



PEWA Technik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de



www.pewa.de

AHLBORN

Bedienungsanleitung



Digitale ALMEMO® D6-Fühler

Luftdruckfühler FDAD12SA

Temperatur-Feuchte-Luftdruck-Fühler FHAD46

Druckdichter Temperatur-Feuchte-Fühler FHAD467

Temperatur-Feuchte-Luftdruck-Fühler FHAD36R

Ntc-Psychrometer und Luftdruckfühler FNAD46

Infrarotfühler FIAD43

Ntc-Temperaturfühler ZAD040FS

Thermoanemometer und Luftdruckfühler FVAD35

Flügelräder FVAD15

Wärmeflussfühler FQAD00

CO₂- und Luftdruckfühler FYAD00CO2

Präzisionsdruckaufnehmer FDAD33/35

Farbtemperaturfühler FLAD23CCT



V3.4 15.02.2016

1. DIGITALE ALMEMO® D6-FÜHLER.....	5
2. BETRIEB ALS FÜHLER AN JEDEM ALMEMO® MESSGERÄT.....	5
2.1 Luftdruckmessung und -kompensation.....	6
2.2 Messwertkorrektur.....	6
2.3 Sensormenü.....	6
3. KONFIGURATION AM PC ÜBER USB-ADAPTERKABEL.....	6
3.1 Bedienung des Sensormenüs.....	7
3.2 Luftdruckkompensation.....	8
3.3 Mittelungszeit (Dämpfung).....	8
4. PRODUKTE.....	9
5. D6-LUFTDRUCKFÜHLER FDAD12.....	10
5.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	10
5.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	10
5.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	10
5.3 Technische Daten.....	11
6. D6-TEMPERATUR-FEUCHTEFÜHLER FHAD46.....	11
6.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	11
6.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	12
6.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	12
6.2.2 Technische Daten.....	13
7. D6-TEMPERATUR-FEUCHTEFÜHLER FHAD46C.....	14
7.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	14
7.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	15
7.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	15
7.2.2 Technische Daten.....	16
8. D6-TEMPERATUR-FEUCHTEFÜHLER FHAD467.....	17
8.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	17
8.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	17
8.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	18
8.3 Technische Daten.....	18
9. D6-TEMPERATUR-FEUCHTEFÜHLER FHAD46C7.....	19
9.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	19
9.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	19
9.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	20
9.2.2 Technische Daten.....	20
10. D6-TEMPERATUR-FEUCHTEFÜHLER FHAD36R.....	21
10.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	21
10.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	21
10.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	22
10.3 Technische Daten.....	22
11. D6-PSYCHROMETER FNAD46.....	23
11.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	23
11.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	23

11.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	24
11.3 Fühleranschluss.....	24
11.4 Technische Daten.....	24
12. D6-INFRAROT-TEMPERATURFÜHLER FIAD43.....	26
12.1 Messbereich bei Auslieferung.....	26
12.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	26
12.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	26
12.2.2 Emissions- und Transmissionsgrad.....	27
12.3 Technische Daten.....	27
13. D6-NTC-TEMPERATURFÜHLER ZAD040FS.....	28
13.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	28
13.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	28
13.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	28
13.3 Fühleranschluss.....	28
13.4 Technische Daten.....	28
14. D6-THERMOANEMOMETER FVAD35.....	29
14.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	29
14.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	29
14.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	30
14.3 Technische Daten.....	30
15. D6-FLÜGELRÄDER.....	31
15.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	31
15.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	31
15.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	32
15.3 Technische Daten.....	32
16. D6-WÄRMEFLUSSFÜHLER FQAD00.....	33
16.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	33
16.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	33
16.2.1 Wärmestromkoeffizient.....	33
16.2.2 Temperaturmessung und -kompensation.....	34
16.3 Fühleranschluss.....	34
16.4 Technische Daten.....	34
17. D6-CO₂-FÜHLER FYAD00-CO₂.....	35
17.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	35
17.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	35
17.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	35
17.3 Technische Daten.....	36
18. D6-PRÄZISIONSDRUCKAUFNEHMER FDAD33/35.....	37
18.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	37
18.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	37
18.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	37
18.2.2 Messfunktionen.....	38
18.3 Technische Daten.....	38

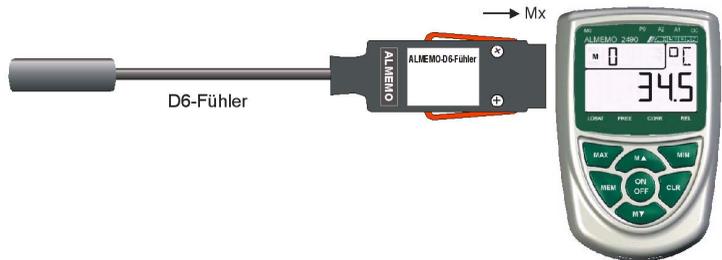
19. D6-FARBTEMPERATURFÜHLER FLAD23CCT.....	39
19.1 Messbereiche bei Auslieferung.....	39
19.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü.....	39
19.2.1 Konfigurierbare Messbereiche.....	39
19.3 Technische Daten.....	40
20. IHRE ANSPRECHPARTNER.....	41

1. Digitale ALMEMO® D6-Fühler

ALMEMO® D6-Fühler haben außer der I²C-Schnittstelle im Stecker noch eine 2. serielle Schnittstelle. So lassen sie sich als Fühler mit dem Bereich 'DIGI' auf jedes ALMEMO® Gerät (ab V5, evtl. updated) aufstecken. Auf diese Weise können neue Funktionen und Bereiche, die von den ALMEMO® Geräten selbst nicht unterstützt werden, über ein im Fühler gespeichertes Sensormenü mit der Software ALMEMO® Control konfiguriert und genutzt werden. Für die Messwerte stehen wie bisher alle Funktionen für Abgleich, Korrektur und Mehrpunktjustage zur Verfügung (s. 2.2). Als neue Funktion kann auch für mehrere Kanäle eine interne Messwertdämpfung programmiert werden (s. 3.3).

2. Betrieb als Fühler an jedem ALMEMO® Messgerät

Der ALMEMO® D6-Fühler liefert digitale Messwerte von 1 bis 4 Messkanälen über den Messbereich 'DIGI' an das ALMEMO® Gerät, die dort wie gewohnt verarbeitet werden. Versteckte Kanäle (mit ~ gekennzeichnet) können über das ALMEMO® Gerät aktiviert werden, genauso wie sich beliebige Kanäle ausschalten, bzw. deaktivieren und auch wieder aktivieren lassen. Bestimmte Funktionskanäle sind ebenso programmier- und nutzbar. Die Versorgung des Fühlers erfolgt über das Messgerät. Zum Betrieb im Sleepmodus muss bei manchen Fühlern eine Sleepverlängerung programmiert werden.



Verlängerung



Zur Verlängerung der Fühler am Gerät dienen die universellen Verlängerungskabel ZA9090-VKCxx, bei denen die Messwerte und die Steckerprogrammierung seriell störsticher über RS485-Treiber übertragen werden. Zur Konfiguration des Sensormenüs darf die Verlängerung nicht länger als 10m sein, weil für die 2. Schnittstelle keine Treiber vorhanden sind! Der Betrieb im Sleepmodus ist bei Verwendung des Verlängerungskabels nicht möglich.

2.1 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, sodass der Messwert auch zur Kompensation anderer Fühler verwendet werden kann.

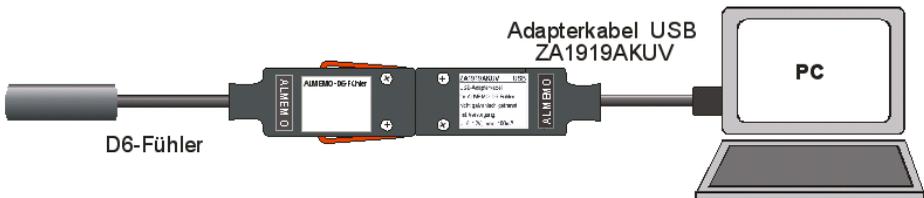
2.2 Messwertkorrektur

Für die Primärmesskanäle können außer Abgleichwerten auch eine Mehrpunktjustage im D6-Fühler abgelegt werden (Gerät mit Option KL erforderlich). Damit wird nach einer Kalibration die Messgenauigkeit nur noch vom Fühler und nicht mehr vom Messgerät bestimmt.

2.3 Sensormenü

In jedem D6-Fühler ist ein individuelles Sensormenü gespeichert, das über die serielle Schnittstelle heruntergeladen werden kann, um die Messbereiche, eine Mittelungszeit zur Messwertdämpfung oder andere spezifische Fühlerfunktionen zu konfigurieren. Als Bediengerät kann ein PC oder auch ein neues ALMEMO® V7-Messgerät dienen.

3. Konfiguration am PC über USB-Adapterkabel



An den PC wird der ALMEMO® D6-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.

Der Betrieb eines D6-Fühlers direkt am PC dient in erster Linie zur Konfiguration des Fühlers.

Je nach Betriebsart – am ALMEMO®-Messgerät oder direkt am PC über das USB-Adapterkabel – können verschiedene Konfigurationen durchgeführt werden (siehe nachfolgende Tabelle).

Funktionsvergleich	Betriebsart	
	am ALMEMO®-V6-Gerät	direkt am PC
Messkanal deaktivieren	ja*	ja (siehe 2.3)
Messkanal aktivieren (ohne Messbereichs-änderung)	ja*	ja (siehe 2.3)
D6-Messbereich ändern	nein	ja (siehe 2.3)
V6-Funktionskanäle ändern/nutzen	ja*	nein
Luftdruck als Referenz für ALMEMO®-Gerät festlegen	ja*	ja (siehe 3.2)
Luftdruck auf festen Wert programmieren	nein	ja (siehe 3.2)
Dämpfung programmieren	nein	ja (siehe 3.3)
Korrekturwerte Nullpunkt, Steigung, Basis, Faktor programmieren	ja*	ja*
Mehrpunktjustage	ja**	Justage nur ab Werk

* siehe Geräte-Bedienungsanleitung bzw. ALMEMO Handbuch

** mit Geräte-Option KL

3.1 Bedienung des Sensormenüs

Zur Bedienung des Sensormenüs 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 die 4 Messstellen mit den besonderen D6-Messbereichen des D6-Fühlers und weitere Einstellungen programmiert werden. Die Messbereiche erscheinen auf der Schnittstelle mit neuen aussagekräftigen Kürzeln, während über die Messgeräte immer nur der Bereich 'DIGI' verwendet werden kann. Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert und danach der Kanal mit 5 verriegelt.

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

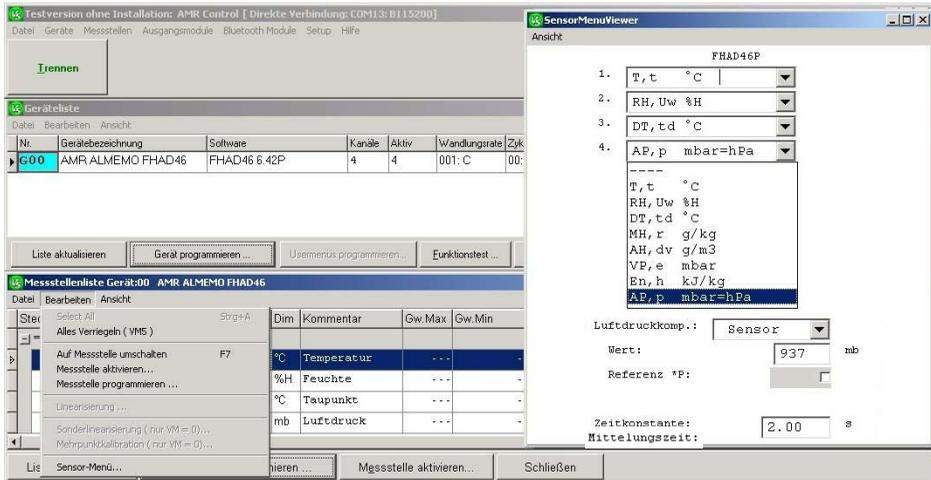
Funktionskanäle* sind entweder Parameter des Messgerätes oder werden vom Messgerät berechnet. Sie lassen sich deshalb nur vom Gerät programmieren und nutzen. Folgende Funktionskanäle stehen zur Verfügung:

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'.

Außerdem sind je nach Fühlertyp weitere Parameter (wie z.B. Luftdruck- oder Temperaturkompensation) einstellbar.

Nach der Konfiguration wird der D6-Fühler an beliebige ALMEMO® Messgeräte angesteckt.



3.2 Luftdruckkompensation

Bei Fühlern mit Luftdrucksensor ist die Luftdruckkompensation serienmäßig auf 'Sensor' eingestellt, d.h. im Sensormenü wird der aktuelle Messwert 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).

3.3 Mittelungszeit (Dämpfung)

Alle Messwerte der Primärkanäle werden intern laufend mit der individuellen Refreshrate (s. Technische Daten) abgefragt. Sind diese Werte durch die Messbedingungen zu unruhig, dann lässt sich im Menü noch eine Mittelungszeit automatisch für alle Primärkanäle eintragen, die durch gleitende Mittelwertbildung die Messwerte dämpft.

4. Produkte

ALMEMO®-D6-Luftdruckfühler mit Temperaturkompensation	FDAD12SA
ALMEMO®-D6-Temperatur-Feuchtefühler, steckbares Sensorelement	FHAD460
dto., steckbarer Sensor in Kunststoffgehäuse 36mm x 8Ø	FHAD462
dto., mit Anschlusskabel 5m	FHAD46xL05
dto., mit Anschlusskabel 10m	FHAD46xL10
Ersatzsensorelement, digital, abgeglichen für FHAD46	FH0D46
Ersatzsensorelement, digital, abgeglichen für FHAD462	FH0D462
ALMEMO®-D6-Temperatur-Feuchtefühler, druckdicht bis 16 bar	FHAD467
ALMEMO®-D6-Temperatur-Feuchtefühler mit Luftdruckkompensation	FHAD36RS
dto., mit Anschlusskabel 5m	FHAD36RSL05
ALMEMO®-D6-Ntc-Psychrometer mit Luftdruckkompensation	FNAD46x
ALMEMO®-D6-Infrarot-Temperaturfühler	FIAD432
ALMEMO®-D6-Ntc-Temperaturfühler	ZAD040FS
ALMEMO®-D6-Thermoanemometer 2 m/s mit Luftdruckkompensation	FVAD35TH4
ALMEMO®-D6-Thermoanemometer 20 m/s mit Luftdruckkompensation	FVAD35TH5
ALMEMO®-D6-Flügelräder	FVAD15xxxx
ALMEMO®-D6-Wärmeflussplatte mit Temperaturkompensation	FQADx
ALMEMO®-D6-CO2-Fühler mit Luftdruckkompensation	FYAD00CO2x
ALMEMO®-D6-Präzisionsdrucksensor	FDAD33/35
ALMEMO®-D6-Farbtemperaturfühler	FLAD23CCT
Zubehör:	
Intelligentes ALMEMO®-Verlängerungskabel für Fühler (xx in m)	ZA9090VKCxx
USB-Adapterkabel mit Kupplung 6..12V, 200mA, Baudrate 115.2kBd	ZA1919AKUV

Die einzelnen ALMEMO® D6-Fühler

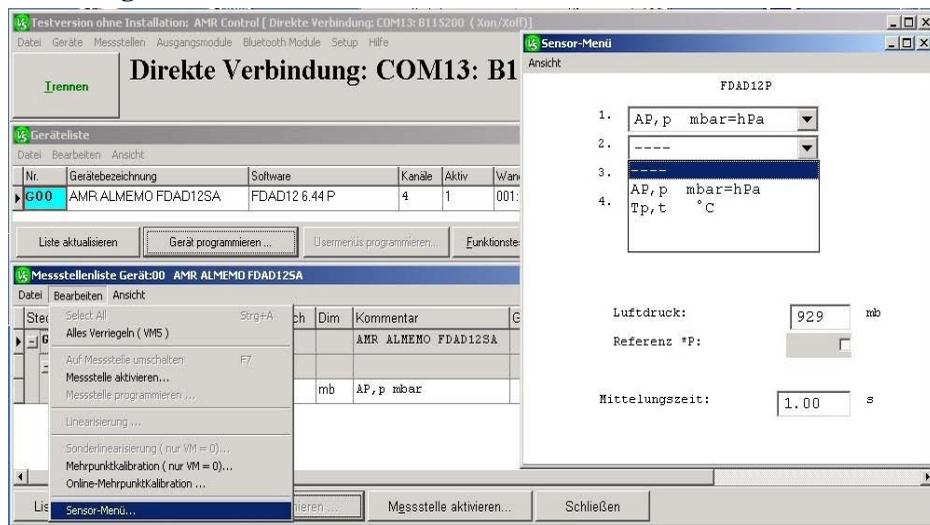
5. D6-Luftdruckfühler FDAD12

Der Luftdrucksensor basiert auf einem digitalen voll abgeglichenen und temperaturkompensierten Absolutdrucksensor. Der Luftdruck lässt sich als Messkanal mit Referenzfunktion konfigurieren, sodass der Messwert auch im Messgerät zur Kompensation anderer Fühler verwendet werden kann.

5.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Luftdruck AP, p	B-01 DIGI	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb

5.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü



5.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Zunächst sind die Messbereiche der Messkanäle aus einer Liste von 2 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand). Bei Bedarf können auf den 2 übrigen Kanälen die gleichen Bereiche nochmal konfiguriert werden, um die Messwerte z.B. zusätzlich in anderen Dimensionen darzustellen. Andererseits kann der Temperaturkanal auch gelöscht werden, wenn er nicht benötigt wird.

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Luftdruck AP, p	B-01 D p	-1	300.0...1100.0	mb	0.1 mb
2. Temperatur T, t	B-02 D t	-1	-10.0... +60.0	°C	0.1 K

Im Menü wird auch der Luftdruck angezeigt, der durch Anklicken von Punkt 'Referenz' zur Kompensation anderer Fühler am ALMEMO® Gerät verwendet werden kann (s.a. 3.2).

5.3 Technische Daten

Einsatzbereich:	300...1100mbar, -10.0...+60.0°C		
Messbereiche:	Luftdruck:	300...1100mbar	
	Genauigkeit:	±2.5mbar (700...1100mbar) bei 23°C±5K	
	Temperatur:	-10.0...+60.0°C	
	Genauigkeit:	±2K (0..60°C)	
Refreshrate:	1 Sek. für alle Kanäle		
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel		
Baudrate Standard:	115.2 kBd (9600Bd bis 921kBd wählbar)		
Versorgungsspannung:	6..13 V DC		
Stromverbrauch:	4 mA		
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)		

6. D6-Temperatur-Feuchtefühler FHAD46

Die FHAD46 basieren auf einem voll abgeglichenen digitalen kapazitiven Sensor, der ohne Genauigkeitseinbuße jederzeit getauscht werden kann. Zur automatischen Luftdruckkompensation ist ein Luftdrucksensor eingebaut. Die Bestimmung der Feuchterechnengrößen erfolgt aus den realen Messgrößen Temperatur, rel. Feuchte und Luftdruck auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors (Korrekturfaktor $f_w(t,p)$ für reale Mischgassysteme) nach W. Bögel. Messbereichsumfang und Genauigkeit werden dadurch gegenüber alten Fühlern wesentlich erhöht. Der gemessene Luftdruck kann zudem auch als Referenz-Luftdruck im ALMEMO® Messgerät verwendet werden (s. 3.2).

6.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-2	-20..+80.00 ⁺	°C	0.01 K
2. Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 DIGI	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. Taupunkt DT, t _d	B-03 DIGI	-1		°C	0.1 K
4. Luftdruck AP, p	B-08 DIGI	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb

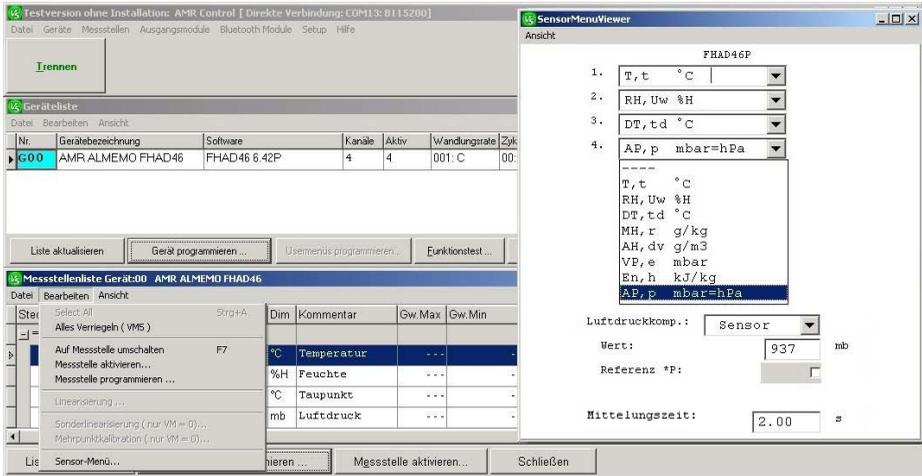
⁺ Messbereich abhängig vom Fühlertyp (s. Datenblatt)

Die neuen D6-Feuchtebereiche (s. 7.2.1) können z.T. auch über das Gerät konfiguriert werden, wenn man die entsprechenden ALMEMO® Standardbereiche 'H DT', 'H AH', 'H VP' und 'H En' programmiert. Sie werden mit 'DIGI' automatisch durch die neuen ersetzt.



Neue Bereiche 'D dv' oder 'D p' können auf diese Weise verloren gehen!
Sie sind dann nur über den PC wieder herstellbar!

6.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü



6.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Die Messbereiche der 4 Messkanäle sind aus einer Liste von 8 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Temperatur T, t	B-01	D t	-2	-20...+80.00*	°C 0.01 K
2. * Rel. Feuchte RH, U _w	B-02	D U _w	-1	5... 98.0	%H 0.1 % rH
3. * Taupunkt DT, t _d	B-03	D t _d	-1		°C 0.1 K
4. Mischung MH, r mit LK	B-04	D r	-1		gk 0.1 g/kg
5. Abs. Feuchte AH, d _v	B-05	D d _v	-1		gm 0.1 g/m ³
6. Dampfdruck VP, e	B-06	D e	-1		mb 0.1 mb
7. Enthalpie En, h mit LK	B-07	D h	-1		kJ 0.1 kJ/kg
8. * Luftdruck AP, p	B-08	D p	-1	300...1100.0	mb 0.1 mb

+ Messbereich abhängig vom Fühlertyp (s. Datenblatt)

Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert, die aus den bisher üblichen Kürzeln der Tafeln des Deutschen Wetterdienstes und den neueren Formelzeichen gemäß VDI/VDE 3514 bestehen.

6.2.2 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp, Feuchte 5...98%rH
Messbereiche:	Temperatur: -20..80°C
	Genauigkeit: $\pm 0.3\text{K}$ bei $23^{\circ}\text{C}\pm 5\text{K}$
	$\pm 0.4\text{K}$ bei $10..40^{\circ}\text{C}$
	$\pm 1.3\text{K}$ bei $-20..80^{\circ}\text{C}$
	Reproduzierbarkeit: typ. $\pm 0.1\text{K}$
	Feuchte: 5.0..98.0%rH
	Genauigkeit: $\pm 1.8\%rH$ bei $23^{\circ}\text{C}\pm 5\text{K}$, $20..90\%rH$
	$\pm 2.3\%rH$ bei $23^{\circ}\text{C}\pm 5\text{K}$, $10..<20\%rH$
	Hysterese: typ. $\pm 1\%rH$
	Luftdruck: 300..1100mbar
	Genauigkeit: $\pm 2.5\text{mbar}$ (700..1100mbar) bei $23^{\circ}\text{C}\pm 5\text{K}$
	Rechengrößen: s. 7.2.1
Luftdruckkompensation:	0...6500 mbar (programmierbar)
Refreshrate:	2 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	5 mA
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

7. D6-Temperatur-Feuchtefühler FHAD46C

Die D6-Temperatur-Feuchtefühler FHAD46C basieren auf dem voll abgeglichenen Sensorelement FH0D46-Cx, welches aus einem digitalen kapazitiven Temperatur-Feuchte-Sensor, einem barometrischen Luftdrucksensor und einem EEPROM-Speicher besteht (siehe Bild 7-1). Dies ermöglicht einen einfachen Austausch oder eine Nachjustage des Sensorelements ohne Genauigkeitseinbuße. Eine im Sensorelement enthaltene Seriennummer, die über das Sensormenü angezeigt wird, sorgt zusätzlich für Vertauschungssicherheit der Sensorelemente (siehe Bild 7-2). Der enthaltene barometrische Luftdrucksensor dient zur Bestimmung des Luftdrucks direkt am Messort. Hierüber kann im Almemo-Stecker eine automatische Luftdruckkompensation erfolgen. Mittels dem integrierten EEPROM kann eine einfache Nachjustage des Sensorelements erfolgen. Die Bestimmung der Feuchterechengrößen erfolgt aus den realen Messgrößen Temperatur, rel. Feuchte und Luftdruck auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors (Korrekturfaktor $f_w(t,p)$ für reale Mischgassysteme) nach W. Bögel. Messbereichsumfang und Genauigkeit werden dadurch gegenüber alten Fühlern wesentlich erhöht. Der gemessene Luftdruck kann zudem auch als Referenz-Luftdruck im ALMEMO[®] Messgerät verwendet werden (s. 3.2).



Bild 7-1: Sensorelement FH0D46-C

7.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-2	-20...+80.00 ⁺	°C	0.01 K
2. Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 DIGI	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. Taupunkt DT, t _d	B-03 DIGI	-1		°C	0.1 K
4. Luftdruck AP, p	B-08 DIGI	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb

⁺ Messbereich abhängig vom Fühlertyp (s. Datenblatt)

Die D6-Feuchtebereiche (s. 7.2.1) können z.T. auch über das Gerät konfiguriert werden, wenn man die entsprechenden ALMEMO[®] Standardbereiche 'H DT', 'H AH', 'H VP' und 'H En' programmiert. Sie werden mit 'DIGI' automatisch durch die neuen ersetzt.



Neue Bereiche 'D dv' oder 'D p' können auf diese Weise verloren gehen! Sie sind dann nur über den PC wieder herstellbar!

7.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

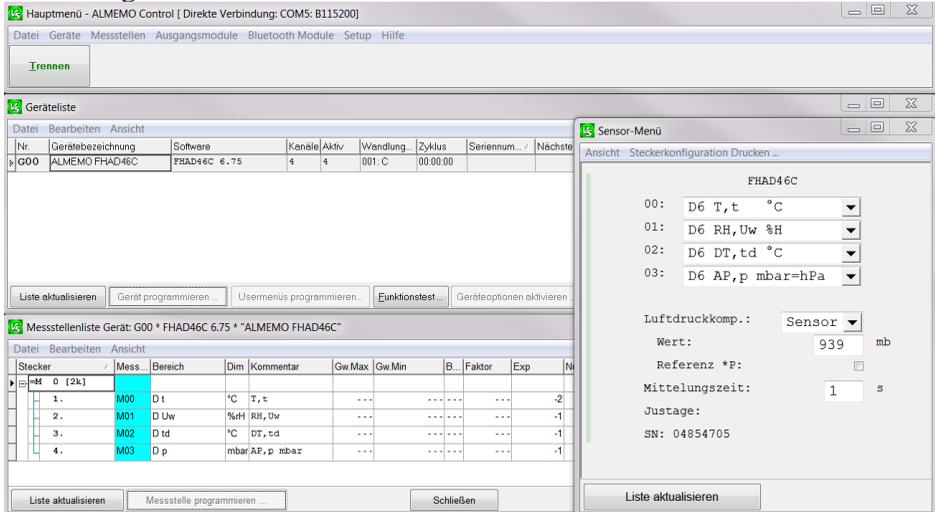


Bild 7-2: Sensormenü FH0D46-C

7.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Die Messbereiche der 4 Messkanäle sind aus einer Liste von 8 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Temperatur T, t	B-01 D t	-2	-20...+80.00*	°C	0.01 K
2. * Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 D Uw	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. * Taupunkt DT, t _d	B-03 D td	-1		°C	0.1 K
4. Mischung MH, r mit LK	B-04 D r	-1		gk	0.1 g/kg
5. Abs. Feuchte AH, d _v	B-05 D dv	-1		gm	0.1 g/m ³
6. Dampfdruck VP, e	B-06 D e	-1		mb	0.1 mb
7. Enthalpie En, h mit LK	B-07 D h	-1		kJ	0.1 kJ/kg
8. * Luftdruck AP, p	B-08 D p	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb

+ Messbereich abhängig vom Fühlertyp (s. Datenblatt)

Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert, die aus den bisher üblichen Kürzeln der Tafeln des Deutschen Wetterdienstes und den neueren Formelzeichen gemäß VDI/VDE 3514 bestehen.

7.2.2 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp, Feuchte 5...98%rH
Messbereiche:	Temperatur: -20..80°C
	Genauigkeit: 5 ... 60°C typ. $\pm 0,2K$
	5 ... 60°C max. $\pm 0,4K$
	-20 ... 80°C max. $\pm 0,7K$
	Reproduzierbarkeit: typ. $\pm 0,1K$
	Feuchte: 5.0..98.0%rH
	Genauigkeit: 10 ... 90%rH max. $\pm 2,0\%rH$ bei 23°C $\pm 5K$
	5 ... 98%rH max. $\pm 4\%rH$ bei 23°C $\pm 5K$
	Hysterese: typ. $\pm 1\%rH$
	Luftdruck: 300..1100mbar
	Genauigkeit: $\pm 2,5mbar$ (700..1100mbar) bei 23°C $\pm 5K$
	Rechengrößen: s. 7.2.1
Luftdruckkompensation:	0...6500 mbar (programmierbar)
Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	3 mA
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

Die Betriebsbedingungen sind in Bild 7-3 dargestellt.

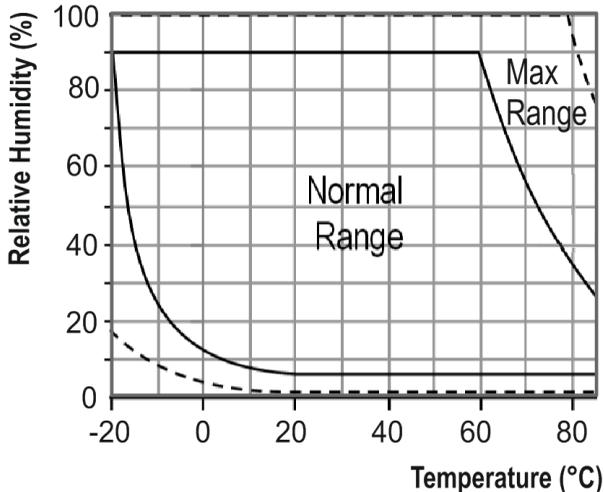


Bild 7-3: Betriebsbedingungen FHAD46C

8. D6-Temperatur-Feuchtefühler FHAD467

Der Feuchtefühler FHAD467 entspricht weitgehend dem Typ FHAD46 (s. 7), er ist jedoch für den Einsatz in Druckluftleitungen bis 16 bar ausgelegt. Sollte eine luftdruckabhängige Größe verwendet werden (s. Tabelle 8.2.1 'mit LK'), dann kann zur Luftdruckkompensation ein Luftdruck bis 16 bar eingegeben werden. Dieser lässt sich auch als Kanal mit Bereich 'D Cp' anzeigen.

8.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-2	-20..+80.00	°C	0.01 K
2. Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 DIGI	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. Taupunkt DT, t _d	B-03 DIGI	-1		°C	0.1 K

Die neuen D6-Feuchtebereiche können z.T. auch über das Gerät konfiguriert werden, wenn man die entsprechenden ALMEMO® Standardbereiche 'H DT', 'H AH', 'H VP' und 'H En' programmiert. Sie werden mit 'DIGI' automatisch durch die neuen ersetzt.



Neue Bereiche 'D dv' oder 'D p' können auf diese Weise verloren gehen! Sie sind dann nur über den PC wieder herstellbar!

8.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the AMR Control software interface. The main window is titled 'Hauptmenü - AMR Control [Direkte Verbindung: COM13: 8115200]'. The 'Sensor-Menü' window is open, showing the configuration for the 'FHAD467C' sensor. The configuration is as follows:

Ansicht	00:	01:	02:	03:
	D6 T, t °C	D6 RH, U _w %H	D6 DT, t _d °C	D6 T, t °C D6 RH, U _w %H D6 DT, t _d °C D6 MH, r g/kg D6 AH, dv g/m3 D6 VP, e mbar D6 En, h kJ/kg D6 AP, p mbar=hPa D6 CP, p mbar=hPa
Luftdruckkomp.:	Manuell			
Wert:	12000 mb			
Referenz *P:	<input type="checkbox"/>			
Mittelungszeit:	1.00 s			

The 'Geräteliste' window shows the device 'G00' with the name 'AMR ALMEMO FHAD46' and software version 'FHAD467 6.66 C'. The 'Messstellenliste' window shows the measurement point 'G00 * FHAD467 6.66 C * AMR ALMEMO FHAD46' with a table of channels:

Stnr	Bereich	Dim	Kon
	D t	°C	T, t
	D U _w	%H	RH,
	D t _d	°C	DT,
	D Cp	mb	CP,

8.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Die Messbereiche der 4 Messkanäle sind aus einer Liste von 9 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Temperatur T, t	B-01 D t	-2	-20...+80.00	°C	0.01 K
2. * Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 D U _w	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. * Taupunkt DT, t _d	B-03 D t _d	-1		°C	0.1 K
4. (*) Mischung MH, r mit LK	B-04 D r	-1		gk	0.1 g/kg
5. Abs. Feuchte AH, d _v	B-05 D d _v	-1		gm	0.1 g/m ³
6. Dampfdruck VP, e	B-06 D e	-1		mb	0.1 mb
7. Enthalpie En, h mit LK	B-07 D h	-1		kJ	0.1 kJ/kg
8. Luftdruck AP, p	B-08 D p	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb
9. Luftdruckkomp. CP, p	B-09 D C _p	0		mb	1 mb

Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert, die aus den bisher üblichen Kürzeln der Tafeln des Deutschen Wetterdienstes und den neueren Formelzeichen gemäß VDI/VDE 3514 bestehen.

8.3 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur -20 ... 80°C, Feuchte 5...98%r.H.
Messbereiche:	Temperatur: -20..80°C
	Genauigkeit: ±0.3K bei bei 23°C±5K, ±0.4K bei 10...40°C ±1.3K bei -20...80°C
	Reproduzierbarkeit: typ. ±0.1K
	Feuchte: 5.0..98.0%rH
	Genauigkeit: ±1.8%rH bei 23°C±5K, 20..90%rH ±2.3%rH bei 23°C±5K, 10..<20%rH
	Hysterese: typ. ±1%rH
	Luftdruck: 300..1100mbar
	Genauigkeit: ±2.5mbar (700..1100mbar) bei 23°C±5K
	Rechengrößen: s. 8.2.1
Luftdruckkompensation:	300...16000 mbar (programmierbar)
Refreshrate:	2 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	5 mA
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

9. D6-Temperatur-Feuchtefühler FHAD46C7

Der Feuchtefühler FHAD46C7 entspricht weitgehend dem Typ FHAD46C (siehe Kapitel 7), er ist jedoch für den Einsatz in Druckluftleitungen bis 16 bar ausgelegt. Sollte eine luftdruckabhängige Größe verwendet werden (s. Tabelle 9.2.1 'mit LK'), dann kann zur Luftdruckkompensation ein Luftdruck bis 16 bar eingegeben werden. Dieser lässt sich auch als Kanal mit Bereich 'D Cp' anzeigen.

9.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-2	-20..+80.00	°C	0.01 K
2. Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 DIGI	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. Taupunkt DT, t _d	B-03 DIGI	-1		°C	0.1 K

Die D6-Feuchtebereiche können z.T. auch über das Gerät konfiguriert werden, wenn man die entsprechenden ALMEMO® Standardbereiche 'H DT', 'H AH', 'H VP' und 'H En' programmiert. Sie werden mit 'DIGI' automatisch durch die neuen ersetzt.



Neue Bereiche 'D dv' oder 'D p' können auf diese Weise verloren gehen! Sie sind dann nur über den PC wieder herstellbar!

9.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the ALMEMO Control software interface. The main window displays the 'Geräteleiste' (Device List) and 'Messstellenliste' (Measurement Station List). The 'Sensor-Menü' (Sensor Menu) is open, showing the configuration for FHAD46C7. The configuration includes three channels (00, 01, 02, 03) with their respective units and ranges. The 'Luftdruckkomp.' (Air Pressure Compensation) is set to 'Sensor' with a value of 939 mb. The 'Referenz *P' (Reference *P) is set to 1 s. The 'Justage' (Adjustment) is set to 1 s. The 'SN' (Serial Number) is 04854705.

Nr.	Gerätebezeichnung	Software	Kanäle	Aktiv	Wandlung	Zyklus	Seriennum... /	Nächste
G00	ALMEMO FHAD46C7	FHAD46C7 6.75	4	3	001.C	00:00:00		

Stecker	Mess.	Bereich	Dim	Kommentar	Gw.Max	Gw.Min	B.	Faktor	Exp	N
1.	M00	D t	°C	T, t	...	...	...	...	-2	
2.	M01	D Uw	%RH	RH, U _w	...	...	...	...	-1	
3.	M02	D td	°C	DT, t _d	...	...	...	...	-1	

Bild 9-1: Sensormenü FHAD46-C7

9.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Die Messbereiche der 4 Messkanäle sind aus einer Liste von 8 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung	
1. * Temperatur T, t	B-01	D t	-2	-20..+80.00	°C	0.01 K
2. * Rel. Feuchte RH, U _w	B-02	D U _w	-1	5... 98.0	%H	0.1 % rH
3. * Taupunkt DT, t _d	B-03	D t _d	-1		°C	0.1 K
4. Mischung MH, r mit LK	B-04	D r	-1		gk	0.1 g/kg
5. Abs. Feuchte AH, d _v	B-05	D d _v	-1		gm	0.1 g/m ³
6. Dampfdruck VP, e	B-06	D e	-1		mb	0.1 mb
7. Enthalpie En, h mit LK	B-07	D h	-1		kJ	0.1 kJ/kg
8. Luftdruck AP, p	B-08	D p	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb
9. Luftdruck CP, p	B-09	D C _p	0		mb	1 mb

Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert, die aus den bisher üblichen Kürzeln der Tafeln des Deutschen Wetterdienstes und den neueren Formelzeichen gemäß VDI/VDE 3514 bestehen.

9.2.2 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur -20..80°C, Feuchte 5...98%r.H.
Messbereiche:	Temperatur: -20..80°C
	Genauigkeit: 5 ... 60°C typ. ±0.2K
	5 ... 60°C max. ±0,4K
	-20 ... 80°C max. ±0,7K
	Reproduzierbarkeit: typ. ±0.1K
	Feuchte: 5.0..98.0%rH
	Genauigkeit: 10 ... 90%rH max. ±2.0%rH bei 23°C±5K
	5 ... 98%rH max. ±4%rH bei 23°C±5K
	Hysterese: typ. ±1%rH
	Luftdruck (Sensor): 300..1100mbar
	Genauigkeit: ±2.5mbar (700..1100mbar) bei 23°C±5K
	Luftdruck (manuell): 300..16000mbar
	Rechengrößen: s. 9.2.1
Luftdruckkompensation:	0...16000 mbar (programmierbar)
Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	3 mA
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

Die genauen Betriebsbedingungen sind in Kapitel 7.2.2 in Bild 9-3 dargestellt.

10. D6-Temperatur-Feuchtefühler FHAD36R

Der FHAD36R basiert auf einem voll abgeglichenen digitalen kapazitiven Sensor, der ohne Genauigkeitseinbuße jederzeit getauscht werden kann. Zur automatischen Luftdruckkompensation ist standardmäßig ein Luftdrucksensor eingebaut. Die Bestimmung der Feuchterechengrößen erfolgt aus den realen Messgrößen Temperatur, rel. Feuchte und Luftdruck auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors (Korrekturfaktor $f_w(t,p)$ für reale Mischgassysteme) nach W. Bögel. Messbereichsumfang und Genauigkeit wird dadurch gegenüber alten Fühlern wesentlich erhöht. Der gemessene Luftdruck kann zudem auch als Referenz-Luftdruck im ALMEMO® Messgerät verwendet werden (s. 3.2).

10.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-2	-100..+200.00 ⁺	°C	0.01 K
2. Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 DIGI	-1	0... 100.0	%H	0.1 % rH
3. Taupunkt DT, t _d	B-03 DIGI	-1	-64.8..+100.0	°C	0.1 K
4. Luftdruck AP, p	B-08 DIGI	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb

⁺ Messbereich abhängig vom Fühlertyp (s. Datenblatt)

Die neuen D6-Feuchtebereiche (s. 7.2.1) können z.T. auch über das Gerät konfiguriert werden, wenn man die entsprechenden ALMEMO® Standardbereiche 'H DT', 'H AH', 'H VP' und 'H En' programmiert. Sie werden mit 'DIGI' automatisch durch die neuen ersetzt.



Neue Bereiche 'D dv' oder 'D p' können auf diese Weise verloren gehen! Sie sind dann nur über den PC wieder herstellbar!

10.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the AMR Control software interface. The main window displays a list of devices, with the selected device 'AMR ALMEMO FHAD46' highlighted. The 'SensorMenuViewer' window is open, showing the configuration for the 'FHAD46P' sensor. The configuration includes a list of channels (1-4) with their respective units and dimensions. The 'Luftdruckkomp.' (Air Pressure Compensation) is set to 'Sensor', and the 'Wert' (Value) is 937 mb. The 'Referenz *P:' (Reference *P:) is set to 'hPa'. The 'Mittelungszeit:' (Averaging Time) is set to 2.00 s.

Nr.	Gerätebezeichnung	Software	Kanäle	Aktiv	Wandlungsrate	Zyk
G00	AMR ALMEMO FHAD46	FHAD46 6.42P	4	4	001: C	00

Dim	Kommentar	Gw.Max	Gw.Min
°C	Temperatur	---	-
%H	Feuchte	---	-
°C	Taupunkt	---	-
mb	Luftdruck	---	-

10.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Die Messbereiche der 4 Messkanäle sind aus einer Liste von 8 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand):

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Temperatur T, t	B-01 D t	-2	-100..+200.00*	°C	0.01 K
2. * Rel. Feuchte RH, U _w	B-02 D U _w	-1	0... 100.0	%H	0.1 % rH
3. * Taupunkt DT, t _d	B-03 D t _d	-1	-64.8..+100.0	°C	0.1 K
4. * Luftdruck AP, p	B-08 D p	-1	300...1100.0	mb	0.1 mbar
5. Mischung MH, r mit LK	B-04 D r	-1	0...6500.0	gk	0.1 g/kg
6. Abs. Feuchte AH, d _v	B-05 D d _v	-1	0... 596.3	gm	0.1 g/m ³
7. Dampfdruck VP, e	B-06 D e	-1	0...1100.0	mb	0.1 mbar
8. Enthalpie En, h mit LK	B-07 D h	-1	0...6500.0	kJ	0.1 kJ/kg

+ Messbereich abhängig vom Fühlertyp (s. Datenblatt)

Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert, der aus den bisher üblichen Kürzeln der Tafeln des Deutschen Wetterdienstes und den neueren Formelzeichen gemäß VDI/VDE 3514 bestehen.

10.3 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp
Messbereiche:	Temperatur: -100..200°C*
	Genauigkeit: ±0.2K bei 23°C±5K
	Feuchte: 0..100.0%rH
	Genauigkeit: ±1.3%rH bei 23°C±5K
	Luftdruck: 300..1100mbar
	Genauigkeit: ±2.5mbar (im Bereich 700...1100mbar) bei 23°C±5K
	Rechengrößen: s. 10.2.1
Luftdruckkompensation:	0..6500 mbar (programmierbar)
Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 12 mA
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

* Anhaltende Anwendungen im Hochtemperaturbereich (>170°C) können zu Genauigkeitseinbußen führen oder die Messzelle schädigen.

11. D6-Psychrometer FNAD46

Der digitale Fühler FNAD46 verwendet hochpräzise Ntc-Sensoren mit einer Genauigkeit von 0.1K, die ohne Genauigkeitseinbuße getauscht werden können. Die Temperaturen werden mit einem eigenen 24bit AD-Wandler erfasst. Zur automatischen Luftdruckkompensation ist standardmäßig ein Luftdrucksensor eingebaut. Die Bestimmung der Feuchtereichengrößen erfolgt aus den Primärmesskanälen (realen Messgrößen), Trocken-, Feuchttemperatur und Luftdruck auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors (Korrekturfaktor $f_w(t,p)$ für reale Mischgassysteme) nach W. Bögel. Messbereichsumfang und Genauigkeit wird dadurch gegenüber älteren Fühlern wesentlich erhöht. Der gemessene Luftdruck kann zudem auch als Referenz-Luftdruck im ALMEMO® Messgerät verwendet werden.

11.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Trockentemperatur TT, t	B-01 DIGI	-2	0..+90.00	°C	0.01 K
2. Feuchttemperatur HT, t_w	B-09 DIGI	-2	0..+90.00	°C	0.01 K
3. Rel. Feuchte RH, U_w mit LK	B-02 DIGI	-1	10... 100.0	%H	0.1 % rH
4. Luftdruck AP, p	B-08 DIGI	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb

11.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the AMR Control software interface. The main window displays "Direkte Verbindung: COM13: B11". The "Sensor-Menü" window is open, showing a list of sensors with "AP, p mbar=hPa" selected. The configuration parameters for the selected sensor are: Luftdruckkomp.: Sensor, Wert: 941 mb, Referenz *P: (empty), and Mittelungszeit: 0.40 s.

11.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

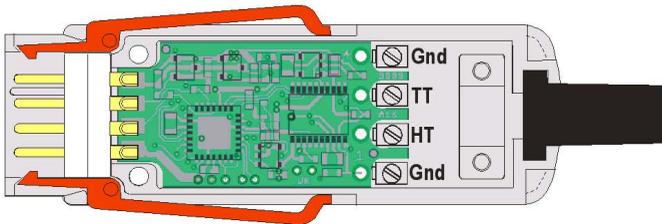
Die Messbereiche der 4 Messkanäle sind aus der Liste von 9 Bereichen beliebig konfigurierbar (* Auslieferungszustand).

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung	
1. * Trockentemperatur TT, t	B-01	D t	-2	0..+90.00	°C	0.01 K
2. * Feuchttemperatur HT, t _w	B-09	D t _w	-2	0..+90.00	°C	0.01 K
3. * Rel. Feuchte RH, U _w mit LK	B-02	D U _w	-1	10... 100.0	%H	0.1 % rH
4. * Luftdruck AP, p	B-08	D p	-1	300...1100.0	mb	0.1 mbar
5. Taupunkt DT, t _d mit LK	B-03	D t _d	-1	-64.8..+100.0	°C	0.1 K
6. Mischung MH, r mit LK	B-04	D r	-1	0...6500.0	gk	0.1 g/kg
7. Abs. Feuchte AH, d _v mit LK	B-05	D d _v	-1	0... 596.3	gm	0.1 g/m ³
8. Dampfdruck VP, e mit LK	B-06	D e	-1	0...1100.0	mb	0.1 mbar
9. Enthalpie En, h mit LK	B-07	D h	-1	0...6500.0	kJ	0.1 kJ/kg

Außer dem Bereich werden automatisch eine 2stellige Dimension und ein Kommentar programmiert, der aus den bisher üblichen Kürzeln der Tafeln des Deutschen Wetterdienstes und den neueren Formelzeichen gemäß VDI/VDE 3514 bestehen.

11.3 Fühleranschluss

Beim stationären Psychrometer **FNAD846-3** werden die beiden Ntc-Fühler für Trockentemperatur TT und Feuchttemperatur HT an die entsprechenden Klemmen TT-Gnd und HT-Gnd angeklemt.



Beim Handpsychrometer FNAD846 sind die Fühler und die Stromversorgung über das ALMEMO® Gerät an der Platine des Steckers angelötet.

11.4 Technische Daten

Psychrometer

- Einsatzbereich: 10...100 %r.H.
- Handpsychrometer: bis 60 °C, kein Eis
- Psychrometer FNAD8463: bis 90 °C, kein Eis

weitere Technische Daten siehe ALMEMO® Handbuch 3.3.3.2

Luftdrucksensor

- Messbereich: 300...1100 mbar
- Genauigkeit: ± 2.5 mbar (bei 700...1100 mbar) bei 23°C±5K

D6-Fühler

- Eingänge: 2 Ntc-Fühler
- Messbereich TT und HT: 0.00...+90.00 °C
- Genauigkeit: ± 0.05 K

Temperaturdrift:	0.004 %/K
Feuchterechengrößen:	Bereiche s. 11.2.1 nach den Formeln ohne zusätzl. Fehler
Luftdruckkompensation:	automatisch oder 0...6500 mbar (programmierbar)
Refreshrate:	0.4 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (9600 Bd bis 921 kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	9...13 V DC
Stromverbrauch:	4 mA (mit Psychrometer 20mA)

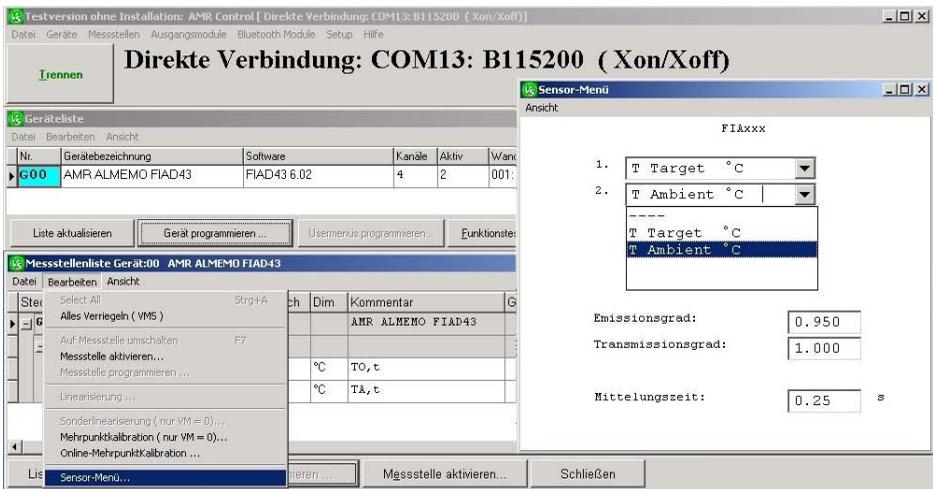
12. D6-Infrarot-Temperaturfühler FIAD43

Der Fühler FIAD43 basiert auf einem abgeglichenen digitalen Infrarotsensor. Die Umgebungstemperaturmessung und die Elektronik zur Temperaturberechnung befinden sich vollständig im Messkopf, sodass Umgebungstemperaturen bis zu 120°C ohne Kühlung möglich sind.

12.1 Messbereich bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
Objekt Temperatur to	B-01 DIGI	-1	-40.0...+600.0	°C	0.1 °C

12.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü



12.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Zunächst sind die Messbereiche der Messkanäle aus einer Liste von Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand). Auf dem 2. Kanal kann die Umgebungstemperatur des Sensors aktiviert werden oder ein 2. Temperaturkanal, um die Messwerte z.B. zusätzlich in anderen Dimensionen darzustellen.

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Object temperature to	B-01 D to	-1	-40.0...+600.0	°C	0.1 °C
2. ~ Ambient temperature ta	B-02 D ta	-1	-10.0...+120.0	°C	0.1 °C

~ Bereich auch über ALMEMO® Gerät aktivierbar.

12.2.2 Emissions- und Transmissionsgrad

Die für eine optimale Messung wichtige materialabhängige Größe, der Emissionsgrad (s. Hb. 3.1.5) des Messobjektes (ab Werk 0.95), kann im Fühlermenü oder auch in der normalen V6-Fühlerprogrammierung eingestellt werden. Im 2. Fall wird bei angestecktem Infrarotsensor die Steigungskorrektur durch 'Emission' ersetzt, sodass dort ganz normal der Emissionsgrad programmiert werden kann.

Bei manchen Schutzfenstern kann es außerdem nötig sein, auch den Transmissionsgrad (ab Werk 1.00) zu berücksichtigen. Diese Einstellung ist aber nur im Fühlermenü möglich.

12.3 Technische Daten

Einsatzbereich:	Messkopf:	-10...+120°C
Messbereiche:	Temperatur:	-40.0...+600.0°C
	Genauigkeit:	±1% v.Mw. bzw. ±1K
	Temperaturkoeffizient:	±0.5K/K bzw. ±0.05%/K
Refreshrate:		0.25 Sek. für alle Kanäle
Steckerfarben:		2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:		115.2 kBd (9600Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:		6..13 V DC
Stromverbrauch:		4 mA
Sleepmode des Gerätes:		möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

13. D6-Ntc-Temperaturfühler ZAD040FS

Der D6-Ntc-Fühlerstecker ZAD040-FS erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Temperatur von bis zu 2 hochpräzisen Ntc-Sensoren (Genauigkeit 0.1K) mit einer Auflösung von 0.01K oder sogar 0.001K. Die Linearisierungsgenauigkeit kann vernachlässigt werden, da mit Formel gerechnet wird. Da die Gesamtgenauigkeit des Fühlers nicht von einem Auswertegerät abhängt, kann der Fühler auch mehrpunktjustiert und separat kalibriert werden.

13.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-2	-50..+125.00	°C	0.01 K

13.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

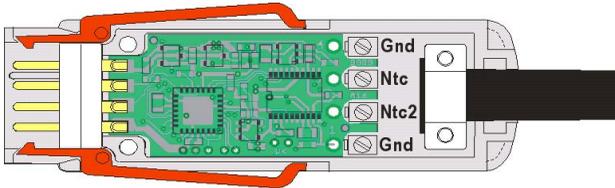
Außer dem ersten Ntc-Bereich ist bei Bedarf auch ein zweiter aktivierbar oder ein Bereich mit höherer Auflösung wählbar:

13.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Ntc, t Kl. Ntc-Gnd	B-01 Dntc	-2	-50..+125.00	°C	0.01 K
2. Ntc2, t Kl. Ntc2-Gnd	B-02 Dnt2	-2	-50..+125.00	°C	0.01 K
3. Ntc3,t Kl. Ntc-Gnd	B-03 Dnt3	-3	-20..+65.000	°C	0.001 K

13.3 Fühleranschluss

Die Ntc-Fühler werden an die entsprechenden Klemmen Ntc-Gnd und Ntc2-Gnd angeschlossen.



13.4 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp	
Temperatursensor:	Ntc Typ N	Genauigkeit: $\pm 0.1 \text{ K}$ (0...70°C)
Messbereiche:	-50.00...125.00°C	Genauigkeit: $\pm 0.05 \text{ K}$ (-50...100°C)
	-20.000...65.000°C	Genauigkeit: $\pm 0.02 \text{ K}$ (-20...65°C)
Temperaturdrift:	40ppm/K	
Nominaltemperatur:	23°C $\pm 2 \text{ K}$	
Präzisionsklasse:	AA	
Refreshrate:	0.3 Sek. für 2 Kanäle	
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel	
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)	
Versorgungsspannung:	6...13 V DC	
Stromverbrauch:	4 mA	

14. D6-Thermoanemometer FVAD35

Thermoanemometer sind besonders zur Erfassung geringer Luftströmungen auch unter beengten Platzverhältnissen geeignet. Der digitale ALMEMO® D6-Fühler hat die Primärmesskanäle (gemessene Größen) Strömung, Temperatur und Luftdruck. Die Strömungsgeschwindigkeit wird im Bereich 0...50°C temperaturkompensiert und durch einen serienmäßigen Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® Stecker) auch luftdruckkompensiert. Dadurch ergibt sich eine hervorragende Gesamtgenauigkeit des Messwertaufnehmers. Der gemessene Luftdruck kann zudem auch als Referenz-Luftdruck im ALMEMO® Messgerät verwendet werden (s. 3.2).

14.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Temperatur T, t	B-01 DIGI	-1	-20...+70.00 °C		0.1 K
2. Strömung, v mit LK (TH4)	B-02 DIGI	-3	0.08... 2.000*	m/s	0.001 m/s
2. Strömung, v mit LK (TH5)	B-02 DIGI	-2	0.2... 20.00*	m/s	0.01 m/s
3. Luftdruck AP, p	B-03 DIGI	-1	300...1100.0	mbar	0.1 mbar

+ Messbereich und Auflösung je nach Fühlertyp

Die Strömungsgeschwindigkeit von Thermoanemometern ist umgekehrt proportional zum Luftdruck ($v=v_m \cdot 1013/p_m$), d.h. bereits 10% Abweichung (912 mbar) vom Normaldruck 1013 mbar bewirken einen Messfehler von 10%. Deshalb werden die D6-Fühler serienmäßig mit einem Luftdrucksensor im ALMEMO® Stecker ausgerüstet, der automatisch immer zur Luftdruckkompensation (LK) der Strömung dient, auch wenn der Kanal deaktiviert ist (s. 3.2).

14.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the 'Sensor-Menü' configuration window for the device 'AMR ALMEMO FHAD35-TH5'. The window title is 'Direkte Verbindung: COM13: B115200 (Xon/Xoff)'. The 'Sensor-Menu' tab is active, showing the following configuration:

- Channel 1: T, t °C
- Channel 2: v m/s
- Channel 3: AP, p mbar=hPa

Additional settings shown:

- Luftdruckkomp.: Sensor
- Wert: 932 mb
- Referenz *P:
- Mittelungszeit: 1.00 s

The background shows the 'Geräteliste' and 'Messstellenliste' tabs, with the 'Geräteliste' showing the device 'AMR ALMEMO FHAD35-TH5' and the 'Messstellenliste' showing the measurement point '0: Alles Verriegeln (VMS)'.

14.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Temperatur T, t	B-01 D t	-1	-20...+70.00	°C	0.1 K
2. * Strömung, v mit LK (TH4)	B-02 D v	-3	0.08... 2.000*	m/s	0.001 m/s
2. * Strömung, v mit LK (TH5)	B-02 D v	-2	0.2... 20.00*	m/s	0.01 m/s
3. * Luftdruck AP, p	B-03 D p	-1	300...1100.0	mbar	0.1 mbar

* Messbereich und Auflösung je nach Fühlertyp

14.3 Technische Daten

Einsatzbereich: -20...+70°C

Strömung:

FVAD35-TH4

Messbereich: 0.080...2.000 m/s

Genauigkeit: $\pm (0.04 \text{ m/s} + 1\% \text{ v.MW}) \pm 0.5\% \text{ v.MW}/^\circ\text{C}$ (0.3...2m/s)

FVAD35-TH5

Messbereich: 0.20...20.00 m/s

Genauigkeit: $\pm (0.2 \text{ m/s} + 2\% \text{ v.MW}) \pm 0.3\% \text{ v.MW}/^\circ\text{C}$ (0.3...20m/s)

Ansprechzeit: < 1.5 s

Temperaturkompensation: 0...50 °C

Temperatur:

Messbereich: -20.0...+70.0 °C

Genauigkeit: $\pm 0.7 \text{ }^\circ\text{C}$ bei 0...50°C

Ansprechzeit: 10 s

Luftdruck:

Messbereich: 300..1100 mbar

Genauigkeit: $\pm 2.5 \text{ mbar}$ (im Bereich 700...1100 mbar) bei 23°C \pm 5K

Kompensationsbereich: 0...6500.0 mbar (programmierbar)

Sondenabmessungen: Durchmesser: 6mm, Strömungsöffnung: ca. 10 x 3 mm

Stecker:

Steckerfarben: 2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel

Refreshrate: 0.5 Sek. für alle 3 Kanäle

Baudrate Standard: 115.2 kBd (9600 Bd bis 921 kBd wählbar)

Stromversorgung:

Versorgungsspannung: 6..13 V DC

Stromverbrauch: 40 mA

15. D6-Flügelräder

Der D6-Fühler FVAD15 mit verschiedenen Flügelrädern erfasst über einen eingebauten Verstärker die Frequenz des Flügelrades mit einer Auflösung von 0.01Hz. Wenn an das Adapterkabel ein anderes Flügelrad angesteckt wird, muss am PC der entsprechende Bereich neu programmiert werden (s.u.). Zusätzlich zu den D6-Geschwindigkeitsbereichen sind auch 4 Frequenzbereiche programmierbar.

Zur Verlängerung der Fühler am Gerät können die universellen Verlängerungskabel ZA9090-VKCxx verwendet werden, bei denen die Messwerte und die Steckerprogrammierung seriell störsicher über RS485-Treiber übertragen werden. Zum Betrieb im Sleepmode ist eine Sleepverzögerung von 1s erforderlich.

15.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. z.B. D6 S120, v	B-01 DIGI	-2	0..+20.00	m/s	0.01 m/s

Über die Messgeräte sind auch folgende Funktionskanäle über den Menüpunkt Fühlerprogrammierung konfigurierbar:

Batt, Mess, Alm, Diff, Max, Min, M(t), n(t), M(n), Flow, Time

Diese sind aber bei Anschluss direkt am PC nicht verwendbar. Im Kommentar erscheint dann der Hinweis '!unusable'.

15.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the 'AMR Control' software interface. The main window title is 'Testversion ohne Installation: AMR Control | Direkte Verbindung: COM13: B1 15200 (Xon/Xoff)'. The 'Direkte Verbindung: COM13: B1' window is active, showing the 'Sensor-Menü' for 'FVAD15'. The 'Sensor-Menü' window has a list of measurement channels:

- 1. D6 s120
- 2. D6 f 0.1Hz
- 3. D6 s120
- 4. D6 s140
- D6 s220
- D6 s240
- D6 s420
- D6 s605
- D6 f 1Hz
- D6 f 0.1Hz
- D6 f 0.01Hz
- D6 UpM

The 'Mittelungszeit' (averaging time) is set to 2.00 s. The background shows the 'Geräteleiste' window with a table of devices:

Nr	Gerätebezeichnung	Software	Kanäle	Aktiv	Wang
G00	AMR ALMEMO FVAD15	FVAD15 6.41	4	1	001:

The 'Messstellenliste' window for 'Gerät:00 AMR ALMEMO FVAD15' shows a table of measurement points:

Stnr	Dim	Kommentar
16	ms	D6 S120

Zunächst ist je nach Flügelradtyp nur 1 Messbereich programmiert (* Auslieferungszustand). Bei Bedarf kann man diesen Bereich ändern und auf den 4 Messkanälen zusätzlich die Bereiche Frequenz und UpM konfigurieren:

15.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Kürzel	Exp	Flügelrad Typ	Messbereich	Dim
1. * D6 S120, v	B-01	D120	-2	FVAD15-S120	20.00	m/s
2. * D6 S140, v	B-02	D140	-2	FVAD15-S140	40.00	m/s
3. * D6 S220, v	B-03	D220	-2	FVAD15-S220	20.00	m/s
4. * D6 S240, v	B-04	D240	-2	FVAD15-S240	40.00	m/s
5. * D6 L420, v	B-05	D420	-2	FVAD15-MA1	20.00	m/s
6. * D6 L605, v	B-06	D605	-2	FVAD15-WM1	5.00	m/s
7. D6 f 1Hz	B-07	D f0	0		65000	Hz
8. D6 f 0.1Hz	B-08	D f1	-1		6500.0	Hz
9. D6 f0.01Hz	B-09	D f2	-2		650.00	Hz
10. D6 rpm	B-10	Drpm	0		65000	rm



Der Messbereich kann nicht umprogrammiert werden, wenn er mit Eichwerten oder Mehrpunktjustage korrigiert wurde.

15.3 Technische Daten

Flügelrad Typ	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung
FVAD15-S120	$\pm 1\%$ v.Ew. $\pm 1.5\%$ v.Mw.	0.4...+20.00 m/s	0.01 m/s
FVAD15-S140	$\pm 1\%$ v.Ew. $\pm 1.5\%$ v.Mw.	0.5...+40.00 m/s	0.01 m/s
FVAD15-S220	$\pm 1\%$ v.Ew. $\pm 3\%$ v.Mw.	0.6...+20.00 m/s	0.01 m/s
FVAD15-S240	$\pm 1\%$ v.Ew. $\pm 3\%$ v.Mw.	0.7...+40.00 m/s	0.01 m/s
FVAD15-MA1	$\pm 0.5\%$ v.Ew. $\pm 1.5\%$ v.Mw.	0.2...+20.00 m/s	0.01 m/s
FVAD15-SMA1	$\pm 1\%$ v.Ew. $\pm 1.5\%$ v.Mw.	0.2...+20.00 m/s	0.01 m/s
FVAD15-WM1	$\pm 2\%$ v.Ew. $\pm 3.5\%$ v.Mw.	0.04...+5.00 m/s	0.01 m/s

Einsatzbereich:	-20...+140°C
Refreshrate:	0.5 Sek. für alle 4 Kanäle
Mittelungszeit:	2 Sek.
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	4.5 mA
Sleepmode des Gerätes:	möglich (bei Verlängerung Verzögerung 1s nötig)

16. D6-Wärmeflussfühler FQAD00

Der Fühler FQAD00 erfasst mit einem eigenen 24bit AD-Wandler die Ausgangsspannung der Wärmeflussplatte und die Temperatur eines präzisen Ntc-Sensors (Genauigkeit von 0.5K). Diese Temperatur dient zur aktiven Temperaturkompensation der Wärmeflussplatte. Der Temperaturkoeffizient und der Justierfaktor für die Wärmestromdichte sind über das Sensormenü programmierbar.

16.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Wärmefluss φ_q	B-02 DIGI	-1	-2000.0..+2000.0	Wm	0.1 W/m ²
2. ~Temperatur T_t	B-01 DIGI	-2	-40..+80.00	°C	0.01 K

~ Bereich auch über ALMEMO® Gerät aktivierbar.

Soll ein Messbereich nicht angezeigt werden, kann er wie üblich über das ALMEMO® Gerät ausgeschaltet, bzw. deaktiviert und auch wieder aktiviert werden.

16.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

Zunächst sind die Messbereiche der 4 Messkanäle aus einer Liste von 4 Bereichen konfigurierbar (* Auslieferungszustand): Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Wärmefluss φ_q	B-02 D Q	-1	-2000.0..+2000.0	Wm	0.1 W/m ²
2. Temperatur T_t , t	B-01 D t	-2	-40..+80.00	°C	0.01 K
3. Spannung U 26mV	B-03 D U1	-3	-26..+26.000	mV	0.001 mV
4. Spannung U 260mV	B-04 D U2	-2	-260..+260.00	mV	0.01 mV

16.2.1 Wärmestromkoeffizient

Zur Erfassung der Wärmestromdichte stehen 2 Spannungsmessbereiche 0..26mV und 0..260mV zur Verfügung. Zur Skalierung der Spannung in Wärmestromdichte muss im

Sensormenü der Wärmestromkoeffizient als 'Justierfaktor' programmiert werden. Diesen findet man im Sensorprotokoll des Herstellers der Wärmeflussplatte. Bei Komplettlieferrung des Messmoduls mit Wärmeflussplatte ist der Faktor bereits a.W. programmiert. Die Umschaltung des Spannungsmessbereiches erfolgt auf Grund des Wärmestromkoeffizienten automatisch.

16.2.2 Temperaturmessung und -kompensation

Der Wärmestromkoeffizient ist außerdem temperaturabhängig. Die Fühler werden deshalb serienmäßig mit einem Temperatursensor ausgerüstet. Der Temperaturkoeffizient von AHLBORN-Wärmeflussplatten beträgt bei:

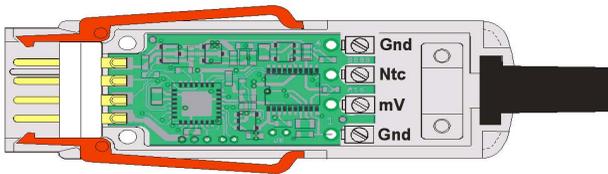
- Silikonplatten: -0.17 %/K
- Kunststoffplatten: -0.12 %/K

Auch dieser Koeffizient ist im Sensormenü bereits eingetragen, kann aber jederzeit geändert werden. Die Nominaltemperatur liegt bei 23°C.

Verfügt die Wärmeflussplatte über keinen Temperaturfühler, kann die Plattentemperatur auch manuell im Sensormenü eingetragen werden.

16.3 Fühleranschluss

Die beiden Fühler für Wärmefluss (mV) und Temperatur (Ntc) werden an die entsprechenden Klemmen mV-Gnd und Ntc-Gnd angeklemt.



16.4 Technische Daten

Einsatzbereich:	Temperatur je nach Fühlertyp
Wärmeflussensor:	Genauigkeit des Kalibrierwertes 5% bei 23°C
Temperatursensor:	Ntc Typ N, Genauigkeit ±0.5 K bei 0...80°C
Messbereiche:	Temperatur: -50...125°C
	Genauigkeit: ±0.05K (-50...100°C)
	Wärmefluss: 0...26.000mV oder 0...260.00mV
	Rechengrößen: s.16.2 Konfigurierbare Messbereiche
Präzisionsklasse AD-Wandler:	AA
	Systemgenauigkeit: ±0.02% ±2 Digit, TK 0.003 %/°C
Refreshrate:	0.4 Sek. für alle 4 Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	6...13 V DC, Stromverbrauch: 4 mA

17. D6-CO₂-Fühler FYAD00-CO2

Der Fühler FYAD00-CO2 erfasst mit einer 2-Strahl Infrarotzelle CO₂-Konzentrationen von 0...10000 ppm. Die Luftdruckabhängigkeit der CO₂-Messung wird durch einen eingebauten Luftdrucksensor kompensiert. Zum Betrieb im Sleepmode ist eine Sleepverzögerung von 180s erforderlich, um einen sicheren Mittelwert zu erhalten.

17.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. CO ₂ -Konzentration mit LK	B-01 DIGI	0	0..+10000.	pp	1 ppm
2. Luftdruck	B-02 DIGI	-1	300.0..1100.0	mb	0.1 mb

17.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü

The screenshot shows the 'Sensor-Menü' configuration window for device FYAD00P. It features a list of four channels with dropdown menus for selection. The 'Sensor-Menu' dialog is open, displaying a list of available channels: 'CO2 ppm average', 'AP, p mbar', 'CO2 ppm current', and 'Tp, t °C'. The 'Luftdruckkomp.' is set to 'Sensor', 'Wert' is 942 mb, and 'Mittelungszeit' is 1.00 s.

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

17.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * CO ₂ ppm avg	B-01 DC02	0	0...10000.	pp	1 ppm
2. * Luftdruck AP,p	B-02 D p	-1	300...1100.0	mb	0.1 mb
3. ~ CO ₂ ppm	B-03 CC02	0	0...10000.	pp	1 ppm
4. ~ Temperatur Tp,t	B-04 D t	-1	-40.0...+60.0	°C	0.1K

~ Bereich auch über ALMEMO® Gerät aktivierbar.

Der Standard-CO₂-Bereich 'DCO2' ist über 11 Messwerte des Primärwertes (Bereich 'CCO2', Messzeit 15s) gemittelt (Messzeit 165s).

17.3 Technische Daten

Messbereiche:	CO ₂ : 0..10000 ppm
	Genauigkeit: < ± (100ppm +5% v.Mw.)
	Luftdruck: 300..1100mbar
	Genauigkeit: ±2.5mbar (700..1100mbar) bei 23°C±5K
Luftdruckkompensation:	0...6500 mbar (programmierbar)
Messzeit momentan (dCO ₂):	15 s
Messzeit 11 gemittelt (DCO ₂):	165 s
Refreshrate:	1 Sek. für alle Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	17 mA

18. D6-Präzisionsdruckaufnehmer FDAD33/35

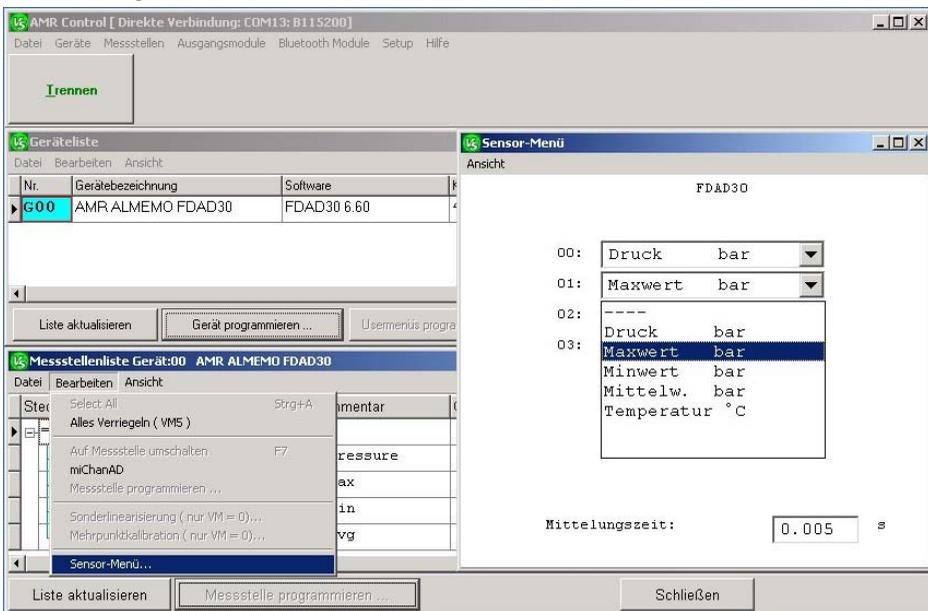
Die digitalen piezoresistiven D6-Präzisionsdruckaufnehmer FDAD33/35 sind schnell und hochauflösend. Temperaturabhängigkeiten und Nichtlinearitäten werden mathematisch kompensiert und bieten dadurch eine sehr hohe Genauigkeit.

18.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
Druck, p, Pressure	B-01 DIGI	-3	0..+1.000 ⁺	br	0.001 br

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

18.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü



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

18.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. * Druck	B-01 D p	+	+	br	+ br
2. ~Maxwert	B-02 DMax	+	+	br	+ br
3. ~Minwert	B-03 DMin	+	+	br	+ br
4. ~Mittelwert	B-04 DAvG	+	+	br	+ br
5. Temperatur	B-05 D t	-2		°C	0.01

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

~ Bereich auch über ALMEMO® Gerät aktivierbar.

18.2.2 Messfunktionen

Um die höhere Geschwindigkeit des Sensors nutzen zu können, gibt es die Messfunktionen Maxwert, Minwert, Mittelwert. Diese Werte werden mit 200M/s erfasst und bei allen Messwertabfragen (kontinuierlich oder zyklisch) synchron bei Abfrage des 1. Fühlerkanals (normalerweise des Druckmesswertes) gebildet und entsprechend ausgegeben.

18.3 Technische Daten

Messbereiche:	Druck: je nach Typ s. Datenblatt
	Auflösung: 0.002 %FS
	Genauigkeit: ± 0.05 %FS (10...40°C) ± 0.1 %FS (-10...80°C)
	Temperatur: -40...120 °C
	Auflösung: 0.01 K
Messrate des Sensors:	200 Messungen/Sekunde
Einschwingzeit:	0.6 s
Sleepverzögerung:	1 s
Refreshrate:	0.005 Sek. für alle Kanäle
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 11 mA

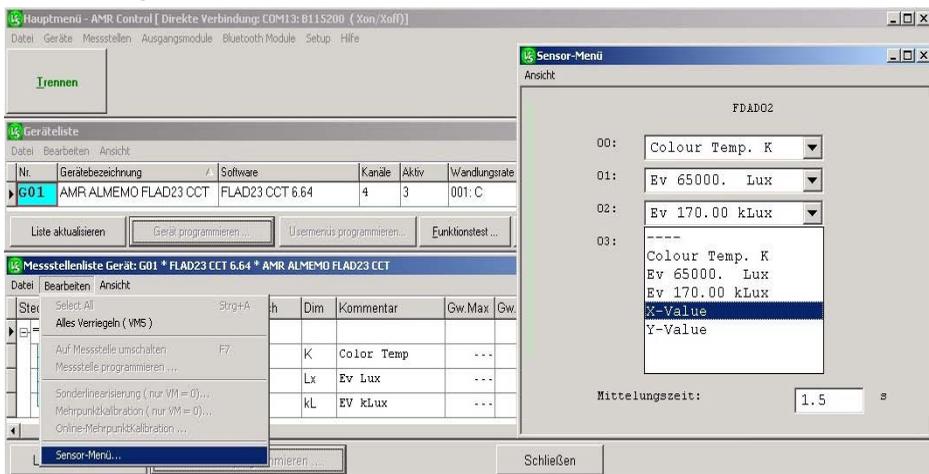
19. D6-Farbtemperaturfühler FLAD23CCT

Der D6-Farbtemperaturfühler FLAD23CCT liefert mit einem TrueColorSensor zunächst digitale RGB-Messwerte für die Grundfarben Rot, Grün und Blau. Die 3 Farbsensoren sind an die Normalspektralkurven nach CIE bzw. DIN angepasst. Daraus wird der Farbpunkt mit den Koordinaten X und Y im RGB-Farbraum berechnet. Über eine Tabelle wird die ähnlichste Farbtemperatur (Correlated color temperature CCT) in K bestimmt. Auf einem weiteren Fühlerkanal ist die Beleuchtungsstärke (Illuminance) in Lux bzw. kLux abrufbar.

19.1 Messbereiche bei Auslieferung

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1. Farbtemperatur (Color temp)	B-01 DIGI	0	0..30000	K	1 K
2. Beleuchtungsstärke (Illumin.)	B-02 DIGI	0	0..65000	Lx	1 Lux

19.2 Konfiguration am PC über das Sensor-Menü



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

19.2.1 Konfigurierbare Messbereiche

Bezeichnung	Bereich	Exp	Messbereich	Dim	Auflösung
1.*Farbtemperatur (Corr. color temp)	B-01 DCCT	0	0...30000.	K	1 K
2.*Beleuchtungsstärke (Illuminance)	B-02 kEv0	0	0...65000.	Lx	1 Lux
3. Beleuchtungsstärke (Illuminance)	B-03 kEv2	-2	0...170.00	kL	0.01 kLux
4. X-Wert (X-value)	B-04 D X	-4	0...1.0000	X	0.0001
5. Y-Wert (Y-value)	B-05 D Y	-4	0...1.0000	Y	0.0001

19.3 Technische Daten

Spektrale Empfindlichkeit:	380 nm - 720 nm
Sensorsystem:	TrueColor (MAZET) 3 Sensoren auf 1 Chip
Verstärker-IC:	8 Stufen mit automatischer Anpassung
Messbereich V-Lambda:	MB1: 0-65000 Lux (Werkseinstellung) MB2: 0.00 - 170.00 kLux
Genauigkeit:	< 10% (im Bereich 120 lx bis 170000 lx)
Messbereich CCT:	54 K - 30000 K (bei 120 lx bis 170000 lx)
Genauigkeit:	< 10% (im Bereich 1600 K bis 17000K)
Koordinatenauflösung:	< 0.005
Cos-Korrektur:	8 mm Streuscheibe
Cos-Fehler:	< 3%
Messzeit:	< 3 s
Refreshrate:	1.5 Sek. für alle Kanäle
Einschwingzeit:	3 s
Sleepverzögerung:	3 s
Arbeitstemperatur:	-10 °C bis +40 °C
Normalbedingungen:	23 °C ± 3K 0..90% rH (nicht kondensierend)
Maße des Fühlers:	140mm x 25 mm
Steckerfarben:	2farbig hell- und dunkelgrau, rote Hebel
Baudrate Standard:	115.2 kBd (1200Bd bis 921kBd wählbar)
Versorgungsspannung:	6..13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 4 mA