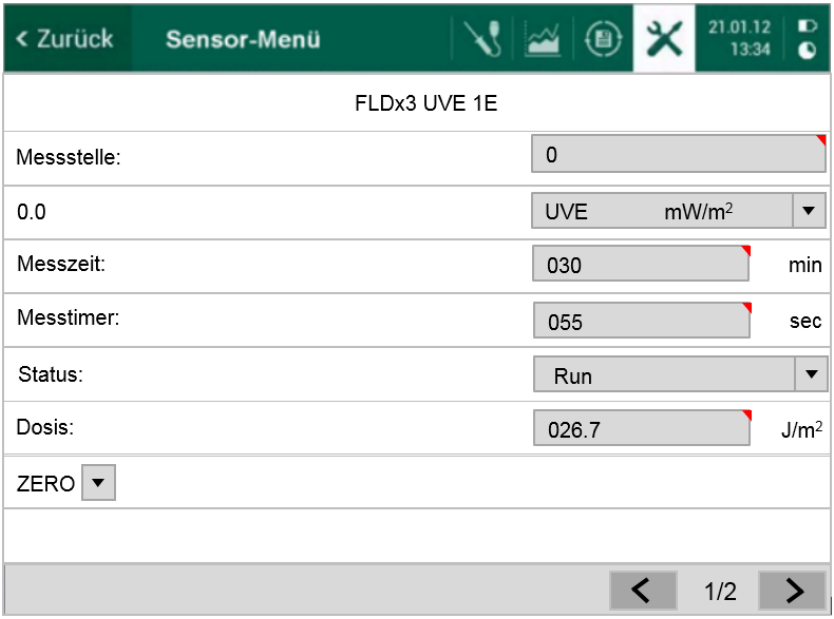
(* Auslieferungszustand)

18.2. Beschreibung der Messbereiche

Bezeichnung	Beschreibung
UVE	Momentane UVE Bestrahlungsstärke (Leistung) in mW/m^2
UVI	UV-Index berechnet aus dem Momentanwert der Bestrahlungsstärke
Dosis	Dosis (Energie) in J/m^2, berechnet aus der momentanen Bestrahlungsstärke (Leistung) über die Zeitdauer.
MED Typ x	Relative Minimale erythemwirksame Dosis in %, berechnet aus der Summe der Bestrahlungsstärke über die Zeitdauer (=Dosis) im Verhältnis zur MED des eingestellten Hauttyps.

SED	Relative Standard erythemwirksame Dosis in %, berechnet aus der Summe der Bestrahlungsstärke über die Zeitdauer (=Dosis) im Verhältnis zur SED (100 Ws/m²).
tD Typ x	Momentane, prognostizierte Höchstbestrahlungsdauer in Minuten bis zum Erreichen von 1 MED des eingestellten Hauttyps.

18.3. Konfiguration über das Sensor-Menü



Messzeit:	Eingebbare Messzeit in Minuten (Max.- Wert = 9999 min). Nach Ablauf dieser Zeit wird die Berechnung der Messkanäle Dosis, MED 1...6, SED und die Restzeitdauer der Bestrahlung tD 1...6 gestoppt.
Messtimer:	Stellt die Restlaufzeit in Sekunden dar, bis die eingestellte Messzeit erreicht ist.
Status:	Hierüber kann die Messung gestartet oder gestoppt werden. Run: Dosis, MED 1...6, SED und tD 1...6 werden kontinuierlich berechnet. Stop: Dosis, MED 1...6, SED und tD 1...6 werden angehalten.
Dosis:	Hier wird der aktuelle Werte der berechneten erythem-wirksamen Dosis in J/m² angezeigt.
ZERO:	Setzt die Messkanäle erythem-wirksame Dosis, MED 1...6 und SED auf den Wert Null zurück. Die Messkanäle tD 1...6 zeigen anschließend die momentane, prognostizierte Höchstbestrahlungsdauer in Minuten an.

18.4. Technische Daten

Messeingang:	UVE Sensor
Schnittstelle Sensor:	I2C
Refreshrate:	1 Sek. für alle Kanäle
Einschwingzeit:	3 s (Beim Datenloggerbetrieb im Sleepmodus muss eine Sleepverzögerung von 3 s programmiert werden).
Versorgungsspannung:	ab 6 V DC aus dem ALMEMO® Gerät
Steckerfarben:	Gehäuse rubinrot, schwarze Hebel
Stromverbrauch:	ca. 5 mA

weitere Technische Daten siehe Datenblatt.

Trotz großer Sorgfalt sind fehlerhafte Angaben nicht auszuschließen.
Technische Änderungen vorbehalten.

Diese und weitere Bedienungsanleitungen sowie das ALMEMO® Handbuch finden Sie auf **www.ahlborn.com** im Bereich SERVICE unter DOWNLOADS

© Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH 2021

All rights reserverd.

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH,
Eichenfeldstraße 1, D-83607 Holzkirchen,
Tel. +49(0)8024/3007-0, Fax +49(0)8024/30071-0
Internet: http://www.ahlborn.com, E-Mail: amr@ahlborn.com

BITTE ZUM SPÄTEREN NACHSCHLAGEN AUFBEWAHREN