

3. ALMEMO® Fühler

An die ALMEMO® Messgeräte sind mit Hilfe von ca. 65 Messbereichen eine noch viel größere Zahl von Messwertgebern direkt ansteckbar und die exakten Messwerte können sofort abgelesen werden, ohne eine Einstellung am Gerät vornehmen zu müssen. Alle serienmäßigen Fühler mit ALMEMO® Stecker sind generell mit Messbereich, Dimension und der evtl. nötigen Skalierung programmiert. Die zugehörigen Messkanäle werden automatisch aktiviert und durch den Fühler entsprechend eingestellt. Eine mechanische Kodierung sorgt dafür, dass Fühler und Ausgangsmodule nur an die richtigen Buchsen in der richtigen Stellung angesteckt werden können. Die Handhabung der Fühler und der Anschluss eigener Sensoren wird in den folgenden Kapiteln ausführlich dargestellt.

3.0 Allgemein

Bei analogen Fühlern wird das elektrische Signal dem Messbereich entsprechend im Gerät erfasst und ausgewertet. Außerdem gibt es auch digitale Fühler meist für digitale Signale mit dem Messbereich 'DIGI'. Sie enthalten einen eigenen Microcontroller im Stecker, der die Messwerte aufbereitet und über den I²C-Bus digital an das Messgerät übermittelt. Die neuen digitalen ALMEMO® D6 Fühler haben sogar 2 Schnittstellen und können damit auch autark als Gerät betrieben werden (s. 3.0.1).

Alle ALMEMO® Fühler sind justierbar, d. h. Korrekturwerte des Sensors können im Anschlussstecker dauerhaft hinterlegt werden (s. 6.3.10). Wenn sie ein vergrößertes EEPROM im Stecker besitzen (E4), sind auch Mehrpunktkorrekturen möglich (s. 6.3.13). Bei DKD- oder Werkskalibrierungen können die Abweichungen sofort als Korrekturwerte im Stecker gespeichert werden.

3.0.1 Digitale ALMEMO® D6 Fühler

Die neuen digitalen ALMEMO® D6-Module haben außer der I²C-Schnittstelle im Stecker noch eine 2. serielle Schnittstelle. Damit lassen sie sich als Fühler auf jedes ALMEMO® Gerät aufstecken, aber auch als eigenständige Geräte mit Adresse und Standard ALMEMO® Protokoll abfragen und vernetzen. Es werden fast alle ALMEMO® Fühlerfunktionen unterstützt, die internen Bereiche sind frei konfigurierbar. Für die eigentlichen Primärmesskanäle steht eine Abgleichmöglichkeit und eine interne Dämpfung mit programmierbarer Zeitkonstante zur Verfügung, sie müssen aber im Gegensatz zu V6-Geräten nicht zwingend als Messkanäle programmiert werden. Funktionskanäle können trotzdem auf diese Messwerte zugreifen. Fühler deren Größen vom Luftdruck abhängen, verfügen optional über einen eigenen Luftdrucksensor, der eine automatische Kompensation ermöglicht. Der Luftdruck lässt sich wie üblich als Messkanal mit Referenzfunktion konfigurieren (s. 6.3.6), sodass dieser Messwert im Messgerät auch zur Kompensation anderer Fühler verwendet werden kann.

Einsatzmöglichkeiten:

1. Normaler digitaler Fühler an jedem ALMEMO® Gerät

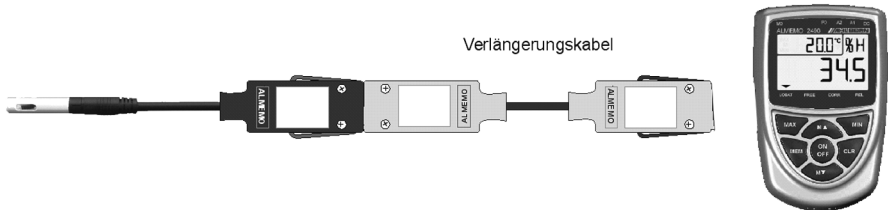
Der Fühler liefert über den Messbereich 'DIGI' die digitalen Rohwerte, die entsprechend der Fühlerdaten aus dem EEPROM normal im Gerät verarbeitet werden. Die Versorgung des Fühlers erfolgt über das Messgerät.



3

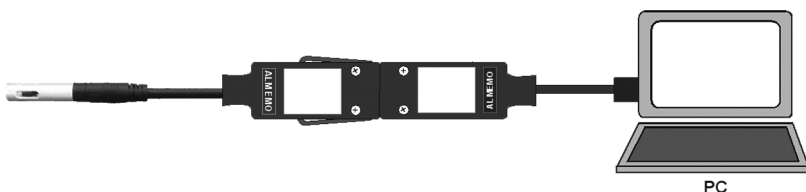
2. Verlängerung

Zur Verlängerung der Fühler am Gerät dienen die universellen Verlängerungskabel ZA9090-VKCxx, bei denen die Daten seriell störsicher mit RS485-Treiber übertragen werden. An das Messgerät werden ebenfalls die Rohwerte des Sensors übertragen und dort entsprechend der Fühlerdaten verarbeitet.



3. Direkter Anschluss an einen PC über die serielle Schnittstelle

Mit dem USB-Kupplungs-Adapterkabel ZA1919-AKUV wird das ALMEMO® D6 Modul direkt am PC angeschlossen. Dieser Modus dient in erster Linie zur Konfiguration des Moduls (s.u.). Das Modul arbeitet jetzt als ALMEMO® Gerät mit Standard-Protokoll und verarbeitet alle Fühlerdaten auch entsprechend. Ein Mikrocontroller im Adapterkabel stellt automatisch die nötige Spannungsversorgung, sowie Baudrate und Geräteadresse des Fühlers ein. Die Baudrate zum PC beträgt generell 115.2 k Bd. Die Module selbst können aber in zeitkritischen Anwendungen mit bis zu 921 k Bd betrieben werden.

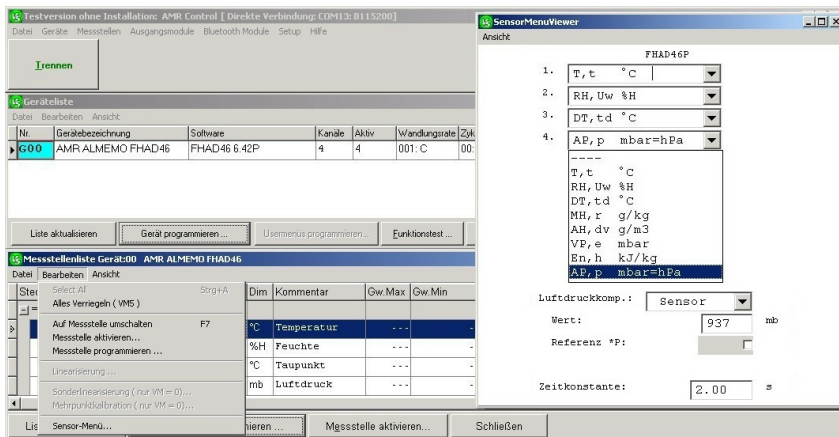


Die Messwerterfassung auch mehrerer Module an verschiedenen Schnittstellen ist ebenfalls möglich, dafür ist jedoch die Software Wincontrol erforderlich.



Um mit anderen Modulen oder Geräten gleichzeitig im Netz betrieben werden zu können, müssen alle Module die gleiche Baudrate aufweisen, aber jedes eine andere Adresse xx. Diese wird bei dem Fühler über Terminal mit dem Befehl f9 Gxx programmiert. Dabei darf aber zunächst nur ein Modul angeschlossen sein, weil sonst mehrere die gleiche Adresse erhalten würden.

Neue Funktionen oder Messbereiche, die nicht über die ALMEMO® Geräte programmiert werden können, sind über ein im Fühler gespeichertes Menü mit der AMR-Control (ab V.5.14.0.274) konfigurierbar. In der Messstellenliste findet man unter 'Bearbeiten' das 'Sensor-Menü':



Für 4 Messkanäle stehen bei den z.Zt. verfügbaren Fühlern folgende Messbereiche zur Verfügung. Primärmesskanäle sind mit * gekennzeichnet.

D6-Messbereiche	Kommentar	Dim	FHAD46 FHA- D36R	FNAD46	FDA- D16SA	FVA- D35THx	FYAD00- CO2	FDA- D02R
Temperatur	T, t	°C	•*		•*	•		
Trockentemperatur	TT, t	°C		•*				
Feuchtemperatur	HT, tw	°C		•*				
Rel. Feuchte	RH, Uw	%H	•*	•				
Abs. Feuchte	AH, dv	g/m ³	•	•				
Taupunkt	DT, td	°C	•	•				
Mischung	MH, r	g/kg	•	•				
Enthalpie	En, h	kJ/kg	•	•				
Dampfdruck	VP, e	mbar	•	•				
Luftdruck	AP, p	mbar	0	•	•*	•	•	
Strömung	v	m/s				•*		
CO ₂ -Konzentration	CO2	%					•*	

D6-Messbereiche	Kommen- tar	Dim	FHAD46 FHA- D36R	FNAD46	FDA- D16SA	FVA- D35THx	FYAD00- CO2	FDA- D02R
Druck	p	bar						●*
10 Kältemittel	t', t"	°C						●

Unterstützte Schnittstellenbefehle (s. Kap. 7 Kennung: ^{D6})

Ausgaben:

Neue Befehle

Infoliste: Bereiche, Baudraten P60
Konfigurationsmenü P61
Intern: Abgleich, Zeitkonstante, Bereiche P69

Eingaben:

Geräteadresse programmieren: f9 Gxx nur 1 Gerät an der Schnittstelle !
Baudrateneinstellung: f1 bx (s. P60)

3

3.0.2 Fühlerübersicht

Messwertgeber	Fühlertyp Bestell-Nr.	ALMEMO®-Stecker Typ	Bestell-Nr.	Kürzel	Dim
Widerstands-Temperaturfühler:					
Pt100-1 4-Leiter 0,1K	FP Axxx	Normal	ZA 9030-FS1	P104	°C
Pt100-2 4-Leiter 0,01K	FP Axxx	Normal	ZA 9030-FS2	P204	°C
Pt100-3 4-Leiter 0,001K	FP A923Lx	Normal		P304	°C
Pt1000-1 4-Leiter (mit Elementflag1)		Normal	ZA 9030-FS4	P104	°C
Pt1000-2 4-Leiter (mit Elementflag1)		Normal	ZA 9030-FS5	P204	°C
Ni100 4-Leiter		Normal	ZA 9030-FS3	N104	°C
Ni1000 4-Leiter		Normal	ZA 9030-FS6	N104	°C
Ntc Typ N	FN Axxx	Normal	ZA 9040-FS	Ntc	°C
2 x NTC Typ N		Normal	ZA 9040-FS2	Ntc	°C
NTC Typ N 0,001K*		Normal	ZA 9040-SS3	Ntc3	°C
KTY 84 *		Normal	ZA 9040-SS4	KTY	°C
YSI 400 *			ZA 9641-SS	NtcY	°C
Thermoelemente:					
NiCr-Ni (K)	FT Axxx	Thermo	ZA 9020-FS	NiCr	°C
NiCr-Ni (K) Messmodul mit galv. Trennung 4kV ^D		Modul	ZA D950-ABK	DIGI	°C
NiCroSil-NiSi (N)		Thermo	ZA 9020-FSN	NiSi	°C
Fe-CuNi (L)		Thermo	ZA 9000-FSL	FeCo	°C
Fe-CuNi (J)		Thermo	ZA 9000-FSJ	IrCo	°C
Cu-CuNi (U)		Thermo	ZA 9000-FSU	CuCo	°C
Cu-CuNi (T)		Thermo	ZA 9000-FST	CoCo	°C
PtRh10-Pt (S)	FS Axxx	Normal	ZA 9000-FSS	Pt10	°C
PtRh13-Pt (R)		Normal	ZA 9000-FSR	Pt13	°C
PtRh30-PtRh6 (B)		Normal	ZA 9000-FSB	EL18	°C
AuFe-Cr		Normal	ZA 9000-FSA	AuFe	°C
W5Re - W26Re (C)*		Normal	ZA 9000-SSC	Wr26	°C
Wärmefluß W/m²	FQ Axxx	Normal	ZA 9007-FS	mV 2	Wm
Gleichspannung:					
55 Millivolt DC		Normal	ZA 9000-FS0	mV	mV
26 Millivolt DC		Normal	ZA 9000-FS1	mV 1	mV
260 Millivolt DC		Normal	ZA 9000-FS2	mV 2	mV
2.6 Volt DC		Normal	ZA 9000-FS3	Vo1t	V
26 Volt DC		Teiler	ZA 9602-FS	Vo1t	V

Fühlerübersicht

2 x 26 Volt DC (ohne galv. Trennung)	Teiler	ZA 9602-FS2	Vo1t	V
Differenzmessung: Fühlerversorgung 7..9V				
Differenz 55 Millivolt DC	Normal	ZA 9000-FS0D	D 55	mV
Differenz 26 Millivolt DC	Normal	ZA 9000-FS1D	D 26	mV
Differenz 260 Millivolt DC	Normal	ZA 9000-FS2D	D260	mV
Differenz 2.6 Volt DC	Normal	ZA 9000-FS3D	D2.6	V
	Typ	Bestell-Nr.	Kürzel	Dim
Differenzverstärker für Messbrücken: Fühlerversorgung 5V stabil				
Differenz 55 Millivolt DC	Brücke	ZA 9650-FS0	D 55	mV
Differenz 26 Millivolt DC Verst.=10	Brücke	ZA 9650-FS1V	D260	mV
Differenz 260 Millivolt DC Verst.=10	Brücke	ZA 9650-FS2V	D2.6	mV
Differenz 2.6 Volt DC	Brücke	ZA 9650-FS3	D2.6	V
Differenzmessung: Fühlerversorgung mit DC/DC 12V				
Differenz 55 Millivolt DC	V12	ZA 9600-FS0V12	D 55	mV
Differenz 26 Millivolt DC	V12	ZA 9600-FS1V12	D 26	mV
Differenz 260 Millivolt DC	V12	ZA 9600-FS2V12	D260	mV
Differenz 2.6 Volt DC	V12	ZA 9600-FS3V12	D2.6	V
Differenz 26 Volt DC	V12Teiler	ZA 9602-FS3V12	D2.6	V
Schnelles überlastsicheres DC-Messmodul mit galv. Tr. 4kV:				
2.0 Volt DC 1kHz	Modul	ZA 9900-AB2	DIGI	V
20 Volt DC 1kHz	Modul	ZA 9900-AB3	DIGI	V
200 Volt DC 1kHz	Modul	ZA 9900-AB4	DIGI	V
400 Volt DC 1kHz	Modul	ZA 9900-AB5	DIGI	V
Gleichstrom:				
32 Milliampere DC	Shunt	ZA 9601-FS1	mA	mA
Prozent (4-20mA DC)	Shunt	ZA 9601-FS2	%	%
2 x 32 Milliampere DC (ohne galv. Trennung)	Shunt	ZA 9601-FS3	mA	mA
2 x Prozent (4-20mA DC) (ohne galv. Trennung)	Shunt	ZA 9601-FS4	%	%
Differenzmessung: Fühlerversorgung 7..9V				
Differenz 32mA	Shunt	ZA 9601-FS5	mA	mA
Differenz Prozent	Shunt	ZA 9601-FS6	%	%
Differenzmessung: Fühlerversorgung mit DC/DC 12V				
Differenz 32mA	V12Shunt	ZA 9601-FS5V12	mA	mA
Differenz % (4 - 20%)	V12Shunt	ZA 9601-FS6V12	%	%
Schnelles überlastsicheres DC-Messmodul mit galv. Trennung 4kV:				
20 mA DC 1kHz	Modul	ZA 9901-AB1	DIGI	mA
200 mA DC 1kHz	Modul	ZA 9901-AB2	DIGI	mA
2 Amp. DC 1kHz	Modul	ZA 9901-AB3	DIGI	A
10 Amp. DC 1kHz	Modul	ZA 9901-AB4	DIGI	A
Widerstand:				
500 Ohm	Normal	ZA 9003-FS	Ohm	Ω
5000 Ohm (mit Elementflag1)	Normal	ZA 9003-FS2	Ohm	Ω
50 Ohm *	Normal	ZA 9003-SS3	Ohm1	Ω
110 kOhm *	Normal	ZA 9003-SS4	Ohm4	Ω
Wechselspannung:				
260 Millivolt AC ohne galv. Trennung	Kabel	ZA 9603-AK1	mV 2	mV

2.6 Volt AC ohne galv. Trennung	Kabel	ZA 9603-AK2	Vo1t	V
26 Volt AC ohne galv. Trennung	Kabel	ZA 9603-AK3	Vo1t	V
Schnelles überlastsicheres AC-Messmodul mit galv. Trennung 4kV:				
130 Millivolt AC TRMS	Modul	ZA 9903-AB1	DIGI	mV
1.3 Volt AC TRMS	Modul	ZA 9903-AB2	DIGI	V
13 Volt AC TRMS	Modul	ZA 9903-AB3	DIGI	V
	Bestell-Nr.	Typ	Bestell-Nr.	Kürzel Dim
130 Volt AC TRMS		Modul	ZA 9903-AB4	DIGI V
400 Volt AC TRMS		Modul	ZA 9903-AB5	DIGI V
Wechselstrom: Schnelles überlastsicheres AC-Messmodul mit galv. Trennung 4kV:				
1 Amp. AC TRMS	Modul	ZA 9904-AB1	DIGI	A
10 Amp. AC TRMS	Modul	ZA 9904-AB2	DIGI	A
Digitale Signale:				
Frequenz	Kabel	ZA 9909-AK1U	Freq	Hz
Umdrehungen/Min	Kabel	ZA 9909-AK4U	Freq	Um
Pulszahl/Messzyklus	Kabel	ZA 9909-AK2U	PULS	
Digitaleingänge	Kabel	ZA 9000-EK2	Inp	%
Digitale Schnittstelle	Kabel	ZA 9919-AKxx	DIGI	
Infrarotsensoren:				
Infrarot4 -30...+100°C	FI A628-4	Normal	ZA 9008-FS4	Ir 4 °C
Infrarot6 0...500°C	FI A628-6	Normal	ZA 9008-FS6	Ir 6 °C
Kap. Feuchtefühler mit Ntc:				
1. Temperatur Ntc Typ N	FH A646	Normal	ZA 9000-FS	Ntc °C
2. Rel. Feuchte			% rH	%H
x. Taupunkttemperatur			H DT	°C
x. Mischungsverhältnis mit LK			H AH	gk
x. Partialdampfdruck			H VP	mb
x. Enthalpie mit LK			H En	kJ
1. Temperatur Ntc Typ N	FH A646-C	Normal	ZA 9000-FS	Ntc °C
2. Rel. Feuchte mit TK			HcrH	%H
1. Temperatur Ntc Typ N	FH A646-R	Kabel		Ntc °C
2. Rel. Feuchte mit TK Ø 5mm			H rH	%H
Digitale Feuchtefühler				
1. Temperatur	FHAD46	D6	DIGI	°C
2. Rel. Feuchte			DIGI	%H
x. Taupunkttemperatur			DIGI	°C
x. Mischungsverhältnis mit LK			DIGI	gk
x. Partialdampfdruck			DIGI	mb
x. Enthalpie mit LK			DIGI	kJ
x. Abs. Feuchte			DIGI	g/m
x. Luftdruck			DIGI	mb
Psychrometer:				
1. Ntc Typ N	FN A846	Kabel	ZA 9846-AK	Ntc °C
2. Rel. Feuchte mit LK			P RH	%H
x. Taupunkttemperatur mit LK			P DT	°C
x. Mischungsverhältnis mit LK			P AH	gk
x. Enthalpie mit LK			P En	kJ
x. Partialdampfdruck mit LK			P VP	mb
x. Feuchttemperatur			P HT	°C
Materialfeuchtesensor				
1. Feuchte Baustoffe	FH A696-MF	Normal	D2.6	B%

Fühlerübersicht

2. Feuchte Holz				D2.6	H%
x. Feuchte Papier				D2.6	P%
Flügelräder:					
Schnappkopf Normal 20 m/s	FV A915-S120	Kabel	ZA 9915-AKS1	S120	m/s
Schnappkopf Normal 40 m/s	FV A915-S140	Kabel	ZA 9915-AKS2	S140	m/s
Schnappkopf Mikro 20 m/s	FV A915-S220	Kabel	ZA 9915-AKS3	S220	m/s
	Bestell-Nr.	Typ	Bestell-Nr.	Kürzel	Dim
Schnappkopf Mikro 40 m/s	FV A915-S240	Kabel	ZA 9915-AKS4	S240	m/s
Makro 20 m/s	FV A915-SMA1	Kabel	ZA 9915-AK5	L420	m/s
Water-Mikro 5 m/s	FV A915-WM1	Kabel	ZA 9915-AK6	L605	m/s
Turbinen-Durchflußmesser	FV A915-VR	Zähler	ZA 9909-AK1	Freq	m/s
Thermoanemometer:					
1. Temperatur	FV A635-THx	Normal		DIGI	°C
2. Strömung				DIGI	m/s
1. Strömung 40 m/s mit TK u. LK	FD A602-M1K	Modul		L840	m/s
2. Staudruck 2000 Pa				Vol t	Pa
1. Strömung 90 m/s mit TK u. LK	FD A602-M6	Modul		L890	m/s
2. Staudruck 6800 Pa				Vol t	Pa
Druckaufnehmer: Barometer	FD AD12-SA	Modul		DIGI	mb
Druckaufnehmer 0.1...1000 bar 0.5%	FD 8214	Kabel	ZA8214-AK	D2.6	br
Druckaufnehmer 2,5...100 bar 1%	FD A602-L	Kabel		D2.6	br
1. Druckaufnehmer 10...30 bar 1%	FD A602-LxAK	Kabel		D2.6	br
2. Temperatur Kältemittel R22, R23, R134a, R404a, R407c, R410, R417a, R507*				R 22	°C
Drehzahlsonden:					
Drehzahlsonde analog	FU A619	Teiler	ZA 9019-FS	Vol t	Um
Drehzahlsonde digital	FU A919-2	Zähler		Freq	Um
Lichtsensor					
1. 26000 Lux	FL A613-VL	Normal		mV 2	Lx
2. 260 kLux				mV 2	kL
pH-Sonden:					
pH-Sonde	FY A8PH-xx	Kabel	ZA 9610-AKY4	D2.6	pH
1. Temperatur Ntc Typ N	FY A8PH-xx	Kabel	ZA 9640-AKY4	Ntc	°C
2. pH-Sonde mit TK				D2.6	pH
Redox-Sonde	FY A8RX-xx	Kabel	ZA 9610-AKY5	D2.6	mV
Leitfähigkeitssonde					
1. Ntc Typ N	FY A641-LF	Normal		Ntc	°C
2. Leitfähigkeit mit TK				LF	mS
O₂-Sonde für gelösten Sauerstoff in Wässern					
1. Ntc Typ N	FY A640-O2	Normal		Ntc	°C
2. O ₂ -Sättigung mit TK und LK				O2-S	%
3. O ₂ -Konzentration mit TK				O2-C	mg
O₂-Sensor für Gase	FY A600-O2	Normal		mV 2	%
CO₂-Sensor für Gase	FY A600-CO2	Normal		CO2	%

TK = Temperaturkompensation, LK = Luftdruckkompensation

* Sondermessbereiche siehe 2.2

° ALMEMO®-D-Fühler siehe 3.0.1