

**ALMEMO® Universalmessgeräte** 01

**Referenzmessgeräte**

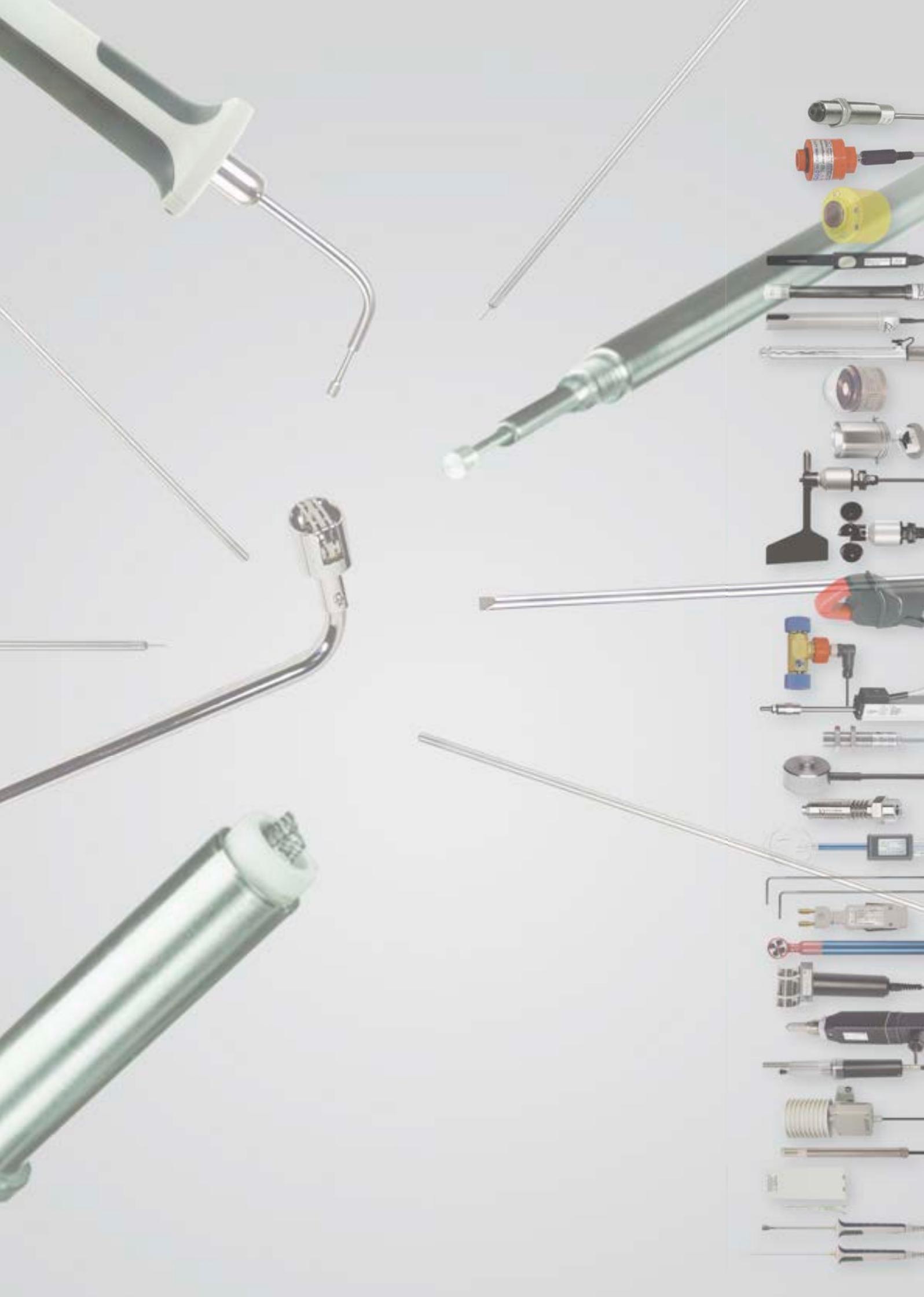
**ALMEMO® Eingangsstecker** 02

**Ausgangsmodule** 03

**Netzwerktechnik** 04

**Software** 05

**Allgemeines Zubehör** 06



Temperaturfühler 07

Infrarotmesstechnik

Fühler für Luftfeuchte 08

Fühler für Luftströmung 09

Fühler für Druck 10

Fühler für Kraft, Weg, Drehzahl und Durchfluss

Fühler für elektrische Größen 11

Fühler für Meteorologie- und Raumklimamessung 12

Fühler für die Bauphysik, Materialfeuchte und Bodenfeuchte 13

Fühler zur Messung optischer Strahlung 14

Fühler zur Wasseranalytik 15

Fühler zur Messung von Gaskonzentrationen in Luft 16

Kalibrierung und Zertifikate 17



## Inhalt

Das ALMEMO® System	01.02
Übersicht der ALMEMO® Messgeräte	01.04
Eingangsstecker	01.05
Allgemeine technische Daten	01.06
Messbereiche	01.08
Messbereiche zu ALMEMO® 2450, 2490, 2470 und 2590	01.10
Funkmessgerät ALMEMO® 470	01.12
Kompaktes ALMEMO® Messgerät ALMEMO® 2450	01.16
Basismessgerät ALMEMO® 2490	01.18
Profimessgerät ALMEMO® 202 V7	01.20
Profimessgerät ALMEMO® 2470	01.22
Profimessgerät ALMEMO® 2590	01.25
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2690-8A	01.28
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2890-9	01.30
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710 V7	01.32
Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 8590/8690	01.36
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 809 V7	01.38
Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 5690	01.40
Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 500 V7	01.54
Universeller ALMEMO® Transmitter 2450 / 2490	01.58
Präzisionsmessgerät ALMEMO® 4390 im Schalttafeleinbaugeschäuse	01.60
Referenzmessgerät ALMEMO® 1020-2 X6	01.62
Referenzmessgerät ALMEMO® 1030-2 X6	01.65
Referenzmessgerät ALMEMO® 1036-2 X6	01.67
Referenzmessgerät ALMEMO® 8036-9 X6	01.69

# ALMEMO® Messgeräte



## Das ALMEMO® System

Das ALMEMO® System besteht aus einem ALMEMO® Messgerät und intelligenten ALMEMO® Anschlusssteckern für entsprechende Sensorik.

Es stehen vom 1-Kanal-Transmitter bis zur Messdatenerfassungsanlage mit über 1000 Messstellen die unterschiedlichsten Geräteausführungen zur Verfügung. Die meisten Messgeräte der Serie ALMEMO®

unterscheiden sich nur im Gehäuse (Handgerät, Tischgerät, 19"-Anlage, Schalttafelgerät, Transmitter...), in der Anzahl der Messeingänge (1...250), in den Anzeige-, Ausgabe- und Bedienelementen, sowie in der Stromversorgung. Durch den intelligenten ALMEMO®-Stecker werden die Geräte beim Anstecken der Fühler und der Schnittstellenkabel bis auf die zeitliche

Ablaufsteuerung vollständig programmiert. Sie verfügen über einen einheitlichen Funktionsumfang mit konfigurierbaren Optionen. Alle Parameter sind über die Schnittstelle zugänglich und lassen sich beliebig ändern, da die Datenträger in den Steckern immer wieder überschrieben werden können.

## Das ALMEMO® Prinzip: Nur ein Messgerät für alle Sensoren

Es gibt ein breites Spektrum an Fühlern, Sensoren und Signalen, die alle über das ALMEMO® Steckersystem an jeden Messeingang eines jeden ALMEMO® Messgerätes angeschlossen werden können. Dabei ist keinerlei Programmierung erforderlich, da alle Fühlerdaten im Anschlussstecker gespeichert sind und damit das Messgerät beim Anstecken automatisch

konfiguriert wird. Mit Hilfe des Fühlerdatenspeichers (EE-PROM) lassen sich alle Sensoren kalibrieren, skalieren und mit einer eindeutigen Bezeichnung versehen. Diese individuelle Fühlerbezeichnung macht den Messaufbau übersichtlich und verhindert Verwechslungen. Sensorfehler sind im Stecker korrigierbar, d. h. einfache Sensoren werden zu präzisen Messwert-

aufnehmern.

Normsignale lassen sich in ihrer Originalgröße darstellen. Für Mehrfachfühler, z. B. Temperatur und Luftfeuchte wird in der Regel nur ein gemeinsamer Stecker benötigt. Die Programmierung lässt sich durch eine gestaffelte Verriegelung schützen.

## Sie brauchen für ALMEMO® Messgeräte keine neuen Sensoren

Für vorhandene Sensoren liefern wir Ihnen den passenden Stecker, - ganz einfach zum Ankleben.

ALMEMO® Stecker können Sie selbst über Tastatur, Terminal oder Software problemlos programmieren. Der Datenträger

im Stecker kann beliebig oft überschrieben werden.

## ALMEMO® Messgeräte sind universell einsetzbar

Alle Geräte verfügen über die gleiche Messeingangsschaltung. Für branchenübergreifende Anwendungen stehen mehr als 60 Standard-Messbereiche zur Verfügung, z. B. zur Messung von: Temperatur, Feuchte, Strömung, Durchfluss, Wärmefluss, Druck, Drehzahl, Frequenz, Widerstand,

Strom, Spannung, Kraft, Dehnungsmessstreifen, Weg, pH-Werte, Redox-Potential, Leitfähigkeit, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> etc. Maximal- und Minimalwert werden automatisch gespeichert. Messwerte können über Einzelmessungen, Ausgabezyklus oder die gesamte Messzeit gemittelt, Grenzwerte

über die Programmierung von Max/Min-Werten überwacht werden. Messwerte sind in Nullpunkt und Steigung korrigierbar und können mit Faktor, Basiswert, Exponent und Dimension skaliert werden.

## ALMEMO® Messgeräte zeigen Individualität

ALMEMO® Geräte erkennen automatisch die Kenndaten des angeschlossenen Fühlers. Bestimmte Funktionen werden erst mit dem entsprechenden Stecker, Schnittstellenkabel oder Modul aktiviert. Bei Feuchtefühlern werden Taupunkt, Mischungsverhältnis, Dampfdruck und

Enthalpie automatisch berechnet. Für Messungen mit Psychrometern, Staudrucksonden und Sonden für gelösten Sauerstoff kann der aktuelle Luftdruck eingegeben oder automatisch über Druckaufnehmer kompensiert werden. Bei der Messung von Staudruck, pH, Luftfeuchte,

gelösten Sauerstoff und Leitfähigkeit lässt sich der Temperatureinfluss kompensieren. Bei Strömungssonden kann für Volumenstrommessungen der Querschnitt eingegeben werden. Für spezielle Sensoren gibt es Stecker mit integrierter Anpassungselektronik.

## ALMEMO® Messgeräte genügen höchsten Ansprüchen

Die Geräte sind ausgestattet mit hochauflösendem AD-Wandler, digitaler Linearisierung (für Pt100-Fühler nach der neuen Temperaturskala ITS 90) und digitaler

Kalibration. Eine optimale Vergleichsstellenkompensation wird durch Präzisionsthermistoren in der Buchsenfeder gewährleistet. Messeingänge, Stromversorgung

und Schnittstellen sind galvanisch voneinander getrennt.

## Die ALMEMO® Messdatenerfassung passt sich Ihren Anforderungen an

Der interne Messdatenspeicher der ALMEMO® Datenlogger ist extern erweiterbar und als Linear- oder Ringspeicher konfigurierbar.

Der Speicher kann selektiv nach Zeit und Nummer ausgelesen werden. Die Umschaltung der Messstellen erfolgt galvanisch getrennt mit absolut verschleißfreien Halbleiterrelais. Eine kontinuierliche Messstellenabfrage mit 10 bzw. 50 Messungen/Sekunde ist damit auch auf Dauer

problemlos möglich. Messstellenabfragen sind individuell programmierbar: Mess- und Ausgabezyklen sind unabhängig wählbar, wahlweise sind Ausgabe oder Speicherung von Mess- und Mittelwerten, sowie Min- und Maxwerten möglich. Start und Ende einer Messstellenabfrage sind variabel steuerbar (über Tastatur oder Schnittstelle, über Uhrzeit und Datum, durch Grenzwerte oder externes Signal). Alle Messgeräte sind über die Schnittstelle

adressierbar und damit vernetzungsfähig. Bis zu 100 Geräte lassen sich über Kabel oder drahtlos vernetzen. Die Messwertausgabe aller Geräte kann von einem beliebigen Gerät für das gesamte Netz erfolgen. Für größere Entfernungen stehen RS422-Treiber und -Verteiler zur Verfügung. Dieses System minimiert Geräteaufwand, Verkabelungskosten sowie EMV-Probleme und lässt sich beliebig erweitern.

## ALMEMO® Messgeräte sind offen für jedes Peripheriegerät bei optimaler Datenübertragung

Analoge oder digitale Schnittstellen sind nicht in den Geräten, sondern in den Anschlusssteckern bzw. -kabeln eingebaut. Je nach Anforderung können die

unterschiedlichsten Adapter angeschlossen werden, z. B.: Analogausgänge, verschiedene Schnittstellen (RS232, RS422, LWL, Current-Loop, Ethernet, Bluetooth),

Alarmgeber oder Triggereingänge. Die Daten können auch über Internet und Mobilfunk übertragen werden.

## ALMEMO® Messgeräte ermöglichen eine komfortable Auswertung der Messdaten

Für Drucker oder Tabellenkalkulation stehen passenden Ausgabeformate zur

Verfügung. Zur graphischen Darstellung und Auswertung der Messdaten sind

verschiedene Softwarepakete verfügbar.

## ALMEMO® Messgeräte sind einfach zu programmieren

Das Softwareprotokoll und der Befehlsumfang ist für alle Geräte identisch. Ein Terminal genügt, um alle Parameter zu

programmieren oder die Messdaten abzufragen. Dazu gibt es die kostenlose Konfigurations-Software ALMEMO®-Control

mit Terminal.

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## Übersicht der ALMEMO® Geräte

	Messeingänge	Erweiterungen	Anzeige	Grafische Anzeige	Datenloggerfunktion	Speicher eingebaut	Schnittstelle/Ausgänge	Präzisionsklasse	Messrate Messungen/s max.	Messbereiche	eigene Mehrpunktjustage	Tragbares Gerät	Tischgerät	Einbaugerät	Katalogseite
<b>Kompaktes Messgerät</b> ALMEMO® 2450-1	1		✓			✓	C	2,5	35		✓				01.16
<b>Basismessgerät</b> ALMEMO® 2490-1	1		✓			✓	B	10	65		✓				01.18
ALMEMO® 2490-2	2		✓			✓	B	10	65		✓				01.18
<b>Profimessgerät</b> ALMEMO® 202 V7	2			✓	✓	✓		1000		opt.	✓				01.20
ALMEMO® 2470-1S/-SCRH	1		✓		✓	✓	A	10	65		✓				01.22
ALMEMO® 2470-2S	2		✓		✓	✓	A	10	65		✓				01.22
ALMEMO® 2470-2	2		✓			✓	A	10	65		✓				01.22
ALMEMO® 2590-2A	2			✓	✓	✓	A	10	65		✓				01.25
ALMEMO® 2590-4AS	4			✓	✓	✓	A	10	65		✓				01.25
<b>Präzisionsmessgerät</b> ALMEMO® 2690-8A	5			✓	✓	✓	AA	100	66	opt.	✓				01.28
ALMEMO® 2890-9	9			✓	✓	✓	AA	100	66	opt.	✓				01.30
ALMEMO® 710 V7	10			✓	✓	✓	AA	2000	66	opt.	✓				01.32
ALMEMO® 8590-9	9				✓	opt.	AA	100	66	opt.		✓			01.36
ALMEMO® 8690-9A	9				✓	opt.	AA	100	66	opt.		✓			01.36
ALMEMO® 809 V7	9				✓	✓	AA	2000	66	opt.		✓			01.38
ALMEMO® 5690-1M09	9	opt.			✓	opt.	AA	100	66	opt.		✓			01.40
ALMEMO® 5690-2M09	9	opt.		✓	✓	✓	AA	100	66	opt.		✓			01.40
ALMEMO® 5790-2M09	9	opt.		✓	✓	opt.	AA	100	66	opt.			✓		01.40
ALMEMO® 5690-1CPU		opt.			✓	✓	AA	100	66	opt.		✓			01.48
ALMEMO® 5690-2CPU		opt.		✓	✓	✓	AA	100	66	opt.		✓			01.48
ALMEMO® 5790-2CPU		opt.		✓	✓	✓	AA	100	66	opt.			✓		01.48
ALMEMO® 500 CPU V7	20	opt.		✓	✓	✓	AA	4000	66	opt.		✓	✓		01.54
ALMEMO® 4390-2	1		✓		✓	✓	AA	100	66					✓	01.60
<b>Kompaktes Gerät (Transmitter)</b> ALMEMO® 2450-1R02	1		✓			✓	C	2,5	35					✓	01.58
<b>Basismessgerät (Transmitter)</b> ALMEMO® 2490-1R02	1		✓			✓	B	10	65					✓	01.58
ALMEMO® 2490-2R02	2		✓			✓	B	10	65					✓	01.58
<b>Referenzmessgerät</b> ALMEMO® 1020-2 X6	2			✓	✓	✓	AS	1,25	4	✓	✓				01.62
ALMEMO® 1030-2 X6	2			✓	✓	✓	AS	1,25	1	✓	✓				01.65
ALMEMO® 1036-2 X6	2			✓	✓	✓	AS	1,25	7	✓	✓				01.67
ALMEMO® 8036 X6	9			✓	✓	✓	AS	1,25	7	✓	✓	✓			01.69

## Eingangsstecker

ALMEMO® Eingangsstecker, auch für vorhandene Sensorik, siehe Kapitel ALMEMO Eingangsstecker

### ALMEMO® Standardstecker

- Das ALMEMO® Messsystem ermöglicht, je nach Fühler und Messgerät, pro Messeingang bis zu 4 Kanäle zu verarbeiten.
- Im Innern des ALMEMO® Steckers befinden sich 6 Schraubklemmen, zwei für die Geberspannungsversorgung, vier für das Messsignal des Gebers.
- Bei Pt100-Fühlern in 4-Leiterschaltung werden für das Messsignal alle vier freien Anschlüsse benötigt. Deshalb kann nur ein Fühler dieses Typs pro Messeingang angeschlossen werden.
- Elektrische Signale benötigen nur 2 Anschlüsse für das Messsignal. Auf diese Weise können in einem Stecker zwei unterschiedliche Messsignale mit je einem Messkanal erfasst werden.
- Luftfeuchtesensoren sind meist mit einem Temperaturfühler kombiniert. Die zugehörigen Rechengrößen (z. B. Taupunkt, Mischungsverhältnis, Partialdampfdruck, Enthalpie) sind im Stecker als zusätzliche Messkanäle programmiert.



### ALMEMO® D6 Stecker für digitale Fühler

- Der digitale ALMEMO® D6-Fühler kann ohne Einfluß auf seine Messgenauigkeit an beliebige ALMEMO® Messgeräte angeschlossen werden. Die Messgenauigkeit des Gesamtsystems wird ausschließlich vom AD-Wandler im ALMEMO® D6-Fühler bestimmt.
- Der digitale ALMEMO® D6-Fühler wird ohne ALMEMO® Messgerät kalibriert (DAkKS / Werk) und kann beliebig ersetzt bzw. getauscht werden.
- Das Anschlusskabel des digitalen ALMEMO® D6-Fühlers kann mit steckbaren Verlängerungskabeln (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör) einfach und ohne Leitungsverluste verlängert werden. Diese digitalen Verlängerungskabel haben keinen Einfluß auf die Messgenauigkeit und bieten eine hohe Übertragungssicherheit.
- Die Konfiguration der digitalen ALMEMO® D6-Fühler (u.a. die Auswahl der Messbereiche) erfolgt über ein ALMEMO® V7-Messgerät z.B. ALMEMO® 710 oder ALMEMO® 202 (siehe Kapitel ALMEMO® Universalmessgeräte), oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Kapitel Netzwerktechnik).



## Neue Generation: **ALMEMO® V7** **ALMEMO® D7**

### ALMEMO® V7-Messgerät und ALMEMO® D7-Stecker für digitale Fühler

- Bei der ALMEMO® D7-Stecker-Technologie sind die Messbereiche der Sensoren völlig unabhängig vom Messgerät. In jedem ALMEMO® D7-Stecker sind bis zu 10 Anzeige- und Funktionskanäle möglich.
- Der neue ALMEMO® D7-Messstecker ermöglicht hohe Messgeschwindigkeiten oder hohe Präzision, einsetzbar für die unterschiedlichsten Messaufgaben.
- Dynamische Vorgänge werden vom ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Schnelle Messung mit schneller Wandlungsrate gemessen. Das ALMEMO® V7-Messgerät speichert die Messwerte, die Messsoftware WinControl stellt sie grafisch dar. Sind hohe Auflösungen und stabile Werte z.B. bei Präzisionsaufnehmern gefordert, arbeitet der ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Hohe Auflösung mit reduzierter Wandlungsrate.
- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker verfügt über einen eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Messrate wird einzig durch den AD-Wandler bestimmt. Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Der minimale Abfragezyklus des Messgerätes wird bestimmt von den Messraten der D7-Messstecker und ist nahezu unabhängig von der Anzahl der Stecker.
- Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist unabhängig vom ALMEMO® V7 Anzeigegerät/Datenlogger und von verwendeten Verlängerungskabeln. Die vollständige Messkette, bestehend aus Sensor und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, wird kalibriert.
- Die Messwerte können mit einer bis zu 6-stelligen Dimension versehen werden. Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden. Die Konfiguration erfolgt durch den Anwender ganz einfach am ALMEMO® V7-Messgerät.



**Wichtig!** ALMEMO® D7-Stecker sind nur an die aktuellen ALMEMO® Messgeräte der „Generation V7“ anschließbar, u.a. ALMEMO® 500, ALMEMO® 710, ALMEMO® 809, ALMEMO® 202.

## Allgemeine technische Daten

### Eingänge:

Kanalumschaltung

zwischen den Eingangsbuchsen für analoge Fühler

4polig mit Photo-MOS Relais:

Potentialtrennung: max. 50 V (Messmodule mit höherer Potentialtrennung siehe Kap. Eingangsmodule)

Offsetspannung: < 5 µV

Vergleichsstellenkompensation:

wirksam im Bereich -30 ... +100°C, Genauigkeit: ±0,2 K ±0,01 K/°C

Nenntemperatur:

22°C ±2 K

Fühlerspannungsversorgung:

6 V ... 12 V je nach Stromversorgung

Selbstkalibration:

Automatische Nullpunktkorrektur, Messstromkalibration

Kontrollfunktionen:

Automatische Fühler- und Fühlerbruchererkennung

		Basismessgeräte	Profimessgeräte	Präzisionsmessgeräte	
Präzisionsklasse	C	B	A	AA	
ALMEMO® Geräteserie	2450, 2420	2490, 2590	2470, 2790 2590A	2890, 4390 5690, 8590, 8690	2690A, 710, 500 ab Ser.Nr. H1801xx: 2890, 5690-xM09, 8590, 8690
Messraten Messungen/s	2,5 M/s	2,5 / 10 M/s	2,5 / 10 M/s	2,5 / 10 / 50 / 100 M/s Option 400M/s*   Option 500M/s *	
Eingangsbereich	-0,26..2,6V	-2..+5V	im Messbereich 2,6V: -2..+3V in allen anderen Messbereichen -1,9..+2,9V	im Messbereich 2,6V: -3..+3V in allen anderen Messbereichen -2,3..+1,3V	im Messbereich 2,6V: -2..+3V in allen anderen Mess- bereichen -1,9..+2,9V
Überlast	-4..+5V	-2..+5V	-2..+5V	± 12V	± 12V
Eingangsstrom	< 2nA	< 20nA	100pA	im Messbereich 2,6V: 500nA in allen anderen Messbereichen 500pA	100pA
Messstrom		Pt100/1000: 0,3mA	Pt100/1000: 0,3mA	Pt100: 1mA, Pt1000: 0,1mA	
Systemgenauigkeit bei 2,5 M/s	0,1% v.Mw. ± 4 Digit	0,03% v.Mw. ± 4 Digit	0,03% v.Mw. ± 3 Digit	0,02% v.Mw. ± 2 Digit	
Temperaturdrift	0,01%/K (100ppm)	0,005%/K (50ppm)	0,003%/K (30ppm)	0,003%/K (30ppm)	

\*Messrate 400 Messungen/s (Option SA0000Q4)

\*Messrate 500 Messungen/s (Option SA0000Q5):

Zusätzlich zu den Standard-Wandlungsraten ist die Wandlungsrate 400 bzw. 500 Messungen/s einstellbar. Damit kann 1 ausgewählter Messkanal mit einer Messrate von 400 bzw. 500 Messungen /s gespeichert werden. Dies ist nur für Fühler mit Spannungs-, Strommessbereich oder NTC-Fühler verwendbar. Während der Messung ist ein Kanalwechsel nicht möglich.

Auflösung, Genauigkeit sowie Empfindlichkeit gegen Netzbrumm oder elektromagnetische Einstreuungen sind vergleichbar mit einer Messung bei der Wandlungsrate 50 Messungen/s. Auf störungsfreie Umgebung und kurze Fühlerleitungen ist zu achten!

Die Datenausgabe ist nur auf eine Micro-SD Karte möglich: Zubehör ZA1904SD, Speicherstecker mit Micro-SD. Die Daten werden im Tabellenformat (semikolongetrennt) mit einem Zeitstempel mit der Auflösung 0,0001 s gespeichert. Die Software WinControl kann dieses Format ab Version 6.1.1.6 verarbeiten.

## Ausgänge

<b>ALMEMO® Buchse A1</b>	<p><b>Digitale Schnittstelle:</b> Baudraten: bis 115,2k, Daten 8 bit seriell, 1 Startbit, 1 Stopbit, keine Parität. ALMEMO® Datenverbindung über USB, RS232, Ethernet, drahtlos mit Bluetooth, WLAN, Mobilfunk, Cloud, siehe Kapitel Netzwerktechnik</p> <p><b>Analogausgang:</b> ALMEMO® Analogkabel und Analog-Interface, siehe Kapitel Ausgangsmodule</p>
<b>ALMEMO® Buchse A2</b>	<p><b>Vernetzung:</b> ALMEMO® Netzwerkkabel oder drahtlos mit Bluetooth, siehe Kapitel Netzwerktechnik</p> <p><b>Datenspeicherung:</b> ALMEMO® Speicherstecker mit Speicherkarte, siehe Kapitel Allgemeines Zubehör</p> <p><b>Analogausgang:</b> ALMEMO® Analogkabel und Analog-Interface, siehe Kapitel Ausgangsmodule</p> <p><b>Triggereingang:</b> ALMEMO® Triggerkabel und Trigger-Interface, siehe Kapitel Ausgangsmodule</p> <p><b>Relaisausgang:</b> ALMEMO® Relaiskabel und Relais-Interface, siehe Kapitel Ausgangsmodule</p>



Software zur Messwert-Darstellung und Auswertung,  
Software zur ALMEMO® Konfiguration,  
siehe Kapitel Software

## Netzadapter und Versorgungskabel für Gleichspannung:

siehe Kap. Allgemeines Zubehör

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## Messbereiche

Geberart	Typ	Messbereich	Dim	Auflösg.	Linearisierungs- genauigkeit	Stecker progr.
Widerstands-Temperaturfühler:						
Pt100/1000-1 4-Leiter	FP Axxx	-200,0 ... +850,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw.	ZA 9030 FS1 / 4
Pt100/1000-2 4-Leiter	FP Axxx	-200,00 ... +400,00*	°C	0,01 K	±0,05 K	ZA 9030 FS2 / 5
Pt100-3 4-Leiter	FP Axxx	-8,000 ... +65,000*	°C	0,001 K	±0,002 K	ZA 9030 FS7
Ni100/1000 4-Leiter		-60,00 ... +240,00	°C	0,1 K	±0,05 K	ZA 9030 FS3 / 6
Ntc Typ N	FN Axxx	-50,00 ... +125,00	°C	0,01 K	±0,05 K	ZA 9040 FS
Thermoelemente:						
NiCr-Ni (K)	FT Axxx	-200,0 ... +1370,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9020 FS
NiCroSil-Nisil (N)		-200,0 ... +1300,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FSN
Fe-CuNi (L)		-200,0 ... +900,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FSL
Fe-CuNi (J)		-200,0 ... +1000,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FSJ
Cu-CuNi (U)		-200,0 ... +600,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9000 FSU
Cu-CuNi (T)		-200,0 ... +400,0	°C	0,1 K	±0,05 K ±0,05 % v. Mw	ZA 9021 FST
PtRh10-Pt (S)		0,0 ... +1760,0	°C	0,1 K	±0,3 K	ZA 9000 FSS
PtRh13-Pt (R)		0,0 ... +1760,0	°C	0,1 K	±0,3 K	ZA 9000 FSR
PtRh30-PtRh6 (B)		+400,0 ... +1800,0	°C	0,1 K	±0,3 K	ZA 9000 FSB
AuFe-Cr		-270,0 ... +60,0	°C	0,1 K	±0,1 K	ZA 9000 FSA
Elektrische und digitale Signale:						
Millivolt DC		-10,0 ... +55,0	mV	1 µV	-	ZA 9000 FS0
Millivolt 1 DC		-26,0 ... +26,0	mV	1 µV	-	ZA 9000 FS1
Millivolt 2 DC		-260,0 ... +260,0	mV	0,01 mV	-	ZA 9000 FS2
Volt DC		-2,6 ... +2,6*	V	0,1 mV	-	ZA 9000 FS3
Volt DC		-26 ... +26	V	1 mV	-	ZA 9602 FS
für Messbrücken, Vers. 5V (Beispiel)		-26,0 ... +26,0	mV	1 µV	-	ZA9650 FS1V
für Potentiometer, Vers. 2,5V		-2,6 ... +2,6*	V	0,1mV	-	ZA9025 FS3
Volt AC (50Hz...2kHz) (Beispiel)		0 ... +26	V	0,1 V	-	ZA 9603 AK3
Volt AC (11Hz...250 Hz) (Beispiel)		0 ... +400	V	1V	-	ZA 9903 AB5
Ampere AC (11Hz...250 Hz) (Beispiel)		0 ... +10,00	A	0,01A	-	ZA 9904 AB2
Volt DC (Abtastrate 1kHz) (Beispiel)		0 ... +400	V	1V	-	ZA 9900 AB5
Ampere DC (Abtastrate 1kHz) (Beispiel)		0 ... +10,00	A	0,01A	-	ZA 9901 AB4
Milliampere DC		-32,0 ... +32,0*	mA	1 µA	-	ZA 9601 FS1
Prozent (4-20mA DC)		0,0 ... 100,0	%	0,01 %	-	ZA 9601 FS2
Ohm		0,00 ... 500,00*	Ω	0,01 Ω	-	ZA 9003 FS
Ohm		0,0 ... 5000,0*	Ω	0,1 Ω	-	ZA 9003 FS2
Frequenz		0 ... 15000	Hz	1 Hz	-	ZA 9909 AK1U
Pulszahl/Messzyklus		0 ... 65000			-	ZA 9909 AK2U
Digitale Schnittstelle		0 ... 65000			-	ZA 9919 AKxx
Digitaleingang		0,00... 100,00	%		-	ZA 9000 ES2
Kap. Feuchtefühler:						
Rel. Feuchte	FH A646	5,0 ... 98,0	%H	0,1 %	-	
Rel. Feuchte mit TK	FH A646-R	5,0 ... 98,0	%H	0,1 %	±0,5 %	
Taupunkttemperatur		-25,0 ... 100,0	°C	0,1 K	±0,2 K	
Mischungsverhältnis		0,0 ... 500,0	g/kg	0,1 g/kg	±0,5 % v. Mw.	
Partialdampfdruck		0,0 ... 1013,2	mbar	0,1 mbar	±0,1mbar ±0,1% v. Mw.	
Enthalpie		0,0 ... 400,0	kJ/kg	0,1 kJ/kg	±0,5 % v. Mw.	
Psychrometer:	FN A846					ZA 9846 AK
Feuchttemperatur		0,00 ... +100,00	°C	0,01 K	±0,05 K	
Rel. Feuchte		0,0 ... 100,0	%H	0,1 %	±1,0 %H	
Taupunkttemperatur		-25,0 ... 100,0	°C	0,1 K	±0,2 K	
Mischungsverhältnis		0,0 ... 500,0	g/kg	0,1 g/kg	±0,5% v. Mw.	
Partialdampfdruck		0,0 ... 1013,2	mbar	0,1 mbar	±0,1mbar ±0,1% v. Mw.	
Enthalpie		0,0 ... 400,0	kJ/kg	0,1 kJ/kg	±0,5% v. Mw.	

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

Geberart	Typ	Messbereich	Dim	Auflösg.	Linearisierungs- genauigkeit	Stecker progr.
<b>Strömungssensoren:</b>						
Flügelrad Schnappkopf	FV AD15-Sx z.B	0,50 ... 40,00	m/s	0,01 m/s	-	
Flügelrad Makro	FV AD15-MA1	0,20 ... 20,00	m/s	0,01 m/s	-	
Wasserturbine	FV AD15-WM1	0,04 ... 5,00	m/s	0,01 m/s	-	
Staudrucksensor	FD A602-S1K	0,5 ... 40,0	m/s	0,1 m/s	±0,1 m/s	
Staudrucksensor	FD A602-S6	1,8 ... 90,0	m/s	0,1 m/s	±0,1 m/s	
Thermoanemometer	FV A935-TH4	0 ... 2,000	m/s	0,001 m/s	-	
Thermoanemometer	FV A935-TH5	0 ... 20,00	m/s	0,01 m/s	-	
Thermoanemometer	FV A605-TA1	0,01 ... 1,000	m/s	0,001 m/s	-	
Thermoanemometer	FV A605-TA5	0,15 ... 5,00	m/s	0,01 m/s	-	
<b>Chemische Sensoren:</b>						
Leitfähigkeit	FY A641-LF	(z. B.) 0 ... 20,000	mS	0,001 mS	±0,2% v. Mw.	
O <sub>2</sub> gel., Sättigung	FY A640-O2	0 ... 260	%	1%	-	
O <sub>2</sub> gel., Konzentration	FY A640-O2	0,0 ... 40,0	mg/l	0,1 mg/l	±0,2 mg/l	
O <sub>2</sub> in Gasen	FY 9600-O2	1 ... 100	%	1%	-	
O <sub>3</sub> in Gasen	FY 9600-O3	0 ... 300	ppb	20 ppb	-	
CO-Sonde	FY A600-CO	(z. B.) 0 ... 300	ppm	1 ppm	-	
CO <sub>2</sub> in Gasen	FY A600-CO2 (z. B.)	0,000 ... 2,500	%	0,01%	±0,2% v. Mw.	
pH-Sonde	FY96PH-Ex	0,0 ... 14,00	pH	0,01 pH	-	ZA 9610 AKY4W
Redox-Sonde	FY96RX-Ex	0,0 ... 2600,0	mV	0,1 mV	-	ZA 9610 AKY5W
<b>Optische Strahlung (Beispiele):</b>						
Lux-Messsonde	FL A613-VL	0 ... 260000	lux	1 lux	-	
Lux-Messsonde	FL A603-VL2	0,05 ... 12500	lux	0,01 lux	-	
Lux-Messsonde	FL A603-VL4	1 ... 250000	lux	1 lux	-	
UV-Messsonde	FL A613-UV	0, ... 87,00	W/m <sup>2</sup>	0,01 W/m <sup>2</sup>	-	
UVA-Messsonde	FL A603-UV24	0,0004 ... 100	mW/cm <sup>2</sup>	0,1 µW/cm <sup>2</sup>	-	
Radiometrischer Messkopf	FL A603-RW4	0,00004 ... 10	mW/cm <sup>2</sup>	0,01 µW/cm <sup>2</sup>	-	
Photosynthese-Messkopf	FL A603-PS5	0,0002 ... 100	mmol/m <sup>2</sup> s	0,1 µmol/m <sup>2</sup> s	-	
<b>Weitere anschließbare Messwertaufnehmer (Beispiele):</b>						
Wärmeflussplatten	FQ Axxx	-260,0 ... +260,0	mV	0,01 mV	-	ZA 9007 FS
Materialfeuchtesonde	FH A696-MF	0 ... 50,0	%	0,1%	-	
Differenz-Druck	FD A612-SR	0 ... 1000	mbar	0,1 mbar	-	
Barometer	FD A612-SA	0,0 ... 1050	mbar	0,1 mbar	-	
Druckaufnehmer FDA	FD A602-xx (z.B.)	0,00 ... 10,00	bar	0,01 bar	-	
Kraftaufnehmer	FK Axxx (z.B.)	0,0 ... 50,00	kN	0,01 kN	-	
Wegaufnehmer	FW Axxx (z.B.)	0,0 ... 150,00	mm	0,01 mm	-	
Drehzahlmesser	FU A919-2	8 ... 30000	Upm	1 Upm	-	ZA 9909 AK4U
<b>Funktionswerte:</b>						
Differenz					-	
Maximalwert					-	
Minimalwert					-	
Mittelwert über Zeit					-	
Mittelwert über Messstelle					-	
Summe über Messstellen		0 ... 65000			-	
Gesamtpulszahl	ZA 9909-AK2U	0 ... 65000			-	
Pulszahl/Druckzyklus	ZA 9909-AK2U	0 ... 65000			-	
Alarmwert		0,0 ... 100,00	%		-	
Wärmeoeffizient	M (q) / M (ΔT)				-	
Wet-Bulb-Globe-Temp.	(0,1TT+0,7HT+0,2GT)				-	
<b>Messwert</b>						
Vergleichstellentemperatur			°C			
<b>Anzahl gemittelter Werte</b>						
Volumenstrom		0 ... 65000	m <sup>3</sup> /h	1m <sup>3</sup> /h		

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## Messbereiche zu den Serien ALMEMO® 2450, 2490, 2470, 2590A

Geberart / Messbereiche	Serie ALMEMO® Präzisionsklasse Bezeichnung	2450 C	2490 B	2470 A	2590A A
<b>Temperatur</b>					
<b>Thermoelementfühler:</b>					
NiCr-Ni Typ K (NiCr)	FTA xxx	X	X	X	X
NiCroSil-NiSil Typ N (NiSi)		X	X	X	X
Fe-CuNi Typ L/J (FeCo/IrCo)		X	X	X	X
Cu-CuNi Typ U/T (CuCo/CoCo)		X	X	X	X
PtRh10-Pt Typ S (Pt10)		X	X	X	X
PtRh13-Pt Typ R (Pt13)		<i>Bereich</i>	X	X	X
PtRh30-PtRh6 Typ B (EL18)		<i>Bereich</i>	X	X	X
AuFe-Cr (AuFe)		<i>Bereich</i>	X	X	X
<b>Widerstands-Temperaturfühler:</b>					
Pt100/1000 (P104, P204)	FPA xxx	<i>Bereich</i>	X	X	X
Ni100/1000 (N104)		<i>Bereich</i>	X	X	X
NTC Typ N (NTC)	FNA xxx	X	X	X	X
<b>Wärmefluß</b>	FQA xxx, FQADxx	X	X	X	X
<b>Luftfeuchte</b>					
Kapazitiv mit NTC	FHA 646 xxx	X	X	X	X
Digitale Feuchte-/Temperatursensor	FHAD 46x	X	X	X	X
Digitale Feuchte-/Temperatursensor	FHAD 36 Rx	X	X	X	X
Psychrometrisch mit NTC	FNA 846	<i>Bereich</i>	<i>Funktion</i>	<i>Funktion</i>	X
Psychrometrisch mit Pt100 (2 Stecker)	FPA 8363	<i>Bereich</i>	<i>Funktion</i>	<i>Funktion</i>	X
Digitales Psychrometer	FNAD46, FNAD463	X	X	X	X
<b>Taupunkt</b>					
Digitaler Taupunktsensor	FH A646 DTC1	X	X	X	X
Betauungsdetektor	FHA 9461	X	X	X	X
<b>Materialfeuchte</b>					
Wasserdetektorsonde	FHA 936 WD	X	X	X	X
Materialfeuchtegeber	FHA 696 MF	<i>Funktion</i>	<i>Funktion</i>	X	X
Holzfeuchtesonde	FHA 636 MFx, FHA 696 MFS1	X	X	X	X
Granulat-Materialfeuchtesensor	FHA 696 GF1	X	X	X	X
Bodenfeuchte, Tensiometer	FDA 602 TM	X	X	X	X
<b>Luftströmung</b>					
Flügelräder für Luft	FVAD 15 Sxxx, FVAD 15 MA1	X*	X*	X**	X
Differenzdruck für Staurohrmessung	FDA 602 S1K, FDA 602 S6K	<i>Bereich</i>	X*	X**	X
Thermoanemometersonde	FVAD 35 THxx	X*	X*	X**	X
Thermoelektrischer Strömungssensor	FVA 605 TAx	X*	X*	X**	X
* kein Mittelwertkanal für Strömungsmessung möglich (kein Start einer kont. oder zykl. Messung)					
** für 1 Messkanal Dämpfung möglich					
<b>Druck</b>					
Druckaufnehmer für flüssige und gasförmige Medien	FDA 602 Lxx	X	X	X	X
Temperaturkompens. Druckaufnehmer	FD 8214	X	X	X	X
Differenztransmitter	FDA 602 D	X	X	X	X
Digitaler Druckfühler	FDAD 33, FDAD 35M	X	X	X	X
Druckaufnehmer für Wandmontage	FD 8612 DPS / APS / DPT	X	X	X	X
Barometrischer Druck	FDA 612 SA	<i>Bereich</i>	X	X	X
Barometrischer Druck digital	FDAD 12 SA	X	X	X	X
Druckmessstecker für Differenzdruck	FDA6 12 SR, FDA 602 SxK	<i>Bereich</i>	X	X	X
<b>Kraft</b>					
Zug- und Druckkraft	FKA xxx	X*	X*	X*	X
* nur temporäres Nullsetzen möglich (kein Endwertabgleich)					
<b>Drehzahlgeber</b>					
Drehzahlgeber	FUA 9192	X	X	X	X

## Messbereiche zu den Serien ALMEMO® 2450, 2490, 2470, 2590A

Geberart / Messbereiche	Serie ALMEMO® Präzisionsklasse Bezeichnung	2450 C	2490 B	2470 A	2590A A
<b>Weg</b>					
Wegaufnehmer, potentiometrisch	FVA xxx T	X*	X*	X*	X
Wegtaster, potentiometrisch	FVA xxx TR	X*	X*	X*	X
* nur temporäres Nullsetzen möglich (kein Endwertabgleich)					
<b>Durchfluss</b>					
Axial-Turbinen-Durchflussmesser für Flüssigkeiten	FVA 915 VTHxxx	X	X	X	X
Strömungssensor mit Temperatur	FVA 645 GVx	X	X	X	X
<b>Elektrische Größen</b>					
Zangenstromwandler für Wechselstrom	FEA 6042, FEA 604 MN, FEA 6044 N	X X	X X	X X	X X
<b>ALMEMO® Messmodule für</b>					
Gleichspannung, Gleichstrom Wechselspannung, Wechselstrom	ZA 9900 ABx, ZA 9901 ABx, ZA 9903 ABx, ZA 9904 ABx	X	X	X	X
<b>Meteorologie</b>					
Meteo-Multigeber (2 Stecker)	FMA 510, FMA 510H	<i>Funktion</i>	X	X	X
Windgeschwindigkeitsgeber	FVA 615-2	X	X	X	X
Windrichtungsgeber	FVA 614	X	X	X	X
Niederschlagsgeber	FRA 916, FRA 916 H	<i>Funktion</i>	<i>Funktion</i>	X*	X
Regendetektor	FRA 616 D	X	X	X	X
Strahlungsmesskopf	FLA 613 x	X	X	X	X
Sternpyranometer	FLA 628 S	X	X	X	X
* für ALMEMO® 2470-2: fehlende Funktion					
<b>Raumklima</b>					
Globe-Thermometer	FPA 805 GTS	<i>Bereich</i>	X	X	X
<b>Optische Strahlung</b>					
Strahlungssensor	FLA 603 x	X	X	X	X
Strahlungssensor	FLA 613 x	X	X	X	X
Strahlungssensor	FLA 623 x	X	X	X	X
Digitaler Farbtemperaturfühler	FLAD 23 CCTx	X	X	X	X
<b>Wasseranalytik</b>					
PH-Einstabmesskette	FY 96 PH x	<i>Abgleich</i>	X	X	X
Redox-Einstabmesskette	FY 96 RXEK	<i>Abgleich</i>	X	X	X
Leitfähigkeitssonde	FYA 641 LF xxx	<i>Bereich</i>	X	X	X
Sauerstoffsensoren	FYA 640 O2	<i>Abgleich</i>	X	X	X
<b>Gaskonzentration in Luft</b>					
Digitaler Kohlendioxid-Handfühler	FYAD 00 CO2	X	X	X	X
Kohlendioxid-Sonde	FYA 600 CO2	<i>Bereich</i>	X	X	X
Kohlenmonoxid-Sonde	FYA 600 CO	X	X	X	X
Sauerstoff-Sonde	FYA 600 O2	<i>Abgleich</i>	X	X	X
Ozon-Messumformer	FYA 600 O3	X	X	X	X
Gassonden	FYA 600 Ax	X	X	X	X
<b>Infrarot Temperaturmessung</b>					
ALMEMO® IR-Messkopf	FIA 844	X	X	X	X
IR-Messkopf	MR 7838, MR 7842	X	X	X	X
IR-Handgerät	MR 781420 SB	X	X	X	X
Digitaler IR-Fühler	FIAD 43	X*	X*	X*	X
* Emissionsgrad nicht veränderbar					

Für einwandfreie Funktionalität fehlende Voraussetzungen:

- **Bereich:** fehlender oder eingeschränkter Messbereich -> Messwert kann nicht dargestellt werden
- **Funktion:** fehlende Funktion, um sensorspezifische Messdaten (z.B.: Mittelwert/Zyklus) darzustellen bzw notwendige Programmierung vorzunehmen
- **Abgleich:** kein Messwertabgleich des Sensors möglich (Druck, Kraft, Weg, O<sub>2</sub>, pH, Leitfähigkeit)

## ALMEMO® 470-1



**Wireless Datenlogger ALMEMO® 470-1.**  
**Wireless ALMEMO® Sensor für Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck. Für Raumklimaüberwachung oder mit erweitertem Temperatureinsatzbereich -40 bis +85 °C.**  
**Wireless ALMEMO® Interface für ALMEMO® D7-Fühler. Für verschiedenste Messgrößen.**

## Wireless Datenlogger, Wireless ALMEMO® Sensor und Wireless ALMEMO® Interface

### ALMEMO® 470-1 Wireless Datenlogger

Das Profimessgerät ALMEMO® 470-1 ist ein professioneller Funkdatenlogger, der die Messwerte mit Zeitstempel von entfernt positionierten Funksensoren empfängt, speichert und auf einem grafischen Display darstellt.

Die Erfassung der Messwerte erfolgt in einem für jeden Funksensor individuell einstellbaren Zyklus: kleine Zykluszeiten ab 1 s für schnelle Messungen, u.a. in Klimakammern, oder große Zykluszeiten für Langzeitmessungen, u.a. bei Raumklimaüberwachungen oder Umweltmessungen.

Für die drahtlose Kommunikation arbeitet der Datenlogger ALMEMO® 470-1 im 2,4 GHz Frequenzband. Die Vernetzung von Funksensoren und Datenlogger erfolgt sternförmig. Mit einem Datenlogger lassen sich bis zu 30 Funksensoren verbinden. Der Datenlogger ALMEMO® 470-1 ist zur Wandmontage vorgesehen. Die Spannungsversorgung erfolgt mit einem externen Netzteil. Ein zusätzlicher Akku im Gerät dient als kurzzeitiger Puffer bei Spannungsausfällen oder zum kurzzeitigen mobilen Einsatz.

### Wireless ALMEMO® Sensor für Temperatur, Luftfeuchte und Luftdruck.

Die drahtlosen Sensoren arbeiten mit einem aufgesteckten digitalen Multisensormodul für Temperatur, Luftfeuchte und Luftdruck. Das Sensormodul besitzt einen Datenträger, in dem alle Sensordaten wie Seriennummer, Abgleich- und Kalibrierdaten gespeichert sind. Das Sensormodul ist somit jederzeit austauschbar.

### Für Raumklimaüberwachung oder mit erweitertem Temperatureinsatzbereich -40 bis +85 °C.

Die Standardausführung des Funksensors wird für die Raumklimaüberwachung verwendet.

Die Ausführung mit erweitertem Temperatureinsatzbereich von -40 bis +85 °C und Spritzwasserschutz findet ihre Anwendung u.a. bei Messungen in Konditionier- und Klimakammern oder bei Aufgaben in der Umweltmesstechnik im Freien.

### Wireless ALMEMO® Interface für ALMEMO® D7-Fühler. Für verschiedenste Messgrößen.

Das digitale Funkinterface erweitert die Anwendungen um ein Vielfaches. Nahezu alle ALMEMO® D7-Fühler für verschiedenste Messgrößen lassen sich über die eingebaute ALMEMO® Eingangsbuchse an das Funkinterface anschließen und deren Messwerte drahtlos an den Funkdatenlogger übertragen.

### Stromversorgung der Funksensoren und der Funkinterfaces

Die drahtlosen Sensoren und Interfaces werden von einem integrierten Akku versorgt. Durch die besonders geringe Stromaufnahme lassen sich je nach angeschlossenen Sensoren und eingestelltem Messzyklus Akkulaufzeiten von bis zu 1 Jahr erreichen. Die Ladung der Akkus erfolgt über die eingebaute Micro-USB-Buchse. Eine Dauerversorgung mittels Netzteil ist ebenfalls möglich.

### Auswertung und Speicherung der Messdaten

Über einen externen PC werden die Messdaten von der Software WinControl erfasst und visualisiert. Die Verbindung vom Datenlogger ALMEMO® 470-1 zum PC erfolgt über USB- oder Ethernet-Schnittstelle.

Eine im Datenlogger eingebaute industrielle SD-Speicherkarte sorgt für eine sichere Speicherung der Messdaten. Zusätzlich werden die jeweiligen Messdaten in jedem Funksensor zwischengespeichert, so dass bei kurzzeitigem Ausfall der Funkverbindung oder des Datenloggers die Messdaten lückenlos zur Verfügung stehen.

### Konfiguration des Funksystems

Die Sensoren im Funknetzwerk werden am Datenlogger ALMEMO® 470-1 über das übersichtliche Touch-Display konfiguriert und verwaltet. Verschiedene Funktionen sind verfügbar, u.a. das Paaren und Entpaaren der Funksensoren mit dem Datenlogger, die Konfiguration der Zyklen und Grenzwerte der Funksensoren. Auch kann jeder Funksensor mit einem Kommentar versehen werden, so dass die Sensoren den einzelnen Messorten zugeordnet werden können.

### Zubehör zur Montage der Komponenten bei verschiedenen Anwendungen

Der Datenlogger ALMEMO® 470-1 kann über eine integrierte Halterung an der Wand befestigt werden.

Für die Funksensoren steht verschiedenes Zubehör für die Montage zur Verfügung: Wandhalterung, Saugnapf- oder Magnethalterung, Band zum Aufhängen der Sensoren.

## Wireless Datenlogger ALMEMO® 470-1



**Funkdatenlogger für 30 Funkfühler.  
Schnittstelle zum PC für Software WinControl zur Messwernerfassung und -verarbeitung.**

### Technische Daten

<b>Messeingänge:</b>	30 Funkfühler vom Typ - Wireless ALMEMO® Sensor für Feuchte, Temperatur und Luftdruck FH 1746-1Cx - Wireless ALMEMO® Interface für ALMEMO® D7-Fühler ZA 1770-11F	<b>Uhrzeit und Datum:</b>	Echtzeituhr (4.7 ppm) mit Lithium Pufferbatterie
<b>Kanäle:</b>	bis zu 120 Messkanäle	<b>Spannungsversorgung:</b>	
<b>Schnittstellen:</b>	USB, Ethernet für Anschluss an PC und Messwertabfrage über WinControl	<b>Akku:</b>	5 NiMH-Akkus AA (1900 mAh), Betriebszeit mit Akku ca. 2 Stunden
<b>Ausstattung:</b>		<b>Netzadapter:</b>	ZB 1112-NA10 100 ... 240 VAC auf 12 VDC, 2 A, galvanisch getrennt, über Hohlstecker
<b>Anzeige:</b>	Grafikanzeige 5,7", TFT-LCD VGA 640x480, Beleuchtung weiße LED, dimmbar	<b>Betriebstemperatur:</b>	0 ... +40 °C
<b>Tastatur:</b>	Kapazitiver Touchscreen und 3 zusätzliche Tasten auf Frontfolie	<b>Lagertemperatur:</b>	-5 ... +50 °C
<b>Speicher:</b>	512 MB industrieller Flash-Speicher als Micro-SD. Speicherung von bis zu 1 Mio. Messwerte (Summe aller Kanäle)	<b>Gehäuse:</b>	
		<b>Schutzklasse:</b>	IP50
		<b>Abmessungen:</b>	B190 x H135 x T40 mm (ohne Wandhalterung)
		<b>Gewicht:</b>	ca. 0,8 kg (inkl. Akkus)

### Zubehör

	Best. Nr.
Software WinControl zur Messwernerfassung und -verarbeitung für beliebig viele Geräte und Kanäle Ausführungen und Beschreibung siehe Kapitel Software	SW5600WC2

### Lieferumfang

Wireless Datenlogger ALMEMO® 470-1 mit Ethernet- und USB-Schnittstelle, SD-Speicher,  
Akku. Inkl. Netzteil ZB1112NA10 und Wandhalterung.

**Best. Nr.**

**MA4701**

## Wireless ALMEMO® Sensor für Feuchte, Temperatur und Luftdruck FH 1746-1Cx



Ersatz-Sensormodul  
FH0D 46-C



Ersatz-Sensormodul  
FH0D 46-C2

### Technische Daten

<b>Messeingang:</b>	für 1 Multisensorelement für Feuchte, Temperatur und Luftdruck FH0D 46-Cx	<b>Netzadapter:</b>	ZB 1505-NA1 100 ... 240 VAC auf 5 VDC, 1 A, galvanisch getrennt, über Micro-USB
<b>Kanäle:</b>	4 Messkanäle	<b>Betriebstemperatur:</b>	-5 ... +50 °C (Standardausführung). -40 ... +85 °C (Ausführung mit erweitertem Temperaturbereich)
<b>Genauigkeit:</b>	siehe Fühlerspezifikation FH0D 46-Cx	<b>Lagertemperatur:</b>	-20 ... +50 °C (Standardausführung). -40 ... +85 °C (Ausführung mit erweitertem Temperaturbereich)
<b>Galv. Trennung:</b>	Ja (Funk)	<b>Gehäuse:</b>	
<b>Messzyklus*:</b>	1 s bis 24 h	Schutzklasse:	(mit Fühler) FH 1746-1C4 IP54 FH 1746-1C2VR1 IP20
<b>Schnittstellen:</b>	USB für Versorgung und Update	Abmessungen:	(ohne Halterung) FH 1746-1C4 B43 x H135+30* x T21 mm. (*Filterkappe)
<b>Ausstattung:</b>		FH 1746-1C2VR1	B43 x H135+50* x T21+50* mm. (*Fühlerrohr)
Anzeige:	3 LEDs	FH 1746-1C2VR2	B43 x H135+40* x T21+100* mm. (*Fühlerrohr)
Tastatur:	Folientastatur	<b>Gewicht:</b>	ca. 0,1 kg (inkl. Akkus)
Speicher:	20 kB Speicher, Speicherung von bis zu 2500 Messwerte (Summe aller Kanäle)		
<b>Uhrzeit und Datum:</b>	Synchronisation der Uhrzeit über Datenlogger ALMEMO® 470-1		
<b>Spannungsversorgung:</b>			
Akku:	2 NiMH-Akkus AA (1900 mAh)		
Betriebszeit mit Akku:	Abhängig vom Messzyklus, bei Messzyklus > 1 Stunde bis zu 1 Jahr Betriebszeit gültig bei Nenntemperatur (22°C +/- 2K) abhängig von der Kapazität der verwendeten Akkus		

\* abhängig von der Anzahl der mit dem Datenlogger ALMEMO® 470-1 verbundenen Funksensoren

### Lieferumfang

	Best. Nr.
Wireless ALMEMO® Sensor mit Multisensormodul für Feuchte, Temperatur und Luftdruck. Ringspeicher, eingebauter Akku.	
Fühlerausführung gerade, mit Schutzkappe PTFE. Standardausführung.	<b>FH17461C4</b>
Fühlerausführung gerade, mit erweitertem Temperatureinsatzbereich.	<b>FH17461C4HT</b>
Digitales Ersatz-Multisensormodul für Feuchte, Temperatur und Luftdruck (abgeglichen, steckbar) für FH 1746-1C4	<b>FH0D46C</b>
Fühlerausführung abgewinkelt, mit kurzem abgewinkelten Fühlerrohr, Sensorkappe geschlitzt.	<b>FH17461C2VR1</b>
Fühlerausführung abgewinkelt, mit langem abgewinkelten Fühlerrohr, Sensorkappe geschlitzt.	<b>FH17461C2VR2</b>
Digitales Ersatz-Multisensormodul für Feuchte, Temperatur und Luftdruck (abgeglichen, steckbar) in geschlitzter Sensorkappe für FH 1746-1C2x	<b>FH0D46C2</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Wireless ALMEMO® Interface ZA 1770-1IF



## Technische Daten

<b>Messeingang:</b>	1 ALMEMO® Buchse für ALMEMO® D7-Fühler	<b>Spannungsversorgung:</b>	
<b>Kanäle:</b>	Bis zu 10 Messkanäle	<b>Akku:</b>	2 NiMH-Akkus AA (1900 mAh)
<b>Genauigkeit:</b>	siehe Spezifikation des ALMEMO® D7-Fühlers	<b>Betriebszeit mit Akku:</b>	abhängig vom Strombedarf des ALMEMO® D7-Fühlers und dem Messzyklus
<b>Galv. Trennung:</b>	Ja (Funk)	<b>Netzadapter:</b>	ZB 1505-NA1 100 ... 240 VAC auf 5 VDC, 1 A, galvanisch getrennt, über Micro-USB
<b>Fühlerversorgung:</b>	6 V, 30 mA (Betrieb mit Akku oder Netzadapter)	<b>Betriebstemperatur:</b>	-5 ... +50 °C
<b>Messzyklus*:</b>	1 s bis 24 h	<b>Lagertemperatur:</b>	-20 ... +50 °C
<b>Schnittstellen:</b>	USB für Versorgung und Update	<b>Gehäuse:</b>	
<b>Ausstattung:</b>		<b>Schutzklasse:</b>	IP50
<b>Anzeige:</b>	3 LEDs	<b>Abmessungen:</b>	B43 x H135 x T21 mm (ohne Halterung)
<b>Tastatur:</b>	Folientastatur	<b>Gewicht:</b>	ca. 0,1 kg (inkl. Akkus)
<b>Speicher:</b>	20 kB Speicher, Speicherung von bis zu 2000 Messwerte (Summe aller Kanäle)		
<b>Uhrzeit und Datum:</b>	Synchronisation der Uhrzeit über Datenlogger ALMEMO® 470-1		

\* abhängig von der Anzahl der mit dem Datenlogger ALMEMO® 470-1 verbundenen Funksensoren

## Lieferumfang

Wireless ALMEMO® Interface mit 1 ALMEMO® Eingangsbuchse für 1 ALMEMO® D7-Fühler.  
Ringspeicher, eingebauter Akku.

Best. Nr.

ZA17701IF

## Zubehör zu Wireless ALMEMO® Sensor und Wireless ALMEMO® Interface

Best. Nr.

Für Akku-Ladung bzw. Dauerversorgung:

Schaltnetzgerät / Steckerausführung, 100 ... 240 V AC / 5 V DC inkl. Kabel mit Micro-USB-Stecker

ZB1505NA1

Wandhalterung: Montageplatte (inkl. Magnet). Abmessung: B35 x H50 mm.

ZB9700WH

Saugnapfhalterung: 2 Saugnapfe mit Halterung (inkl. Magnet). Abmessung: ca. B50 x H110 mm.

ZB9700SH

Magnethalterung: Rundmagnet (inkl. Befestigungsschraube). Abmessung: Ø 31 mm.

ZB9700MH

Band zum Aufhängen des Gehäuses.

ZB9700TB



Magnethalterung



Montageplatte



Saugnapfhalterung

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## ALMEMO® 2450-1



**Kompaktes  
ALMEMO® Messgerät  
1 Messeingang,  
über 35 Messbereiche**

## Technik und Funktion

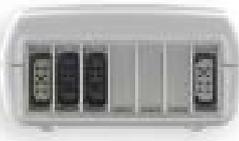
- Große 2 zeilige Segmentanzeige mit Dimension
- Komfortable Bedienung über 7 Tasten.
- Über 35 Messbereiche für:
  - Thermoelement- und NTC-Fühler, anschlussfertige Stecker für kundeneigene Thermoelementfühler lieferbar (s. Kap. 07),
  - Luftfeuchtefühler kapazitiv, Taupunktsensor, Wasserdetektorsonde, Holzfeuchte FHA636MF (s. Kap 08),
  - Druckaufnehmer, FDA602L/D, FD8214, FD8612, Drehzahlgeber, Turbinendurchflussmesser (s. Kap. 10), Stromzangen FEA604, Spannungs- und Strom-Messmodule ZA990xAB (s. Kap. 11),
  - Meteorologische Strahlungsmessköpfe FLA613 (s. Kap. 12),
  - Kohlendioxid-Fühler FYAD00CO2, Kohlenmonoxid-Sonde und Ozon-Sonde (s. Kap. 15),
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage.
- Messfunktionen: Messwert, Nullsetzen, Max- und Minwertspeicherung, Holdfunktion.
- Prüffunktionen: Segmentkontrolle, Bereichsüberwachung, Fühlerbruchanzeige, Batteriespannungsanzeige und -kontrolle.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für alle Schnittstellenkabel, Netzwerkkabel, Trigger-/Relaiskabel. (außer Ethernetkabel ZA 1945-DK)
- volle Fühler- und Geräteprogrammierung über Schnittstelle.
- ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter.

## Technische Daten

Messeingang:	1 ALMEMO® Buchse
Präzisionsklasse:	C, siehe Seite 01.06
Messrate:	2,5 Messungen/s
Messbereiche:	(siehe 01.08 / 01.09) NiCr-Ni(K), NiCroSil-NiSil(N), Fe-CuNi(L), Cu-CuNi(U), Cu-CuNi(T), PtRh10-Pt(S), NTC -20 ... +100 °C Fe-CuNi(J), -200 ... +950 °C Spannung -26 ... +26mV, -260mV ... +260mV, 0...2,6 V Strom 0 ... 26 mA, 4...20 mA kein Doppelstecker mit 2 x Differenzspannung / Differenzstrom (Eingang D - B) möglich Luftfeuchte kapazitiv 0 ... 100 % r.F. (%rH, HcrH, H rH) Taupunkt, Mischungsverhältnis, Partialdampfdruck, Enthalpie, Flügelräder, Digitaleingang (0/100 %), Frequenz, Puls, Drehzahl, Digital
Auflösung:	siehe Seite 01.08/01.09
Linearisierungsgenauigkeit:	siehe Seite 01.08/01.09
Fühlerspannungsversorgung:	9 V, max. 0,5 A Option U 9 V, max. 70 mA

Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Schnittstellenkabel nur mit Option OA2450I: RS485-Schnittstelle intern, galv.getr., über Buchse DC
Ausstattung:	LC-Display: 7-Segment: Messw. 5st. 15mm, Funkt. 4½ st. 9mm 16-Segment: Dimension 2st. 9mm 9 Symbole Tastatur: 7 Silikontasten
Spannungsversorgung:	Batterie: 3 Mignon Alkaline DC.Buchse 10 ... 30VDC nicht galv. getrennt Netzadapter: ZA1312NA10 100 ... 240 V AC auf 12 V DC, 2 A Stromverbrauch: ca. 10 mA ohne Ein- und Ausgangsmodule
Gehäuse: ABS	L127 x B83 x H42 mm
Einsatztemperatur:	-10...+60°C
Luftfeuchte (Umgebung):	10...90 % r.H. (nicht kondensierend)

## ALMEMO® 2450-1



**Kompaktes Messgerät mit Schnittstelle,  
Betrieb mit Batterie und Netzteil**

### Zubehör

	Best. Nr.
Gummistoßschutz, grau	ZB2490GS2
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Magnetbefestigung	ZB2490MH
Messgerätekofter	ZB2490TK2
Netzadapter 12V, 2A mit ALMEMO® Stecker	ZA1312NA10
Gleichspannungsadapterkabel 10...30V DC, 12V/0,25A galv. getr.	ZA2690UK



Hutschienenbefestigung



Gummistoßschutz



Magnetbefestigung

### Anschlusskabel

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
Analog-Ausgangskabel -1,25...2,0V, 0,1mV/Digit	ZA1601RK
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

### Option

	Best. Nr.
Stromversorgung galv. getrennt 10...30V DC, 80mA, inkl. ALMEMO® Stecker für Buchse DC	OA2450U
RS485-Schnittstelle intern inkl. Option U über ALMEMO® Buchse DC	OA2450I
Analogausgänge (Buchse P0) galv. getr. intern eingebaut, siehe Seite 01.56 ALMEMO® Transmitter	
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	OA2450W

### Lieferumfang

	Best. Nr.
Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung.	
<b>Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1</b>	<b>MA2450I</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 2490



**ALMEMO® Basismessgerät  
universell einsetzbar,  
schnell und einfach zu bedienen  
1 bzw 2 Messeingänge,  
über 65 Messbereiche**

## Technik und Funktion

- Große 2 zeilige statische 7/16-Segmentanzeige mit Dimension.
- Komfortable Bedienung über 7 Tasten.
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Speicher für 100 Messwerte, im Display abrufbar.
- Gute Messgenauigkeit, Messrate bis 10 Messungen/s.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Messfunktionen: Messwert, Nullsetzen, Fühlerabgleich, Max- und Minwertspeicherung, 100 Werte-Speicher, Vergleichsstellen- und Temperaturkompensation.
- Prüffunktionen: Segmentkontrolle, Bereichsüberwachung, Fühlerbruchanzeige, Batteriespannungsanzeige und -kontrolle.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für alle Schnittstellenkabel, Netzkabel, Trigger-/Relaiskabel. (außer Ethernetkabel ZA 1945-DK)
- volle Fühler- und Geräteprogrammierung über Schnittstelle.
- ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter.

## Technische Daten

Präzisionsklasse:	B, siehe Seite 01.06	Ausstattung:	
Messrate:	10 und 2,5 Messungen/s	LC-Display: 7-Segment:	Messw. 5st. 15mm, Funkt. 4½ st. 9mm
Messbereiche wie auf Seite 01.08 / 01.09, jedoch:		16-Segment:	Dimension 2st. 9mm 9 Symbole
Milliampere DC:	-26 ... +26 mA	Tastatur:	7 Silikontasten
Messeingang:		Spannungsversorgung:	
2490-1	1 ALMEMO® Eingangsbuchse	Batterie:	3 Mignon Alkaline
2490-2	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. mit Halbleiterrelais(50V)	DC-Buchse:	10 ... 30 VDC, nicht galv. getrennt
zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle geräteintern	Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240 V AC auf 12 V DC, 2 A
Fühlerspannungsversorgung:	9V, max. 0,5A	Stromverbrauch:	ca. 20 mA ohne Ein- und Ausgangsmodule
Option U:	9 V, max. 70 mA	Gehäuse: ABS	L127 x B83 x H42 mm
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Schnittstellenkabel	Einsatztemperatur:	-10...+60°C
nur mit Option OA2490I:	RS485-Schnittstelle intern galv.getr., über Buchse DC	Luftfeuchte (Umgebung):	10...90 % r.H. (nicht kondensierend)

**ALMEMO® 2490-1**



**Basismessgerät, 1 Messeingang.  
Schnittstelle.  
Betrieb mit Batterie und Netzteil**

**ALMEMO® 2490-2**



**Basismessgerät, 2 Messeingänge.  
Schnittstelle.  
Betrieb mit Batterie und Netzteil**

<b>Zubehör</b>	<b>Best. Nr.</b>
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Gummistoßschutz, grün	ZB2490GS1
Magnetbefestigung	ZB2490MH
Messgerätekofter	ZB2490TK2
Netzadapter 12V, 2A mit ALMEMO® Stecker	ZA1312NA10
Gleichspannungsadapterkabel 10..30V DC, 12V/0,25A galv. getr.	ZA2690UK



Hutschienenbefestigung



Gummistoßschutz, grün



Magnetbefestigung

<b>Anschlusskabel</b>	<b>Best. Nr.</b>
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
Analog-Ausgangskabel -1,25..2,0V, 0,1mV/Digit	ZA1601RK
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

<b>Option</b>	<b>Best. Nr.</b>
Stromversorgung galv. getrennt 10...30V DC, 80mA, inkl. ALMEMO® Stecker für Buchse DC	OA2490U
RS485-Schnittstelle intern inkl. Option U	OA2490I
Analogausgänge galv. getr. intern eingebaut, siehe Seite 01.56 ALMEMO® Transmitter	
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	OA2490W

<b>Lieferumfang</b>	<b>Best. Nr.</b>
Batterien, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein	
<b>Basismessgerät ALMEMO® 2490-1</b>	<b>MA24901</b>
<b>Basismessgerät ALMEMO® 2490-2</b>	<b>MA24902</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 202



**ALMEMO® Profimeßgerät der neuesten Generation V7 mit Datenloggerfunktion.**

**2 Messeingänge für alle digitalen ALMEMO® D6- und D7-Fühler, für ALMEMO® Standardfühler mit Messbereich DIGI.**

**Besondere Funktionen für Anwendungen mit ALMEMO® D7 - Fühlern**

## Technik und Funktion ALMEMO® 202

### Profimeßgerät der neuesten Generation V7

Das Profimeßgerät ALMEMO® 202 bietet herausragende Funktionen für besondere Anwendungen mit digitalen ALMEMO® D6-Fühlern und den neuesten ALMEMO® D7-Fühlern.

### Helle Grafikanzeige und komfortable Bedienung über Softkeys

Die Grafikanzeige mit weißer Beleuchtung stellt Messwerte und Funktionen optimal dar. Die Bedienung erfolgt über 4 Softkeys und Cursorblock. Die Menüführung ist einfach und klar strukturiert.

In der Fühleranzeige werden die Messwerte zusammen mit allen sensorspezifischen Funktionen u.a. Temperatur- und Luftdruckkompensation angezeigt. Die Messwerte, Spitzenwerte, Mittelwerte, Grenzwerte werden übersichtlich als Listen oder Balkendiagramme dargestellt.

Der Anwender kann ein eigenes Usermenü aus 50 verschiedenen Parametern frei konfigurieren und so die für seine Anwendung benötigten Parameter anzeigen. Es sind die Sprachen deutsch, englisch, französisch wählbar.

### Vollständige Programmierung aller Parameter der ALMEMO D6- und D7-Fühler

Das Profimeßgerät ALMEMO® 202 verfügt über ein Programmiermenü zur vollständigen Programmierung aller Parameter der digitalen ALMEMO® D6- und D7-Fühler. Hier werden die benötigten Messbereiche ausgewählt (bei ALMEMO® D7-Fühlern bis zu 10 Messkanäle) und die weiteren Fühlerparameter wie gleitende Messwertmittelung, Luftdruckkompensation, Temperaturkompensation konfiguriert.

### Messgerät für jeden Einsatz

Das kompakte und handliche Gerät kann für den mobilen Einsatz optional mit Gummistoßschutz ausgestattet werden. Mit der neuen, stromsparenden Technologie wird eine lange Betriebsdauer erreicht. Für stationäre Anwendungen gibt es die Hut-schienenbefestigung.

### Datenlogger für alle Speicheranwendungen

Zur Speicherung der Messwerte steht ein externer Speicher mit aufsteckbarer SD-Karte zur Verfügung.

Für autarke Langzeitaufzeichnungen wird der Datenlogger im stromsparenden Sleepmode betrieben.

### 2 Messeingänge für alle digitalen ALMEMO® D6- und D7-Fühler

Alle neuen digitalen ALMEMO® D6- und D7-Fühler für

unterschiedliche Messgrößen können angeschlossen und ausgewertet werden.

Ebenso sind ALMEMO® Standard Fühler mit dem Messbereich DIGI, u.a. Durchflussturbinen und Hochspannungsmodule für Thermoelemente, Gleich- und Wechselspannungen verwendbar. Das ALMEMO® 202 unterstützt alle ALMEMO® Funktionen.

### Neue digitale ALMEMO® D7-Fühler

Die digitalen ALMEMO® D7-Fühler erweitern das bisherige ALMEMO® System um viele neue Funktionen und Anwendungen.

ALMEMO® D7-Fühler arbeiten mit einer voll digitalen Schnittstelle zum Profimeßgerät ALMEMO® 202 und bieten eine schnelle serielle Übertragung der Messwerte.

Die Messbereiche im ALMEMO® D7-Stecker sind unabhängig vom ALMEMO® Gerät und können für neue Anwendungen beliebig erweitert werden.

Die Messwerte werden mit bis zu 8 Stellen (bereichsabhängig) dargestellt, die Dimension mit bis zu 6 Zeichen. Für die Fühlerbezeichnung (Kommentar) stehen bis zu 20 Zeichen zur Verfügung.

Die ALMEMO® D7-Fühler besitzen einen eigenen Prozessor. Sie arbeiten parallel mit ihrer fühlerspezifischen Messrate. So erreichen die D7-Fühler hohe Messgeschwindigkeiten für dynamische Messungen. Zusätzlich sind die Abfragezeiten des Profimeßgerätes ALMEMO® 202 für schnelle und langsame Fühler individuell einstellbar.

Im ALMEMO® D7-Stecker werden bis zu 10 Kanäle für Messwerte und Funktionswerte verarbeitet. Dies erschließt neue Anwendungen, insbesondere für Mehrfachfühler (z.B. Meteo-Fühler) und für die Anbindung von komplexen Fremdgeräten (z.B. chemische Analysatoren, Energieanalysatoren).

### Weitere Ausstattung

Die 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen sind zum gleichzeitigen Anschluß eines PCs / Netzwerkes und eines ALMEMO® Ausgangsinterface mit Relais und Analogausgang vorgesehen.

Die Option KL erlaubt für einen digitalen ALMEMO® Fühler (u.a. für ALMEMO® D6-/D7-Fühler Temperatur oder Druck) die Programmierung einer Mehrpunktjustage oder Linearisierung im ALMEMO® Stecker. Dies ist mit allen digitalen ALMEMO® Stecker Versionen möglich: Standardstecker mit Bereich DIGI, ALMEMO® D6- und D7-Stecker.

## ALMEMO® 202



**Profimeßgerät, neueste Generation V7**  
**2 Messeingänge für alle digitalen ALMEMO® D6- und D7-Fühler,**  
**für ALMEMO® Standardfühler mit Messbereich DIGI**  
**Datenlogger mit externem Speicherstecker (Zubehör)**

### Technische Daten

Messeingänge:	2 ALMEMO®-Eingangsbuchsen für alle digitalen ALMEMO D6- und D7-Fühler und für ALMEMO® Standardfühler mit Messbereich DIGI
Präzisionsklasse:	abhängig vom digitalen ALMEMO® Fühler
Messrate:	für ALMEMO® D6-Fühler bzw. ALMEMO® Standardfühler mit Messbereich DIGI: 10 und 2,5 Messungen/s für ALMEMO® D7-Fühler: bis zu 1000 Mess./s (fühlerabhängig)
Kanäle:	Bis zu 20 Messkanäle mit ALMEMO® D7-Fühler
Fühlerspannungsversorgung:	6, 9 oder 12 V, max. 0,4 A
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.)

Ausstattung:	
Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED's
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Einzelwertspeicher intern:	99 Messwerte, im Display aufrufbar
Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte 512 MB (bis zu 30 Mio. Messwerte)
Spannungsversorgung:	
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2 A galv. getrennt
DC-Adapterkabel galv. getr.:	ZA2690-UK, 10..30V, 0,25A
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktivmodus: ca. 35mA mit Beleuchtung: ca. 70mA Sleepmodus: ca. 0,05 mA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, 290g

### Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	ZA1904SD
Netzadapter 12V / 2A	ZA1312NA10
Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/0,25A galv. getr.	ZA2690UK
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
Magnetbefestigung	ZB2490MH
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Messgerätekoffer	ZB2490TK2
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

### Anschlusskabel

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK
Analog-Ausgangskabel -1,25..2,0V, 0,1mV/Digit	ZA1601RK
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

### Option

	Best. Nr.
Mehrpunktjustage oder Linearisierung mit allen digitalen ALMEMO Stecker Versionen selbst programmieren	OA202KL

### Lieferumfang

	Best. Nr.
Messgerät, Batterien, Bedienungsanleitung, <b>Profimeßgerät ALMEMO® 202</b>	<b>MA202</b>

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## ALMEMO® 2470



**ALMEMO® Profimessgerät mit Datenloggerfunktion. Funktionen für alle Einsatzgebiete, 1 oder 2 Messeingänge. Auch mit eingebautem Fühler für Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck**

### Technik und Funktion Serie ALMEMO® 2470

- Farbsegmentanzeige mit heller, weißer Beleuchtung, Übersichtliche Darstellung von Mess- und Programmierwerten in 5 verschiedenen Farben, Alarmanzeige mit rotem Hintergrund.
- Bei Grenzwertüber-/unterschreitung stehen verschiedene, konfigurierbare Alarmmeldungen zur Verfügung: akustisches Signal, optisches Signal mit LED, Alarmanzeige mit rotem Hintergrund.
- Die Alarmmeldungen sind auch bei Langzeit-Aufzeichnungen im Sleep-Mode bei 2470-1S /-2S aktiv und konfigurierbar: im Sleep-Mode zusätzlich auch ständige Anzeige des letzten Messwertes.
- Hohe Messgenauigkeit, Messrate bis 10 Messungen/s
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Leichte Bedienung über 7 Tasten, Tasten- und Funktionsverriegelung konfigurierbar.
- Messfunktionen: Max-Min-Werte, Messwertdämpfung, Nullsetzen, Fühlerabgleich.
- Programmierfunktionen: Grenzwerte, Sensorkorrektur mit Basis und Faktor.
- Alle ALMEMO® Funktionen über Schnittstelle programmierbar.
- Modernes kompaktes Gehäuse (optional IP54)

### Technische Daten Serie ALMEMO® 2470

Präzisionsklasse:	A, siehe Seite 01.04
Messrate:	10 und 2,5 Messungen/s
Fühlerspannungsversorgung: im Batteriebetrieb:	Fühlerspannung 6V mit 400mA., 9 V mit 300 mA, 12 V mit 200 mA
mit Netzadapter:	12 V mit 400 mA
Ausstattung:	
Display: 16-Segment:	Messw. 5st. 15mm, Dim 2st. 9mm
7-Segment:	Funktion 4½ st. 9mm, 21 Symbole
	Beleuchtung: 2 RGB-LED's
Tastatur:	7 Silikontasten

Stromversorgung:	1 ALMEMO®-Buchse DC
Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2A galv. getrennt
DC-Adapterkabel galv. getr.:	ZA2690UK, 10..30V, 0.25A
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktiv ohne Beleuchtung: ca. 12 mA Aktiv mit Beleuchtung: ca. 30 mA Sleepmodus: ca. 60 µA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, 290g

### Zubehör Serie ALMEMO® 2470

		Best. Nr.
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2	ZB2490HS
Messgerätekoffer	ZB2490TK2	ZB2490MH
Netzadapter 12V/2A	ZA1312NA10	
Gleichspannungskabel 10..30V, 12V/0.25A galv. getr.	ZA2690UK	
Hutschienebefestigung		ZB2490HS
Magnetbefestigung		ZB2490MH



Autoalarm (Hintergrund rot)  
Anzeige des gestörten Messwertes



Doppelanzeige:  
1. Feuchte: Messwert (rot)  
überschreitet den Grenzwert  
2. Temperatur



1. Messwert (grün) im Normalbereich  
2. MAX Spitzenwert (rot) überschreitet den Grenzwert



Programmierung von  
1. Speicherzyklus  
2. Sleepmodus

## ALMEMO® 2470-1S



**Profimessgerät, 1 Messeingang  
Datenlogger mit internem Speicher**

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Datenloggerfunktionen: Interner EEPROM-Speicher, Speicherzyklus, Echtzeituhr.
- Langzeitaufzeichnungen im Sleepmode mit Mignon-Batterien: Betriebszeit bis 1,5 Jahre mit Speicherzyklus 15 Minuten und Feuchte-/Temperaturfühler..

### Technische Daten

Messeingänge	1 ALMEMO®-Eingangsbuchse
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchse DC für Netzadapter oder USB-Kabel mit Versorgung ZA 1919 DKU5
Speicher intern:	EEPROM für 100.000 Messwerte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Stromversorgung:	3 Mignon-Batterien

### Anschlusskabel

USB-Datenkabel mit Versorgung 5V

### Best. Nr.

**ZA1919DKU5**

### Option

Messgerät IP54

(bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren) **OA2470W**

### Lieferumfang

Batterien, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein

**Profimessgerät ALMEMO® 2470-1S**

### Best. Nr.

**MA24701S**

## ALMEMO® 2470-1SCRH



**Profimessgerät, 1 Messeingang  
Datenlogger mit internem Speicher  
Eingebauter Fühler für Temperatur,  
Luftfeuchte, Luftdruck**

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Datenloggerfunktionen: Interner EEPROM-Speicher, Speicherzyklus, Echtzeituhr.
- Langzeitaufzeichnungen im Sleepmode mit Mignon-Batterien: Betriebszeit bis 1,5 Jahre mit Speicherzyklus 15 Minuten und Feuchte-/Temperaturfühler.

### Technische Daten

Messeingänge	1 ALMEMO®-Eingangsbuchse
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchse DC für Netzadapter oder USB-Kabel mit Versorgung ZA 1919 DKU5
Speicher intern:	EEPROM für 100.000 Messwerte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Stromversorgung:	3 Mignon-Batterien

Digitaler Fühler für Luftfeuchte/Temperatur/Luftdruck FH0D 46-C2, geschlitzte Sensorkappe, aufgesteckt auf das Messgerät.  
Allgemeine Beschreibung und Technische Daten siehe Kapitel Luftfeuchte.

### Anschlusskabel

USB-Datenkabel mit Versorgung 5V

### Best. Nr.

**ZA1919DKU5**

### Option

Messgerät IP54

(bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren) **OA2470W**

### Lieferumfang

Batterien, Digitaler Aufsteckfühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein

**Profimessgerät ALMEMO® 2470-1SCRH**

### Best. Nr.

**MA24701SCRH**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 2470-2



### Profimessgerät 2 Messeingänge

#### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Stromversorgung mit 3 NiMH-Mignon-Akkus, Akkuladung im Gerät.

#### Technische Daten

Messeingänge:	2 ALMEMO®-Eingangsbuchsen Galv. getr. mit Halbleiterrelais (50V)
zusätzliche Kanäle:	4 geräteinterne Kanäle (z.B. Differenz)
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchsen A1, A2 für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, etc. siehe Kapitel Netzwerktechnik)
Einzelwertspeicher:	99 Einzelmesswerte
Stromversorgung:	3 NiMH-Mignon-Akkus, Ladeschaltung eingebaut

Anschlusskabel	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
USB-Datenkabel mit Versorgung 5V	ZA1919DKU5
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	ZA1601RK
Trigger- und Relaiskabel (2 Relais, 500mA, 50V)	ZA1006EKG
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module siehe Kapitel Netzwerktechnik	

Option	Best. Nr.
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren)	OA2470W

Lieferumfang	Best. Nr.
Akkus, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein, Koffer, Netzteil	
Profimessgerät ALMEMO® 2470-2	MA24702KN

## ALMEMO® 2470-2S



### Profimessgerät 2 Messeingänge Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

#### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2470
- Stromversorgung mit 3 NiMH-Mignon-Akkus, Akkuladung im Gerät.
- Datenloggerfunktionen: Interner EEPROM-Speicher oder externer Speicherstecker (Zubehör), Speicherzyklus, Echtzeituhr.
- Langzeitaufzeichnungen im Sleepmode im internen Speicher mit NiMH-Mignon-Akkus: Betriebszeit bis 1 Jahr mit Speicherzyklus 15 Minuten und Feuchte-/Temperaturfühler.

#### Technische Daten

Messeingänge:	2 ALMEMO®-Eingangsbuchsen Galv. getr. mit Halbleiterrelais (50V)
zusätzliche Kanäle:	4 geräteinterne Kanäle (z.B. Differenz)
Ausgänge:	ALMEMO®-Buchsen A1, A2 für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, etc. siehe Kapitel Netzwerktechnik)
Speicher intern:	EEPROM für 100.000 Messwerte
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Stromversorgung:	3 NiMH-Mignon-Akkus, Ladeschaltung eingebaut

Zubehör	Best. Nr.
Speicherstecker mit MicroSD-Card	ZA1904SD

Anschlusskabel	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
USB-Datenkabel mit Versorgung 5V	ZA1919DKU5
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit	ZA1601RK
Trigger- und Relaiskabel (2 Relais, 500mA, 50V)	ZA1006EKG
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module siehe Kapitel Netzwerktechnik	

Option	Best. Nr.
Messgerät IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren)	OA2470W

Lieferumfang	Best. Nr.
Akkus, Bedienungsanleitung, Hersteller-Prüfschein, Koffer, Netzteil	
Profimessgerät ALMEMO® 2470-2S	MA24702SKN

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 2590A



**ALMEMO® Profimessgerät mit Datenloggerfunktion umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete Grafikdisplay zur Messwertanzeige und Programmierung 2 oder 4 Messeingänge**

### Technik und Funktion Serie ALMEMO® 2590A

- Hohe Messgenauigkeit, Messrate bis 10 Messungen/s
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung, komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock,
- Übersichtliches Menüsystem: 3 Messmenüs (1 Menü aus 50 Funktionen frei konfigurierbar), Messwertdarstellung, numerisch 1 bis 12 Messwerte in zwei Größen, grafisch als Balkendiagramm
- Intelligente Fühleranzeige mit sensorspezifischen Funktionen: Vergleichsstellen-, Temperatur- und Luftdruckkompensation
- Messfunktionen: Messwert, Nullsetzen, Sollwertabgleich
- Funktionsmenüs: Max-Minwerte, Speicher für 99 Messwerte, Mittelwert über Zeit, Einzelwerte oder Messstellen, Dämpfung, Volumenstrombestimmung mit Mittelpunktmessung, Zweipunktgleich, Skalierung, Datenlogger mit Konfigurationsmenüs
- Option VN: Volumenstrombestimmung mit Netzmessung nach DIN EN 12599
- Programmiermenüs zur übersichtlichen Fühlerprogrammierung Bereich, Dimension, Kommentar bis zu den Sonderfunktionen, Konfiguration der Geräteparameter und der Ausgangsmodule
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard
- Externer Speicherstecker mit Micro-SD ansteckbar
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen

### Technische Daten Serie ALMEMO® 2590A

Präzisionsklasse:	A, siehe Seite 01.04	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Messrate:	10 und 2,5 Messungen/s	Spannungsversorgung:	
zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle geräteintern	Batterie:	3 Mignon Alkaline
Fühlerspannungsversorgung:	6, 9 oder 12 V, max. 0,5 A	Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2 A galv. getrennt
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher etc.)	DC-Adapterkabel galv. getr.:	ZA2690-UK, 10...30V, 0,25A
Ausstattung:		Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktivmodus: ca. 12mA mit Beleuchtung: ca. 32mA Sleepmodus: ca. 0.05 mA
Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED's	Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, 290g
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)		

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## Serie ALMEMO® 2590A

### Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD (s.S. 06.02)  
Netzadapter 12V / 2A  
Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/0,25A galv. getr.  
Gummistoßschutz grün  
Magnetbefestigung  
Hutschienebefestigung  
Messgeräteköffer  
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik

**Best. Nr.**  
ZA1904SD  
ZA1312NA10  
ZA2690UK  
ZB2490GS1  
ZB2490MH  
ZB2490HS  
ZB2490TK2

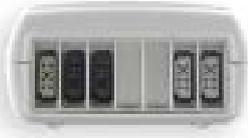
### Anschlusskabel

USB-Datenkabel, galv. getr.  
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.  
Analog-Ausgangskabel -1,25..2,0V, 0,1mV/Digit  
V24-Datenkabel, galv. getr.  
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik

**Best. Nr.**  
ZA1919DKU  
ZA1945DK  
ZA1601RK  
ZA1909DK5



## ALMEMO® 2590-2A



**Profimessgerät, 2 Messeingänge**  
**Datenlogger mit externem Speicherstecker**  
**(Zubehör)**

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2590A

### Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2590A

Messeingänge: 2 ALMEMO® Eingangsbuchsen  
 galv.getr. mit Halbleiterrelais (50 V)

### Option

Option	Best. Nr.
Volumenstrombestimmung mit	
Netzmessung nach DIN EN 12599	<b>OA2590VN</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	<b>SB0000R2</b>
Messgerät IP54	
(bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	<b>OA2590W</b>

### Lieferumfang

Lieferumfang	Best. Nr.
Messgerät, Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung,	
<b>Profimessgerät ALMEMO® 2590-2A</b>	<b>MA25902A</b>

## ALMEMO® 2590-4AS



**Profimessgerät, 4 Messeingänge**  
**Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker**  
**(Zubehör)**

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 2590A
- interner EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte als Linear- oder Ringspeicher konfigurierbar

### Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 2590A

Messeingänge: 4 ALMEMO® Eingangsbuchsen  
 galv.getr. mit Halbleiterrelais (50 V)

Speicher intern: EEPROM für 100 000 Messwerte

### Option

Option	Best. Nr.
Volumenstrombestimmung mit	
Netzmessung nach DIN EN 12599	<b>OA2590VN</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	<b>SB0000R2</b>
Messgerät IP54	
(bei Verwendung wassergeschützter Stecker)	<b>OA2590W</b>

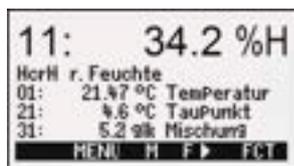
### Lieferumfang

Lieferumfang	Best. Nr.
Messgerät, Batterien, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung,	
<b>Profimessgerät ALMEMO® 2590-4AS</b>	<b>MA25904AS</b>

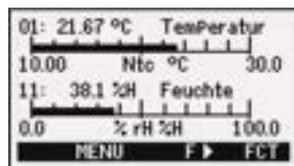
Messgerät, Batterien, Gummistoßschutz ZB2490GS1, Netzteil ZA1312NA10, USB-Datenkabel ZA1919DKU, Gerätekoffer ZB2490TK2, Herstellerprüfschein, Bedienungsanleitung  
**Profimessgerät ALMEMO® 2590-4AS im Kofferset** **MA25904ASKSU**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.

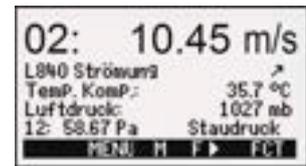
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



Feuchte-Anzeige mit den weiteren Feuchtegrößen Temperatur, Taupunkt, Mischungsverhältnis



Temperatur / Feuchte-Balken-Anzeige



Strömungs-Anzeige, Messwert automatisch kompensiert mit Temperatur und Luftdruck



Messstellenliste zur vollständigen Übersicht über alle angeschlossenen Fühler



pH-Anzeige, Messwert automatisch kompensiert mit der Temperatur



Funktionsmenüs

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## ALMEMO® 2690-8A



**ALMEMO® Präzisionsmessgerät mit Datenloggerfunktion**  
**umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete**  
**erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate.**  
**Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung.**  
**5 Messeingänge.**  
**Akkubetrieb, Ladung im Gerät.**

## Technik und Funktion ALMEMO® 2690-8A

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 500 Messungen/s.
- 5 Messeingänge, galvanisch getrennt.
- Luftdrucksensor eingebaut, zur automatischen Luftdruckkompensation u.a. der Staurohr-Strömungsmessung und der Feuchtemessgrößen.
- Über 65 Standard-Messbereiche
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Optional höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse) (Option GT).
- verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler
- Datenlogger mit internem EEPROM-Speicher für 200000 Messwerte, konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher.
- Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör).
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen.
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speicher card.
- Akkubetrieb standardmäßig, Schnellladung der Akkus im Gerät über mitgeliefertes Netzteil.
- Modernes Gehäuse mit Gummistoßschutz und Aufstellbügel, spritzwassergeschützt.

## Technische Daten

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.04	Tastatur:	9 taktile Silikontasten (4 Softkeys)
Messrate:	(100), 50, 10 und 2,5 Messungen/s	Speicher:	EEPROM für 200 000 Messw.
Messeingänge	5 ALMEMO® Eingangsbuchsen	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V)	Spannungsversorgung:	
Option GT	zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)	Akku:	3 Mignon NiMH-Akkus oder Alkaline Schnellladeschaltung (2,5 h) eingebaut
zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle geräteintern	Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12VDC, 2A, galv. getrennt; galv. getr.: ZA2690-UK2, 10..30V, 1 A
Fühlerspannungsvers.:	Akku: 6, 9 oder 12V, max. 0,5 A Netzadapter: 12 V, max. 0,5 A	DC-Adapterkabel	
Luftdrucksensor:	eingebaut; Messbereich 700 bis 1100 mbar	Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	
Genauigkeit:	± 2,5 mbar bei 23 °C ±5 K	Aktivmodus:	ca. 17mA
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher, etc.)	mit Beleuchtung:	ca. 25..140mA
Display:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen, Beleuchtung: 5 weiße LED 3-stufig	Sleepmodus:	ca. 0.05 mA
		Gehäuse:	L209 x B107 x H54 mm, ABS, 570g
		Schutzart:	IP54 bei Verwendung wassergeschützter Stecker / Sensoren

## ALMEMO® 2690-8A



### Präzisionsmessgerät, 5 Messeingänge Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

#### Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	ZA1904SD
Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/1A galv. getr.	ZA2690UK2
Großer Transportkoffer, Aluprofilrahmen/ABS	ZB2590TK2

#### Anschluss kabel

	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK
Analog-Ausgangskabel -1.25...2.0V, 0.1mV/Digit	ZA1601RK
Trigger- und Alarmkabel (2 Relais, 0,5A, 50V)	ZA1006EKG
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik	

#### Optionen

	Best. Nr.
Galvanisch getrenntes Messmodul	OA2690GT
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierungen, Kalibrierdatenverwaltung	OA2690KL
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	SB0000R2
Messrate 500 Messungen/s (SD-Karte erforderlich)	SA0000Q5
Hutschienenbefestigung	OA2290HS

#### Lieferumfang

	Best. Nr.
3 NiMH-Akku, Gummischutz, Netzteil ZA1312NA10, Datenkabel USB ZA1919DKU, Gerätebox ZB2490TK2, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein	
<b>Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2690-8A im Kofferset</b>	<b>MA26908AKSU</b>
wie oben, jedoch Datenkabel RS232 ZA1909DK5 <b>Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2690-8A im Kofferset</b>	<b>MA26908AKS</b>

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Das Bedienkonzept der Präzisionsmessgeräte ALMEMO® 2690, 2890 und 5690 / 5790



Messmenüs



Standardanzeige



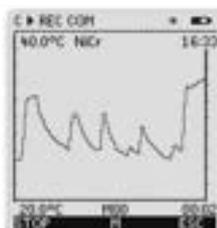
Mehrkanalanzeige



Messstellenliste



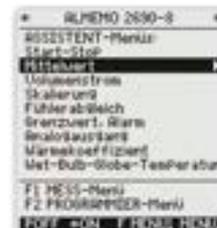
Balkengrafik



Liniengrafik



Programmiermenüs



Assistentenmenüs

## ALMEMO® 2890-9



**ALMEMO® Präzisionsmessgerät mit Datenloggerfunktion umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate. Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung. 9 Messeingänge. Akkubetrieb, Ladung im Gerät.**

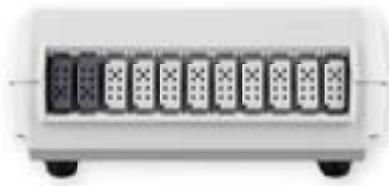
## Technik und Funktion

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s.
- 9 Messeingänge, galvanisch getrennt.
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler
- Datenlogger mit internem EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte, konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher.
- Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör)
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen.
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster. Zusätzliches Bedienrad zur schnellen Cursorbedienung.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard.
- Akkubetrieb standardmäßig, Schnellladung der Akkus im Gerät über mitgeliefertes Netzteil.

## Technische Daten

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.04	Tastatur:	9 Folientasten (4 Softkeys), Bedienrad
Messrate:	(100), 50, 10 und 2,5 Messungen/s	Speicher:	EEPROM für 100000 Messw.
Messeingänge	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)	Spannungsversorgung:	
Zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle, geräteintern	Akkupack:	6 NiMH-Akkus 1600mA 2,5 h Schnellladeschaltung intern
Fühlerspannungsvers.:	Akku: 9 oder 12V, max. 0,5A Netzadapter: 12 V, max. 0,3 A	Netzadapter:	ZB1112NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2A galv. getrennt
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher, etc.)	DC-Adapterkabel	galv. getr. ZB2590-UK, 10..30V, 1A
Ausstattung:		Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	
Display:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen, Beleuchtung: 5 weiße LED 3-stufig	Aktivmodus:	ca. 37mA
		mit Beleuchtung:	ca. 45..100mA
		Sleepmodus:	ca. 0.05 mA
		Gehäuse:	L204 x B109 x H44 mm, ABS, 550g

## ALMEMO® 2890-9



**Präzisionsmessgerät, 9 Messeingänge,  
Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)**

### Zubehör

**Best. Nr.**

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)  
Gleichspannungsadapterkabel 10 - 30V DC, 12V / 1A galv. getr.  
Großer Transportkoffer, Aluprofilrahmen/ABS

**ZA1904SD**  
**ZB2590UK**  
**ZB2590TK2**

### Anschlusskabel

**Best. Nr.**

V24-Datenkabel, galv. getr.  
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.  
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit  
Trigger- und Alarmkabel (2 Relais, 0,5A, 50V)  
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik

**ZA1909DK5**  
**ZA1945DK**  
**ZA1601RK**  
**ZA1006EKG**

### Optionen

**Best. Nr.**

Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierungen, Kalibrierdatenverwaltung  
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel  
Messrate 400 Messungen/s (SD-Karte erforderlich)

**OA2890KL**  
**SB0000R2**  
**SA0000Q4**

### Lieferumfang

**Best. Nr.**

Akkupack, Netzteil ZB1112NA10, Datenkabel USB ZA1919DKU, Gerätekofter ZB2490TK2,  
Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein **Präzisionsmessgerät ALMEMO® 2890-9**

**MA28909**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



## ALMEMO® 710



**ALMEMO® Präzisionsmeßgerät der neuesten Generation V7 mit Datenloggerfunktion und Touchscreen. Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete, erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate. 10 Messeingänge.**

**Datenlogger der neuesten Generation V7**

Der Datenlogger ALMEMO® 710 bietet herausragende Funktionen und Anwendungen mit den neuesten D7-Fühlern.

**Optimale Anzeige und komfortable Bedienung über Touchscreen**

Die große Farbgrafikanzeige 5,7“ mit heller Beleuchtung stellt Messwerte und Funktionen optimal dar. Die Bedienung erfolgt komfortabel über Touchscreen. Die Menüführung, u.a mit Assistenten und Hilfenfenstern, ist einfach und klar strukturiert.

Die Messwerte, Spitzenwerte, Mittelwerte, Grenzwerte werden übersichtlich als Liste, Balkendiagramm oder Liniengrafik (für bis zu 5 Linien) dargestellt.

Der Anwender kann ein eigenes Usermenü konfigurieren und damit die für seine Anwendung benötigten Parameter anzeigen. Es sind die Sprachen deutsch, englisch, französisch wählbar.

**Messgerät für jeden Einsatz**

Das Meßgerät im Gehäuse mit Gummistoßschutz ist handlich und kompakt. Es ist universell einsetzbar: für mobile Aufgaben oder als Tischgerät mit Aufstellbügel oder stationär im Wandgehäuse.

Der eingebaute, leistungsfähige Lithium-Akku garantiert eine lange Betriebsdauer.

**Datenlogger für alle Speicheranwendungen**

Zur Speicherung der Messwerte ist ein 8 MB Flash-Speicher eingebaut. Er kann für Überwachungsaufgaben auch als Ringspeicher konfiguriert werden.

Für größere Datenmengen steht ein externer Speicher mit aufsteckbarer SD-Karte zur Verfügung.

Für autarke Langzeitaufzeichnungen wird der Datenlogger im stromsparenden Sleepmode betrieben.

**Messeingänge für 10 ALMEMO® Fühler aller Generationen**

Der Datenlogger ALMEMO® 710 besitzt 10 Messeingänge. Alle neuen und vorhandenen Fühler mit beliebigen Meßgrößen können angeschlossen und ausgewertet werden.

Die Fühler mit analogem Signal werden mit dem eingebauten, schnellen und hochauflösenden AD-Wandler gemessen. Die zusätzliche galvanische Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse) erhöht die Meßqualität.

Digitale D6-Fühler und die neuen digitalen D7-Fühler übertragen ihre Messwerte digital zum Meßgerät.

Das Meßgerät unterstützt alle ALMEMO® Stecker- und Fühlerfunktionen. Die digitalen D6/D7-Fühler können direkt über den Touchscreen konfiguriert werden.

**Neue digitale ALMEMO® D7-Fühler**

Die digitalen ALMEMO® D7-Fühler erweitern das bisherige ALMEMO® System um viele neue Funktionen.

Sie arbeiten mit einer voll digitalen Schnittstelle zum Meßgerät

ALMEMO® 710 und bieten eine schnelle serielle Übertragung der Messwerte.

Die Meßbereiche im ALMEMO® D7-Stecker sind unabhängig vom Meßgerät und können für neue Anwendungen beliebig erweitert werden.

Die Messwerte werden mit bis zu 8 Stellen (bereichsabhängig) dargestellt, die Dimension mit bis zu 6 Zeichen. Für die Fühlerbezeichnung (Kommentar) stehen bis zu 20 Zeichen zur Verfügung.

Die ALMEMO® D7-Fühler besitzen einen eigenen Prozessor. Sie arbeiten parallel mit ihrer fühlerspezifischen Messrate. So erreichen die D7-Fühler hohe Messgeschwindigkeiten für dynamische Messungen. Zusätzlich sind die Abfragezeiten des Meßgerätes ALMEMO® 710 für schnelle und langsame Fühler individuell einstellbar.

Im ALMEMO® D7-Stecker werden bis zu 10 Kanäle für Messwerte und Funktionswerte verarbeitet. Dies erschließt neue Anwendungen, insbesondere für Mehrfachfühler (z.B. Meteo-Fühler) und für die Anbindung von komplexen Fremdgeräten (z.B. chemische Analysatoren, Energieanalysatoren).

**Weitere Ausstattung**

Die 3 ALMEMO® Ausgangsbuchsen sind zum gleichzeitigen Anschluß eines PC / Netzwerk, eines ALMEMO® Ausgangsinterface mit Relais und Analogausgang und einer SD-Speicherkarte vorgesehen.

Im Meßgerät ALMEMO® 710 ist ein Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation u.a. der Luftströmungsmessung oder der Feuchtegrößen eingebaut.

Die Option KL erlaubt für einen ALMEMO® Fühler (u.a. für Temperaturfühler oder Druckfühler) die Programmierung einer Mehrpunktjustage oder Linearisierung im ALMEMO® Stecker. Dies ist mit allen ALMEMO® Stecker Versionen möglich: Standardstecker (analog oder mit Bereich DIGI), ALMEMO® D6- und D7-Stecker.



## ALMEMO® 710



### Präzisionsmeßgerät, neueste Generation V7, 10 Messeingänge Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

#### Technische Daten

<b>Messeingänge:</b>	10 ALMEMO® Eingangsbuchsen für ALMEMO® Fühler aller Generationen: analoge Fühler, D6- und D7-Fühler	<b>Tastatur:</b>	kapazitiver Touchscreen und 3 zusätzliche Touchtasten
<b>Präzisionsklasse:</b>	AA, siehe Seite 01.04	<b>Speicher:</b>	8 MB FLASH (400 000 bis zu 1,5 Mio. Messwerte)
<b>Messrate für analoge Fühler, D6-Fühler:</b>	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s	<b>Uhrzeit und Datum:</b>	Echtzeituhr (4.7ppm) mit Lithium-Pufferbatterie
<b>Galv. Trennung für analoge Fühler</b>	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)	<b>Spannungsversorgung:</b>	
<b>Kanäle:</b>	Bis zu 100 Messkanäle je Gerät	<b>Akku:</b>	2 Lithium-Akkus, gesamt 15,6 Ah, Schnelladeschaltung (3 h), eingebaut
<b>Fühlerspannungsversorgung:</b>	6 oder 9 oder 12V, max. 2 x 400mA, bei Geräteversorgung mit Netzadapter: 12 V, max. 2 x 400 mA	<b>Netzadapter:</b>	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2A galv. getrennt
<b>Luftdrucksensor:</b>	eingebaut, Messbereich 700...1100 mbar, Genauigkeit: ±2,5 mbar (bei 23 °C ±5 K)	<b>Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:</b>	Aktivmodus: ca. 300..500mA, Sleepmodus: ca. 0.05 mA
<b>Ausgänge:</b>	3 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Datenkabel, Analog-, Trigger-, Relaiskabel, Speicherstecker etc.)	<b>Gehäuse:</b>	B222 x T169 x H61 mm, 1200 g ABS/TPE, 2K-Technik, mit Gummistoßschutz mit Aufstellbügel mit Hutschienehalter zur Wandbefestigung, Anschlüsse nach unten.
<b>Ausstattung:</b>		ALMEMO® 710 ALMEMO® 710 WG	
<b>Anzeige:</b>	Grafikanzeige 5.7", TFT-LCD VGA 640x480, Beleuchtung: weiße LED, dimmbar		

#### Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	ZA1904SD
Transportkoffer, groß, Aluminiumprofilrahmen/ABS, innen B 48 x T 35 x H 6+6 cm	ZB2590TK2

#### Anschlusskabel

	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel, galvanisch getrennt	ZA1945DK
USB-Datenkabel mit Geräte-Versorgung 5 V vom PC, nicht galvanisch getrennt	ZA1919DKU5
Analog-Ausgangskabel -1,25 ... 2,0 V	ZA1601RK
Trigger- und Alarmkabel (2 Schließer, 0,5 A, 50 V DC)	ZA1006EKG

Hinweis zur Messsoftware WinControl:

Als Messsoftware ist die aktuelle WinControl ab Version 7 geeignet. Für Versionen 6 oder älter ist ein Update der WinControl notwendig. Ausführungen und Beschreibung siehe Kapitel Software.

#### Option

	Best. Nr.
Mehrpunktjustage oder Linearisierung mit allen ALMEMO® Stecker Versionen selbst programmieren	OA710KL
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	SB0000R2

#### Lieferumfang

	Best. Nr.
Datenkabel USB ZA1919DKU, Netzteil 12 V 2 A ZA1312NA10, Hersteller-Prüfschein	
mobiles Gerät mit Aufstellbügel, im Meßgerätekoffer ZB9710TK <b>Präzisionsmeßgerät ALMEMO® 710</b>	MA710
stationäres Gerät mit Wandbefestigung <b>Präzisionsmeßgerät ALMEMO® 710WG</b>	MA710WG

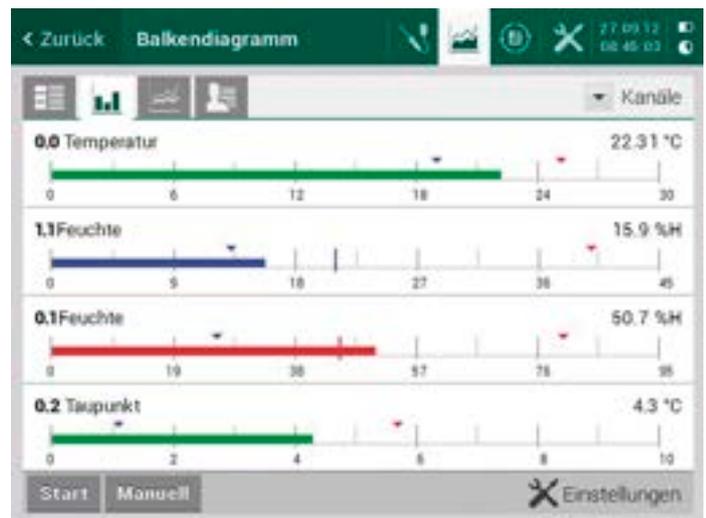
DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Meßgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

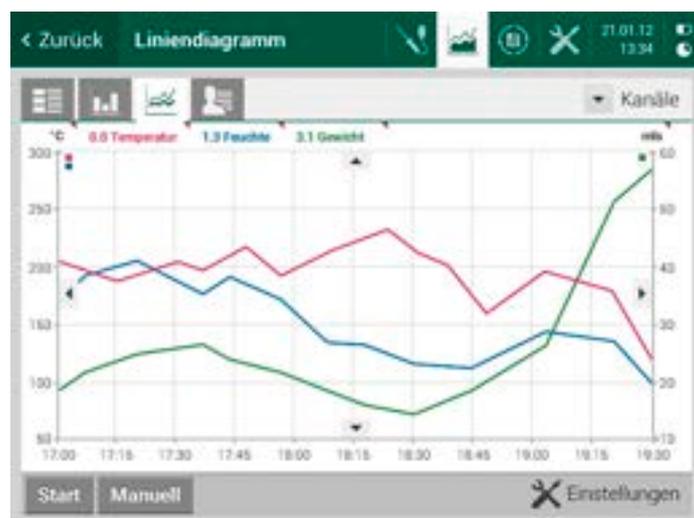
## ALMEMO® 710 Übersichtliche Anzeige und komfortable Bedienung über Touchscreen

M0	FHA746-2	Wert	Max	Min
0.0	Temperatur	123.4 °C	234.6	79.4
0.1	Feuchte	56.8 %RH	67.3	48.9
0.2	Taupunkt	15.2 °C	23.5	11.7
0.3	Mischung	11.2 g/kg	14.4	9.3
0.4	Dampfdruck	8.8 mbar	9.4	4.6
0.5	Feuchte abs.	8.2 g/m3	8.4	6.3
0.6	Luftdruck	998.8 mbar	999.8	834.9

Liste der aktiven Messkanäle

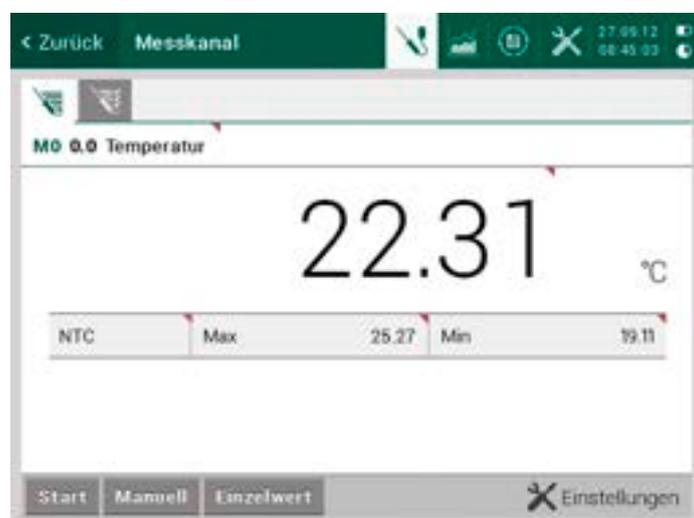


Darstellung der Messwerte im Balkendiagramm



Darstellung der Messwerte im Liniendiagramm

Tastatur zur Programmierung



Große Anzeige des Messwertes

- 
- Fühler-einstellungen
  - Kanalfunktionen
  - Anzeigeeinstellungen
  - Datenlogger
  - Ausgangsmodule
  - Geräte-einstellungen
  - Sperrfunktion
  - Stromversorgung
  - Speicher
  - Über das Gerät

Einstellungen aller Fühler- und Geräte-Parameter



ALMEMO® 500  
mit 2 Eingangskarten  
für ALMEMO® Fühler  
(Beispiel)



ALMEMO® 5690-1M09  
vollbestückt (Beispiel)



ALMEMO® 5690-2  
mit Grafikanzeige



ALMEMO® 8590-9



ALMEMO® 8690-9A



ALMEMO® 809

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## Serie ALMEMO® 8590 /8690



**ALMEMO® Präzisionsmessgerät zur Messwerterfassung, mit Datenloggerfunktion. Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete, erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate, 9 Messeingänge, Betrieb als Datenlogger oder PC-Interface, auch mit Akku .**

### Technik und Funktion ALMEMO® 8590 /8690

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s.
- 9 Messeingänge, galvanisch getrennt.
- Über 65 Standard-Messbereiche.
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Messgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler
- Datenlogger optional: mit internem EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte (Option S), konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher, oder mit Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör)
- Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speichercard
- 5 Leuchtdioden zur Anzeige der Betriebszustände.
- Taste zum Einschalten, Starten und Stoppen der Messung.
- Vollständige Fühler- und Geräteprogrammierung über die Software ALMEMO® Control (im Lieferumfang).

### Technische Daten ALMEMO® 8590 /8690

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.04	Bedienung:	1 Taste, 5 LED's, 2 Kodierschalter
Messrate:	(100), 50, 10 und 2,5 Messungen/s	Speicher intern (Option S):	EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher
Messeingänge	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen	Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Zusätzliche Kanäle:	4 Funktionskanäle, geräteintern	Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher, etc.	Aktivmodus:	ca. 25 mA
		Sleepmodus:	ca. 0,05 mA

### Zubehör ALMEMO® 8590 /8690

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)  
Gleichspannungsadapterkabel 10 - 30V DC, 12V / 1A galv. getr.

**Best. Nr.**  
**ZA1904SD**  
**ZB3090UK2**

### Anschlusskabel ALMEMO® 8590 /8690

USB-Datenkabel, galv. getr.  
V24-Datenkabel, galv. getr.  
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.  
Analog-Ausgangskabel -1.25..2.0V, 0.1mV/Digit  
Trigger- und Alarmskabel (2 Relais, 0,5A, 50V)  
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: siehe Kapitel Netzwerktechnik

**Best. Nr.**  
**ZA1919DKU**  
**ZA1909DK5**  
**ZA1945DK**  
**ZA1601RK**  
**ZA1006EKG**

## ALMEMO® 8590-9



**Präzisionsmeßgerät, 9 Messeingänge.  
Datenlogger optional mit internem Speicher  
oder externem Speicherstecker (Zubehör).**

## ALMEMO® 8690-9A



**Präzisionsmeßgerät, 9 Messeingänge.  
Datenlogger optional mit internem Speicher  
oder externem Speicherstecker (Zubehör).  
Akkubetrieb, Ladung im Gerät.**

### Technik und Funktion

- wie Technik und Funktion ALMEMO® 8590 / 8690

### Technische Daten

wie Technik Daten ALMEMO® 8590 / 8690

Fühlerspannungsvers.	Netzadapter: 12 V, max. 0,5 A
Spannungsversorgung:	
Netzadapter	ZB1212NA10 100 ... 240 V AC auf 12 V DC, 2 A galv. getr.
DC-Adapterkabel	ZB3090UK2 10...30 V DC, 1 A galv. getr.
Gehäuse:	L180 x B49 x H137 m, PS, Gewicht ca. 490 g

### Technik und Funktion

- wie Technik und Funktion ALMEMO® 8590 / 8690
- Akkubetrieb, Schnellladung der Akkus im Gerät über mitgeliefertes Netzteil.

### Technische Daten

wie Technik Daten ALMEMO® 8590 / 8690

Akkueinschub:	8 NiMH-Akkus 9..11V, 1600mAh inkl. intelligenter Schnellladeschaltung (3.5h)
Fühlerspannungsvers.	Netzadapter: 12 V, max. 0,5 A Akkubetrieb: 9 ... 11,5V, max 0,5A
Spannungsversorgung:	
Netzadapter:	ZB1212NA10 100 ... 260V AC, auf 12V DC 2A
DC-Adapterkabel	galv. getr.: ZB3090-UK2, 10..30V DC, 12V DC 1A
Gehäuse:	L218 x B77 x H145 mm, PS, Gewicht ca. 1,2 kg

### Optionen

#### Best. Nr.

Datenspeicher intern für 100000 Werte	<b>OA8590S</b>
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	<b>OA8590KL</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.09)	<b>SB0000R2</b>
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	<b>SA0000Q4</b>
Hutschienenbefestigung	<b>OA2290HS</b>

### Lieferumfang

#### Best. Nr.

Steckernetzteil ZB1212NA10, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein <b>Präzisionsmeßgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 8590-9</b>	<b>MA85909</b>
---	----------------

### Optionen

#### Best. Nr.

Datenspeicher intern für 100000 Werte	<b>OA8590S</b>
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	<b>OA8590KL</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.09)	<b>SB0000R2</b>
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	<b>SA0000Q4</b>
Hutschienenbefestigung	<b>OA2290HS</b>

### Lieferumfang

#### Best. Nr.

Akku, Steckernetzteil ZB1212NA10, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein <b>Präzisionsmeßgerät zur Messwerterfassung ALMEMO® 8690-9A</b>	<b>MA86909A</b>
--	-----------------

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Meßgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 809



**ALMEMO® Präzisionsmeßgerät der neuesten Generation V7. 9 Messeingänge für alle Fühler. Betrieb als Datenlogger oder PC-Interface. Erhöhte Meßgenauigkeit, schnelle Meßrate, mit ALMEMO® D7-Fühler bis 1000 Messungen/s.**

**Datenlogger der neuesten Generation V7**

Der Datenlogger ALMEMO® 809 bietet herausragende Funktionen und Anwendungen mit den neuesten D7-Fühlern.

Das Meßgerät arbeitet als PC-Interface mit der Meßsoftware WinControl (Zubehör) oder alternativ als Datenlogger. Die vollständige Konfiguration der Geräteparameter erfolgt mit der Software ALMEMO Control (im Lieferumfang).

**Neue digitale ALMEMO® D7-Fühler**

Die digitalen ALMEMO® D7-Fühler erweitern das bisherige ALMEMO® System um viele neue Funktionen.

Sie arbeiten mit einer voll digitalen Schnittstelle zum Meßgerät ALMEMO® 809 und bieten eine schnelle serielle Übertragung der Meßwerte.

Die Meßbereiche im ALMEMO® D7-Stecker sind unabhängig vom Meßgerät und können für neue Anwendungen beliebig erweitert werden.

Die Meßwerte werden mit bis zu 8 Stellen (bereichsabhängig) dargestellt, die Dimension mit bis zu 6 Zeichen. Für die Fühlerbezeichnung (Kommentar) stehen bis zu 20 Zeichen zur Verfügung.

Die ALMEMO® D7-Fühler besitzen einen eigenen Prozessor. Sie arbeiten parallel mit ihrer fühlerspezifischen Meßrate. So erreichen die D7-Fühler hohe Meßgeschwindigkeiten für dynamische Messungen. Zusätzlich sind die Abfragezeiten des Meßgerätes ALMEMO® 809 für schnelle und langsame Fühler individuell einstellbar.

Im ALMEMO® D7-Stecker werden bis zu 10 Kanäle für Meßwerte und Funktionswerte verarbeitet. Dies erschließt neue Anwendungen, insbesondere für Mehrfachfühler (z.B. Meteo-Fühler) und für die Anbindung von komplexen Fremdgeräten (z.B. chemische Analysatoren, Energieanalysatoren).

**Messeingänge für 9 ALMEMO® Fühler aller Generationen**

Der Datenlogger ALMEMO® 809 besitzt 9 Messeingänge. Abhängig von den angeschlossenen Fühlern verarbeitet das Meßgerät bis zu 90 Meßkanäle.

Alle neuen und vorhandenen Fühler mit beliebigen Meßgrößen können angeschlossen und ausgewertet werden.

Die Fühler mit analogem Signal werden mit dem eingebauten schnellen und hochauflösenden AD-Wandler gemessen. Die zusätzliche galvanische Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse) erhöht die Meßqualität.

Digitale D6-Fühler und die neuen digitalen D7-Fühler übertragen ihre Meßwerte digital zum Meßgerät.

Das Meßgerät unterstützt alle ALMEMO® Stecker- und Fühlerfunktionen. Die vollständige Konfiguration aller Fühlerparameter für ALMEMO® Standard-, D6-, D7-Fühler erfolgt über die Software ALMEMO® Control (im Lieferumfang).

**Datenlogger für alle Speicheranwendungen**

Zur Speicherung der Meßwerte ist ein 8 MB Flash-Speicher eingebaut. Er kann für Überwachungsaufgaben auch als Ringspeicher konfiguriert werden.

Für größere Datenmengen steht ein externer Speicher mit austauschbarer SD-Karte zur Verfügung.

Für autarke Langzeitaufzeichnungen wird der Datenlogger im stromsparenden Sleepmode betrieben.

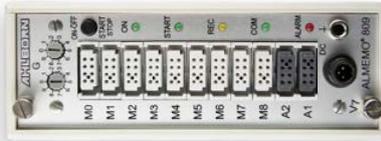
**Weitere Ausstattung**

Die 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen sind zum gleichzeitigen Anschluß eines PC / Netzwerk, eines ALMEMO® Ausgangsinterface mit Relais und Analogausgang oder eines ALMEMO® Speichersteckers mit SD-Karte.

Die Anzeige der Betriebszustände erfolgt über 5 Leuchtdioden. Die Bedientaste dient zum Einschalten des Gerätes und zum Starten und Stoppen einer Messung.

Die Option KL erlaubt für ALMEMO® Fühler (u.a. für Temperaturfühler oder Druckfühler) die Programmierung einer Mehrpunktjustage oder Linearisierung im ALMEMO® Stecker. Dies ist mit allen ALMEMO® Stecker Versionen möglich: Standardstecker (analog oder mit Bereich DIGI), ALMEMO® D6- und D7-Stecker.

## ALMEMO® 809



## Präzisionsmeßgerät, neueste Generation V7, 9 Messeingänge Datenlogger mit internem Speicher oder externem Speicherstecker (Zubehör)

### Technische Daten

<b>Messeingänge:</b>	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen für ALMEMO® Fühler aller Generationen: analoge Fühler, D6- und D7-Fühler	<b>Ausstattung:</b>	1 Taste, 5 LED's, 2 Kodierschalter
<b>Präzisionsklasse:</b>	AA, siehe Seite 01.04	<b>Bedienung:</b>	8 MB FLASH (400 000 bis zu 1,5 Mio. Messwerte)
<b>Messrate für analoge Fühler, D6-Fühler:</b>	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s	<b>Speicher:</b>	Echtzeituhr (4.7ppm) mit Lithium-Pufferbatterie
<b>Galv. Trennung für analoge Fühler</b>	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)	<b>Uhrzeit und Datum:</b>	<b>Spannungsversorgung:</b>
<b>Kanäle:</b>	Bis zu 90 Messkanäle je Gerät	<b>Netzadapter:</b>	ZB1212NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2 A, galvanisch getrennt
<b>Fühlerspannungsversorgung:</b>	12V, max. 400mA,	<b>Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:</b>	Aktivmodus: ca. 50mA, Sleepmodus: ca. 0.05 mA
<b>Ausgänge:</b>	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Datenkabel, Analog-, Trigger-, Relaiskabel, Speicherstecker etc.)	<b>Gehäuse:</b>	L180 x B49 x H137 m, PS, Gewicht ca. 490 g

### Zubehör

	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	ZA1904SD
Gleichspannungsadapterkabel 10 - 30V DC, 12V / 1A galv. getr.	ZB3090UK2
Software WinControl zur Messwernerfassung für 1 Gerät bis 20 Kanäle	SW5600WC1
für beliebig viele Geräte und Kanäle	SW5600WC2
Hinweis zur Messsoftware WinControl: Als Messsoftware ist die aktuelle WinControl ab Version 7 geeignet. Für Versionen 6 oder älter ist ein Update der WinControl notwendig. Ausführungen und Beschreibung siehe Kapitel Software.	

### Anschlusskabel

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galvanisch getrennt	ZA1919DKU
Ethernet-Datenkabel, galvanisch getrennt	ZA1945DK
Analog-Ausgangskabel -1,25 ... 2,0 V	ZA1601RK
Trigger- und Alarmkabel (2 Schließer, 0,5 A, 50 V DC)	ZA1006EKG

### Option

	Best. Nr.
Mehrpunktjustage oder Linearisierung mit allen ALMEMO® Stecker Versionen selbst programmieren	OA809KL
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	SB0000R2

### Lieferumfang

	Best. Nr.
Messgerät, Netzteil 12 V 2 A ZB1212NA10, Hersteller-Prüfschein	
<b>Präzisionsmeßgerät ALMEMO 809</b>	<b>MA809</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Meßgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# ALMEMO® Universalmeßgeräte

## Messwerterfassungsanlagen ALMEMO® 5690



**ALMEMO® Präzisionsmeßgerät zur Messwerterfassung, mit Datenloggerfunktion. Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete, erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate, bis 99 bzw. 190 Messeingänge, Betrieb als Datenlogger oder PC-Interface, auch mit Anzeige.**

## Technik und Funktion Serie ALMEMO® 5690 und 5790

- Multifunktionale Messwerterfassungsanlagen mit bis zu 99 Messeingängen bzw. 190 Messeingängen (bei ALMEMO® 5690-xCPU mit Option XU oder XM).
- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s (nicht bei ALMEMO® 5690-xCPU mit Option XM).
- Erhöhung der Messrate auf mehr als 100 Kanäle/Sekunde mit mehreren Messkreiskarten (bei ALMEMO® 5690-xCPU mit Option XM): Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden.
- Über 65 Standard-Messbereiche
- Optional eigene Mehrpunktjustage oder Sonderlinearisierungen in 30 Punkten programmierbar und Verwaltung der im Fühlerstecker und Meßgerät abgelegten Kalibrierdaten (Option KL).
- Höhere Meßqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- Verbesserte Vergleichsstellenkompensation mit 2 VK-Fühler / Eingangskarte
- Betrieb als Datenlogger (interner Speicher EEPROM/RAM oder SD-Speicherkarte, Sleepmode für Langzeitaufzeichnungen) oder als Interface für PC-Online-Betrieb.
- Ausführung ohne Anzeige ALMEMO® 5690-1 und Ausführung mit Anzeige und Bedienung ALMEMO® 5690-2.
- 5 Leuchtdioden zur Anzeige der Betriebszustände im Meßkreis bzw. in der CPU.
- Akkueinschub 8 Mignon NiMH mit Schnellladung (Zubehör).
- Relais-/Trigger-/Analog-Interface als Einschubkarte (Zubehör) zur Ausgabe von Alarm- und Steuersignalen.
- ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speicherkarte.
- Gehäuse in verschiedenen Ausführungen: Tischgehäuse TG1, TG3, TG8, Wandgehäuse WG3, Baugruppenträger BT8, geschütztes Industriegehäuse IG2.

## Technische Daten Serie ALMEMO® 5690 und 5790

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.04
Messrate:	(100), 50, 10 und 2,5 Messungen/s
Galv. Trennung für analoge Fühler:	mit Halbleiterrelais (50 V), zusätzlich galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Versorgungsstrom:	für Anlagenkarten und Fühlerversorgung: Gesamtanlage max. 2,5 A, je Karte max. 0,5 A

Spannungsversorgung:	
Netzadapter:	ZB1212NA10 100...240V AC, 12V DC 2A
DC-Adapterkabel:	galv. getr.: ZB3090-UK2, 10...30V DC, 12V DC 1A
Akkueinschub:	8 NiMH-Akkus 9...11V, 1600mAh inkl. intelligenter Schnellladeschaltung (3.5h) Versorgungsstrom: Gesamtanlage max. 1,5 A

## Zubehör Serie ALMEMO® 5690 und 5790

	Best. Nr.
Akkueinschub 1600 mAh, 1 Steckplatz	ES5690AP
Gleichspannungskabel 10...30 V DC, 12 V DC 1,25 A	ZB3090UK2
Relais-/Trigger-/Analog-Karte siehe Kapitel Ausgangsmodule, 2 Steckplätze.	ES5690RTA5
Transportkoffer Aluprofilrahmen/ABS, für ALMEMO® 5690 im Tischgehäuse TGx	ZB5600TK3
Rack Case mit Tragegriff, für ALMEMO® 5690 im Baugruppenträger BT8	ZB5090RC

## Anschlusskabel Serie ALMEMO® 5690 und 5790

	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK
Trigger- und Relaiskabel (2 Relais 0,5 A/50 V)	ZA1006EKG
Analog-Ausgangskabel -1.25...2.0V, 0.1mV/Digit	ZA1601RK
V24-Datenkabel, galv. getr.	ZA1909DK5
Netzwerktechnik, Bluetooth-Module: Kap. Netzwerktechnik, Trigger-Relais-Analog-Adapter: siehe Kap. Ausgangsmodule	

## ALMEMO® Messwerterfassungsanlagen im Vergleich

### Funktionalität

Anlagentyp	5690-xM09	5690-xCPU	5690-xCPU mit Option XU	5690-xCPU mit Option XM
				
Messkreis	Mastermesskreis-Karte mit 9 Messeingängen	Messkreis, CPU-Karte (ohne Messeingänge)		
Messeingänge	bis 99 Eingänge	bis 100 Eingänge	bis 190 Eingänge	bis 190 Eingänge
Kanalzahl	bis 99 Kanäle	bis 100 Kanäle	bis 250 Kanäle	bis 250 Kanäle
Erweiterungen: Messstellenumschalterkarten	bis 9 Stück 	bis 10 Stück 	bis 19 Stück 	keine
Erweiterungen: aktive Messkreiskarten	keine	keine	keine	bis 19 Stück 
Scanzeit (ca.)  mit Wandlungsrate 10Hz mit Wandlungsrate 50Hz	für 1 ... 99 Kanäle ges.  0,1 ... 10 Sekunden 0,02 ... 2 Sekunden	für 1 ... 100 Kanäle ges.  0,1 ... 10 Sekunden 0,02 ... 2 Sekunden	für 1 ... 190 Kanäle ges.  0,1 ... 19 Sekunden 0,02 ... 4 Sekunden	für 100/190 Kanäle ges. = 10/19 Messkreiskarten mit je 10 Kanälen ... 1,1/1,1 Sekunden* ... 0,3/0,5 Sekunden* *bei Anlagen ohne Anzeige
ALMEMO® Stecker mit Sonderbereich/Mehrpunkt-Kalibrierung, Linearisierung	bis 9 ALMEMO® Stecker (Mastermesskreis)	bis 100 ALMEMO® Stecker	bis 190 ALMEMO® Stecker	bis 190 ALMEMO® Stecker
ALMEMO® Ausgänge	Buchsen A1 und A2	Buchsen A1 bis A5 für erweiterte Peripherie, optional Buchse P0 (Relais- / Trigger- / Analogausgänge)		

### Betriebsarten

Anlagentyp	5690-1M09	5690-2M09	5690-1CPU	5690-2CPU
				
Online-Betrieb mit PC	ja		ja	
Anzeige und Bedienung	nein	ja	nein	ja
Datenlogger	Zubehör ZA1904SD: Speicherstecker inkl. Micro-SD	serienmäßig Micro-SD Laufwerk eingebaut inkl. Micro-SD	Zubehör ZA1904SD: Speicherstecker inkl. Micro-SD	serienmäßig Micro-SD Laufwerk eingebaut inkl. Micro-SD
interner Speicher	Option 512 kB EEPROM		serienmäßig 2 MB RAM (batteriegepuffert) oder Option 2 MB FRAM (nichtflüchtig)	

# ALMEMO® Universalmeßgeräte

## ALMEMO® 5690-1M09

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion Serie wie ALMEMO® 5690
- Mastermesskreis, 9 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. für 9 ALMEMO® Fühler.
- Bis 9 ALMEMO® Stecker mit Sonderbereichen/Mehrpunktkalibrierung/Linearisierung möglich (nur auf dem Mastermesskreis)
- Erweiterung auf bis zu 99 Eingänge mit versch. Umschalterkarten max. 99 Messkanäle.
- Datenlogger optional: mit internem EEPROM-Speicher oder mit externem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte

### Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690

Messeingänge:	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen, Erweiterung mit Umschalterkarten auf max. 99 Eingänge
Messkanäle:	erweiterbar auf max. 99 Messkanäle
Speicher intern (Option S):	EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher

Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern
Bedienung:	1 Taste, 5 LED's, 2 Kodierschalter

### Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör). **ZA1904SD**

### Erweiterungen

Messstellenumschalterkarten U-A10, U-MU, U-TH2 **Best. Nr.** siehe Seite 01.46  
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 7 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule **ES5690RTA5**

### Optionen

Datenspeicher intern für 100000 Werte **Best. Nr.** **OA5690S**  
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung **OA5690KL**  
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.09) **SB0000R2**  
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich) **SA0000Q4**

### Lieferumfang

Präzisionsmeßgerät, Messwerterfassungsanlage mit Mastermesskreiskarte MM-A9, Steckernetzteil ZB1212NA10, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

DAkkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Meßgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 5690-1M09TG1



Maße:  
B77 x H145 x T218 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG1, 9 Eingänge, 1 freier Steckplatz  
**MA56901M09TG1**  
erweiterbar mit:  
1 Karte U-MU (10 Eingänge)

## ALMEMO® 5690-1M09TG3



Maße:  
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3, 9 Eingänge, 6 freie Steckplätze  
**MA56901M09TG3**  
erweiterbar mit:  
3 Karten U-A10 oder U-TH2 (30 Eingänge)  
oder 6 Karten U-MU (60 Eingänge)  
oder 3 Karten RTA5

## ALMEMO® 5690-1M09TG8



Maße:  
B444 x H158  
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8, 9 Eingänge, 19 freie Steckplätze  
**MA56901M09TG8**  
erweiterbar mit:  
9 Karten U-A10 oder U-TH2 oder U-MU (90 Eingänge)  
oder 7 Karten RTA5

## ALMEMO® 5690-1M09BT8



Maße:  
B483 x H132  
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19"-Baugruppenträger, 9 Eingänge, 19 freie Steckplätze  
**MA56901M09BT8**  
erweiterbar mit:  
9 Karten U-A10 oder U-TH2 oder U-MU (90 Eingänge)  
oder 7 Karten RTA5



Transportkoffer Aluprofilrahmen, ZB5600TK3  
für ALMEMO® 5690-1/ -2



Rack Case mit Tragegriff, ZB5090RC  
für ALMEMO® 5690-xxBT8 im Baugruppenträger 19"

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## ALMEMO® 5690-2M09

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- Mastermesskreis, 9 ALMEMO® Eingangsbuchsen galv. getr. für 9 ALMEMO® Fühler.
- Bis 9 ALMEMO® Stecker mit Sonderbereichen/Mehrpunkt-kalibrierung/Linearisierung möglich (nur auf dem Mastermesskreis)
- Erweiterung auf bis zu 99 Eingänge mit versch. Umschalterkarten max. 99 Messkanäle.
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfefenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch.
- Datenlogger mit Micro-SD serienmäßig.
- optional interner EEPROM-Speicher.

### Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690

Messeingänge:	9 ALMEMO® Eingangsbuchsen, Erweiterung mit Umschalterkarten auf max. 99 Eingänge
Messkanäle:	erweiterbar auf max. 99 Messkanäle
Speicher:	Micro-SD-Karte, eingebautes Laufwerk
Speicher intern (Option S):	EEPROM-Speicher für 100 000 Messwerte, Linear- oder Ringspeicher

Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern
Anzeige:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen Beleuchtung: 5 weiße LED's 3-stufig
Bedienung:	9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock) 9 Kontroll-LED's auf der Frontplatte

### Erweiterungen

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarten U-A10, U-MU, U-TH2	siehe Seite 01.46
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 7 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule	<b>ES5690RTA5</b>

### Optionen

	Best. Nr.
Datenspeicher intern für 100000 Werte	<b>OA5690S</b>
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	<b>OA5690KL</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.09)	<b>SB0000R2</b>
Messrate 400 Messungen / Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich)	<b>SA0000Q4</b>

### Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit Grafikanzeige und Bedienung, Mastermesskreiskarte MM-A9, Micro-SD-Karte, USB-Kartenleser, Steckernetzteil ZB1212NA10, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

DAkkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 5690-2M09TG3



Maße:  
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3, 9 Eingänge, 6 freier Steckplätze  
**MA56902M09TG3**  
erweiterbar mit:  
3 Karten U-A10 oder U-TH2 (30 Eingänge)  
oder 6 Karten U-MU (60 Eingänge)  
oder 3 Karten RTA5

## ALMEMO® 5690-2M09WG3



Maße:  
B 209 (inkl. Befestigungsstreifen)  
x H 207 x T 153 mm

Messwerterfassungsanlage im Wandgehäuse WG3,  
9 Eingänge, 1 freie Steckplatz  
**MA56902M09WG3**  
erweiterbar mit:  
3 Karten U-A10 oder U-TH2 (30 Eingänge)  
oder 6 Karten U-MU (60 Eingänge)  
oder 3 Karten RTA5  
Die Karten mit den Anschlüssen zeigen nach unten. Zur Wandmontage ist die Gehäuserückplatte (nicht abnehmbar) seitlich links und rechts überstehend mit 4 Bohrungen 5,3 mm.

## ALMEMO® 5690-2M09TG8



Maße:  
B444 x H158  
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,  
9 Eingänge, 19 freie Steckplätze  
**MA56902M09TG8**  
erweiterbar mit:  
9 Karten U-A10 oder U-TH2 oder U-MU (90 Eingänge)  
oder 7 Karten RTA5

## ALMEMO® 5690-2M09BT8

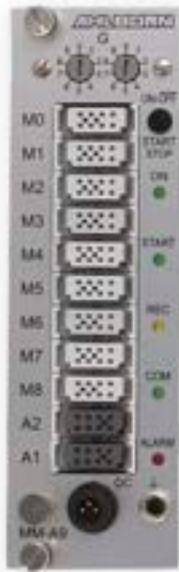


Maße:  
B483 x H132  
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,  
9 Eingänge, 19 freie Steckplätze  
**MA56902M09BT8**  
erweiterbar mit:  
9 Karten U-A10 oder U-TH2 oder U-MU (90 Eingänge)  
oder 7 Karten RTA5

# ALMEMO® Universalmeßgeräte

## Mastermeßkreiskarte, Meßstellenumschalterkarten und Erweiterungen für Anlagen ALMEMO® 5690-1M09 und 5690-2M09



Mastermeßkreiskarte  
MM-A9



U-A10



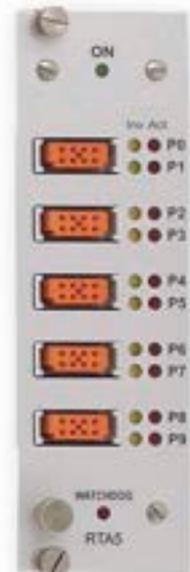
U-MU



U-TH2



AP



RTA5

## Messstellenumschalterkarten für ALMEMO® 5690-1M09 und 5690-2M09

### Technik und Funktion Messstellenumschalterkarten

- Messstellenumschalterkarten zur Erweiterung der Anlagen ALMEMO® 5690-1M09 und 5690-2M09 um weitere Eingänge.
- Verschiedene Ausführungen für verschiedene Installationen/ Eingangsstecker.

#### Messstellenumschalterkarten U-A10



**10 Eingänge für ALMEMO® Einzelstecker. Für flexible Anwendungen mit beliebigen, einzelnen Fühlern und Messsignalen.**

#### Technische Daten

Messeingänge:	10 ALMEMO® Eingangsbuchsen, galv. getr.
Messbereiche:	alle Bereiche, siehe Seite 01.05
Fühlerversorgung:	12 V, max. 0,3 A (je Anlage max. 2,5 A)
Platzbedarf:	2 Steckplätze

#### Lieferumfang

Umschalterkarte U-A10

ALMEMO® Stecker gesondert bestellen!

#### Best. Nr.

ES5690UA10

#### Messstellenumschalterkarten U-MU



**10 Eingänge für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker. Für feste Installationen von 10er-Gruppen, insbesondere von Temperaturfühlern.**

#### Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Buchsenleiste für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker.
Messbereiche:	alle Thermoelemente, Pt100, Ni100, NTC Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplatz

#### Lieferumfang

Umschalterkarte U-MU  
ALMEMO® 10-fach-MU-Stecker

#### Best. Nr.

ES5690UMU  
ZA5690MU

**Messstellenumschalterkarten U-TH2**

**10 Eingänge für Miniatur-Thermostecker.  
Für beliebige, einzelne Thermoelement-Temperaturfühler mit Miniatur-Thermostecker.**

**Technische Daten**

Messeingänge:	10 Miniatur-Thermobuchsen, galv. getr. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	alle Thermoelemente
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	2 Steckplätze

**Lieferumfang**

Umschalterkarte U-TH2  
Miniatur-Thermostecker gesondert bestellen!

**Best. Nr.**

**ES5690UTH2**

# ALMEMO® Universalmeßgeräte

## ALMEMO® 5690-1CPU

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- CPU-Karte mit Messkreis (ohne Messeingänge) und Ausgangsbuchsen
- Bis 100 Messeingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Mit Option XU bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Für schnelle Messung mit Option XM bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten. Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden. Die Scanzeit

wird bestimmt von der Messkreiskarte mit der größten Anzahl aktiver Messkanäle bzw. bei der Wandlungsrate 50 Hz u. a. auch von der Verarbeitungszeit der CPU.

- 5 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgänge, Trigger, Alarmkontakte, Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option).
- Datenlogger serienmäßig mit internem RAM-Speicher oder FRAM-Speicher (Option) oder mit externem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte

### Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690

CPU-Karte	Messkreis (ohne Messeingänge), Eingangskarten siehe Seite 01.54
Messeingänge/Messkanäle:	
Standard	bis 100 Eingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XU:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XM:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten
Speicher intern:	für 400 000 Werte, Linear oder Ringspeicher
Standard	RAM-Speicher (batteriegepuffert)
mit Option SF:	FRAM-Speicher (nicht flüchtig)

Speicher extern (Zubehör):	ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte
Ausgänge:	5 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option), alternativ Trigger und Analogausgang (auf Anfrage)
Bedienung:	1 Taste, 5 LED's, 2 Kodierschalter

### Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör). **ZA1904SD**

### Eingangskarten / Erweiterungen

Messstellenumschalterkarten und aktive Messkreiskarten (bei Option XM) siehe Seite 01.54  
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 4 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule **ES5690RTA5**

### Optionen

	Best. Nr.
Bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	<b>OA5690XU</b>
Für aktive Messkreiskarten, bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	<b>OA5690XM</b>
Datenspeicher intern FRAM, nichtflüchtig (statt RAM batteriegepuffert)	<b>OA5690SF</b>
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	<b>OA5690KL</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.09)	<b>SB0000R2</b>
Messrate 400 Messungen/Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich). Nicht gleichzeitig mit Option XM	<b>SA0000Q4</b>
Für Ausgangsbuchse P0:	
SH2 2 Halbleiterrelais (Schließer) intern, 0.5A, 50V	<b>OA5690SH2</b>
OH2 2 zusätzliche Öffner zu Option SH2 (damit ergeben sich 2 Wechsler)	<b>OA5690OH2</b>

### Lieferumfang

Präzisionsmessgerät, Messwerterfassungsanlage mit CPU-Karte (Messkreis ohne Messeingänge, Eingangskarten gesondert bestellen, siehe Seite 01.54), Steckernetzteil ZB1212NA10, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## ALMEMO® 5690-1CPUTG1



Maße:  
B77 x H145 x T218 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG1,  
CPU-Karte, 1 freie Steckplatz. **MA56901CPUTG1**  
Messeingänge über:  
1 Karte MU (10 Eingänge)

## ALMEMO® 5690-1CPUTG3



Maße:  
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3,  
CPU-Karte, 6 freie Steckplätze. **MA56901CPUTG3**  
Messeingänge über:  
3 Karten A10 oder TH2 (30 Eingänge)  
oder 6 Karten MU (60 Eingänge)  
oder 3 Ausgangskarten RTA5

## ALMEMO® 5690-1CPUTG8



Maße:  
B444 x H158  
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,  
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56901CPUTG8**  
Messeingänge über:  
9 Karten A10 oder TH2 (90 Eingänge)  
oder 19 Karten MU (190 Eingänge)  
oder 4 Ausgangskarten RTA5

## ALMEMO® 5690-1CPUBT8



Maße:  
B483 x H132  
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,  
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56901CPUBT8**  
Messeingänge über:  
9 Karten A10 oder TH2 (90 Eingänge)  
oder 19 Karten MU (190 Eingänge)  
oder 4 Ausgangskarten RTA5



Transportkoffer Aluprofilrahmen, ZB5600TK3  
für ALMEMO® 5690-1/ -2



Rack Case mit Tragegriff, ZB5090RC  
für ALMEMO® 5690-xxBT8 im Baugruppenträger 19“

## ALMEMO® 5690-2CPU

### Technik und Funktion

- Technik und Funktion wie Serie ALMEMO® 5690
- CPU-Karte mit Messkreis (ohne Messeingänge) und Ausgangsbuchsen
- Bis 100 Messeingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Mit Option XU bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten.
- Für schnelle Messung mit Option XM bis 190 Messeingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten. Die Messkreiskarten arbeiten parallel, somit können kurze Scanzeiten für eine große Anzahl von Kanälen erreicht werden. Die Scanzeit wird bestimmt von der Messkreiskarte mit der größten Anzahl aktiver Messkanäle bzw. bei der Wandlungsrate 50 Hz u. a. auch von der Verarbeitungszeit der CPU
- 5 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgänge, Trigger, Alarmkontakte, Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option).
- Große grafische Anzeige, helle Beleuchtung, große Messwertdarstellung.
- Messwertdarstellung numerisch in verschiedenen Größen, grafisch als Linien- oder Balkendiagramm.
- 3 User-Menüs aus 50 Funktionen frei konfigurierbar
- Komfortable Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock, menügeführt mit Assistenten und Hilfenfenster.
- Sprachenwahl deutsch, englisch, französisch.
- Datenlogger serienmäßig mit internem RAM-Speicher oder FRAM-Speicher (Option) und serienmäßig mit Micro-SD.

### Technische Daten

Technische Daten wie Serie ALMEMO® 5690

CPU-Karte	Messkreis (ohne Messeingänge), Eingangskarten siehe Seite 01.54
Messeingänge/Messkanäle:	
Standard	bis 100 Eingänge/100 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XU:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über Messstellenumschalterkarten
mit Option XM:	bis 190 Eingänge/250 Messkanäle über aktive Messkreiskarten
Speicher intern:	für 400 000 Werte, Linear oder Ringspeicher
Standard	RAM-Speicher (batteriegepuffert)
mit Option SF:	FRAM-Speicher (nicht flüchtig)

Speicher:	Micro-SD-Karte, eingebautes Laufwerk
Ausgänge:	5 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel etc.) Alarmsignalgeber intern Buchse P0 für eingebaute Relaisausgänge (Option), alternativ Trigger und Analogausgang (auf Anfrage)
Anzeige:	Grafik 128x128 Punkte, 16 Zeilen Beleuchtung: 5 weiße LED's 3-stufig
Bedienung:	9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock) 9 Kontroll-LED's auf der Frontplatte

### Eingangskarten / Erweiterungen

**Best. Nr.**

Messstellenumschalterkarten und aktive Messkreiskarten (bei Option XM)	siehe Seite 01.54
Relais-/Trigger-/Analog-Karte, 2 Steckplätze. Je Anlage werden bis zu 4 Karten unterstützt, siehe Kap. Ausgangsmodule	<b>ES5690RTA5</b>

### Optionen

**Best. Nr.**

Bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	<b>OA5690XU</b>
Für aktive Messkreiskarten, bis 190 Messeingänge/bis 250 Messkanäle	<b>OA5690XM</b>
Datenspeicher intern FRAM, nichtflüchtig (statt RAM batteriegepuffert)	<b>OA5690SF</b>
Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung, Kalibrierdatenverwaltung	<b>OA5690KL</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel (siehe 10.09)	<b>SB0000R2</b>
Messrate 400 Messungen/Sekunde für 1 Messkanal (SD-Karte erforderlich). Nicht gleichzeitig mit Option XM	<b>SA0000Q4</b>
Für Ausgangsbuchse P0:	
SH2 2 Halbleiterrelais (Schließer) intern, 0,5A, 50V	<b>OA5690SH2</b>
OH2 2 zusätzliche Öffner zu Option SH2 (damit ergeben sich 2 Wechsler)	<b>OA5690OH2</b>

### Lieferumfang

Präzisionsmeßgerät, Messwerterfassungsanlage mit Grafikanzeige und Bedienung, CPU-Karte (Messkreis ohne Messeingänge, Eingangskarten gesondert bestellen, siehe Seite 01.54), Micro SD-Karte, USB-Kartenleser, Steckernetzteil ZB1212NA10, Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein.

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Meßgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® 5690-2CPUTG3



Maße:  
B179 x H158 x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG3,  
CPU-Karte, 6 freie Steckplätze. **MA56902CPUTG3**  
Messeingänge über:  
3 Karten A10 oder TH2 (30 Eingänge)  
oder 6 Karten MU (60 Eingänge)  
oder 3 Ausgangskarten RTA5

## ALMEMO® 5690-2CPUWG3



Maße:  
B 209 (inkl. Befestigungsstreifen)  
x H 207 x T 153 mm

Messwerterfassungsanlage im Wandgehäuse WG3,  
CPU-Karte, 6 freie Steckplätze. **MA56902CPUWG3**  
Messeingänge über:  
3 Karten A10 oder TH2 (30 Eingänge)  
oder 6 Karten MU (60 Eingänge)  
oder 3 Ausgangskarten RTA5  
Die Karten mit den Anschlüssen zeigen nach unten. Zur Wand-  
montage ist die Gehäuserückplatte (nicht abnehmbar) seitlich  
links und rechts überstehend mit 4 Bohrungen 5,3 mm.

## ALMEMO® 5690-2CPUTG8



Maße:  
B444 x H158  
x T232 mm

Messwerterfassungsanlage im Tischgehäuse TG8,  
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56902CPUTG8**  
Messeingänge über:  
9 Karten A10 oder TH2 (90 Eingänge)  
oder 19 Karten MU (190 Eingänge)  
oder 4 Ausgangskarten RTA5

## ALMEMO® 5690-2CPUBT8



Maße:  
B483 x H132  
x T273 mm

Messwerterfassungsanlage im 19“-Baugruppenträger,  
CPU-Karte, 19 freie Steckplätze. **MA56902CPUBT8**  
Messeingänge über:  
9 Karten A10 oder TH2 (90 Eingänge)  
oder 19 Karten MU (190 Eingänge)  
oder 4 Ausgangskarten RTA5

# ALMEMO® Universalmessgeräte

CPU-Karte, Messstellenumschalterkarten, aktive Messkreiskarten und Erweiterungen für CPU-Anlagen ALMEMO® 5690-1CPU und 5690-2CPU



CPU

U-A10  
M-A10

U-MU

U-TH2

AP

RTA5

## Eingangskarten für ALMEMO® 5690-1CPU und 5690-2CPU

### Technik und Funktion

- Messstellenumschalterkarten U-xx für CPU-Anlagen ohne Optionen (XU/XM) bzw. mit Option XU.
- Aktive Messkreiskarten M-xx mit eigenem AD-Wandler für CPU-Anlagen mit Option XM.
- Verschiedene Ausführungen für verschiedene Installationen/ Eingangsstecker.

### Eingangskarte U-A10 / M-A10



**10 Eingänge für ALMEMO® Einzelstecker. Für flexible Anwendungen mit beliebigen, einzelnen Fühlern und Messsignalen.**

#### Technische Daten

Messeingänge:	10 ALMEMO® Eingangsbuchsen, galv. getr.
Messbereiche:	alle Bereiche, siehe Seite 01.05
Fühlerversorgung:	12 V, max. 0,3 A (je Anlage max. 2,5 A)
Platzbedarf:	2 Steckplätze

#### Lieferumfang

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-A10	ES5690UA10
Aktive Messkreiskarte M-A10 (bei CPU-Anlage mit Option XM)	ES5690MA10

### Eingangskarte U-MU



**10 Eingänge für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker. Für feste Installationen von 10er-Gruppen, insbesondere von Temperaturfühlern.**

#### Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge galv. getr., Buchsenleiste für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker.
Messbereiche:	alle Thermoelemente, Pt100, Ni100, NTC Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplatz

#### Lieferumfang

	Best. Nr.
Messstellenumschalterkarte U-MU	ES5690UMU
ALMEMO® 10-fach-MU-Stecker	ZA5690MU

**Eingangskarte U-TH2**

**10 Eingänge für Miniatur-Thermostecker.  
Für beliebige, einzelne Thermo-  
element-Temperaturfühler mit  
Miniatur-Thermostecker.**

**Technische Daten**

Messeingänge:	10 Miniatur-Thermobuchsen, galv. getr. ALMEMO® Fühlerparameter werden im Messgerät gespeichert.
Messbereiche:	alle Thermoelemente
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	2 Steckplätze

**Lieferumfang****Best. Nr.**

Messstellenumschalterkarte U-TH2

**ES5690UTH2**

Miniatur-Thermostecker gesondert bestellen!

## ALMEMO® 500



**ALMEMO® Präzisionsmeßgerät und Datenlogger, bis zu 90 Messeingänge. Umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete. Bedienung am Tablet über App**



ALMEMO® 500

### Mit ALMEMO® 500 komplexe Messaufgaben lösen

Die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung verändert die komplette Produktionskette. Das betrifft auch die Meßgeräte, die sich in bestehende Netze integrieren müssen – Stichwort: Industrie 4.0. Mit unserer neuen webbasierten Technologie sind wir für die zunehmende Vernetzung zukunftssicher aufgestellt.

Der Kunde erhält ein skalierbares System für die Erfassung vieler Meßstellen mit höchster Präzision. Die Bedienung erfolgt „alltagsgewohnt“ über Tablet und moderne Schnittstellen wie beispielsweise USB. Der Zugriff auf die Meßdaten ist via Webservice von überall möglich.

Die neuen Möglichkeiten der Vernetzung eignen sich hervorragend z.B. für die Klima-Überwachung oder zur Überwachung von Fertigungsprozessen.

Alle Vernetzungsmöglichkeiten und Meßwertabfragen sind mit App am Tablet und auch wie von Ahlborn gewohnt über einen PC möglich, und zwar mithilfe der Software WinControl.

#### Moderne Bedienung über App und Webservice

Der Anwender bedient das ALMEMO® 500 über ein mitgeliefertes 8-Zoll-Tablet und eine vorinstallierte App. Den Zugriff auf den Datenlogger erledigt ein integrierter Webservice. Dabei visualisiert die App nicht nur die Meßdaten. Der Anwender kann mit der Software auch den kompletten Datenlogger und alle angeschlossenen Fühler konfigurieren. Bequem am Tablet. Der Datenexport nach Excel ist ebenfalls möglich. Das ist sinnvoll, wenn Meßergebnisse in Excel oder anderen Programmen weiterverarbeitet werden sollen.

Dank einem Webservice können sich mehrere User gleichzeitig auf dem Gerät anmelden, z.B. von verschiedenen Standorten bei einer dezentralen Meßwertüberwachung. Ein intelligentes Rechtemanagement sorgt dafür, dass Messungen nicht versehentlich verändert werden.

Die Verbindung zwischen Tablet und Datenlogger übernimmt ein im Datenlogger integrierter WLAN-Hotspot. Er ist in der Standardkonfiguration als Access Point konfiguriert und stellt dem Anwender ein gesichertes WLAN-Netzwerk bereit.

Alternativ kann sich der Datenlogger in einem bestehenden Netzwerk als Client anmelden. Dies ermöglicht im Meßgerät ein speziell geschaffener Client-Mode, der dem Anwender den Zugriff via Firmennetzwerk oder auch externer VPN-Verbindung erlaubt.

Die Konfiguration des WLAN-Hotspots, wie Netzwerk- und Verschlüsselungseinstellungen, führt der User in wenigen Schritten über eine im Datenlogger integrierte Konfigurationswebseite durch. Dieser Prozess funktioniert ähnlich wie bei einem Router.

Zur Begutachtung gespeicherter Meßwertverläufe bietet das ALMEMO® 500 dem Anwender die Möglichkeit, offline oder auch während einer laufenden Messung historische Meßwertverläufe aus dem Meßwertspeicher in der App darzustellen.

#### Bis zu 90 Messeingänge ausfallsicher überwachen

Ahlborn bietet das ALMEMO® 500 standardmäßig mit 20 galvanisch getrennten Messeingängen an. Durch weitere Einsteckkarten lässt sich das Gerät je nach Gehäusebreite auf bis zu 90 Messeingänge erweitern.

Für Thermoelementmessungen bietet der Datenlogger die Möglichkeit der internen Vergleichsstellenkompensation.

Optional erhältliche Akkueinschübe ermöglichen ausfallsichere Langzeitmessungen. Zusätzlich kann das ALMEMO® 500 mit Akku auch mobil eingesetzt werden.

#### 600 Millionen Meßwerte intern speichern

Im Datenspeicher des ALMEMO® 500 ist eine 4-GB SD-Karte integriert. Darauf lassen sich je nach Auflösung bis zu 600 Millionen Meßwerte speichern. Der Speicher kann für Langzeitüberwachungen auch als Ringspeicher konfiguriert werden. Falls dies nicht ausreicht, steckt der Anwender über den USB-Port eine Speichererweiterung in Form eines USB-Sticks oder einer USB-Festplatte an. Das ALMEMO® 500 speichert sämtliche Meßdaten dann auf dem externen Medium.

#### Vernetzung durch zeitgemäße Schnittstellen

Mehrere ALMEMO® 500 Geräte lassen sich über den integrierten Access Point, mittels LAN oder WLAN, oder über die USB-Schnittstellen miteinander vernetzen. Der Anwender bedient alle Geräte über die ALMEMO® 500 App. Darüber hinaus können die Meßwerte auch über die Meßwernerfassungssoftware WinControl abgefragt und dargestellt werden.

#### Je nach Einsatz: Tischgerät oder Baugruppenträger

Ahlborn bietet das ALMEMO® 500 mit einem Tischgehäuse in den Ausführungen 63 TE (Teileinheiten) und 84 TE an. Die Seitenteile sind im 2-Komponenten-Spritzgußverfahren hergestellt (2K-Technik). An stabilen Aluminiumgriffen wird das Gerät transportiert. Weichkomponenten lassen das ALMEMO® 500 nicht rutschen. Durch die spezielle Form der Seitenteile sind die Gehäuse stapelbar.

Neben den Tischgehäusen bietet Ahlborn eine weitere Gerätevariante im klassischen 19-Zoll-Baugruppenträger für Schaltschranklösungen an.

## ALMEMO® 500



Anschlüsse für ALMEMO® Fühler und für Vernetzung (OLED Statusanzeige)



Einfache Programmierung und Visualisierung der Messdaten über Tablet

## Technik und Funktion ALMEMO® 500

- ALMEMO®-Datenlogger der neusten V7-Generation
- Zugriff durch integrierten Webservice und Access-Point, zwei WLAN-Zugriffsmodi: Access Point oder Client (zur Integration in ein bestehendes Netzwerk)
- Bedienung einfach und intuitiv über ein mitgeliefertes 8-Zoll-Tablet und vorinstallierter App
- Visualisierung der Messdaten und Konfiguration des Datenloggers über die App, Anmeldung mehrere User gleichzeitig möglich, integrierte Benutzer- und Rechteverwaltung
- Anschluss der neuen ALMEMO® D7-Fühlergeneration: Messraten bis zu 1000 M/s, gleichzeitigen Betrieb von schnellen und langsamen Fühlern, Messwerte mit 8 Stellen, bis zu 10 Kanäle pro Fühler, Kommentare bis 20 Stellen, Dimensionen bis 6 Stellen, Messwertdämpfungen für bis zu 4 Kanäle/Fühler
- Darstellung der Messwerte als numerische Einzelmesswertanzeige, Messwertliste oder frei konfigurierbare Anzeigen
- Grafische Messwertdarstellung als Liniendiagramm zur Darstellung von bis zu 20 Messwertverläufen, integrierte Sidebar für Schnellumschaltung zwischen drei Darstellungsmodi
- Messfunktionen: Messwert, Minimalwert, Maximalwert, Nullsetzen, Sollwertabgleich, Dämpfung, Mittelwert über Zeit oder Messstellen, Grenzwertüberwachung, Vergleichsstellen- und Temperaturkompensation
- Darstellung gespeicherter Messwertverläufe sowohl offline als auch während einer laufenden Messung
- Modernes Tischgehäuse in den Breiten 63 und 84 TE, Seitenteile in 2K-Technik, stapelbar, oder als 19“ Baugruppenträger
- standardmäßig 20 ALMEMO®-Eingangsbuchsen galv. getrennt für den Anschluss von bis zu 20 ALMEMO® Fühlern aller Generationen, bis zu 200 Fühlerkanäle, erweiterbar auf bis zu 90 ALMEMO®-Eingangsbuchsen, bis zu 900 Fühlerkanäle
- 2 USB Buchsen für den Anschluss externer Speichermedien und PC, Ethernet und WLAN für Zugriff auf Webservice über App
- Vernetzung über integrierten Access Point mittels LAN oder WLAN, oder über USB mittels WinControl
- Schneller hochauflösender AD-Wandler
- Integrierte 4-GB SD-Karte, Speicherung bis zu 600 Mio. Messwerte, als Linear- oder Ringspeicher konfigurierbar, Speichererweiterung über USB-Port möglich
- Sprachauswahl deutsch, englisch, andere optional
- Programmiermenü zur übersichtlichen Parametrierung von z.B. Zyklen, Zeiten, Speicher und Stromversorgung
- OLED-Display (0,82“ ) und LED-Anzeigen zur Visualisierung von Netzwerkparametern und Systemmeldungen direkt am Gerät
- Option KL: Mehrpunktjustage, kundenspezifische Linearisierung
- Akkueinschübe (Zubehör) für ausfallsichere Langzeitmessungen oder mobile Anwendungen

## Technische Daten

<b>Messeingänge:</b>		<b>Ausstattung:</b>	
Standardkonfiguration:	20 ALMEMO®-Eingangsbuchsen für alle ALMEMO® Fühler (Standard, DIGI, D6, D7)	Bedieneinheit	Industrielles Tablet (Samsung SM T365) mit vorinstallierter App ALMEMO® 500
Kanäle (Standard):	bis zu 200 Messkanäle	Speicher:	4GB SD-Karte (bis zu 600 Mio. Messwerte)
Erweiterung:	auf bis zu 90 Eingänge je nach Gehäuse	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr (4.7ppm) mit Lithiumbatterie
Präzisionsklasse:	AA s. techn. Daten siehe Katalog S. 01.04	<b>Spannungsversorgung:</b>	
Messrate für analoge Fühler, DIGI-, D6-Fühler:	100, 50, 10 und 2,5 Messungen/s	Netzadapter:	ZB1212NA10, 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2A galv. getrennt
Galv. Trennung für analoge Fühler	mit Halbleiterrelais (50V) zusätzliche galv. Trennung zwischen Messeingängen und Versorgung (Gerätemasse)	Akku (Zubehör):	2 Lithium-Akkus, gesamt 13.8 Ah, Schnellladeschaltung (3h) eingebaut
Fühlerspannungsversorgung:	6, 9 oder 12V, je Karte max. 400mA, je Datenlogger max. 1;2 A	Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule	ca. 300 mA ohne Fühler/Sensorik (Standardkonfiguration)
<b>Schnittstellen:</b>	2 USB Anschlüsse für Speichererweiterung und Vernetzung, Ethernet, WLAN für Zugriff auf Webservice und Vernetzung	<b>Gehäuse</b>	
		Tischgehäuse TG6	B390 x H160 x T260 mm, ca. 4 kg
		Tischgehäuse TG8	B497 x H160 x T260 mm, ca. 4,5 kg
		Baugruppenträger BT8	B483 x H132 x T273 mm, ca. 4,5 kg

weitere allg. Daten: siehe ALMEMO®-Technische Daten s. Katalog S 01.04

## ALMEMO® 500

**Zahlreiche Messwertanzeigen**

In der ALMEMO® 500 App stehen unterschiedlichste Messwertanzeigen zur Auswahl.

- Die Messwerte können als numerische Einzelmesswertanzeige, Messwertliste oder frei konfigurierbare Messwertanzeigen visualisiert werden.
- Die Messfunktionen umfassen u.a. Messwert, Minimalwert, Maximalwert und Mittelwert.
- Zur grafischen Messwertdarstellung bietet das Liniendiagramm die Möglichkeit, bis zu 20 Messwertverläufe darzustellen.
- Eine integrierte Sidebar erlaubt dem Anwender eine schnelle Umschaltung zwischen drei unterschiedlichen Darstellungsmodi: Automatik, Manuell und Gesamte Messung.



Mit Einzelmesswertanzeigen einzelne Messwerte überwachen



Mit Liniendiagrammen Messreihen über einen bestimmten Zeitraum verfolgen



Mit der Messwertliste gleichzeitig mehrere Mess- und Funktionswerte darstellen

**Zubehör****Best. Nr.**

Aktive Messkreiskarte MA10 und MMU (Erweiterung). siehe folgende Seite.  
Li-Ionen Akkueinschub 13.8 Ah . Platzbedarf 2 Steckplätze. inkl. Netzteil ZB 1212 NA10  
Transportkoffer, Aluprofilrahmen, für ALMEMO® 500 im Tischgehäuse TG6  
Rack Case mit Tragegriff, für ALMEMO® 500 im Baugruppenträger BT8

**ES500AP**  
**ZB500TK1**  
**ZB5090RC**

**Option****Best. Nr.**

Mehrpunktjustage oder Linearisierung mit allen ALMEMO Stecker Versionen selbst programmieren

**OA500KL**

**Lieferumfang****Best. Nr.****Datenlogger ALMEMO® 500**

CPU-Karte inkl. Schnittstellen, Webservice. SD-Speicher 4 GB. 2 aktive Messkreiskarten MA10 mit 20 Eingängen für alle ALMEMO Fühler (Standard, DIGI, D6, D7). Herstellerprüfschein. Netzteil ZB 1212 NA10.

PC-Anschlußkabel (USB, Ethernet). Bedieneinheit (Tablet Samsung SM T365) mit vorinstallierter App, Halter für Bedieneinheit.

im Tischgehäuse TG6 (63 TE), 9 freie Steckplätze

**MA500CPUA20TG6B**

im Tischgehäuse TG8 (84 TE), 15 freie Steckplätze

**MA500CPUA20TG8B**

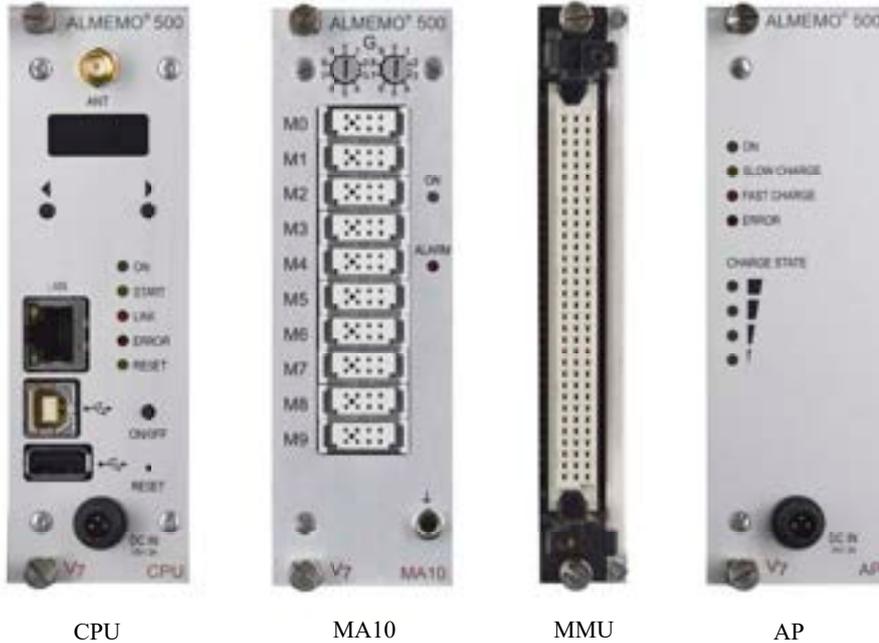
im Baugruppenträger (84 TE), 15 freie Steckplätze

**MA500CPUA20BT8B**

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.

Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## CPU-Karte, aktive Messkreiskarten und Erweiterungen für Datenlogger ALMEMO® 500



CPU

MA10

MMU

AP

## Eingangskarten für ALMEMO® 500

## Technik und Funktion

- Aktive Messkreiskarten mit eigenem AD-Wandler
- Verschiedene Ausführungen für verschiedene Installationen/ Eingangsstecker

## Eingangskarte MA10



**10 Eingänge für alle ALMEMO® Fühler (Standard, DIGI, D6, D7). Für flexible Anwendungen mit beliebigen, einzelnen Fühlern und Messsignalen.**

## Technische Daten

Messeingänge:	10 ALMEMO Eingangsbuchsen, galv. getr., für alle ALMEMO® Stecker (Standard, DIGI, D6, D7).
Messbereiche:	alle Bereiche, siehe 01.05
Fühlerversorgung:	6, 9 oder 12 V, max. 400 mA (je Datenlogger max. 1,2 A)
Platzbedarf:	2 Steckplätze

## Lieferumfang

Aktive Messkreiskarte MA10

## Best. Nr.

ES500MA10

## Eingangskarte MMU



**10 Eingänge für ALMEMO® 10-fach MU-Stecker. Für feste Installationen von 10er-Gruppen, insbesondere von Temperaturfühlern.**

## Technische Daten

Messeingänge:	10 Eingänge, galv. getr., Buchsenleiste für ALMEMO® 10-fach-MU-Stecker.
Messbereiche:	alle Thermoelemente, Pt100, Ni100, NTC, Ohm, 2,6 V, 260 mV, 55 mV, 26 mV
Fühlerversorgung:	keine
Platzbedarf:	1 Steckplatz

## Lieferumfang

Aktive Messkreiskarte MMU  
ALMEMO® 10-fach-MU-Stecker

## Best. Nr.

ES500MMU  
ZA5690MU

# ALMEMO® Universalmessgeräte

## Universeller ALMEMO® Transmitter 2450 / 2490



- 1 oder 2 Messeingänge
- verschiedene Ausgänge digital, analog
- verschiedene Spannungsversorgungen

## ALMEMO® Transmitter im Vergleich

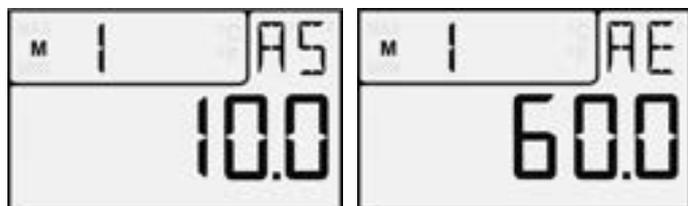
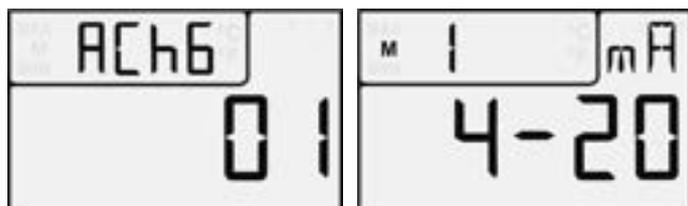
	<b>ALMEMO® 2450 Kompaktes Messgerät</b>	<b>ALMEMO® 2490 Basismessgerät</b>
Messbereiche siehe Tabelle Seite 01.09/01.10	über 35 Messbereiche, u.a.  Thermoelemente, NTC Temperatur/Feuchte kapazitiv	über 65 Messbereiche, u.a. Pt100, Pt1000 Thermoelemente, NTC Temperatur/Feuchte kapazitiv Temperatur/Feuchte psychrometrisch
Präzisionsklasse (Technische Daten siehe Seite 01.04)	C	B
Messeingänge	ALMEMO® 2450-1x: 1 Messeingang	ALMEMO® 2490-1x: 1 Messeingang ALMEMO® 2490-2x: 2 Messeingänge
weitere Techn. Daten	siehe ALMEMO® 2450, Seite 01.12	siehe ALMEMO® 2490, Seite 01.14

## Gemeinsame Technische Daten

Analogausgänge:	10 V oder 20 mA (programmierbar)
	16 bit DAC, galv.getrennt
0,0 ... 10,0 V	0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
0,0 / 4,0...20,0 mA	0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1% v.Mw. +0,1 % v.Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 ms

Ausstattung:	LCD-Display, Tastatur
Gehäuse:	ABS, L127 x B83 x H42 mm
Einsatztemperatur:	-10...+60°C
Luftfeuchte:	10...90 % r.H. (nicht kondensierend)

Programmierung Analogausgang (Beispiel)



Analog - Start

Analog - Ende

## Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1x Universeller Transmitter mit Display für viele ALMEMO® Sensoren

### Technische Daten

Messeingang:	ALMEMO® 2450-1x	1 ALMEMO® Buchse
Messbereiche:	siehe Tabelle Seite 01.09/01.10 über 35 Messbereiche, u.a.	
	Thermoelemente, NTC, Temperatur, Feuchte kapazitiv	
Weitere gemeinsame Daten: siehe Seite 01.56		

### Ausführungen

#### Digitaltransmitter

Messeingang für ALMEMO® Fühler, LC-Display, 7 Tasten, mit Schnittstelle über 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen A1, A2 und 1 ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Bedienungsanleitung inkl. Herstellerprüfschein

#### Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1,

1 Messeingang

### Best. Nr.

**MA24501**

Analogtransmitter wie oben Digitaltransmitter, zusätzlich eingebauter Analogausgang über Buchse P0, galv.getrennt (Skalierung über Tastatur), inkl. ALMEMO® Klemmstecker 2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv. getr.

10 V oder 20 mA (programmierbar)

#### Kompaktes Messgerät ALMEMO® 2450-1,

1 Messeingang

**MA24501R02**

### Option

Schutzart IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)

OA2450W

Option U: galv.getr. Spannungsversorgung

OA2450U

Option I: RS485-Schnittstelle

OA2450I

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Basismessgerät ALMEMO® 2490-1x/ -2x Universeller Transmitter mit Display für alle ALMEMO® Sensoren

### Technische Daten

Messeingang:	ALMEMO® 2490-1x:	1 ALMEMO® Buchse
	ALMEMO® 2490-2x:	2 ALMEMO® Buchsen
Messbereiche:	siehe Tabelle Seite 01.09/01.10 über 65 Messbereiche, u.a.	
	Pt100, Pt1000 Thermoelemente, NTC, Temperatur, Feuchte kapazitiv Temperatur, Feuchte psychrometrisch	
Weitere gemeinsame Daten: siehe Seite 01.56		

### Ausführungen

#### Digitaltransmitter

Messeingang für ALMEMO® Fühler, LC-Display, 7 Tasten, mit Schnittstelle über 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen A1, A2 und 1 ALMEMO® Buchse DC für Netzadapter inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Bedienungsanleitung inkl. Herstellerprüfschein

#### Basismessgerät ALMEMO® 2490-1,

1 Messeingang

**MA24901**

#### Basismessgerät ALMEMO® 2490-2,

2 Messeingänge

**MA24902**

Analogtransmitter wie oben Digitaltransmitter, zusätzlich eingebauter Analogausgang über Buchse P0, galv.getrennt (Skalierung über Tastatur), inkl. ALMEMO® Klemmstecker 2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv. getr.

10 V oder 20 mA (programmierbar)

#### Basismessgerät ALMEMO® 2490-1,

1 Messeingang

**MA24901R02**

#### Basismessgerät ALMEMO® 2490-2,

2 Messeingänge

**MA24902R02**

### Option

Schutzart IP54 (bei Verwendung wassergeschützter Stecker)

OA2490W

Option U: galv.getr. Spannungsversorgung

OA2490U

Option I: RS485-Schnittstelle

OA2490I

## Zubehör / Optionen

(bitte gesondert bestellen)

#### Spannungsversorgung:

100 ... 240 V AC über Netzteil 12 V, 2A

ZA1312NA10

10...30 V DC/ max. 80 mA galv.getr., eingebaut,

inkl. ALMEMO® Klemmstecker

siehe Option U

10...30 V DC/ max. 200 mA galv.getr. über DC-Adapterkabel,

mit Bananensteckern

ZA2690UK

10...30 V DC nicht galv.getr. (nicht für Thermoelementmessung!)

inkl. ALMEMO® Klemmstecker

ZA1312FS1

#### Digitalschnittstelle: (siehe auch Kapitel Netzwerktechnik)

USB-Schnittstelle über ALMEMO® USB-Kabel

ZA1919DKU

Ethernet-Schnittstelle

über ALMEMO® Ethernet-Kabel

ZA1945DK

RS232-Schnittstelle

über ALMEMO® RS232-Kabel

ZA1909DK5

RS485-Schnittstelle eingebaut,

inkl. ALMEMO® Klemmstecker

siehe Option I

#### Grenzwertkontakt (siehe auch Kap. Ausgangsmodule)

(Programmierung über Digitalschnittstelle, siehe oben)

2 Schließkontakte 50 V DC/500 mA (auch invers programmierbar)

über ALMEMO® Relaiskabel V6, Klemmanschluß

ZA1006EKG

ALMEMO® Grenzwertkabel mit Bananensteckern

(für Steckdosen-Adapter)

ZA1006GK

Schuko-Steckdosen-Adapter 250 V/6 A

(für ALMEMO® Grenzwertkabel)

ZB2280RA

#### Montage:

Hutschiene

ZB2490HS

Magnet

ZB2490MH

## ALMEMO® 4390-2



**ALMEMO® Präzisionsmessgerät im Schalttafeleinbaugeschäuse. Mit Datenloggerfunktion, umfangreiche Funktionen für alle Einsatzgebiete. Erhöhte Messgenauigkeit, schnelle Messrate.**  
**1 Messeingang.**  
**2 Grenzwertrelais eingebaut, optional Doppelanalogausgang.**

### Technik und Funktion

- Erhöhte Messgenauigkeit und Stabilität.
- Schnelle Messrate bis 50 Messungen/s. Mit SD-Speicherkarte bis 100 Messungen/s, optional für 1 Kanal bis 400 Messungen/s.
- 1 ALMEMO® Eingangsbuchse für alle Fühler alternativ 6pol. Klemmsteckbuchse, auch für 26V und 20mA
- über 65 Standardmessbereiche
- Unterstützung von ALMEMO® Steckern mit Mehrpunktjustage, Sonderlinearisierung und Sonderbereichen.
- Höhere Messqualität durch die galvanische Trennung der Messeingänge zur Geräteversorgung (Gerätemasse).
- Datenlogger mit internem EEPROM-Speicher für 16 000 Messwerte, konfigurierbar als Linear- oder Ringspeicher.
- Speicherstecker mit Micro-SD (Zubehör)
- Serienmäßig 2 Grenzwertrelais, auch über Schnittstelle steuerbar
- Option Doppelanalogausgang, auch über Schnittstelle steuerbar.
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstellen, Analogausgang, Triggereingang, Alarmkontakte, Speicherkarte
- 8-stelliges, alphanumerisches 14-Segmentdisplay
- Anzeige der Programmierfunktionen im Klartext (3 Sprachen)
- 5 Programmiermenüs: Messfunktion, Speicher, Fühler, Gerät, Ausgabe
- Messfunktionen: Messwert, Doppelanzeige, Dämpfung, Nullsetzen, Sollwertabgleich, Max-, Min- und Mittelwert, Temperatur- und Luftdruckkompensation
- Fühlerprogrammierung: Messbereich, Messwertkorrektur, Skalierung, Dimension, Grenzwertüberwachung, gestaffelte Verriegelung der Funktionen, Skalierung der Analogausgabe
- Geräteprogrammierung: Wandlungsrate, Echtzeituhr mit Datum, Ausgabezyklus, Baudrate, Sprachenwahl

### Technische Daten

Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.04	16 bit DAC, galv. getrennt
Messrate:	(100), 50, 10 und 2,5 Messungen/s	0,0...10,0 V 0,0...20,0 mA Genauigkeit: ±0,1 % v.Mw. ±0,1 % v. Ew. Temperaturdrift: 10 ppm/K Zeitkonstante: 100 µs
Messeingänge:	1 ALMEMO®-Eingangsbuchse für alle ALMEMO® Fühler oder 6pol. Schraubklemmstecker mit Eingang 26V (Teiler eingebaut) oder 20mA (Shunt eingebaut)	Ausstattung
Genauigkeit:	Teiler / Shunt ±0,1 % v.Mw.	Display: 8 Stellen, 14-Segment LED-Anzeige
Kanäle:	4 Kanäle für Doppelfühler und Funktionskanäle	Tastatur: 5 Folientasten
Galv. Trennung für analoge Fühler:	zwischen Messeingang und Versorgung (Gerätemasse)	Uhrzeit und Datum: Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbat.
Fühlerspannungsversorgung:	12V / 0,1A; 9V / 0,15A; 6V / 0,2A	Speicher intern: EEPROM für 16 000 Messw.
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule (Analog-, Daten-, Trigger-, Relaiskabel, Speicher etc.)	Spannungsversorgung
2 Grenzwertrelais:	mechan. Wechsler 230V, 2A	Netzbetrieb: 90 ... 240V AC 50/60Hz
Option Doppelanalogausgang:	10 V oder 20 mA (programmierbar)	Option U: 10 ... 30V, 0.5A galv. getrennt
		Gehäuse: Kunststoffnormgehäuse B96 x H48 x T132 mm
		Schalttafelabschnitt: 90 x 42.5 mm

### Zubehör

Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB-Kartenleser (siehe Kapitel Ausgangsmodule)	<b>Best. Nr.</b> <b>ZA1904SD</b>
---	-------------------------------------

### Optionen

Messrate 400 Messungen/s (SD-Karte erforderlich)	<b>Best. Nr.</b> <b>SA0000Q4</b>
Geräteversorgung 10..30V DC galv. getrennt	<b>OA4390U</b>
2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv.getr., 10 V oder 20 mA (programmierbar)	<b>OA4390R02</b>
Temperaturmessbereiche für 8 Kältemittel	<b>SB0000R2</b>

### Lieferumfang

Bedienungsanleitung, Herstellerprüfschein, <b>Präzisionsmessgerät ALMEMO® 4390-2</b>	<b>Best. Nr.</b> <b>MA43902</b>
--	------------------------------------

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, elektrisch, für Messgeräte, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
 Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



## Hochgenau Messen

Die neuen Referenzmessgeräte bieten höchste Auflösung, Präzision und Linearität. Sie eignen sich somit optimal als Referenzmessgerät für Kalibrierlaboratorien und für die Qualitätssicherung. Gemessen wird mit einer Auflösung bis zu 0,001K. Die Geräte werden im Set

mit Fühler angeboten. Die kompakte Bauform bietet optional den Schutzgrad IP54, ein beleuchtetes Grafikdisplay und eine einfache Bedienung über Softkeys und Curserblock. Zwei Ausgangsbuchsen ermöglichen den Anschluss an einen PC oder die Einbindung in einem Netzwerk.

Als Option ist ein aufsteckbarer Messwertspeicher erhältlich. Auswertesoftware, Datenkabel, Temperaturfühler und DAkkS Kalibrierzertifikat sowie Netzteil und Messgerätekofter sind im Lieferumfang enthalten ....

## ALMEMO® 1020-2



**Referenzmessgerät  
für Temperatur.  
Hochpräzise Messung  
mit Thermoelementen  
Typ N, S, R, B,  
Auflösung 0,01 K, bis 1800 °C**

### Technische Merkmale

- Höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Temperaturmessungen mit Thermoelementen Typ N, S, R, B.
- Verwendung als Referenzgerät für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung.
- Höchste Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des Thermoelement-Temperaturfühlers.
- Jeder Temperaturfühler hat seine eigene Vergleichsstelle im ALMEMO® Stecker oder extern. Die Vergleichsstellentemperatur im ALMEMO® Stecker wird mit einem NTC-Sensor mit höchster Auflösung 0,001 K gemessen.
- 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Thermoelemente Typ N, S, R, B.
- Auflösung 0,01 K.
- Dimension °C, °F, K.
- Hochauflösender AD-Wandler Delta Sigma 24bit, 1,25 Messungen/s.
- 2 Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstelle, ALMEMO® Speicherstecker.
- Kompakte Bauform und modernes, ergonomisches Design.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung.
- Einfache Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock.
- Messanzeige: 2 Messwerte, Differenz, Messstellenliste, Vergleichsstellentemperatur.
- Messfunktionen: Nullsetzen, Dämpfung, Max-/Minwerte, Einzelwert-Speicher für 100 Werte.
- Datenlogger mit ALMEMO® Speicherstecker (Zubehör).
- Fühlerprogrammierung: Dämpfung, Kommentar, Dimension.
- Gerätekonfiguration: Beleuchtung, Kontrast, Geräteadresse, Baudrate.
- Sprachenwahl: deutsch, englisch, französisch

### Technische Daten ALMEMO® 1020-2

<b>Messeingänge:</b>	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen für Thermoelemente	<b>Ausgänge:</b>	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)	<b>Ausstattung:</b>	
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s	Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED's
Messbereiche:		Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
NiCrSi-NiSi, Typ N	-200...+1300° C	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
PtRh10-Pt, Typ S	-50...+1768° C	Einzelwertspeicher intern:	100 Messwerte
PtRh13-Pt, Typ R	-50...+1768° C	<b>Spannungsversorgung:</b>	
PtRh30-PtRh6, Typ B	+250...+1820° C	Batterie:	3 Mignon Alkaline
Auflösung:	0,01 K	Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2 A galv. getrennt
Genauigkeit:	±0,1 K ±1 Digit im Bereich	Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	ca. 20mA mit Beleuchtung: ca. 40mA
Typ N:	-200...+1300° C	Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, 290g
Typ S:	+50...+1760° C		
Typ R:	+100...+1760° C		
Typ B:	+500...+1800° C		
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb, Batteriebetrieb		
Temperaturdrift:	typ. 10 ppm/K		
Vergleichsstellentemp.:	Messung mit Auflösung 0,001 K		

Zubehör	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel	ZA1945DK
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD	ZA1904SD
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
Hutschienebefestigung	ZB2490HS

**Ausführung**

Referenzmessgerät für Temperatur mit Zubehör, Auswertesoftware und Thermoelementfühler mit DAkks-Kalibrierzertifikat als Komplettsset:

Referenzmessgerät ALMEMO® 1020-2 inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Netzteil ZA1312NA10, Datenkabel USB ZA1919DKU, Messgeräteköffer, und Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV (s. Seite 06.16)

**Set mit Präzisions-Mantelthermoelement-Fühler Typ N****Set**

mit Mantelthermoelement-Fühler Typ N, FTAN926L0500P2, mit DAkks-Kalibrierzertifikat bei 0° / 100° / 500° / 1000° C inkl. Justage

**Zubehör:** Aluprofilkoffer für 1 Fühler (bis 500 mm Länge)

**Best. Nr.****SP10202ND****ZB9000TK1****Technische Daten:**

Mantelthermoelement-Fühler Typ N: FTAN926L0500P2

Messelement: NiCrSi-NiSi Typ N, Klasse 1

Messspitze: Mi-Leitung, d= 6 mm, L= 500 mm

Einsatzbereich: -200 bis +1150° C

Anschlussleitung: 1,5 m Thermoleitung (Litze) FEP/Silikon (-50...+200°C)

ALMEMO® Stecker: Auflösung 0,01 K, mit eingebautem VK-Sensor

**Set mit Präzisions-Thermoelement-Fühler Typ S****Set**

mit Thermoelement-Fühler Typ S, FTAS917L0700P2, Ersatz-Keramikschrutzrohr, Koffer für Fühler ZB9000TK2, mit DAkks-Kalibrierzertifikat bei 500° / 1000° / 1200° C inkl. Justage

**Best. Nr.****SP10202S1D****Technische Daten:**

Thermoelement-Fühler Typ S: FTAS917L0700P2

Messelement: PtRh10-Pt Typ S, Klasse 1

Messspitze: Thermdraht d= 0,5 mm, im Keramikschrutzrohr, d= 7 mm, L= 700 mm

Einsatzbereich: bis 1400° C

Anschlusskopf: Keramikschrutzrohr eingeschraubt

Anschlussleitung: 1,5 m Ausgleichsleitung FEP/Silikon (-50...+200°C)

ALMEMO® Stecker: Auflösung 0,01 K, mit eingebautem VK-Sensor

**Set mit Präzisions-Thermoelement-Fühler Typ S mit externer Vergleichsstelle****Set**

Set mit Thermoelement-Fühler Typ S, mit externer Vergleichsstelle, FTAS907L0700P2, Ersatz-Keramikschrutzrohr, Koffer für Fühler ZB9000TK2, mit DAkks-Kalibrierzertifikat bei 500° / 1000° / 1200° C inkl. Justage

**Best. Nr.****SP10202S2D****Technische Daten:**

Thermoelement-Fühler Typ S mit externer Vergleichsstelle: FTAS907L0700P2

Messelement: PtRh10-Pt Typ S, Klasse 1

Messspitze: Thermdraht d= 0,5 mm, im Keramikschrutzrohr, d= 7 mm, L= 700 mm

Einsatzbereich: bis 1600° C

Anschlusskopf: Keramikschrutzrohr eingeschraubt

Verbindungsleitung: 0,75 m isoliert Thermodrähte PtRh10-Pt bis zur Vergleichsstelle

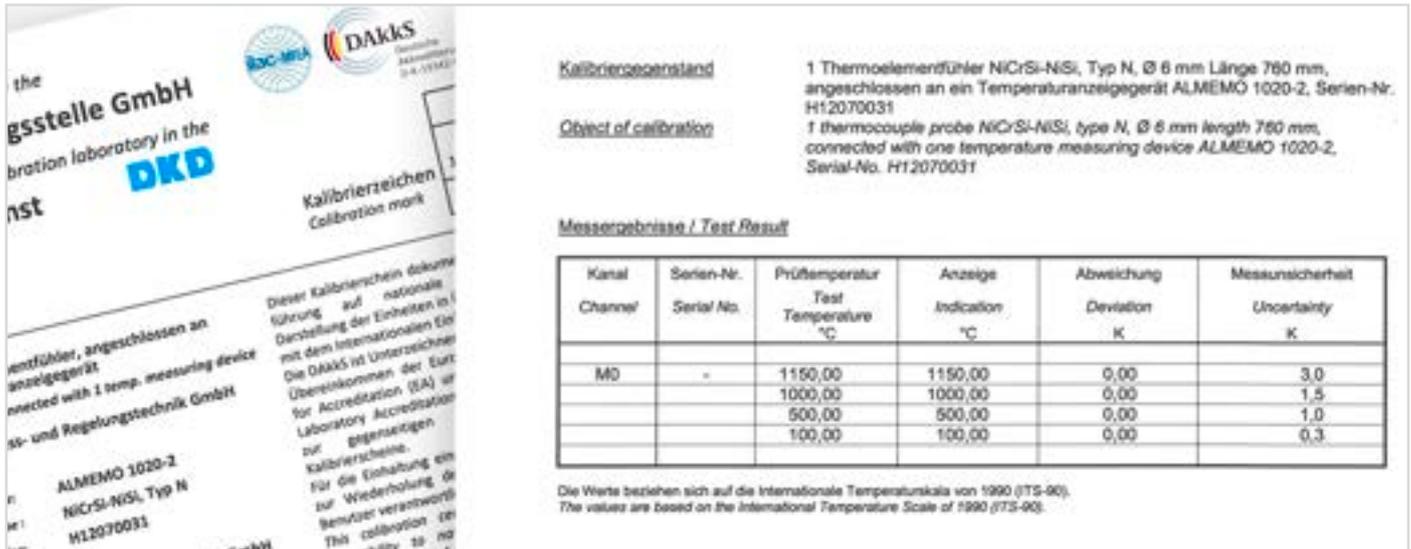
Vergleichsstelle: Edelstahl-schrutzrohr d= 5 mm, L= 250 mm

Anschlussleitung: 2 m Kupferlitze

ALMEMO® Stecker: Auflösung 0,01 K

## Zertifikate

### Kalibrierzertifikat für ALMEMO® 1020-2 mit Präzisions-Mantelthermoelement-Fühler Typ N (Beispiel)



**Kalibriergegenstand**  
1 Thermoelementfühler NiCrSi-NiSi, Typ N, Ø 6 mm Länge 760 mm, angeschlossen an ein Temperaturanzeigergerät ALMEMO 1020-2, Serien-Nr. H12070031

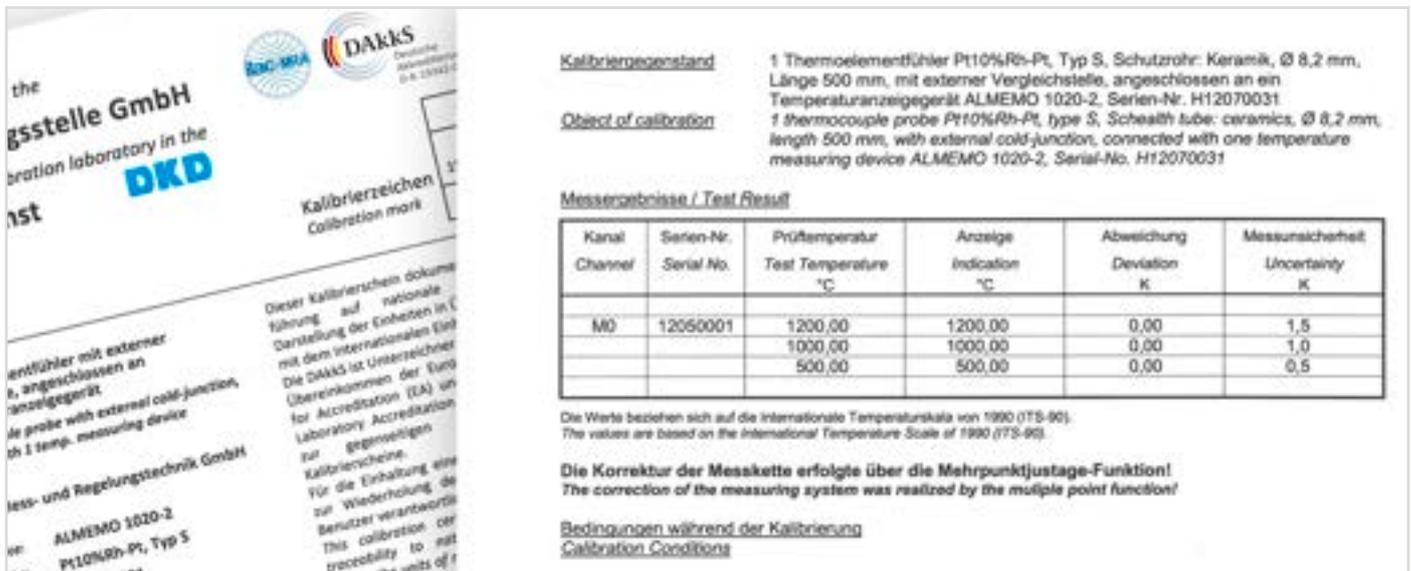
**Object of calibration**  
1 thermocouple probe NiCrSi-NiSi, type N, Ø 6 mm length 760 mm, connected with one temperature measuring device ALMEMO 1020-2, Serial-No. H12070031

**Messergebnisse / Test Result**

Kanal Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
MO	-	1150,00	1150,00	0,00	3,0
		1000,00	1000,00	0,00	1,5
		500,00	500,00	0,00	1,0
		100,00	100,00	0,00	0,3

Die Werte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).  
The values are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

### Kalibrierzertifikat für ALMEMO® 1020-2 mit Präzisions-Thermoelement-Fühler Typ S mit externer Vergleichsstelle (Beispiel)



**Kalibriergegenstand**  
1 Thermoelementfühler Pt10%Rh-Pt, Typ S, Schutzrohr: Keramik, Ø 8,2 mm, Länge 500 mm, mit externer Vergleichsstelle, angeschlossen an ein Temperaturanzeigergerät ALMEMO 1020-2, Serien-Nr. H12070031

**Object of calibration**  
1 thermocouple probe Pt10%Rh-Pt, type S, Sheath tube: ceramics, Ø 8,2 mm, length 500 mm, with external cold-junction, connected with one temperature measuring device ALMEMO 1020-2, Serial-No. H12070031

**Messergebnisse / Test Result**

Kanal Channel	Serien-Nr. Serial No.	Prüftemperatur Test Temperature °C	Anzeige Indication °C	Abweichung Deviation K	Messunsicherheit Uncertainty K
MO	12050001	1200,00	1200,00	0,00	1,5
		1000,00	1000,00	0,00	1,0
		500,00	500,00	0,00	0,5

Die Werte beziehen sich auf die Internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90).  
The values are based on the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

**Die Korrektur der Messkette erfolgte über die Mehrpunktjustage-Funktion!**  
The correction of the measuring system was realized by the multiple point function!

**Bedingungen während der Kalibrierung**  
Calibration Conditions

Weitere Zertifikate für Messgeräte und Sensoren siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## ALMEMO® 1030-2



**Referenzmessgerät  
für Temperatur.  
Hochpräzise Messung  
mit Pt100-Fühlern  
Auflösung 0,001 K**

### Technische Merkmale

- Höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Temperaturmessungen mit Pt100-Fühlern.
- Verwendung als Referenzgerät für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung.
- Höchste Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des Pt100-Temperaturfühlers.
- 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Pt100-Fühler.
- Auflösung 0,001 K.
- Dimension °C, °F, K.
- Hochauflösender AD-Wandler Delta Sigma 24bit, 1,25 Messungen/s.
- 2 Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstelle, ALMEMO® Speicherstecker.
- Kompakte Bauform und modernes, ergonomisches Design.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung.
- Einfache Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock.
- Messanzeige: 2 Messwerte und Differenz.
- Messfunktionen: Nullsetzen, Dämpfung, Max-/Minwerte, Einzelwert-Speicher für 100 Werte.
- Datenlogger mit ALMEMO® Speicherstecker (Zubehör).
- Fühlerprogrammierung: Dämpfung, Kommentar, Dimension, Auflösung.
- Gerätekonfiguration: Beleuchtung, Kontrast, Geräteadresse, Baudrate.
- Sprachenwahl: deutsch, englisch, französisch

### Technische Daten ALMEMO® 1030-2

<b>Messeingänge:</b>	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen für Pt100-Fühler	<b>Ausstattung:</b>	Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED's
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)	Tastatur:	7 Silikonastasten (4 Softkeys)	
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie	
Messbereich:	Pt100, -200 ... +400°C	Einzelwertspeicher intern:	100 Messwerte	
Auflösung:	0,001 K	<b>Spannungsversorgung:</b>	Batterie:	3 Mignon Alkaline
Messtrom:	1 mA	Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2 A galv. getrennt	
Genauigkeit:	±0,010K ±1Digit, im Bereich -50°C bis +400°C	Stromverbrauch ohne	ca. 20mA	
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb, Batteriebetrieb	Ein- und Ausgangsmodule:	mit Beleuchtung: ca. 40mA	
Temperaturdrift:	typ. 2 ppm/K	Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, 290g	
<b>Ausgänge:</b>	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker			

### Zubehör

	<b>Best. Nr.</b>
Ethernet-Datenkabel	ZA1945DK
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD	ZA1904SD
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Aluprofilkoffer für 1 Fühler (bis 500 mm Länge)	ZB9000TK1

## Set mit Präzisions-Widerstandstemperaturfühler Pt100



Pt100-Temperaturfühler FPA923L0250

### Technische Daten FPA923L0250

Messelement:	Pt100 drahtgewickelt	Nennlänge:	250 mm
Klasse:	1/10 B (DIN EN 60751) bei 0°C	Schaft:	Edelstahl, Durchmesser 3 mm
Messspitze:	Einsatzbereich: -50°C...+400°C	Anschlussleitung:	2 m FEP/Silikon
Ansprechzeit T90:	5 s	ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,001 K

Optionen	Best. Nr.
<p><b>neu:</b> Funktionserweiterung für ALMEMO 1030 und 1036:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erweiterung des Messbereichs mit Auflösung 0,001 K (P314): -200...+560 °C.</li> <li>2. Neuer Messbereich mit Auflösung 0,01 K (P214): -200...+850 °C.</li> <li>3. Es können die 4 fühlerspezifischen Parameter R0 und A, B, C der CvD-Gleichung (Callendar-van-Dusen-Gleichung) für Pt100-Fühler selbst programmiert werden.</li> </ol>	OA1030FE

Lieferumfang	Best. Nr.
<p><b>Referenzmessgerät für Temperatur mit Zubehör, Auswertesoftware und Pt100- Temperaturfühler inkl. DAkkS-Kalibrierzertifikat als Komplettsset:</b></p> <p>Referenzmessgerät ALMEMO® 1030-2 inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Netzteil ZA1312NA10, Datenkabel USB ZA1919DKU, Messgerätekoffer, und Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV s. Seite 06.16, und Pt100-Temperaturfühler FPA923L0250 mit DAkkS-Kalibrierzertifikat (2 Temperaturpunkte bei 0°C und 100°C inkl. Justage)</p>	SP10302D

## ALMEMO® 1036-2



**Referenzmessgerät für Feuchte und Temperatur. Hochpräzise Messung mit Pt100-Psychrometer und Pt100-Fühlern. Auflösung Temperatur 0,001 K, Relative Feuchte 0,01 %, Taupunkt 0,01 K**

### Technische Merkmale

- Höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Feuchtemessungen mit Pt100-Psychrometer und Pt100 Temperaturfühlern.
- Verwendung als Referenzgerät für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung.
- Höchste Genauigkeit beim Pt100-Psychrometer durch Mehrpunktjustage der beiden Temperaturfühler.
- Pt100-Psychrometer optimiert für Messungen bei hohen Feuchten und für Langzeitmessungen.
- Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® Gerät.
- Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $fw(t,p)$  für reale Mischgas-systeme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungen werden dadurch wesentlich erhöht.
- Auflösung Temperatur Pt100 0,001 K, Relative Feuchte 0,01%, Taupunkt 0,01 K.
- Bestimmung der Feuchterechngrößen aus den 3 Primär-messkanälen (realen Messgrößen): Trockentemperatur (°C), Feuchttemperatur (°C), Luftdruck (mbar).
- Anzeige von 3 Feuchtegrößen gleichzeitig, frei wählbar: Relative Feuchte (%), Taupunkt (°C), Mischung (g/kg), Abs. Feuchte (g/m<sup>3</sup>), Dampfdruck (mbar), Enthalpie(kJ/kg)
- 2 galvanisch getrennte Messeingänge für Pt100-Fühler.
- Hochauflösender AD-Wandler Delta Sigma 24bit, 1,25 Messungen/s.
- 2 Ausgangsbuchsen für digitale Schnittstelle, ALMEMO® Speicherstecker.
- Kompakte Bauform und modernes, ergonomisches Design.
- Grafikdisplay mit weißer Beleuchtung.
- Einfache Bedienung über 4 Softkeys und Cursorblock.
- Messanzeige: Fühleranzeige (bis zu 4 Messwerte), Messstellenliste, Luftdruck.
- Messfunktionen: Nullsetzen, Dämpfung, Max-/Minwerte, Einzelwert-Speicher für 100 Werte.
- Datenlogger mit ALMEMO® Speicherstecker (Zubehör).
- Fühlerprogrammierung: Dämpfung, Kommentar, Messbereichswahl, Verriegelung.
- Gerätekonfiguration: Beleuchtung, Kontrast, Geräteadresse, Baudrate, Luftdruck.
- Sprachenwahl: deutsch, englisch, französisch
- Feuchtemessung im Temperaturbereich -100 bis +200 °C mit Digitalen kapazitiven Präzisions-Feuchte-/Temperaturfühlern FHAD 36 Rx mit ALMEMO® D6-Stecker (Zubehör, siehe Kapitel Luftfeuchte). Konfiguration der ALMEMO® D6-Fühler über das ALMEMO® Gerät. Für die digitalen Fühler FHAD 36-Rx ist die Programmierung der Mehrpunktjustage über das Messgerät nicht möglich.

### Technische Daten ALMEMO® 1036-2

<b>Messeingänge:</b>	2 ALMEMO® Eingangsbuchsen für Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3 oder Digitale kapazitive Präzisions-Feuchte-/Temp.-Fühler FHAD 36 Rx	<b>Ausgänge:</b>	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)	<b>Ausstattung:</b>	
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s	Display:	Grafik 128x64 Punkte, 8 Zeilen Beleuchtung: 2 weiße LED's
Messbereich:	Pt100, -200 ... +400°C	Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Auflösung:	0,001 K	Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Gerätebatterie
Messtrom:	1 mA	Einzelwertspeicher intern:	100 Messwerte
Genauigkeit:	±0,010K ±1Digit im Bereich -50°C bis +400°C	<b>Spannungsversorgung:</b>	
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb, Batteriebetrieb	Batterie:	3 Mignon Alkaline
Temperaturdrift:	typ. 2 ppm/K	Netzadapter:	ZA1312NA10 100 ... 240V AC auf 12V DC, 2 A galv. getrennt
Feuchterechngrößen:	analytische Gleichung (kein Näherungsverfahren)	Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	ca. 20mA mit Beleuchtung: ca. 40mA
<b>Digitaler Luftdrucksensor</b> (eingebaut im ALMEMO® Gerät)		Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, 290g
Messbereich:	700 ... 1100 mbar		
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 23 °C ±5 K)		

Zubehör	Best. Nr.
Ethernet-Datenkabel	ZA1945DK
ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD	ZA1904SD
Gummistoßschutz grau	ZB2490GS2
Hutschienenbefestigung	ZB2490HS
Ersatzdochte (2 Stück)	ZB98462ED
Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m	ZB5090VK05

## Set mit Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3



Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3

### Technische Daten Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3

Einsatztemperatur:	bis 90 °C (kein Eis)	Gehäuse	Kunststoff: PMMA
Feuchtemessbereich:	ca. 10...100 % r.H.	Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75 mm
Messart:	psychrometrisch	Ventilatorversorgung:	12 V DC über Netzteil, Kabel ca. 1,5 m (im Lieferumfang enthalten)
Genauigkeit:	< ± 1 % r.H. bei Nennbedingungen	Anschlusskabel:	2 Kabel je 5 m FEP/Silikon
Nennbedingungen:	23 °C ±2 K, 1013 mbar, 50 % r.H.	ALMEMO®-Stecker:	Pt100, Auflösung 0,001 K
Temperaturfühler:	Schichtwiderstand, 2 x Pt100 Klasse B, ALMEMO® justiert		

Optionen	Best. Nr.
Funktionserweiterung für ALMEMO 1030 und 1036: 1. Erweiterung des Messbereichs mit Auflösung 0,001 K (P314): -200...+560 °C. 2. Neuer Messbereich mit Auflösung 0,01 K (P214): -200...+850 °C. 3. Es können die 4 fühlerepezifischen Parameter R0 und A, B, C der CvD-Gleichung (Callendar-van-Dusen-Gleichung) für Pt100-Fühler selbst programmiert werden.	OA1030FE

Lieferumfang	Best. Nr.
<b>Referenzmessgerät für Feuchte mit Zubehör, Auswertesoftware und Pt100-Psychrometer inkl. DAkKS-Kalibrierzertifikat als Komplettsset:</b>  Referenzmessgerät ALMEMO® 1036-2, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, inkl. 3 Mignon Alkaline Batterien, Netzteil ZA1312NA10, Datenkabel USB ZA1919DKU, Messgerätekoffer, und Auswertesoftware ALMEMO® View SW5500AV (s. S. 06.16) und Pt100-Psychrometer FPA 836-3P3 inkl. Netzteil, Wasserflasche, 1 Paar Dochte, mit DAkKS-Kalibrierzertifikat Temperatur bei ca. 25 °C und Relativer Feuchte bei ca. 30 % / 75 % r.H. und Luftdruck im Bereich 700...1100 mbar (5 Punkte)	<b>SP10362D</b>

Präzisions-Widerstandstemperaturfühler Pt100 (Zubehör)	Best. Nr.
Präzisions-Temperaturfühler für ALMEMO 1030, 1036, 8036. Technische Daten siehe Seite 01.64	FPA923L0250

**ALMEMO® 8036-9****Referenzmessgerät für Temperatur und Feuchte.**

**Mehrkanalmessgerät mit 9 Messeingängen für Pt100-Fühler und Pt100-Psychrometer. Hochpräzise Messung mit Auflösung 0,001 K. Für Kalibrierlabor, Qualitätssicherung, Überwachung von Messräumen. Betrieb als PC-Interface oder mit externem Speicherstecker als Datenlogger.**

**Technik und Funktion ALMEMO® 8036-9****Mehrkanalmessgerät für hochpräzise Messungen**

Das Referenzmessgerät ALMEMO® 8036-9 bietet höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Temperaturmessungen mit bis zu 9 Pt100-Fühlern, alternativ mit bis zu 4 Pt100-Psychrometern.

Das Referenzmessgerät kommt zum Einsatz als Kalibriernormal im Kalibrierlabor oder zur Qualitätssicherung oder als Mehrkanalmessgerät für hochpräzise Messungen u.a. in Messräumen oder Klimakammern.

Der Messbereichsumfang für Pt100 ist deutlich erweitert: Messung bis 670 °C mit der höchsten Auflösung 0,001 K und Messung bis 850 °C mit der Auflösung 0,01 K. Die Dimension des Messwertes ist programmierbar: °C oder K, °F.

Das Referenzmessgerät ALMEMO® 8036-9 arbeitet mit speziellen ALMEMO® Steckern mit einer erweiterten Programmierung. Diese Stecker sind nicht austauschbar mit den gewohnten Steckern der ALMEMO® V6-/V7-Messgeräte.

**Höchste Präzision durch Mehrpunktjustage und Eingabe der Koeffizienten der Pt100-Kennlinie**

Die höchste Präzision wird durch die Kalibrierung der Messkette aus Pt100-Fühler und Messgerät erreicht. Es stehen für jeden einzelnen Fühler zwei Methoden zur Fehlerkorrektur zur Verfügung:

1. Mehrpunktjustage in bis zu 35 Temperaturpunkten.
2. Eingabe der Koeffizienten R0 und A, B, C der Pt100-Kennliniengleichung nach Callendar-van-Dusen. Die Linearisierung erfolgt dann mit der sensorspezifischen Pt100-Kennlinie.

Beide Korrekturverfahren können für jeden Fühler gleichzeitig zur Anwendung kommen. Die Korrekturwerte der Mehrpunktjustage und die Koeffizienten der Pt100-Kennlinie sind im Fühlerstecker gespeichert.

Zur Kennzeichnung der Fühler stehen eine im Fühlerstecker programmierbare 10-stellige alphanumerische Bezeichnung und eine Seriennummer zur Verfügung. Ebenso kann zur Überwachung der Kalibrierintervalle das Datum der nächsten Kalibrierung und das Kalibrierintervall im Fühlerstecker programmiert werden.

**Hochpräzise Feuchtemessung mit Luftdruckkompensation und Berechnung nach Dr. Sonntag/W. Bögel**

Das Pt100-Psychrometer besitzt zwei Temperaturfühler und belegt damit 2 Messeingänge.

Mit dem digitalen Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® Gerät, werden die luftdruckabhängigen Feuchtegrößen automatisch luftdruckkompensiert.

Die Feuchteberechnung erfolgt auf der Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $f_w(t,p)$  für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungen werden dadurch wesentlich erhöht.

Die Auflösung der Temperatur beträgt 0,001 K, der Relativen Feuchte 0,01 % r.F. und der Taupunkttemperatur 0,01 K.

Die Feuchterechnungen werden aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Trockentemperatur (°C), Feuchttemperatur (°C), Luftdruck (mbar) bestimmt. Im zweiten ALMEMO® Stecker (Trockenfühler) sind bis zu 3 Feuchtegrößen gleichzeitig programmierbar: Relative Feuchte (%), Taupunkt (°C), Mischung (g/kg), Abs. Feuchte (g/m<sup>3</sup>), Dampfdruck (mbar), Enthalpie(kJ/kg).

**Weitere Ausstattung**

- 5 Leuchtdioden zur Anzeige der Betriebszustände.
- 1 Taster zum Ein-/Ausschalten des Gerätes und zum Starten/Stoppen einer Messung.
- Datenloggerbetrieb mit aufsteckbarem ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Karte (Zubehör).
- 2 ALMEMO® Ausgangsbuchsen zum gleichzeitigen Anschluß eines PCs / Netzwerkes und eines ALMEMO® Speichersteckers.

**Software ALMEMO® Control zur Konfiguration**

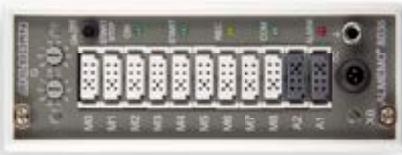
Mit der Software ALMEMO® Control (im Lieferumfang) werden über den PC alle Fühlerparameter im Pt100-Fühler oder im Pt100-Psychrometer programmiert: Messbereich/Auflösung, Dimension, Dämpfung, Kommentar, Kalibrierdatum und Kalibrierintervall, Mehrpunktjustage, Verriegelung.

Ebenso erfolgt mit der Software ALMEMO® Control die vollständige Geräteprogrammierung.

**Software WinControl zur Messwernerfassung**

Mit der Software WinControl (Zubehör) werden die Messwerte des Referenzmessgerätes erfasst und dokumentiert. Im Kalibrierlabor kann das Referenzmessgerät (Referenznormal) mit dem ALMEMO® Messgerät (Prüfling) vernetzt werden und gemeinsam in der WinControl ausgewertet werden.

## ALMEMO® 8036-9



### Technische Daten

<b>Messeingänge:</b>	9 ALMEMO® Eingänge für Pt100-Fühler und Pt100-Psychrometer	<b>Digitaler Luftdrucksensor</b> (eingebaut im ALMEMO® Gerät)
Galv. Trennung:	Halbleiterrelais (50V)	Messbereich: 700 ... 1100 mbar
AD-Wandler:	Delta Sigma 24 bit, 1,25 Messungen/s	Genauigkeit: ± 2,5 mbar (bei 23 °C ±5 K)
Messbereich:	Pt100, 4-Leiter, -200 ... 670 °C, Auflösung 0,001 K Pt100, 4-Leiter, -200 ... 850 °C, Auflösung 0,01 K	<b>Ausgänge:</b>
Messtrom:	1 mA	2 ALMEMO® Buchsen für Schnittstellenkabel und ALMEMO® Speicherstecker
Genauigkeit:	±0,010 K ±1 Digit im Bereich -50... 560°C, Auflösung 0,001 K ±0,05 K ±1 Digit im Bereich -100... 850 °C, Auflösung 0,01 K	<b>Ausstattung</b>
Nennbedingungen:	23°C ±2K, 1013mb	Bedienung: 1 Taste, 5 LEDs, 2 Kodierschalter
Temperaturdrift:	typ. 2 ppm/K	Uhrzeit und Datum: Echtzeituhr, gepuffert mit Lithiumbatterie
Feuchterechnungsgrößen:	analytische Gleichung (kein Näherungsverfahren)	<b>Spannungsversorgung</b>
		Netzadapter: ZB 1212 NA10 100 ... 240 V AC auf 12 V DC, 2 A, galv. getrennt
		Stromverbrauch: ohne Ein- und Ausgangsmodule ca. 35 mA
		Aktivmodus: (mit Speicherstecker ca. 45 mA)
		Sleepmodus: ca. 0,05 mA
		<b>Gehäuse</b>
		L180 x B49 x H137 mm PS, ca. 490 g

Eingangsstecker ALMEMO® 8036-9	Best. Nr.
ALMEMO® Eingangsstecker für eigene Präzisionsfühler Pt100 4 Leiter, Auflösung 0,001 K, für ALMEMO® 1030-2/1036-2/8036-9	ZA9030FS7P3
ALMEMO® Eingangsstecker für eigene Präzisionsfühler Pt100 4 Leiter, Auflösung 0,01 K, für ALMEMO® 1030-2/1036-2/8036-9	ZA9030FS2P3

Zubehör	Best. Nr.
Speicherstecker mit Micro-SD inkl. USB Kartenleser (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör)	ZA1904SD
Software WinControl zur Messwerterfassung für 1 Gerät bis 20 Kanäle	SW5600WC1
für beliebig viele Geräte und Kanäle	SW5600WC2

Anschlusskabel	Best. Nr.
USB-Datenkabel, galv. getr.	ZA1919DKU
Ethernet-Datenkabel, galv. getr.	ZA1945DK

Lieferumfang	Best. Nr.
Referenzmessgerät ALMEMO® 8036-9, 9 Eingänge für Pt100-Fühler und Pt100-Psychrometer, Luftdrucksensor eingebaut, inkl. Netzteil ZB1212NA10	MA80369

DAkkS-Kalibrierung KD92xxD, Luftdruck, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Katalog Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

### Pt100-Präzisionsfühler FPA923L0250 für Referenzmessgerät ALMEMO® 1030-2/1036-2/8036-9



#### Technische Daten:

Messelement:	Pt100 drahtgewickelt	Nennlänge:	250 mm
Klasse:	1/10 B (DIN EN 60751) bei 0°C	Schaft:	Edelstahl, Durchmesser 3 mm
Messspitze:	Einsatzbereich: -50°C...+400°C	Anschlussleitung:	2 m FEP/Silikon
Ansprechzeit T90:	5 s	ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,001 K

#### Zubehör

#### Best. Nr.

Aluprofilkoffer für 1 Fühler (bis 500 mm Länge)

ZB9000TK1

#### Lieferumfang

#### Best. Nr.

Präzisions-Temperaturfühler, Messelement Pt100 1/10 DIN Klasse B, Fühler Durchmesser 3 mm, Länge = 250 mm, Messspitze -50 ... +400 °C, mit 2 m Kabel FEP/Silikon und ALMEMO® Stecker, Auflösung 0,001 K, für ALMEMO® 1030-2/1036-2/8036-9

FPA923L0250

DAkKS-Kalibrierung KT90xxD, Temperatur, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Katalog Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

### Pt100-Präzisionspsychrometer FPA 836-3P3 für Referenzmessgerät ALMEMO® 1036-2/8036-9



#### Technische Daten:

Einsatztemperatur:	bis 90 °C (kein Eis)	Gehäuse	Kunststoff: PMMA
Feuchtemessbereich:	ca. 10...100 % r.H.	Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75 mm
Messart:	psychrometrisch	Ventilatorversorgung:	12 V DC über Netzteil, Kabel ca. 1,5 m (im Lieferumfang enthalten)
Genauigkeit:	< ± 1 % r.H. bei Nennbedingungen	Anschlusskabel:	2 Kabel je 5 m FEP/Silikon
Nennbedingungen:	23 °C ±2 K, 1013 mbar, 50 % r.H.	ALMEMO®-Stecker:	Pt100, Auflösung 0,001 K
Temperaturfühler:	Schichtwiderstand, 2 x Pt100 Klasse B, ALMEMO® justiert		

#### Zubehör

#### Best. Nr.

Ersatzdochte (2 Stück)

ZB98462ED

Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m

ZB5090VK05

#### Lieferumfang

#### Best. Nr.

Psychrometer mit 2 x Pt100-Fühler, fest angeschlossenes Kabel mit 2 ALMEMO® Steckern, Auflösung 0,001 K, für ALMEMO® 1036-2/8036-9, Netzteil, Wasserflasche, 1 Paar Dochte, Transportkoffer ZB2490TK2

FPA8363P3

DAkKS-Kalibrierung KH91xxD, Feuchte, Temperatur für Messkette (Fühler + Gerät),  
siehe Katalog Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



## Inhalt

ALMEMO® Eingangsstecker	02.02
ALMEMO® Mehrpunktjustage zur präzisen Korrektur von Messketten	02.03
Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Thermoelementfühler	02.06
Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Temperaturfühler Pt100/Pt1000	02.07
Digitaler ALMEMO® D6-Messstecker für Temperaturfühler NTC	02.08
Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für potentiometrische Sensoren	02.09
Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Messbrücken Differenz mV	02.10
Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Gleichspannung Differenz Volt / Gleichstrom Differenz mA	02.11
Stecker für Thermoelemente	02.12
ALMEMO®-D Messmodul für Thermoelemente	02.12
Stecker für Thermoelemente Typen U, S, R, B, AuFe-Cr	02.13
Stecker mit eingebautem Vergleichsstellenfühler	02.13
Stecker für Pt100-Fühler, Pt1000-Fühler	02.13
Stecker für Ni100-Fühler, Ni1000-Fühler	02.14
Stecker für NTC-Fühler	02.14
Stecker für Widerstand	02.14
Stecker für Potentiometergeber	02.15
Stecker für Messbrücken	02.15
Stecker für Gleichspannung	02.16
Messmodul für Gleichspannung	02.17
Stecker für Gleichstrom	02.18
Messmodul für Gleichstrom	02.19
Adapterkabel für Wechselspannung	02.19
Messmodul für Wechselspannung	02.20
Messmodul für Wechselstrom	02.20
Adapterkabel für Frequenz / Impulse / Drehzahl	02.21
Adapterkabel digitale Eingangssignale	02.21
Universal-Adapterkabel mit freien Enden	02.22
MU-Stecker für Messstellenumschalter	02.22
Adapterkabel zur Einbindung von Fremdgeräten in das ALMEMO® System	02.23

# Eingangsstecker und Adapterkabel



## ALMEMO® Eingangsstecker

Der intelligente ALMEMO® Eingangsstecker macht jede Messanordnung zu einem außerordentlich flexiblen Messsystem. Statt der vorkonfektionierten ALMEMO® Fühler, können auch eigene, bereits vorhandene Messwertgeber genutzt werden. Dazu sind vorprogrammierte ALMEMO® Stecker mit den jeweils notwendigen Sensorparametern und dem passenden Messbereich lieferbar. Die Stecker verfügen über sechs Schraubklemmen und lassen sich leicht anschließen.

Bei allen Geräten und Steckern ist es möglich:

- jede Messstelle mit einer Bezeichnung zu versehen
- Sensorsignale zu skalieren
- den Messwert in Nullpunkt und Steigung zu korrigieren.

Einige Messgeräte bieten mit ALMEMO® Steckern die Möglichkeit:

- Mehrpunktkalibrierungen im Stecker zu speichern,
- eigene Linearisierungen mit bis zu 30 Punkten in den Stecker zu programmieren,

- einfache Stützpunkteingabe mit Soll- und Istwerttabelle über Software ALMEMO® Control,
- beliebige im Stecker programmierte Sondermessbereiche zu verarbeiten,
- kalibriertermine im Stecker zu verwalten und automatisch zu erkennen,
- genaue Steckerbezeichnung abzufragen.

Damit werden die Funktionen und die Genauigkeit der ALMEMO® Messtechnik erhöht.

## Neu: Digitale ALMEMO® D6- und D7-Stecker

Über digitale ALMEMO® D6- und D7-Steckern können zahlreiche analoge Sensoren und Messgrößen digitalisiert werden. Damit ist das ALMEMO® System offen für beliebige Erweiterungen der Messgrößen, Messfunktionen und Anwendungen:

- Digitale ALMEMO® D6- und D7-Stecker ermöglichen neue Messbereiche und Linearisierungen unabhängig vom ALMEMO® Gerät.

- Die Gesamtgenauigkeit des digitalen ALMEMO® Fühlers ist unabhängig vom ALMEMO® Anzeigergerät/Datenlogger und von verwendeten Verlängerungskabeln. Die vollständige Messkette, bestehend aus dem Sensor und dem angeschlossenen ALMEMO® D6- oder D7-Stecker (mit eigenem AD-Wandler), wird kalibriert (DAkkS / Werk) und kann beliebig ersetzt bzw.

getauscht werden.

- Die steckbaren digitalen Verlängerungskabel (siehe Kapitel Allgemeines Zubehör) bieten hohe Übertragungssicherheit.

## Neu: Digitale ALMEMO® D7-Messstecker: Besondere Anwendungen/Funktionen

Wichtig! ALMEMO® D7-Stecker sind nur an die aktuellen ALMEMO® Messgeräte der „Generation V7“ anschließbar, u.a. ALMEMO® 500, ALMEMO® 710, ALMEMO® 809, ALMEMO® 202.

- In jedem ALMEMO® D7-Stecker sind bis zu 10 Anzeige- und Funktionskanäle möglich.
- Digitale ALMEMO® D7-Stecker ermöglichen hohe Messgeschwindigkeiten oder hohe Präzision. Sie sind damit für die unterschiedlichsten Messaufgaben einsetzbar.

- Dynamische Vorgänge werden vom ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Schnelle Messung mit schneller Wandlungsrate gemessen. Sind hohe Auflösungen und stabile Werte z.B. bei Präzisionsaufnehmern gefordert, arbeitet der ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Hohe Auflösung mit reduzierter Wandlungsrate.
- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker verfügt über einen eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Messrate wird einzig durch den AD-Wandler be-

stimmt. Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Damit werden hohe Messgeschwindigkeiten erreicht.

- Die Messwerte können mit einer bis zu 6-stelligen Dimension versehen werden. Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden.
- Die Konfiguration des ALMEMO® Steckers erfolgt durch den Anwender ganz einfach am ALMEMO® V7-Messgerät.

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Mehrpunktjustage zur präzisen Korrektur von Messketten

### 1. Individuelle Sensorlinearisierung

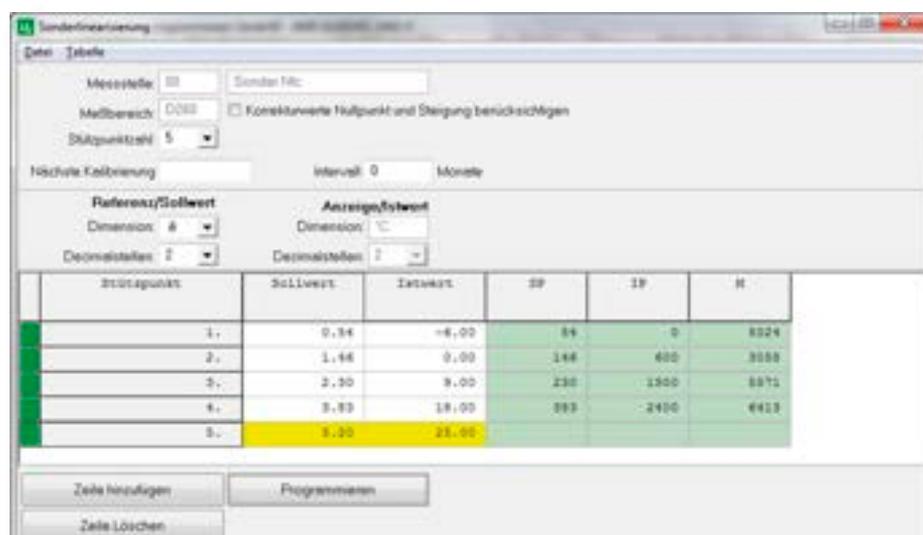
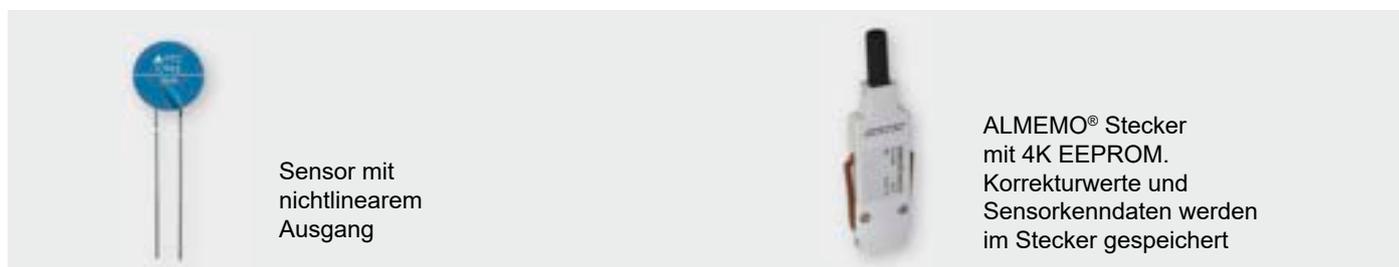
Neben den Sensorkenndaten (z.B. Bereich, Dimension, Skalier- und Grenzwerte, Kommentar) können nun auch ganze Kennlinien eines Sensors im ALMEMO® Stecker gespeichert werden. Damit besteht eine komfortable Möglichkeit auch nichtlineare Sensoren an das ALMEMO® System anzuschließen, deren Linearisierungen (Messbereiche) nicht fest in den Geräten hinterlegt sind. Die

Vielfalt der an ALMEMO® Geräten betreibbaren Sensoren erhöht sich dadurch beträchtlich.

#### Anwendung

Die Sonderlinearisierung kann vom Anwender selbst vorgenommen werden. Mit Hilfe der kostenlosen Software ALMEMO® CONTROL wird eine Linearisierungstabelle in eine Stützpunkt-tabelle mit über 30 Stützwerten übertragen

und im ALMEMO® Stecker gespeichert. Für einen vorab skalierten Messbereich wird über die Funktion „Korrekturwerte Nullpunkt und Steigung berücksichtigen“ die Linearisierung mit den bereits skalierten Anzeigewerten durchgeführt. Voraussetzung ist ein ALMEMO® Gerät ( z.B. ALMEMO® 2690-8 ) mit der Option „KL“ ( Mehrpunktkalibration und Sondermessbereiche ).



Stützpunkt	Sollwert	Istwert	SP	IP	H
1.	0,34	-6,00	94	0	8024
2.	1,46	0,00	146	600	3050
3.	2,30	9,00	230	1300	5871
4.	3,83	18,00	383	2400	6413
5.	5,30	25,00			



Messgerät ALMEMO® 2690-8 mit Programmieroption KL



ALMEMO® 2470

Die im ALMEMO® Stecker programmierte Linearisierungstabelle kann als Datei auf dem PC sowie zusätzlich für Archivierungszwecke als Excel-Tabelle abgelegt und auch wieder aus der Datei oder dem Stecker geladen werden. Somit hat der Anwender ständigen Zugriff auf seine Sonderlinearisierungen.

Bereits Handgeräte der Serien ALMEMO® 2470; 2490 sowie 2590 können ALMEMO® Stecker mit einer programmierten Kennlinie serienmäßig verarbeiten. Individuelle Linearisierungen sind in allen Messbereichen der ALMEMO® Messgeräte möglich.

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## 2. Höchste Präzision durch Mehrpunktjustage

Werden die aufgrund einer Kalibrierung ermittelten Messwertabweichungen gegenüber einer Referenz oder eines Normals zu einer dauerhaften Korrektur eines Sensors oder einer Messkette verwendet, sprechen wir von einer Justierung.

Beim Justieren wird die Anzeige eines Messgerätes (Ist-Wert) auf den Wert der Referenz (Soll-Wert) so gut wie möglich angeglichen, um eine korrekte Anzeige zu erhalten. Die Abweichungen in mehreren Punkten werden als Feinkorrektur im

ALMEMO® Stecker gespeichert. Auf diese Weise erreicht man z.B. für preiswerte Standardsensoren eine beträchtliche Steigerung der Messgenauigkeit.

### Zweipunktjustage

#### Muster-Tabelle Zweipunktjustage bei 0 und 100°C

(mit den Parametern NK = Nullpunktkorrektur / SK = Steigungskorrektur)  
im Beispiel: NK = -0,20 / SK = 1,0010

Messbereich PT100 204 (-200,00 bis 400,00 °C)			
Stützpunkt	Sollwert	Istwert	Korrigierter Wert (= Anzeige des Prüflings)
1. Messbereichsanfang	-200	-200	
2.	-20	-20,25	-20,07
3.	0,00	-0,20	0,00
4.	50,00	49,80	50,05
5.	100,00	99,75	100,00
6.	150,00	149,60	149,95
7. Messbereichsende	400,00	400,00	

Bei der Zweipunktjustage werden die Anzeigewerte des Sensors in Nullpunkt und Steigung korrigiert.

### Mehrpunktjustage

#### Muster-Tabelle Mehrpunktjustage in allen 5 Messpunkten

Messbereich PT100 204 (-200,00 bis 400,00 °C)			
Stützpunkt	Sollwert	Istwert	Korrigierter Wert (= Anzeige des Prüflings)
1. Messbereichsanfang	-200	-200	
2.	-20	-20,25	-20,00
3.	0,00	-0,20	0,00
4.	50,00	49,80	50,00
5.	100,00	99,75	100,00
6.	150,00	149,65	150,00
7. Messbereichsende	400,00	400,00	

Die Mehrpunktjustage erlaubt die exakte Korrektur der Anzeigewerte auf die Referenzwerte.

1. Standardmäßig erfolgt eine lineare Interpolation zwischen den Endpunkten des justierten Bereiches und den gerätebedingten Messbereichsgrenzen oben und unten.
2. Optional kann auch eine Messung ausserhalb des justierten Bereiches abgeschaltet werden (keine Fehlmessungen ausserhalb des justierten Bereiches) Es wird nur eine Über- bzw. Unterschreitung des Messbereiches signalisiert.

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## Anwendung

Die Mehrpunktjustage kann bei vorhandenen Referenzen oder Korrekturwerten vom Anwender selbst vorgenommen werden. Mit Hilfe der kostenlosen Software ALMEMO® CONTROL wird eine Kor-

rekturtabelle in eine Stützpunkttabelle mit über 30 möglichen Stützwerten übertragen und im ALMEMO® Stecker gespeichert. Über die Funktion „Korrekturwerte Nullpunkt und Steigung berücksichtigen“ werden die Anzeigewerte eines bereits ska-

lierten Sensors korrigiert. Voraussetzung ist ein ALMEMO® Gerät ( z.B. 2690-8) mit der Option „KL“ (Mehrpunktjustage und Sondermessbereiche).



Die im ALMEMO® Stecker programmierte Korrekturtabelle kann als Datei auf dem PC sowie zusätzlich für Archivierungszwecke als Excel-Tabelle abgelegt und auch wieder aus der Datei oder dem Stecker geladen werden.

Somit hat der Anwender ständigen Zugriff auf seine Mehrpunktjustage. Bereits Handgeräte der Serien ALMEMO® 2450 ; 2470; 2490 sowie 2590 können ALMEMO® Stecker mit einer programmierten Mehrpunktjustage

serienmäßig verarbeiten. Für Fühler mit im ALMEMO® Stecker gespeicherter Sonderlinearisierung ist keine Mehrpunktjustage möglich.

Mehrpunktkalibration

Meßstelle: 05 p\_5\_punkt  
 Meßbereich: 0/10  Korrekturwerte Nullpunkt und Steigung berücksichtigen  
 Stützpunktzahl: 5  mit Bereichsgrenzen MB Anfang: -5.00 MB Ende: 5.00  
 Nächste Kalibrierung: 12.02.2012 Intervall: 12 Monate

Stützpunkt	Sollwert	Istwert	SP	IP	W
MB - Anfang	-5.00	-5.00	0	0	94814
1 <sub>1</sub>	-3.50	-3.58	100	142	30361
2 <sub>1</sub>	-1.50	-1.42	300	356	40289
3 <sub>1</sub>	0.00	-0.20	500	480	27927
4 <sub>1</sub>	1.50	1.86	600	634	32308
5 <sub>1</sub>	3.50	3.44	800	684	36141
MB - Ende		5.00			

Zeile hinzufügen Programmieren  
 Zeile löschen



Messgerät ALMEMO® 710 Präzisionsmessgerät mit Touchscreen

## Kalibrierung

Während der Kalibrierung der ALMEMO® Messtechnik wird in jedem Kalibrierpunkt die Fühlerabweichung ermittelt und als Korrekturwert im ALMEMO® Stecker gespeichert. Im Kalibrierzertifikat sind dann die Messwerte für den so mehrpunk-

tjustierten Fühler eingetragen. Die ausgewiesenen Fühlerabweichungen gehen somit im Vergleich zur Referenz gegen Null. Messungen innerhalb des kalibrierten Intervalls können dann mit kleineren Abweichungen durchgeführt werden. Der angezeigte Messwert

am ALMEMO® Messgerät ist bereits der korrigierte Wert und kann direkt übernommen werden. Eine Korrektur des angezeigten Messwertes mit der Fühlerabweichung im Kalibrierzertifikat, wie sonst üblich, muss nicht mehr erfolgen.

## Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Thermoelementfühler Typ K, N, T, J, R, S, B, E

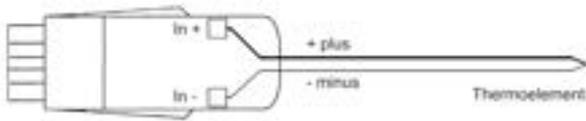
Dynamische Temperaturänderungen mit bis zu 100 Messungen/Sekunde erfassen.

Ein einziger Stecker für verschiedene Thermoelement-Typen (programmierbar).

Beste Linearisierungsgenauigkeit der Thermoelement-Kennlinie durch Rechenverfahren nach DIN IEC 584.

Erhöhte Genauigkeit durch die Mehrpunktjustage des Thermoelement-Fühlers bei der Kalibrierung.

Für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710 oder ALMEMO® 202.



### Technik und Funktion

- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker für Thermoelemente kann für verschiedene Thermoelement-Typen verwendet werden. Der angeschlossene Thermoelement-Typ wird über das ALMEMO® V7 Messgerät programmiert.
- **neu:** Bereich für Thermoelement Typ E. Für Tiefsttemperatur-Anwendungen.
- Der Anschluß des Thermoelements erfolgt über 2 Schraubklemmen im Stecker. Jeder Stecker hat unmittelbar an den Klemmen seinen eigenen Temperaturfühler eingebaut zur Messung und automatischen Kompensation der Vergleichsstellentemperatur.
- Der Eingang des ALMEMO® D7-Messsteckers ist galvanisch getrennt zum ALMEMO® V7-Messgerät. Auf diese Weise ist der angeschlossene Thermoelement-Fühler auch zu den anderen angesteckten ALMEMO Fühlern galvanisch getrennt.
- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Linearisierung der Thermoelement-Kennlinien wird entsprechend der DIN IEC 584 fehlerfrei berechnet (kein Näherungsverfahren).
- Dynamische Temperaturänderungen werden vom ALMEMO®

D7-Messstecker mit schneller Wandlungsrate gemessen. Die Messrate wird einzig durch den eingebauten AD-Wandler bestimmt.

- Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Der minimale Abfragezyklus des Messgerätes wird bestimmt von den Messraten der D7-Messstecker und ist nahezu unabhängig von der Anzahl der Stecker. Das ALMEMO® V7-Messgerät speichert die Messwerte, die Messsoftware WinControl stellt sie grafisch dar.
- Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist unabhängig vom angeschlossenen ALMEMO® V7 Anzeigegerät/Datenlogger. Ist die Messkette, bestehend aus einem Thermoelement-Fühler und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kalibriert, so kann diese ohne zusätzlichen Messunsicherheitsbeitrag an beliebige ALMEMO® V7-Messgeräte gesteckt werden.
- Eine erhöhte Genauigkeit bei konstanten Umgebungsbedingungen wird bei der Kalibrierung durch eine Mehrpunktjustage des Thermoelement-Fühlers erreicht.
- Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden.

### Technische Daten

Fühlertyp:	Thermoelement-Typ: K, N, T, J, R, S, B, E
Messeingang:	galvanisch getrennt, Spannungsfestigkeit 50V
Messbereiche:	K * -200,0 ... +1370,0 °C N -200,0 ... +1300,0 °C J -210,0 ... +1100,0 °C E -270,0 ... +800,0 °C T -200,0 ... +400,0 °C S -50,0 ... +1760,0 °C R -50,0 ... +1760,0 °C B +250,0 ... +1820,0 °C K2 -200,00 ... +1370,00 °C
Auflösung:	0,1 K* bzw. 0,01 K bei Messbereich K2
Wandlungsrate:	2,5*, 10, 50, 100 Messungen/s
Linearisierung	fehlerfreies Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren)

Genauigkeit bei Wandlungsrate 10 M/s:

Typ K, K2, N, J, T	±0,2K ±0,02% v. Mw.
Typ E	±1,0K ±0,02% v. Mw.
Typ R, S, B	±0,8K ±0,02% v. Mw.

Temperaturdrift 0,003 %/K (30 ppm)

VK-Fühler: NTC 10K bei 25°C

VK-Kompensation : wirksam im Bereich -10 °C ... +60 °C  
Genauigkeit: ±0,2K ± 0,01K/°C

Nenntemperatur: 23 °C ± 2 K

Einsatzbereich: -10 bis 60 °C, 10 ... 90 % r.F.  
(nicht kondensierend)

Versorgungsspannung: 6, 9, 12 V aus dem ALMEMO® Gerät

Stromverbrauch: ca. 5 mA

\* Auslieferungszustand. Der gewünschte Messbereich kann am ALMEMO® V7-Gerät programmiert werden.

### Ausführungen:

ALMEMO® D7-Messstecker für Thermoelemente.  
Schnelle Messrate. Galvanische Trennung eingebaut.

Best. Nr.

ZTD700FS

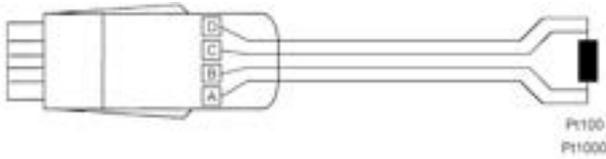
## Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Temperaturfühler Pt100 / Pt1000

Hohe Auflösung 0,01 K im gesamten Messbereich bis 850°C.

Linearisierung der Pt100 / Pt1000 - Kennlinie mit fehlerfreiem Rechenverfahren.

Bei kalibrierten Fühlern erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des Temperaturfühlers.

Nur für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. ALMEMO® 500, 710, 809, 202.



Der neue ALMEMO® D7-Messstecker bietet hohe Präzision!

### Technik und Funktion

- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Es wird die hohe Auflösung von 0,01 K im gesamten Messbereich bis 850°C erreicht. Die Linearisierung der Pt100/Pt1000 - Kennlinie wird entsprechend der DIN IEC 751 fehlerfrei berechnet (kein Näherungsverfahren).
- Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist unabhängig vom ALMEMO® V7 Anzeigegerät/Datenlogger. Die vollständige Messkette, bestehend aus einem Pt100 / Pt1000 - Fühler und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kann kalibriert werden. Eine erhöhte Genauigkeit wird bei der Kalibrierung durch eine Mehrpunktjustage des Temperaturfühlers erreicht.
- Die Messrate wird einzig durch den eingebauten AD-Wandler bestimmt. Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Der minimale Abfragezyklus des Messgerätes wird bestimmt von den Messraten der D7-Messstecker und ist nahezu unabhängig von der Anzahl der Stecker.
- Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden.

### Technische Daten

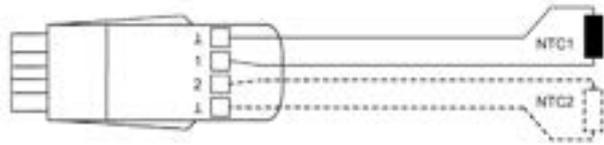
Fühlertyp:	Pt100, 4-Leiter / Pt1000, 4-Leiter	
Messeingang:	galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)	
Messbereich:	-200...+850 °C	
Auflösung:	0,01 K	
Wandlungsrate:	10 Messungen/s	
Messstrom		
Pt100:	ca. 1 mA	
Pt1000:	ca. 0,1 mA	
Linearisierung:	fehlerfreies Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren)	
Genauigkeit:		
Pt100	0,07 K + 2 Digit	
Pt1000	0,08 K + 2 Digit	
Nenntemperatur:	22 °C ±2 K	
Temperaturdrift:	0,003 %/K (30 ppm)	
Einsatzbereich:	-10 bis 60 °C, 10 bis 90 % r.F. (nicht kondensierend)	
Versorgungsspannung:	ab 6 V aus dem ALMEMO® Gerät (Fühlerversorgung)	
Stromverbrauch:	ca. 9 mA	

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Bereich	Auflösung	Best. Nr.
Pt100, 4 Leiter	-200...+850 °C	DP04	0,01 K	ZPD700FS
Pt1000, 4 Leiter	-200...+850 °C	DP14	0,01 K	ZPD710FS

## Digitaler ALMEMO® D6-Messstecker für Temperaturfühler NTC

**Hohe Präzision. Hohe Auflösung 0,001 K für den Messbereich -20 bis +65°C.**  
**Linearisierung der NTC-Kennlinie nach Galway Steinhart mit fehlerfreiem Rechenverfahren.**  
**Erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des NTC-Fühlers bei der Kalibrierung.**  
**Für alle aktuellen Messgeräte ALMEMO® V6 und V7, u.a. ALMEMO® 2490 oder ALMEMO® 202.**



### Technik und Funktion

- Der digitale ALMEMO® D6-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Linearisierung der NTC-Kennlinie wird mit den Galway Steinhart Koeffizienten fehlerfrei berechnet (kein Näherungsverfahren). Für den Messbereich -20 bis +65°C wird die hohe Auflösung von 0,001 K erreicht.
- Die hohe Präzision des digitalen Temperaturfühlers ist unabhängig von nachfolgenden Verlängerungskabeln und der Verarbeitung im ALMEMO® Anzeigergerät/Datenlogger. Die Gesamtgenauigkeit wird nur bestimmt durch den NTC-Fühler mit dem angeschlossenen ALMEMO® D6-Messstecker. Eine erhöhte Genauigkeit wird durch die Mehrpunktjustage des digitalen NTC-Fühlers bei der Kalibrierung erreicht.

### Technische Daten

Fühlertyp:	NTC Typ N
Messeingang:	galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)
Messbereiche:	siehe Ausführungen
Auflösung:	siehe Ausführungen
Refreshrate:	0,3 s für bis zu 2 Kanäle
Linearisierung:	fehlerfreies Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren)

#### Genauigkeit:

Bereich DNtc/DNt2	±0,05 K bei -50...+100 °C
Bereich DNtc3	±0,02 K bei -20...+65 °C

Nenntemperatur:	23 °C ±2 K
-----------------	------------

Temperaturdrift:	0,004 %/K (40 ppm)
------------------	--------------------

Einsatzbereich:	-10 bis 60 °C, 10 bis 90 % r.F. (nicht kondensierend)
-----------------	--

Versorgungsspannung:	ab 6 V aus dem ALMEMO® Gerät (Fühlerversorgung)
----------------------	--

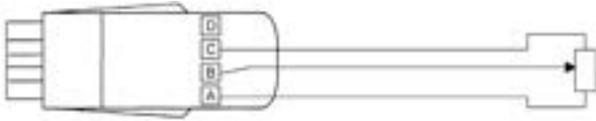
Stromverbrauch:	ca. 4 mA
-----------------	----------

### Ausführungen:

Typ/Eingang	Messbereich	Bereich	Auflösung	Best. Nr.
NTC, 1 Eingang	-50...+125 °C	DNtc	0,01 K	ZAD040FS
NTC, 2 Eingänge	-50...+125 °C	DNtc/DNt2	0,01 K	ZAD040FS2
NTC, 1 Eingang	-20...+65 °C	DNt3	0,001 K	ZAD040FS3

## Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für potentiometrische Sensoren (Wegaufnehmer u.a.)

Für Wegaufnehmer und andere potentiometrische Sensoren.  
Schnelle Messung mit 100 Messungen/s, Auflösung 10 000 Digit.  
Nur für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. ALMEMO® 500, 710, 809, 202.



Der neue, innovative ALMEMO® D7-Messstecker vereint hohe Präzision mit hoher Geschwindigkeit. Die Konfiguration erfolgt durch den Anwender ganz einfach am ALMEMO® V7-Messgerät.

### Technik und Funktion

- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist unabhängig vom ALMEMO® V7 Anzeigegerät/Datenlogger. Die vollständige Messkette, bestehend aus z.B. einem Wegaufnehmer und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kann justiert werden.
- Die Messrate wird einzig durch den eingebauten AD-Wandler bestimmt. Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Der minimale Abfragezyklus des Messgerätes wird bestimmt von den Messraten der D7-Messstecker und ist nahezu unabhängig von der Anzahl der Stecker.
- Dynamische Vorgänge werden vom ALMEMO® D7-Messstecker mit schneller Wandlungsrate gemessen. Das ALMEMO® V7-Messgerät speichert die Messwerte, die Messsoftware WinControl stellt sie grafisch dar.
- Es wird der Spannungsabfall am Potentiometer gemessen. Die Referenzspannung von 2 V liefert der ALMEMO® D7-Stecker.
- Die Skalierung des Sensors auf die physikalische Größe (z.B. Weg in mm) erfolgt über das ALMEMO® V7-Gerät (Gerätebedienung bzw. in Software ALMEMO® Control): Abgleich des Nullpunktes und Abgleich des Endwertes. Der Messwert kann mit einer bis zu 6-stelligen Dimension versehen werden. Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden.

### Technische Daten

Fühlertyp:	Potentiometer
Messeingang:	galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)
Eingangsbereich:	-2...+2 V
Anzeigebereich:	0,00 bis 100,00 %
Auflösung:	0,01 %
Wandlungsrate:	100 Messungen/s

Referenzspannung:	2 V
Systemgenauigkeit:	0,02% + 2 Digit
Nenntemperatur:	22 °C ±2 K
Temperaturdrift:	0,003 %/K (30 ppm)
Einsatzbereich:	-10 bis 60 °C, 10 bis 90 % r.F. (nicht kondensierend)
Versorgungsspannung:	ab 6 V aus dem ALMEMO® Gerät (Fühlerversorgung)
Stromverbrauch:	ca. 8 mA (ohne Sensor)

### Ausführungen:

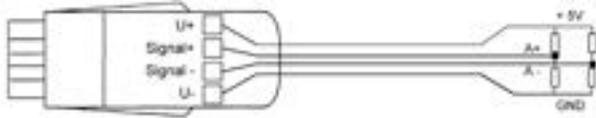
Typ	Anzeigebereich	Auflösung
Potentiometer	0...100 %	0,01 %

### Best. Nr.

**ZWD700FS**

## Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Messbrücken Differenz mV

Für Kraftaufnehmer (Druck/Zug), Drehmomentaufnehmer oder Dehnmessstreifen.  
 Schnelle Messung mit 1000 Messungen/s, Auflösung 50 000 Digit  
 oder hohe Auflösung bis 200 000 Digit, 10 Messungen/s.  
 Nur für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. ALMEMO® 500, 710, 809, 202.



Der neue ALMEMO® D7-Messstecker ermöglicht hohe Messgeschwindigkeiten oder hohe Präzision, einsetzbar für die unterschiedlichsten Messaufgaben. Die Konfiguration erfolgt durch den Anwender ganz einfach am ALMEMO® V7-Messgerät.

### Technik und Funktion

- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist unabhängig vom ALMEMO® V7 Anzeigegerät/Datenlogger. Die vollständige Messkette, bestehend aus z.B. einem Kraftaufnehmer und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kann kalibriert werden.
- Die Messrate wird einzig durch den eingebauten AD-Wandler bestimmt. Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Der minimale Abfragezyklus des Messgerätes wird bestimmt von den Messraten der D7-Messstecker und ist nahezu unabhängig von der Anzahl der Stecker.
- Dynamische Vorgänge werden vom ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Schnelle Messung mit schneller Wandlungsrate gemessen. Das ALMEMO® V7-Messgerät speichert die

Messwerte, die Messsoftware WinControl stellt sie grafisch dar. Sind hohe Auflösungen und stabile Werte z.B. bei Präzisionsaufnehmern für Kraft gefordert, arbeitet der ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Hohe Auflösung mit reduzierter Wandlungsrate.

- Es werden Vollbrücken in 4-Leiter-Schaltung gemessen. Die Brückenversorgung liefert der ALMEMO® D7-Stecker.
- Die Skalierung des Sensors auf die physikalische Größe (z.B. Messbereichsendwert 1 kN mit Kennwert 2 mV/V) erfolgt über das ALMEMO® V7-Gerät (Gerätebedienung bzw. in Software ALMEMO® Control): - Abgleich des Nullpunktes. - Skalierung des Endwertes durch Eingabe des Kennwertes mV/V oder Abgleich durch Belastung der Messbrücke mit dem Endwert. Der Messwert kann mit einer bis zu 6-stelligen Dimension versehen werden. Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden.

### Technische Daten

Fühlertyp:	Vollbrücke, 4 Leiter
Messeingang:	galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)
Eingangsbereich:	-29,3...+29,3 mV
Anzeigebereich, Wandlungsrate:	siehe Ausführungen
Brückenversorgung:	5 V, Selbstkalibration mit Teilerkette Genauigkeit 0,01 %, Temperaturdrift 10 ppm/K

Systemgenauigkeit:	0,02% + 2 Digit bei 10 Messungen/s
Nenntemperatur:	22 °C ±2 K
Temperaturdrift:	0,003 %/K (30 ppm)
Einsatzbereich:	-10 bis 60 °C, 10 bis 90 % r.F. (nicht kondensierend)
Versorgungsspannung:	ab 6 V aus dem ALMEMO® Gerät (Fühlerversorgung)
Stromverbrauch:	ca. 15 mA (ohne Kraftaufnehmer)

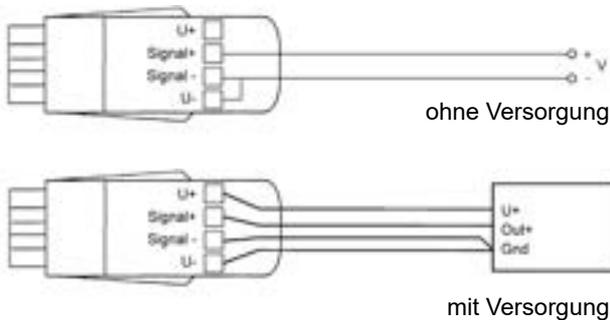
### Ausführungen:

Bereich	Anzeigebereich	Wandlungsrate	Best. Nr.
DMS2*	±50 000 Digit	1000 Messungen/s	ZKD700FS
oder:			
DMS1	±200 000 Digit	10 Messungen/s	

\* Auslieferungszustand. Der gewünschte Messbereich kann am ALMEMO® V7-Gerät programmiert werden.

## Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Gleichspannung Differenz Volt / Gleichstrom Differenz mA

Schnelle Messung mit 1000 Messungen/s, Auflösung bis 1 mV/ 10 µA (2000 Digit) oder hohe Auflösung bis 0,001 mV/ 0,1 µA (200 000 Digit), 5 Messungen/s. Nur für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. ALMEMO® 500, 710, 809, 202.



Der neue ALMEMO® D7-Messstecker ermöglicht hohe Messgeschwindigkeiten oder hohe Präzision, einsetzbar für die unterschiedlichsten Messaufgaben. Die Konfiguration erfolgt durch den Anwender ganz einfach am ALMEMO® V7-Messgerät.

### Technik und Funktion

- Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Gesamtgenauigkeit der Messung ist unabhängig vom ALMEMO® V7 Anzeigegerät/ Datenlogger. Die Messrate wird einzig durch den eingebauten AD-Wandler bestimmt. Am ALMEMO® V7-Messgerät arbeiten alle D7-Messstecker parallel mit ihrer eigenen Messrate. Der minimale Abfragezyklus des Messgerätes wird bestimmt von den Messraten der D7-Messstecker und ist nahezu unabhängig von der Anzahl der Stecker.
- Dynamische Vorgänge werden vom ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich „Schnelle Messung“ mit schneller Wandlungs-

rate gemessen. Das ALMEMO® V7-Messgerät speichert die Messwerte, die Messsoftware WinControl stellt sie grafisch dar. Sind hohe Auflösungen und stabile Werte z.B. bei Präzisionsmessumformern für Druck gefordert, arbeitet der ALMEMO® D7-Messstecker im Bereich Hohe Auflösung mit reduzierter Wandlungsrate.

- Messumformer, die eine Spannungsversorgung benötigen und kein eigenes Netzteil haben, werden aus dem ALMEMO® D7-Stecker versorgt. Die Signale werden auf die physikalische Größe skaliert (z.B. Druck 25 bar bei Spannung 10 Volt) und mit einer bis zu 6-stelligen Dimension versehen. Zur Fühlerkennzeichnung kann ein bis zu 20-stelliger Kommentar programmiert werden.

### Technische Daten

Messeingang:	galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)
Messbereich:	siehe Ausführungen
Wandlungsrate, Auflösung:	siehe Ausführungen
Überlast:	siehe Ausführungen
Innenwiderstand:	siehe Ausführungen
Eingangsstrom:	100 pA
Systemgenauigkeit:	0,02% + 2 Digit bei 5 Messungen /s

Nenntemperatur:	22 °C ±2 K
Temperaturdrift:	0,003 %/K (30 ppm)
Einsatzbereich:	-10 bis 60 °C, 10 bis 90 % r.F. (nicht kondensierend)
Versorgungsspannung:	6 / 9 / 12 V aus dem ALMEMO® Gerät (Fühlerversorgung)
Stromverbrauch:	ca. 8 mA (ohne Messumformer)
Fühlerversorgung:	6 / 9 / 12 V aus dem ALMEMO® Gerät ZED70xFSV15: 15 V, max. 50 mA bei Gerätespannung 12 V ZED70xFSV24: 24 V, max. 30 mA bei Gerätespannung 12 V

### Zubehör:

Galvanische Trennung (bis 50 V) für ALMEMO® D7-Fühler. Steckbares Kabel, Länge = 0,2 m

**Best. Nr.**

**ZAD700GT**

### Ausführungen:

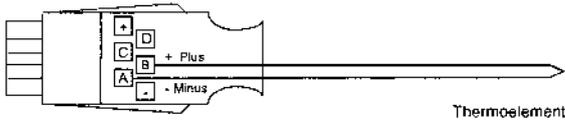
Messbereich	Auflösung, Wandlungsrate Messungen/s (M/s)	Innenwiderstand	Überlast	Best. Nr.
-2,2...+2,2 Volt	0,01 mV, 5 M/s* / 0,1 mV, 500 M/s / 1 mV, 1000 M/s	110 kOhm	±3 V	<b>ZED700FS</b>
-250...+250 mV*				
-64...+64 mV	0,001 mV, 5 M/s*	5 GOhm	±2,8 V	<b>ZED700FS2</b>
				<b>ZED702FS</b>
-20...+20 Volt	0,1 mV, 5 M/s* / 1 mV, 500 M/s / 10 mV, 1000 M/s	110 kOhm	±30 V	<b>ZED702FSV15**</b> <b>ZED702FSV24**</b>
				<b>ZED701FS</b>
-20...+20 mA	0,1 µA, 5 M/s* / 1 µA, 500 M/s / 10 µA, 1000 M/s	130 Ohm	±28 mA	<b>ZED701FSV15**</b> <b>ZED701FSV24**</b>

\* Auslieferungszustand. Der gewünschte Messbereich kann am ALMEMO® V7-Gerät programmiert werden.

\*\* Fühlerversorgung siehe oben: Technische Daten

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Thermoelemente Typen K, N, J, T



**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.24

- Ein einziger Stecker für verschiedene Thermoelement-Typen (programmierbar).
- Schnelle Messrate für dynamische Temperaturänderungen.
- Beste Linearisierungsgenauigkeit durch Rechenverfahren.
- Kalibrierter Fühler unabhängig vom Messgerät.
- Erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage.

### Ausführungen: (thermokräftfrei / mit Thermomaterial)

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
NiCr-Ni (K)	-200,0 bis +1370,0°C,	0,1 K	<b>ZA9020FS</b>
NiCroSil-NiSil (N)	-200,0 bis +1300,0°C,	0,1 K	<b>ZA9021FSN</b>
Fe-CuNi (J)	-200,0 bis +1000°C,	0,1 K	<b>ZA9021FSJ</b>
Cu-CuNi (T)	-200,0 bis +400°C,	0,1 K	<b>ZA9021FST</b>

## ALMEMO® Messmodul für Thermoelemente Typ K,J,T, galv.getrennt bis 1000 V ZAD 950 AB



- ▶ Galvanisch getrennte Messung von Thermoelementen (besonders blanke Thermodrähte) an spannungsführenden Teilen.
- ▶ Digitale Übertragung der Messwerte an das ALMEMO® Messgerät
- ▶ Anschlusskabel mit ALMEMO® Stecker

### Technische Daten

Messfühler:	Thermoelement	
Messbereich:	ZAD950ABK: NiCr-Ni(K) -200..1370 °C ZAD950ABJ: Fe-CuNi(J) -200..1000 °C ZAD950ABT: Cu-CuNi(T) -200..400 °C	Galvanische Trennung: 1 kV DC/AC dauernd, 4 kV für 1 Sek.
Auflösung:	0,1 K	Fühleranschluss: 4 mm Sicherheitsbuchsen und -stecker (mit Schraubklemmen)
Linearisierungsgenauigkeit:	±0,05 K ±0,05 % v. Messwert	Spannungsversorgung: 6...13 V DC über ALMEMO® Gerät
Präzisionsklasse	C, siehe Seite 01.04	Stromverbrauch: ca. 30 mA
Messrate	2,5 Messungen/s	Anschlusskabel: 1,5 m mit ALMEMO® Stecker
		Gehäuse: Maße L127 x B83 x H38 mm, ABS

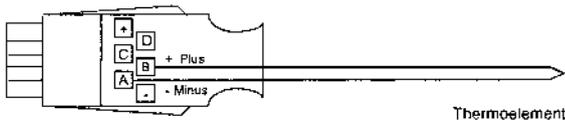
### Ausführungen:

Ausführungen:	Best. Nr.
ALMEMO® Messmodul für NiCr-Ni (K) inkl. 1,5m ALMEMO® Anschlusskabel	<b>ZAD950ABK</b>
ALMEMO® Messmodul für Fe-CuNi (J) inkl. 1,5m ALMEMO® Anschlusskabel	<b>ZAD950ABJ</b>
ALMEMO® Messmodul für Cu-CuNi (T) inkl. 1,5m ALMEMO® Anschlusskabel	<b>ZAD950ABT</b>
Thermoelement bitte gesondert bestellen! z.B. Thermodrähte siehe Seite Kapitel Temperatur	

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Thermoelemente Typen U, L, S, R, B, AuFe-Cr

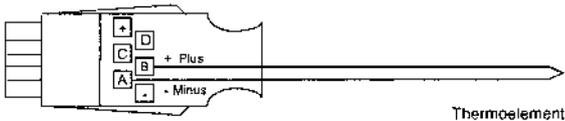


- Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.24
- Ein einziger Stecker für verschiedene Thermoelement-Typen (programmierbar).
  - Schnelle Messrate für dynamische Temperaturänderungen.
  - Beste Linearisierungsgenauigkeit durch Rechenverfahren.
  - Kalibrierter Fühler unabhängig vom Messgerät.
  - Erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Cu-CuNi (U)	-200,0 bis +600,0°C	0,1 K	ZA9000FSU
Fe-CuNi (L)	-200,0 bis +900°C,	0,1 K	ZA9000FSL
PtRh10-Pt (S)	0,0 bis +1760,0°C	0,1 K	ZA9000FSS
PtRh13-Pt (R)	0,0 bis +1760,0°C	0,1 K	ZA9000FSR
PtRh30-PtRh6 (B)	+400,0 bis +1800,0°C	0,1 K	ZA9000FSB
AuFe-Cr (A)	-270,0 bis +60,0°C	0,1 K	ZA9000FSA

## ALMEMO® Stecker mit eingebautem Vergleichsstellenfühler für alle Thermoelemente



Für Anwendungen mit höchster Genauigkeit oder bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (z.B. Wärmestrahlung)

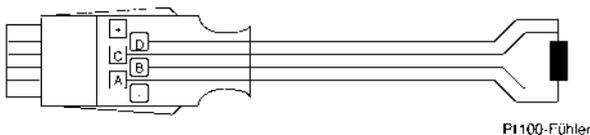
### Programmierung:

1. Kanal NTC Vergleichsstellenfühler eingebaut Auflösung 0,01 K
2. Kanal Thermoelement Auflösung 0,1 K Bitte Typ angeben!

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
NiCr-Ni (K)	-200,0 bis +1370,0°C,	0,1 K	ZA9400FSK
NiCroSil-NiSil (N)	-200,0 bis +1300,0°C,	0,1 K	ZA9400FSN
Fe-CuNi (L)	-200,0 bis +900°C,	0,1 K	ZA9400FSL
Fe-CuNi (J)	-200,0 bis +1000°C,	0,1 K	ZA9400FSJ
Cu-CuNi (T)	-200,0 bis +400°C,	0,1 K	ZA9400FST
Cu-CuNi (U)	-200,0 bis +600,0°C	0,1 K	ZA9400FSU
PtRh10-Pt (S)	0,0 bis +1760,0°C	0,1 K	ZA9400FSS

## ALMEMO® Stecker für Pt100-Fühler/Pt1000-Fühler



- Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.06
- Für Pt100-Fühler.
  - Hohe Auflösung 0,01 K bis 850 °C.
  - Linearisierung mit fehlerfreiem Rechenverfahren.
  - Kalibrierter Fühler unabhängig vom Messgerät.
  - Erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage.

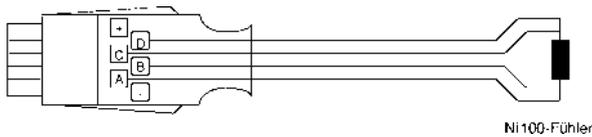
### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Pt100 4-Leiter	-200,0 bis +850,0°C	0,1 K	ZA9030FS1
Pt100 4-Leiter	-200,0 bis +400,0°C *	0,01 K	ZA9030FS2
Pt1000 4-Leiter	-200,0 bis +850,0°C *	0,1 K	ZA9030FS4

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Ni100-Fühler/Ni1000-Fühler

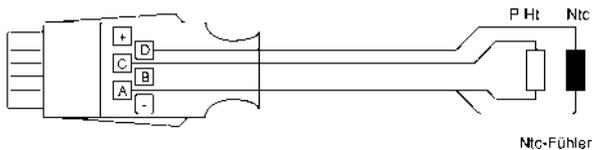


Ni100-Fühler

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Ni100	-60,0 bis +240,0°C	0,1 K	ZA9030FS3
Ni1000	-60,0 bis +240,0°C	0,1 K	ZA9030FS6

## ALMEMO® Stecker für Ntc-Fühler



Ntc-Fühler

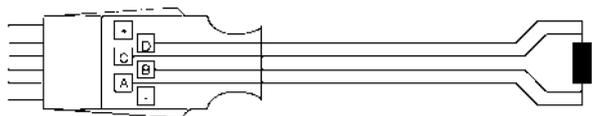
**Neu:** Digitaler ALMEMO® D6-Messstecker, siehe Seite 02.07

- Für NTC-Fühler.
- Hohe Auflösung bis 0,001 K (-20 ... +65 °C).
- Linearisierung mit fehlerfreiem Rechenverfahren.
- Kalibrierter Fühler unabhängig vom Messgerät.
- Erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Ntc Typ N	-50,0 bis +125,0°C	0,01 K	ZA9040FS
2xNtc Typ N	-50,0 bis +125,0°C	0,01 K keine galvanische Trennung	ZA9040FS2

## ALMEMO® Stecker für Widerstand



### Technische Daten ZA9003SS4:

Anschluß	2-Leiter
Linearisierungsgenauigkeit:	±0,2 % ± 0,02 kOhm
Linearisierung im ALMEMO® Stecker gespeichert (u.a. nicht für ALMEMO® 2450, 8390)	

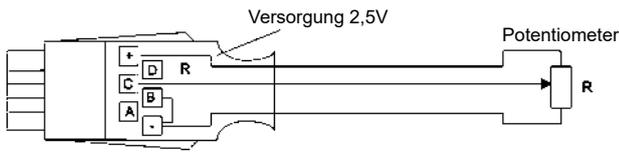
### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Ohm	0,00 bis 500,00	0,01 Ω*	ZA9003FS
Ohm	0,0 bis 5000,0*	0,1 Ω*	ZA9003FS2
kOhm	0 bis 110,00 kOhm	0,01 kOhm	ZA9003SS4

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Potentiometergeber



### Technische Daten

Fühlerversorgung:	2,5 V
Temperaturkoeffizient:	< 50 ppm/K

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.08

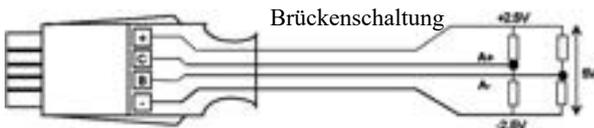
- Schnelle Messung bis 100 Messungen/s.
- Justierter Fühler unabhängig vom Messgerät.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
2,6 V DC Differenz	-2,6 bis +2,6* * geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)	0,1 mV	<b>ZA9025FS3</b>

## ALMEMO® Eingangsstecker für Messbrücken Differenz Millivolt / Volt

mit nullpunktsymmetrischer Versorgung von  $\pm 2,5$  V stabilisiert aus dem ALMEMO® Gerät



### Technische Daten

<b>Fühlerversorgung:</b>	
Spannung UF:	5V $\pm$ 0,05V
Temperaturkoeffizient:	<50ppm/°C
Ausgangsstrom:	max. 100mA
Ruhestrom:	ca. 3 mA

Stromsparschaltung:

Die Brückenspannung wird abgeschaltet, wenn die Messstelle nicht ausgewählt ist.

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.10

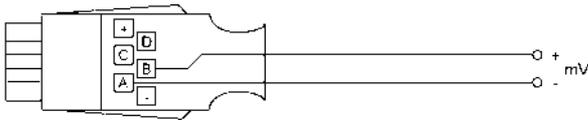
- Für Messbrücken (Kraftaufnehmer o.ä.).
- Schnelle Messung bis 1000 Messungen/s.
- Oder hohe Auflösung bis 200 000 Digits.
- Genauigkeit unabhängig vom Messgerät.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV DC	-10,0 bis +55,0	1 $\mu$ V	<b>ZA9105FS0</b>
26mV DC	-26,0 bis +26,0	1 $\mu$ V	<b>ZA9105FS1</b>
260mV DC	-260,0 bis +260,0	10 $\mu$ V	<b>ZA9105FS2</b>
2.6V DC	-2,6 bis +2,6* * geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)	0,1 mV	<b>ZA9105FS3</b>

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Gleichspannung MilliVolt



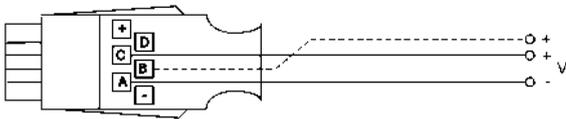
**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09

- Dynamische Messung von Gleichspannungen.
- Schnelle Messung bis 1000 Messungen/s.
- Oder hohe Auflösung.
- Genauigkeit unabhängig vom Messgerät.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55 mV DC	-10,0 bis +55,0	1 $\mu$ V	<b>ZA9000FS0</b>
26 mV DC	-26,0 bis +26,0	1 $\mu$ V	<b>ZA9000FS1</b>
260 mV DC	-260,0 bis +260,0	10 $\mu$ V	<b>ZA9000FS2</b>

## ALMEMO® Stecker für Gleichspannung Volt



### Technische Daten

Genauigkeit Teiler:	nur 5,5 / 26 V-Stecker $\pm 0,1\%$ v.Mw
	Temperaturkoeffizient: $< 10$ ppm/K
	Nominaltemperatur: $23^\circ\text{C} \pm 2$ K

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09

- Schnelle Messung bis 1000 Messungen/s.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
2,6 V DC	-2,6 bis +2,6*	0,1 mV	<b>ZA9000FS3</b>
5,5 V DC (Teiler 100:1)	-1,0 bis 5,5	0,1 mV	<b>ZA9602FS4</b>
26 V DC (Teiler 100:1)	-26,0 bis +26,0	1 mV	<b>ZA9602FS</b>
2 mal 26 V DC (2xTeiler)	-26,0 bis +26,0	1 mV keine galvanische Trennung	<b>ZA9602FS2</b>

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

## ALMEMO® Stecker für Gleichspannung Differenz Millivolt / Volt

für Geber / Transmitter, Versorgung direkt aus ALMEMO® Gerät



### Technische Daten

Fühlerversorgung: Spannung siehe Technische Daten des ALMEMO® Gerätes

Genauigkeit Teiler:	nur 26 V-Stecker $\pm 0,1\%$ v.Mw
	Temperaturkoeffizient: $< 10$ ppm/K
	Nominaltemperatur: $23^\circ\text{C} \pm 2$ K

(Anschlussbild für Stecker mit 4Klemmen siehe nächste Seite)

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09

- Schnelle Messung bis 1000 Messungen/s.

### Ausführungen:

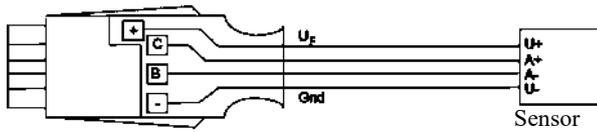
Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55 mV DC	-10,0 bis +55,0	1 $\mu$ V	<b>ZA9000FS0D</b>
26 mV DC	-26,0 bis +26,0	1 $\mu$ V	<b>ZA9000FS1D</b>
260 mV DC	-260,0 bis +260,0	10 $\mu$ V	<b>ZA9000FS2D</b>
2,6 V DC	-2,6 bis +2,6*	0,1 mV	<b>ZA9000FS3D</b>
26 V DC (Teiler 100:1)	-26,0 bis +26,0	1 mV	<b>ZA9602FS3</b>

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Gleichspannung Differenz Millivolt / Volt

für Geber / Transmitter, Versorgung 12V aus ALMEMO® Gerät



### Technische Daten

Fühlerversorgung $U_F$ :	12,2 ... 12,5V (15V / 24V auf Anfrage)
Gerätespannung $U_G$ :	8 ... 12 V
Ausgangsstrom:	100mA bei $U_G = 9 ... 12V$
Genauigkeit Teiler:	nur 26 V-Stecker $\pm 0,1\%$ v.Mw Temperaturkoeffizient: $< 10$ ppm/K Nominaltemperatur: $23^\circ\text{C} \pm 2$ K

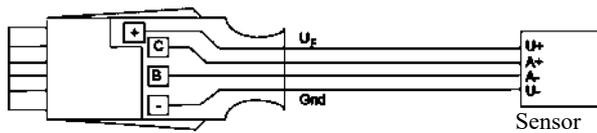
**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09  
• Schnelle Messung bis 1000 Messungen/s.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV DC	-10,0 bis +55,0	1 $\mu\text{V}$	ZA9600FS0V12
26mV DC	-26,0 bis +26,0	1 $\mu\text{V}$	ZA9600FS1V12
260mV DC	-260,0 bis +260,0	10 $\mu\text{V}$	ZA9600FS2V12
2,6V DC	-2,6 bis +2,6*	0,1 mV	ZA9600FS3V12
26V DC (Teiler 100:1)	-26,0 bis +26,0	1 mV	ZA9602FS3V12

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

für Geber / Transmitter, Versorgung 5V aus ALMEMO® Gerät



### Technische Daten

Fühlerversorgung $U_F$ :	5 V $\pm 2\%$ (max.)
Gerätespannung $U_G$ :	8 ... 12 V
Ausgangsstrom:	50 mA bei $U_G = 9 ... 12V$
Genauigkeit Teiler:	$\pm 0,1\%$ v. Mw. Temperaturkoeffizient: $< 10$ ppm/K Nominaltemperatur: $23^\circ\text{C} \pm 2$ K

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
5,5 V DC (Teiler 100:1)	-1,0 bis 5,5	0,1 mV	ZA9602FS5V05

## ALMEMO® Messmodul für Gleichspannung mit galvanischer Trennung 1kV



### Technische Daten

siehe Kapitel Elektrische Größen

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker mit galvanischer Trennung bis 50 V, siehe Seite 02.09

- Dynamische Messung von Gleichspannungen.
- Schnelle Messung bis 1000 Messwerte/s.
- Oder hohe Auflösung bis 200 000 Digits.
- Genauigkeit unabhängig vom Messgerät.

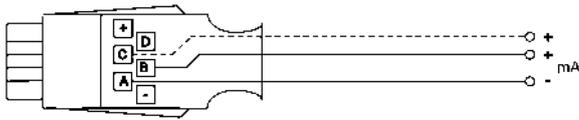
### Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
$\pm 2,000$ V	0,001V	$\pm 400$ V	800 k $\Omega$	ZA9900AB2
$\pm 20,00$ V	0,01V	$\pm 500$ V	1 M $\Omega$	ZA9900AB3
$\pm 200,0$ V	0,1V	$\pm 500$ V	1 M $\Omega$	ZA9900AB4
$\pm 400$ V	1V	$\pm 1000$ V	4 M $\Omega$	ZA9900AB5

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Stecker für Gleichstrom mA



### Technische Daten

Genauigkeit Shunt:	$\pm 0,1\%$ v.Mw
Temperaturkoeffizient:	$< 25$ ppm/K
Nominaltemperatur:	$23^\circ\text{C} \pm 2$ K

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09

- Dynamische Messungen bis 1000 Messungen/s.
- Genauigkeit unabhängig vom Messgerät.

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
32 mA DC	-32,0 bis +32,0*	1 $\mu\text{A}$	<b>ZA9601FS1</b>
4/20 mA DC	0 bis 100%	0,01 %	<b>ZA9601FS2</b>
2 mal 32 mA DC	-32,0 bis +32,0*	1 $\mu\text{A}$ keine galvanische Trennung	<b>ZA9601FS3</b>
2 mal 4/20 mA DC	0 bis 100%	0,01 % keine galvanische Trennung	<b>ZA9601FS4</b>

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

## ALMEMO® Stecker für Gleichstrom Differenz mA

für Geber / Transmitter, Versorgung direkt aus ALMEMO® Gerät



### Technische Daten

Fühlerversorgung:	Spannung siehe Technische Daten des ALMEMO® Gerätes
-------------------	---

Genauigkeit Shunt:	$\pm 0,1\%$ v.Mw
Temperaturkoeffizient:	$< 25$ ppm/K
Nominaltemperatur:	$23^\circ\text{C} \pm 2$ K

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09

- Dynamische Messungen bis 1000 Messungen/s.

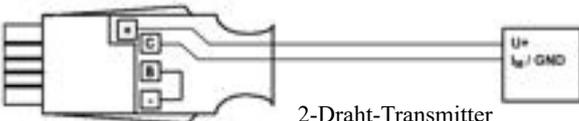
### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
32 mA DC	-32,0 bis +32,0*	1 $\mu\text{A}$	<b>ZA9601FS5</b>
4/20 mA DC	0 bis 100%	0,01 %	<b>ZA9601FS6</b>

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

## ALMEMO® Stecker für Gleichstrom Differenz mA

für Geber / Transmitter, Versorgung 12V aus ALMEMO® Gerät



2-Draht-Transmitter  
(auch 3-Draht-Transmitter  
anschließbar)

### Technische Daten

Fühlerversorgung $U_F$ :	12,2 ... 12,5V (15V/24V auf Anfrage)
Gerätespannung $U_G$ :	8 ... 12V

Ausgangsstrom:	100mA bei $U_G = 9 \dots 12$ V
----------------	--------------------------------

Genauigkeit Shunt:	$\pm 0,1\%$ v.Mw
Temperaturkoeffizient:	$< 25$ ppm/K
Nominaltemperatur:	$23^\circ\text{C} \pm 2$ K

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker, siehe Seite 02.09

### Ausführungen:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
32mA DC	-32,0 bis +32,0*	1 $\mu\text{A}$	<b>ZA9601FS5V12</b>
4-20mA DC	0 bis 100%	0,01 %	<b>ZA9601FS6V12</b>

\* geräteabhängig teilweise abweichende Daten (siehe Gerätedatenblatt)

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Messmodul für Gleichstrom mit galvanischer Trennung 1kV



### Technische Daten

siehe Kapitel Elektrische Größen

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker mit galvanischer Trennung bis 50 V, siehe Seite 02.09

- Dynamische Messung von Gleichströmen.
- Schnelle Messung bis 1000 Messwerte/s.
- Oder hohe Auflösung bis 200 000 Digits.
- Genauigkeit unabhängig vom Messgerät.

### Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
±20,00 mA	0,01mA	±0,1 A*	10 Ω	ZA9901AB1
±200,0 mA	0,1mA	±1 A*	1 Ω	ZA9901AB2
±2,000 A	0,001A	±10 A*	0,1 Ω	ZA9901AB3
±10,00 A	0,01A	±20 A*	0,01 Ω	ZA9901AB4
±20,0 A	0,1 A	±30 A*	0,002 Ω	ZA9901AB5

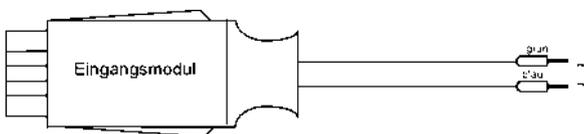
\*ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

### Gleichstrom über externen Shunt:

±200,0 mV	0,1mV	±40 V	50 kΩ	ZA9900AB1
-----------	-------	-------	-------	-----------

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® Adapterkabel für Wechselspannung



### Technische Daten

Frequenzbereich: 50 Hz bis 10 kHz

Genauigkeit: ± 0,2% v. Ew. ± 0,5% v. Mw.  
(40 Hz ... 2 kHz Sinus),

Crestfaktor: 3 (zus. Fehler 0,7%), 5 (zus. Fehler 2,5%)

! NIEMALS Spannungen über 50 V anlegen!  
LEBENSGEFAHR!

### Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
5 bis 260mV <sub>eff</sub>	0,1 mV	ZA9603AK1
0,05 bis 2,6V <sub>eff</sub>	0,001 V	ZA9603AK2
0,5 bis 26,0V <sub>eff</sub>	0,01 V	ZA9603AK3

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Messmodul für Wechselspannung mit galvanischer Trennung 1kV



### Technische Daten

siehe Kapitel Elektrische Größen

### Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
130,0mV <sub>eff</sub>	0,1mV	±0,2V	±400V	0,5 MΩ	<b>ZA9903AB1</b>
1,300V <sub>eff</sub>	1mV	±2V	±400V	0,8 MΩ	<b>ZA9903AB2</b>
13,00V <sub>eff</sub>	10mV	±20V	±500V	1 MΩ	<b>ZA9903AB3</b>
130,0V <sub>eff</sub>	0,1V	±200V	±500V	1 MΩ	<b>ZA9903AB4</b>
400V <sub>eff</sub>	1V	±1000V	±1000V	4 MΩ	<b>ZA9903AB5</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® Messmodul für Wechselstrom mit galvanischer Trennung 1kV



### Technische Daten

siehe Kapitel Elektrische Größen

### Ausführungen:

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	Best. Nr.
1,000A <sub>eff</sub>	1mA	±2A	±10A *	0,10 Ω	<b>ZA9904AB1</b>
10,00A <sub>eff</sub>	10mA	±20A	±20A *	0,01 Ω	<b>ZA9904AB2</b>
20,0 A <sub>eff</sub>	0,1 A	±30 A	±30 A *	0,002 Ω	<b>ZA9904AB3</b>

\*ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

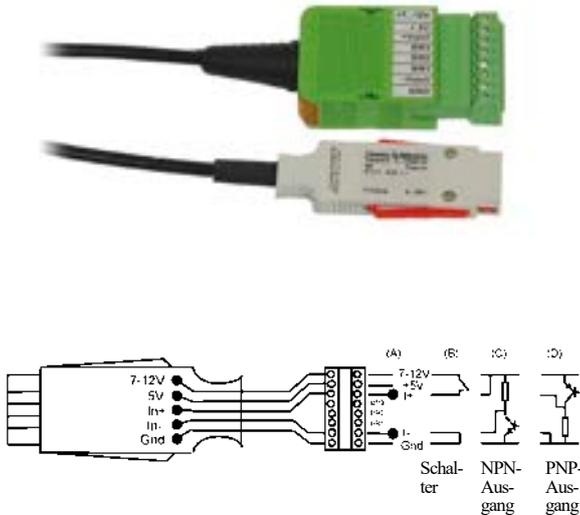
DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Eingangsstecker und Adapterkabel

06/2018 • Irrtum und Änderungen vorbehalten • Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH • 83607 Holzkirchen • Deutschland • Tel. +49 8024 3007 0 • FAX +49 8024 3007 10 • amr@ahlborn.com • www.ahlborn.com

## ALMEMO® Adapterkabel für Frequenz / Impulse / Drehzahl

für Geber, Versorgung 5 V oder direkt aus ALMEMO® Gerät



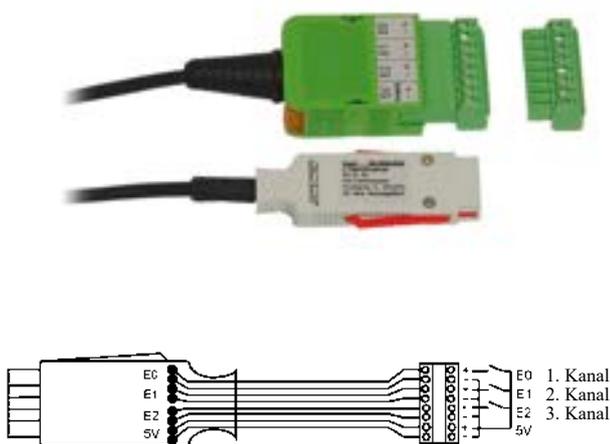
### Technische Daten

Frequenzbereich:	0 bis 15000 Hz (Auflösung 1 Hz) 0 bis 3200,0 Hz (Auflösung 0,1 Hz)
Drehzahlbereich:	8 bis 32000 UpM (Auflösung: 1 UpM)
Max. Impulszahl:	65000
Impulslänge:	> 50 µs
Eingangsspannung:	4 ... 40 V Rechteck über Optokoppler
Stromverbrauch:	3 mA
Fühlerversorgung:	5 V oder direkt aus ALMEMO® Gerät (Spannung siehe Technische Daten des ALMEMO® Gerätes)
Option V12:	
Fühlerversorgung:	13,5V ±0,5V
Ausgangsstrom:	100mA bei $U_G = 12V$ 50mA bei $U_G = 9V$ 20mA bei $U_G = 7V$ ( $U_G =$ Gerätespannung)

### Ausführungen: (Kabellänge jeweils 1,5m)

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
Frequenz	0 bis 15000 Hz	1 Hz	
Frequenz	0 bis 3200,0 Hz	0,1 Hz (mit Drahtbrücke umstellbar)	<b>ZA9909AK1U</b>
Impulse / Zyklus	0 bis 65000 Imp	1 Imp	<b>ZA9909AK2U</b>
Drehzahl	8 bis 32000 UpM	1 UpM	<b>ZA9909AK4U</b>
Option Geberversorgung 12 V			<b>OA9909V12</b>

## ALMEMO® Adapterkabel für digitale Eingangssignale

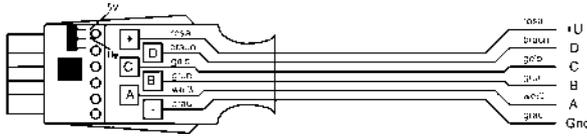


### Ausführungen: (Kabellänge jeweils 1,5m)

Ausführung	Best. Nr.
3 Digitaleingänge, (Optokoppler), für potentialfreie Kontakte, Hilfsspannung 5V herausgeführt	<b>ZA9000ES2</b>
4 Digitaleingänge, galvanisch getrennt (Optokoppler) für externe Spannung 4 bis 30 V	<b>ZA9000EK2</b>

# Eingangsstecker und Adapterkabel

## ALMEMO® Universal-Adapterkabel mit freien Enden



### Ausführungen:

Best. Nr.

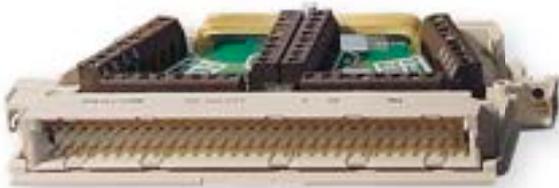
Den ALMEMO® Universalstecker ZA 9000-FS gibt es auch mit Anschlusskabel und freien Enden als Adapterkabel ZA 9000-AK.

An der Klemme U+ liegt die Fühlerversorgungsspannung, die das ALMEMO® Gerät zur Verfügung stellt (Fühlerversorgungsspannung 5 V stabilisiert auf Anfrage). Anschlusskabel: 8adrig 8 x 0,14 mm<sup>2</sup> schwarz, Länge 1,5 m.

Das Anschlussschema und die Farbkodierung der Adern ist bei allen ALMEMO® Fühlern und -Kabeln einheitlich, so dass jede Anschlussbelegung sofort identifiziert werden kann.

ZA9000AK

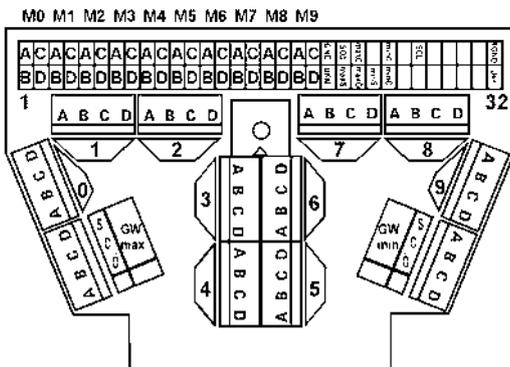
## ALMEMO® 10fach MU-Stecker für ALMEMO® Einschubkarten mit 64poliger Federleiste



NICHT für Sensoren geeignet, die eine Anpasselektronik erfordern (z. B. 26 V, Wechselspannung, mA, Feuchtesensoren, Flügelräder, Frequenz, Impulse, Drehzahl) keine Fühlerversorgung möglich.



Die aktuellen MU-Stecker ZA5690MU sind nur verwendbar für die aktuellen Anlagen ALMEMO® 5690. Die alte Ausführung der MU-Stecker ZA5590MU ist verwendbar für die alten Anlagen ALMEMO® 5590/5990, und eingeschränkt auch für die aktuellen Anlagen 5690 (u.a. nur 1 Meßkanal/Eingang, keine Mehrpunktjustage/Steckerlinearisierungen)



### Ausführungen:

Best. Nr.

ALMEMO® 10fach-Stecker (64pol.) mit EE-PROM-Fühlerdatenspeicher zum Ankleben von 10 Fühlern, auf Wunsch nach Angabe fertig programmiert für Messanlagen ALMEMO® 5690 und 500 (nicht verwendbar für ALMEMO® 5590 / 5990)

ZA5690MU

Für Messanlagen ALMEMO® 5590 und 5990

ZA5590MU

## ALMEMO® Stecker-Adapterkabel, Digitaleingang Fremdgerät in ALMEMO® Gerät ZA 1000 AKSW / ZAD 919 AKxx



Mit dem flexiblen ALMEMO® System können Sie auch bereits vorhandene Geräte mit digitaler Schnittstelle nutzen.

Dazu bieten wir Ihnen:

1. Wir programmieren für Sie ein Gerätetypenprotokoll passend zur Ausgangsschnittstelle Ihres Gerätes.
2. Wir versehen das Schnittstellenkabel Ihrer Geräte mit dem passenden ALMEMO® Stecker.

### Beschreibung:

- Abfrage externer Geräte mit digitaler Schnittstelle und Einbindung in die Datenerfassung mit ALMEMO® Geräten.
- Der Digitalstecker des Adapterkabels stellt eine galvanisch getrennte serielle Schnittstelle zur Verfügung und enthält einen Interface-Prozessor zur Protokollwandlung.
- Aufwertung bereits vorhandener Messtechnik zu einem äußerst günstigen Preis-/Leistungsverhältnis.

### Beispiele:

- Waagen und Wägeeinrichtungen
- Messuhren und Wegaufnehmer
- Multimeter
- Inkrementale Weggeber
- Rauchgasanalysegeräte

### Ausführungen:

Bitte stellen Sie uns zur Schnittstellenprogrammierung eine detaillierte Beschreibung der Ausgangsschnittstelle Ihres anzubindenden Gerätes, ein passendes Kabel oder einen Stecker mit Belegungsplan, sowie für Test und Prüfung auch Ihr anzubindendes Fremdgerät zur Verfügung.

Schnittstellenprogrammierung für das Gerätetypenprotokoll des anzubindenden Gerätes

ALMEMO® Stecker-Adapterkabel

### Best. Nr.

**ZA1000AKSW**

**ZAD919AK**



## Inhalt

ALMEMO® Triggerkabel Typ ZA1000ET/ZA1006EK2	03.03
ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 Typ ZA1006EKG/ETG	03.03
ALMEMO® Relaiskabel V6 Typ ZA1006GK und Steckdosen-Relaisadapter ZB2280RA	03.04
ALMEMO® Analogausgangskabel Typ ZA1601RK	03.04
ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface Typ ZA8006-RTA3	03.05
ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface ES5690-RTA5 Einschub	03.06

# ALMEMO® Ausgangsmodule

---



## ALMEMO® Ausgangsmodule

Ein modernes Messgerät muss mit seiner Umgebung in Verbindung treten können, d.h. seine Messdaten an Peripheriegeräte übergeben, Befehle von einem Rechner ausführen, Alarm auslösen oder auch auf Schaltimpulse reagieren. Um alle Möglichkeiten zu erfüllen, aber den Hardwareaufwand zu minimieren, wurden alle nötigen Interfaces in ALMEMO® Ausgangsstecker eingebaut. Dieses Kon-

zept läßt dem Anwender mit ein und demselben ALMEMO® Messgerät je nach Aufgabe die freie Wahl des Ausgangsinterfaces.

Zum Anschluss der Module haben fast alle ALMEMO® Geräte die zwei Ausgangsbuchsen A1 und A2, die zusätzlich auch noch eine digitale Vernetzung der Geräte erlauben. Die Ausgangsmodule werden wie die Fühler automa-

tisch erkannt, so dass standardmäßig keine Programmierung erforderlich ist.

Bitte beachten Sie, dass manche ALMEMO® Ausgangsmodule nur an ALMEMO® Geräte ab Version 6 (nicht 2390, 8390) betrieben werden können: Kennzeichnung V6 (evtl. Geräte-Firmware-Update erforderlich).

---

Die umfangreichen Möglichkeiten zu beschreiben, die das ALMEMO® System bei den Ausgangsmodulen bietet, würde den Rahmen dieses Kataloges sprengen.

Fordern Sie unser ALMEMO® Handbuch an.

Darin finden Sie wertvolle Tipps und eine ausführliche Darstellung zu unseren ALMEMO® Ausgangsmodulen.

Selbstverständlich unterstützen wir Sie bei der Lösung Ihrer Messaufgabe auch mit individueller und fachkundiger Beratung. Oder Sie vereinbaren einen Vorführungstermin. Unsere Fachberater erklären Ihnen vor Ort gern die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten des ALMEMO® Systems.

---

## ALMEMO® Triggerkabel V6 ZA 1006 ET / ZA 1006 EK2



### Technische Daten:

Triggereingang:	
ZA1006ET	mit Taste, Triggervarianten programmierbar
ZA1006EK2	für externen potentialfreien Kontakt (nicht galv.getrennt) und für externe Spannung 4...30 V DC (Optokoppler), Triggervarianten programmierbar
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m
Anschluß:	siehe unter Ausführungen

### Ausführungen:

ALMEMO® Triggerkabel V6 mit 1 Taste

ALMEMO® Triggerkabel V6 mit 2 Triggereingängen für externe Kontakte oder Spannungen, mit Klemmstecker

### Best. Nr.

**ZA1006ET**

**ZA1006EK2**

## ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 ZA 1006 EKG / ETG



### Technische Daten:

Triggereingang :	für externen potentialfreien Kontakt (nicht galv.getrennt) oder für externe Spannung 4...30 V DC (Optokoppler), Triggervarianten programmierbar (nur V6)
Relais:	Schließerkontakt (Halbleiterrelais), auch invers programmierbar (nur V6), Belastbarkeit: 50 V DC, 0,5 A, 1 Ohm
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m
Anschluß:	Klemmstecker

### Ausführungen:

ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 mit 2 Triggereingängen (Triggervariante programmierbar) für externe Spannungen und 2 Schließerkontakte

ALMEMO® Trigger-/Relaiskabel V6 mit 2 Triggereingängen (Triggervariante programmierbar) für externe potentialfreie Kontakte und 2 Schließerkontakte

### Best. Nr.

**ZA1006EKG**

**ZA1006ETG**

# ALMEMO® Ausgangsmodule

## ALMEMO® Relaiskabel V6 ZA 1006 GK und Steckdosen-Relaisadapter ZB 2280 RA



### Technische Daten:

Relaiskabel V6 Typ ZA1006GK	
Relais:	Schließkontakt (Halbleiterrelais), auch invers programmierbar (nur V6), Belastbarkeit: 50 V DC, 0,5 A, 1 Ohm
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m
Anschluß:	Bananenstecker

### Ausführungen:

ALMEMO® Relaiskabel V6 mit 1 Schließkontakt

### Best. Nr.

ZA1006GK



### Technische Daten:

Relaisadapter ZB2280RA:	
Steuereingang:	für Optokopplerausgang oder Schaltkontakt R < 10 kΩ
Ausgang:	Schuko-Steckdose, Mechanisches Relais, Belastbarkeit: 230 V, 6 A
Schaltzustand:	Ruhe AUS; Alarm EIN

### Ausführungen:

Relaisadapter zum Schalten netzbetriebener Geräte in Verbindung mit Relaiskabel ZA1006GK/ZA1000GK  
**ZB2280RA**

## ALMEMO® Analogausgangskabel ZA 1601 RK



- Registrierung von Messwerten mit einem Schreiber oder ähnlichen Ausgabeeinheiten.
- Signalwandler im Stecker eingebaut.
- Umsetzung des Gerätesignals in eine Spannung, die dem linearisierten Messwert entspricht.
- Für hohe Ansprechgeschwindigkeiten ist im ALMEMO® Gerät eine Wandlungsrate von 10 Messungen/s einstellbar.
- Ausgangssignal beliebig skalierbar.

### Technische Daten:

Ausgangsspannung:	-1,250 ... 2,000 V nicht galv. getrennt
Steigung:	0,1 mV/Digit
Bürde:	> 100 kΩ
Genauigkeit:	± 0,1% ± 6 Digit
Temperaturdrift:	1 Digit / K
Zeitkonstante:	100 ms
Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Kabellänge:	1,5 m

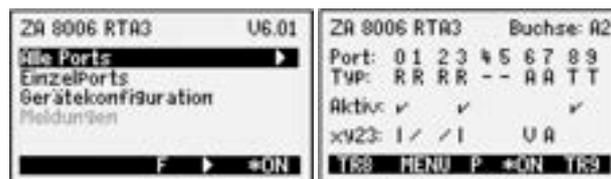
### Ausführungen:

Analogausgangskabel -1,250 ... 2,000 V (0,1 mV/Digit) nicht galv. getrennt

### Best. Nr.

ZA1601RK

## ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface ZA 8006 RTA3 zum Anschluss an ALMEMO® Geräte



Menüauswahl

Alle Peripherieelemente



Relais

Meldungen



Triggereingänge

Analogausgänge

- Universeller Relais-Trigger-Analog-Adapter zum Anschluss an Ausgangsbuchsen der ALMEMO® Geräte ab Version V6 (Nicht 2390, 8390), evtl. Update erforderlich.
- Bis zu 10 Peripherieelemente (Relais, Triggereingänge, Analogausgänge) jeweils in ihrer Funktion einzeln konfigurierbar.
- Relaisfunktionen Gesamtalarm, Zuordnung zu bestimmten Grenzwerten oder Ansteuerung über Schnittstelle.
- Eingebauter Alarmgeber lässt sich allen Relaisfunktionen zuordnen.
- Inverse Relais-Ansteuerung für Alarm bei Stromausfall.
- Programmierbare Meldungen bei Relaisaktivierung.
- Umfangreiche Triggermöglichkeiten mit Hilfe von Befehlsmakros, Ansteuerung durch 2 Tasten oder elektrische Signale.
- Optional 2 oder 4 Analogausgänge (10V oder 20mA) können beliebigen Messkanälen zugeordnet werden, Teilbereiche skalierbar, alternativ Ansteuerung über Schnittstelle.
- Analogausgangstyp 10 V oder 20 mA programmierbar
- Darstellung der gesamten Programmierung und der Peripheriezustände über beleuchtbares Grafikdisplay.
- Tastatur zur Menü- und Portanwahl.

- Watchdogfunktion, wenn ALMEMO® Gerät oder Rechneransteuerung ausfällt.
- Anschluss der Peripherie über ALMEMO® Stecker mit Klemmen, Kabelknickschutz und Zugentlastung.
- Stromversorgung über ALMEMO® Gerät, bei Option Analogausgang kann zusätzlich ein Netzadapter erforderlich sein.
- Modernes kompaktes Gehäuse auch für Hutschienenmontage

**Auf Anfrage:** ALMEMO® Ausgabe-Interface ZA8006RTA4 zum Anschluss an den PC (direkt oder über Netzwerk, mit Geräteadresse).



### Technische Daten

Triggereingänge:	Optokoppler 4..30V, Ri > 3kΩ
Relais:	Halbleiterrelais 50V, 0.5A, 1Ω
Analogausgänge:	10 V oder 20 mA (programmierbar) 16 bit DAC, galv.getrennt
	0,0...10,0 V    0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
	0,0...20,0 mA    0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1% v.Mw. +0,1 % v.Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 μs

Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Gerät oder Netzadapter: ZA1312NA10 (zu empfehlen bei Option Analogausgang)
Stromverbrauch:	ca. 10mA, Beleuchtung: ca. 15mA (bei 9V-Versorgung) 2 Analogausg.: ca. 30mA + 1.6·I <sub>Out</sub>
Display:	Grafik 128x64 (55x30mm) Beleuchtung: 2 weiße LED's
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (max. 70°C), 290g

**Grundausstattung:** 2 Triggereingänge und 4 Schließer-Relais

**Optionen:** 2 zusätzliche Relais (Schließer)    OA8006SH2  
pro Schließerpaar 2 zusätzliche Öffner  
(mit den Schließern ergeben sich 2 Wechsler)    OA8006OH2  
2 Analogausgänge, (gemeinsame Masse), galv.getr.,  
10 V oder 20 mA (programmierbar)    OA8006R02

### mögliche Kombinationen:

1 x OA8006SH2 (+ 2 Relais)  
oder 1 x OA8006SH2 (+ 2 Relais) + 1 x OA8006R02  
(+ 2 Analogausg.)  
oder 2 x OA8006R02 (+ 4 Analogausg.)

**Zubehör:** Netzteil 12V, 2A    ZA1312NA10  
Halter für Hutschienenmontage    ZB2490HS

### Ausführungen:

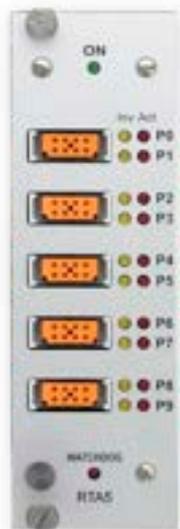
ALMEMO® Relais-Trigger-Adapter mit 2 Triggereingängen, 4 Schließer-Relais, DC-Buchse, Grafikdisplay und Tastatur, incl. 1.5m ALMEMO® Anschlusskabel und 3 ALMEMO®-Klemmstecker

**Best. Nr.**

**ZA8006RTA3**

# ALMEMO® Ausgangsmodule

## ALMEMO® Trigger-Ausgabe-Interface ES 5690 RTA5 Einschub für ALMEMO® Messwerterfassungsanlagen



### Technische Daten:

Triggereingänge:	Optokoppler 4 ... 30V, Ri > 3kΩ
Relais:	Halbleiterrelais 50V, 0.5A, 1Ω
Analogausgänge:	10 V oder 20 mA (programmierbar) 16 bit DAC, galv.getrennt
0,0...10,0 V	0,5 mV/Digit, Bürde > 100 kOhm
0,0...20,0 mA	0,1 mA/Digit, Bürde < 500 Ohm
Genauigkeit:	0,1% v.Mw. +0,1 % v.Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Zeitkonstante:	100 μs
Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Messanlage
Stromverbrauch:	Standard: ca. 10..20mA 2 Analogausg.: ca. 15mA + 1.8·I <sub>Out</sub>
Einschub:	19" 8TE (2 Steckplätze)

- Universeller Relais-Trigger-Analog Einschub für Messwert-erfassungsanlagen ALMEMO® 5690.
  - Ansteuerung von der Anlage (Mastermeßkreis oder CPU-Einschub) über internen SPI-Bus.
  - Bis zu 10 Peripherieelemente (Relais, Triggereingänge, Analogausgänge) jeweils in ihrer Funktion einzeln konfigurierbar.
  - Relaisfunktionen Gesamtalarm, Zuordnung zu bestimmten Grenzwerten oder Ansteuerung über Schnittstelle.
  - Inverse Relais-Ansteuerung für Alarm bei Stromausfall.
  - Darstellung der Relaiszustände über LED's.
  - Watchdogfunktion, wenn ALMEMO® Gerät oder Rechner-ansteuerung ausfällt.
  - Umfangreiche Triggermöglichkeiten mit Hilfe von Befehls-makros, Ansteuerung durch elektrische Signale.
  - Optional 2 oder 4 Analogausgänge (10V oder 20mA programmierbar) können beliebigen Messkanälen zugeordnet werden, Teilbereiche skalierbar, alternativ Ansteuerung über Schnittstelle.
- Auf Anfrage: 10 Analogausgänge je Einschub (dann ohne Triggereingänge, ohne Relais) oder 10 Relais je Einschub (dann ohne Trigger, ohne Analogausgänge)
- Anschluss der Peripherie über ALMEMO® Stecker mit Klemmen, Kabelknickschutz und Zugentlastung.
  - Stromversorgung über ALMEMO® Anlage.



ALMEMO® Klemmstecker

**Grundausstattung:** 2 Triggereingänge und 4 Schließer-Relais

**Optionen:** 2 zusätzliche Relais (Schließer) OA8006SH2  
pro Schließerpaar 2 zusätzliche Öffner  
(mit den Schließern ergeben sich 2 Wechsler) OA8006OH2  
2 Analogausgänge (gemeinsame Masse), galv.getr.,  
10 V oder 20 mA (programmierbar) OA8006R02

mögliche Kombinationen:

2 x OA8006SH2 (+ 4 Relais)  
oder 1 x OA8006SH2 (+ 2 Relais) + 1 x OA8006R02  
(+ 2 Analogausg.) oder 2 x OA8006R02 (+ 4 Analogausg.)

### Ausführungen:

ALMEMO® Relais-Trigger-Einschub mit 2 Triggereingängen, 4 Schließer-Relais,  
und 3 ALMEMO® Klemmstecker

**Best. Nr.**

**ES5690RTA5**

## Inhalt

ALMEMO® Netzwerktechnik	04.02
ALMEMO®- Netzwerkverbindungen Übersicht	04.03
ALMEMO®-PC-Verbindung mit USB-Datenkabel ZA 1919 DKU	04.05
ALMEMO®-PC-Verbindung mit Ethernet-Datenkabel ZA1945-DK	04.05
Datenkabel für digitale ALMEMO® D6 / D7 Fühler	04.05
Drahtlose PC-Verbindung mit WLAN-Modul	04.06
ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel	04.07
ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel mit Lichtwellenleiter	04.07
Drahtlose Datenverbindungen mit ALMEMO®-Bluetooth-Modulen	04.08
Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth	
Bluetooth-USB-CPU-Modul ZA1719BCU	04.09
Drahtlose Geräteverbindung mit Bluetooth	04.10
Drahtlose Fühlerverbindung mit Bluetooth	04.11
Fühlerverbindung mit Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790	04.11
Mobiles Internet und Cloud mit ALMEMO® Messtechnik	04.12
Mobilfunkmodem ZA 1709 GPRS	04.14



## ALMEMO® Netzwerktechnik

Das ALMEMO® System unterstützt optimal die vernetzte, dezentrale Messwerterfassung. Messdaten können vor Ort mit kurzen Fühlerleitungen und kleinen modularen Messgeräten erfasst und gemeinsam über einen zentralen Messrechner ausgewertet werden. Neben einem geringen Verdrahtungsaufwand lassen sich auch EMV-Probleme weitgehend (insbesondere beim Einsatz von Lichtleiterkabeln) unterdrücken. Über die kaskadierbare Schnittstelle der ALMEMO® Geräte können mit der ALMEMO® Netzwerktechnik bis zu 100 ALMEMO® Messgeräte von einem PC verwaltet werden. Dazu gibt es komfortable Softwarepakete (siehe Kapitel Software) zur automatischen Messstellenabfrage im Netzwerk, mit

der die Messwerte aber auch ausgewertet und als Linien- und Balkendiagramm grafisch dargestellt werden können. Dies ermöglicht Messanordnungen mit hoher Betriebssicherheit, bei der die Gerätetechnik so flexibel eingesetzt werden kann, dass auch anspruchsvolle Messaufgaben gelöst werden können, z. B.:

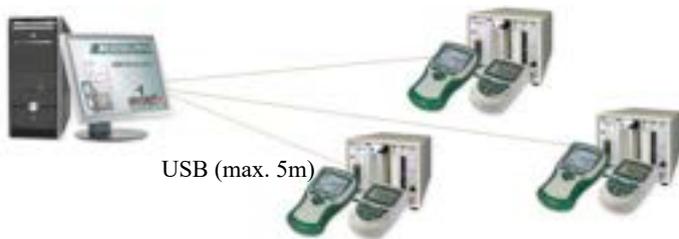
- Datenverbindung vom PC zu ALMEMO® Geräten über USB, Ethernet, WLAN, RS232, Bluetooth, Mobilfunk
- vielfältig kombinierbar über die Ausgangsbuchsen A1 und A2 der ALMEMO® Messgeräte
- verschiedene Netzwerkanordnungen realisierbar
- Installation von Messgeräten in getrennten Räumen, Überbrückung größerer Entfernungen

• Verbindung der ALMEMO® Messgeräte / Netzwerke zum PC über ein vorhandenes Ethernet-Netzwerk / WLAN-Netz

• **neu:** Drahtlose Verbindung von Wireless ALMEMO® Sensor und Wireless ALMEMO® Interface für ALMEMO® D7-Fühler zum Wireless Datenlogger ALMEMO® 470-1, siehe Kapitel ALMEMO® Universalmessgeräte.

• Drahtlose PC- und Geräteverbindung mit Bluetooth-Modulen

• Online Messwerterfassung bzw. Auslesen der Datenlogger-Messwertespeicher im ALMEMO® Datenlogger mit der Messsoftware WinControl



## PC-Verbindung über USB

(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Preiswert, für kurze Entfernungen (bis 5 m), mehrere Verbindungen parallel (Sternvernetzung), für mobilen Einsatz z.B. mit Notebook.

benötigte Komponente: ZA 1919 DKU  
siehe Seite 04.05



## PC-Verbindung über Ethernet / WLAN

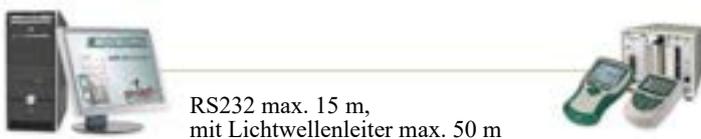
(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Dezentrale Messwerterfassung, Nutzung vorhandener LAN-Verkabelung / WLAN-Netze, weite Entfernungen, über Internet weltweit.

benötigte Komponente: ZA 1945 DK  
siehe Seite 04.05



ZA 1719-WL, siehe Seite 04.06

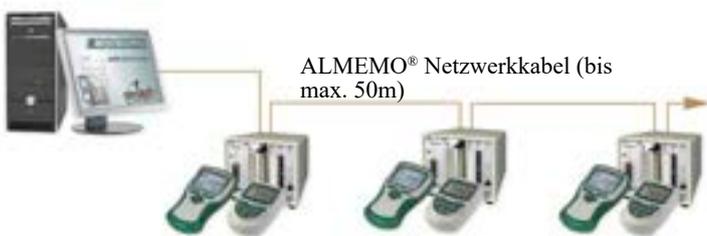


## PC-Verbindung über RS232

(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Einzelverbindung  
über COM-Schnittstelle bis 15 m,  
mit Lichtwellenleiter bis 50 m

benötigte Komponente: ZA 1909 DK5  
siehe Seite 04.05

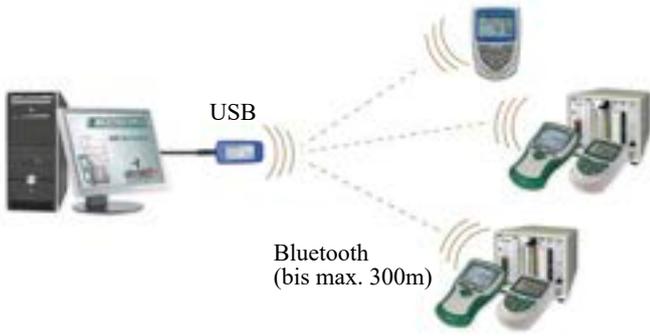


## Verbindung zwischen ALMEMO® Messgeräten mit ALMEMO® Netzkabel

(drahtlos mit Bluetooth siehe Seite 04.03)

Preiswerte Linienvernetzung, flexibel, steckbar, besonders einfach erweiterbar.

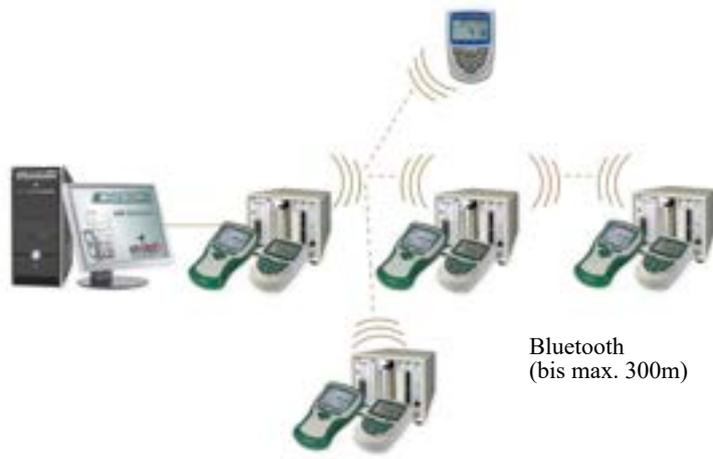
benötigte Komponente: ZA 1999 NK5  
siehe Seite 04.06



**Drahtlose PC-USB-Verbindung mit Bluetooth**

Preiswert, USB-Anschluß, für mobilen Einsatz, Verbindung erweiterbar auf bis zu 7 ALMEMO® Messgeräte parallel (Sternvernetzung).

benötigte Komponenten:  
ZA1719BPVU,  
ZA1719BT1XS  
siehe Seite 04.08



**Drahtlose Verbindung zwischen ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth**

Für mobiles Netzwerk, sehr flexible Netzwerk-topologie (Linien-/Sternvernetzung), jede Verbindung erweiterbar auf bis zu 7 ALMEMO® Messgeräte parallel.

benötigte Komponenten:  
ZA1719BNV,  
ZA1719BT1XS  
siehe Seite 04.10



**Drahtlose Fühlerverbindung mit Bluetooth (ALMEMO® Funkfühler)**

Einzelverbindung von einem Bluetooth-Messgerät (Funkfühler) zu einem empfangenden ALMEMO® Gerät mit Anzeige und Speicherung der Messwerte (Betrieb auch ohne PC). Beliebig viele Fühlerverbindungen parallel.

benötigte Komponenten:  
MA2790BTFV  
(mit Bluetooth-Messgerät)  
siehe Seite 04.11



**PC-Verbindung über Mobilfunk-Modem : Online oder Cloud**

Mobiler Einsatz, beliebige Entfernungen.

benötigte Komponenten:  
ZA 1709 GPRS  
siehe Seite 04.12



**neu:** Drahtlose Verbindung von Wireless ALMEMO® Sensor und Wireless ALMEMO® Interface für ALMEMO® D7-Fühler zum Wireless Datenlogger ALMEMO® 470-1, siehe Kapitel ALMEMO® Universalmessgeräte.

## ALMEMO®-PC-Verbindung mit USB-Datenkabel ZA 1919 DKU RS232-Datenkabel Typ ZA 1909 DK5, USB - Konverterkabel ZB 1909 USB



- ALMEMO®-USB-Datenkabel zur Datenverbindung zwischen einem ALMEMO®-Gerät und einem PC mit USB-Schnittstelle.
- ALMEMO®-RS232-Datenkabel mit DSUB-Buchse zur Datenverbindung zwischen einem ALMEMO®-Gerät und einem PC mit COM-Schnittstelle.
- ALMEMO®-Lichtwellenleiter-Kabel (RS232) für absolute galvanische Trennung und weitgehenden Blitzschutz.

### Ausführungen:

USB-Datenkabel galv.getr., max. 115,2 kbd, Kabellänge 1,5 m, inkl. CD mit Windows-Treiber dto., jedoch Kabellänge 5 m  
 RS232-Datenkabel galv. getr., max. 115,2 kbd, Stromverbrauch ca. 1 mA, Kabellänge 1,5m dto., jedoch Kabellänge 5m / 10m / 15m  
 RS232-Datenkabel mit Lichtwellenleiter, max. 115,2 kbd, Kabellänge 1,5m  
 längere Lichtwellenleiter (bis 50m) für Innenräume, Duplex Kunststoff 2,2x4,3mm, je Meter

### Best. Nr.

**ZA1919DKU**  
**ZA1919DKU-05**  
**ZA1909DK5**  
**ZA1909DK5-05/-10/-15**  
**ZA1909DKL**  
**LL2243L**

## ALMEMO®-PC-Verbindung mit Ethernet-Datenkabel ZA1945-DK



- Anschluß fast aller ALMEMO®-Messgeräte an ein Ethernet-PC-Netz.
- Anbindung an das Internet möglich.
- Terminalbetrieb mit der kostenlosen Software AMR-Control.
- Konfigurationssoftware Device-Installer auch auf der ALMEMO® Control-CD.
- Messwernerfassung über mehrere Ethernet-Module mit der Software AMR Win-Control (Version SW5600WC2 oder höher, siehe Kapitel Software).

### Technische Daten

Ethernet: Anschlußbuchse RJ45 (10/100BASE-T)  
 Umschaltung automatisch 10/100 MHz

Stromversorgung: 12V DC über Messgerät  
 (entspr. Netzteil empfohlen)

ALMEMO®: ALMEMO®-Stecker für Buchse A1,  
 Baudrate: Standard 9600 Bd, max. 115.2 kBd  
 (Änderung über Device-Installer und Browser)

Stromverbrauch: < 60 mA (10 MHz), < 90 mA (100 MHz)

### Zubehör:

Patchkabel RJ45 Stecker/Stecker 2m

**Best. Nr.**  
**ZB1904PK2**

### Ausführungen:

Ethernet-Datenkabel, RJ45-Buchse auf ALMEMO®-Stecker, Kabellänge 1.5m

**Best. Nr.**  
**ZA1945DK**

## Datenkabel zur Konfiguration von digitalen ALMEMO® D6 / D7 Fühlern

### Ausführungen:

ALMEMO® USB-Adapterkabel, 1,5 m lang, zum Anschluß eines ALMEMO® D6-Fühlers an den USB-Anschluß eines PC (Spannungsversorgung über USB)

**Best. Nr.**  
**ZA1919AKUV**

## Drahtlose PC-Verbindung mit ALMEMO® WLAN-Modul ZA 1719-WL

Drahtlose Verbindung von einem PC, der mit einem lokalen WLAN-Funknetz verbunden ist, zu einem ALMEMO® Messgerät mit ALMEMO® WLAN-Modul.



WLAN-Modul  
ZA 1719-WL

### Technische Daten:

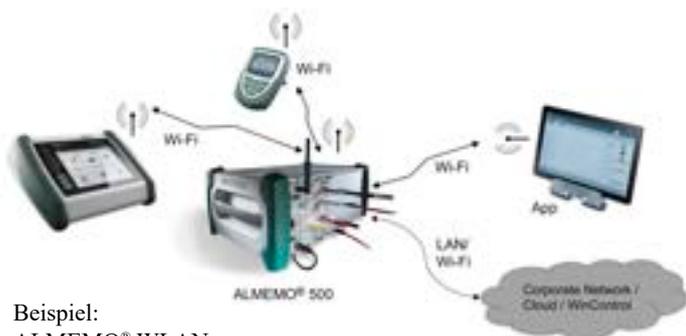
Standards:	WLAN 802.11a/b/g/e/i/h/j
Frequenzband:	2.4 GHz, Kanäle 1 – 13 5 GHz, Kanäle 36-165 (U-NII band 1, 2, 2e, 3)
Ausgangsleistung:	100 mW (20dBm)
Durchsatz:	500 kb/s
Reichweite:	400 m Freifeld
Verschlüsselungen:	WPA-PSK, WPA2-PSK, PEAP, LEAP WEP64/128, TKIP, AES (CCMP)
Protokoll:	TCP/UDP
Ethernet-Port:	10001 (default)
Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Gerät
Stromverbrauch:	ca. 70 mA bei 9V-Versorgung
Modulgehäuse:	L61 x B30 x H12 mm, ABS PC GF (-20...+70°C)
ALMEMO® Datenrate:	1200Bd..115.2kBd

- Das WLAN-Modul ZA 1719-WL mit aktiver interner Antenne kann einfach anstelle des Datenkabels auf die A1-Buchse jedes ALMEMO®-Messgerätes aufgesteckt werden, um mit einem lokalen WLAN-Funknetz verbunden zu werden.
- Nutzung von bestehender Infrastruktur.
- Reichweite bis 400 m Freifeld.
- Anzeige von Stromversorgung und Datenverkehr mit LEDs.
- Alle gängigen Verschlüsselungsmodi konfigurierbar.
- Konfiguration mit USB-Adapterkabel ZA 1919-AKUVW über PC mit Konfigurationssoftware.
- Leichte Einbindung in die Messwertaufnahmesoftware WinControl über Ethernet-Port.



### Hinweis:

Die Reichweite der Funkverbindung nimmt in Gebäuden deutlich ab!



Beispiel:  
ALMEMO® WLAN  
mit Access Point ALMEMO® 500

### Zubehör

USB-Adapterkabel zur Konfiguration eines ALMEMO® WLAN-Moduls ZA 1719-WL

ZA1919AKUVW

### Option

Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m

OA1719BK

### Ausführungen:

Drahtlose PC-Verbindung (WLAN) für 1 ALMEMO® Messgerät:

ALMEMO® WLAN-Modul für die Ausgansbuchse A1 am ALMEMO® Gerät.

Best. Nr.

ZA1719WL

## ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel ZA 1999 NK5



### Verwendung:

- Besonders geeignet für kurze Entfernungen und mobile Messanordnungen.
- Bis zu 100 ALMEMO®-Messgeräte vernetzbar.

### Vorteile:

- Geräte einfach und schnell zusammensteckbar.
- Geringer Stromverbrauch (ca. 1 mA) ohne zusätzliche Stromversorgung.
- Das Netzwerkabel kann aus einzelnen Netzwerksteckern ZA1999FS5 (ein Paar) und einem vieradrigen Kabel bis zu 50 m Länge leicht selbst hergestellt werden.

! Bei Ausfall des Messgerätes wird das Netz blockiert.  
Keine weiteren Peripheriegeräte anschließbar  
(Analogausgang, Alarmrelais usw.)

### Ausführungen:

Netzwerkabel zur Kaskadierung mehrerer Geräte für Baudraten bis zu 115,2 kbd Current-Loop, galvanisch getrennt, 1,5 m lang  
dto. jedoch Kabellänge 5m / 10m / 15m / xxm  
2 Netzwerkstecker (ein Paar) mit Schraubklemmen zur Selbstmontage

### Best. Nr.

**ZA1999NK5**  
**ZA1999NK5 -05/ -10/ -15/ -xx**  
**ZA1999FS5**

## ALMEMO®-Netzwerk-Interfacekabel mit Lichtwellenleiter ZA 1999 NKL



### Verwendung:

- Besonders geeignet für die sichere Datenübertragung in störverseuchter industrieller Umgebung.
- Bis zu 10 ALMEMO® Messgeräte vernetzbar (bei 9600 bd, doppelte Anzahl bei Halbierung der Übertragungsrate).

### Vorteile:

- Geräte einfach und schnell zusammensteckbar.
- Keinerlei EMV-Probleme, höchste Störsicherheit, absolute galvanische Trennung der Geräte, selbst bei Hochspannung.
- Keine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig.
- Das Netzwerkabel mit Lichtwellenleitern aus Kunststoff kann aus 2 einzelnen Netzwerksteckern ZA1999FSL auch ohne Spezialwerkzeug bis zu 50 m Länge leicht selbst hergestellt werden.

! Bei Ausfall des Messgerätes wird das Netz blockiert.  
Keine weiteren Peripheriegeräte anschließbar  
(Analogausgang, Alarmrelais usw.)

### Ausführungen:

Netzwerkabel mit Lichtwellenleiter zur Kaskadierung mehrerer Geräte 1,5 m lang für Baudraten bis zu 115,2 kbd  
dto. jedoch Kabellänge 5m / 10m / 15m / xxm  
längeres Lichtwellenleiterkabel für Innenräume, Duplex Kunststoff 2,2 x 4,3 mm  
Netzwerkstecker mit Lichtwellen-Wandler zur Selbstmontage

### Best. Nr.

**ZA1999NKL**  
**ZA1999NKL -05/ -10/ -15/ -xx**  
**LL2243L** (Länge L angeben)  
**ZA1999FSL**

## Drahtlose Datenverbindungen mit ALMEMO®-Bluetooth-Modulen

Es sind verschiedene Verbindungsarten möglich:

### Drahtlose PC-Verbindung (siehe Seite 04.09)

Drahtlose Verbindung von einem PC mit ALMEMO® Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

### Drahtlose Geräteverbindung (siehe Seite 04.10)

Drahtlose Verbindung von einem ALMEMO® Messgerät mit Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.

### Drahtlose Fühlerverbindung (siehe Seite 04.11)

Drahtlose Fühlerverbindung von einem Bluetooth-Messgerät zu einem Messeingang eines empfangenden ALMEMO® Gerätes mit Bluetooth-Fühlermodul. Es können bis zu 4 Messkanäle je Verbindung übertragen werden.

### Gemeinsame technische Daten:

Bluetooth:	Klasse 1 mit aktiver Antenne
Protokoll:	SPP (Verschlüsselung 128bit)
Reichweite:	300 m Freifeld*
ALMEMO® Datenrate:	1200Bd...115.2kBd
Modulgehäuse: ZA 1719-Bx	L61 x B30 x H12 mm, Polystyrol (-10...+70°C)
Kabellänge:	bei Aufsteckmodul ZA 1719-Bx mit Option OA1719BK Länge = 1 m

\* Die Reichweite der Funkverbindung nimmt in Gebäuden deutlich ab !

### Vorzüge der ALMEMO® Verbindungen mit Bluetooth gegenüber anderen Funktechniken:

- Die Bluetooth-Funktechnik ist als Industriestandard gemäß IEEE 802.15.1 festgelegt und bietet prinzipiell eine hohe Übertragungssicherheit.
- Durch das verwendete Frequenzsprungverfahren wird eine hohe Robustheit gegenüber Störungen erreicht. Die Bluetooth-Partner wechseln ständig zwischen den zur Verfügung stehenden 79 Funkkanälen.
- Beliebig viele Bluetooth-Verbindungen arbeiten zuverlässig parallel.

- Die eindeutige, sichere Identifikation der Bluetooth-Teilnehmer erfolgt mit einem mehrstelligen PIN-Code.
- Die einmal konfigurierten Verbindungen werden beim Einschalten bzw. beim Abbruch einer Verbindung automatisch (wieder)hergestellt.
- Eine Bluetooth-CPU unterstützt bis zu 7 parallele Verbindungen zu Bluetooth-Slaves.
- Die neuen leistungsstarken Bluetooth-Funkmodule der Klasse 1 mit eingebauter aktiver Antenne bieten eine besonders hohe Reichweite, bis 300 m im Freifeld; zusätzliche Aufsteckantennen entfallen.

### Gemeinsame technische Merkmale

- Die Bluetoothverbindungen werden gepaart ausgeliefert, d.h. einfach anstecken und messen.
- Bei Unterbrechung der Bluetooth-Verbindung bleibt im PC die USB/COM-Schnittstelle für die Software erhalten. Für Dauerüberwachung ergibt sich so eine hohe Übertragungssicherheit. Hinweis: Die in Laptops/PCs eingebauten Bluetoothverbindungen sind hier nicht verwendbar, da nach einem Verbindungsabbruch die COM-Schnittstelle vom Betriebssystem deaktiviert und immer wieder neu manuell aktiviert werden muß.
- Beliebige ALMEMO® Messgeräte mit einem aufgesteckten Bluetooth-Slave-Modul sind einsetzbar.

- Mit der Bluetooth-CPU am PC bzw. mit dem Bluetooth-CPU-Aufsteckmodul am ALMEMO® Messgerät lassen sich bis zu 7 Messgeräte mit Bluetooth-Slave-Modulen sternförmig vernetzen. Die Sternvernetzung spart gegenüber gepaarten Einzelverbindungen weitere Master-Module.
- Das Aufsteckmodul in der Ausführung mit 1 m Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul (Option OA1719BK) kann zur Optimierung der Funkverbindung vom Messgerät abgesetzt und ausgerichtet werden (mit Klettbandbefestigung).
- Die vollständige Konfiguration aller (Mehrfach-)Verbindungen erfolgt einfach über die Software AMR-Control.
- Die Suche und die Auswahl aller möglichen Bluetooth-Slave-Partner erfolgt einfach durch Eingabe der entsprechenden PIN-Codes.

## Drahtlose PC-Verbindung mit Bluetooth

### Bluetooth-USB-CPU-Modul ZA1719BCU

Drahtlose Verbindung von einem PC mit ALMEMO® Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.



### Technische Daten:

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07

Kabel:	ZA1719BCU: Länge = 1,5 m
Spannungsversorgung:	
ZA1719BCU:	über USB-Schnittstelle des PC
ZA1719BT1XS:	über ALMEMO® Messgerät, ca. 35 mA (9 V)



ZA 1719 BCU      ZA 1719 BT1XS

- Anschluss des CPU-Moduls an die USB-Schnittstelle eines PCs
- Anschluss des Slave-Aufsteckmoduls an die Buchse A1 eines ALMEMO® Gerätes

**Best. Nr.**

**Option** zu Aufsteckmodul ZA1719BT1XS:

Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m

OA1719BK

### Ausführungen:

**Best. Nr.**

**Gepaarte drahtlose PC-Verbindung (USB) für 1 ALMEMO® Messgerät (betriebsbereit konfiguriert), bestehend aus:**

Bluetooth-CPU-Modul mit USB-Anschluß (ZA1719BCU)  
und Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS)

**ZA1719BPVU**

**Erweiterung für Mehrfachverbindungen:**

Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul für 1 ALMEMO® Gerät

**ZA1719BT1XS**

## Drahtlose Geräteverbindung mit Bluetooth

Drahtlose Verbindung von einem ALMEMO® Messgerät mit Bluetooth-CPU zu 1 bis 7 ALMEMO® Messgeräten mit Bluetooth-Slaves.



### Technische Daten:

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07

Spannungsversorgung:

ZA1719BC: über ALMEMO® Messgerät,  
ca. 20 mA (9 V)

ZA1719BT1XS: über ALMEMO® Messgerät,  
ca. 35 mA (9 V)



ZA 1719 BC

ZA 1719 BT1XS

- Anschluss des CPU-Aufsteckmoduls an die Buchse A2 eines ALMEMO® Gerätes
- Anschluss des Slave-Aufsteckmoduls an die Buchse A1 eines zweiten ALMEMO® Gerätes

**Option** zu Aufsteckmodul ZA1719BT1XS:

Kabel zwischen ALMEMO® Stecker und Modul, Länge = 1 m

**Best. Nr.**

OA1719BK

### Ausführungen:

**Gepaarte drahtlose Geräteverbindung (betriebsbereit konfiguriert) zwischen 2 ALMEMO® Messgeräten , bestehend aus:**

Bluetooth-CPU-Aufsteckmodul (ZA1719BC)  
und Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul (ZA1719BT1XS)

**Best. Nr.**

**ZA1719BNV**

**Erweiterung für Mehrfachverbindungen:**

Bluetooth-Slave-Aufsteckmodul für 1 ALMEMO® Gerät

**ZA1719BT1XS**

## Drahtlose Fühlerverbindung mit Bluetooth

Drahtlose Fühlerverbindung von einem Bluetooth-Messgerät zu einem Messeingang eines empfangenden ALMEMO® Gerätes mit Bluetooth-Fühlermodul. Es können bis zu 4 Messkanäle je Verbindung übertragen werden. Es können beliebig viele Fühlerverbindungen parallel arbeiten.



## Fühlerverbindung mit Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790 mit eingebautem Bluetooth-Modul



MA 2790-BTFM



ALMEMO® 2790  
mit Fühler für Feuchte,  
Temperatur, Luftdruck  
Option OA 2790-RHA



ZA 1729-BTFS

- Anschluß eines ALMEMO® Fühlers an den Messeingang M0 des ALMEMO® Bluetooth-Messgerätes.
- Anschluss des Fühler-Aufsteckmoduls an die Eingangsbuchse Mxx eines empfangenden ALMEMO® Gerätes

### Technische Merkmale:

- 1 Messeingang für alle ALMEMO® Fühler.
- Optional: Digitaler Fühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck eingebaut. Fühler steckbar, austauschbar und einzeln kalibrierbar (ohne Messgerät).
- Stromversorgung mit 3 NiMH-Mignon-Akkus, Akkuladung im Gerät. (Netzteil bitte gesondert bestellen)
- Stromspar-Sleepmodus (Speicherzyklus ab 1 Minute). Betriebszeit je Akkuladung ca. 240 Stunden mit Speicherzyklus 1 Minute bzw. ca. 1 Jahr mit Speicherzyklus 1 Stunde.
- Modernes, kompaktes Gehäuse, auch für Hutschienenmontage
- Große 2 zeilige statische 7/16-Segmentanzeige mit Dimension
- Bedienfunktionen: Zyklus, Tastenverriegelung mit Passwort, Luftdruckkompensation

### Technische Daten MA 2790-BTFM

Messeingang:	1 ALMEMO® Eingangsbuchse
AD-Wandler, Messbereiche, Ausstattung, Gehäuse:	wie ALMEMO® 2490-1, siehe Seite 01.14, jedoch:
Fühlerversorgung:	6 / 9 / 12 V (je nach programmierter minimaler Fühlerversorgungsspannung im ALMEMO® Stecker), max. 150 mA
Spannungsversorgung:	5...13V DC nicht galv.getr.
Akku:	3 NiMH-Mignon-Akkus, Ladeschaltung eingebaut
Stromverbrauch:	ca. 14 mA mit Funk (ohne Fühler)
ALMEMO® Buchse DC:	für Netzteil/Schnittstelle
Bluetooth-Verbindung:	Master-Modul eingebaut

### Zubehör:

Netzteil 12V/2A

Gleichspannungsadapterkabel 10..30V DC,  
12V/0.25A galv. getr.

Hutschienenbefestigung

### Best. Nr.

ZA1312NA10

ZA2690UK

ZB2490HS

### Option:

Digitaler Fühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck eingebaut,  
(Technische Daten FHAD 46-C2 siehe Kapitel Luftfeuchte)

### Best. Nr.

OA2790RHA

### Technische Daten ZA 1729-BTFS

Gemeinsame Technische Daten siehe Seite 04.07	
Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Messgerät, ca. 25 mA (9V)
Modulgehäuse:	ALMEMO® Stecker, L61 x B20 x H8 mm, ABS

### Ausführungen:

Gepaarte drahtlose Fühlerverbindung (betriebsbereit konfiguriert) mit Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790, bestehend aus:

Bluetooth-Fühler-Messgerät ALMEMO® 2790, 1 Messeingang, Bluetooth eingebaut, inkl. 3 NiMH-Mignon-Akkus  
(MA2790BTFM) und Bluetooth-Fühler-Aufsteckmodul (ZA1729BTFS)

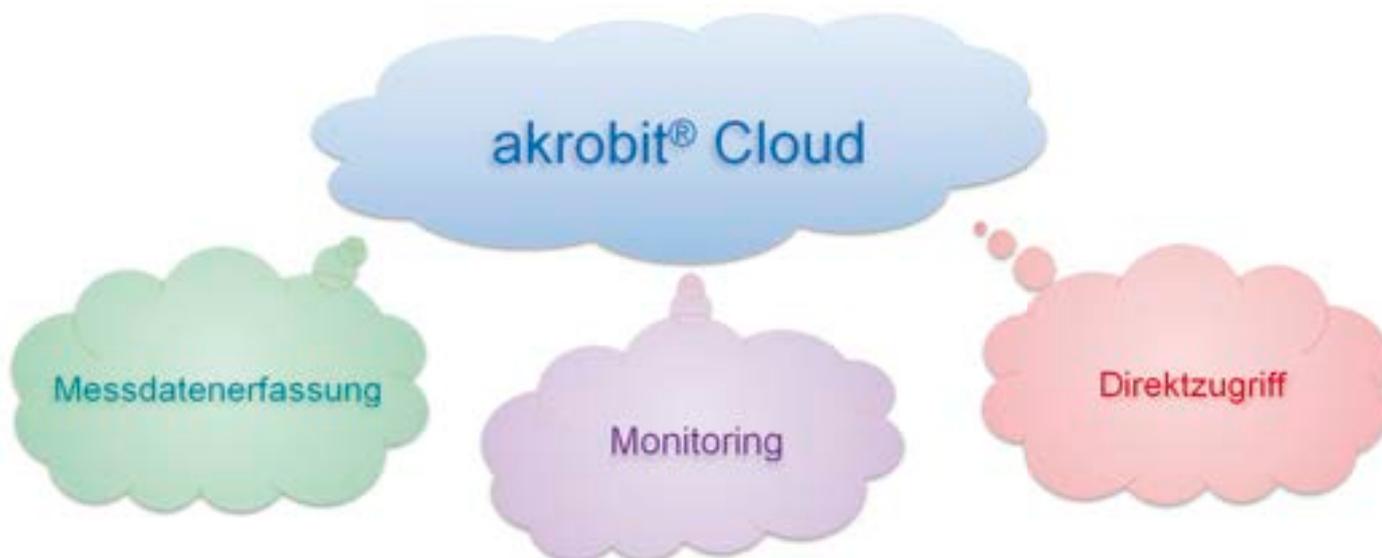
**MA2790BTFV**

### Best. Nr.



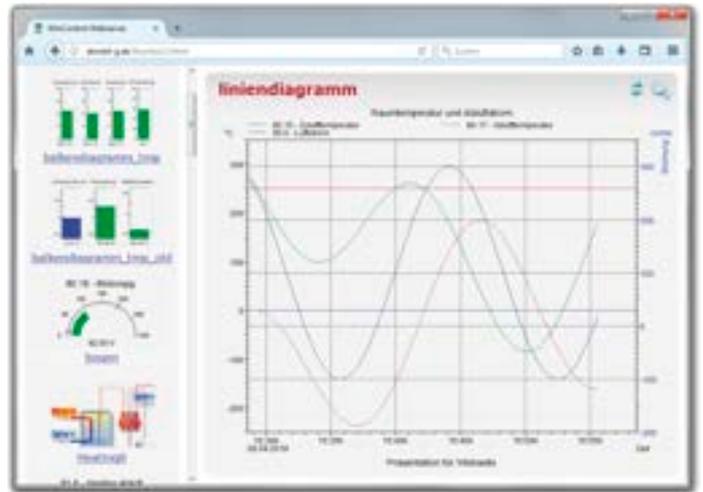
Mobiles Internet, mit Begriffen wie Cloud Computing und Web Access, ist in aller Munde. Mit unseren Lösungen können Sie Ihre ALMEMO® Messtechnik über das Internet anbinden und zentral erfassen. Dabei ist es egal, wo sich die Messtechnik befindet. Sie haben weltweiten Zugriff auf die erfassten Daten der verteilten Messgeräte über den Browser auf Ihrem Rechner im Büro.

Die Anbindung kann über LAN, WLAN oder Mobilfunk erfolgen. Es wird ein entsprechendes Datenkabel (ZA 1945-DK), WLAN-Modul (ZA 1719-WL) oder Modem (ZA 1709GPRS) und ein Internetanschluss bzw. eine ausreichende Netzabdeckung für Mobilfunk am Aufstellungsort vorausgesetzt.



Die Erfassung der Messdaten erfolgt durch den akrobit® Cloud Server, der die Daten von den Messgeräten abfragt, speichert und zum Download oder per E-Mail in verschiedenen Formaten bereitstellt. Für die Darstellung und Auswertung (z.B. mit

Rechenkanälen) wird RMT WinControl empfohlen. Im zugangsgeschützten Bereich können mit einem Browser aktuelle Messwerte und Verläufe betrachtet werden. Eine Alarmierung bei Grenzwertverletzung oder Ausfall ist per E-Mail möglich.



Alternativ wird auch eine transparente Direktverbindung zum Messgerät angeboten. Der Anwender ist in diesem Fall für die Datenerfassung, Speicherung und Alarmierung selbst verantwortlich. Hierfür wird die Software AMR WinControl empfoh-

len, welche für den komfortablen Umgang mit ALMEMO® Geräten entwickelt wurde. Der Zugriff auf das Messgerät erfolgt über eine gesicherte VPN-Verbindung.

Cloud-Dienstleistung	C1	C2	C3	C4	CD
Messwertdateien zum Download (auch per E-Mail möglich)	✓	✓	✓	✓	
Online-Visualisierung via Webbrowser		✓		✓	
Alarmierung bei Grenzwertverletzungen /Störungen (E-Mail)			✓	✓	
Direkter Zugriff auf Messgerät durch den Kunden					✓
Vertrag mit akrobit (24 Monate/ Verl. 12 M.)					
Kundensoftware (empfohlen)					
AMR WinControl					✓
RMT WinControl	✓	✓	✓	✓	

Der Cloud-Service wird durch die akrobit software gmbh bereitgestellt. Die Preise sind von der Anzahl der Geräte und den gewünschten Dienstleistungen abhängig. Bei der Datenerfassung über Mobilfunk fallen zusätzliche Kosten für die SIM-Karte und die übertragenen Daten an. Eine passende SIM-Karte kann vom

Kunden bereitgestellt oder durch die akrobit software gmbh angeboten werden. Bei Einsatz des Modems außerhalb von Europa ist zwingend die Bereitstellung der SIM-Karte durch den Kunden erforderlich.

**Einen Demo-Zugang stellen wir auf Anfrage gern zur Verfügung.**

## Mobilfunkmodem ZA 1709 GPRS



- Anbindung von Messgeräten an die akrobit® Cloud
- Fernabfrage und Fernsteuerung von ALMEMO® Geräten
- Ideal für Messungen an abgelegenen Orten
- Automatisches Speicherauslesen oder kostengünstige 24h Onlinemessung durch datenvolumenabhängige Tarife möglich

### Technische Daten:

Frequenzbereich:	Quad band 850/900/1800/1900 MHz UMTS: 800/850/900/1900/2100 MHz
Anschlüsse:	RS232 (9600 Baud, 9-pol. Sub-D-Buchse), FME Antennenanschluss (male), Stromversorgung, SIM Kartenleser
Stromversorgung:	10 ... 30 V, über mitgeliefertes Netzteil oder über Kabel für externe Spannung
Stromverbrauch:	max. 1 A bei 12V
Betriebstemperatur:	-30...75°C (Netzteil 0...40°C)
Abmessungen:	65x74x33 mm
Gewicht:	ca. 110 g
Netzteil:	Eingangsspannung 110...240V AC, Ausgangsspannung 10,5...13,5 V DC, Betriebstemperatur 0...40 °C

### Hinweis:

Aus technischen Gründen wird die Anbindung an die akrobit Cloud oder ein VPN-Zugang benötigt, welche über die akrobit software gmbh bezogen werden können. Durch die von akrobit software gmbh angebotenen Tarife für VPN und Mobilfunk ist das Mobilfunk-Modem - je nach Tarif - deutschlandweit oder europaweit einsetzbar. Bei Einsatz des Modems außerhalb von Europa ist die Bereitstellung der SIM-Karte durch den Kunden erforderlich.

Bei der Direktverbindung zum Messgerät muss eine VPN-Client-Software auf dem Auswerterechner installiert werden.

Die kostenlose VPN-Client-Software ist im Lieferumfang enthalten.

Für das automatische Speicherauslesen wird die Software AMR WinControl mit Zusatzmodul „Automatisches ALMEMO® Speicherauslesen“ SW5600WCZM9 benötigt.

Zubehör	Best. Nr.
Zusatz-Protokoll „Automatisches Speicherauslesen“ zu AMR WinControl (SW5600WC1/2/3/4)	SW5600WCZM9
Spannungsversorgungskabel mit Stecker zum Modem und freien Enden für externe Spannung 10 bis 30 V DC, mindestens 1,2 A bei 12 V DC	ZB1709EK

### Ausführungen:

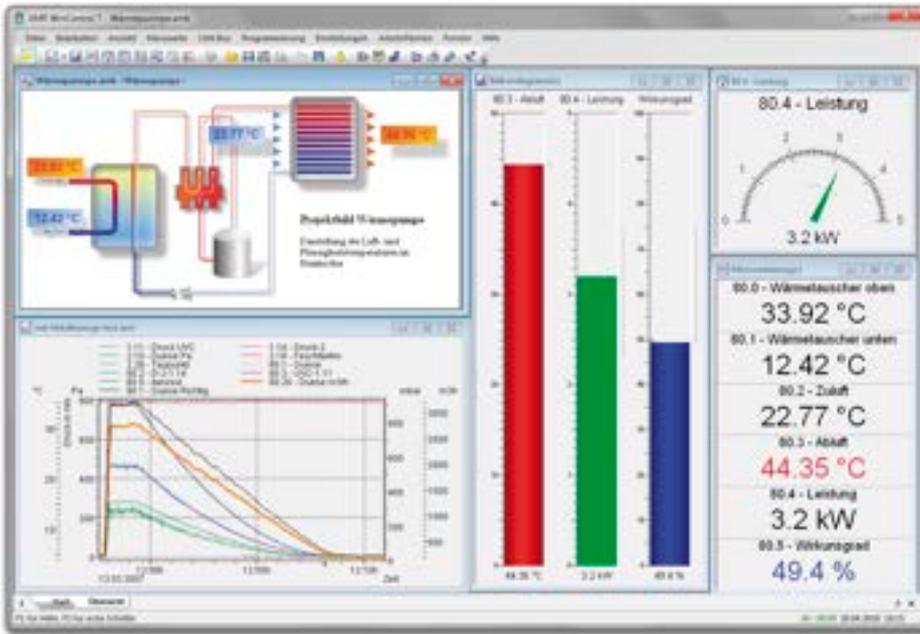
Mobilfunk-Modem zum Anschluss an ALMEMO® Geräte,  
Bei der Direktverbindung zum Messgerät muss eine VPN-Client-Software auf dem Auswerterechner installiert werden  
inkl. Datenkabel ZA1909DK5, Adapterstecker ZA1709AS, Netzteil, Dokumentation,  
Antenne mit Magnetfuß, Kabel ca. 2,5 m.

Best. Nr.

ZA1709GPRS

## Inhalt

Ein modernes Messgerät muss mit seiner Umgebung in Verbindung treten können	05.02
ALMEMO®-Control (im Lieferumfang bei ALMEMO® Datenloggern enthalten)	05.02
AMR WinControl die Software für alle ALMEMO® Messgeräte	05.06
RMT WinControl die Software für Auswertung, Überwachung und Vernetzung	05.18
WinControl Client OCX und Simple ASCII Server	05.19
ALMEMO® View	05.20



## Ein modernes Messgerät muss mit seiner Umgebung in Verbindung treten können...

Die Messdaten der ALMEMO® Messgeräte können über Modem, Datenleitung, Lichtwellenleiter oder Funk an einen Rechner ausgegeben werden.

Im Lieferumfang der ALMEMO® Geräte ist die kostenlose Windows Konfigurationssoftware ALMEMO® Control enthalten. Mit dieser Software können über einen Rechner alle Geräteparameter programmiert oder Messdaten abgefragt werden.

Das Programm AMR WinControl ist speziell für ALMEMO® Messwerterfassung und Messdatenverarbeitung entwickelt.

Die erfassten Messwerte können dargestellt, mathematisch verarbeitet, gespeichert, ausgedruckt und zur weiteren Verarbeitung in andere Programme exportiert werden. Es ist möglich, aus den erfassten bzw. errechneten Größen, Alarmzustände abzuleiten und Steuerungen vorzunehmen. Über beliebig viele unter-

schiedliche Verbindungen können ALMEMO® Messgeräte lokal oder auch in einem vorhandenen Firmennetzwerk angesprochen werden.

Demoversionen der WinControl-Produkte stehen zum kostenlosen Download unter [www.ahlborn.com](http://www.ahlborn.com) bereit.

## ALMEMO® Control:

### Volle Kontrolle über die Messanordnung und komfortables Gerätehandling

Mit der Software ALMEMO® Control ist eine komplette Programmierung der Fühler, die Konfiguration des Messgerätes und das Auslesen des Messwertspeichers über die serielle Schnittstelle möglich.

Mit dem integrierten Terminal können Online-Messungen vom PC aus vorgenommen werden.

Damit behalten Sie den Überblick und haben jederzeit die volle Kontrolle über Ihre Messaufgabe!

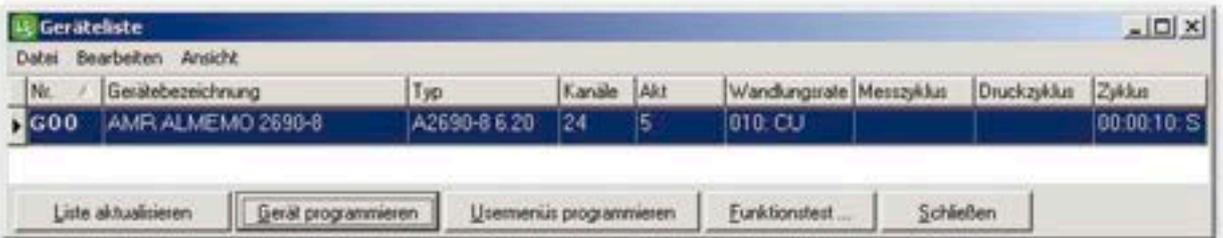
**Die neueste Programmversion steht unter [www.ahlborn.com](http://www.ahlborn.com) zum Download bereit.**



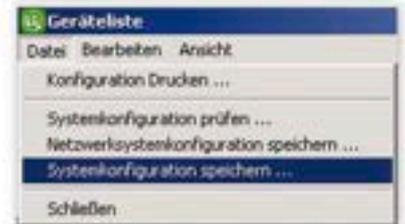
## ALMEMO® Control Startbildschirm



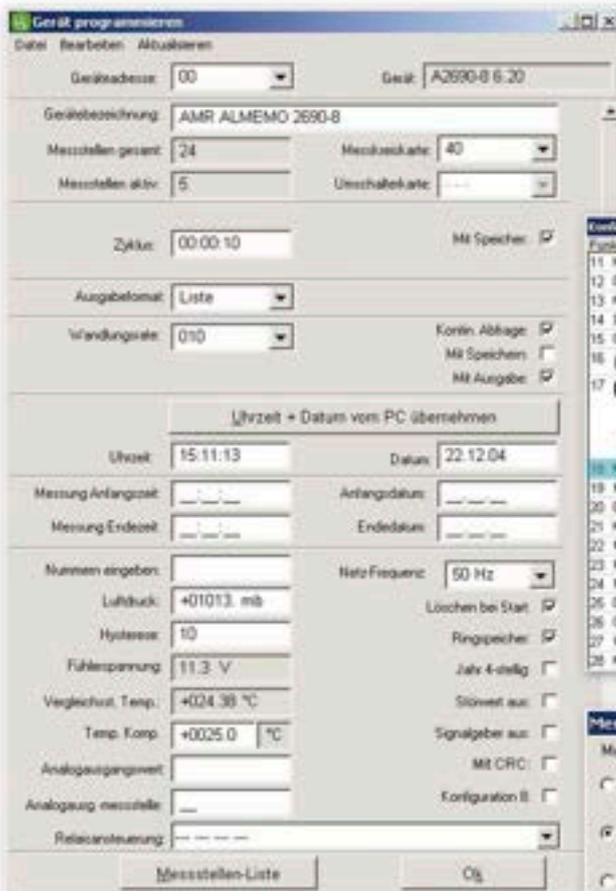
## Geräteliste



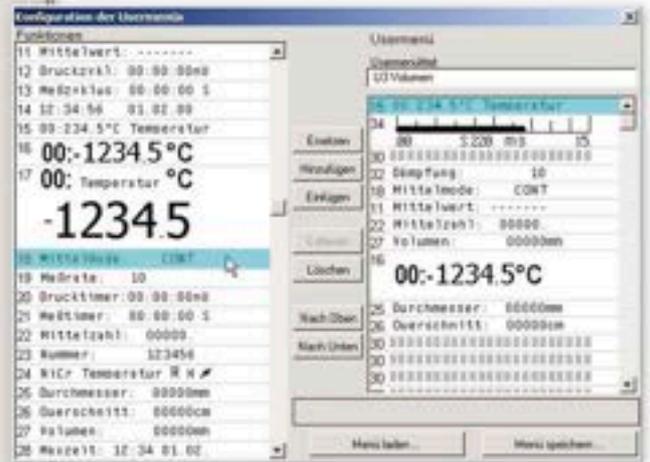
Systemkonfiguration  
(Geräte und Steckerprogrammierung)  
speichern / prüfen



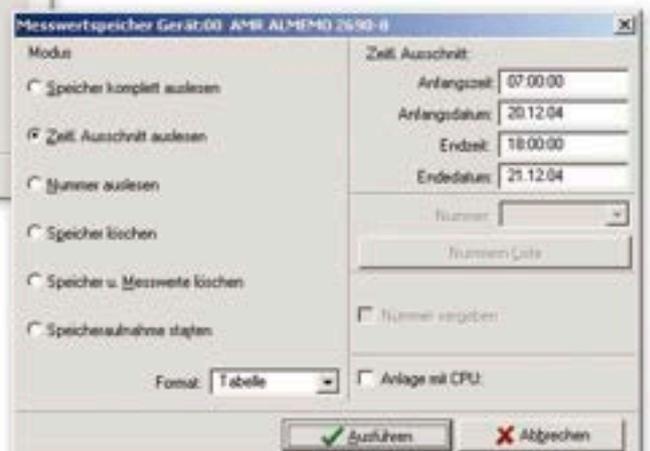
## Gerät programmieren



Usermenüs programmieren  
bei ALMEMO® 2690 und 2890



Messwertspeicher auslesen



# Software

## Stecker / Messstellenliste

Stecker	Messst...	Bereich	Dim	Kommentar	Gw.Max	Gw.Min	Basis	Faktor	Exp	Nullpunkt	Steigung	Vert.
G00: A2690-B 6.20 AMR ALMEMO												
=M 0												
1.	00	Ntc	°C	Temperatur	---	---	---	---	+0	---	---	0
2.	10	% rH	%H	Feuchte	+0040.0	+0030.0	---	---	+0	---	---	0
3.	20	HDT	°C	Taupunkt	---	---	---	---	+0	---	---	5
4.	30	HAH	gk	Mischung	---	---	---	---	+0	---	---	0
=M 1												
1.	01	NIc	°C		---	---	---	---	+0	---	---	0

## Stecker / Messstellen programmieren

**Stecker / Messstellenprogrammierung speichern / laden**

**Mehrpunktkalibrierung Sonderlinearisierung erstellen / speichern (siehe Kapitel Eingangsstecker)**

**Mehrpunktkalibrierung / Sonderlinearisierung**

Stecker	Messstelle	Bereich	Dim	Kommentar	Gw.Max	Gw.Min	Basis	Faktor	Exp	Nullpunkt	Steigung	Vert.
M 0	00	10	20	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Messbereich: Ntc | % rH | HDT | HAH  
 Bezugsmeßstelle 1: [00] | -- | -- | --  
 Bezugsmeßstelle 2: | ++ | ++ | ++  
 Multiplex: | -- | -- | --  
 Bereichsname: 2 | 1 | 1 | 1  
 Elementflag: 00 | 00 | 00 | 00  
 Ausgabefunktion: Mess | Mess | Mess | Mess  
 Dimension: °C | %H | °C | gk  
 Kommentar: Temperatur | Feuchte | Taupunkt | Mischung  
 Verriegelungsmodus: 0 | 0 | 5 | 0  
 Echtfest: | +12145 | --- | ---  
 Eichfaktor: | 39770 | --- | ---  
 Nullpunkt: | --- | --- | ---  
 Steigung: | --- | --- | ---  
 Basiswert: | --- | --- | ---  
 Faktor: | --- | --- | ---  
 Exponent: E=0 | E=0 | E=0 | E=0  
 Mittelmodus: | --- | --- | ---  
 Grenzwert Max: | +0040.0 | --- | ---  
 Aktion Max: | -- | -- | --  
 Grenzwert Min: | +0030.0 | --- | ---  
 Aktion Min: | -- | -- | --  
 Alarmrelais Max: R<sub>u</sub> | - | - | -  
 Alarmrelais Min: R<sub>u</sub> | - | - | -  
 Min. Führverzögerung: ~ V | -- | -- | --  
 Analogausgang-Anfang: | --- | --- | +0000  
 Analogausgang-Ende: | +0050.0 | +0010.0 | ---  
 Druckzyklusfaktor: | -- | -- | --  
 Dämpfung: | --- | --- | ---  
 Querschritt: | --- | --- | ---

Steigepunkt	Referenz / Sollwert	Anzeige / Referenzwert
RB. Anfang	-100.0	-200.0
1.	0.0	0.0
2.	100.0	100.7
3.	100.0	199.9
4.	100.0	299.4
RB. Ende	1770.0	1770.0

## Messwertliste mit Nullsetzen / Abgleich / Löschen

Stecker	Messstelle /	Bereich	Kommentar	Messwert	Dim	Maxwert	Minwert	Mittelwert	Mode	Anzahl
-M 0 [ 1.]	00	Ntc	Temperatur	+020.47	°C	+022.18	+020.09	---	---	00000.
-M 1 [ 1.]	01	NiCr		+0022.7	°C	+0026.0	+0021.3	---	---	00000.
-M 0 [ 2.]	10	% rH	Feuchte	+0026.7	%H	+0033.9	+0023.0	---	---	00000.
-M 0 [ 3.]	20	HDT	Taupunkt	+0000.6	°C	+0005.3	-0001.2	---	---	00000.
-M 0 [ 4.]	30	HAH	Mischung	+0003.9	gk	+0005.4	+0003.3	---	---	00000.

Buttons: Manuell, Nullsetzen, Maxwert löschen, Minwert löschen, Mittelwert löschen, Abg. löschen, Starten, Liste aktualisieren, Abgleich, Schließen

## Ausgangsmodulliste

Buc... /	Kürzel	Typ	Nr.	Bezeichnung	Kommentar
A1	DK0	DK	0	Datenkabel	RS232, RS422, DSR Hardware-Handshake
A2	RK	RK		Registrierkabel	Analogausgang

Buttons: Liste aktualisieren, A2-Modul programmieren, Schließen

## Terminal für Online-Messung und zur direkten Programmierung

```

AMR ALMEMO 2690-B
MS BER.  GW-MAX  GW-MIN  BASIS  D FAKTOR  EXP MITTEL  KOMMENTAR  I
00:Ntc   - - - -   - - - -   - - - -  °C   - - -   E+0   - - -   Temperatur
01:NiCr  - - - -   - - - -   - - - -  °C   - - -   E+0   - - -
10:% rH  +0040.0  +0030.0  - - - -  %H   - - -   E+0   - - -   Feuchte
20:H DT  - - - -   - - - -   - - - -  °C   - - -   E+0   - - -   Taupunkt
30:H AH  - - - -   - - - -   - - - -  gk   - - -   E+0   - - -   Mischung
MESSZYKLUS: 00:00:00  S0508.0 F0506.8 AR W010 C--U-
DRUCKZYKLUS: 00:00:10 S 9600 bd
S2
DATUM:      22.12.04
17:25:29.60 00: +020.93 °C 01: +0021.7 °C 10: +0025.6 %H 20: +0000.4 °C 30: +0003.8 gk
17:25:30.20 00: +020.93 °C 01: +0021.7 °C 10: +0025.6 %H 20: +0000.4 °C 30: +0003.8 gk
X
    
```

Buttons: Start, Programmier, Speicher, Meßwert, Literform, Zyklus 10s, 10 M/s, Stop, Prog. erweit., Speicherplatz, Alle Meßwerte, Spaltenform., Speicher ein, zyklisch, Manuell, Geräteprog., Spei. löschen, Version, Tabellenform., Speicher aus, kontinuierl.

## AMR WinControl: Die Software für alle ALMEMO® Messgeräte



### Programmbeschreibung:

- Software für Erfassung, Darstellung und Verarbeitung von Messdaten der Geräteserie ALMEMO® (V5, V6 und V7).
- Komfortable Programmierung und Bedienung der Geräte.
- Grafische Darstellung, mathematische Verarbeitung und Ausdruck (z.B. als Messprotokoll) von aktuellen oder gespeicherten Daten.
- Geeignet für Langzeitüberwachung (GMP) oder für Steuer- und Regelaufgaben. Flexibel anpassbar an jedes Projekt.
- Schnelle Einarbeitung und eine sichere Bedienung durch Windows-Oberfläche und die kontextsensitive Hilfe.
- Weitere Informationen und aktuelle Demoversion unter [www.akrobit.de](http://www.akrobit.de) verfügbar.

### Programmversionen:

<b>Light:</b>	Für 20 Messstellen und ein Gerät	<b>Best. Nr.</b>	<b>SW5600WC1</b>
<b>Standard:</b>	Für beliebig viele Messstellen und Geräte		<b>SW5600WC2</b>
<b>Profi:</b>	Für beliebig viele Messstellen und Geräte, alle Optionen enthalten (außer Datenserver, Webserver und Zusatzmodule)		<b>SW5600WC3</b>
<b>Server:</b>	Für beliebig viele Messstellen und Geräte, alle Optionen enthalten (außer Zusatzmodule), mit integriertem Datenserver (gleichzeitiger Zugriff mehrerer RMT WinControl Clients auf die Daten des Messwerterservers) und integriertem Webserver (siehe 05.14)		<b>SW5600WC4</b>
<b>Update:</b>	auf aktuelle Programmversion für ältere Versionen auf aktuelle Programmversion für neuere Versionen		<b>SW5600WCU3</b> <b>SW5600WCU4</b>

### Optionen:

Netzwerkfähigkeit (Ansprechen mehrerer ALMEMO® Geräte)	<b>Best. Nr.</b>	SW5600WCO1
Automatisch zu erzeugende Messwertdateien (Tagesdateien/Wochendateien/Monatsdateien)		SW5600WCO2
Alarmfunktion (Ereignisliste, Alarm-E-Mail/SMS, Schalten von ALMEMO® Ausgangsrelais)		SW5600WCO5
Datenserver (siehe 05.15)		SW5600WCO8
Webserver (siehe 05.16)		SW5600WCO9
Erweiterte Auswertefunktionen (siehe 05.11)		SW5600WCO10
Schnelle Messwertabfrage für V7-Geräte (bis zu 1000M/s online)		SW5600WCO11
<b>neu:</b> PIMEX-Player: kombinierte Messwert- und Videodarstellung (siehe 05.17)		SW5600WCO12

### Zusatzmodule:

Wärmekomfortberechnung nach DIN 1946, EN ISO 7730 (siehe 05.12 und Kapitel Meteorologie)	<b>Best. Nr.</b>	SW5600WCZM1
Kennwortschutz (siehe 05.13)		SW5600WCZM2
Prüfplatzmanager (Voraussetzung: WC3/WC4 oder WC1/WC2 + WCO2) (siehe 05.14)		SW5600WCZM3
U-Wert Assistent (siehe 05.12 und Kapitel Bauphysik)		SW5600WCZM4
Wärmemengen-Assistent (siehe 05.13)		SW5600WCZM5
OPC-Export (siehe 05.14)		SW5600WCZM6
Zusatz-Protokoll (nach Wahl, Voraussetzung: WC3/WC4) (siehe Systemintegration 05.15)		SW5600WCZM7
Sicherheitspaket (Voraussetzung: WC3/WC4) (siehe 05.16) inkl. Watchdogkarte		SW5600WCZM8
Automatisches Speicherauslesen (s. Verbindungsmöglichkeiten 05.10)		SW5600WCZM9
Automatisierter Ausdruck (Liniendiagramme, Tabellen) (Voraussetzung: WC3/WC4 oder WC1/WC2 + WCO2)		SW5600WCZM10
ODBC-Support (Export zu SQL-Datenbanken) (siehe 05.14)		SW5600WCZM11
Assistent zur Kalibrierung von Messfühlern (Voraussetzung: WC3/WC4) (siehe 05.12)		SW5600WCZM12
Assistent zur Kalibrierung von Klimaschränken (Voraussetzung: WC3/WC4) (siehe 05.13)		SW5600WCZM13
<b>neu:</b> PIMEX-Recorder: kombinierte Messwert- und Videoaufzeichnung (Voraussetzung: WC3/WC4)		SW5600WCZM14

### Komplettpakete: (siehe 05.16 - 05.17)

Langzeit-/Dauerüberwachung und Monitoring	<b>Best. Nr.</b>	SW5600WCV
<b>neu:</b> CAN-Trace: kombinierte Messwert- und CAN-Datenaufzeichnung sowie Auswertefunktionen		SW5600WCCAN

### Hardwarekopierschutz: (siehe 05.17)

Dongle USB	<b>Best. Nr.</b>	SW5600HL
Netzwerkdongle USB		SW5600NHL

<b>Funktionsübersicht</b>	<b>WC1</b>	<b>WC2</b>	<b>WC3</b>	<b>WC4</b>	<b>WCV</b>
<b>Messwertabfrage</b>					
Anzahl unterstützter Messstellen	20	unbegr.	unbegr.	unbegr.	unbegr.
Anzahl unterstützter Verbindungen	1	unbegr.	unbegr.	unbegr.	unbegr.
Unterstützung eines ALMEMO®-Netzes		✓	✓	✓	✓
Schnelle Messwertabfrage für V7 Geräte (bis zu 1000 M/s)			✓	✓	✓
<b>Arten von Verbindungen</b>					
Seriell (COM), TCP/IP	✓	✓	✓	✓	✓
Modem-, GSM- und Funkmodemunterstützung			✓	✓	✓
Zeitplangesteuerter Verbindungsaufbau			✓	✓	✓
<b>Darstellung der Messwerte</b>					
Messwertanzeige (numerisch, Balkendiagramm, Windrose, Rundinstrumente)	✓	✓	✓	✓	✓
Liniendiagramm (YT), XY-Diagramm	✓	✓	✓	✓	✓
Darstellungseigenschaften als Formatvorlage speichern / laden	✓	✓	✓	✓	✓
Tabelle, Übersicht	✓	✓	✓	✓	✓
Zoomfunktionen	✓	✓	✓	✓	✓
Projektbilder	✓	✓	✓	✓	✓
Arbeitsflächen			✓	✓	✓
<b>Speicherung der Messwerte</b>					
Manuelles Speichern auf Festplatte	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisches Speichern auf Festplatte	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisches Erzeugen von Tages-, Wochen- und Monatsdateien			✓	✓	✓
Automatisches Speichern in Abhängigkeit von Ereignissen			✓	✓	✓
E-Mail-Versand von automatisch gespeicherten Dateien			✓	✓	✓
Automatischer Ausdruck von Dateien als Liniendiagramm oder Tabelle					✓
Automatisches Backup automatisch gespeicherter Dateien					✓
Ausfallsicherung (für Geräte mit FailSave-Modus und internem Speicher)					✓
<b>Analyse der Messwerte</b>					
Zwei Messcursoren mit Statistikfunktion	✓	✓	✓	✓	✓
Anzeigen lokaler Minimal- und Maximalwerte im Liniendiagramm			✓	✓	✓
Laden von Vergleichskennlinien im Liniendiagramm			✓	✓	✓
<b>Rechenkanäle</b>					
Globale Rechenkanäle	✓	✓	✓	✓	✓
Lokale Rechenkanäle für bereits gespeicherte Dateien	✓	✓	✓	✓	✓
Berechnungen auf Basis externer Tabellenwerte	✓	✓	✓	✓	✓
Formeleditor mit Syntax-Hervorhebung	✓	✓	✓	✓	✓
Formelvorlagen für viele Anwendungsfälle	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Bearbeitung der Messwerte</b>					
Verbinden / Teilen von Dateien	✓	✓	✓	✓	✓
Verbinden von Messwertdateien eines Verzeichnisses (Wildcardsuche)			✓	✓	✓
Verbinden von Messwertdateien eines Zeitraumes			✓	✓	✓
<b>Exportieren der Messwerte</b>					
Zwischenablage	✓	✓	✓	✓	✓
Datei (Excel XLS / XLSX, TXT / CSV, FAMOS, QS-STAT, DIAdem, Binär)	✓	✓	✓	✓	✓
Dynamischer Datenaustausch (DDE, OLE)	✓	✓	✓	✓	✓
Online Datenübertragung zu Excel	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Importieren von Messwerten</b>					
ASCII (Listen-, Spalten- und Tabellenformat)	✓	✓	✓	✓	✓
ALMEMO® View Dateien	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Messstellen- und Geräteprogrammierung</b>					
Programmierung von Messstellen- und Geräteeigenschaften	✓	✓	✓	✓	✓
Automatisierte Skalierung von Fremdfühlern	✓	✓	✓	✓	✓

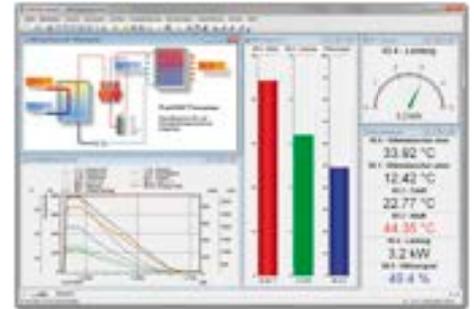
# Software

Messstellenprogrammierung in Datei speichern / aus Datei laden	✓	✓	✓	✓	✓
Editieren der Programmierdatei (ähnlich einer Excel-Tabelle)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Datenreduktion</b>					
Mittelwertfunktion (ON- und OFFLINE)	✓	✓	✓	✓	✓
Glättung (über die Zeit / über die Anzahl der Werte, ON- und OFFLINE)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Datenloggerfunktionen</b>					
Datenlogger programmieren (inkl. Mittelwertfunktionen)	✓	✓	✓	✓	✓
Messgerätespeicher auslesen (alle Messwerte / selektiv)	✓	✓	✓	✓	✓
Anzeige der Speicherbelegung	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Alarmfunktionen</b>					
Störwertanzeige in Messstellenliste und allen Messwertdarstellungen	✓	✓	✓	✓	✓
Alarmmeldung mit Bestätigung und Kommentar			✓	✓	✓
Ereignisliste (Audit Trail)			✓	✓	✓
Start eines Programms bei einer Störung			✓	✓	✓
Versenden von E-Mail / SMS im Alarmfall			✓	✓	✓
Schalten von ALMEMO® Ausgangsrelais (messstellenspezifisch)			✓	✓	✓
Ausgabe von Klängen oder Tonaufzeichnungen (über Soundkarte) im Alarmfall			✓	✓	✓
Messwertabhängige Steuer-Kommandos (KwikScript)			✓	✓	✓
Voralarm					✓
Alarmprotokolldruck					✓
Zeitpläne für Alarmbehandlung					✓
Automatische Überprüfung der Systemkonfiguration					✓
<b>Kennwortschutz</b>					
Schutz vor unbefugtem Zugriff					✓
Schutz vor Fehlbedienung durch individuelle Zugriffsrechte					✓
Nachvollziehbarkeit von Aktivitäten in Ereignisliste					✓
Alarmbestätigung mit Benutzerzuordnung					✓
<b>Steuern und Regeln</b>					
Zweipunktregler mit ALMEMO®-Ausgangsrelais			✓	✓	✓
Proportionalregler mit ALMEMO®-Analogausgangsmodulen			✓	✓	✓
PID-Regler mit ALMEMO®-Analogausgangsmodulen und Rechenkanälen			✓	✓	✓
<b>Automatisierung mit benutzerdefinierten Bedienelementen</b>					
Taster und Schalter in Projektbildern und als Werkzeugleiste	✓	✓	✓	✓	✓
Setzen von Konstanten	✓	✓	✓	✓	✓
Starten und Stoppen der Messung	✓	✓	✓	✓	✓
Schalten von Relais			✓	✓	✓
Setzen von Analogausgangswerten			✓	✓	✓
<b>Konfigurationsverwaltung</b>					
Oberflächenkonfiguration speichern / laden	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Ausdruck</b>					
Diagramme, Messwerttabellen, Messstellenliste, Dateiübersicht mit Anmerkungen	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Netzwerkserverfunktionen</b>					
Darstellung von Messwerten und Diagrammen im Intranet oder Internet				✓	✓
Einbetten von Diagrammen und Projektbildern in die eigene Internetseite				✓	✓
Zugriff auf integrierten Webserver über beliebigen Browser				✓	✓
Zugriff auf Messdaten und Historie über TCP/IP (offenes Textprotokoll)				✓	✓
Weitergabe der Messdaten an RMT WinControl				✓	✓
Verfügbarkeit von bereits erfassten Messdaten auch nach Programmneustart				✓	✓
Alarmbestätigung über Webserver					✓

AMR WinControl läuft nach der Installation auch ohne Freischaltung 30 Tage als Profiversion (WC3) im Demo-Modus. Es können alle Funktionen der Profiversion ohne Einschränkungen risikolos ausprobiert werden. Sollten weitere Funktionen (Zusatzmodule) für Testzwecke benötigt werden, ist eine temporäre Freischaltung möglich. Dies ermöglicht es, die Software mit dem nötigen Funktionsumfang dann zu bestellen, wenn das System bereits zur vollsten Zufriedenheit innerhalb des Testzeitraumes läuft. Für die dauerhafte Freischaltung ist keine Neuinstallation nötig.

## Hauptfenster/Gesamtansicht

- Das Hauptfenster bildet den Rahmen für alle Arbeiten mit AMR WinControl. Alle Aktionen laufen innerhalb dieses Fensters ab und können darin oder mit ihm zum Symbol verkleinert werden und im Hintergrund weiterarbeiten.
- Die Messdaten können folgendermaßen dargestellt werden: Numerische Messwertanzeige, Balkendiagramm, Windrose, Rundinstrumente, Liniendiagramm, XY-Diagramm, Tabelle, Dateiübersicht.
- Fenster lassen sich auf verschiedenen Arbeitsflächen verteilen, welche über Register umgeschaltet werden können.
- Die Bedienung des Programms erfolgt über Menübefehle. Es werden immer nur die Befehle angezeigt, die in der jeweiligen Situation auch ausgeführt werden können. Für eine schnellere Bedienung stehen kontextsensitive Menüs, Tastaturbefehle und Symbole in der Werkzeugeiste zu Verfügung.
- Ausführliche Hilfe erhalten Sie über Funktionsbeschreibungen in der Statuszeile, Hinweise in der Werkzeugeiste und ein kontextsensitives Hilfesystem.



## Liste der Messstellen, Geräte und Verbindungen

- Alle an dem Messgerät bzw. den Messgeräten angeschlossenen und programmierten Sensoren werden bei Programmstart und Zuweisung einer Schnittstelle automatisch erkannt und in der Messstellenliste angezeigt.
- Neben sensorspezifischen Angaben wie Messbereich, Kommentar, Grenz- und Korrekturwerten enthält die Liste Symbole für Grenzwertverletzungen, Fühlerbruch und Onlinespeicherung.
- Auf der Registerkarte „Messgeräte“ werden gerätespezifische Informationen, wie Gerätetyp, Speicherbelegung und Einstellungen für den Datenloggerbetrieb angezeigt.
- Das Fenster „Messstellen, Messgeräte und Verbindungen“ ist über die gesamte Programmlaufzeit aktiv und wird bei geänderter Messstellen- und/oder Gerätekonfiguration automatisch aktualisiert.

## Rechenkanäle / neuer Formeleditor

- Über Rechenkanäle können erfasste Daten sowohl während als auch nach einer Messung weiterverarbeitet und dargestellt werden.
- Die Rechenkanalfunktionen des Programms bieten die Möglichkeit, aus den gemessenen Daten weitere Größen zu berechnen, Zustände abzuleiten und Bedingungen zu prüfen.
- Der neue Formeleditor unterstützt die farbige Hervorhebung und Prüfung der Syntax (Syntax-Highlighting) und das komfortable Auswählen und Einfügen von Messstellen.
- Es stehen nun auch Formel-Vorlagen für übliche Berechnungen und Aufgabenstellungen zur Verfügung, welche direkt in den Formeleditor eingefügt und kombiniert werden können.
- Je nach Definition steht ein Rechenkanal als virtuelle Messstelle global im gesamten Programm zur Verfügung oder nur lokal in einem Datensatz (Linien- oder XY-Diagramm, Tabelle).
- Schon abgespeicherte Datensätze können beliebig um Rechenkanäle erweitert werden.
- Rechenkanäle können zusammen in einer Datei abgespeichert und wieder geladen werden, was die komfortable Auswertung von gespeicherten Daten mit wenigen Klicks ermöglicht.



## Liniendiagramm, Messcursor und Statistikfunktion

- Das Liniendiagramm zeigt den zeitlichen Verlauf der Werte während der Messung oder für gespeicherte Dateien.
- Einmal gemachte Einstellungen für das Liniendiagramm können als Vorlage gespeichert und auf andere Dateien mit zwei Klicks angewendet oder ein neues Diagramm daraus erstellt werden.
- Die Zoomfunktion und das Verschieben der Achsen mit der Maus ermöglichen bequemes Navigieren durch die Daten.
- Zwei Messcursor helfen bei der Analyse der erfassten Daten.
- Die integrierte Statistikfunktion berechnet Differenzen, Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung des durch die Cursor begrenzten Bereiches und stellt diese in einer Tabelle dar.
- Das Diagramm und die Tabelle können ausgedruckt, oder in die Zwischenablage kopiert werden.



## Arbeitsflächen



- Bessere Übersicht und schnelles Umschalten verschiedener Ansichten durch Registerkarten, wie in einem Internetbrowser.
- Aufteilung von Projekten in verschiedene Ansichten mit verständlicher Benennung der Registerkarten durch den Benutzer.
- Keine Minimierung von Fenstern mehr nötig, um zu sehen was man sehen will.
- Automatische Umschaltung im Fall eines Ereignisses oder über aktive Elemente in einem Projektbild, welches z. B. als Übersicht dient.
- Das Umschalten von Arbeitsflächen kann durch den Passwortschutz eingeschränkt werden, um Benutzer an eine Ansicht zu binden.
- Die strukturelle Aufteilung der Fenster in Arbeitsflächen ist auch über den Webserver abrufbar.

## Datenloggerfunktionen



- Die für den Datenloggerbetrieb notwendigen Einstellungen können über AMR WinControl programmiert werden.
- Der Speicher kann ausgelesen, gelöscht und die Uhrzeit des Datenloggers mit der des Systems abgeglichen werden.
- Wichtige Informationen zum Speicher und den eingestellten Zyklen des Gerätes werden in der Messgeräteübersicht angezeigt.
- Das Auslesen der Gerätespeicher kann sowohl einzeln als auch gemeinsam für alle im Messnetz befindlichen Datenlogger erfolgen, wobei eine Vorschau der bereits gelesenen Werte in einem Liniendiagramm angezeigt wird.
- Wahlweise kann festgelegt werden, dass nicht alle Messwerte, sondern nur eine Auswahl der gespeicherten Werte aus den Gerätespeichern ausgelesen werden.

## Automatisches Speicherauslesen



- Mit diesem Modul kann das Auslesen des Gerätespeichers eines autark arbeitenden Datenloggers erheblich vereinfacht werden.
- Die Speicherung im Datenlogger wird angehalten, der Speicher ausgelesen und bei Erfolg gelöscht. Die Uhrzeit wird synchronisiert und die Speicherung im Datenlogger wieder gestartet.
- Das Auslesen kann über Zeitpläne vollständig automatisiert ablaufen.
- Alle Schritte und eventuelle Fehler werden in der Ereignisliste dokumentiert.

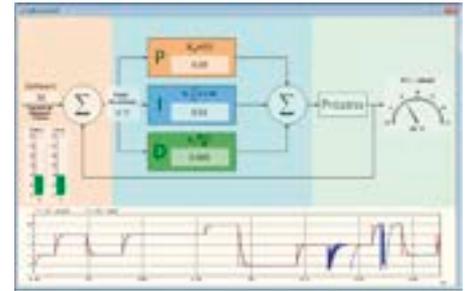
## Überwachungsfunktionen



- Das Auslösen eines Alarmes kann aufgrund von Ausfällen und Grenzwertverletzungen erfolgen.
- Die Alarmbehandlung kann für jede Messstelle individuell aktiviert werden.
- Die Alarmmeldungen werden optisch und/oder akustisch ausgegeben.
- Ursache und die Dauer der auslösenden Ereignisse werden in einer Ereignisliste dokumentiert.
- Alarmmeldungen können einzeln oder alle gemeinsam bestätigt werden.
- Die Alarmerinnerung verhindert, dass Alarme nach der Bestätigung vergessen werden, wenn die Ursache nicht behoben ist.
- Für die auslösende Größe kann ein Liniendiagramm mit einstellbarer Vorgeschichte erzeugt werden.
- Im Falle eines Alarmes können E-Mails versendet, ALMEMO® Ausgangsrelais geschaltet und Programme oder Scripte ausgeführt werden.
- Alarmmeldungen können über Netzwerk weitergeleitet werden.
- In Abhängigkeit von Grenzwerten können Programmsteuerbefehle (KwikScript) ausgeführt werden.

## Steuern und Regeln

- Es stehen Zweipunktregler, Proportionalregler und Zeitsteuerungen zur Verfügung.
- Mit Hilfe von Rechenkanälen können PID-Regler definiert werden.
- Sollwertkurven und Prozessabläufe können über Wertepaardateien vorgegeben werden.
- Über Schaltflächen in Projektbildern oder der Werkzeugleiste können Werte vorgegeben und Prozessabläufe verändert werden..



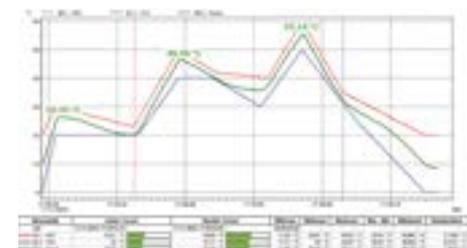
## Automatisches Speichern

- Messdaten können manuell, zeitgesteuert oder ereignisgesteuert gespeichert werden.
- Neben Tages- Wochen- und Monatsdateien können beliebige Zeiträume angegeben werden.
- Die Speicherung erfolgt, unabhängig von geöffneten Diagrammen, Tabellen und Anzeigen, automatisch im Hintergrund.
- Messwertdateien können am Ende eines Speicherzyklus automatisch exportiert und (optional mit der Ereignisliste) per E-Mail versendet werden.



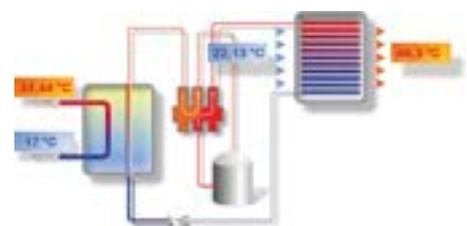
## Erweiterte Auswertefunktionen

- Vorhandene Messwertdateien können als Vergleichskennlinie in neue oder bestehende Liniendiagramme eingebunden werden.
- Verzeichnisse mit vielen Messwertdateien können, mit Hilfe von Mustern für Dateinamen und Filter für Zeit und Messstellen, komfortabel zusammengefügt werden.
- Lokale Minima und Maxima können im Liniendiagramm zu jeder Messwertkurve dargestellt werden. Der Suchradius zwischen den Minima und Maxima ist einstellbar.



## Projektbilder

- Die Projektbilder ermöglichen die Visualisierung von Messaufbauten und Prozessen mit selbst gestalteten Grafiken und/oder Photographien (Bitmaps).
- Die Darstellung der erfassten Messwerte erfolgt in frei positionierbaren Messwertfeldern – Größe und Farben (inkl. Grenzwertverletzung) sind frei wählbar.
- In frei positionierbare Textfeldern können Beschriftungen und Erklärungen eingearbeitet werden.
- Über dynamische Textfelder können Texte in Abhängigkeit von Messwerten oder Zuständen angezeigt werden.
- Alle geöffneten Diagramme (Liniendiagramme, Balkendiagramme, ...) und Anzeigen können als Live-Element eingefügt und beliebig angeordnet werden.
- Schaltflächen (Taster und Schalter) und Eingabefelder können im Projektbild frei positioniert werden und ermöglichen die Änderung von Werten für Berechnungen oder die Steuerung eines Prozesses (Schalten von Relais oder Ventilen, etc.).
- Das Design der Schaltflächen kann durch Bilder beliebig verändert werden und ermöglicht dadurch eine vollständige Integration in die Visualisierung des Messaufbaus.
- Es können beliebig viele Projektbilder auch gleichzeitig geöffnet sein und ermöglichen so u. a. die Präsentation von Gesamt- und Detailansichten eines Projektes.

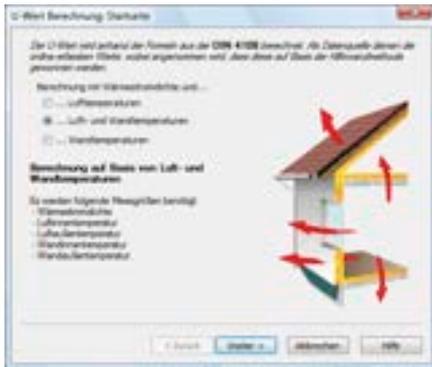


## Individuelle Anzeige- und Bedienpanele



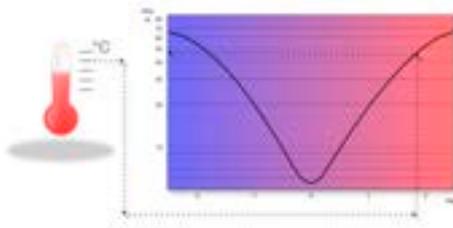
- Zusammenfassen von Anzeigen und Bedienelementen zu einem übersichtlichen Ganzen und Konzentration auf das Wesentliche.
- Direktes Steuern und Programmieren von Geräten, Prüfabläufen und Softwarefunktionen.
- Anzeige von Zuständen optisch oder als vordefinierte, erklärende, sich ändernde Texte.
- Integration von geöffneten Liniendiagrammen, Balkendiagrammen und Anzeigen direkt in das Panel.
- Erstellung durch den Benutzer nach eigenen Vorstellungen mit Hilfe des Projektbildes.
- Für optisch ansprechende und ausgefeilte Lösungen ist eine Erstellung als Dienstleistung möglich.

## U-Wert-Assistent



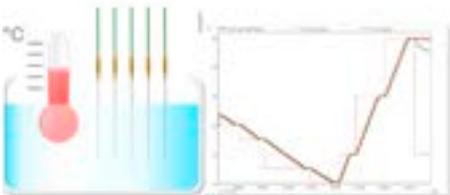
- Der U-Wert-Assistent steht für On- und Offline-Berechnungen zur Verfügung und führt den Anwender durch alle notwendigen Arbeitsschritte.
- Zur Auswahl stehen die Berechnungsmethoden für den experimentellen U-Wert, für den U-Wert nach DIN4108 und den amtlichen Rechenwert.
- Ermittlung des aktuell berechneten Werts als auch des gleitenden Mittelwerts.
- Die Berechnungsmethoden werden erklärt und die Zuordnung der entsprechenden Messgrößen angeboten.
- Nach Abarbeitung aller Schritte wird ein Liniendiagramm erstellt, in welches dann die Messdaten und berechneten Größen eingetragen werden.
- Über die Cursorfunktion kann die Statistiktafel aufgerufen werden, welche weitere Auswertemöglichkeiten bietet (s. o.).

## PPD/PMV-Assistent (Behaglichkeitsmessung)



- Berechnung der thermischen Behaglichkeit nach DIN 1946 Teil 2 und ISO 7730
- Assistentengesteuerte Bedienung und übersichtliche Auswertung
- Ausgabe als vorausgesagtes, mittleres Votum (PMV) und relative Unbehaglichkeit (PPD)
- On- und Offlineberechnung von PMV und PPD in Echtzeit oder auf Basis vorhandener Messwerte
- Grafische Darstellung von Messdaten und berechneten Werten in exportierfähigem Format (z.B. Export in ASCII, MS Excel, DiaDEM, ...)
- Berechnungsparameter können als Vorlage für spätere Berechnungen gespeichert werden
- Zusätzliche PPD/PMV- Funktionen zur Verwendung in Rechenkanälen verfügbar

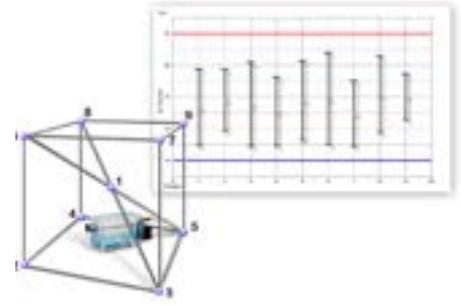
## Assistent zur Kalibrierung von Messfühlern



- Mehrstufige Kalibrierung über selbstdefinierte Kalibrierprogramme mit Sollwertliste und Stabilitätskriterium
- Hardwareprofile mit Sollwert, Referenz- und Kalibriermessstellen
- Automatischer Ablauf mit Messwertaufzeichnung
- Ansteuern eines Kalibrators (Sollwertvorgabe)
- Es können beliebig viele Messstellen gleichzeitig kalibriert werden
- Speicherung der Werte als AMR-, CSV- oder Excel-Datei
- Speicherung einer einstellbaren Anzahl von Werten pro Kalibrierschritt bei erfülltem Stabilitätskriterium
- Übersichtsfenster mit Fortschrittsanzeige
- Der Preis für das Modul hängt von der Anzahl der gleichzeitig unterstützten Kalibrierplätze und Kalibratoren ab.

## Assistent zur Kalibrierung von Klimakammern

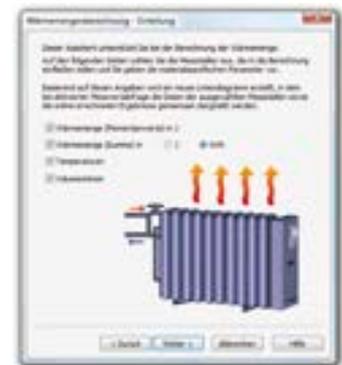
- Kalibrierung gemäß Richtlinie DAkkS-DKD-R 5-7
- Unterstützung der Methoden A und B mit 9 und mehr Messpunkten
- Intuitive Benutzerführung
- On- und Offline Auswertung möglich
- Direkte Einbindung von Klimakammern in die Online-Messung
- Online Visualisierung des Kalibrierverlaufs für alle Messpunkte
- Berechnung der lokalen Feuchte an den Temperaturmesspunkten
- Ermittlung der Messunsicherheiten
- Protokollierung der Abweichungen vom Anzeigewert
- Automatische, komfortable Auswertung mit Protokollerstellung im PDF-Format.



## Wärmemengen-Assistent

- Wärmemenge wird automatisch aus Volumenstrom und Temperaturdifferenz berechnet.
- Einstellungen können komfortabel über Assistenten vorgenommen werden.
- Datentabellen für Wasser sind im Lieferumfang enthalten, eine Erweiterung für beliebige Medien kann der Anwender selbst erstellen.
- Die Berechnung der Wärmemenge in Echtzeit oder auf Basis vorhandener Messwertdateien.

$$\delta Q = c_v \cdot m \cdot dT$$



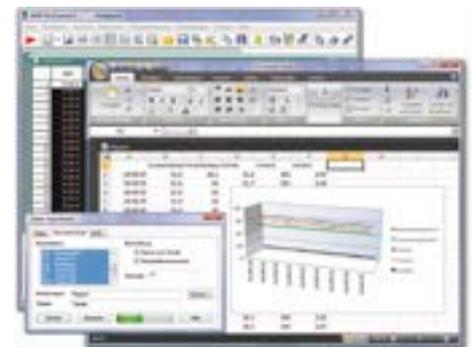
## Kennwortschutz

- Durch die integrierte Benutzerverwaltung ist ein unbefugter Zugriff auf AMR WinControl nicht möglich. Damit werden Sicherheitsrisiken auf ein Minimum reduziert.
- Jeder Benutzerwechsel wird für eine spätere Auswertung in der Ereignisliste protokolliert.
- Die Zugriffsrechte können individuell für jeden Benutzer definiert und auch kopiert werden.
- Die Zugriffsbeschränkungen können für jede einzelne Programmfunktion definiert werden.
- Alarmbestätigungen können eindeutig einem Benutzer zugeordnet werden.
- Der Kennwortschutz ist Mindestvoraussetzung für die Validierung eines Systems nach FDA 21 CFR Part 11.



## Datenexport

- Die Messwertdateien können sowohl Online als auch zu einem beliebig späteren Zeitpunkt in den folgenden Formaten gespeichert werden: Excel (XLS / XLSX), ASCII (TXT / CSV), WK1, FAMOS, QS-STAT, DIAdem.
- Per ODBC können Messdaten in SQL-Datenbanken exportiert werden. Es werden alle Datenquellen unterstützt, für die ein ODBC-Treiber auf dem System installiert und eingerichtet ist.
- Die Linien- und XY-Diagramme und die Tabellen können in die Zwischenablage kopiert und zum Beispiel in einen Protokolltext eingefügt werden.
- Online können die Messwerte per dynamischen Datenaustausch (DDE) an andere Applikationen wie z.B. EXCEL übergeben werden.
- Weiterhin können Liniendiagramme per OLE in Textdokumente (z. B. ein Word-Text) eingebettet werden.



## OPC-Export: Prozessleitsystemanbindung



- „Openess Productivity and Collaboration“
- OPC ist ein etablierter Industriestandard für herstellerunabhängige Zugriffsverfahren.
- AMR WinControl als OPC Client beschreibt globale Variablen, die ein OPC Server zur Verfügung stellt, mit aktuellen Messwerten.
- Daten können an mehrere OPC Server parallel übermittelt werden.
- Daten aus AMR WinControl können mit Hilfe von OPC online in LabView™ visualisiert werden.

## ODBC : SQL-Datenbankanbindung



- „Open Database Connectivity“
- ODBC ist eine standardisierte Datenbankschnittstelle, die SQL als Datenbanksprache verwendet.
- Aufgezeichnete Messwerte können in eine Datenbank übertragen werden.
- Aktuelle Messwerte können im Messzyklus aus einer Datenbank abgefragt werden.
- Es muss ein passender ODBC-Treiber für die Datenbank auf dem System installiert und eingerichtet sein.

## Prüfplatzmanager



- Mehrere Autosavemanager können in einer komfortablen grafischen Oberfläche verwaltet und betrieben werden.
- Dies ermöglicht die gleichzeitige Speicherung von Messdaten in unterschiedliche Dateien.
- Autosavemanager können nach unterschiedlichen Kriterien (Zeit- oder Ereignisgesteuert) unabhängig voneinander gestartet und angehalten werden.
- Trennung von unterschiedlichen parallel arbeitenden Messplätzen ist somit möglich.
- Messwertdateien können während der Aufzeichnung schreibgeschützt angezeigt werden.
- Inklusive 10 Autosavemanager (optional mehr erhältlich)
- Eine Umsetzung von individuellen Prüfplatzautomatisierungen mit Prüfparameter-eingabe, Prüfablauf, Signalisierung (optisch/akustisch) und Protokollruck ist als Dienstleistung möglich.

## Verbindungsmöglichkeiten

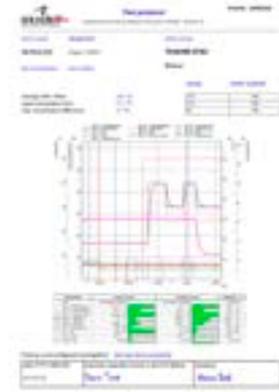


- AMR WinControl kann sowohl Einzelgeräte oder ein Messgerätenetz der Serie ALMEMO® bedienen.
- Die Verbindung zu dem Messgerät bzw. den Messgeräten kann direkt über die serielle Schnittstelle, USB, Bluetooth, WLAN oder auch Mobilfunkmodem erfolgen.
- Ebenso können die Messgeräte über ein Rechnernetzwerk (TCP/IP-Adresse) und VPN angesprochen werden.
- Verbindungen können zeitgesteuert auf- und abgebaut werden, die Einrichtung erfolgt komfortabel über Zeitpläne. Optional kann dabei der Speicher von ALMEMO® Geräten automatisiert ausgelesen werden. Der Speicher wird auf Wunsch gelöscht und das Speichern automatisch fortgesetzt. Auftretende Probleme werden in der Ereignisliste dokumentiert.
- Über Mobilfunk ist es möglich, Verbindungen zu Geräten herzustellen, welche an abgelegenen Orten installiert wurden. Die Verbindung kann dabei preiswert und dauerhaft hergestellt werden, da volumenorientiert abgerechnet wird.

neu!

## Protokolldruck

- Aufgezeichnete Messwerte können mit wenigen Klicks als Protokoll ausgedruckt werden.
- Individuelle Vorlagen können durch den Anwender selbst erstellt oder die beiliegende Beispielvorlage angepasst werden.
- Das Protokoll kann das Liniendiagramm, Messwerte, berechnete Größen, Zeiten und Anmerkungen enthalten.
- Ideal um Messberichte oder Protokolle für Kunden zu erstellen, ohne sich erst umständlich mit Excel und den Export der Daten rumschlagen zu müssen



## Systemintegration

- AMR WinControl bietet optionale Unterstützung von Protokollen der Geräte anderer Hersteller zur Messwertabfrage, parallel für beliebig viele Verbindungen
- MODBUS: flexibles Protokoll und Industriestandard
- CAN-Bus: mit PEAK-CAN- oder USB2CAN-Adapter
- OPC DA: Erfassung von Messdaten von Messgeräten/Anlagen oder Übergabe von Daten an einen OPC-Server (z.B. Labview)
- ODBC: SQL-Datenbanken (Oracle, MSSQL, MySQL, ...)
- Klimakammern: Feutron®, CTC, Binder, Memmert, Vötsch und Weiss Umwelttechnik
- Taupunktspiegel: DPM 373, DewMaster
- Gasanalysatoren: ECO Physics CLD 8xx, ABB, MRU Nova H8, sowie Emerson Geräte X-Stream, MLT, CLD und NGA
- Leistungsmesser & Energiezähler: Yokogawa WT230 & WT310, Janitza®, Infratek 106A & 108A, Simeas-T und Hioki
- Kalibratoren: Julabo, ISOTECH und AMETEK® (JofraTM)
- Präzisionsmessgerät: Fluke 8508A (mit voller Genauigkeit)
- Barcode-Scanner-Protokoll: netzwerkfähige und serielle Lesegeräte
- SimpleASCII: Implementierung eigener Messgeräte
- Die Nutzung von AMR WinControl zur Erfassung von Messdaten weiterer Geräte ist auf Anfrage möglich.



## Barcode-Scanner-Protokoll

- Erfassung von Barcodes als Text über USB, TCP/IP oder Bluetooth mit geeigneten Lesegeräten.
- Auswertung des Barcodes zur Steuerung von Programmfunktionen (z.B. automatisches Speichern) und Prüfabläufen.
- Automatische Übernahme des Barcodes in den Dateinamen
- Anzeige des gescannten Barcodes als Text und Speicherung von numerischen Barcodes in Messwertdateien.
- Es können mehrere Lesegeräte parallel betrieben werden.



## Messwertserver

- Ermöglicht bis zu 200 Nutzern den gleichzeitigen Zugriff auf aktuelle Messwerte und die Messwerthistorie über ein TCP-Netzwerk (Intranet/Internet)
- Schnittstelle zu beliebigen Erfassungs- und Prozessleitsystemen
- Online-Übertragung von Messdaten zu anderen Betriebssystemen (z.B. Linux, Windows CE, Unix,...)
- Datenverteilung nach beliebigen Kriterien
- Einfache ASCII-Befehle per TCP Protokoll ermöglichen kundeneigene Lösungen; alle Befehle sind ausführlich dokumentiert
- Offene „Read-Only“-Schnittstelle für jegliche benutzerdefinierte Anschlusssoftware
- Mit RMT WinControl und dem WinControl Client OCX stehen leistungsfähige Standardlösungen für Messwertclients zur Verfügung



## Webserver



- AMR WinControl bietet volle Webserverfunktionalität zur Veröffentlichung von Webseiten (HTML) im Intranet/Internet; Zusatzfunktionen ermöglichen die Ausgabe von AMR WinControl Fensterinhalten direkt in Webseiten
- Darstellung von Momentanwerten und Messwertverläufen (Linien- und XY-Diagramme, Projektbilder) im Internet oder Intranet
- Visualisierung von Prozessen und Anlagen
- Visuelle Fernüberwachung
- Bestätigung von Alarmen über den Browser (nur mit Alarmfunktion und Kennwortschutz)
- Verbindung von Präsentation und Echtzeitdaten in Webseiten
- Betriebssystemunabhängige Messwertdarstellung, nur ein Browser (MS Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, ...) wird benötigt
- Darstellung von Diagrammen und Messwerten auf Smartphones und Tablets.
- Sicherheit durch SSL / TLS und Benutzerauthentifizierung
- Einfachste Handhabung: Aus Fensterinhalten generierte Bilder können bereits nach dem Start des Programms ohne weitere Einstellungen übertragen werden. Für anspruchsvolle Aufgaben müssen vorher nur die HTML-Seiten angepasst und mit dem Webserver verbunden werden.
- Verschiedene Bildformate und spezielle Parameter erlauben Transparenzeffekte, verlustfreie Skalierung und automatische Aktualisierung. Die leistungsfähigen Echtzeitkompressionsalgorithmen reduzieren die zu übertragende Datenmenge dabei auf ein Minimum.
- Alle Gestaltungsmöglichkeiten von HTML, DHTML und CSS können ausgenutzt werden, die Kombination mit JavaScript ist möglich.
- Grafiken, Texte und Messwertanzeigen verschmelzen zu einem nahtlosen Ganzen
- Der Webdesigner bestimmt weitgehend unabhängig von AMR WinControl das Erscheinungsbild der Messwertanzeigen.
- Der Anwender erhält aktuelle Messdaten ohne Sicherheitsrisiko, da weder Java verwendet noch Plug-Ins installiert werden müssen.

## SW5600WCV: Paket Langzeit-/Dauerüberwachung



Basierend auf AMR WinControl „Server Version“ enthält dieses Paket alle notwendigen Optionen und Module, um Langzeit- bzw. Dauerüberwachung von kritischen Messgrößen zu realisieren:

- Integrierte Benutzerverwaltung mit individuell einstellbaren Rechten und Passwortschutz
- Manipulationssichere Ereignisliste mit Sortier- und Filterfunktionen.
- Trendüberwachung - Voralarm zur Signalisierung von tendenziellen Entwicklungen
- Signalisierung von Alarmen und Ereignissen mit benutzerabhängiger Bestätigung und Kommentierung
- Alarmbestätigung per Webserver (Authentifizierung und SSL / TLS möglich)
- Zeitpläne: automatisches An- und Abschalten der Alarmbehandlung für jede Messstelle, z.B. Alarmbehandlung nur Werktags zw. 6 – 18 Uhr.
- Zeitweises herausnehmen von Messstellen aus der Alarmbehandlung, z.B. für das Abtauen einer Kühlkammer.
- Automatischer Ausdruck eines Excel-Protokolls im Alarmfall. Anwender kann mitgeliefertes Protokoll ändern oder ein eigenes erstellen.
- Ausfallsicherung: automatisches Auslesen des Gerätespeichers nach einem Verbindungsverlust zum Gerät. Voraussetzung: ALMEMO® Gerät mit FailSave-Modus und internem Speicher
- Systemkonfiguration: Überprüfung der Vollständigkeit aller Messstellen und Messgeräte nach Programmstart.
- Verarbeitung gemessener und berechneter Größen in Steuer- und Regelfunktionen
- Automatischer Ausdruck und/oder Mailversand von Tagesdateien und Ereignislisten
- Inkl. Sicherheitspaket

### Sicherheitspaket

- Datensicherheit: Automatisches Backup der automatisch aufgezeichneten Daten (Tages- und Wochendateien, ereignisgesteuert aufgezeichnete Messwerte, Ereignislisten, ...)
- Ausfallsicherheit: Ansteuerung eines Watchdog für einen Neustart des PC und/oder Signalisierung über Relais im Fehlerfall.
- Inkl. Watchdogkarte

## PIMEX: kombinierte Messwert- und Videoaufzeichnung

- Gleichzeitiges Erfassen von Messwerten der ALMEMO® Geräte zusammen mit Videodaten aus einer digitalen Quelle
- Messdaten und Videosignal werden zusammen synchronisiert angezeigt
- Vorschau-, Aufnahme- und Wiedergabemodus verfügbar
- PIMEX-Player ist in der Profiversion (WC3) enthalten. Die Aufnahmefunktion steht als Modul (ZM14) zur Verfügung.
- Anwendungsmöglichkeiten: Dokumentation/Visualisierung des Prozessumfeldes (z.B. für Arbeitsschutz, Qualitätsmanagement, ...)



## CAN-Trace: kombinierte Messwert- und CAN-Datenaufzeichnung

**neu!**

- Synchrone Aufzeichnung und Darstellung von Messdaten und CAN-Nachrichten
- Navigation mit Cursor im Liniendiagramm und Darstellung der dazugehörigen CAN-Nachrichten in einer Tabelle
- Konfigurierbare Dekodierung und farbliche Hervorhebung der CAN-Daten
- Suche und Filterung der CAN-Daten
- Export der CAN-Daten als TRC-Datei
- Import von CAN-Daten einer TRC-Datei zu Messdaten
- Unterstützung für PEAK-CAN-Adapter (USB oder PCIe)



## Kopierschutz

- Die WinControl-Produkte sind mit einem Kopierschutz versehen, der einen PC-abhängigen Freischaltcode erfordert. Um diesen Code zu erhalten, muss eine Registrierung der Software per Telefon, Fax oder E-Mail erfolgen. Pro gekaufte Lizenz darf die Software auf einem Computer installiert und betrieben werden.
- Optional ist ein Hardwarekopierschutz erhältlich, mit dem die Software auf beliebig vielen Computern installiert werden kann, lauffähig ist sie jedoch nur an dem PC, an dem gerade der Dongle angesteckt ist.
- Mit einem Netzwerkdongle, in dem auch mehrere Lizenzen enthalten sein können, ist es möglich, ohne umständliches Umstecken die Software auf so vielen Computern im Firmennetzwerk zu betreiben, wie Lizenzen im Dongle codiert sind.



## AMR WinControl Systemvoraussetzungen

Komponente	Minimalkonfiguration	Empfohlene Konfiguration
Computer	Windows-PC (x86/x64)	Windows-PC
Betriebssystem	Windows Vista, 7, 8.1, 10, 2008, 2012 (32 und 64Bit)	Windows 7, 8, 10
Speicher	2048 MByte	4096 MByte
Freier Festplattenspeicher	30 MByte	100 MByte
Schnittstellen	USB	COM (RS232), USB, Netzwerkkarte

## RMT WinControl die Software für Auswertung, Überwachung und Vernetzung



### Programmbeschreibung:

- Zugriff auf die Messwerte eines oder mehrerer WinControl Daten-server im lokalen Netzwerk oder über das Internet
- Gleichzeitiger Zugriff mehrerer Anwender auf ein Messsystem
- Öffnen und Auswerten von AMR-Dateien
- Gleicher Funktionsumfang wie AMR WinControl mit Ausnahme des Gerätezugriffs
- Die neuesten Informationen zum Programmstand und möglichen Updates sowie die aktuelle Demoversion stehen unter [www.akrobit.de](http://www.akrobit.de) zum Download bereit.



### RMT WinControl ermöglicht:

- Überwachung der Messdaten von WinControl Datenservern an verschiedenen Standorten.
- Auswerten von erfassten Messdaten/Dateien unabhängig vom Aufzeichnungsrechner.
- Sicherer Zugriff auf die Messdatenerfassungsanlage durch „Read-Only“-Protokoll.
- Zusätzliche Alarmbehandlung und Aufzeichnung unabhängig vom Aufzeichnungsrechner.
- Durch das Abfragen der Messwerthistorie muss der Auswertungsrechner nicht durchgängig laufen.

### Programmversionen

- Standardversion (wie SW5600WC2 außer Gerätezugriff und für max. 1 Verbindung)
- Profiversion (wie SW5600WC3 außer Gerätezugriff und für max. 1 Verbindung)
- Webserver (wie SW5600WC4 außer Gerätezugriff und für beliebig viele Verbindungen)
- Update auf aktuelle Programmversion

### Best. Nr.

- SW5600WCR2**
- SW5600WCR3**
- SW5600WCR4**
- SW5600WCRU**

### Optionen

- Automatisch zu erzeugende Messwertdateien (Tagesdateien/Wochendateien)
- Modemunterstützung
- Alarmfunktion (Ereignisliste, Alarm-eMail/SMS, Schalten von ALMEMO® Ausgangsrelais)
- Datenserver (siehe 05.13)
- Webserver (siehe 05.14)
- Erweiterte Auswertefunktionen (siehe 05.11)

### Best. Nr.

- SW5600WCRO2
- SW5600WCRO3
- SW5600WCRO5
- SW5600WCRO8
- SW5600WCRO9
- SW5600WCRO10

### Zusatzmodule

- Wärmeumfortberechnung nach DIN 1946, EN ISO 7730 (siehe 05.11, 12.14)
- Kennwortschutz (siehe 05.12)
- Prüfplatzmanager (Voraussetzung: WCR3/WCR4 oder WCR2 + WCRO2) (siehe 05.15)
- U-Wert Assistent (siehe 05.11, 13.03)
- Wärmemengen-Assistent (siehe 05.12)
- OPC-Export (siehe 05.12)

- SW5600WCRZM1
- SW5600WCRZM2
- SW5600WCRZM3
- SW5600WCRZM4
- SW5600WCRZM5
- SW5600WCRZM6

### Hardwarekopierschutz (siehe 05.15)

- Dongle Hardlock USB
- Netzwerkdongle Hardlock USB

- SW5600HL
- SW5600NHL

### Systemvoraussetzungen:

Komponente	Minimalkonfiguration	Empfohlene Konfiguration
Computer	Windows-PC (x86/x64)	Windows-PC (x86/x64)
Betriebssystem	Windows XP, 2003, Vista, 2008, 7, 8, 10 (32 und 64Bit)	Windows 7, 8, 10
Speicher	1024 MByte	4096 MByte
Freier Festplattenspeicher	25 MByte	100 MByte
Schnittstellen	USB	COM (RS232), USB, Netzwerkkarte, Modem oder ISDN

## WinControl Client OCX und Simple ASCII Server

### WinControl Client OCX

- Zugriff auf die Messwerte eines WinControl Datenserver im lokalen Netzwerk oder über das Internet
- MS-ActiveX® Universalbaustein für die Integration in eigene Anwendungen
- Client Lizenz für Datenserver enthalten
- Inklusive Dokumentation und einfachem Anwendungsbeispiel für Excel
- Es wird ein WinControl WC4 oder die Option WCO8 benötigt.

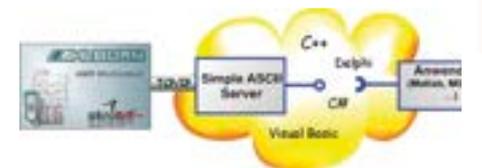


- Messwerte eines WinControl Datenservers können durch das WinControl Client OCX in eigene Anwendungen übertragen werden.
- Es können aktuelle Werte und die Messwerthistorie abgefragt werden.
- Die Entwicklungszeit wird durch die Verwendung des OCX deutlich gesenkt, da es dem Entwickler die Kommunikation mit Datenserver abnimmt.
- Es kann in beliebige Anwendungen eingebunden werden, welche OLE (Object Linking and Embedding) unterstützen. (z.B. MS Excel, Matlab, MS Access, MS SQL Server, ...)
- Die Ansteuerung kann in beliebigen Programmiersprachen erfolgen: C++, C#, Visual Basic (VB, VBA und VBS), Delphi, ....
- Durch die gleichzeitige Nutzung mehrerer Objekte lassen sich Daten verschiedener Datenserver erfassen. Das OCX muss dabei nur einmal auf dem System installiert werden.



### Simple ASCII Server

- Serverkomponente um Daten über das SimpleASCII-Protokoll per TCP/IP an AMR WinControl zu senden.
- MS-ActiveX® Universalbaustein für die Integration in eigene Anwendungen
- SimpleASCII Protokoll Lizenz enthalten.
- Inklusive Dokumentation und einfachem Anwendungsbeispiel für MS Excel.



### Simple ASCII Server

- Durch den Simple ASCII Server können Messwerte oder Daten einer anderen Quelle (Anwendung oder Messgerät) an AMR WinControl übertragen werden.
- Die Entwicklungszeit wird durch die Verwendung der Komponente deutlich gesenkt, da es dem Entwickler die Programmierung eines TCP/IP-Servers abnimmt, was in Programmiersprachen wie VBS & VBA nicht ohne Zusatzkomponenten möglich ist.
- Es kann in beliebige Anwendungen eingebunden werden, welche OLE (Object Linking and Embedding) unterstützen. (z.B. MS Excel, Matlab, MS Access, MS SQL Server, ...)
- Die Ansteuerung kann in beliebigen Programmiersprachen erfolgen: C++, C#, Visual Basic (VB, VBA und VBS), Delphi, ....
- Das ActiveX-Control ermöglicht z.B. die Entwicklung eines eigenen Treibers für die Anbindung eines zusätzlichen Messgerätes an AMR WinControl.



### Programmversion

Client Lizenz mit OCX (Client Lizenz zum WinControl Datenserver und OCX Entwicklerlizenz)  
Simple ASCII Server (SimpleASCII-Protokoll Lizenz für AMR WinControl mit ActiveX-Control)

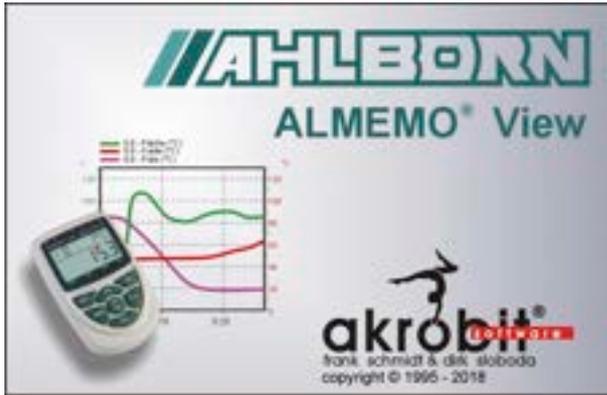
### Best. Nr.

**SW560COCX**  
**SW560WCZM7**

### Systemvoraussetzungen:

Die tatsächlich benötigte Konfiguration ist von der Software, in welche das ActiveX-Control integriert wird, abhängig.

## ALMEMO® View



ALMEMO® View ist eine Software zur Auswertung und Darstellung der Messdaten von einem ALMEMO® Gerät mit maximal 4 Messkanälen.

Mit ALMEMO® View können Sie unter Windows ein Gerät mit bis zu vier Messstellen ansteuern. Die Messstellen werden automatisch, nachdem Sie die Verbindung zwischen Rechner (Programm) und Messgerät hergestellt haben, erkannt und aufgelistet. Das Einlesen der Messwerte erfolgt mit einer frei wählbaren Abtastrate.

### Datenlogger

Der Messwertespeicher eines ALMEMO® Datenloggers (maximal vier Messstellen) kann ausgelesen, als Liniendiagramm oder Tabelle dargestellt und in einer Datei gespeichert werden. Die für den Betrieb des Messgerätes notwendigen Parameter können über einen Dialog eingestellt und mit ALMEMO® View programmiert werden.

### Messwertdarstellung

Die aufgenommenen Daten können numerisch, in einer Tabelle und in einem Liniendiagramm dargestellt werden. Selbstverständlich ist es möglich, eine oder mehrere Messstellen gleichzeitig auf unterschiedliche Art und Weise anzuzeigen.

### Messwertespeicherung

Die Messwerte können in Form von Liniendiagrammen oder Tabellen archiviert werden.

### Ausdruck

Für technische Dokumentationen können Diagramme, Tabellen sowie die Liste aller Messstellen mit dazugehörigen Korrekturwerten direkt mit ALMEMO® View ausgedruckt werden. Das Ergebnis kann zuvor in einer Seitenansicht betrachtet werden. Alle unter Windows installierbaren Drucker werden unterstützt.

### Dokumentation

Für die Erstellung von Protokollen mit anderer Software können die Liniendiagramme, Tabellen und Listen per Windows-Zwischenablage an andere Anwendungsprogramme übergeben werden.

### Programmversionen

Minimalsoftware ALMEMO® View für max. 4 Messkanäle  
(empfohlen für 1 Messgerät mit max. 4 Messkanäle, Verbindung über 1 COM-Schnittstelle)

### Best. Nr.

SW5500AV

### Systemvoraussetzungen:

ALMEMO® View ist auf einen Rechner (x86/x64) mit Windows XP oder neuer lauffähig

## Inhalt

ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD ZA 1904 SD	06.02
GPS-Maus zur Bestimmung der Geoposition	06.03
Verlängerungskabel	06.04
Gummischutz, Hutschienenbefestigung und Magnetbefestigung	06.07
Akkuversorgung	06.07
Batterien und Akkus, Netzadapter, Versorgungskabel	06.08
Messgerätekofter	06.09

## ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD ZA 1904 SD



- für ALMEMO® Datenlogger ab Version 6
- große Speicherkapazitäten
- hohe Datensicherheit
- Speicherung der Meßwerte in einer Textdatei
- einfaches Wechseln der Speicherkarte am Datenlogger vor Ort
- schnelle Übertragung der Dateien in den PC mit Kartenleser

### Technische Daten

Meßgeräte:	für ALMEMO® 2590-2/-3S/-4S, 2690, 2890, 4390, 5690, 5790, 8490, 8590, Speicherstecker auf Geräte-Ausgangsbuchse A2	Messwerte:	ca. 30 Mio. Messwerte bei 512 MB
ALMEMO® Speicherstecker:	eingebautes Laufwerk für Micro-SD	Ringspeicher:	nein
Speicherkarte:	Micro-SD Industriestandard (Industrial Grade SSD, SLC Technology) mit höherer Leistung, Zuverlässigkeit und Lebensdauer, möglich bis 2 GB, Standard-FAT16-Format	Dateiformat:	ASCII-Textdatei, Messwerte im Tabellenformat, semikolongetrennt
		Lesegerät:	USB-Kartenleser als Wechseldatenträger
		Messsoftware:	AMR WinControl (ab Version 6), siehe Kapitel Software

### Ausführungen:

ALMEMO® Speicherstecker mit Micro-SD-Speicherkarte (512MB) inkl. USB-Kartenleser  
 Micro-SD-Speicherkarte (512MB als Ersatz)

**Best. Nr.**  
**ZA1904SD**  
**ZB1904SD**



Micro-SD-Speicherkarte (als Ersatz)

## ALMEMO® GPS-Maus zur Bestimmung der aktuellen Geodaten

Mit der ALMEMO® GPS-Maus lassen sich Geodaten an einem ALMEMO® Messgerät darstellen und abspeichern. Die Abspeicherung kann dabei automatisch mit dem Zyklus oder manuell erfolgen. Die Messwerte der angeschlossenen Fühler werden gleichzeitig mit den Geodaten abgespeichert. So lassen sich die aufgezeichneten Messwerte der zum Messzeitpunkt ermittelten Geoposition zuordnen.



## ALMEMO® GPS-Maus ZAD 919-GPS

- Die ALMEMO® GPS-Maus bestimmt die aktuelle Geoposition.
- Es werden die nördliche/südliche Breite und östliche/westliche Länge in Grad und Dezimalminuten erfasst und in 4 Kanälen dargestellt:  
Beispiel: Position 47 Grad 53,1624 Minuten nördliche Breite und 11 Grad 42,2056 Minuten östliche Länge
  1. Kanal: 47,53 B
  2. Kanal: 0,1624 m
  3. Kanal: 11,42 L
  4. Kanal: 0,2056 m
- Die ALMEMO® Messwerte können zusammengesetzt als Koordinaten z.B. in Google Earth eingegeben und damit die Geoposition angezeigt werden.
- Die Spannungsversorgung der GPS-Maus erfolgt über das ALMEMO® Gerät (6...12 V DC, ca. 100 mA). Ein Betrieb im Geräte-SLEEP-Modus ist nicht möglich.

## ALMEMO® GPS-Maus FGD7 01

- Die ALMEMO® D7-GPS-Maus bestimmt die aktuellen Geodaten.
- Für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. ALMEMO® 202, 710, 809, 500.
- Es werden 14 Messgrößen erfasst. Über den ALMEMO® D7-Stecker können bis zu 10 Messkanäle gleichzeitig dargestellt werden.
- Ab Werk sind 9 Kanäle programmiert:
  1. Kanal: Längengrad GPRMC, bis E179°59,9999
  2. Kanal: Breitengrad GPRMC, bis N089°59,9999
  3. Kanal: Höhe über Geoid in m
  4. Kanal: Speed in km/h
  5. Kanal: Bewegungsrichtung in °  
(Anzeige ab einer Geschwindigkeit > 0,5 km/h)
  6. Kanal: Bewegungsrichtung als Text
  7. Kanal: Weltzeit UTC, Auflösung 1 s
  8. Kanal: Anzahl der Satelliten
  9. Kanal: Alter der Daten in s
- Alternativ sind weitere Messgrößen auswählbar: Längengrad Google, bis E179.999999 und Breitengrad Google, bis N89.999999, Speed in m/s oder mph oder kn.
- Die Spannungsversorgung der GPS-Maus erfolgt über das ALMEMO® Gerät (6...12 V DC, ca. 100 mA). Ein Betrieb im Geräte-SLEEP-Modus ist nicht möglich.
- Hinweis zur Auswertung der gespeicherten Messwerte mit der Software ALMEMO® Control: Nach dem Beenden der Messung werden die im ALMEMO® Gerät gespeicherten Messwerte ausgelesen. Mit einer neuen Funktion der Software ALMEMO® Control können die Messwerte in eine Google Earth kompatible Auszeichnungssprache zur Beschreibung von Geodaten umgewandelt werden (KML = Keyhole Markup Language). Damit können die Wegpunkte (Geopositionen) zusammen mit den abgespeicherten Messwerten in Google Earth visualisiert werden.



Track –und Messdatenvisualisierung in Google Earth (Beispiel)

### Ausführungen

GPS-Maus mit ca. 2 m Kabel, Klemmbox, mit 0,5 m Kabel und ALMEMO® Stecker (Bereich DIGI)

### Best. Nr.

**ZAD919GPS**

### Ausführungen

GPS-Maus mit ca. 2 m Kabel, Klemmbox, mit 0,5 m Kabel und ALMEMO® D7-Stecker

### Best. Nr.

**FGD701**

## ALMEMO® Verlängerungskabel bis 4 m Länge für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7)

Passive Verlängerungskabel ZA 9060-VK bis 4 m Länge für alle ALMEMO® Fühler (analog, DIGI, D6, D7), außer Thermoelement-Fühler.



### Technik und Funktion

- Die passiven ALMEMO® Verlängerungskabel ZA 9060-VK werden für alle ALMEMO® Fühler (analog, DIGI, D6, D7) außer Thermoelement-Fühler und für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7) verwendet.
- Die Verlängerungskabel haben ALMEMO® Stecker/Kupplung und werden zwischen den ALMEMO® Fühler-Stecker und das ALMEMO® Messgerät gesteckt.
- Das Messsignal oder die digitalen Messwerte und die im ALMEMO® Fühler-Stecker gespeicherten Parameter werden über das Verlängerungskabel vom ALMEMO® Messgerät ausgewertet.

- Hinweis: Viele ALMEMO® Fühler sind ab Werk bereits mit einem längeren Anschlußkabel lieferbar. Bitte fragen Sie uns!



### Bitte beachten:

Es dürfen nicht mehrere Verlängerungskabel hintereinander gesteckt werden!

### Ausführungen:

Passives Verlängerungskabel für alle ALMEMO® Fühler (analog, DIGI, D6, D7) außer Thermoelementfühler, für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7).

Länge = 1 m  
Länge = 2 m  
Länge = 4 m

### Best. Nr.

ZA9060VK1  
ZA9060VK2  
ZA9060VK4

Passive Verlängerungskabel ZA 9020-VK bis 4 m Länge für ALMEMO® Fühler NiCr-Ni.



### Technik und Funktion

- Die passiven ALMEMO® Verlängerungskabel NiCr-Ni ZA 9020-VK werden für ALMEMO® Fühler NiCr-Ni und für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7) verwendet.
- Die Verlängerungskabel NiCr-Ni verwenden ein spezielles Kabel mit integrierter Ausgleichsleitung NiCr-Ni, haben ALMEMO® Stecker / Kupplung und werden zwischen den ALMEMO® Fühler-Stecker und das ALMEMO® Messgerät gesteckt.
- Das Messsignal und die im ALMEMO® Fühler-Stecker gespeicherten Parameter werden über das Verlängerungskabel vom ALMEMO® Messgerät ausgewertet.

- Hinweis: ALMEMO® Verlängerungskabel sind nur für den Thermoelement-Typ K, NiCr-Ni lieferbar. Viele ALMEMO® Thermoelement-Fühler sind ab Werk bereits mit einer längeren Thermoleitung/Ausgleichsleitung lieferbar. Bitte fragen Sie uns!



### Bitte beachten:

Es dürfen nicht mehrere Verlängerungskabel hintereinander gesteckt werden!

### Ausführungen:

Passives Verlängerungskabel für ALMEMO® Fühler NiCr-Ni, für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7).

Länge = 1 m  
Länge = 2 m  
Länge = 4 m

### Best. Nr.

ZA9020VK1  
ZA9020VK2  
ZA9020VK4

## ALMEMO® Verlängerungskabel bis 100 m Länge für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7)

Intelligente Verlängerungskabel ZA 9090-VKC bis 100 m Länge für ALMEMO® Fühler Analog, D6, außer D7, außer Thermoelement-Fühler.



### Technik und Funktion

- Die intelligenten ALMEMO® Verlängerungskabel ZA 9060-VKC werden für ALMEMO® Fühler Analog, D6, außer D7, außer Thermoelement-Fühler und für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7) verwendet.
- Die Verlängerungskabel haben ALMEMO® Stecker/Kupplung (jeweils mit Microcontroller) und werden zwischen den ALMEMO® Fühler-Stecker und das ALMEMO® Messgerät gesteckt. Der Stromverbrauch des Verlängerungskabels beträgt ca. 8 mA.
- Die analogen Messsignale werden über das intelligente Verlängerungskabel analog übertragen, die digitalen Messwerte

und die im ALMEMO® Fühler-Stecker gespeicherten Parameter werden digital über eine RS485-Verbindung mit CRC übertragen und vom ALMEMO® Messgerät ausgewertet.

- Die ALMEMO® Fühler sind beliebig austauschbar. Das intelligente Verlängerungskabel hat auch bei kalibrierten Fühlern mit Justage/Mehrpunktjustage oder bei Fühlern mit einer Sonderlinearisierung (gespeichert im ALMEMO® Fühler-Stecker) keinen Einfluß auf die Messung.
- Hinweis: Viele ALMEMO® Fühler sind ab Werk bereits mit einem längeren Anschlußkabel lieferbar. Bitte fragen Sie uns!



### Bitte beachten:

Die intelligenten Verlängerungskabel ZA 9090-VKC **nicht verwendbar für:**

- ALMEMO® Stecker für Frequenz, Pulse, Drehzahl ZA 9909-AKx,
- ALMEMO® Drehzahlsonde FU A919-2,
- ALMEMO® Stecker für digitale Signale (Spannung) ZA 9000-ES2/EK2,
- ALMEMO® Messmodule für Gleichspannung/Gleichstrom ZA 9900-AKx, ZA 9901-AKx (keine Mittelwerte),
- ALMEMO® Durchflusssensoren FV A915-Vx,
- ALMEMO® Flügelradanemometer FV A915-x (neue Ausführung FVAD 15-x verwendbar),
- Meteorologischer Messwertgeber FM A510.

Es dürfen nicht mehrere Verlängerungskabel hintereinander gesteckt werden!

Ein Betrieb im Geräte-Sleepmodus ist mit den intelligenten Verlängerungskabeln ZA 9090-VKC nicht möglich.

### Ausführungen:

Intelligentes Verlängerungskabel für ALMEMO® Fühler Analog, D6, außer D7, außer Thermoelementfühler\*, für alle ALMEMO® Geräte (V5, V6, V7).

- Länge = 5 m
- Länge = 10 m
- Länge = 20 m
- Länge = 30 m
- Länge = 50 m
- Länge = 100 m

### Best. Nr.

- ZA9090VKC5
- ZA9090VKC10
- ZA9090VKC20
- ZA9090VKC30
- ZA9090VKC50
- ZA9090VKC100

\*ALMEMO® Verlängerungskabel mit Ausgleichsleitung für Thermoelement-Fühler NiCr-Ni auf Anfrage!

## ALMEMO® D7-Verlängerungskabel bis 100 m Länge und galvanische Trennung für ALMEMO® D7-Fühler und ALMEMO V7-Geräte

Digitale Verlängerungskabel ZAD7 00-VK bis 100 m Länge für ALMEMO® D7-Fühler.



### Technik und Funktion

- Die digitalen ALMEMO® Verlängerungskabel ZAD7 00-VK werden für ALMEMO® D7-Fühler und für ALMEMO® V7-Geräte verwendet.
- Die Verlängerungskabel haben ALMEMO® Stecker (mit Microcontroller) / Kupplung und werden zwischen den ALMEMO® Fühler-Stecker und das ALMEMO® Messgerät gesteckt. Der Stromverbrauch des Verlängerungskabels beträgt ca. 2 mA.
- Die digitalen Messwerte und die im ALMEMO® Fühler-Stecker gespeicherten Parameter werden digital über eine RS485-Verbindung mit CRC übertragen und vom ALMEMO® Messgerät ausgewertet.

- Die ALMEMO® Fühler sind beliebig austauschbar. Das digitale Verlängerungskabel hat auch bei kalibrierten Fühlern (mit Justage/Mehrpunktjustage) keinen Einfluß auf die Messung.
- Ein Betrieb im Geräte-Sleepmodus ist mit den digitalen Verlängerungskabeln ZAD7 00-VK möglich (Sleep-Delay im Fühler-Stecker programmieren).

**Bitte beachten:**  
Es dürfen nicht mehrere Verlängerungskabel hintereinander gesteckt werden!

### Ausführungen:

Digitales Verlängerungskabel für ALMEMO® D7-Fühler, für ALMEMO® V7-Geräte.

Länge = 5 m  
Länge = 10 m  
Länge = 20 m  
Länge = 30 m  
Länge = 50 m  
Länge = 100 m

### Best. Nr.

ZAD700VK05  
ZAD700VK10  
ZAD700VK20  
ZAD700VK30  
ZAD700VK50  
ZAD700VK100

### ALMEMO® D7 Galvanische Trennung ZAD7 00-GT



### Technik und Funktion

- Die Galvanische Trennung ZAD7 00-GT trennt den ALMEMO® D7-Fühler und das ALMEMO® V7-Gerät voneinander. Auf diese Weise ist der ALMEMO® D7-Fühler auch zu den anderen angesteckten ALMEMO Fühlern galvanisch getrennt.
- Die Galvanische Trennung ist ein kurzes steckbares Kabel mit ALMEMO® Stecker/Kupplung. In der ALMEMO® Kupplung ist ein DC/DC-Wandler 12 V zur galvanischen Trennung der Spannungsversorgung der ALMEMO® Elektronik und des angeschlossenen Fühlers eingebaut. Die digitale Datenverbindung wird über einen Optokoppler galvanisch getrennt. Die maximale Isolationsspannung beträgt 50V (dauernd).
- Die Galvanische Trennung wird direkt auf das ALMEMO® V7-Gerät gesteckt. Der Stromverbrauch der Galvanischen Trennung beträgt ca. 8 mA. Zusätzlich kann ein ALMEMO® D7-Verlängerungskabel zwischen Galvanischer Trennung und

ALMEMO® D7-Fühler verwendet werden.

- Wie beim ALMEMO® D7- Verlängerungskabel sind die ALMEMO® Fühler beliebig austauschbar. Die Galvanische Trennung hat auch bei kalibrierten Fühlern (mit Justage/Mehrpunktjustage) keinen Einfluß auf die Messung.
- Ein Betrieb im Geräte-Sleepmodus ist wie mit den ALMEMO® D7-Verlängerungskabeln möglich (Sleep-Delay im Fühler-Stecker programmieren).

**Bitte beachten:**  
Es dürfen nicht mehrere Galvanische Trennungen hintereinander gesteckt werden!

### Ausführungen:

Galvanische Trennung für ALMEMO® D7-Fühler, für ALMEMO® V7-Geräte.  
Steckbares Kabel, Länge = 0,2 m

### Best. Nr.

ZAD700GT

## Zubehör für Messgeräte ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 202 und Ausgabeinterface ZA8006RTA



Gummischutz (Holster), grün	<b>ZB2490GS1</b>
Gummischutz (Holster), grau	<b>ZB2490GS2</b>
jeweils inkl. Trageband	



Verschluss-Stopfen mit Griff, zum Verschließen von unbenützten ALMEMO Buchsen, passend für ALMEMO 2450, 2490, 2470, 2590, 2690, 202, 710, 1020, 1030, 1036, Ausgangsinterface RTA3/4.	<b>GR2400BAG</b>
--	------------------



Hutschienenbefestigung: 1 Batteriefachdeckel mit montiertem Hutschienenhalter inkl. Hutschiene	<b>Best. Nr.</b> <b>ZB2490HS</b>
--	-------------------------------------



Magnetbefestigung: 2 Topfmagnet inkl. 2 Schrauben (für Batteriefachdeckel)	<b>Best. Nr.</b> <b>ZB2490MH</b>
--	-------------------------------------

## Akkuversorgung



<b>Ausführungen</b>	<b>Best. Nr.</b>
Akku 12 V, 1600 mAh, NiMH mit intelligenter Schnellladung, im Gehäuse L174 x B29 x H137 (ohne Steckverbindungen), Spannungsausgang über 3-pol. Einbaudose	<b>ZB5690AP</b>

Steckernetzteil 100 ... 240 V AC, zum Laden des Akku	<b>ZB1212NA10</b>
--	-------------------

Verbindungskabel vom Akku zum ALMEMO® Gerät, Länge = 1,5 m, mit ALMEMO® Stecker, für ALMEMO® 2450, 2490, 2470, 2590-2/-3S/-4S, 2690	<b>ZA1012AKA</b>
---	------------------

mit 3-pol. Bajonettkupplung, für ALMEMO® 5690, 8590, 8690	<b>ZB5090EKA</b>
---	------------------

mit Hohlstecker, für ALMEMO® 2890, 6290	<b>ZB2290EKA</b>
---	------------------

# Zubehör

## Batterien und Akkus



### Ausführungen

Mignon-Batterie 1,5V Typ AA

Best. Nr.

**ZB2000B1**

NiMH-Mignon-Akku 1,2V, 1600mA, Typ AA,  
codiert zur Ladung im ALMEMO® Gerät  
(z.B. ALMEMO® 2690-8)

**ZB2000A1NM**

## Netzadapter



### Ausführungen

Best. Nr.

#### Schaltnetzteil/Steckerausführung, 100...240 V AC

12 V DC, 2 A, ALMEMO® Stecker z.B. für Handgeräte  
ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 2690, 710, 202

**ZA1312NA10**

12 V DC, 2 A, 3pol. Bajonettkupplung z.B.  
für ALMEMO® 5690, 8590, 8690, 8036, 500, 809

**ZB1212NA10**

12 V DC, 2A, DIN-Hohlstecker für  
ALMEMO® 2890-9, 6290-7B2

**ZB1112NA10**

12 V DC, 2 A, mit freien Enden

**ZB1012NA10**

#### Zubehör:

Umwandlungsstecker für Netzgeräte: Eurostecker  
auf US-Norm (Flachstift)

**ZB1000UA**

## Versorgungskabel für Gleichspannungen



### Versorgungskabel für Gleichspannungen

- Verwendung für KFZ- und Weidezaun-Batterien.
- Für Messgeräte, die aus dem KFZ versorgt werden sollen.

### Ausführungen

Best. Nr.

10-30V DC, galv. getr. mit DIN Hohlstecker für  
ALMEMO® 2890-9, 6290-7B2

Ausgang: 12V DC / 1A (max.)

**ZB2590UK**

10-30V DC, galv. getr. mit ALMEMO® Stecker für  
Handgerät ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 2690-8, 710, 202

Ausgang: 12V DC / 250mA (max.)

**ZA2690UK**

Ausgang: 12 V DC / 1 A (max.)

**ZA2690UK2**

10 bis 30 V DC, galv. getr. mit Bajonett-Kupplung  
für ALMEMO® 8590, 8036, 809

Ausgang: 12 V DC / 250 mA (max.)

**ZB3090UK**

10 bis 30 V DC, galv. getr. mit Bajonett-Kupplung  
für ALMEMO® 5690, 8690, 500

Ausgang: 12 V DC / 1 A (max.)

**ZB3090UK2**

Adapterkabel mit  
Universal KFZ-Stecker

**ZB1000AKU**

ALMEMO® Versorgungsstecker, 9 bis 12 V DC,  
NICHT galv.getr., mit Klemmanschluß,  
für ALMEMO® DC-Buchse bei Handgeräten  
ALMEMO® 2450, 2490, 2590, 2690, 710, 202

Programmierung 0,2 A

**ZA1312FS1**

Programmierung 1 A

**ZA1312FS8**

## Messgerätekofter



ZB 2590 TK2



ZB 5600 TK3



ZB 2490 TK2



ZB 5090 RC

### Ausführungen

Best. Nr.

**Koffer:** (jeweils ca. Maße in cm!)

Transportkoffer groß, Aluprofilrahmen/ABS z.B. für Datenlogger ALMEMO® 710, 2690, 2890

innen B 48 x T 35 x H 6 + 6 cm

(herausnehmbarer Einsatz)

**ZB2590TK2**

Transportkoffer universell, hoch, Aluprofilrahmen/ABS

z.B. für Meßanlagen ALMEMO® 5690 innen B 48 x T 25 x

H 16 + 10 cm (herausnehmbarer Einsatz) **ZB5600TK3**

Messgerätekofter für alle ALMEMO® Handgeräte,  
innen B 42 x T 30 x H 9 (Facheinteilung siehe Bild)

**ZB2490TK2**

**Rack Case** (jeweils ca. Maße in cm!)

Rack Case mit Tragegriff für ALMEMO® Messanlagen MA5690xxBT8 und MA500xxBT8x im Baugruppenträger 19" 84 TE Höhe 5 HE außen B 54 x T 50 x H 27 mit eingebauter abschließbarer Rack-Schublade innen B 40 x T 37 x H 7

(für Kabel, Zubehör oder Laptop)

**ZB5090RC**



ALMEMO® Eingangsstecker auch für vorhandene Sensorik  
siehe Kapitel Eingangsmodule.



ALMEMO® Ausgangsmodule (Analog, Relais, Trigger)  
siehe Kapitel Ausgangsmodule.



ALMEMO® Datenverbindung, Netzwerktechnik, Bluetooth-Module,  
Funk- und Modem-Übertragung siehe Kapitel Netzwerktechnik.



Software zur Messwert-Darstellung und Auswertung mit vielen Hinweisen  
steht in Kapitel Software.

Die Software „ALMEMO® Control“ für Messanordnung und komfortables  
Gerätehandling sowie das Handbuch sind im Lieferumfang bei allen ALMEMO®  
Geräten mit Digitalausgang enthalten.



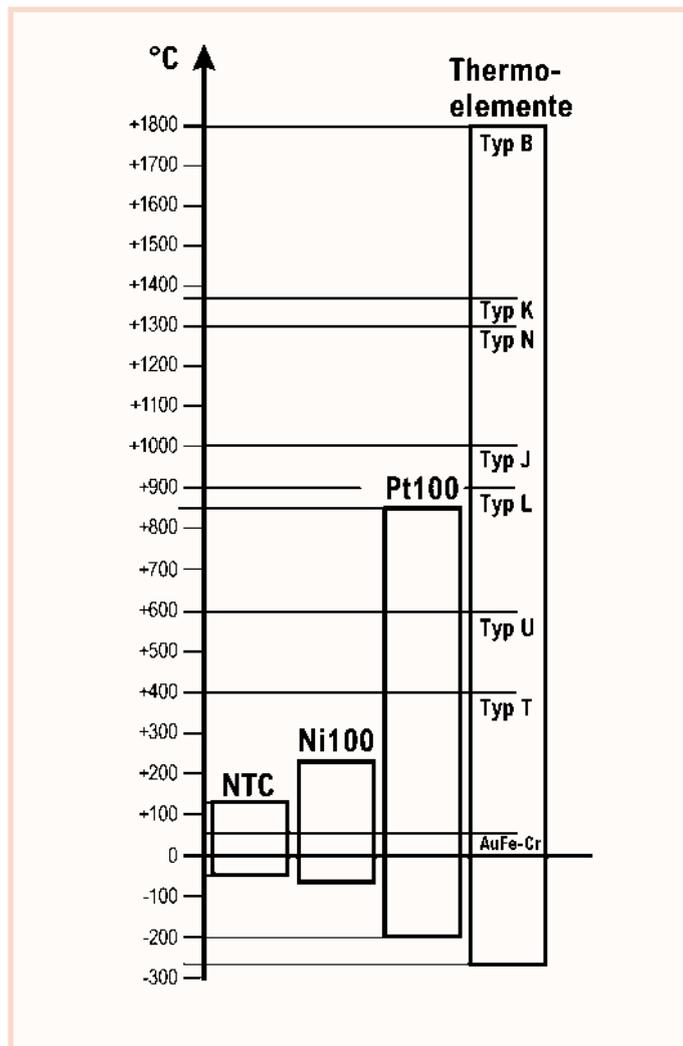
## Inhalt

Temperaturfühler und Genauigkeit, Anwendungsbereiche, Bauformen, Bestellinformationen	07.02
Mantelfühler	07.06
Preiswerte Universalfühler	07.10
NiCr-Ni-Fühler in verschiedenen Ausführungen	07.11
Temperaturfühler für Oberflächenmessung	07.12
Temperaturfühler für Tauchmessung	07.16
Thermodrähte und Ausgleichsleitungen	07.18
ALMEMO® Stecker für Thermoelemente	07.20
Pt100- Temperaturfühler für Anwendungen in feuchter Umgebung	07.21
Pt100-Fühler und NTC-Fühler in verschiedenen Ausführungen	07.22
Laborsteckerfühler	07.26
Pt100-Kabelfühler	07.27
Pt100-Glasthermometer mit Eintauchtiefen gemäß ASTM-Angaben	07.28
Einbaufühler	07.29
Infrarot Messtechnik	07.33
Emissionsgrade verschiedener Materialien	07.35
Digitaler Infrarot-Fühler zur Messung der Oberflächentemperatur	07.36
Kompakter Infrarotmesskopf AMiR FIA 844	07.38
Infrarot-Transmitter zur Messung der Oberflächentemperatur	07.40
Infrarot-Messköpfe in Zweidrahttechnik AMiR 7838	07.42

# Temperatur



Für jede Messaufgabe den richtigen Temperatursensor



Welche Art Temperaturfühler Sie benötigen, hängt von Ihrer Messaufgabe ab. Grundsätzlich stehen Thermoelemente, Widerstandssensoren (Pt100 und Ntc) und Strahlungsthermometer (Infrarotsensoren) zur Auswahl.

#### Als Faustformel gilt:

- Thermoelementfühler sind sehr schnell und haben einen großen Messbereich.
- Widerstandsfühler sind langsamer, aber genauer.
- Ntc-Fühler sind schnell, genau, haben aber einen eingeschränkten Messbereich.
- Infrarotsensoren berühren das Messobjekt nicht, haben sehr kleine Zeitkonstanten, sind aber vom Emmissionsgrad abhängig.
- Je größer der Messbereich, desto universeller die Einsatzmöglichkeiten.

#### Auswahlkriterien:

Den für Ihre Messaufgabe geeigneten Temperatursensor wählen Sie nach folgenden Kriterien aus:

- Messbereich
- Genauigkeit
- Ansprechzeit
- Beständigkeit
- Bauform

## Thermoelemente

Thermoelemente bestehen aus zwei punktschweißten Drähten aus unterschiedlichen Metallen und Metall-Legierungen.

Bei der Temperaturmessung wird der sog. thermoelektrische Effekt an der Kontakt-

fläche ausgenutzt. Er ruft eine relativ kleine Thermospannung hervor, die von der Temperaturdifferenz zwischen Messstelle und Anschlussklemmen abhängt.

### Genauigkeit, Einsatztemperaturen:

Die Grundwerte der Thermospannungen

und der zulässigen Toleranzen von Thermoelementen sind in der DIN/IEC 584 festgelegt.

Die Thermoelementfühler sind nach DIN/IEC 584-2 in verschiedenen Genauigkeitsklassen erhältlich.

### Genauigkeitsklassen für die Thermoelemente Typ K oder N (Auszug)

Klasse	Gültigkeitsbereich	Grenzabweichung (es gilt der jeweils der größere Wert)
1	-40 bis 1000°C	$\pm 1.5 \text{ K}$ oder $\pm 0.004 \times  t  \text{ K}$
2	-40 bis 1200°C	$\pm 2.5 \text{ K}$ oder $\pm 0.0075 \times  t  \text{ K}$

Die Genauigkeitsklasse wird für jeden Thermoelementfühler angegeben. Die Genauigkeit gilt in dem oben angegebenen Gültigkeitsbereich. Für jeden Fühler ist - abhängig von seiner Bauart – sein Einsatzbereich angegeben. Diese Werte beziehen sich auf die Fühlerspitze. Zusätz-

lich sind die Einsatzbereiche für Anschlusskabel und Übergangshülsen o.ä. zu berücksichtigen.. Die Fühlergriffe und Kabel sind in der Regel bis 80 °C beständig. Hitzebeständige Kabel liefern wir auf Anfrage.

Es gibt verschiedene Typen von Thermoelementen, die sich durch den Temperaturbereich, die Empfindlichkeit und vor allem die Verträglichkeit mit dem Messmedium unterscheiden. Das am weitesten verbreitete Thermoelement ist NiCr-Ni (Typ K).

## Anschlusskabel mit Thermoleitung (Litze), kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel

Für die Fühleranschlußkabel wird ab sofort bei vielen Fühlertypen eine neue Thermoleitung (Litze, Thermoleitung Klasse 2) verwendet (anstatt der üblichen Ausgleichsleitung). Die Übergangsstelle vom Messelement (Fühlerspitze) auf das Anschlußkabel (in der Kabelübergangshülse bzw. im Handgriff) ist so in einem

weiten Temperaturbereich bis 200 °C ohne Temperaturfehler; die üblichen Messfehler (durch Temperaturdifferenzen an der Übergangsstelle) bei Verwendung einer Ausgleichsleitung (keine Thermoleitung) werden vermieden.

Für wenige Fühlertypen und für Verlänge-

rungskabel wird wie bisher Ausgleichsleitung verwendet. Die Ausgleichsleitungen entsprechen in der Regel der Klasse 2 nach DIN 43722. Für den Typ K ist der Anwendungstemperaturbereich der Ausgleichsleitung 0 bis 150°C.

## Widerstandssensoren (Pt100-Fühler)

Bei der Temperaturmessung mit Pt100-Fühlern wird deren Widerstandserhöhung mit zunehmender Temperatur ausgenutzt. Der Messwiderstand wird mit einem konstanten Strom gespeist und der Spannungsabfall am Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Aufgrund der geringen Widerstandsänderung

(0,3-0,4  $\Omega/^\circ\text{C}$ ) sollte immer die 4-Leiter-Schaltung verwendet werden, um den Einfluss der Zuleitungsdrähte auszuschließen.

### Genauigkeit, Einsatztemperaturen:

Für die Pt100-Fühler werden Messwiderstände nach DIN/IEC 751 eingesetzt. Für den Pt100-Fühler sind verschiedene Genauigkeitsklassen festgelegt.

### Genauigkeitsklassen der Pt100-Fühler (Auszug)

Klasse	Gültigkeitsbereich		Grenzabweichung
	Drahtgewickelte Widerstände	Schichtwiderstände	
B	-196 bis +600 °C	-50 bis +500 °C	$\pm(0,3 + 0,005  t ) \text{ K}$
A	-100 bis +450 °C	-30 bis +300 °C	$\pm(0,15 + 0,002  t ) \text{ K}$

Die Genauigkeitsklasse wird für jeden Pt100-Fühler angegeben. Je nach Fühlerbauform sind auf Anfrage auch die höheren

Genauigkeiten Klasse A und 1/5 DIN Klasse B verfügbar. Die Genauigkeit gilt in dem oben angegebenen Gültigkeitsbe-

reich. Für die Genauigkeit 1/5 DIN Klasse B ist der Gültigkeitsbereich fühlerspezifisch.

# Temperatur

## Beispiele für Pt100-Grenzabweichungen

Temperatur	Grenzabweichungen		
	DIN Klasse B	DIN Klasse A	1/5 DIN Klasse B*
0°C	±0,3 K	±0,15 K	±0,06 K
100°C	±0,8 K	±0,35 K	
200°C	±1,3 K	±0,55 K	
300°C	±1,8 K	±0,75 K	
	Höhere Genauigkeit gegen Aufpreis	Best.Nr. OPG2**	Best.Nr. OPG5**

\*Gültigkeitsbereich fühlenspezifisch

\*\* Auf Anfrage, abhängig von der Fühlerbauform

Für jeden Fühler ist - abhängig von seiner Bauart – sein Einsatzbereich angegeben. Diese Werte beziehen sich auf die Fühlerspitze. Zusätzlich sind die Einsatzbereiche für Anschlusskabel und Übergangshülsen o.ä. zu berücksichtigen. Die Fühlergriffe

und Kabel sind in der Regel bis 80 °C beständig. Hitzebeständige Kabel liefern wir auf Anfrage.

### Messbereiche, Auflösung:

Pt100-Fühler FP Axxx erhalten standardmäßig den Messbereich Pt100-1 (Auflö-

sung 0,1K). Der Bereich Pt100-2 (Auflösung 0,01K) kann alternativ auf dem 1. oder zusätzlich auf dem 2.Kanal programmiert werden.

## Thermistoren (NTC-Sensoren)

NTC-Sensoren (Thermistoren) haben einen wesentlich höheren Widerstand als Pt100-Fühler. Bei der Temperaturmessung wird deren negativer Temperaturkoeffizient ausgenutzt, d.h. der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur ab.

### Genauigkeit, Einsatztemperaturen:

Die Genauigkeit des Sensorelementes ist herstellerspezifisch. Das Sensorelement wird in einem Fühler verbaut und mit Anschlusskabel und ALMEMO® Stecker versehen. Verarbeitung, Übergangs- und

Klemmstellen und das Anschlusskabel haben einen Einfluss auf die Genauigkeit des Temperaturfühlers.

Für den NTC-Temperaturfühler mit einer Kabellänge bis zu 2 m wird die folgende Genauigkeit spezifiziert:

Genauigkeit der NTC-Fühler	
Gültigkeitsbereich	Grenzabweichung
-20 bis < 0 °C	±0,4 K
0 bis 70 °C	±0,2 K
>70 bis 100 °C	±0,6 K

Die Genauigkeit gilt in dem oben angegebenen Gültigkeitsbereich.

Für jeden Fühler ist - abhängig von seiner Bauart – sein Einsatzbereich angegeben.

Diese Werte beziehen sich auf die Fühlerspitze. Zusätzlich sind die Einsatzbereiche für Anschlusskabel und Übergangshülsen o.ä. zu berücksichtigen.

Die Fühlergriffe und Kabel sind bis 80 °C beständig.

## Bauformen und Anwendungsbereiche

So vielfältig wie die Messaufgaben sind die Bauformen von Temperaturfühlern.

$T_{max}$  ist die maximale Einsatztemperatur der Fühlerspitze.

$T_{90}$  ist die Zeitdauer, die der Fühler nach einem Temperatursprung braucht, um 90% der Sprungantwort zu erreichen.

Die angegebenen  $T_{90}$ -Zeiten beziehen sich auf Messungen in bewegter Flüssigkeit.

Die aufgeführten Temperaturfühler sind auf Anfrage auch in anderen Längen und Durchmessern lieferbar

<b>Oberflächenfühler mit flacher Messspitze</b>	Für Messungen an guten Wärmeleitern, auf glatten und planen Oberflächen
<b>Oberflächenfühler mit federndem Thermoelementband</b>	Für schnelle Messungen auch auf nicht planen Oberflächen
<b>Tauchfühler</b>	Für Messungen in Flüssigkeiten, Luft und Gasen, sowie pulvrigen Medien
<b>Fühler mit hitzebeständiger Messspitze</b>	Für Messungen bei extrem hohen Temperaturen
<b>Fühler mit Einstechspitze</b>	Für Messungen in plastischen und pastösen Medien
<b>Schwertfühler</b>	Für Messung in Papier-, Karton-, Tabak- und Textilstapeln
<b>Fühler mit freiem Sensor</b>	Für Messungen in Luft und Gasen

## ALMEMO® Temperaturmessung

Alle ALMEMO® Fühler können justiert werden, d. h. Korrekturwerte des Sensors können im Anschlussstecker hinterlegt werden. Dadurch lässt sich die Messgenauigkeit wesentlich erhöhen. Bei den von Ahlborn durchgeführten

DAkKS- und Werkskalibrierungen werden bei Bedarf die Korrekturwerte erfasst, im Fühlerstecker hinterlegt und verriegelt. Die Justage kann in 2 Punkten (Nullpunkt, Steigung) oder in über 30 Punkten als Mehrpunktjustage ausgeführt werden.

Damit werden bei den kalibrierten Temperaturpunkten kleinste Abweichungen erreicht.

Die Mehrpunktjustage ist im Kapitel Eingangsstecker und im Kapitel Kalibrierzertifikate detailliert beschrieben.

## Präzise Temperaturmessung mit digitalen ALMEMO® Fühlern

Mit digitalen ALMEMO® Fühlern werden Temperaturen mit hoher Präzision gemessen.

Jeder beliebige Pt100- und NTC-Fühler wird mit dem passenden ALMEMO® Messstecker zum digitalen Fühler.

Für Pt100-Fühler wird der digitale ALMEMO® D7-Messstecker zusammen mit einem ALMEMO® V7-Messgerät

verwendet, für NTC-Fühler wird der digitale ALMEMO® D6-Messstecker zusammen mit einem beliebigen aktuellen ALMEMO® Messgerät verwendet.

Die Gesamtgenauigkeit der Messung wird nur bestimmt durch den Temperaturfühler mit dem angeschlossenen ALMEMO® Messstecker, unabhängig vom ALMEMO® Anzeigegerät/Daten-

logger. Die vollständige Messkette, bestehend aus dem Temperaturfühler und dem angeschlossenen ALMEMO® Messstecker, kann kalibriert werden. Eine erhöhte Genauigkeit wird bei der Kalibrierung durch eine Mehrpunktjustage des Fühlers erreicht.

## Temperaturfühler Pt100 mit digitalem ALMEMO® D7-Messstecker

**Hohe Auflösung 0,01 K im gesamten Messbereich bis 850°C.**

**Linearisierung der Pt100-Kennlinie mit fehlerfreiem Rechenverfahren.**

**Bei kalibrierten Fühlern erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des Pt100-Fühlers.**

Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Es wird die hohe Auflösung von 0,01 K im gesamten Messbereich bis 850°C erreicht. Die Linearisierung der

Pt100-Kennlinie wird entsprechend der DIN IEC 751 fehlerfrei berechnet (kein Näherungsverfahren).

Zur Fühlerkennzeichnung kann im ALMEMO® D7-Messstecker ein bis zu

20-stelliger Kommentar programmiert werden.

Technische Daten zum ALMEMO® D7-Messstecker Pt100 ZPD700FS siehe Kapitel Eingangsstecker.

## Temperaturfühler NTC mit digitalem ALMEMO® D6-Messstecker

**Hohe Präzision. Hohe Auflösung 0,001 K für den Messbereich -20 bis +65°C.**

**Linearisierung der NTC-Kennlinie nach Galway Steinhart mit fehlerfreiem Rechenverfahren.**

**Erhöhte Genauigkeit durch Mehrpunktjustage des NTC-Fühlers bei der Kalibrierung.**

Der digitale ALMEMO® D6-Messstecker arbeitet mit einem eigenen eingebauten AD-Wandler. Die Linearisierung der NTC-Kennlinie wird mit den Galway Steinhart Koeffizienten fehlerfrei berech-

net (kein Näherungsverfahren). Für den Messbereich -20 bis +65°C wird die hohe Auflösung von 0,001 K erreicht.

Die hohe Präzision des digitalen Temperaturfühlers ist unabhängig von nachfol-

genden Verlängerungskabeln.

Technische Daten zum ALMEMO® D6-Messstecker NTC ZAD040FS siehe Kapitel Eingangsstecker.



Sollten Sie im Katalog nicht den passenden Fühler finden, fertigen wir auch nach Ihren Angaben (technische Zeichnung oder genaue Spezifikation) und liefern Ihnen einen Fühler nach Maß!

- Preiswerte Fühler für universellen Einsatz (-200 bis +1100°C) für Tauchmessung in Flüssigkeiten, Luft und Gasen. Mantelleitung je nach Durchmesser in gewissen Grenzen biegsam.
- Verschiedene Anschlussvarianten:  
Mit Kabel und ALMEMO® Stecker, Best. Nr. FxAxx, mit Kabel und freien Enden, Best. Nr. Fx0xx  
dazu Steckeroptionen:  
Mit THERM-Rundstecker: Option OT9020RS, mit Miniatur-Thermo-Flachstecker Option OT9020FS.

### Thermoelement-Mantelfühler FTAxX und FTANxx

Genauigkeit:	FTAxX Thermoelement NiCr-Ni Typ K, DIN Klasse 1*. FTANxx Thermoelement NiCrSi-NiSi Typ N, DIN Klasse 1*
Fühlerspitze, Mantelleitung:	Durchmesser, Länge, Einsatztemperatur siehe Tabelle, Material Inconel 2.4816 Fühlerspitze und Mantelleitung haben denselben Durchmesser Diese Typen sind daher auch für die Montage mit Klemmverschraubungen geeignet.
Kabelübergangshülse:	Messing Sechskant, L = 65mm, Eckmaß = 9mm, Einsatztemperatur -40 bis +160°C.
Standardkabel:	1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung (Litze)**, Einsatztemperatur -50 bis +200°C kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel.
Kabeloptionen:	Ausgleichsleitung PVC/PVC-isoliert, Einsatztemperatur -20 bis +105°C auf Anfrage auch Ausgleichsleitung FEP/FEP-isoliert.
ALMEMO® Stecker	FTAxX NiCr-Ni ZA9020FS mit Auflösung 0,1 K FTANxx NiCrSi-NiSi ZA9021FSN mit Auflösung 0,1 K

### Pt100-Mantelfühler FPAxx

Genauigkeit:	Pt100 Schichtwiderstand, DIN Klasse B*
Optionen:	DIN Klasse A, 1/5 DIN Klasse B. Pt100 drahtgewickelter Messwiderstand
Fühlerspitze:	Durchmesser, Einsatztemperatur siehe Tabelle, Material Edelstahl.
Mantelleitung:	Durchmesser, Länge siehe Tabelle, Material Edelstahl Bei einzelnen Typen haben Fühlerspitze und Mantelleitung unterschiedliche Durchmesser (Fühlerspitze verstärkt). Diese Typen sind daher nicht für die Montage mit Klemmverschraubungen geeignet. Für Klemmverschraubungen geeignete Typen auf Anfrage.
Kabelübergangshülse:	Messing Sechskant, L = 65mm, Eckmaß = 9mm, Einsatztemperatur -40 bis +160°C.
Standardkabel:	1,5 m Leitung FEP/Silikon-isoliert, Einsatztemperatur -50 bis +200°C.
Kabeloptionen:	Leitung PVC/PVC-isoliert, Einsatztemperatur -20 bis +105°C auf Anfrage auch Leitung FEP/FEP-isoliert.
ALMEMO® Stecker	Pt100 ZA9030FS1 mit Auflösung 0,1 K Option: Pt100 ZA9030FS2 mit Auflösung 0,01 K (Standard bei 1/5 DIN Klasse B).

### NTC-Mantelfühler FNAxx

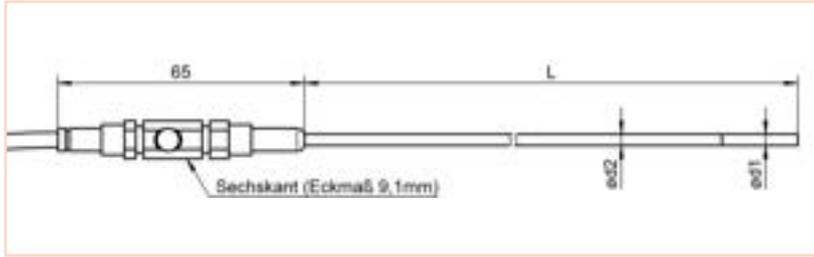
Genauigkeit:	NTC Typ N. (siehe Seite 07.04)
Fühlerspitze:	Durchmesser, Einsatztemperatur siehe Tabelle, Material Edelstahl.
Mantelleitung:	Durchmesser. Länge siehe Tabelle, Material Edelstahl Bei einzelnen Typen haben Fühlerspitze und Mantelleitung unterschiedliche Durchmesser (Fühlerspitze verstärkt). Diese Typen sind daher nicht für die Montage mit Klemmverschraubungen geeignet. Für Klemmverschraubungen geeignete Typen auf Anfrage.
Kabelübergangshülse:	Messing Sechskant, L = 65mm, Eckmaß = 9mm, Einsatztemperatur -40 bis +160°C.
Standardkabel:	1,5 m Leitung PVC/PVC-isoliert, Einsatztemperatur -20 bis +105°C.
Kabeloptionen:	Leitung FEP/Silikon-isoliert, Einsatztemperatur -50 bis +200°C auf Anfrage auch Leitung FEP/FEP-isoliert.
ALMEMO® Stecker	NTC ZA9040FS mit Auflösung 0,01 K.

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Mantelfühler



Fühler mit:  
 Fühlerspitze, Maß d1,  
 Mantelleitung, Maß d2,  
 Gesamtlänge (inkl. Fühlerspitze) L,  
 Kabelübergangshülse, Maße Länge = 65 mm,  
 Eckmaß = 9mm  
 und Kabel

### Thermoelement-Mantelfühler NiCr-Ni, Typ K

Typische Anwendung: universell, im Bereich: -40°C bis 900°C

Durchmesser d1=d2	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
0,5 mm	-200...900°C	50 mm	FTA05L0050
0,5 mm	-200...900°C	100 mm	FTA05L0100
0,5 mm	-200...900°C	250 mm	FTA05L0250
0,5 mm	-200...900°C	500 mm	FTA05L0500
0,5 mm	-200...900°C	1000 mm	FTA05L1000
1,5 mm	-200...1100°C	100 mm	FTA15L0100
1,5 mm	-200...1100°C	250 mm	FTA15L0250
1,5 mm	-200...1100°C	500 mm	FTA15L0500
1,5 mm	-200...1100°C	1000 mm	FTA15L1000
3,0 mm	-200...1100°C	100 mm	FTA30L0100
3,0 mm	-200...1100°C	250 mm	FTA30L0250
3,0 mm	-200...1100°C	500 mm	FTA30L0500
3,0 mm	-200...1100°C	1000 mm	FTA30L1000

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
FEP/Silikon Thermoleitung (Litze)	-50...200°C	1,5 m	Standard
		5 m	OTK01L0050
PVC/PVC Ausgleichsleitung	-20...105°C	1,5 m	OTK02L0015
		5 m	OTK02L0050

### Thermoelement-Mantelfühler NiCrSi-NiSi, Typ N

Typische Anwendung: im Bereich: -200°C bis 1150°C, besonders langzeitstabil bei hohen Temperaturen

Durchmesser d1=d2	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
1,5 mm	-200...1150°C	500 mm	FTAN15L0500
1,5 mm	-200...1150°C	750 mm	FTAN15L0750
1,5 mm	-200...1150°C	1000 mm	FTAN15L1000
3,0 mm	-200...1150°C	500 mm	FTAN30L0500
3,0 mm	-200...1150°C	750 mm	FTAN30L0750
3,0 mm	-200...1150°C	1000 mm	FTAN30L1000
6,0 mm	-200...1150°C	500 mm	FTAN60L0500
6,0 mm	-200...1150°C	750 mm	FTAN60L0750
6,0 mm	-200...1150°C	1000 mm	FTAN60L1000

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
FEP/Silikon Thermoleitung (Litze)	-50...200°C	1,5 m	Standard
		5 m	OTNK01L0050

# Temperatur

## Widerstands-Mantelfühler Pt100 4L

Typische Anwendung: universell, im Bereich: -40°C bis 400°C

Durchmesser d1 Fühlerspitze	Durchmesser d2, Mantelleitung	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
1,5 mm	1,5 mm**	-40...400°C	100 mm	FPA15L0100
1,5 mm	1,5 mm**	-40...400°C	250 mm	FPA15L0250
1,5 mm	1,5 mm**	-40...400°C	500 mm	FPA15L0500
2,2 mm*	2,0 mm	-40...400°C	100 mm	FPA22L0100
2,2 mm*	2,0 mm	-40...400°C	250 mm	FPA22L0250
2,2 mm*	2,0 mm	-40...400°C	500 mm	FPA22L0500
3,2 mm*	2,8 mm	-40...400°C	100 mm	FPA32L0100
3,2 mm*	2,8 mm	-40...400°C	250 mm	FPA32L0250
3,2 mm*	2,8 mm	-40...400°C	500 mm	FPA32L0500

\* Fühlerspitze verstärkt 2,2 mm oder 3,2 mm, nicht für Klemmverschraubung geeignet. Geeignete Typen mit durchgehendem Durchmesser 2,0 mm (FPA20Lx) oder 3,0 mm (FPA30Lx) auf Anfrage.

\*\* Zu starkes Verbiegen/Knicken der dünnen Mantelleitung ist zu vermeiden.

Optionen	Best. Nr.
Genauigkeit Klasse B	Standard
Genauigkeit Klasse A	OPG2
Genauigkeit Klasse 1/5 DIN Klasse B	OPG5
<b>Drahtgewickelter-Messwiderstand</b> mit Einsatzbereich von -200...450°C	OPM1

Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
FEP/Silikon	-50...200°C	1,5 m 5 m	Standard OPK01L0050
PVC/PVC	-20...105°C	1,5 m 5 m	OPK02L0015 OPK02L0050

## Widerstands-Mantelfühler NTC

Typische Anwendung: universell, im Bereich: 0°C bis typ. 70°C

Durchmesser d1 Fühlerspitze	Durchmesser d2, Mantelleitung	Einsatztemperatur Fühlerspitze	Länge L	Best.Nr.
2,0 mm	2,0 mm	-20...100°C	100 mm	FNA20L0100
2,0 mm	2,0 mm	-20...100°C	250 mm	FNA20L0250
2,0 mm	2,0 mm	-20...100°C	500 mm	FNA20L0500
3,2 mm*	2,8 mm	-20...100°C	100 mm	FNA32L0100
3,2 mm*	2,8 mm	-20...100°C	250 mm	FNA32L0250
3,2 mm*	2,8 mm	-20...100°C	500 mm	FNA32L0500

\* Fühlerspitze verstärkt 3,2 mm, nicht für Klemmverschraubung geeignet. Geeigneter Typ mit durchgehendem Durchmesser 3,0 mm (FNA30Lx) auf Anfrage.

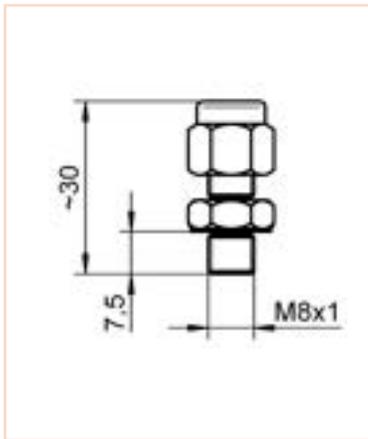
Anschlusskabel	Einsatzbereich	Länge	Best.Nr.
PVC/PVC	-20...105°C	1,5 m 5 m	Standard OPK02L0050

## Handgriff für Fühler mit Sechskant-Kabelübergangshülse



Option: Handgriff inkl. Montage **Best. Nr. OFH1**

## Klemmverschraubung Typ ZT943xKV



**Einsatzbereich:**  
Für Mantelelemente

**Option:**  
Stahlkerbring, nach Montage nicht mehr lösbar,  
 $T_{\max} = 800^{\circ}\text{C}$   
für ZT9431KV  
Best. Nr. OT9431ST  
für ZT9432KV  
Best. Nr. OT9432ST

Ausführungen (mit PTFE-Klemmring)	Best. Nr.
für die Typen: FTA15Lxxxx, FPA16Lxxxx	<b>ZT9431KV</b>
für die Typen: FTA30Lxxxx, FPA30Lxxxx und FNA30Lxxxx	<b>ZT9432KV</b>

### Technische Daten:

Einsatztemperatur:	bis max. 250°C mit Option bis 800°C
Gewinde:	M8 x 1, SW 14

## Wärmeleitpaste Typ ZB9000WP

für Oberflächenmessung, Einsatzbereich: -30...+200°C, Wärmeleitpaste, Tube 12 ml **Best. Nr. ZB9000WP**

# Temperatur

## NiCr-Ni-Fühler FTA 15 P1



für Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
Messspitze: Einsatzbereich -200...+1100 °C  
200x1,5 mm, Mantelleitung Inconel  
T<sub>90</sub>: 1,5 s  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*  
mit ALMEMO® Stecker

L = 200 mm **Best. Nr. FTA15P1**  
(keine Varianten lieferbar!)  
Option: Handgriff montiert **Best. Nr. OFH1**

## Pt100-Fühler FPA 32 P1



für Tauchmessung

Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+400 °C  
200 x 2,8/Messspitze verstärkt 3,2 mm,  
Mantelleitung Edelstahl  
T<sub>90</sub>: 10 s  
Kabel: 1,5 m PVC/PVC isoliert  
mit ALMEMO® Stecker

L = 200 mm **Best. Nr. FPA32P1**  
(keine Varianten lieferbar!)  
Option: Handgriff montiert **Best. Nr. OFH1**

## NTC-Fühler FNA 305



für Raumluftmessung

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
Messspitze: Einsatzbereich -10...+60°C  
(nicht kondensierend),  
Edelstahlschutzrohr  
d= 3,0 mm, L= 50 mm, direkt am  
ALMEMO® Stecker montiert  
T<sub>90</sub>: 8 s

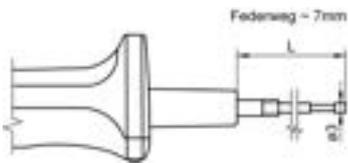
L = 50 mm **Best. Nr. FNA305**  
(keine Varianten lieferbar)

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluss am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 120x

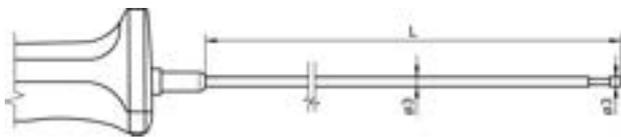


für Oberflächen- und Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C  
 Silberniet, plan, gefedert,  
 elektr. nicht isoliert  
 T<sub>90</sub>: 3 s  
 Handgriff: 138 mm  
 Kabel: 1,5 m PVC

L = 30 mm **Best. Nr. FTA1201**  
 L = 150 mm **Best. Nr. FTA1202**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 122 LxxxxH

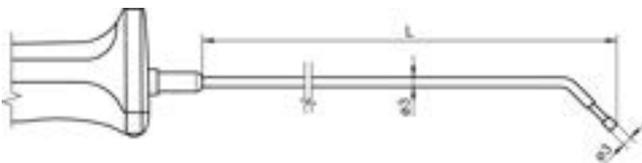


für Oberflächen- und Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C  
 Silberniet, plan, elektr. nicht isoliert  
 T<sub>90</sub>: 3 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 50 mm **Best. Nr. FTA122L0050H**  
 L = 100 mm **Best. Nr. FTA122L0100H**  
 L = 200 mm **Best. Nr. FTA122L0200H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 121 LxxxxH

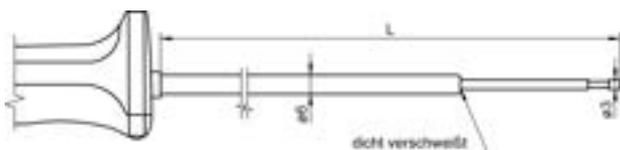


für Oberflächen- und Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C  
 Silberniet, plan, abgewinkelt,  
 elektr. nicht isoliert  
 T<sub>90</sub>: 3 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = ca. 50 mm **Best. Nr. FTA121L0050H**  
 L = ca. 200 mm **Best. Nr. FTA121L0200H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 150 LxxxxH



für Oberflächen- und Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -200...+800 °C  
 Edelniet, plan, elektr. isoliert  
 T<sub>90</sub>: 3 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 350 mm **Best. Nr. FTA150L0350H**  
 L = 700 mm **Best. Nr. FTA150L0700H**  
 L = 1250 mm **Best. Nr. FTA150L1250H**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

# Temperatur

## NiCr-Ni-Fühler FTA 109 P



für Oberflächenmessung

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -50...+500 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert
Messkopf:	Durchmesser ca. 15 mm
T <sub>90</sub> :	1 s
Kabel:	1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = ca. 180 mm **Best. Nr. FTA109P**  
Fühler mit Handgriff **Best. Nr. FTA109PH**  
(keine Varianten lieferbar!)

## NiCr-Ni-Fühler FTA 104 P

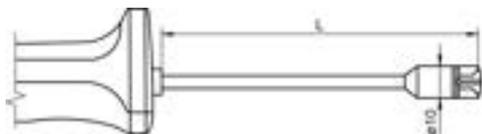


für Oberflächenmessung

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -50...+500 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert
Messkopf:	Durchmesser ca. 15 mm
T <sub>90</sub> :	1 s
Kabel:	1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung**

L = ca. 180 mm,  
90°abgewinkelt ca. 50mm **Best. Nr. FTA104P**  
Fühler mit Handgriff **Best. Nr. FTA104PH**  
(keine Varianten lieferbar!)

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 153 LxxxxH

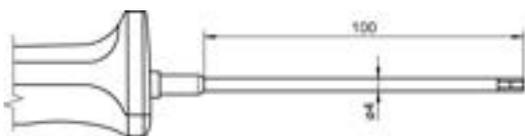


für Oberflächenmessung

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+250 °C Thermoband, gekreuzt, elektr. nicht isoliert
T <sub>90</sub> :	1,5 s
Handgriff:	127 mm
Kabel:	1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FTA153L0100H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 1535 LxxxxH



für Oberflächenmessung

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -200...+250 °C Thermoband, elektr. nicht isoliert
T <sub>90</sub> :	2 s
Handgriff:	127 mm
Kabel:	1,5 m PVC

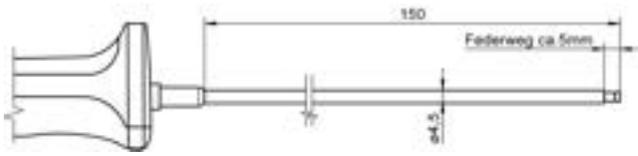
L = 100 mm **Best. Nr. FTA1535L0100H**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 420 LxxxxH

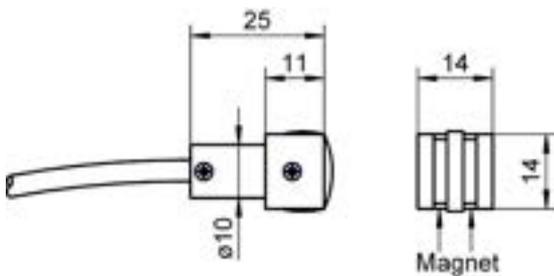


für Oberflächenmessung an ebenen Oberflächen

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -50...+500 °C  
 Silberplättchen,  
 gefedert, elektr. nicht isoliert  
 $T_{90}$ : 2 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m PVC

L = 150 mm **Best. Nr. FTA420L0150H**

## NiCr-Ni-Fühler FTA 025 P



Magnetfühler für Oberflächenmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -50...+300 °C  
 Thermoband, elektr. nicht isoliert  
 Magnetbefestigung  
 $T_{90}$ : 1,5 s  
 Kabel: ca. 2 m PVC

Magnetfühler  
 (keine Varianten lieferbar) **Best. Nr. FTA025P**



Magnetfühler mit Klettbandbefestigung z.B. für Rohrleitungen

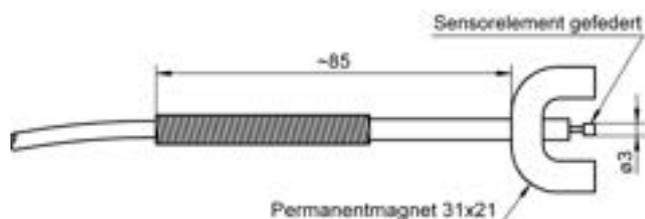
Klettband: ca. 400 mm,  
 für Rohrdurchmesser ca. 10...75 mm  
 Einsatzbereich: -10 ... +110 °C  
 montiert am Fühlerkopf

Magnetfühler inkl. Klettbandbefestigung  
**Best. Nr. FTA025PKB**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

# Temperatur

## NiCr-Ni-Fühler FTA 131

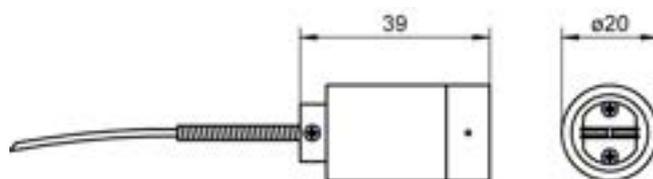


Magnetfühler für Oberflächenmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
Messspitze: Einsatzbereich -50...+100 °C  
Silberniel, plan, gefedert,  
elektr. nicht isoliert  
Magnetbefestigung  
T<sub>90</sub>: 3 s  
Kabel: 3 m FEP/Silikon

Magnetfühler **Best. Nr. FTA131**

## NiCr-Ni-Fühler FTA 026 P

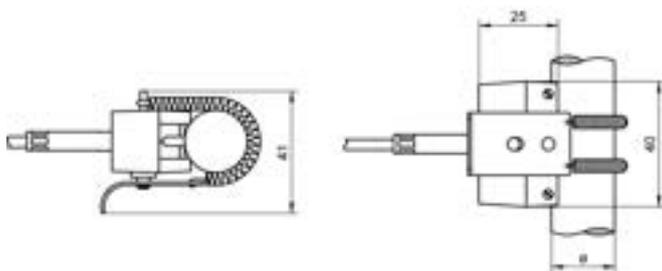


für Oberflächenmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
Messspitze: Einsatzbereich -50...+300 °C  
Thermoband, elektr. nicht isoliert  
T<sub>90</sub>: 1,5 s  
Kabel: ca. 0,9 m Leitung, gewebeisoliert

Bandfühler **Best. Nr. FTA026P**  
(keine Varianten lieferbar!)

## NiCr-Ni-Fühler FTA 8068



für Oberflächenmessung an Rohrleitungen

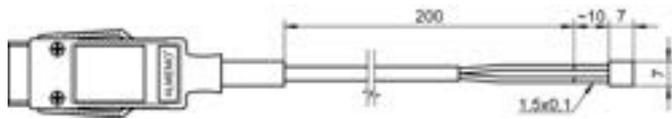
Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
Messspitze: Einsatzbereich -50...+120 °C  
Thermoband, elektr. nicht isoliert  
Befestigung mit Rohrschelle (Federn)  
T<sub>90</sub>: 3 s  
Rohrdurchmesser: 12...25 mm  
Kabel: 1,2 m PVC

Rohrschellenfühler **Best. Nr. FTA8068**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## NiCr-Ni-Folienthermoelement FTA 683



für Oberflächenmessung

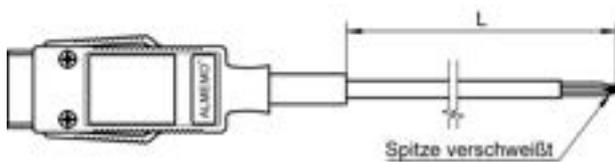
Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -100 bis +200°C  
 Folie, Isolierung Kresol  
 $T_{90}$ : 2 s

mit festangeschlossener FEP/Silikon-Thermoleitung (Litze)\*\*,  
 -50...+200°C, 2 m, mit ALMEMO® Stecker

**Best. Nr. FTA683**

Messelement ohne Kabel, freie Enden  
 (zum Eigenbau von Fühlern) **Best. Nr. FT0683**

## NiCr-Ni-Fühler FTA 390 x



für Tauch- und Oberflächenmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
 Messspitze: Thermdraht, verschweißt  
 elektr. nicht isoliert  
 $T_{90}$ : 3 s  
 Draht: 1,5 m

Isolierung Glasseide,  
 Einsatzbereich -25...+400 °C  
 Isolierung FEP,  
 Einsatzbereich -200...+205 °C

**Best. Nr. FTA3900**

**Best. Nr. FTA39010**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

## Infrarot-Fühler, stationär, zur Messung der Oberflächentemperatur

### Digitaler Infrarot-Fühler FIAD43



Bereich: -40...600 °C,  
 Miniatur-Messkopf, integrierte Elektronik, mit Kabel und  
 ALMEMO® D6-Stecker, 1 Montagemutter

Kabellänge = 1 m

**Best. Nr. FIAD4332**

Kabellänge = 3 m

**Best. Nr. FIAD4332L3**

Weitere Technische Daten siehe Seite 07.34

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
 Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

### Kompakter Infrarotmesskopf FIA844



Bereich: -20...500 °C,  
 Messkopf, mit Kabel und ALMEMO® Stecker,  
 2 Montagemuttern

Kabellänge = 1 m

**Best. Nr. FIA844**

Kabellänge = 3 m

**Best. Nr. FIA844L3**

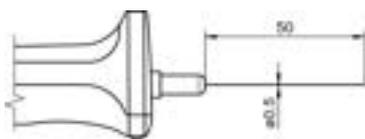
Weitere Technische Daten siehe Seite 07.36

Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
 Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Temperatur

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 05 L0050H

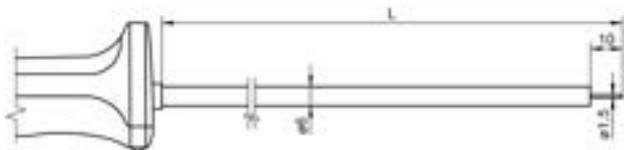


für Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
Messspitze: Einsatzbereich -200...+500 °C  
Mantelleitung Inconel  
 $T_{90}$ : 0,8 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 50 mm **Best. Nr. FTA05L0050H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 125 LxxxxH

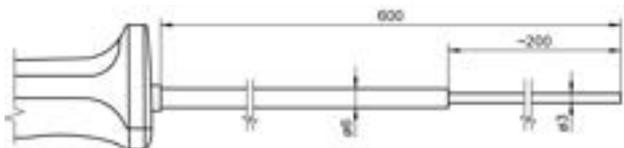


für Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
Messspitze: Einsatzbereich -200...+800 °C  
Mantelleitung Inconel  
 $T_{90}$ : 1,5 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 300 mm **Best. Nr. FTA125L0300H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 126 LxxxxH

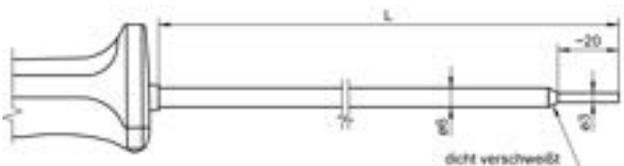


für Tauchmessung

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
Messspitze: Einsatzbereich -200...+800 °C  
Mantelleitung Inconel  
 $T_{90}$ : 2,5 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 600 mm **Best. Nr. FTA126L0600H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 1261 LxxxxH



für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien z.B. Bitumen.

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
Messspitze: Einsatzbereich -200...+500 °C  
Mantelleitung Inconel  
 $T_{90}$ : 3 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

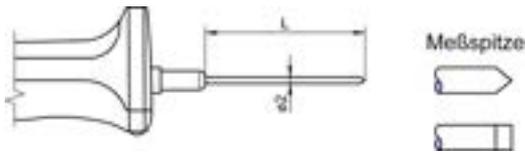
L = 150 mm **Best. Nr. FTA1261L0150H**  
L = 300 mm **Best. Nr. FTA1261L0300H**

\*\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 123 LxxxxH

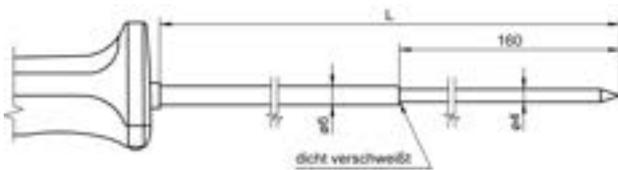


für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -200...+300 °C  
 Einsteckspitze  
 $T_{90}$ : 3 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 50 mm **Best. Nr. FTA123L0050H**  
 L = 100 mm **Best. Nr. FTA123L0100H**

## NiCr-Ni-Fühler mit Handgriff FTA 1231 LxxxxH



für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 1\*  
 Messspitze: Einsatzbereich -200...+400 °C  
 Einsteckspitze kegelig  
 Edelstahl 1.4541  
 $T_{90}$ : 6 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m FEP/Silikon Thermoleitung\*\*

L = 250 mm **Best. Nr. FTA1231L0250H**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement zum Kabel (siehe Seite 07.03)

# Temperatur

## NiCr-Ni-Thermdraht T 190-0



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
Isolierung : Glasseide (Adern und Mantel)  
Einsatztemperatur: -25°C bis +400°C  
Aderndurchmesser: 0,5 mm  
Außendurchmesser: ca. 1,3 x 2,1 mm

NiCr-Ni Thermdraht je m  
mit Glasseideumspinnung **Best. Nr. LT01900**  
NiCr-Ni Thermdrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
ALMEMO® Stecker 1,5m lang **Best. Nr. FTA3900**  
ALMEMO® Stecker 5m lang **Best. Nr. FTA3900L05**

## NiCr-Ni-Thermdraht T 190-1



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
Isolierung : Glasseide (Adern und Mantel)  
Einsatztemperatur: -25°C bis +400°C  
Aderndurchmesser: 0,2 mm  
Außendurchmesser: ca. 0,6 x 1,0 mm

NiCr-Ni Thermdraht je m  
mit Glasseideumspinnung **Best. Nr. LT01901**  
NiCr-Ni Thermdrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
ALMEMO® Stecker 1,5 lang **Best. Nr. FTA3901**  
ALMEMO® Stecker 5 lang **Best. Nr. FTA3901L05**

## NiCr-Ni-Thermdraht T 190-2



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
Isolierung : PVC (Adern und Mantel)  
Einsatztemperatur: -10°C bis +105°C  
Aderndurchmesser: 0,5 mm  
Außendurchmesser: ca. 2,2 x 3,4 mm

NiCr-Ni Thermdraht je m  
mit PVC-Isolierung **Best. Nr. LT01902**  
NiCr-Ni Thermdrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
ALMEMO® Stecker 1,5m lang **Best. Nr. FTA3902**  
ALMEMO® Stecker 5m lang **Best. Nr. FTA3902L05**

## NiCr-Ni-Thermdraht T 190-3



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
Isolierung : Silikon (Adern und Mantel)  
Einsatztemperatur: -45°C bis +200°C  
Aderndurchmesser: 0,5 mm  
Außendurchmesser: ca. 4 mm

NiCr-Ni Thermdraht je m  
mit Silikon-Isolierung **Best. Nr. LT01903**  
NiCr-Ni Thermdrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA3903**  
ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA3903L05**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## NiCr-Ni-Thermodraht T 190-10



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
 Isolierung : FEP (Adern und Mantel)  
 Einsatztemperatur: -200°C bis +205°C  
 Aderndurchmesser: 0,5 mm  
 Außendurchmesser: ca. 1,5 x 2,5 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m,  
 mit FEP-Isolierung **Best. Nr. LT019010**  
 NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
 ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA39010**  
 ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA39010L05**

## NiCr-Ni-Thermodraht T 190-11



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
 Isolierung : FEP (Adern und Mantel)  
 Einsatztemperatur: -200°C bis +205°C  
 Aderndurchmesser: 0,2 mm  
 Außendurchmesser: ca. 1,3 x 2,0 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m  
 mit FEP-Isolierung **Best. Nr. LT019011**  
 NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
 ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA39011**  
 ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA39011L05**

## NiCr-Ni-Thermodraht T 190-7



Genauigkeit: NiCr-Ni Klasse 2\*  
 Isolierung : Keramikfaser (Adern und Mantel)  
 Einsatztemperatur: -40°C bis +1200°C  
 Aderndurchmesser: 0,8 mm  
 Außendurchmesser: ca. 3 x 4 mm

NiCr-Ni Thermodraht je m  
 mit Keramikfaser-Isolierung **Best. Nr. LT01907**  
 NiCr-Ni Thermodrahtfühler, Spitze verschweißt mit  
 ALMEMO® Stecker 1,5m **Best. Nr. FTA3907**  
 ALMEMO® Stecker 5m **Best. Nr. FTA3907L05**

Nur für trockene, nicht aggressive Umgebung!

## NiCr-Ni-Ausgleichsleitung T 191-1



Ausgleichsleitung: NiCr-Ni  
 Isolierung : PVC (Adern und Mantel)  
 Einsatztemperatur: -10°C bis +105°C  
 Aderndurchmesser: 0,5 mm  
 Außendurchmesser: ca. 3,6 mm

NiCr-Ni Litzenleiter  
 mit PVC-Isolierung, je m **Best. Nr. LT01911**

### weitere Typen auf Anfrage:

LT01912, Isolierung Silikon/Silikon/Glasseide bis 200°C,  
 LT01913, Isolierung PVC/Schirmfolie/PVC bis 105°C

## NiCr-Ni Thermoleitung (Litze) T 191-6



Thermoleitung (Litze)\*\*: NiCr-Ni  
 Isolierung: Adern FEP, Mantel Silikon  
 Einsatztemperatur: -50...+200°C  
 Aderndurchmesser: 0,7 mm  
 Außendurchmesser: ca. 3,8 mm

NiCr-Ni Thermoleitung (Litze) mit FEP/Silikon-Isolierung,  
 je m **Best. Nr. LT01916**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

\*\* kein Temperatureinfluß am Übergang vom Messelement (Fühler) zur Leitung (siehe Seite 07.03)

# Temperatur

## ALMEMO® Stecker für Thermoelemente (siehe auch Kapitel Eingangsmodule)



Für Typen K, N, L, J, T (thermokräftfrei / mit Thermomaterial)

NiCr-Ni (K)	Best. Nr. ZA9020FS
NiCroSil-NiSil (N)	Best. Nr. ZA9021FSN
Fe-CuNi (J)	Best. Nr. ZA9021FSJ
Cu-CuNi (T)	Best. Nr. ZA9021FST

Für Typen U, S, R, B, AuFe-Cr

Cu-CuNi (U)	Best. Nr. ZA9000FSU
PtRh10-Pt (S)	Best. Nr. ZA9000FSS
PtRh13-Pt (R)	Best. Nr. ZA9000FSR
PtRh30-PtRh6 (B)	Best. Nr. ZA9000FSB
AuFe-Cr (A)	Best. Nr. ZA9000FSA

## ALMEMO® Adapterstecker mit Miniatur-Flachbuchse



Für Typen K, J, T, S

NiCr-Ni (K)	Best. Nr. ZKA029RA
Fe-CuNi (J)	Best. Nr. ZJA029RA
Cu-CuNi (T)	Best. Nr. ZTA029RA
PtRh-Pt (S)	Best. Nr. ZSA029RA

## Miniatur-Flachverbinder für Thermoelemente Typen K, J, T, S, E



Beispiele für NiCr-Ni (K):

NiCr-Ni-Flachbuchse	Best. Nr. ZK9029FB
NiCr-Ni-Flachstecker	Best. Nr. ZK9029FS
Verriegelungsplatte (10 Stück)	Best. Nr. ZB9026VP
NiCr-Ni-Einzeleinbaubuchse	Best. Nr. ZK9029FE
1-er Panel mit NiCr-Ni Buchse	Best. Nr. ZK9029FB1
6-er Panel mit NiCr-Ni-Buchse	Best. Nr. ZK9029FB6

- ▶ Steckverbinder mit Thermokontakten zur Vermeidung von Spannungsverfälschungen an Thermoelement-Übergängen.
- ▶ Für Umgebungstemperaturen von  $-183^{\circ}\text{C}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$ .
- ▶ Verriegelungsplatte für komplette Kupplung.

Die obigen Beispiele sind in der Bestellnummer folgendermaßen verschlüsselt: Z①9029F②③.

Die Verschlüsselung ist in den nachfolgenden Bestellinformationen erklärt.

### Bestellinformationen:

Typ ①	Farbe (IEC 584)	Ausführung ②	Panel ③	Abmessung der Panels
NiCr-Ni (K)	grün	Stecker: S	1-er (1-rhg)	38 x 38 x 2,5 mm
Fe-CuNi (J)	schwarz	Buchse: B	6-er (1-rhg)	113 x 38 x 2,5 mm
Cu-CuNi (T)	braun		12-er (1-rhg)	203 x 38 x 2,5 mm
NiCr-CuNi (E)	Lila		24-er (2-rhg)	203 x 76 x 2,5 mm
PtRh-Pt (S)	orange			Einbautiefe: 25,4 mm

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Pt100- Temperaturfühler für spezielle Anwendungen in feuchter Umgebung bis 150°C bzw. 250°C

Hochwertige Pt100-Widerstandsfühler.  
Für Messungen in Luft mit hoher Feuchtigkeit.  
Weiter Temperatur-Einsatzbereich.

## Pt100-Temperaturfühler für den Einsatz in Labor und Medizintechnik.



### Technische Daten:

Genauigkeit:	Pt100 Schichtwiderstand, Klasse A*
Schutzrohr:	Edelstahl, Durchmesser 3 mm, Länge 20 mm.
Einsatzbereich:	-30...+150 °C.
Kabel:	PFA, Länge 5 m.
Betriebsdruck:	max. 3,0 bar.
Schutzart:	IP69K.
ALMEMO® Stecker:	Pt100 mit Auflösung 0,01 K.

Besonders geeignet für Temperaturmessung in Autoklaven, Sterilisatoren und anderen Heißdampfanwendungen; und in Vakuumwendungen, Gefriertrocknungsanlagen.

### Ausführungen:

Pt100-Fühler, Kabellänge = 5 m, ALMEMO® Stecker

Best.Nr. FPA30K20L0020

## Pt100- Temperaturfühler für den industriellen Einsatz im Klima-/Wärmeschrank



### Technische Daten:

Genauigkeit:	Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B*
Schutzrohr:	Edelstahl, Durchmesser 4 mm, Länge 50 mm.
Einsatzbereich:	-100...+250 °C.
Kabel:	PFA
Schutzart:	IP68..
ALMEMO® Stecker:	Pt100 mit Auflösung 0,01 K.

Besonders geeignet für Temperaturmessung im Klima- und Wärmeschrank bei hoher Luftfeuchtigkeit.  
Weiter Temperatur-Einsatzbereich.

### Ausführungen:

Pt100-Fühler, Kabellänge = 5 m, ALMEMO® Stecker

Pt100-Fühler, Kabellänge = 10 m, ALMEMO® Stecker

Best.Nr. FPA40ST0050S01KL0050

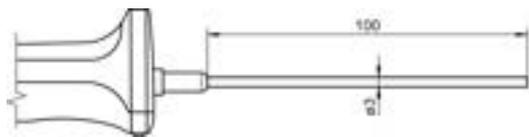
Best.Nr. FPA40ST0050S01KL0100

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Temperatur

## Pt100-Fühler mit Handgriff FPA 106 LxxxxH

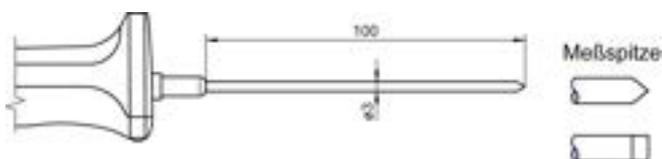


für Tauchmessung

Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+400 °C  
Mantelelement, Edelstahl  
T<sub>90</sub>: 8 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon

L = 100 mm **Best. Nr. FPA106L0100H**

## Pt100-Fühler mit Handgriff FPA 123 LxxxxH

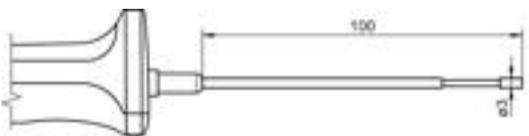


für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+400 °C  
Einstechspitze  
T<sub>90</sub>: 8 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon

L = 100 mm **Best. Nr. FPA123L0100H**

## Pt100-Fühler mit Handgriff FPA 124 LxxxxH



für Oberflächen- und Tauchmessung

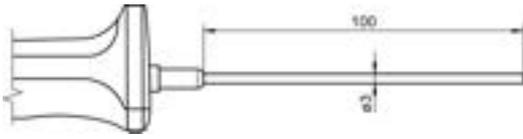
Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+300 °C  
Silberniet, plan  
T<sub>90</sub>: 10 s  
Handgriff: 127 mm  
Kabel: 1,5 m FEP/Silikon

L = 100 mm **Best. Nr. FPA124L0100H**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## NTC-Fühler mit Handgriff FNA 106 LxxxxH

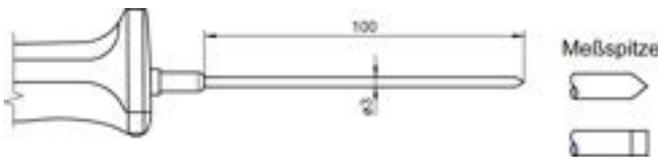


für Tauchmessung

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C  
 Mantelelement, Edelstahl  
 $T_{90}$ : 8 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FNA106L0100H**

## NTC-Fühler mit Handgriff FNA 123 LxxxxH

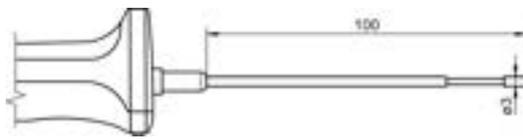


für Tauchmessung in plastischen, pastösen Medien

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C  
 Einstechspitze  
 $T_{90}$ : 8 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FNA123L0100H**

## NTC-Fühler mit Handgriff FNA 124 LxxxxH



für Oberflächen- und Tauchmessung

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C  
 Silberniel, plan  
 $T_{90}$ : 10 s  
 Handgriff: 127 mm  
 Kabel: 1,5 m PVC

L = 100 mm **Best. Nr. FNA124L0100H**

## NTC-Fühler FNA 305



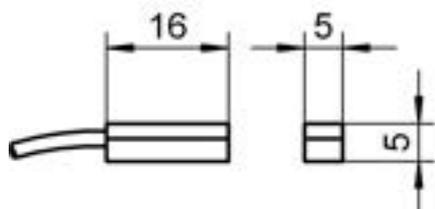
für Raumluftmessung

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Einsatzbereich -10...+60°C  
 (nicht kondensierend),  
 Edelstahlschutzrohr  
 d= 3,0 mm, L= 50 mm, direkt am  
 ALMEMO® Stecker montiert  
 $T_{90}$ : 8 s

L = 50 mm **Best. Nr. FNA305**  
 (keine Varianten lieferbar)

# Temperatur

## Pt100-Fühler FPA 611 x



für Oberflächenmessung



Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich siehe unten,  
Kupfer, plan  
verbesserter Wärmeübergang durch neuartiges  
Sensorelement und neue Kontaktierungstechnologie  
 $T_{90}$ : 20 s  
Kabel: siehe unten

Oberflächenfühler  
-10...+90°C, Kabel PVC, 2m **Best. Nr. FPA611**  
-10...+110°C, Kabel PFA, 3m für höhere mechanische Beanspruchung, ALMEMO® Stecker-Auflösung 0,01 K  
**Best. Nr. FPA611S01**

Zubehör:  
Halter für Befestigung  
mit Kabelbinder **Best-Nr. ZB9611RM**

## Pt100-Folienfühler FPA 686

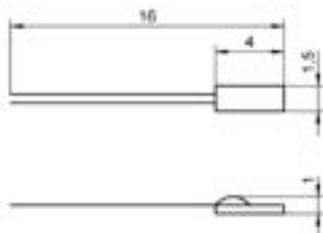


für Oberflächenmessung

Genauigkeit: Pt100 drahtgewickelt, Klasse B\*  
Messfläche: Einsatzbereich -50...+200 °C,  
temperaturbeständige Folie,  
15 x 40 mm, Dicke ca. 0,5 mm  
 $T_{90}$ : 2 s  
Kabel: Litzenleitungen PFA, 4-adrig, verdreht

Länge 2 m **Best. Nr. FPA686**  
Länge 10 m **Best. Nr. FPA686L10**

## Pt100-Keramikchip-Sensorelement FP 0802



ungeschütztes Sensorelement zum Eigenbau von Fühlern

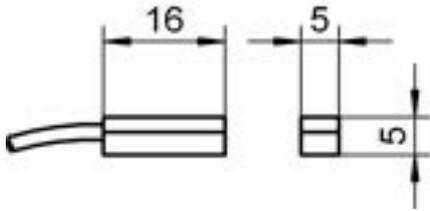
Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+400 °C  
Keramik-Chip-Sensor  
Anschlußdrähte: 10 mm, blank

Keramikchip-Sensor **Best. Nr. FP0802**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

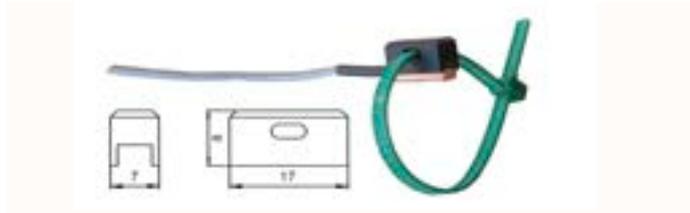
## NTC-Fühler FNA 611



für Oberflächenmessung

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Einsatzbereich -10...+90 °C  
 Kupfer, plan  
 $T_{90}$ : 20 s  
 Kabel: 2 m PVC

Oberflächenfühler **Best. Nr. FNA611**



Zubehör:  
 Halter für Befestigung  
 mit Kabelbinder

**Best-Nr. ZB9611RM**

## NTC-Fühler FN 0001 K



ungeschütztes Sensorelement mit Kabel



Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Sensorelement ungeschützt  
 Einsatzbereich: -20...+100°C  
 Anschlußdrähte: ca. 180 mm, Fluorpolymer-isoliert  
 Anschlußkabel: 2 m PVC, dünne Tonarmlitze  
 Einsatzbereich: -10...+90°C  
 Kabelübergang überschrumpft

NTC-Fühler mit Kabel,  
 freie Enden

**Best. Nr. FN0001K**

Option:

ALMEMO® Stecker inkl. Montage

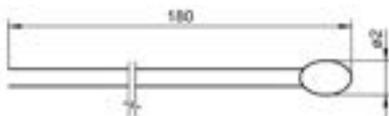
Einfachstecker für 1 Fühler

Best. Nr. OT9040AS

Doppelstecker für 2 Fühler

Best. Nr. OT9040AS2

## NTC-Sensorelement FN 0001



ungeschütztes Sensorelement zum Eigenbau von Fühlern

Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
 Messspitze: Einsatzbereich -20...+100 °C  
 Sensor

Anschlußdrähte: 180 mm, Fluorpolymer-isoliert

Sensor

**Best. Nr. FN0001**

# Temperatur

## Pt100-Laborsteckerfühler FPA 416

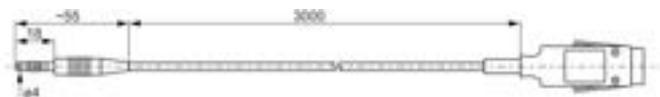


Messelement eingebaut im Steckbereich eines 6 mm Laborsteckers aus Messing (vernickelt).

Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+150 °C  
T<sub>90</sub>: 15 s  
Kabel: Silikon/FEP 3m  
ALMEMO® Stecker: Auflösung 0,01 K

Laborsteckerfühler **Best. Nr. FPA416**

## Pt100-Laborsteckerfühler FPA 414



Messelement eingebaut im Steckbereich eines 4 mm Laborsteckers aus Messing (vergoldet).

Genauigkeit: Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B\*  
Messspitze: Einsatzbereich -40...+150 °C  
T<sub>90</sub>: 15 s  
Kabel: Silikon/FEP 3m  
ALMEMO® Stecker: Auflösung 0,01 K

Laborsteckerfühler **Best. Nr. FPA414**



Laborsteckerfühler Anwendungsbeispiel  
Messobjekt mit Bohrung mit eingestecktem Pt100-Laborsteckerfühler.

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Pt100-Kabelfühler



Preiswerte Widerstands-Temperaturfühler. Für Tauchmessungen in Luft und Gasen. Für Anwendung in trockener Umgebung. Starres Schutzrohr aus Edelstahl. Verschiedene Kabelführungen. Einsatztemperatur je nach Ausführung: -40 bis +400°C.

### Technische Daten:

Genauigkeit:	Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B* (keine anderen Ausführungen lieferbar)
Schutzrohr:	Durchmesser, Länge siehe Ausführungen, Material Edelstahl 1.4301.
Übergang Schutzrohr/Anschlußkabel:	direkt, fest gesiekt nur für trockene Anwendungen,
Kabel:	Länge = 1,5 m, optional andere Längen. Der Kabeldurchmesser ist jeweils kleiner oder gleich dem Schutzrohrdurchmesser.
Einsatztemperatur:	siehe Ausführungen, jeweils für den Fühler komplett (Fühlerspitze und Kabel)
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 K.

**Bitte beachten:**  
Einsatz nur in trockener Umgebung

### Hinweis:

Temperaturfühler für Anwendungen in feuchter Umgebung (z.B. Klimaschrank) siehe Seite 07.21



## Ausführungen

### mit Kabel FEP/FEP (schwarz),

Einsatzbereich -40...+250°C:

Durchmesser	Länge	Best. Nr.
3,0 mm	50 mm	<b>FPA30K03L0050</b>
3,0 mm	100 mm	<b>FPA30K03L0100</b>
4,0 mm	50 mm	<b>FPA40K03L0050</b>
4,0 mm	100 mm	<b>FPA40K03L0100</b>

#### Option längeres Kabel

Gesamtlänge 5 m	OPK03L0050
Gesamtlänge 10 m	OPK03L0100

### mit Kabel FEP/Silikon (rot),

Einsatzbereich -40...+200°C:

Durchmesser	Länge	Best. Nr.
5,0 mm	50 mm	<b>FPA50K01L0050</b>
5,0 mm	100 mm	<b>FPA50K01L0100</b>
6,0 mm	50 mm	<b>FPA60K01L0050</b>
6,0 mm	100 mm	<b>FPA60K01L0100</b>

#### Option längeres Kabel

Gesamtlänge 5 m	OPK01L0050
Gesamtlänge 10 m	OPK01L0100

### mit Kabel Glasseide/Glasseide/VA-Draht- abschirmung,

Einsatzbereich -40...+400°C:

Durchmesser	Länge	Best. Nr.
5,0 mm	50 mm	<b>FPA50K06L0050</b>
5,0 mm	100 mm	<b>FPA50K06L0100</b>
6,0 mm	50 mm	<b>FPA60K06L0050</b>
6,0 mm	100 mm	<b>FPA60K06L0100</b>

#### Option längeres Kabel

Gesamtlänge 5 m	OPK06L0050
Gesamtlänge 10 m	OPK06L0100

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Pt100-Glasthermometer mit Eintauchtiefen gemäß ASTM-Angaben



### Einsatzbereich:

für Tauchmessungen in flüssigen Medien bei geringen Eintauchtiefen.

### Technische Daten:

Genauigkeit:	Pt100 drahtgewickelt, Klasse A*
Messspitze:	Einsatzbereich: -50 ... +310°C Glas, abgesetzt, d= 3 mm, L= 15 mm
Schaft:	Glas, d= 6 mm, NL= 250 mm ( Gesamtlänge) Kennzeichnung der Eintauchtiefen durch ringförmige Markierungen am Schaft gemäß ASTM-Angaben
T <sub>90</sub> :	2,5 s
Kabelübergangshülse:	Edelstahl 8 x 40 mm, Kabelaustritt mit Schrumpfschlauch gesichert
Kabel:	2 m FEP/Silikon
ALMEMO® Stecker:	Auflösung 0,01 K

### Ausführung

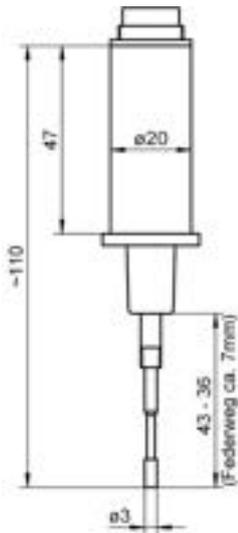
Pt100-Glasthermometer mit Eintauchtiefen gemäß ASTM-Angaben, mit ALMEMO® Stecker (inkl. 2m FEP/Silikon- Kabel):

### Best. Nr.

**FPA910**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

## Einbaufühler NiCr-Ni mit Rund-Einbaustecker T 820-6



### Einsatzbereich:

gefederte Messspitze,  
für Oberflächen- und Tauchmes-  
sungen.

### Zubehör:

ALMEMO® Anschlusskabel, 2m  
Best. Nr. ZA9020BK2

### Technische Daten:

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -40...+400°C Silberniet, plan, gefedert, elektr. nicht isoliert
T <sub>90</sub> :	3 s
Einbaulänge:	60 mm (siehe Zeichnung)
Halterung:	Kunststoff, Ø 20 mm, beständig bis +120°C
Anschluß:	Rund-Einbaustecker

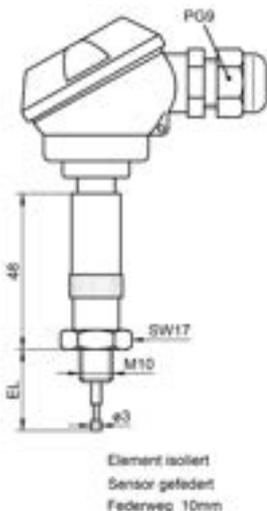
### Ausführung

Einbaufühler NiCr-Ni  
mit Rund-Einbaustecker

### Best. Nr.

**FT98206**

## Einbaufühler NiCr-Ni mit Anschlußkopf FT 0477



### Einsatzbereich:

Gefederte Messspitze,  
für Oberflächen- und Tauchmes-  
sungen

### Optionen:

3 m Ausgleichsleitung PVC,  
montiert, freie Enden:  
Best. Nr. OT9020K02L0030  
ALMEMO® Stecker inkl. Monte-  
tage für NiCr-Ni-Fühler  
Best. Nr. OT9020AS

### Technische Daten:

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Messspitze:	Einsatzbereich -40...+400°C Silberniet, plan, gefedert, elektr. Isoliert
Gewinde:	M10
Einbaulänge:	25 mm (siehe Zeichnung)
Anschlußkopf:	Klemmanschluß

### Ausführung

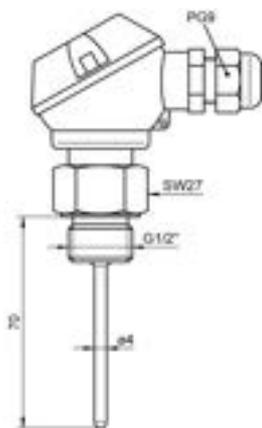
Einschraubfühler NiCr-Ni  
mit Anschlußkopf

### Best. Nr.

**FT0477**

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

## Einbaufühler Pt100 mit Anschlußkopf FP 0463



### Einsatzbereich:

für Tauchmessungen, druckdicht bis 15 bar.

### Optionen:

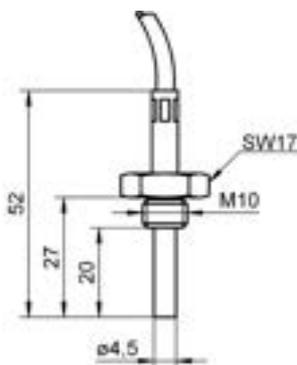
3 m Kabel PVC, montiert, freie Enden:  
Best. Nr. OT9030K02L0030  
ALMEMO® Stecker inkl. Montage für Pt100-Fühler:  
Best. Nr. OT9030AS

### Technische Daten:

Genauigkeit:	Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B*
Fühlerrohr:	Edelstahl
Einsatzbereich:	-40...+350°C
Gewinde:	G 1/2" mit Cu-Ringdichtung, druckdicht bis 15 bar
Einbaulänge:	70 mm (siehe Zeichnung)
Anschlußkopf:	Klemmanschluß

Ausführung	Best. Nr.
Einbaufühler Pt100 mit Anschlußkopf:	<b>FP0463</b>

## Einschraubfühler Pt100, NiCr-Ni mit fest angeschlossenem Kabel Fx 0710 L27M10



### Einsatzbereich:

Für Tauchmessungen

### Option:

ALMEMO® Stecker inkl. Montage für Pt100-Fühler:  
Best. Nr. OT9030AS

### Technische Daten FP0710L27M10

Genauigkeit:	Pt100 Schichtwiderstand, Klasse B*
Fühlermaterial:	Edelstahl
Einsatzbereich:	-40...200 °C
Gewinde:	M10
Einbaulänge:	27 mm (siehe Zeichnung)
Kabel:	3 m, FEP/Drahtabschirmung/FEP, freie Enden

Ausführung	Best. Nr.
Einschraubfühler Pt100 mit Kabel, freie Enden	<b>FP0710L27M10</b>
Option Kabellänge 5 m	<b>OPK04L0050</b>

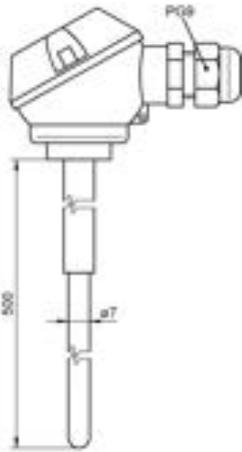
### Technische Daten FT0710L27M10

Genauigkeit:	NiCr-Ni Klasse 2*
Fühlermaterial:	Edelstahl
Einsatzbereich:	-100...+400 °C
Gewinde:	M10
Einbaulänge:	27 mm (siehe Zeichnung)
Kabel:	3 m, Thermoleitung Glasseide/Glasseide/VA-Drahtabschirmung, freie Enden

Ausführung	Best. Nr.
Einschraubfühler NiCr-Ni mit Kabel, freie Enden	<b>FT0710L27M10</b>
Option Kabellänge 5 m	<b>OTK06L0050</b>

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03

## Einbaufühler PtRh-Pt (S) mit Anschlußkopf FT 0425



### Einsatzbereich:

für Tauchmessungen, bis 1400 bzw. 1600 °C.

### Zubehör:

Keramikschutzrohr zu FT04251  
Best. Nr. ZB9425SR1

Keramikschutzrohr zu FT04252  
Best. Nr. ZB9425SR2

### Optionen:

ALMEMO® Stecker mit Montage  
Best. Nr. OT9020AS

### Technische Daten:

Genauigkeit:	Thermodraht, PtRh-Pt (S), Klasse 1*
Messspitze:	Keramikrohr, siehe unter Ausführungen
Einsatzbereich:	siehe unter Ausführungen
Einbaulänge:	500 mm
Schutzrohr:	Keramik, auswechselbar, 7 x 1 mm
Kabel:	2 m Ausgleichsleitung silikon-isoliert, freie Enden

Ausführung	Best. Nr.
Einbaufühler PtRh-Pt Typ S mit Anschlußkopf und Ausgleichsleitung, freie Enden	
$T_{\max} = 1400^{\circ}\text{C}$ , Element- $\varnothing = 0,35$ mm, Keramik 610	<b>FT04251</b>
$T_{\max} = 1600^{\circ}\text{C}$ , Element- $\varnothing = 0,5$ mm, Keramik 710	<b>FT04252</b>

\* Gültigkeitsbereich siehe Seite 07.03



## Warum Infrarotmessungen?

Infrarotmessgeräte bieten große Vorteile bei Messaufgaben, die mit konventionellen Kontaktthermometern nicht gelöst werden können. Dies sind vor allem Messungen:

von sehr hohen Temperaturen, die keinen Einsatz von Thermoelementen erlauben an Oberflächen mit geringer Wärmeleitung und Körpern mit geringer Wärmekapazität

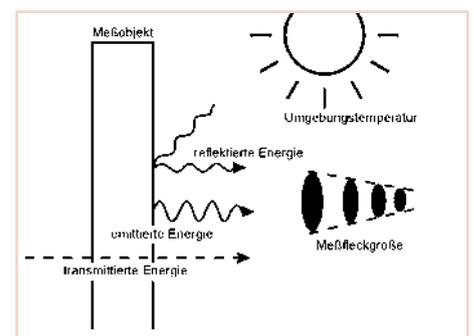
an sich bewegenden, unzugänglichen oder spannungsführenden Teilen mit hoher Ansprechgeschwindigkeit ( $<1s$ ) an Objekten, die nicht durch Kontaktmessungen beeinflusst werden dürfen

## Was ist Infrarot-Strahlung?

Alle Körper mit einer Temperatur über dem absoluten Nullpunkt senden entsprechend ihrer Temperatur infrarote Strahlung aus, deren Spektrum sich von 0,7 bis 1000  $\mu m$  Wellenlänge erstreckt. Dieser Bereich liegt unterhalb des langwelligen roten Bereiches und ist für das menschliche Auge unsichtbar. Der für die Messtechnik interessante Bereich liegt zwischen 0,7 und 20  $\mu m$ .

Die vom Messobjekt ausgesandte Infrarotstrahlung gehorcht den bekannten optischen Gesetzmäßigkeiten, und lässt sich deshalb umlenken, mittels Linsen bündeln oder kann von spiegelnden Flächen reflektiert werden.

**Der Emissionsgrad** eines Messobjektes gibt an, wieviel infrarote Energie absorbiert oder abgestrahlt wird. Der Wert kann zwischen 0 und 1,0 liegen. Messtechnisch relevant ist die Tatsache, dass der Emissionsgrad von der Wellenlänge abhängig ist. Mit zunehmender Objekttemperatur verschiebt sich zudem das Strahlungsmaximum in den kurzwelligeren Bereich. IR-Thermometer sind deshalb mit Filtern ausgerüstet, die nur eine bestimmte Wellenlänge für die Messung durchlassen. Für die Anwendung ist der Spektralbereich für verschiedene Materialien zu berücksichtigen.



## So funktionieren Infrarot-Thermometer

Das optische System eines Infrarot-Thermometers fängt die von einem kreisförmigen Messfleck abgestrahlte Energie auf und fokussiert sie auf einen Detektor. Für die Linsen wird ein Material mit hohem Transmissionsgrad verwendet. Die vom

Detektor aufgenommene Energie wird elektronisch verstärkt und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die optische Auflösung ergibt sich aus dem Verhältnis der Messentfernung zur Größe des Messflecks. Dieser muss immer kleiner sein, als

das Messobjekt oder die interessierende Messstelle. Je höher die optische Auflösung, desto kleinere Messflecke können in größeren Entfernungen gemessen werden.

## Was ist Wechsellichtverfahren?

Das Wechsellichtverfahren eliminiert das thermische Driften und macht die Geräte gegen thermischen Schock unempfind-

lich. Die daraus resultierende Stabilität, kombiniert mit rauschoptimierter Signalverarbeitung, führt zu einer exzellen-

ten Temporauflösung und ermöglicht die Messung kleinster Messobjekte und schnelle Einstellzeiten.

## Spezielle Infrarotpyrometer

**Quotientenpyrometer** ermitteln die Temperatur aus dem Verhältnis der in jeweils zwei Wellenlängenbereichen ausgestrahlten Energiemenge. Dieses Verfahren ermöglicht exakte Messergebnisse selbst bei einer eingeschränkten Sicht auf das Messobjekt durch Rauch, Dampf oder Staub, verschmutzten Fenstern oder Linsen (bis zu 95 % reduziertes Messsignal). Auch Messobjekte kleiner als der Messfleck

(z.B. Messung an Drähten) oder niedrige oder sich ändernde Emissionsgrade an sich schnell bewegenden Objekten beeinflussen das Messergebnis nicht.

**Linescanner** messen die Objekttemperatur entlang einer Linie. Fest installierte Linescanner erstellen farbige Wärmiediagramme eines unter dem Messkopf durchlaufenden Produktes (z.B. Bandanlagen, Drehöfen), können aber auch selbst über

das Produkt bewegt werden (z.B. Wärmebild einer Hauswand). Der Infrarot-Scanner-Messkopf AMiR 7880 tastet bis zu 256 Punkte über einen Winkel von 90° ab. Innerhalb einer Sekunde werden 20 Zeilen erfasst. Eine Messstrecke kann in 3 Sektoren nebeneinander oder überlappend eingeteilt werden.

## Was Sie bei Infrarotmessungen beachten sollten

### Was tun bei Staub, Rauch und Schwebstoffen am Messort?

Ist die Atmosphäre am Messort durch Staub, Rauch und Schwebstoffe verunreinigt, kann die auf den Sensor auftreffende Strahlungsenergie durch verschmutzte Linsen beeinflusst werden. Dies wird durch den Einsatz eines Luftblasvorsatzes verhindert, der die Linse sauber hält.

### Was tun bei hohen Umgebungstemperaturen?

Sollte die Umgebungstemperatur die für den IR-Sensor spezifizierte Messkopftemperatur überschreiten, muss der Messkopf durch die Anbringung einer Luft- oder Wasserkühlung in Verbindung mit einem Luftblasvorsatz (Vermeidung von Kondenswasser-Niederschlag auf der Linse) geschützt werden. Zusätzlich müssen hochtemperaturbeständige Kabel und Kabelführungen verwendet werden.

### Was tun bei Wärmequellen in unmittelbarer Nähe des Messobjektes?

Befinden sich Wärmequellen in unmittelbarer Nähe des Messobjektes können diese zusätzliche Energie transmittieren oder reflektieren. Solche Umgebungstrahlungen treten z.B. bei Messungen in Industrieöfen auf, deren Wandtemperatur oft über der des Messobjektes liegt. Bei vielen Infrarotmessgeräten läßt sich die Umgebungstemperatur kompensieren.

### Was tun bei Messungen im Vakuum?

Bei Vakuumöfen und ähnlichen Anwendungen ist es notwendig den Messkopf

außerhalb des Vakuumbereiches zu installieren und die Messung durch ein Fenster vorzunehmen. Bei der Auswahl eines Messfensters müssen die Transmissionswerte des Fensters auf die spektrale Empfindlichkeit des Sensors abgestimmt sein. Bei hohen Temperaturen kommen zumeist Quarzglas oder Quarz zum Einsatz. Bei niedrigen Temperaturen im 8 bis 14  $\mu\text{m}$ -Band ist die Verwendung eines speziellen IR-durchlässigen Materials wie Germanium, Amtir, Zinkselenid oder Saphir notwendig. Bei der Auswahl des Fensters müssen ebenso Temperaturanforderungen, Fenster-Dicke und Druckdifferenz sowie die Möglichkeit des beiderseitigen Sauberhaltens des Fensters berücksichtigt werden. Zur Erhöhung des Transmissionsvermögens könnte eine zusätzliche reflexmindernde Beschichtung des Fensters angeraten sein. Zu berücksichtigen ist zudem, dass nicht alle Fenstermaterialien im sichtbaren Bereich durchlässig sind.

### Warum ist der Emissionsgrad so wichtig?

Bei idealen Strahlern ist die reflektierte und transmittierte Energie gleich Null, die emittierte Energie entspricht 100 % der Eigentemperatur. Viele Körper emittieren aber weniger Strahlung bei gleicher Temperatur ("graue Strahler"). Das Verhältnis aus realem Abstrahlwert und dem des idealen Strahlers wird Emissionsgrad  $\epsilon$  genannt. So hat beispielsweise ein Spiegel einen Emissionsgrad von 0,1, sogenannte „schwarze Strahler“ einen Emissionsgrad von 1,0. Viele Nichtmetalle wie Holz,

Gummi, Stein, organische Materialien haben nur gering reflektierende Oberflächen und damit hohe Emissionsgrade zwischen 0,8 und 0,95. Metalle dagegen, insbesondere mit glänzenden Oberflächen können bei etwa  $\epsilon = 0,1$  liegen. IR-Thermometer verfügen deshalb über eine Einstellung für den Emissionsgrad. Dieser sollte möglichst genau bekannt sein. Wenn ein zu hoher Emissionsgrad eingestellt wurde, wird eine niedrigere als die tatsächliche Temperatur angezeigt, vorausgesetzt die Temperatur des Messobjektes ist höher als die Umgebungstemperatur. Wenn Sie zum Beispiel 0,95 eingestellt haben, der Emissionsgrad jedoch nur 0,9 beträgt, wird eine niedrigere als die tatsächliche Temperatur angezeigt.

### Wie kann der Emissionsgrad bestimmt werden?

Zur Bestimmung des Emissionsgrades gibt es verschiedene Methoden. Als erster Anhaltspunkt kann die nachfolgende Emissionsgradtabelle herangezogen werden. Die Tabellenwerte sind lediglich Durchschnittswerte, da der Emissionsgrad eines Materials von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird. Dazu gehören: Temperatur, Messwinkel, Geometrie der Oberfläche (eben, konkav, konvex), Dicke, Oberflächenbeschaffenheit (poliert, rau, oxidiert, sandgestrahlt), Spektralbereich der Messung und Transmissionsvermögen (z.B. bei dünnen Plastikfolien).

# Infrarot Messtechnik

## Anwendungsbeispiele für Infrarot-Thermometer

Temperaturbereich	Spektrale Empfindlichkeit	Anwendungsbeispiele
ca. 0 ... 800°C	8 bis 14 µm 3 bis 5 µm 7 bis 15 µm 7 bis 18 µm	Alle Nichtmetalle Holz, Papier, Textilien, Fußbodenbeläge, Asphalt Estrich, Lebensmittel, Pharmazeutika sowie Einsatz beim Drucken Beschichten, Laminieren, Trocknen/Härten, bei Schwall- und Reflowlötten, in der Haustechnik, zur Brandüberwachung, bei Deponien usw.
ca. 10 ... 360°C	nominal 7,9 µm	Herstellung und Verarbeitung von Polyesterfolien, Fluorplasten, Fluorpolymer, Acryl, Nylon(Polyamid), Azetylzellulose, Polyamiden, Polyurethanen, PVC, Polycarbonaten
ca. 260 ... 1650°C	nominal 5,0/5,2 µm	Oberflächenmessung an Glas zum Tempern, Aushärten, Umformen, Versiegeln, Kaschieren, Biegen
ca. 200 ... 1200°C	3,9 µm	Metallverarbeitung, Brenn-, Schmelz-, Hoch- und Drehöfen, Messungen an dicken Gläsern. Geringer Einfluss bei Messungen durch CO <sub>2</sub> -Atmosphäre (Verbrennungsgase)
ca. 30 ... 340°C	nominal 3,43 µm	Herstellung und Verarbeitung von Polyethylen-, Polypropylen-, Polystyrol- und anderer Folien
ca. 400 ... 3000°C	2 bis 2,7 µm	Eisen- und Nichteisenmetall-Verarbeitung, Induktionsheizer, Glasherstellung, Schmelzöfen, Laborforschung
ca. 200 ... 1800°C	1,6 µm	Wärmebehandlung von Stahl, Biegen, Härten, Tempern
ca. 500 ... 3000°C	1 µm	Stahlerzeugung, Metallschmelzen, für höchste Genauigkeit bei Metallveredelungs-, Guss- und Verarbeitungsprozessen sowie bei der Verarbeitung von Glas, Keramik, Halbleitern, Chemikalien.

## Kleines Glossar wichtiger Fachbegriffe

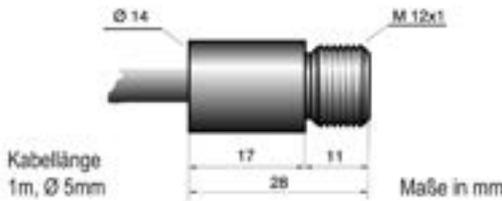
Atmosphärische Fenster:	Die Wellenlängenbereiche im Infrarotspektrum, in denen die atmosphärische Strahlungsenergie transmittiert und die atmosphärische Absorption minimal ist; ungefähr 3 ... 5 µm und 8 ... 14 µm.
Brennpunkt, Brennweite:	Messentfernung, bei der die optische Auflösung am größten ist.
Fernfeld:	gemessene Entfernung, die wesentlich größer als die Brennweite eines Gerätes ist; meistens größer als die zehnfache Brennweite
Gesichtsfeld:	die Fläche auf dem Messobjekt, die vom Infrarotthermometer gemessen wird; dabei wird der Messfleckdurchmesser ins Verhältnis zur Entfernung vom Messobjekt gesetzt; oft auch als Winkelgröße am Brennpunkt angegeben; siehe optische Auflösung
grauer Strahler:	Strahlung aussendender Körper, dessen Emissionsgrad auf allen Wellenlängen in konstantem Verhältnis zu dem eines schwarzen Strahlers bei gleicher Temperatur liegt und der für Infrarotenergie undurchlässig ist.
Hintergrundtemperatur:	aus der Sicht des Messgerätes, die das Objekt umgebende bzw. hinter ihm vorherrschende Temperatur
Messfleck:	Durchmesser der Fläche auf dem Messobjekt, für die eine Temperaturbestimmung vorgenommen wird; der Messfleck wird durch die Kreisfläche definiert, die es typischerweise gestattet, 90% der vom Messobjekt auf die optische Eintrittsöffnung des Messgerätes abgestrahlten Infrarotenergie zu sammeln.
Optische Auflösung:	Auch Distanzverhältnis genannt: Das Verhältnis von Messentfernung und Messfleckgröße (Distanzverhältnis E:M) eines IR-Messflecks, wobei die Messentfernung normalerweise als Entfernung vom Scharfpunkt und die Messfleckgröße als Durchmesser des am Scharfpunkt gemessenen IR-Messflecks definiert wird (typischerweise der 90%-Energie Messfleckdurchmesser); die optische Auflösung kann auch für das Fernfeld definiert werden, indem man die Werte für die Messentfernung und Messfleckgröße im Fernfeld verwendet.
Reflexionsgrad:	Verhältnis der von einer Oberfläche reflektierten Strahlungsenergie zu der auf der Oberfläche einfallenden Strahlungsenergie; bei einem perfekten Spiegel ist dieser Wert nahe 1; bei einem schwarzen Strahler ist die Reflexion gleich 0
schwarzer Strahler:	engl. Black body, idealer Strahler; Körper, der die gesamte auftreffende Strahlungsenergie aller Wellenlängen aufnimmt und weder reflektiert noch transmittiert; die Oberfläche eines schwarzen Strahlers besitzt einen einheitlichen Emissionsgrad von 1
spektrale Empfindlichkeit:	Wellenlängenbereich, in dem ein Infrarotthermometer empfindlich ist.

# Infrarot Messtechnik

## Emissionsgrade verschiedener Materialien abhängig vom Spektralbereich

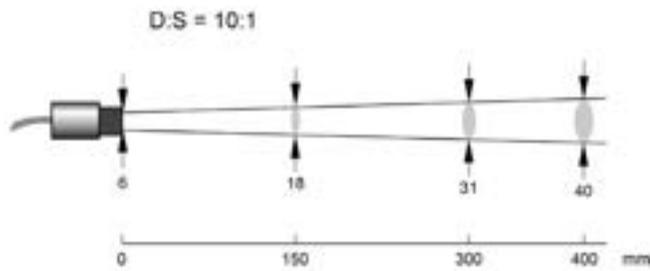
		1 µm	2,2 µm	5,1 µm	8–14 µm
<b>Metalle</b>					
Aluminium	nicht oxidiert	0,1–0,2	0,02–0,2	0,02–0,2	0,02–0,1
	oxidiert	0,4	0,2–0,4	0,2–0,4	0,2–0,4
Legierung A3003,	oxidiert	–	0,4	0,4	0,3
	aufgerauht	0,2–0,8	0,2–0,6	0,1–0,4	0,1–0,3
	poliert	0,1–0,2	0,02–0,1	0,02–0,1	0,02–0,1
Blei	poliert	0,35	0,05–0,2	0,05–0,2	0,05–0,1
	rauh	0,65	0,5	0,4	0,4
	oxidiert	–	0,3–0,7	0,2–0,7	0,2–0,6
Chrom		0,4	0,05–0,3	0,03–0,3	0,02–0,2
Eisen	oxidiert	0,4–0,8	0,7–0,9	0,6–0,9	0,5–0,9
	nicht oxidiert	0,35	0,1–0,3	0,05–0,25	0,05–0,2
	verrostet	–	0,6–0,9	0,5–0,8	0,5–0,7
	geschmolzen	0,35	0,4–0,6	–	–
Eisen, gegossen	oxidiert	0,7–0,9	0,7–0,95	0,65–0,95	0,6–0,95
	nicht oxidiert	0,35	0,3	0,25	0,2
	geschmolzen	0,35	0,3–0,4	0,2–0,3	0,2–0,3
Eisen, geschmiedet	stumpf	0,9	0,95	0,9	0,9
Gold		0,3	0,01–0,1	0,01–0,1	0,01–0,1
Haynes	Legierung	0,5–0,9	0,6–0,9	0,3–0,8	0,3–0,8
Inconel	oxidiert	0,4–0,9	0,6–0,9	0,6–0,9	0,7–0,95
	sandgestrahlt	0,3–0,4	0,3–0,6	0,3–0,6	0,3–0,6
	elektropoliert	0,2–0,5	0,25	0,15	0,15
Kupfer	poliert	0,05	0,03	0,03	0,03
	aufgerauht	0,05–0,2	0,05–0,2	0,05–0,15	0,05–0,1
	oxidiert	0,2–0,8	0,7–0,9	0,5–0,8	0,4–0,8
Magnesium		0,3–0,8	0,05–0,2	0,03–0,15	0,02–0,1
Messing	poliert	0,8–0,95	0,01–0,05	0,01–0,05	0,01–0,05
	hochglanzpoliert	–	0,4	0,3	0,3
	oxidiert	0,6	0,6	0,5	0,5
Molybdän	oxidiert	0,5–0,9	0,4–0,9	0,3–0,7	0,2–0,6
	nicht oxidiert	0,25–0,35	0,1–0,3	0,1–0,15	0,1
Monel (Ni–Cu)		0,3	0,2–0,6	0,1–0,5	0,1–0,14
Nickel	oxidiert	0,8–0,9	0,4–0,7	0,3–0,6	0,2–0,5
	elektrolytisch	0,2–0,4	0,1–0,2	0,1–0,15	0,05–0,15
Platin	schwarz	–	0,95	0,9	0,9
Quecksilber		–	0,05–0,15	0,05–0,15	0,05–0,15
Silber		0,04	0,02	0,02	0,02
Stahl	kaltgewalzt	0,8–0,9	–	0,8–0,9	0,7–0,9
	Grobblech	–	0,6–0,7	0,5–0,7	0,4–0,6
	poliertes Blech	0,35	0,2	0,1	0,1
	Schmelzstahl	0,35	0,25–0,4	0,1–0,2	–
	oxidiert	0,8–0,9	0,8–0,9	0,7–0,9	0,7–0,9
	rostfrei	0,35	0,2–0,9	0,15–0,8	0,1–0,8
Titan	poliert	0,5–0,75	0,2–0,5	0,1–0,3	0,05–0,2
	oxidiert	–	0,6–0,8	0,5–0,7	0,5–0,6
Wolfram	poliert	0,35–0,4	0,1–0,3	0,05–0,25	0,03–0,1
Zink	oxidiert	0,6	0,15	0,1	0,1
	poliert	0,5	0,05	0,03	0,02
Zinn	(nicht oxidiert)	0,25	0,1–0,3	0,05	0,05
<b>Nichtmetalle</b>		<b>1 µm</b>	<b>2,2 µm</b>	<b>5,1 µm</b>	<b>8–14 µm</b>
Asbest		0,9	0,8	0,9	0,95
Asphalt		–	–	0,95	0,95
Basalt		–	–	0,7	0,7
Beton		0,65	0,9	0,9	0,95
Eis		–	–	–	0,98
Erde		–	–	–	0,9–0,98
Farbe	(nicht alkalisch)	–	–	–	0,9–0,95
Gips		–	–	0,4–0,97	0,8–0,95
Glas	Scheibe	–	0,2	0,98	0,85
	Schmelze	–	0,4–0,9	0,9	–
Gummi		–	–	0,9	0,95
Holz, natürl.		–	–	0,9–0,95	0,9–0,95
Kalkstein		–	–	0,4–0,98	0,98
Karborund		–	0,95	0,9	0,9
Keramik		0,4	0,8–0,95	0,85–0,95	0,95
Kies		–	–	0,95	0,95
Kohlenstoff	nicht oxidiert	0,8–0,95	0,8–0,9	0,8–0,9	0,8–0,9
	Graphit	0,8–0,9	0,8–0,9	0,7–0,9	0,7–0,8
Papier	(jede Farbe)	–	–	0,95	0,95
Kunststoff	(durchsichtig, über 0,5 µm)	–	–	0,95	0,95
Stoff	(Tuch)	–	–	0,95	0,95
Sand		–	–	0,9	0,9
Schnee		–	–	–	0,9
Ton		–	0,8–0,95	0,85–0,95	0,95
Wasser		–	–	–	0,93

## Digitaler Infrarot-Fühler zur Messung der Oberflächentemperatur FIAD43 Miniatur-Messkopf, integrierte Elektronik, mit ALMEMO® D6-Stecker



- Digitaler Infrarot-Messkopf mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Messkopf gespeichert.
- Digitale Übertragung des Messwertes, somit keine Messwertbeeinflussung durch Bewegen oder Biegen des Fühlerkabels.
- Messung der Oberflächentemperatur in einem weiten Bereich bis 600 °C.
- Robustes Edelstahlgehäuse, Schutzklasse IP65.
- Messkopf mit kleinen Abmessungen für Installationen mit beengten Platzverhältnissen.
- Einfache Installation über Gewinde am Messkopf.
- Fühlerkabel PUR für Industrieinsatz, resistent gegen Öle, Säuren, Basen.
- Über ALMEMO® D6-Stecker direkt an jedes ALMEMO® Gerät anschließbar.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Oberflächentemperatur (°C)
- Emissionsgrad 0,95 ist programmiert (ab Werk). Die Änderung des Emissionsgrades erfolgt bei den aktuellen ALMEMO® Geräten V6 über das Gerät (teilweise nur über Schnittstelle).
- Transmissionsgrad 1,0 ist programmiert (ab Werk). Bei Verwendung der Scharfpunkt-Vorsatzlinse oder des Schutzfensters muss der Transmissionsgrad der Vorsatzlinse oder des Schutzfensters eingestellt werden. Die Änderung des Transmissionsgrades erfolgt im ALMEMO® D6-Sensormenü direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Seite 04.05) oder mit einem ALMEMO® V7-Messgerät..

### Messfeld



### Allgemeine Merkmale und Zubehör für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

### Optionen ab Werk montiert



Luftblasvorsatz

OR7843LB



Umlenkspiegel mit integriertem Luftblasvorsatz OR7843US1



Luftkühlgehäuse und T-Adapter  
inkl. Luftschlauch, Isolierung, Luftblasvorsatz  
Länge des Luftschlauches 0,8 m  
Länge des Luftschlauches 2,8 m

OR7843KL1

OR7843KL2



Umlenkspiegel für Luftkühlgehäuse

OR7843US

### Lieferumfang

IR-Meßkopf mit Kabel und ALMEMO® D6-Stecker, 1 Montagemutter  
Kabellänge = 1 m  
Kabellänge = 3 m

### Best. Nr.

FIAD4332  
FIAD4332L3

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

**Technische Daten:****Digitaler Infrarot-Messkopf (inkl. AD-Wandler)**

Temperaturmessbereich:	-40 bis 600 °C	
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 µm	
Optische Auflösung (90 % Energie) 10:1	mit Scharfpunkt-Vorsatzlinse: 1 mm bei Abstand 10 mm, Transmissionsgrad 0,75 programmieren (siehe unten)	
Genauigkeit:	±1 % v. Messwert oder ±1 K, es gilt der jeweils größere Wert, ±2 K für Messwerte < 20°C	
Reproduzierbarkeit:	±0,5 % v. Messwert oder ±0,5 K, es gilt der jeweils größere Wert	
Nennbedingungen:	23°C ±5 K, Emissionsgrad 1	
Temperaturkoeffizient	±0,05 K / K oder ±0,05 % / K v. Messwert, es gilt der jeweils größere Wert	
Temperaturauflösung:	0,1 K	
Ansprechzeit:	130 ms (90 %)	
Emissionsgrad:	0,95 (ab Werk programmiert), Programmierung im Bereich 0,1 bis 1,0 bei den aktuellen ALMEMO® Geräten V6 über das Gerät (teilweise nur über Schnittstelle).	
Transmissionsgrad der Scharfpunkt-Vorsatzlinse oder des Schutzfensters :	1,0 (ab Werk programmiert), Programmierung im Bereich 0,1 bis 1,0 direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (bitte gesondert bestellen, siehe Seite 04.05)	
Schutzklasse:	IP65 (NEMA 4)	
Umgebungstemperatur:	-10 bis 120 °C, mit Luftkühlgehäuse: -10 bis 200°C	
Lagertemperatur:	-20 bis 120 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 bis 95% nicht kondensierend	
Gehäuse:	Edelstahl	
Abmessungen:	Messkopf: L 28 x Ø 14 mm, Gewinde M12 x 1	
Gewicht:	Messkopf: 50 g mit 1 m Kabel	
Anschlusskabel:	fest angeschlossen, PUR, Länge siehe unter Ausführung mit ALMEMO® D6 Stecker	
<b>ALMEMO® D6-Stecker</b>	Refreshzeit:	0,25 Sek. für alle Kanäle
	Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
	Stromverbrauch:	4 mA

**Zubehör**

Scharfpunkt-Vorsatzlinse  
(nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse),  
Transmissionsgrad 0,75 ZR7843CFL



Schutzfenster (nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse), Transmissionsgrad 0,75 ZR7843PW



Starrer Montagewinkel

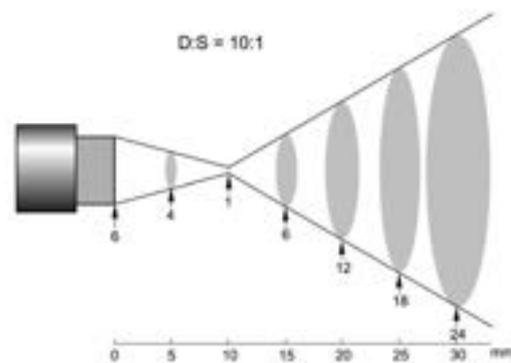
ZR7842H



Justierbarer Montagewinkel

ZR7842JH

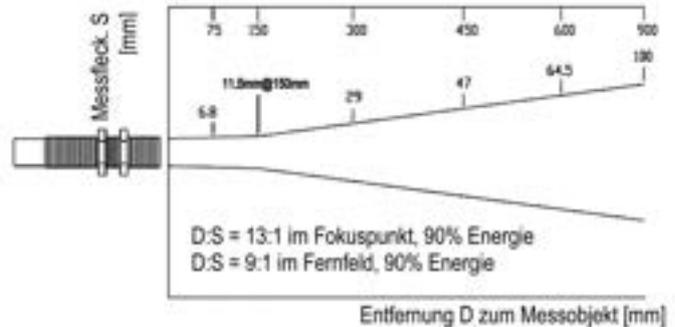
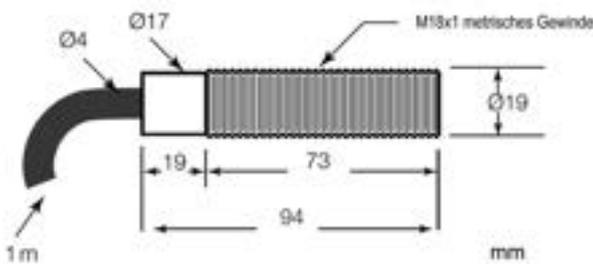
Messfeld mit Scharfpunktvorsatzlinse



## Kompakter Infrarotmesskopf AMiR FIA 844 für alle ALMEMO® Geräte



- Kompakter, preiswerter Infrarotmesskopf zur Oberflächen-temperaturmessung.
- Weiter Messbereich: -20 bis 500 °C.
- Hohe optische Auflösung: Messfleck 11,5 mm bei Abstand 150 mm, im Fernfeld 9:1.
- Robustes Edelstahlgehäuse, Schutzklasse IP65.
- Einfache Installation durch Gehäuse mit Gewinde.
- Integrierte Elektronik, fest angeschlossenes Kabel.
- Über ALMEMO® Stecker direkt an ALMEMO® Gerät anschließbar.



### Zubehör

starrer Montagewinkel  
justierbarer Montagewinkel  
Luftblasvorsatz Gewinde M18x1

### Best. Nr.

ZR7844FB  
ZR7844JB  
ZR7844APM

### Ausführungen (einschl. 2 Montagemuttern):

ALMEMO® Infrarot-Messkopf, Messbereich -20 bis 500°C,  
mit festangeschlossenem Kabel und ALMEMO® Stecker, Kabellänge = 1 m  
dto., Kabellänge = 3 m

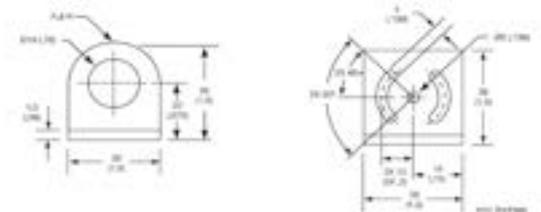
Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

**FIA844**  
**FIA844L3**

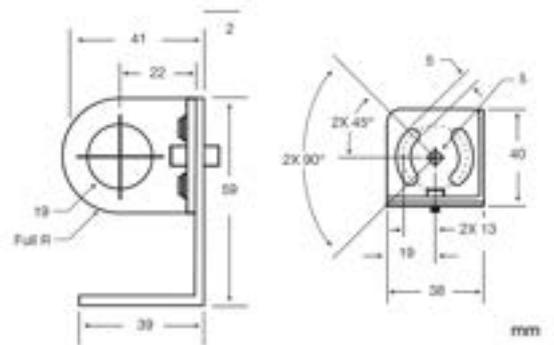
## Technische Daten:

Temperaturbereich:	-20 bis 500 °C
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 µm
Optische Auflösung (90% Energie):	13:1 (11,5 mm bei 150 mm Abstand), Fernfeld 9:1
Genauigkeit:	±1,5 % v. Messwert oder ±2 K, es gilt der jeweils größere Wert ±3,5 K für Messwerte < 0°C
Reproduzierbarkeit:	±0,5 % v. Messwert oder ±1 K, es gilt der jeweils größere Wert
Nennbedingungen:	23°C ±5 K, Emissionsgrad 0,95
Temperaturauflösung:	0,1 K
Ansprechzeit:	150 ms (95 %)
Emissionsgrad:	0,95 fest eingestellt
Spannungsversorgung:	über ALMEMO® Stecker (12 V DC)
Schutzklasse:	IP65
Umgebungstemperatur:	-10 bis 70 °C
Lagertemperatur:	-20 bis 85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 bis 95% nicht kondensierend
Gehäuse:	Edelstahl
Abmessungen:	Länge 94 mm, Gewinde M18x1
Anschlusskabel:	fest angeschlossen, 1 m oder 3 m, -30 bis 105 °C inkl. ALMEMO® Stecker, programmiert
Gewicht:	ca. 160 g (1 m Kabel)

starrer Montagewinkel  
Best. Nr. ZR7844FB



justierbarer Montagewinkel  
Best. Nr. ZR7844JB



Luftblasvorsatz Gewinde M18x1  
Best. Nr. ZR7844APM



# Infrarot Messtechnik

## Infrarot-Transmitter zur Messung der Oberflächentemperatur AMiR 7843 Miniatur-Messkopf, Transmitterbox mit Anzeige/Bedienung, mit Analogausgang



- Messung der Oberflächentemperatur in einem weiten Bereich bis 600 bzw. 1000 °C.
- Messkopf mit kleinen Abmessungen für Installationen mit beengten Platzverhältnissen.
- Robustes Edelstahlgehäuse, Schutzklasse IP65.
- Einfache Installation über Gewinde am Messkopf.
- Fühlerkabel für Industrieinsatz, resistent gegen Öle, Säuren, Basen.
- Transmitterbox mit Anzeige und Bedienung.
- Analogausgang 10 V / 20 mA wählbar und skalierbar..

! Infrarot-Fühler zum direkten Anschluss an ALMEMO® Messgeräte siehe Digitaler Fühler FIAD43x mit AL-MEMO® D6-Stecker Seite 01.xx

### Zubehör Serie MR7843

**Best. Nr.**

Starrer Montagewinkel	ZR7842H	Scharfpunkt-Vorsatzlinse (nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder	
justierbarer Montagewinkel	ZR7842JH	Luftkühlgehäuse):	ZR7843CFL
Schutzfenster (nicht gleichzeitig mit Luftblasvorsatz oder Luftkühlgehäuse)	ZR7843PW	bei Optik 10:1 Messfleckdurchmesser 1 mm bei Abstand 10 mm, bei Optik 22:1 Messfleckdurchmesser 0,5 mm bei Abstand 10 mm.	

### Zubehör zu MR7843-12 / -32 / -42

**Best. Nr.**

Luftblasvorsatz	ZR7842LB	90° Umlenkspiegel	
Luftkühlgehäuse und T-Adapter inkl. 0,8 m Luftschlauch,		(nur für Luftkühlgehäuse bzw. Luftblasvorsatz)	ZR7842US
Isolierung und Luftblasvorsatz	ZR7842KL1	90° Umlenkspiegel mit integriertem Luftblasvorsatz	ZR7842US1
dto. jedoch mit 2,8 m Luftschlauch	ZR7842KL2		

### Optionen zu MR7843-12 / -32 / -42

**Best. Nr.**

Werks-Prüfschein (nur bei Auslieferung von Neugeräten) OR7843KZ1	DAkKS- oder Werks-Kalibrierung K19xxx, Temperatur, für Fühler,	siehe Kapitel Kalibrierzertifikate Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.	
--	--	---	--

### Lieferumfang

Messkopf (inkl. Montagemutter) mit Kabel PUR, montiert an Transmitterbox

Temperaturbereich	optische Auflösung	Umgebungstemperatur Messkopf	Best.Nr. Messkopfkabel 1 m	Best.Nr. Messkopfkabel 3 m*
-40 bis 600°C	2:1	-10 bis 120°C	<b>MR784312</b>	<b>MR784312L03</b>
-40 bis 600°C	10:1	-10 bis 120°C	<b>MR784332</b>	<b>MR784332L03</b>
0 bis 1000°C	22:1	-10 bis 120°C	<b>MR784342</b>	<b>MR784342L03</b>

\* Auf Anfrage: längeres Kabel am Messkopf 8 m, 15 m oder 30 m

### Optionen zu MR7843-33 / -43

**Best. Nr.**

Luftblasvorsatz, nur ab Werk montiert	OR7843LB1	DAkKS- oder Werks-Kalibrierung K19xxx, Temperatur, für Fühler,	
90° Umlenkspiegel (nur mit Luftblasvorsatz OR7843LB1)	ZR7842US	siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.	
Werks-Prüfschein (nur bei Auslieferung von Neugeräten)	OR7843KZ1		

### Lieferumfang

Messkopf (inkl. Montagemutter) mit Kabel Fluorpolymer, mit abgesetzter Elektronik Ø14 mm, ca. 52 mm lang, mit 0,5 m Kabel, montiert an Transmitterbox

Temperaturbereich	optische Auflösung	Umgebungstemperatur Messkopf	Best.Nr. Messkopfkabel 1 m	Best.Nr. Messkopfkabel 3 m*
-40 bis 600°C	10:1	-10 bis 180°C	<b>MR784333</b>	<b>MR784333L03</b>
0 bis 1000°C	22:1	-10 bis 180°C	<b>MR784343</b>	<b>MR784343L03</b>

\* Auf Anfrage: längeres Kabel am Messkopf 8 m, 15 m oder 30 m.

## Technische Daten:

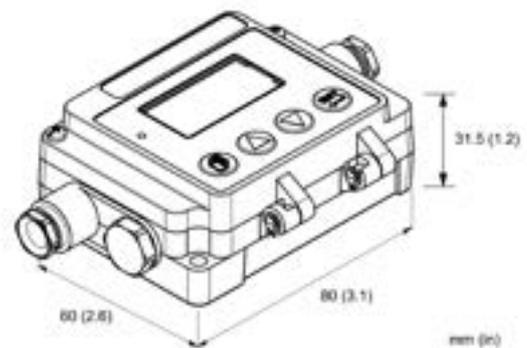
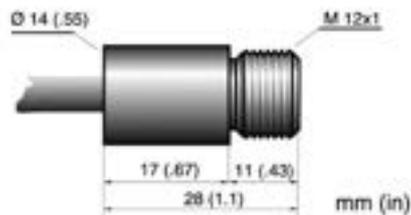
### Messkopf

Temperaturmessbereich:	je nach Typ -40 bis 600°C bzw. 0 bis 1000°C
Spektrale Empfindlichkeit:	8 bis 14 µm
Optische Auflösung (90% Energie):	je nach Typ 2:1 bzw. 10:1 bzw. 22:1 typ (21:1 garantiert)
Ansprechzeit (90%):	130 ms
Genauigkeit:	±1 % v.Messwert oder ±1 K, es gilt der jeweils größere Wert, ±2 K für Messwerte < 20°C
Reproduzierbarkeit:	±0,5 % v.Messwert oder ±0,5 K, es gilt der jeweils größere Wert
Nennbedingungen:	bei Umgebungstemperatur 23°C ±5 K, Emissionsfaktor 1,0 und Kalibriergeometrie
Temperaturkoeffizient:	±0,05K/K oder 0,05% v.Messwert/K, es gilt der jeweils größere Wert
Umgebungstemperatur:	je nach Typ -10 bis 120°C (mit Luftkühlung bis 200°C) bzw. -10 bis 180°C
Schutzklasse:	IP65 (NEMA-4) / IEC 60529
Relative Feuchte:	10 bis 95%, nicht kondensierend
Gehäuse:	Edelstahl
Abmessungen:	L 28 mm, Ø 14 mm, Gewinde M12x1
Messkopfkabel:	je nach Typ PUR oder Fluorpolymer
Elektronik:	im Messkopf integriert. Bei Typ MR784333x/784343x: abgesetzte Elektronik.
Gewicht:	50 g (mit Kabel 1 m)

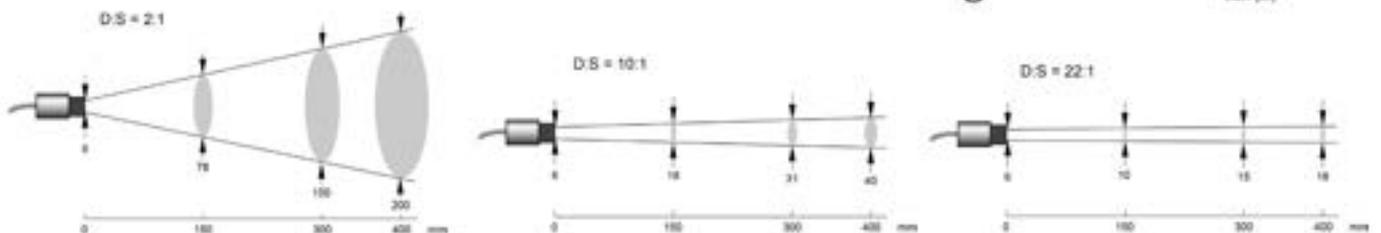
### Transmitterbox

Ausgang (wählbar):	0 bis 5 V, 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA (Temperaturspanne jeweils programmierbar), Thermoelement Typ J, K, R, S. Elektrisch nicht isoliert von der Versorgungsspannung.
Temperaturauflösung:	±0,1 K bei Temperaturspanne < 500°C
Genauigkeit:	±1 K für Ausgang mA/V, ±1,5 K für Ausgang Thermoelement
Temperaturkoeffizient:	±0,02 K/K für Ausgang mA/V, ±0,05 K/K für Ausgang Thermoelement
Emissionsgrad:	0,100 bis 1,100
Transmissionsgrad:	0,100 bis 1,000
Signalverarbeitung:	Maximal- oder Minimalwerthaltung oder Mittelwert, Haltezeit bis 998 s
Alarmausgang:	potentialfreier Kontakt (Halbleiterrelais), 48 V / 300 mA
Spannungsversorgung:	8 bis 32 V DC, max. 6 W
Umgebungstemperatur:	-10 bis 65°C
Schutzklasse:	IP65 (NEMA-4) / IEC 60529
Relative Feuchte:	10 bis 95%, nicht kondensierend
Gehäuse:	Zinkdruckguss
Abmessungen:	L 80 x B 60 x H 31,5 mm
Gewicht:	370 g

## Abmessungen



## Messfeld: ( 90% Energie )





- Kompakte, robuste und präzise Infrarot-Messköpfe.
- Breite Palette von Ausführungen für den Einsatz in der intelligenten Prozesssteuerung und -überwachung ebenso wie in Produktion und Prüffeld.
- Preiswerte Grundauführung mit fest eingestelltem Temperatur- und Ausgangstrombereich und manuell am Messkopf einstellbarem Emissionsgrad.
- In der Grundauführung ohne Programmierfunktionen ideal zum Anschluss an ALMEMO® Geräte geeignet.
- Messköpfe auch in adressier- und fernprogrammierbarer Ausführung lieferbar.

### Zubehör

### Best. Nr.

ALMEMO® Anschlusskabel, 2 m, ALMEMO® Stecker programmiert auf den Messkopf-Temperaturbereich, Sensorversorgung über ALMEMO® Gerät (Betrieb mit Geräte-Netzteil empfohlen) (Kabel nicht für ALMEMO® 4490-2, hier auf Anfrage) für programmierbare Messköpfe MR7838xP	ZA7838AK
Schutzfenster, aufschnappbar entsprechend obiger Linsenangabe	ZR7838SF
Fernbedienungsset inkl. HART-Adapter & Software	OR7838SH
Industrie-Netzteil 110/220 V-24 VDC	ZR7838NT

### Optionen

andere Scharfpunktoptik (siehe Seite 07.44/07.45)	
Wasser-/Luftkühlgehäuse inkl. Luftblasvorsatz, werksseitig montiert	OR7838KL
Eigensicherheit (Ex ib IIC T4), nur bei programmierbaren Messköpfen ohne Kühlmantel möglich	OR7838IS4
Werks-Prüfschein, basierend auf DAkkS/NIST-zertifizierten Messfühlern (nur bei Auslieferung von Neugeräten) (Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.)	OR7800KZ1

### Ausführungen (einschl. starrem Montagewinkel und Befestigungsmutter)

### Best. Nr.

Für universelle Anwendungen, Standardoptik OR7838OS1 (Fresnel - Linse) Messbereich -18 bis 500°C, Spektralbereich 8 bis 14 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 15:1	<b>MR783810(P)</b>
Für universelle Anwendungen, Standardoptik OR7838OS3 (Amtir - Linse) Messbereich -18 bis 500°C, Spektralbereich 8 bis 14 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1	<b>MR783811(P)</b>
Für Hochtemperaturmessungen bei der Metallverarbeitung und in Drehrohröfen, Standardoptik OR7838OS3 (Saphir - Linse) Messbereich 200 bis 1000°C, Spektralbereich 3,9 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1	<b>MR783821(P)</b>
Für Höchsttemperaturmessungen bei der Metallverarbeitung, Standardoptik OR7838OS6 (Float-Glas - Linse) Messbereich 500 bis 2000°C, Spektralbereich 2,2 µm, Ansprechzeit 100 ms, optische Auflösung 60:1	<b>MR783851(P)</b>
Für Hochtemperaturmessungen bei der Glasherstellung, und beim Tempern und Härten, Standardoptik OR7838OS3 (Kalzium-Flurid - Linse) Messbereich 250 bis 1650°C, Spektralbereich 5,0 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1	<b>MR783831(P)</b>
Für Niedertemperaturmessungen bei der Herstellung von Kunststoffen und Folien, Standardoptik OR7838OS3 (Kalzium-Flurid - Linse) Messbereich 10 bis 360°C, Spektralbereich 7,9 µm, Ansprechzeit 165 ms, optische Auflösung 33:1	<b>MR783841(P)</b>

(P) Messköpfe fernprogrammierbar

DAkkS- oder Werks-Kalibrierung KI9xxx, Temperatur, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Gerätfunktionen:

### nur AMiR 7838-xxP (programmierbare AMiR - Köpfe)

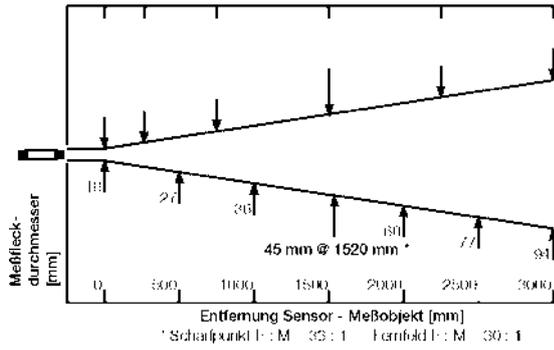
Programmierung:	mittels PC über HART®-Adapter (OR7838SH)
Emissionsgrad:	0,10 bis 1,00 programmierbar
Messwertfunktionen:	Max-, Min-, Mittelwerthaltung, Kompensation der Umgebungsstrahlung
Grenzwertprogrammierung:	1 Grenzwert inkl. Hysterese, auch zur Überwachung der Messkopftemperatur nutzbar
ALMEMO® Anwendung:	Für die Messkopfausführungen ohne Adressier- und Fernprogrammierbarkeit empfehlen wir zur Erfassung und Speicherung der Messwerte unsere Schalttafelgeräte ALMEMO® 4390-2 Weitere ALMEMO® Geräte siehe Kap. ALMEMO® Messgeräte

## Technische Daten:

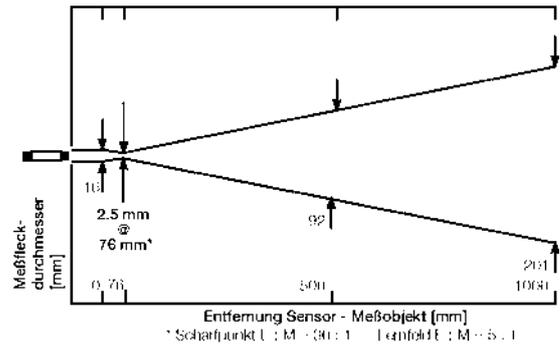
Genauigkeit:	±1% vom Messwert, bzw. ±1,4 K, es gilt der jeweils höhere Wert
Reproduzierbarkeit:	±0,5% vom Messwert, bzw. ±0,7 K, es gilt der jeweils höhere Wert
Ansprechzeit:	165 ms, bei 7838-51(P) 100ms
Nenntemperatur:	+23°C ±5 K
Temperaturauflösung:	AMiR 7838-10,-11 :0,125 K, AMiR 7838-21, -31, -41, -51 : 1 K
Relative Luftfeuchtigkeit:	10 bis 95%, nicht kondensierend, bei max. 30°C
Spannungsversorgung:	12–24 V DC, für AMiR 7838xxP: 24 V DC
Ausgangssignal:	4 ... 20 mA linear, Zweidrahttechnik
Emissionsgrad:	0,10 bis 1,00 manuell am Messkopf einstellbar (nur nichtprogrammierbare Köpfe)
Arbeitstemperatur:	ohne Kühlung: 0 bis 70°C, mit Luftkühlung: 0 bis 120°C mit Wasserkühlung: 0 bis 175°C, mit Schutzgehäuse: 0 bis 315°C
Schutzklasse:	IP 65, (IEC 529)
Schock:	IEC 68-2-27 (MIL STD 810D), 50 G, jede Achse, 11 ms
Vibration:	IEC 68-2-6 (MIL STD 810D), 3 G, jede Achse, 11 bis 200 Hz
Abmessungen:	ohne Wasserkühlgehäuse: 187 mm lang, Ø 42 mm mit Wasserkühlgehäuse: 187 mm lang, Ø 60 mm
Gewicht:	ohne Wasserkühlgehäuse: 330 g mit Wasserkühlgehäuse: 595 g



## Messfelddiagramme: AMiR 7838-11(P)/-21(P)/-31(P)/-41(P)



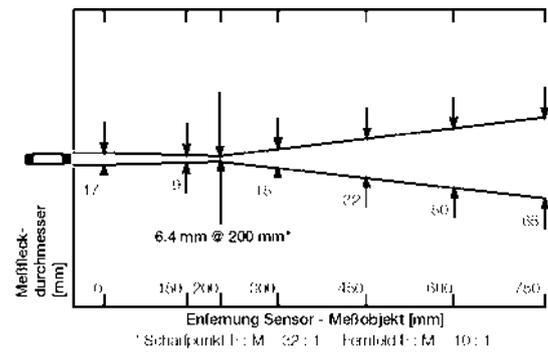
Standardoptik OS3



Scharfpunkt-Optik OS4

Best. Nr. OR7838OS4

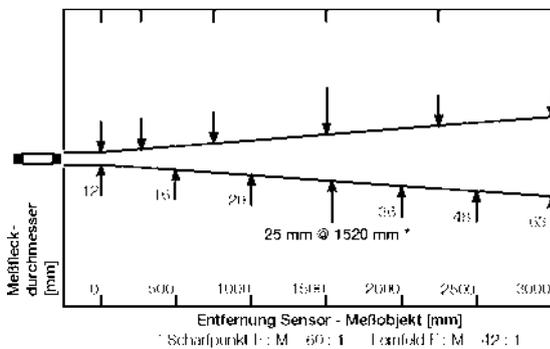
! Die Geräte AMiR 7838-31(P) und AMiR 7838-41(P) sind nur mit Standard-Optik OS3 lieferbar



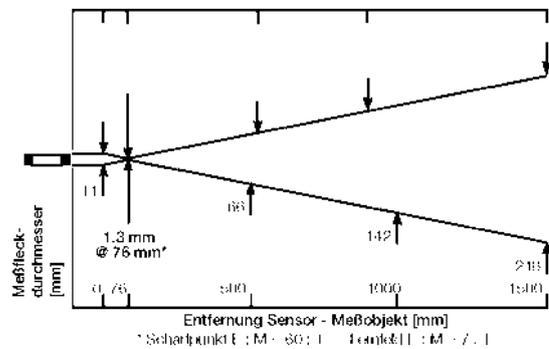
Scharfpunkt-Optik OS5

Best. Nr. OR7838OS5

## Messfelddiagramme: AMiR 7838-51(P)

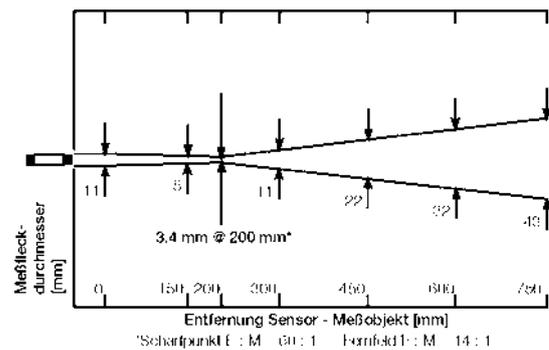


Standardoptik OS6



Scharfpunkt-Optik OS7

Best. Nr. OR7838OS7

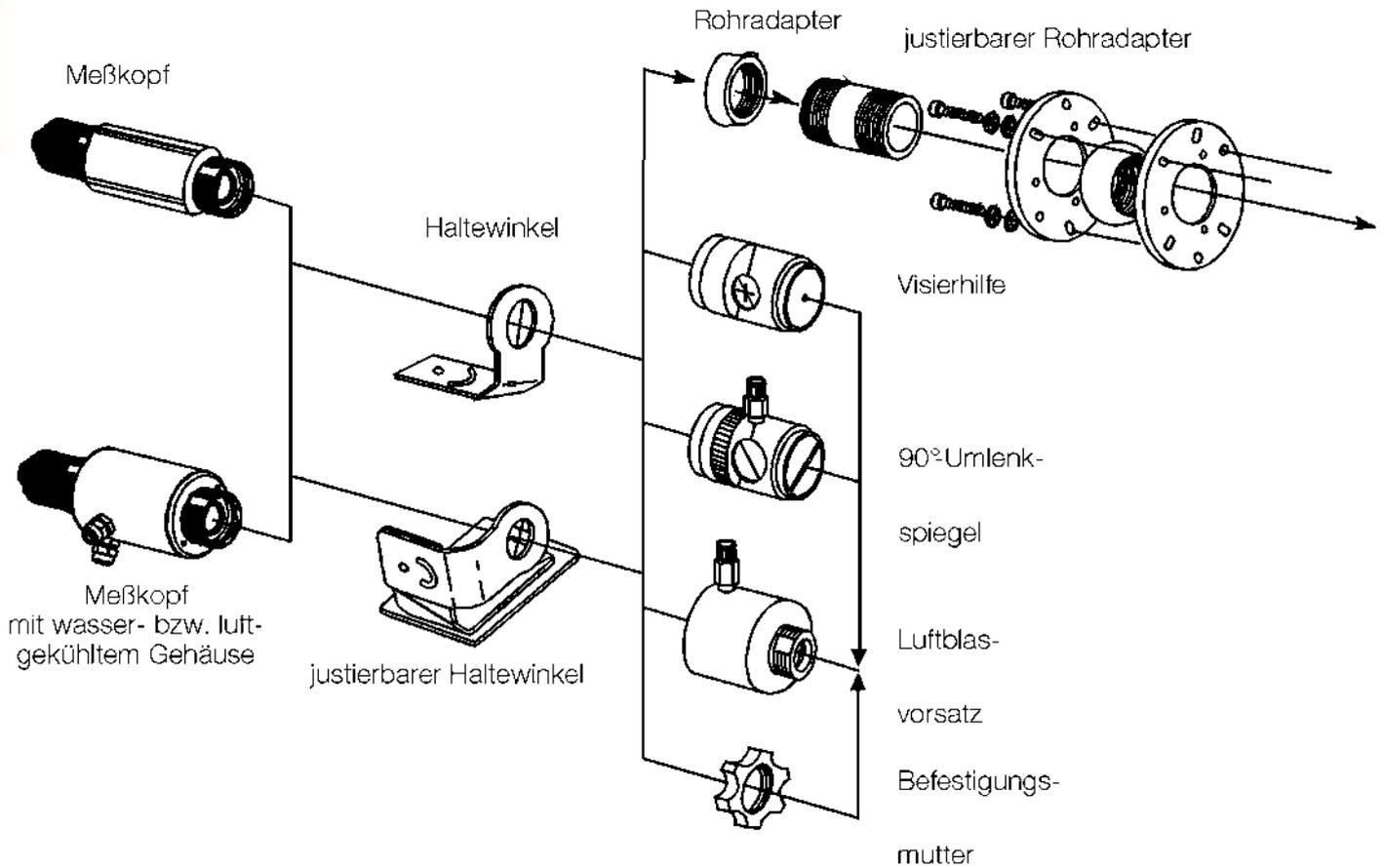


Scharfpunkt-Optik OS8

Best. Nr. OR7838OS8

# Infrarot Messtechnik

Zubehör für alle Messköpfe AMiR 7838, 7845, 7850  
ohne Verwendung des Thermo jacket-Schutzgehäuses



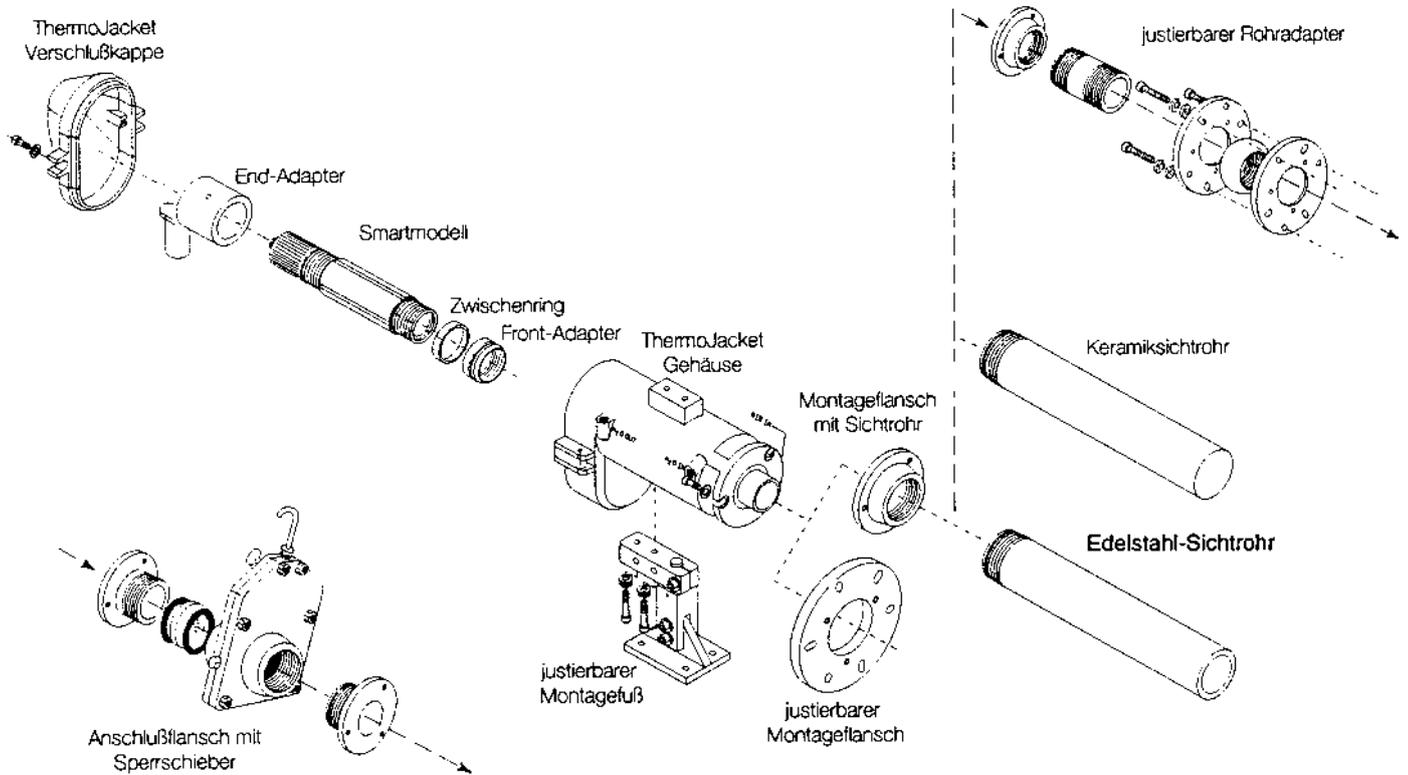
## Zubehör

starrer Montagewinkel (Ersatz)  
justierbarer Montagewinkel  
Befestigungsmutter (Ersatz)  
Visierhilfe, aufschraubbar  
90°-Umlenkspiegel  
Luftblasvorsatz  
Rohradapter auf 1 1/2" NPT

## Best. Nr.

ZR7838H  
ZR7838JH  
ZR7838BM  
ZR7838VS  
ZR7838US  
ZR7838LB  
ZR7838RA

## Zubehör für alle Messköpfe AMiR 7838, 7845, 7850 bei Verwendung des ThermoJacket-Schutzgehäuses



### Zubehör

### Best. Nr.

ThermoJacket-Schutzgehäuse (3,26 kg)	ZR7838SH
justierbarer Montagefuß	ZR7838MF
justierbarer Montageflansch	ZR7838JM
Montageflansch für Reflexschutzrohr	ZR7838FR
30 cm Reflexschutzrohr, aus Edelstahl	ZR7838RE
30 cm Reflexschutzrohr, aus Keramik	ZR7838RK
justierbarer Rohradapter	ZR7838JR
Anschlussflansch mit Sperrschieber und Amtirfenster (von 3,9 bis 14 µm)	ZR7838SA
Anschlussflansch mit Sperrschieber und Quarzfenster (von 1 bis 2,2 µm)	ZR7838SQ
Wassermengenregulator	ZR7838WR
Luftmengen-/Druckregulator	ZR7838LR



## Inhalt

Luftfeuchtemessung	08.02
Messsystem zur Kalibrierung von Klimaschränken	08.03
Miniatur-Multisensormodul für Feuchte, Temperatur und Druck	08.07
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD46-Cx	08.08
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C4xAx	08.09
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C2	08.10
Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 Rx	08.11
Miniatur-Feuchtefühler	08.15
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C7	08.16
ALMEMO® Taupunktsensor FHA 646 DTC1, Taupunkt-Transmitter MT 8716 DTC1	08.17
Digitale Psychrometer Serie FNAD 46	08.18
Psychrometergeber FPA 836-3	08.20
Digitaler Feuchte -Temperaturtransmitter	08.22

# Luftfeuchte

## Für jede Messaufgabe den richtigen Feuchtefühler

- Zur Messung der Feuchtigkeit sind verschiedene Verfahren gebräuchlich, die sich im Wesentlichen durch ihre Genauigkeit und ihre Eignung für Langzeitmessung und durch das Medium für die Messung unterscheiden:
- kapazitive Luftfeuchtemessung
- psychrometrische Luftfeuchtemessung
- hygrometrische Luftfeuchtemessung
- dielektrische Messung der Materialfeuchte
- Messung der Materialfeuchte nach dem Leitwertprinzip
- Taupunktbestimmung mit CCC-Taupunktsonden
- Taupunktbestimmung mit Taupunktspiegel

## Kapazitive Luftfeuchtemessung

Bei kapazitiven Sensoren ist auf einem Glassubstrat eine feuchteempfindliche Polymerschicht zwischen 2 Metallschichten aufgebracht. Durch Wasseraufnahme entsprechend der relativen Luftfeuchtigkeit ändert sich die Dielektrizitätskonstante und damit die Kapazität des Dünnschicht-

kondensators. Das Messsignal ist direkt proportional zur relativen Feuchte und unabhängig vom Umgebungsdruck.

### Vorteil:

- Messung ohne Wartung über längere Zeiträume auch bei Minustemperaturen möglich

- luftdruckunabhängig, arbeitet auch unter Druck
- Sensor flexibel einsetzbar

### Nachteil:

- begrenzte Langzeitstabilität
- empfindlich gegenüber Betauung und bestimmten aggressiven Medien

## Psychrometrische Luftfeuchtemessung

Psychrometer sind Präzisionsgeräte mit einem trockenen und einem befeuchteten Temperaturfühler. Der Feuchtefühler kühlt sich infolge der Verdunstung ab, wobei für die Abkühlung eine Windgeschwindigkeit von mindestens 2 m/s eingehalten werden muss. Aus der Temperaturdifferenz (psychrometrische Differenz) werden die Feuchtwerte berechnet. Die Berechnungsformeln für ALMEMO®-Geräte ent-

sprechen denen des deutschen Wetteramtes bezogen auf 1013mbar. Unterschiedlicher Luftdruck kann für Präzisionsmessungen korrigiert werden.

### Vorteil:

- keine Alterung des Sensors mit Ausnahme der Verschmutzung des Doctes.
- hohe Genauigkeit
- messtechnisch hochwertig

- problemlos bis 100% r.H.. in allen Medien einsetzbar

### Nachteil:

- Langzeitmessung durch den benötigten Wasservorrat und die Wartung des Doctes begrenzt
- bei Minustemperaturen und niedrigen Feuchten nur schwer einsetzbar
- luftdruckabhängig

## Taupunktbestimmung mit Taupunktspiegeln

Ein optisch überwachter Spiegel ist auf einem kaskadierten Peltierelement montiert. Der Sensoreinheit ist jeweils ein Regelkreis nachgeschaltet, mit dem der Betriebsstrom des Kühlelementes so geregelt wird, dass sich ein definiertes Kondensat einstellt. Die daraus resultierende Taupunkttempe-

ratur wird direkt im Sensor gemessen und in auswertbarer Form ausgegeben.

### Vorteil:

- hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit
- luftdruckunabhängig

- großer Messbereich
- auch für Minustemperaturen geeignet

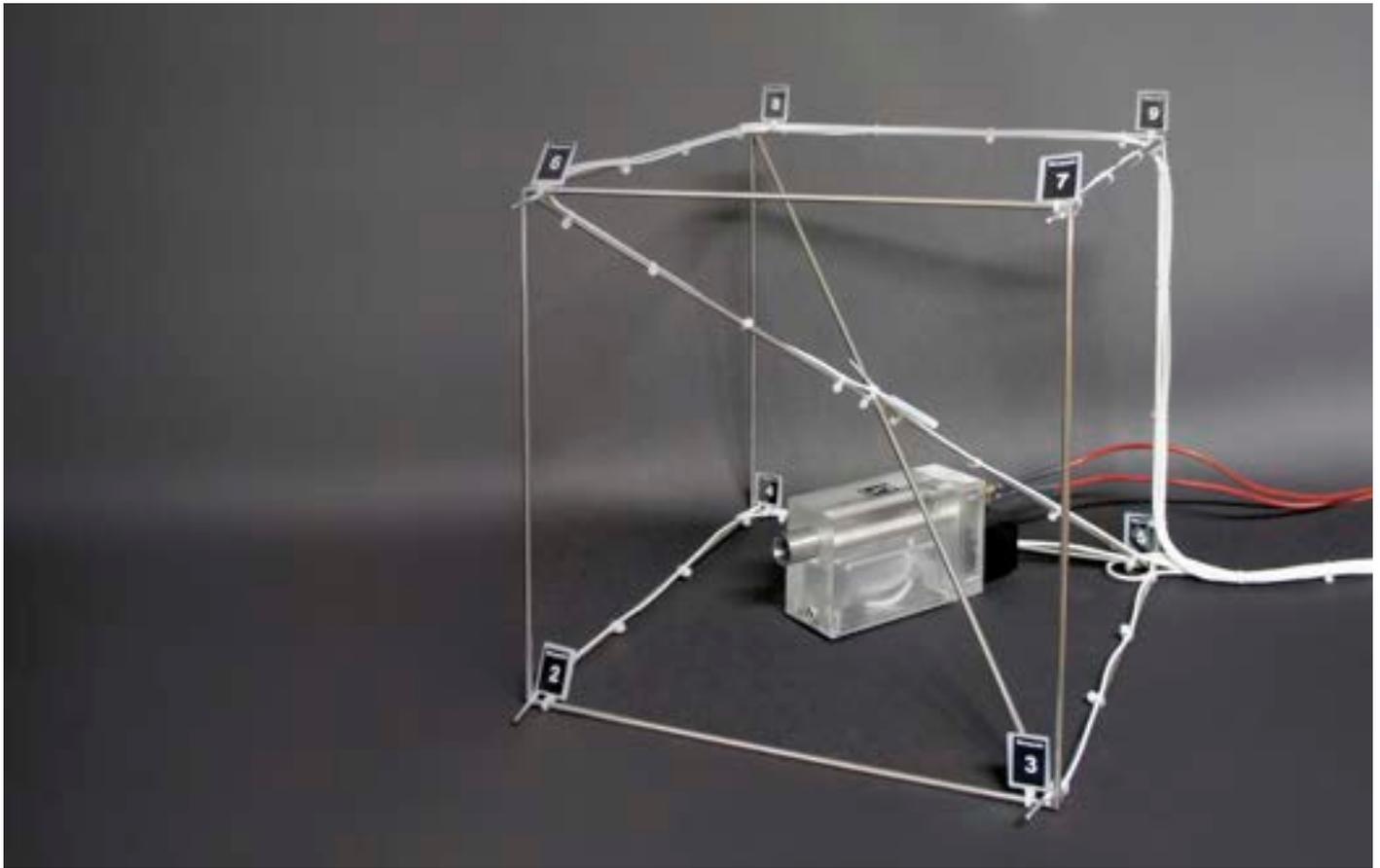
### Nachteil:

- Aufwendiges Messverfahren
- hoher Stromverbrauch
- Verschmutzungsgefahr

## Kleines Glossar der Feuchte-Messgrößen

<b>Absolute Feuchte</b>	Die absolute Feuchte gibt das Gewicht des Wasserdampfes an, das in einem m <sup>3</sup> Luftwasserdampfgemisch enthalten ist.
<b>Enthalpie</b>	Die Enthalpie gibt an, wieviel Wärme in der feuchten Luft gespeichert ist. Dieser Wert ist wichtig zur Berechnung von Kühl- und Erwärmungsleistungen z. B. bei der Überprüfung von Wärmetauschern.
<b>Mischungsverhältnis</b>	Die absolute Feuchte bezogen auf 1 kg trockene Luft.
<b>Relative Feuchte</b>	Die relative Feuchte gibt an, wieviel Prozent der Luft wasserdampfgesättigt ist, d. h. wieviel Prozent der maximal möglichen Wasserdampfmenge momentan in der Luft vorhanden ist. Wegen der Temperaturabhängigkeit kann die relative Feuchte immer nur für eine bestimmte Temperatur angegeben werden.
<b>Sättigungsdampfdruck</b>	Luft kann immer nur eine gewisse Höchstmenge an Wasserdampf enthalten. Dieser wird als Sättigungsdampfdruck bezeichnet und in g Wasserdampf pro kg feuchter Luft angegeben. Der Sättigungsdampfdruck hängt stark von der Lufttemperatur ab. Bei tiefen Temperaturen ist er klein, bei hohen groß. Warme Luft kann demnach viel, kalte nur wenig Wasserdampf aufnehmen.
<b>Taupunkt</b>	Der Taupunkt ist diejenige Temperatur, bei der die relative Feuchte gleich 100% ist. Wird der Taupunkt unterschritten, kondensiert der Wasserdampf aus.
<b>Wasserdampf-Partialdruck:</b>	Der durch den Wasserdampf bestimmte Gesamtdruck im Raum.

## ALMEMO® Messsystem zur Kalibrierung von Klimaschränken gemäß der Richtlinie DAkkS-DKD-R 5-7



- Die Richtlinie DAkkS-DKD-R 5-7 dient dazu, Mindestanforderungen an das Kalibrierverfahren und an die Messunsicherheitsbestimmung bei der Kalibrierung von Klimaschränken festzulegen.
- Die Richtlinie beschreibt u.a. das Ziel der Kalibrierung, die Kalibriermethoden, das Kalibrierverfahren und die Unsicherheitsbeiträge.
- Der Wortlaut der Richtlinie steht als PDF-Dokument auf der Homepage von Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

[www.dakks.de](http://www.dakks.de) → Dokumente → Kalibrierlaboratorien  
kostenlos zum Download zur Verfügung.

### Kalibrierung der relativen Luftfeuchte an 9 Punkten im Klimaschrank mit dem Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710.

Mit dem ALMEMO® Messsystem, bestehend aus dem Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710, einem Feuchtefühler und 8 Temperaturfühlern, werden im Klimaschrank alle relevanten Messgrößen gemessen. Die vollständige Berechnung der relativen Luftfeuchte an den 9 Punkten im Klimaschrank erfolgt im ALMEMO® 710. Die Kalibrierung von Klimaschränken ist auf diese Weise vor Ort komfortabel durchzuführen.

Die Feuchteberechnung im ALMEMO®

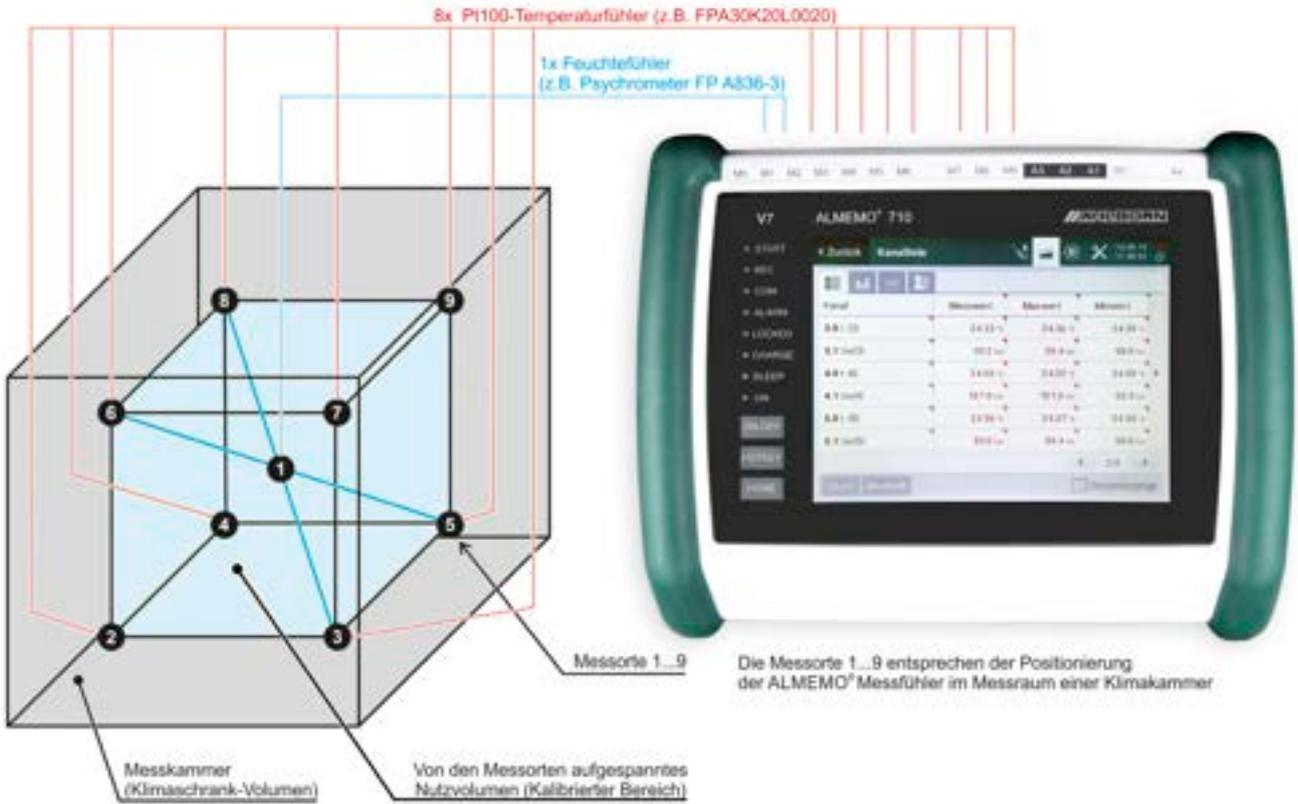
710 erfolgt auf der Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $F_w(t,p)$  für reale Mischgassysteme. Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungen werden dadurch wesentlich erhöht.

Alle Messwerte und berechneten Werte werden direkt am ALMEMO® 710 übersichtlich am großen Touch-Display angezeigt. Gleichzeitig arbeitet das ALMEMO® 710 als Datenlogger. Die Mess-

reihen werden gespeichert, wahlweise im internen Speicher (mehr als 400 000 Messwerte) oder mit dem ALMEMO® Speicherstecker (SD-Karte, mehrere Millionen Messwerte).

Mit der Software WinControl können online die Messwerte während der Messung oder offline die gespeicherten Messwerte nach der Messung z.B. als Liniengrafik angezeigt und dokumentiert werden. Gleichzeitig stehen verschiedene Auswerte- und Statistikfunktionen zur Verfügung.

# Kalibrierung von Klimaschränken



Das ALMEMO® Messsystem besteht aus:

## Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710



10 Eingänge für beliebige ALMEMO® Fühler,  
im Messgerät eingebauter Luftdrucksensor (mit DAkkS-Kalibrierzertifikat).

Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710  
inkl. USB-Kabel, Netzteil, Messgerätekofter, Konfigurationssoftware ALMEMO® Control  
DAkkS-Kalibrierzertifikat für Luftdrucksensor, 5 Punkte im Bereich 700...1100 mb

**MA710**  
**KD9213D**

## Präzisionsmessgerät ALMEMO® 500



Messwerterfassunganlage, Bedienung am Tablet über App.  
20 Eingänge für beliebige ALMEMO® Fühler (erweiterbar).

Datenlogger ALMEMO® 500  
CPU-Karte inkl. Schnittstellen, Webservice. SD-Speicher 4 GB. 2 aktive Messkreiskarten MA10 mit 20 Eingängen  
für alle ALMEMO Fühler (Standard, DIGI, D6, D7). Netzteil, Bedieneinheit mit vorinstallierter App.  
im Tischgehäuse TG6 (63 TE), 9 freie Steckplätze

**MA500CPUA20TG6B**

Digitaler Luftdruckfühler für barometrischen Druck, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker  
DAkkS-Kalibrierzertifikat für Luftdrucksensor, 5 Punkte im Bereich 700...1100 mb

**FDAD12SA**  
**KD9213D**

## Pt100-Psychrometer mit DAkKS-Kalibrierzertifikat

Einsatzbereich: 0 (kein Eis) bis 90°C, 10 bis 100 % r.H.

Das Psychrometer wird in das Zentrum des Nutzvolumens gesetzt. Aus den Messwerten Trockentemperatur  $t$  und Feuchttemperatur  $t_w$  werden zusammen mit dem Luftdruck  $p$  (Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® 710) die relative Feuchte  $U_w$  im Zentrum und der Taupunkt  $t_d$  bestimmt.



Pt100-Psychrometer FPA836-3 inkl. Netzteil, Wasserflasche, 1 Paar Dochte

FPA8363

DAkKS-Kalibrierzertifikat für Luftfeuchte,

KH9146D

2 Klimapunkte bei 25°C / 30 % r.H. und 25°C / 75 % r.H (andere Punkte auf Anfrage)

ZB2490TK2

Koffer für Psychrometer und Zubehör

## 8 Stück Pt100-Temperaturfühler mit DAkKS-Kalibrierzertifikat

für Einsatz im Klimaschrank: Edelstahl-Schutzrohr mit PFA-Kabel,

Einsatzbereich -100 bis +250 °C, Schutzart IP68.

Die 8 Temperaturfühler werden an die Eckpunkte des Quaders, der das Nutzvolumen aufspannt, gesetzt. Aus den 8 Messwerten Temperatur  $t$  zusammen mit den Feuchtegrößen des Psychrometers werden die relativen Feuchtwerte  $U_w$  in den Eckpunkten des Quaders berechnet.



8 Stück Pt100-Temperaturfühler, Durchmesser 4mm, für den Einsatz im Klimaschrank, IP68, Kabellänge = 5 m

8 x FPA40ST0050S01KL0050

DAkKS-Kalibrierzertifikat für Temperatur, 3 Punkte bei 0 / 50 / 100 °C (andere Punkte auf Anfrage)

für 1. Fühler

1 x KT9021D

für 2. bis 8. Fühler

7 x KT9021D2

Mehrpunktjustage für 8 Fühler (im Zertifikat Fühlerabweichung gegen Null)

8 x KT9001DW

Programmierung für 8 Pt100-Temperaturfühler zur Feuchteberechnung mit ALMEMO® 710, inkl. Kennzeichnung der Fühlerstecker

OA9000PRKS

Würfel zur Positionierung von Temperaturfühlern.

Drahtwürfel, VA-Draht Ø4 mm. Kantenlänge 300 mm, Eckpunkte verschweißt.

ZB1002Q01

Inkl. Spiralschlauch zu Fixierung der Fühlerkabel.

**Hinweis:** Die Bestimmung des Strahlungseinflusses auf die Lufttemperaturmessung erfolgt mit 2 Temperaturfühlern mit unterschiedlicher Oberfläche (z.B. Edelstahl und PTFE). Werden die 2 Temperaturen gleichzeitig (zusätzlich) mit den 8 Temperaturen der Eckpunkte gemessen, dann wird das Messgerät ALMEMO® 500 (20 Eingänge) benötigt, alternativ ALMEMO® 710 (10 Eingänge) plus ein weiteres Messgerät z.B. ALMEMO® 2590-2A (2 Eingänge).

Überzug für Pt100 Temperaturfühler, Durchmesser 4mm, PTFE, großer Emissionsfaktor,

ZT9000TS41

## Messsoftware WinControl

Software WinControl, zur Messwertverarbeitung und Dokumentation für beliebige Kanalanzahl

(u.a. Rechenkanäle, Statistikkanäle),

alle Optionen enthalten (außer Datenserver, Webserver und Zusatzmodule)

SW5600WC3

Assistent zur Kalibrierung von Klimaschränken.

Automatische, komfortable Auswertung mit Protokollerstellung (Voraussetzung: WC3/WC4)

SW5600WCZM13

Zusatzprotokoll zum direkten Einbinden von Klimaschränken in die Online-Messung

SW5600WCZM7

# Kalibrierung von Klimaschränken

## Messstellenbelegung ALMEMO® 710 (Beispiel)

Messpunkt	Messstelle	Größe	Bemerkung
Raumzentrum	0.0	$t_w$ (Feuchttemperatur)	Messkanal-Psychrometer
	1.0	$t$ (Trockentemperatur)	Messkanal-Psychrometer
	1.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Psychrometer)
	1.2	$t_d$ (Taupunkt)	Rechenkanal (Psychrometer)
	1.3	$p$ (Luftdruck)	geräteinterner Luftdrucksensor
Eckpunkt 1	2.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	2.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 2	3.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	3.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 3	4.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	4.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 4	5.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	5.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 5	6.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	6.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 6	7.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	7.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 7	8.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	8.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)
Eckpunkt 8	9.0	$t$ (Temperatur Pt100)	Messkanal (Pt100)
	9.1	$U_w$ (Feuchte)	Rechenkanal (Feuchte aus Pt100 und Psychrometer-Werten)

## Richtlinie DAkks-DKD-R 5-7 Im Folgenden sind einige Punkte wiedergegeben:

### Richtlinie DAkks-DKD-R 5-7 Kalibrierung von Klimaschränken

(...)

#### 4 Ziel der Kalibrierung

Die Kalibrierung eines Klimaschranks dient der Feststellung der Abweichung der von den Anzeigen des Schrankes angezeigten Werte von den Klimakenngrößen Lufttemperatur und relative Feuchte in den zur Nutzung vorgesehenen Teilen des Schrankvolumens bzw. an einzelnen Punkten aus dem Schrankvolumen. (...)

Damit ergeben sich folgende Ziele:

Kalibrierung der Anzeigen von Temperatur und relativer Feuchte durch Vergleich mit den im Nutzraum mit Referenzeinrichtungen gemessenen Werten für Lufttemperatur und -feuchte (Angabe der Abweichungen bzw. Korrekturen). (...)

#### 6 Kalibriermethoden

(...)

(A) Die Kalibrierung erfolgt für das von den Messorten aufgespannte Nutzvolumen im unbeladenen Klimaschrank. (...)

(B) Die Kalibrierung erfolgt für das von den Messorten aufgespannte Nutzvolumen im unbeladenen Klimaschrank. Die Beladung kann der typischen Nutzung durch den Anwender entsprechen oder durch Auffüllen von mindestens 40 % des Nutzvolumens mit Probekörpern erfolgen.

(...)

#### 7 Kalibrierverfahren

##### 7.1 Anordnung der Messorte

(...) Die Festlegungen bezüglich der Anzahl und räumlichen Lage der Messpunkte sind bis zu einem Schrankvolumen von 2000 l analog DIN EN 60068 Teil 3-5 zu treffen, d. h. die Messorte bilden die Eckpunkte und das Raumzentrum eines Quaders, der das Nutzvolumen aufspannt. (...)

Das Kalibrierergebnis gilt nur für das von den Messpunkten aufgespannte Volumen. (...)

##### 7.6 Feuchtekalibrierung

Für die Kalibrierung der relativen Feuchte in einem umgewälzten Klimaschrank ist eine Bestimmung der absoluten Feuchte bzw. des Taupunktes  $t_d$  oder Frostpunktes  $t_f$  im Zentrum des Nutzvolumens und eine Berechnung der räumlichen Verteilung der relativen Feuchte auf der Basis der gemessenen Verteilung der Lufttemperatur möglich. (...)

## Miniatur-Multisensormodul für Feuchte, Temperatur und Druck mit integriertem EEPROM FH0D 46-C



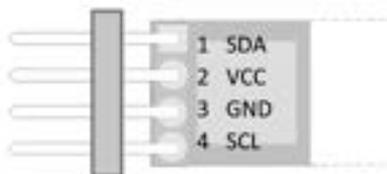
Das neue steckbare digitale Multisensormodul vereint auf kleinstem Raum bei geringstem Energieverbrauch die Messgrößen Temperatur, Luftfeuchtigkeit und atmosphärischen Druck. Bedingt durch die vollständige Erfassung der Umgebungsparameter ist eine exakte Bestimmung aller feuchtetechnischen Größen, auch der luftdruckabhängigen wie z.B. das oft benötigte Mischungsverhältnis ( $r$ ), möglich. Die Kommunikation zur Außenwelt geschieht über eine I<sup>2</sup>C-Schnittstelle, welche den selektiven Zugriff auf die einzelnen Sensorgößen und den integrierten EEPROM-Speicher ermöglicht. Das Sensormodul wird werksseitig abgeglichen, mit einem elektronischen, per Befehl lesbaren Identifikationscode

ausgeliefert. Der integrierte EEPROM-Speicher kann für eigene Abgleichdaten, Feinjustage oder elektronische Kennzeichnung (Ident-Nummern, Kommentar) verwendet werden. Da die gespeicherten Parameter im Sensormodul verbleiben (EEPROM), ist ein Austausch auch kalibrierter Module unter Einhaltung aller Daten obligatorisch. Ein im Hinblick auf Temperatureinfluss/Wärmeleitung optimiertes Moduldesign sorgt für sehr gute thermische Entkopplung, was eine präzise Erfassung der Messgrößen garantiert. Einflüsse von Anschlussleitungslängen oder Störgrößen auf die Messergebnisse werden im Vergleich zur analogen Messwertverarbeitung praktisch ausgeschlossen.

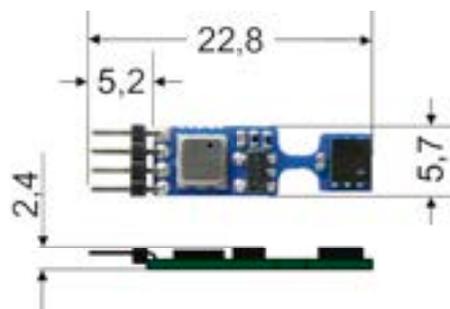
### Technische Daten:

<b>Temperaturbereich</b>	-40 ... 85°C	<b>I<sup>2</sup>C Schnittstelle</b>	
Genauigkeit	5 ... 60°C, typ. ±0,2K 5 ... 60°C, max. ±0,4K -20 ... 85°C, max. ±0,7K	Datenrate	0 ... 400 kHz
Reproduzierbarkeit	typ. ±0,1K	<b>Messrate</b>	2/sec mit höchster Auflösung
<b>Feuchtebereich</b>	5,0 ... 98,0%rH	<b>elektrische Daten</b>	
Genauigkeit	10 ... 90%rH, max. ±2%rH bei 23°C±5K 5 ... 98%rH, max. ±4%rH bei 23°C±5K	Spannungsversorgung	2,1 ... 3,6 V, typ. 3,3 V
Hysterese	typ. ±1%rH	Stromverbrauch	bei Messung typ. 310 µA im Standby typ. 0,35 µA
<b>Druckbereich</b>	300 ... 1100mbar	Energieverbrauch	bei Messung typ. 1,02 mW im Standby typ. 1,16 µW
Genauigkeit	700...1100 mbar, ±2,5mbar bei 23°C±5K	Anschluss	Stiftleiste 4-polig, Rastermaß 1,27 mm siehe Pinbelegung
<b>Interner Speicher</b>	two wire serial EEPROM 4Kbit (512 x 8bit)		
			Bleifrei, halogenfrei und RoHS-konform

### Pinbelegung



### Maße



### Ausführung

Miniatur-Multisensormodul für Feuchte, Temperatur und Druck mit integriertem EEPROM  
 Verpackungseinheit 1 Stück  
 Verpackungseinheit 10 Stück  
 Verpackungseinheit 100 Stück

**Best. Nr.**

**FH0D46C**  
**FH0D46CVE0010**  
**FH0D46CVE0100**

## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-Cx



Beispiel:  
ALMEMO® D6-Fühler  
FHAD 46-C41

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-Cx mit ALMEMO® D6-Stecker  
**neu:** Luftdrucksensor im Multisensormodul eingebaut, zur automatischen Luftdruckkompensation

### Gemeinsame technische Merkmale FHAD 46-Cx

- Alle Sensoren auf 1 Multisensormodul: kapazitiver digitaler Sensor für Feuchte und Temperatur, digitaler Luftdrucksensor. Zusätzlich EEPROM-Datenträger auf dem Sensormodul.
- Das Sensormodul ist vollständig abgeglichen. Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Datenträger des Sensormoduls gespeichert. Bei der Nachjustage der einzelnen Sensoren werden die Justagewerte direkt im Datenträger des Sensormoduls gespeichert.
- **neu:** Jedes Sensormodul hat eine eindeutige Seriennummer, die im Feuchtesensor gespeichert ist. Die Seriennummer wird im Sensormenü am Messgerät oder in der Software ALMEMO® Control angezeigt. Kalibrierte Sensormodule sind damit eindeutig dem Kalibrierzertifikat zugeordnet.
- Preiswerte Austausch-Multisensormodule: Das Sensormodul ist steckbar und vor Ort von jedermann einfach austauschbar. Volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich, besonders bei kalibrierten Sensormodulen. Kein Einfluß des ALMEMO® Anschlußkabels und des ALMEMO® Messgerätes auf die Kalibrierung.
- **neu:** Der Luftdruck wird direkt am Messort in der Fühlerspitze gemessen. Die luftdruckabhängigen Feuchtegrößen werden damit automatisch luftdruckkompensiert.
- Alle relevanten Umgebungsparameter werden mit einem Fühler gemessen.
- Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $fw(t,p)$  für reale Mischgas-systeme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungen werden dadurch wesentlich erhöht.
- **neu:** Feuchtegröße: Absolute Feuchte in  $g/m^3$ .
- Bestimmung der Feuchterechnungen aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen:  
4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Temperatur ( $^{\circ}C$ , T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt ( $^{\circ}C$ , DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p)  
Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar: Mischung ( $g/kg$ , MH, r), Absolute Feuchte ( $g/m^3$ , AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie ( $kJ/kg$ , En, h). Die Konfiguration erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV. (siehe Kapitel ALMEMO® Netzwerktechnik).

### Gemeinsame Technische Daten FHAD 46-Cx

#### Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)

Einsatzbereich: je nach Fühlertyp

#### Feuchte

Messbereich:	5...98 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	$\pm 2,0$ % r.F. im Bereich 10 ... 90 % r.F. $\pm 4,0$ % r.F. im Bereich 5 ... 98 % r.F. bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. $\pm 1$ % r.F.
Nenntemperatur:	23 $^{\circ}C$ $\pm 5K$
Sensorbetriebsdruck:	atmosphärischer Druck
Ansprechzeit T63:	typ. 8 s bei 25 $^{\circ}C$ , 1 m/s ohne Filter

#### Temperatur

Sensor:	CMOSens® Technologie
---------	----------------------

Genauigkeit:	typ. $\pm 0,2$ K bei 5 ... 60 $^{\circ}C$ , max. $\pm 0,4$ K bei 5...60 $^{\circ}C$ max. $\pm 0,7$ K bei -20...80 $^{\circ}C$
Reproduzierbarkeit:	typ. $\pm 0,1$ K
Ansprechzeit T <sub>63</sub> :	typ. 20 s ohne Filter

#### ALMEMO® Anschlusskabel:

PVC, Länge siehe unter Ausführungen, mit ALMEMO® D6-Stecker.  
**neu:** bei FHAD 46-C4xAx Silikon

#### Digitaler Luftdrucksensor (auf dem Multisensormodul)

Messbereich:	700 ... 1100 mbar
Genauigkeit:	$\pm 2,5$ mbar bei 23 $^{\circ}C$ $\pm 5$ K

#### ALMEMO® D6-Stecker:

Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	3 mA

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C4AG, im Allwetterschutzgehäuse, Kabellänge bis 100 m, mit ALMEMO® D6-Stecker



Technische Daten und Ausführungen: siehe Kapitel Meteorologie

## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C4xAx, Ausführung in Edelstahl, mit Schutzkappe, mit ALMEMO® D6-Stecker



Ersatz-Multisensormodul FH0D 46-C

### Technische Merkmale

- **neu:** erweiterter Temperatureinsatzbereich.
- **neu:** Anschlusskabel Silikon.
- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw),  
Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p)

### Technische Daten

Einsatzbereich:	-40...+85 °C / 5...98 % r.F	Schutzkappe	geschlitzte, offene Kappe ohne Filter SK10
Mechanische Ausführung		Kabelverschraubung	spritzwassergeschützt
Fühlerrohr	Edelstahl, Durchmesser 12 mm Länge siehe unter Ausführungen		

Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten siehe FHAD 46-Cx

### Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

**Best. Nr.**

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur und Luftdruck, Schutzkappe, Edelstahlrohr, mit fest angeschlossenem Kabel und ALMEMO® D6-Stecker.

Fühlerlänge 160 mm, Anschlusskabel, Länge = 2 m  
 Fühlerlänge 160 mm, Anschlusskabel, Länge = 5 m  
 Fühlerlänge 160 mm, Anschlusskabel, Länge = 10 m  
 Fühlerlänge 270 mm, Anschlusskabel, Länge = 2 m  
 Fühlerlänge 270 mm, Anschlusskabel, Länge = 5 m  
 Fühlerlänge 270 mm, Anschlusskabel, Länge = 10 m  
 Fühlerlänge 530 mm, Anschlusskabel, Länge = 2 m  
 Fühlerlänge 530 mm, Anschlusskabel, Länge = 5 m  
 Fühlerlänge 530 mm, Anschlusskabel, Länge = 10 m  
 Digitales Ersatz-Multisensormodul, steckbar, abgeglichen

**FHAD46C41A**  
**FHAD46C41AL05**  
**FHAD46C41AL10**  
**FHAD46C42A**  
**FHAD46C42AL05**  
**FHAD46C42AL10**  
**FHAD46C43A**  
**FHAD46C43AL05**  
**FHAD46C43AL10**  
**FH0D46C**

### Schutzkappen

SK10

SK7

SK6

SK8

Maße:  
Durchmesser 12mm, Länge ca. 33mm

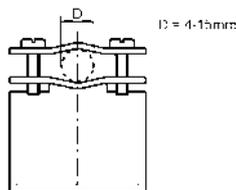


	Bezeichnung	Porengröße	max. Temp.*	typische Anwendung	Typ
SK10	geschlitzte, offene Kappe ohne Filter	offen	100°C	kurze Ansprechzeit, keine Schmutzbelastung	Best. Nr. ZB9600SK10
SK7	Metallgitterfilter im PC-Gehäuse	100 µm	120°C	universell, für mittlere Schmutzbelastung, auch Hochfeuchte	Best. Nr. ZB9600SK7
SK6	PTFE-Sinterfilter	50 µm	180°C	hohe chemische Beständigkeit	Best. Nr. ZB9600SK6
SK8	Edelstahl-Sinterfilter	10 µm	180°C	für starke mechanische Belastung, hohe Schmutzbelastung, hohe Luftströmung	Best. Nr. ZB9600SK8

\* Fühlereinsatzbereich beachten

### Zubehör

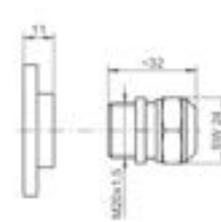
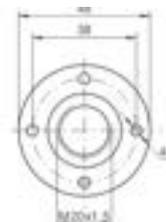
Haltewinkel für Wandmontage,  
Wandabstand ca. 40mm

**ZB9600W**


verschiebbare Messing - Verschraubung  
für Fühlerrohr Ø 12 mm  
mit Kunststoff - Dichtring

**ZB9600KV20**

Anschlussflansch für  
Verschraubung,  
Lochkreis Ø 38mm **ZB9600F20**



## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C2, Ausführung in Kunststoff, mit geschlitzter Sensorkappe, mit ALMEMO® D6-Stecker.



FHAD 46-C2  
Multisensormodul eingebaut in geschlitzter  
Sensorkappe:  
kompakte Bauform, kurze Ansprechzeit



FHAD 46-C2 mit optional steckbarem Verlängerungsrohr



FHAD 46-C2L00



Ersatz-Multisensormodul FH0D 46-C2



Verlängerungsrohr

- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw),

Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p).

### Technische Daten

Einsatzbereich:	-20...+60 °C / 5...98 % r.F	Verlängerungsrohr	Ø 8 mm, Länge 97 mm
Mechanische Ausführung		Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten FHAD 46x-Cx	
Sensorkappe	Ø 8 mm, Länge 36 mm		
Steckverbindung	Ø ca. 9 mm, IP40		

### Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur und Luftdruck, Multisensormodul in geschlitzter Sensorkappe, Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker.

Anschlusskabel, Länge = 2 m	<b>FHAD46C2</b>
Anschlusskabel, Länge = 5 m	<b>FHAD46C2L05</b>
Anschlusskabel, Länge = 10 m	<b>FHAD46C2L10</b>

Kabelstummel,  
Länge inkl. Fühlerkappe ca. = 80 mm  
Digitales Ersatz-Multisensormodul  
in geschlitzter Sensorkappe, abgeglichen  
Verlängerungsrohr Ø 8mm, Länge 97mm,  
steckbar, für FHAD 46-C2

Best. Nr.
<b>FHAD46C2L00</b>
<b>FH0D46C2</b>
<b>ZB0D462VR</b>

## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C0, freiliegendes Multisensormodul, mit ALMEMO® D6-Stecker



FHAD 46-C0  
freiliegendes Multisensormodul:  
kleinste Bauform, kurze Ansprechzeit



Ersatz-Multisensormodul FH0D 46-C

- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw),

Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p).

### Technische Daten

Einsatzbereich:	-20...+80 °C / 5...98 % r.F	Multisensormodul (über alles)	ca. 6 mm x 23 mm x 3 mm
Mechanische Ausführung		Steckverbindung:	Breite ca. 7 mm

### Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur und Luftdruck, Multisensormodul, freiliegend, ungeschützt, steckbar, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker.

Anschlusskabel, Länge = 2 m	<b>FHAD46C0</b>
Anschlusskabel, Länge = 5 m	<b>FHAD46C0L05</b>

Anschlusskabel, Länge = 10 m  
Digitales Ersatz-Multisensormodul steckbar,  
abgeglichen

Best. Nr.
<b>FHAD46C0L10</b>
<b>FH0D46C</b>

## Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 Rx weiter Temperatureinsatzbereich, automatische Luftdruck-kompensation Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker



ALMEMO® Anschlusskabel  
mit Sensor  
(Beispiel FHAD 36 RAS)

**Allgemeine Merkmale  
für ALMEMO® D6-Fühler:**  
siehe Seite 01.08

### Gemeinsame technische Merkmale FHAD 36 Rx

- Digitaler kapazitiver Feuchtefühler mit integriertem Signalprozessor für höchste Genauigkeitsklasse in der Feuchtemessung.
- Einzigartiger Abgleich- und Justierprozess. Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Feuchtesensor gespeichert.
- Automatische Luftdruckkompensation der luftdruck-abhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor fw(t,p) für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungsgrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- Feuchtegröße: Absolute Feuchte in g/m<sup>3</sup>.
- Alle relevanten Umgebungsparameter werden mit einem Fühler gemessen.
- Bestimmung der Feuchterechnungsgrößen aus den 3 Primär-messkanälen (realen Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen:  
4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Temperatur (°C, T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p)  
Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar: Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m<sup>3</sup>, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).  
Die Konfiguration erfolgt direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA 1919AKUV (siehe Kapitel Netzwerktechnik).

### Gemeinsame Technische Daten FHAD 36 Rx

#### Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)

Einsatzbereich:	je nach Fühlertyp
<b>Feuchte</b>	
Sensor:	kapazitiv
Messbereich:	0...100 % r.F.
Justiert:	bei 23°C und 10 %, 35 %, 80 % r.F.
Genauigkeit :	±1,3 % r.F. (bei 23°C ±5 K)
Wiederholbarkeit:	0,3 % r.F.
Ansprechzeit T <sub>63</sub> :	< 15 s bei typ. 1 m/s, ohne Filter
<b>Temperatur</b>	
Sensor:	Pt100 Klasse A
Messbereich:	-100...170 °C
	Einsatzbereich beachten je nach Fühlertyp!
Genauigkeit bei 23°C ±5 K:	±0,2 K
Wiederholbarkeit:	0,05°C

#### Sensoranschluss: am Sensor / Sensorkabel

Steckeranschluss (Material: Alu-Anticorodal, eloxiert), IP65

#### Einsatzbereich Elektronik

im Anschlusskabel (Kupplung) -40...+90°C,  
bei Handfühlern im Handgriff -40...+85°C

#### ALMEMO® Anschlusskabel:

Kupplung (L=100mm) mit Kabel, Länge 2 oder 5 m  
(Material TPU, -40...+90°C), mit ALMEMO® D6-Stecker

#### Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)

Messbereich: 700 ... 1100 mbar  
Genauigkeit: ± 2,5 mbar (bei 23 °C ±5 K)

#### ALMEMO® D6-Stecker:

Refreshrate: 1 Sek. für alle 4 Kanäle  
Versorgungsspannung: 6 ... 13 V DC  
Stromverbrauch: 12 mA

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RAS, automatische Luftdruckkompensation, Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker



Allgemeine Beschreibung und gemeinsame Technische Daten  
FHAD 36 Rx: siehe Seite 08.11

### Technische Daten:

Einsatzbereich:	-50...+90°C	Filterträger	Polycarbonat
Fühlermaterial:	Polycarbonat	Filter:	Polyethylen

Zubehör	Best. Nr.
Haltewinkel für Wandmontage, siehe S 08.05	ZB9600W

Ausführungen	Best. Nr.
inkl. Werksprüfschein, inkl. Polyethylen-Filter Digitaler Präzisions-Feuchte-/Temperatur-Sensor, Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, Anschlusskabel Länge = 2 m dto. Anschlusskabel Länge = 5 m	FHAD36RAS FHAD36RASL05

Filter	Best. Nr.
Filter Polyethylen mit Filterträger Polycarbonat: für Standardanwendungen, gute Reaktionszeit, guter Schutz vor Feinstaubpartikeln	ZB9636APE
Filter Edelstahl-Drahtgewebe mit Filterträger Polycarbonat: schnellste Reaktionszeit, nicht für Umgebungen mit Feinstaubpartikeln (Verstopfung) und in bioaktiven Umgebungen	ZB9636AWM
PTFE-Filter mit Filterträger Polycarbonat: guter Schutz vor Feinstaubpartikeln und Salz (Meeresumgebung), langsamere Reaktionszeit	ZB9636APTFE

**Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RIC,  
Industrieausführung für hohe Temperaturen bis 170°C,  
automatische Luftdruckkompensation Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker**



Sensorstecker, Hochtemperaturkabel, Sensor

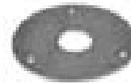
Allgemeine Beschreibung und gemeinsame  
Technische Daten  
FHAD 36 Rx: siehe Seite 08.11

### Technische Daten:

Einsatzbereich:	-100...+170 °C	Filterträger:	Messing vernickelt
Fühlerlänge:	100 mm (Längen 250/400/550/700 mm auf Anfrage)	Filter:	Edelstahl-Drahtgewebe-Filter
Fühlermaterial:	PPS	Ansprechzeit T <sub>63</sub> :	< 10 s bei typ. 1 m/s ohne Filter

### Zubehör

Montageverschraubung für 15 mm Fühler, Messing vernickelt, Gewinde M20x1,5, Viton®-Dichtung, bis 200°C **ZB9636KV**      Montageflansch, Stahl vernickelt, Durchmesser 80 mm **ZB9636F**



### Ausführungen inkl. Werksprüfschein, inkl. Edelstahl-Drahtgewebe-Filter

Digitaler Präzisions-Feuchte-/Temperatur-Sensor, Industrieausführung, mit Hochtemperatur-Sensorkabel und Steckeranschluss, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut,

Sensorkabel Länge = 2 m, Anschlusskabel Länge = 2 m  
 dto. Sensorkabel Länge = 5 m, Anschlusskabel Länge = 2 m  
 dto. Sensorkabel Länge = 2 m, Anschlusskabel Länge = 5 m  
 dto. Sensorkabel Länge = 5 m, Anschlusskabel Länge = 5 m

**FHAD36RIC102**  
**FHAD36RIC105**  
**FHAD36RIC102L05**  
**FHAD36RIC105L05**

### Filter

(für Fühler mit Filterträger)  
für FHAD 36 RIC und FHAD 36 RHK



### Ausführungen

Edelstahl-Drahtgewebe-Filter: schnellste Reaktionszeit, nicht für Umgebungen mit Feinstaubpartikeln (Verstopfung) und in bioaktiven Umgebungen

Edelstahl-Sinterfilter: bester Schutz bei hoher Partikelbelastung, gute Reaktionszeit für niedrige Feuchten (nicht für hohe Feuchten verwenden)

PTFE-Filter: guter Schutz vor Feinstaubpartikeln und Salz (Meeresumgebung), langsamere Reaktionszeit

**Best. Nr.**  
**ZB9636M15**  
**ZB9636S15**  
**ZB9636T15**

### weitere Bauformen auf Anfrage

FHAD 36-RIMx :  
Industrie-Feuchtefühler FHAD 36 RIM in Edelstahl,  
Durchmesser 15 mm, -100...+170 °C  
 FHAD 36-RIEx :  
Einschraub-Feuchtefühler FHAD 36 RIE bis 100 bar,  
in Edelstahl, Gewinde G1/2", -50...+170 °C



## Präzisionsfühler für Feuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 36 RHK Handfühler für Temperaturen bis 170°C, automatische Luftdruckkompensation, Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker



Sensorstecker, Kabel, Sensor mit Handgriff

für Kontrollmessungen,  
kein stationärer Einbau

Allgemeine Beschreibung und gemeinsame  
Technische Daten  
FHAD 36 Rx: siehe Seite 08.11

### Technische Daten:

Einsatzbereich:	-100...+150°C bzw. 170 °C (siehe Ausführungen)	Filterträger:	Messing vernickelt
Einsatzbereich der Elektronik im Handgriff:	-40...+85°C	Filter:	Edelstahl-Drahtgewebe-Filter
Fühlermaterial:	Schaft: PPS, Handgriff: POM	Ansprechzeit T <sub>63</sub> :	< 10 s bei typ. 1 m/s ohne Filter

### Ausführungen inkl. Werksprüfschein, inkl. Edelstahl-Drahtgewebe-Filter

**Best. Nr.**

Digitaler Präzisions-Feuchte-/Temperatur-Sensor, Handgriff mit 2 m Sensorkabel und Steckeranschluss,  
inkl. ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 0,3 m, mit Kupplung und ALMEMO® D6-Stecker,  
digitaler Luftdrucksensor eingebaut,

Einsatzbereich bis 150 °C, Fühlerlänge = 250 mm,

Einsatzbereich bis 170 °C, Fühlerlänge = 400 mm,

**FHAD36RHK25**

**FHAD36RHK40**

### weitere Bauformen auf Anfrage

FHAD 36-RHPx :

Stechfeuchtefühler, Durchmesser 10 mm,  
für Messungen in Schüttgütern, -40...+85°C

FHAD 36-RHSx :

Schwertfeuchtefühler, 18 x 4 mm, für Messungen  
in Papier-/Textilstapeln, -40...+85°C



### Hochfeuchtefühler FHAD 36-E33x auf Anfrage

Digitaler Feuchte/Temperatur-Fühler für Hochfeuchte-Anwendungen. Feuchtefühler mit beheizter monolithischer Messzelle,  
für Messungen im Hochfeuchtebereich nahe der Kondensation.

## Kapazitiver Feuchtefühler FHA 646 R Miniatur-Fühler



- Kompakter Fühler mit extrem kleinen Abmessungen.
- Großer Arbeitstemperaturbereich
- Besonders geeignet für Messungen zwischen Leiterplatten,
- in Gehäusen, in Wänden und Decken, sowie Isolationen in der Bautechnik und im Denkmalschutz.

### Technische Daten:

Einsatzbereich:	-30...+100 °C/ 5...98 % r.H.	Temperatur-Messkreis	
Feuchte-Messkreis		Sensor:	NTC Typ N
Messbereich:	0 ... 100 % r.H.	Genauigkeit:	-20 ... 0°C: ±0,4K; 0 ... 70°C: ±0,2K; 70 ... 100°C: ±0,6K
Sensor:	kapazitiv	Reproduzierbarkeit:	0,1K
Genauigkeit:	±2% r.H. im Bereich < 90% r.H. bei Nenn- temperatur	Mechanische Ausführung	
Reproduzierbarkeit:	< 1% r.H. bei Nenn-temperatur	Fühlerrohr:	vernickelt, 50 mm lang, 5 mm Ø
Nenntemperatur:	25°C ±3°C	Schutzkappe:	keine
Ansprechzeit T <sub>63</sub> :	ca. 10 s bei 1 m/s	Kabel:	Hochtemperatur-Kabel (bis 100°C), 2 m lang, mit ALMEMO® Stecker (keine anderen Längen lieferbar!)

- ! Der Fühler kann nur DIREKT angesteckt an ein ALMEMO® Gerät betrieben werden!  
(NICHT mit Verlängerungskabeln ZA9060VKx oder ZA9090VKCx).  
Alternativ können folgende Fühlertypen verwendet werden:  
FHAD36RAS bis 100 °C, siehe Seite 08.08, FHAD46-C2 oder FHAD46-C0, kleine Bauform, siehe Seite 08.06

### Zubehör

	Best. Nr.
PTFE-Filter, Innen-Durchmesser 5 mm, zum Schutz vor Staub, nicht flüssigkeitsdicht	ZB9646SKR
Klemmverschraubung mit Gewintheadapter zur Teleskopver-längerung/Verlängerungsset (max. 80°C)	ZV9915KV
Teleskopverlängerung Ø 15...24 mm, 330/1010 mm	ZV9915TV
Verlängerungsset Ø 15 mm, 4 x 255 mm	ZV9915VR3



### Ausführungen

	Best. Nr.
Miniatur-Fühler für Luftfeuchte und Temperatur, fest angeschlossenes Hochtemperatur-Kabel, Länge 2 m, mit ALMEMO® Stecker	FHA646R

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur FHAD 46-C7



druckdichte Ausführung bis 16 bar,  
mit ALMEMO® D6-Stecker

- Kompakter Fühler aus Edelstahl.
- Einschraubgewinde, für Druckleitungen.
- Optional Anschlussadapter für Druckluftleitungen.
- Kapazitiver digitaler Sensor für Feuchte und Temperatur. Zusätzlich EEPROM-Datenträger auf dem Multisensormodul.
- Das Sensormodul ist vollständig abgeglichen. Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Datenträger des Sensormoduls gespeichert. Bei der Nachjustage der einzelnen Sensoren werden die Justagewerte direkt im Datenträger des Sensormoduls gespeichert.
- **neu:** Jedes Sensormodul hat eine eindeutige Seriennummer, die im Feuchtesensor gespeichert ist. Die Seriennummer wird im Sensormenü am Messgerät oder in der Software ALMEMO® Control angezeigt. Kalibrierte Sensormodule sind damit eindeutig dem Kalibrierzertifikat zugeordnet.
- Preiswerte Austausch-Multisensormodule: Das Sensormodul ist steckbar und vor Ort von jedermann einfach austauschbar.

Volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich, besonders bei kalibrierten Sensormodule. Kein Einfluß des ALMEMO® Anschlußkabels und des ALMEMO® Messgerätes auf die Kalibrierung.

- Bestimmung der Feuchterechengrößen aus den 2 Primärkanälen (reale Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte.
- 3 Messkanäle sind programmiert: Temperatur (°C, T, t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt (°C, DT, td).

Es ist 1 weitere Feuchtegröße auswählbar: Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte (g/m³, AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).

Die Konfiguration der Kanäle und die Eingabe des Systemsdrucks zur automatischen Druckkompensation der druckabhängigen Feuchtegrößen erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Kapitel ALMEMO® Netzwerktechnik).

### Technische Daten:

<b>Einsatzbereich</b>	-20...+80 °C / 5...98 % r.F.
<b>Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)</b>	
<b>Feuchte</b>	
Messbereich:	5...98 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	±2,0 % r.F. im Bereich 10 ... 90 % r.F. ±4,0 % r.F. im Bereich 5 ... 98 % r.F.
	bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. ±1 % r.F.
Nenntemperatur:	23 °C ±5K
Sensorbetriebsdruck:	bis 16 bar
<b>Temperatur</b>	
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	typ. ±0,2 K bei 5 ... 60 °C, max. ±0,4 K bei 5...60°C max. ±0,7 K bei -20...80°C
Reproduzierbarkeit:	typ. ±0,1 K

<b>ALMEMO® Anschlusskabel</b>	
PVC, Länge siehe unter Ausführungen, mit ALMEMO® D6-Stecker.	
<b>ALMEMO® D6-Stecker</b>	
Refreshzeit:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	3 mA
<b>Mechanische Ausführung</b>	
Fühler:	Edelstahl, Durchmesser 12 mm, Gesamtlänge ca. 77 mm
Filterkappe:	PTFE-Sinterfilter SK6
Prozessanschluß:	Aussengewinde G 1/2", Einbaulänge 48 mm, Schlüsselweite 27
Kabelverschraubung:	spritzwassergeschützt



Anschlussadapter  
für Druckluftleitungen

Zubehör	Best. Nr.
Anschlussadapter für Druckluftleitungen	ZB96467AP
PTFE-Sinterfilter (Ersatz), s. Seite 08.09	ZB9600SK6
Edelstahl-Sinterfilter, s. Seite 08.09	ZB9600SK8

Ausführungen	Best. Nr.
Digitaler Fühler für Luftfeuchte und Temperatur, PTFE-Filterkappe, druckdichte Ausführung, mit fest angeschlossenem Kabel und ALMEMO® D6-Stecker, Hersteller-Prüfschein.	
Anschlusskabel, Länge = 2 m	<b>FHAD46C7</b>
Anschlusskabel, Länge = 5 m	<b>FHAD46C7L05</b>
Anschlusskabel, Länge = 10 m	<b>FHAD46C7L10</b>
Digitales Ersatz-Multisensormodul, steckbar, abgeglichen	<b>FH0D46C</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## ALMEMO® Taupunktsensor FHA 646 DTC1, Taupunkt-Transmitter MT 8716 DTC1



- Besonders geeignet zur Überwachung von Druckluftsystemen.
- Digitale Messwertübergabe an das ALMEMO® Anzeigergerät (keine Ungenauigkeiten vom Anzeigergerät oder Leitungen).
- Hohe Genauigkeit bis -80°C.
- Schnelle Ansprechzeit.
- Angezeigte Größen: Temperatur, rel. Feuchte, Taupunkt.
- Prozessanschluss für hohe Drücke (optional bis 350 bar).

### Technische Daten:

Messbereich:	-80°C ... +20°C DT Taupunkttemperatur
Messgenauigkeit:	± 0,5°C von -10 bis +20°C DT typisch ± 2°C DT bei -40°C DT
Messkanäle: (nur FHA646DTC1)	
Temperatur:	-20,0 bis +70,0 °C
relative Feuchte:	0 bis 98,0 % r.F.
Taupunkt:	-80,0 bis +20,0 °C DT
Arbeitstemperatur:	-20 bis +70 °C
Prozessanschluss:	Einschraubgewinde G1/2" Edelstahl
Schutzkappe:	Edelstahlsinter-Filter
Druckbereich:	-1 ... 50 bar Standard
Lagertemperatur:	-40 ... 80 °C

<b>FHA 646 DTC1:</b>	
Ausgang:	ALMEMO® digital
Spannungsvers.:	über ALMEMO® Stecker, ca. 5 mA
Anschluss:	1,5 m Kabel mit ALMEMO® Stecker

<b>MT 8716 DTC1:</b>	
Ausgang:	4...20 mA/-80...+20°C DT, 2-Draht
Spannungsvers.:	10 bis 30 V DC, Bürde < 500 Ohm
Anschluss:	Transmitter-Stecker

<b>Gehäuse:</b>	
Material:	Polycarbonat
Schutzart:	IP65

### Zubehör

#### Best. Nr.

Aufschraubbare Messkammer zum Anschluss eines Taupunkttransmitters an Druckluftleitungen über einen Kugelhahn, bis max. 16bar, inkl. gelochter Schutzkappe  
Vorteil: schnelle Messung ohne Installationsaufwand.

**ZB9646DTCK**



### Option

Taupunktsensor für Prozessdruck bis 350 bar

**OA9646DTCP**



### Ausführungen inkl. Werks-Prüfzertifikat

ALMEMO® Taupunktsensor mit 1,5 m Anschlussleitung und ALMEMO® Stecker  
Taupunkt-Transmitter mit Stromausgang inkl. Anschlussstecker  
Werks-Kalibrierung KH93xx, Taupunkt, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

#### Best. Nr.

**FHA646DTC1**  
**MT8716DTC1**

## Digitale Psychrometer FNAD 46 und FNAD 46-3 mit ALMEMO® D6-Stecker mit eingebautem Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation



**Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler:**  
siehe Seite 01.08

- **neu:** Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Feuchtegrößen mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- **neu:** Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $fw(t,p)$  für reale Mischgassysteme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungsgrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- **neu:** Feuchtegröße: Absolute Feuchte in  $g/m^3$ .
- Hochpräzise Ntc-Fühler für Trockentemperatur und Feuchtemperatur.
- Messung der Temperaturen mit einem eigenen 4bit AD-Wandler im ALMEMO® D6-Stecker.
- Bestimmung der Feuchterechnungsgrößen aus den 3 Primärmeßkanälen (realen Meßgrößen): Trockentemperatur, Feuchtemperatur und Luftdruck.
- Frei wählbare Meßgrößen:  
4 Meßkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Trockentemperatur ( $^{\circ}C$ , TT,t), Feuchtemperatur ( $^{\circ}C$ , HT, tw), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Luftdruck (mbar, AP, p)  
Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar: Taupunkt ( $^{\circ}C$ , DT, td), Mischung ( $g/kg$ , MH, r), Absolute Feuchte ( $g/m^3$ , AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie ( $kJ/kg$ , En, h). Die Konfiguration erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA 1919 AKUV (siehe Kapitel Netzwerktechnik).

### Technische Daten FNAD 46 und FNAD 46-3

#### Digitale Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)

Messbereich: 700 ... 1100 mbar

Genauigkeit:  $\pm 2,5$  mbar (bei  $23^{\circ}C \pm 5$  K)

#### AD-Wandler im ALMEMO® D6-Stecker:

Eingänge: 2 NTC-Fühler (Klemmanschluss im Stecker)

Auflösung: 0,01 K

Linearisierung:	fehlerfreies Rechenverfahren nach Galway Steinhart (kein Näherungsverfahren)
Genauigkeit:	$\pm 0,05$ K
Nenntemperatur:	$23^{\circ}C \pm 2$ K
Temperaturdrift:	0,004 %/K (40 ppm)
Feuchterechnungsgrößen:	analytische Gleichung (kein Näherungsverfahren)
Refreshrate:	0.4 Sek. für alle 4 Kanäle

**Digitales Handpsychrometer FNAD 46**

Für Kontrollmessungen.

Allgemeine Beschreibung und Gemeinsame Technische Daten FNAD 46 siehe Seite 08.18

**Technische Daten**

Einsatztemperatur:	0 ... 60 °C (kein Eis)
Feuchtemessbereich:	10 ... 100% r.H.
Messart:	psychrometrisch
Genauigkeit:	±1% r.H. bei Nennbedingungen
Genauigkeit im Messbereich	10 ... 100 % r.H.: typ. ±1 % r.H. bei 25°C ±3K, 1013 mbar
Nennbedingungen:	25°C ±3K, 1013 mbar, 50%r.H.
Temperaturfühler:	2 x NTC Typ N
Genauigkeit:	±0,2 K bei 0 ... 60 °C
Ventilatorversorgung:	über ALMEMO® D6-Stecker
Gehäuse:	Kunststoff
Abmessungen:	Ø 50 mm, 245 mm lang
Gewicht:	ca. 300 g
Sensoranschluss	Einbaustecker
ALMEMO® Anschlusskabel:	Kupplung, 1,5 m PVC Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker
Versorgungsspannung:	9 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	20 mA

**Zubehör****Best. Nr.**

Verlängerungsrohr 200 mm lang	<b>ZB9846VR</b>
Plastik-Ansaugschlauch, 300 mm lang	<b>ZB9846PS</b>
Ersatzdochte (2 Stück)	<b>ZB9846ED</b>

**Ausführungen****Best. Nr.**

Digitales Handpsychrometer mit NTC-Fühler: Handpsychrometer, Anschlußkabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, Wasserflasche, 1 Paar Dochte	<b>FNAD46</b>
--	---------------

**Digitales stationäres Psychrometer FNAD 46-3**

Für Langzeitmessungen optimierte Ausführung.  
Selbsttätige Befeuchtung des Dochtes nach Befüllen des Wassertanks.

Allgemeine Beschreibung und Gemeinsame Technische Daten FNAD 46-3 siehe Seite 08.18

**Technische Daten**

Einsatztemperatur:	0 ... 90 °C (kein Eis)
Feuchtemessbereich:	10 ... 100% r.H.
Messart:	psychrometrisch
Genauigkeit:	±1% r.H. bei Nennbedingungen
Genauigkeit im Messbereich	10 ... 100 % r.H.: typ. ±1 % r.H. bei 25°C ±3K, 1013 mbar
Nennbedingungen:	25°C ±3K, 1013 mbar, 50%r.H.
Temperaturfühler:	2 x NTC Typ N
Genauigkeit:	±0,2 K bei 0 ... 70 °C, ±0,4 K bei 70 ... 90 °C
Ventilatorversorgung:	12 V DC über Netzteil, Kabel ca. 1,5 m (im Lieferumfang enthalten)
Gehäuse:	Kunststoff: PMMA
Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75
Gewicht:	ca. 890 g
ALMEMO® Anschlusskabel:	Kabel FEP/Silikon, 5 m, mit ALMEMO® D6-Stecker
Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	4 mA

**Zubehör****Best. Nr.**

Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m	<b>ZB5090VK05</b>
Ersatzdochte (2 Stück)	<b>ZB98462ED</b>

**Ausführungen****Best. Nr.**

Digitales Psychrometer mit NTC-Fühler: Psychrometer, fest angeschlossenes Kabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut, Netzteil, Wasserflasche, 1 Paar Dochte, Transportkoffer	<b>FNAD463</b>
---	----------------

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KH91xx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Psychrometergeber FPA 836-3



- Optimierte Ausführung für Langzeitmessungen.
- Besonders geeignet für hohe Temperaturen.

## Messgeräte- Empfehlung ALMEMO® 710



ALMEMO® 710

Das Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710 bietet bei der Messung der Luftfeuchte mit dem Pt100-Psychrometergeber FPA 836-3 eine wesentlich höhere Genauigkeit der Rechengrößen und einen größeren Messbereichsumfang. Der digitale Luftdrucksensor zur Kompensation ist im Messgerät eingebaut.

Die Berechnung der Luftfeuchte erfolgt bei ALMEMO® 710 auf Basis der Formeln von Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $f_w(t,p)$  für reale Mischsysteme). Die Rechengrößen werden aus 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen) Trockentemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ , TT, t), Feuchttemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ , HT, tw) und Luftdruck (mbar, AP, p.) bestimmt. Verschiedene Größen sind auswählbar: Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt ( $^{\circ}\text{C}$ , DT, td), Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte ( $\text{g}/\text{m}^3$ , AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h).

Allgemeine Beschreibung und Technische Daten zu ALMEMO® 710 siehe Kapitel ALMEMO® Universalmessgeräte.

## Empfehlung für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung



ALMEMO® 1036-2

Das Referenzmessgerät ALMEMO® 1036-2 eignet sich optimal für Kalibrierlaboratorien und Qualitätssicherung. Es bietet höchste Auflösung, Präzision und Linearität für Luftfeuchtemessungen mit dem Präzisionspsychrometer FPA 836-3P3: Auflösung Temperatur Pt100 0,001K, Relative Feuchte 0,01%, Taupunkt 0,01K. Der digitale Luftdrucksensor zur Kompensation ist im Messgerät eingebaut. Das Gerät wird im Set mit Fühler und DAkKS Kalibrierzertifikat angeboten.

Allgemeine Beschreibung und Technische Daten siehe Kapitel ALMEMO® Referenzmessgeräte.

## Empfehlung für die Messung mit sonstigen ALMEMO® Geräten

Digitaler NTC-Psychrometergeber FNAD 46-3 mit eingebautem Luftdrucksensor und neuer Feuchterechnung. Allgemeine Beschreibung und Technische Daten siehe Katalogseite 08.18.

## Psychrometergeber FPA 836-3

### Technische Daten:

Luftfeuchte		Genauigkeit:	Klasse B ALMEMO® justiert
Einsatztemperatur	0 ... 90°C	Ventilatorversorgung	12V DC über Netzteil, Kabel ca. 1,5m (im Lieferumfang enthalten)
Messbereich:	ca. 10 ... 100% r.H.	<b>Mechanische Ausführung</b>	
Messart:	psychrometrisch	Gehäuse:	Kunststoff: PMMA
Genauigkeit:	±1% r.H. bei Nennbedingungen mit ALMEMO® 710 (neue Feuchterechnung)	Abmessungen:	L 175 x B 50 x H 75
Genauigkeit im Messbereich 10 ... 100 % r.H.:	typ. ±1 % r.H. bei 25°C ±3K, 1013 mbar	Gewicht:	ca. 890 g
Nennbedingungen:	25°C ±3°C , 1013 mbar, 50% r.H.	Kabel:	FEP / Silikon, 5 m mit ALMEMO® Stecker 2 Kabel / 2 Stecker
Temperatur			
Sensor:	2 x Pt100 Schichtwiderstand		

### Zubehör

### Best. Nr.

Automatische Kompensation von luftdruckabhängigen Größen der Luftfeuchtigkeit.  
Die psychrometrischen Messgrößen sind abhängig vom Umgebungsluftdruck. Der ALMEMO® Druckmessstecker FDAD12SA misst den barometrischen Luftdruck. Das ALMEMO® Messgerät kompensiert damit die luftdruckabhängigen Feuchtegrößen.

ALMEMO® Druckmessstecker für barometrischen Druck 700 bis 1100 mbar, ohne Druckanschlussstutzen,  
(Ausführung mit Druckanschlussstutzen und technische Daten siehe Katalogseite 10.10).

**FDAD12SA**

Option mit Programmierung zur automatischen Luftdruckkompensation (Kommentar: \*P),

**OA9000PK**

Ersatzdochte (2 Stück)

**ZB98462ED**

Verlängerungskabel für Netzteile mit 3poliger Bajonettkupplung, Länge: 5m

**ZB5090VK05**

### Ausführungen

### Best. Nr.

(inkl. Steckernetzteil, Wasserflasche, 1Paar Dochte)

Psychrometergeber mit 2 xPt100-Fühler inkl. Anschlusskabel ( 2 ALMEMO® Stecker)

**FPA8363**

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KH91xx, Feuchte, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Luftfeuchte

## Digitaler Feuchte -Temperaturtransmitter MH8D46 mit Doppelanalogausgang V oder mA



Transmitter mit geöffnetem Gehäuse

- Digitales Sensorelement: alle Abgleich- und Sensorkenndaten sind im Sensorelement gespeichert.
- Sensorelement steckbar: preiswerte Ersatzelemente, einfach vor Ort von jedermann austauschbar, volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich.
- Digitale Übertragung der Messwerte vom Sensorelement an den Transmitter.
- Werks- oder DAkks-Kalibrierung des Sensorelementes alleine: volle Genauigkeit unabhängig von Anschlusskabel und Transmitter.
- 4 Klimagrößen messbar, Doppelanalogausgang für Temperatur und eine Feuchtegröße: relative Feuchte o. Taupunkt o. Mischungsverhältnis.
- Grenzwertrelais auf Anfrage!
- Konfiguration des Transmitters über internes Display und Tasten.
- Analogausgangstyp 10 V oder 20 mA wählbar (über Tasten) und Analogausgangsbereich programmierbar.
- Anzeige von Messwert, Kanal, Dimension, Feuchtebereich, Analoganfang, Analogende, Analogtyp.
- Fühlerrohr wahlweise direkt auf Transmitter aufsteckbar oder Anschluss über Verbindungskabel.
- für Kanal- oder Wandmontage geeignet.

### Technische Daten:

Einsatzbereich:	Fühler: -20...+80°C/ 5...98 % r.F. Elektronik: -10...+60°C, IP65	Ausgangstyp:	0-10V, 0-20/ 4-20mA wählbar
Feuchte-Sensor		Auflösung:	16bit
Messbereich:	0...100 % r.F.	Genauigkeit:	0.1% v.Ew.
Sensor:	CMOSens® Technologie	Temperaturdrift:	10ppm/K
Messdauer/Ausgabeperiode:	ca. 3 s	Zeitkonstante:	100µs
Genauigkeit:	± 1,8 % r.F. im Bereich 20 ... 90 % r.F. ± 2,3 % r.F. im Bereich 10 ... < 20 % r.F. bei Nenntemperatur	Anschluss:	Kabel über schraubenlose Klemmstecker mit Kabeldurchführung, Kabel Ø 2..5 mm Grenzwertrelais auf Anfrage!
Hysterese:	typ. ± 1 % r.F.	Ausstattung:	
Nenntemperatur:	25 °C	Display intern:	2 zeilige LCD-Anzeige; 7Segment, 4 1/2- und 5- stellig, 2 Digit 16Segment
Sensorbetriebsdruck:	atmosphärischer Druck	Bedienung intern:	3 Tasten
Ansprechzeit T63:	typ. 8 s bei 25°C, 1 m/s ohne Filter	Spannungsversorgung:	
Temperatur-Sensor:		Gleichspannung:	9..30V DC
Sensor:	CMOSens® Technologie	Stromverbrauch:	30 mA + 1,2·IOut
Messdauer/Ausgabeperiode:	ca. 3 s	Anschluss:	Kabel über schraubenlose Klemmstecker mit Kabeldurchführung, Kabel Ø 2..5 mm
Genauigkeit:	±0,3 K bei 25°C, ±0,4 K bei 10...40°C ±1,3 K bei -20...80°C	Mechanische Ausführung:	
Reproduzierbarkeit:	typ. ± 0,1 K	Fühlerrohr:	Edelstahl, Ø 12mm
Ansprechzeit T63:	typ. 20 s ohne Filter	Schutzkappe:	SK7, Metallgitterfilter
Ausgänge:		Gehäuse:	Aluminiumdruckguss, Deckel geschlossen
Doppelanalogausgang:	DAC galv. getrennt 0..10 V Bürde >100 kOhm; 0..20 mA Bürde < 500 Ohm	Abmessungen:	L100 x B100 x H60 mm
		Schutzart:	IP65 (bei aufgestecktem Fühlerrohr bzw. Verbindungskabel)

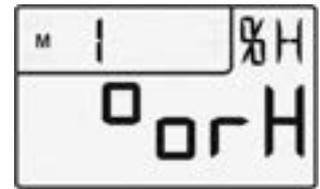
## Messwert- und Programmieranzeigen (Gehäuse offen)



Messwertanzeige  
Kanal M0 Temperatur



Messwertanzeige Kanal M1 Feuch-  
tegröße, z.B. relative Feuchte



Auswahl der Feuchtegröße  
z.B. relative Feuchte %r.H.



Auswahl des Analogausgangstyps  
z.B. 4..20 mA



Programmierung des Analogstarts



Programmierung des Analogendes

### Zubehör

### Best. Nr.

Befestigungswinkel für Wandmontage	<b>ZB8D00W</b>	Verbindungskabel zwischen Fühlerrohr und Transmitter	
Gummidichtung (Matte) für die Montage des Gehäuses direkt plan auf einer Kanalwand (Eintauchtiefe = Fühlerlänge + ca. 42 mm Steckerlänge)	<b>ZB8D00GD</b>	Länge = 2 m	<b>ZH9D46VK02</b>
Verschiebbare Messing-Verschraubung mit Kunststoff-Dichtring (Seite 08.09)	<b>ZB9600KV20</b>	dto. Länge = 5 m	<b>ZH9D46VK05</b>
Anschlussflansch für Verschraubung, Lochkreis Ø 38 mm (Seite 08.09)	<b>ZB9600F20</b>	dto. Länge = 10 m	<b>ZH9D46VK10</b>
Schutzkappen siehe Seite 08.09		Ersatzfühler komplett: Sensorelement im Fühlerrohr inkl. Schutzkappe SK7,	
Steckernetzteil 100 ... 240 V AC, 12 V DC 2 A	<b>ZB1012NA10</b>	Fühlerlänge = 125 mm	<b>FH9D461K1</b>
		dto. Fühlerlänge = 265 mm	<b>FH9D461K2</b>
		dto. Fühlerlänge = 525 mm	<b>FH9D461K3</b>
		Ersatz-Sensorelement, digital, abgeglichen, steckbar,	<b>FH0D46</b>

### Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

### Best. Nr.

#### Digitaler Transmitter für Feuchte u. Temperatur

mit Doppelanalogausgang 10 V oder 20 mA wählbar (über Tasten), internes Display, 3 Tasten, Aluminiumgehäuse IP65, mit steckbarem, digitalen Fühler, Fühlerlänge = 125 mm  
 dto. Fühlerlänge = 265 mm  
 dto. Fühlerlänge = 525 mm

**MH8D461K1**  
**MH8D461K2**  
**MH8D461K3**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
 Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



## Inhalt

Für jede Messaufgabe den richtigen Strömungssensor	09.02
Korrekturfaktoren für exakte Messungen der Luftgeschwindigkeit	09.03
Luftgeschwindigkeit für ausgewählte Staurohre,	09.03
Digitale Flügelradanemometer FVAD 15 für Luft	09.04
Digitale Flügelradanemometer FVAD 15-H	09.06
Differenzdruck und Staurohrmessung Messstecker	09.10
Staurohre für Differenzdruck-Messmodule FDA 602	09.11
Digitales Thermoanemometer FVAD 35 THx	09.12
Thermoelektrischer Strömungssensor	09.13



## Für jede Messaufgabe den richtigen Strömungssensor

Zur Messung von von Strömungsgeschwindigkeiten sind drei Verfahren gebräuchlich, die sich besonders durch

Messbereich und Einsatztemperatur unterscheiden:

- ▶ Staurohre
- ▶ Flügelräder
- ▶ Thermoanemometersonden

### Staurohre

Die Luftgeschwindigkeit wird über Staudruck und statischen Druck ermittelt. Staurohre sind robust und in Edelstahlausführung oder aus vernickeltem Messing erhältlich. Sie werden über Silikonschläuche und ein Differenzdruckmodul an ALMEMO® Geräte angeschlossen.

**Vorteil:**  
für hohe Strömungsgeschwindigkeiten und rauhe Einsatzbedingungen, hohe Umgebungstemperaturen möglich, leicht zu reinigen

**Nachteil:**  
stark richtungsabhängig, geringe Strömungsgeschwindigkeiten nicht messbar, temperaturabhängig, begrenzte Genauigkeit, empfindlich gegen turbulente Strömungen

### Flügelräder

Die Strömungsgeschwindigkeit wird über eine Frequenzmessung ermittelt. Unsere Flügelräder sind sensible Messwertaufnehmer mit Diamantlager, die sehr präzise justiert sind. Dadurch wird eine hohe Genauigkeit erreicht.

**Vorteil:**  
hohe Genauigkeit bei mittleren Strömungsgeschwindigkeiten und mittleren Umgebungstemperaturen, unempfindlich gegen turbulente Strömungen

**Nachteil:**  
sensible Sensorik, empfindlich gegen mechanische Beanspruchung, richtungsabhängig

### Thermoanemometer

Thermistoren und Hitzdrahtsonden sind hochsensible Messwertaufnehmer. Das Messelement wird kontinuierlich aufgeheizt. Mit einer Regelschaltung wird die Temperatur des Elementes konstant gehalten, welches durch die Luftströmung abgekühlt wird. Der Regelstrom ist proportional zur Strömungsgeschwindigkeit.

**Vorteil:**  
auch sehr geringe Luftströmungen messbar (z.B. Zugluftmessungen), auch richtungsunabhängige Messung möglich

**Nachteil:**  
sensible Sensorik, empfindlich gegen mechanische Beanspruchung und Verschmutzung, empfindlich gegen turbulente Strömungen, hoher Stromverbrauch, eingeschränkte Umgebungstemperatur

## Korrekturfaktoren für exakte Messungen der Luftgeschwindigkeit

Lufttemperatur	940 mbar	960 mbar	980 mbar	1000 mbar	1020 mbar	1040 mbar
-30°C	0,942	0,932	0,922	0,913	0,904	0,895
-20°C	0,961	0,951	0,941	0,932	0,923	0,914
-10°C	0,980	0,970	0,960	0,950	0,941	0,931
0°C	0,998	0,988	0,978	0,968	0,958	0,949
10°C	1,016	1,005	0,995	0,985	0,975	0,966
20°C	1,035	1,024	1,013	1,003	0,993	0,983
30°C	1,051	1,040	1,029	1,019	1,009	0,999
40°C	1,069	1,057	1,047	1,036	1,026	1,016
50°C	1,085	1,074	1,063	1,052	1,042	1,031
60°C	1,102	1,09	1,079	1,068	1,057	1,047
70°C	1,118	1,106	1,095	1,084	1,073	1,063
80°C	1,135	1,123	1,111	1,100	1,089	1,078
90°C	1,151	1,139	1,127	1,116	1,105	1,094
100°C	1,167	1,154	1,142	1,131	1,120	1,109
150°C	1,242	1,229	1,216	1,204	1,192	1,180
200°C	1,314	1,300	1,287	1,274	1,261	1,249
250°C	1,381	1,367	1,353	1,339	1,326	1,313
300°C	1,446	1,431	1,416	1,402	1,388	1,375
400°C	1,567	1,55	1,534	1,519	1,504	1,489
500°C	1,68	1,663	1,646	1,629	1,613	1,597
600°C	1,784	1,766	1,748	1,73	1,713	1,696
700°C	1,884	1,865	1,846	1,827	1,809	1,791

Die tatsächliche Luftgeschwindigkeit ist abhängig von Lufttemperatur und barometrischem Luftdruck. Deshalb muss für exakte Messungen der Luftgeschwindigkeit der Messwert gemäß

obiger Tabelle korrigiert werden.

### Beispiel:

Gemessene Luftgeschwindigkeit 50 m/s, Lufttemperatur 80 °C, Luftdruck 960

mbar.

Der gemessene Wert muss mit dem Korrekturfaktor 1,123 multipliziert werden. Die Luftgeschwindigkeit beträgt also 56,1 m/s.

## Luftgeschwindigkeit für ausgewählte Staudrucke (Prandtl-Staurohr, T = 22°C)

Staudruck [Pa]	Staudruck [mmWS]	Luftgeschwindigkeit [m/s]
1	0,1	1,29
2	0,2	1,83
3	0,3	2,24
4	0,41	2,59
5	0,51	2,89
10	1,02	4,09
20	2,04	5,78
30	3,06	7,08
40	4,08	8,18
50	5,1	9,14
100	10,2	12,93

## Digitale Flügelradanemometer FVAD 15 für Luft, mit ALMEMO® D6-Stecker

### Technik und Funktion Serie FVAD 15

- Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Luft.
- Die Messung mit dem Flügelradanemometer ist in der Praxis unabhängig von Umgebungsparametern wie Druck, Temperatur, Dichte, Feuchtigkeit.
- Kompakte Bauform, besonders geeignet für mobile Messungen in der Klima- und Lüftungstechnik.
- Strömungstechnisch optimierte Form des Messkopfes, geschützte Lagerungen.
- Bei den Ausführungen mit Schnappkopf kann der Messkopf im Servicefall einfach ausgewechselt werden.
- ALMEMO® D6-Stecker mit hochauflösender Frequenzmessung.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Strömungsgeschwindigkeit (m/s, v).

### Technische Daten Serie FVAD15

Einsatzbereich:	-20 bis +140 °C
max. Auflösung:	0,01 m/s
Nenntemperatur:	22 °C ±2 K
Anschlusskabel:	fest angeschlossenes Kabel, 1,8 m, mit Lemo-Stecker
ALMEMO Adapterkabel:	Lemo-Kupplung, Kabel 0,2 m, mit ALMEMO® D6-Stecker
<b>ALMEMO D6-Stecker:</b>	
Frequenzmessung:	Auflösung 0,01 Hz
Refreshrate:	0,5 Sek. für alle Kanäle
Mittelungszeit:	2 Sek.
Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	4,5 mA

### Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler:

siehe Seite 01.08

Zubehör	Best. Nr.
Verlängerungsset Ø 15 mm, 4 x 255 mm	ZV9915VR3
Teleskopverlängerung Ø 15...24 mm, 330/1010 mm	ZV9915TV

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 S120/S140 mit Schnappkopf Mini



### Zubehör

- Ersatzschnappkopf Mini 20 m/s
- Ersatzschnappkopf Mini 40 m/s

### Best. Nr.

- ZV9915S120
- ZV9915S140

### Technische Daten:

Gena Genauigkeit:	±1 % v.E. ±1,5 % v.M.
Messkopf:	Ø 22 mm, Länge 28 mm, wechselbarer Schnappkopf
Einfahröffnung:	ab 35 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	175 mm inkl. Messkopf

### Lieferumfang

- Digitales Flügelradanemometer mit Schnappkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:
- Messbereich 0,4 bis 20 m/s
- Messbereich 0,5 bis 40 m/s

### Best. Nr.

- FVAD15S120
- FVAD15S140

**Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 S220/S240 mit Schnappkopf Micro****Zubehör**

Ersatzschnappkopf Micro 20 m/s

Ersatzschnappkopf Micro 40 m/s

**Best. Nr.**

ZV9915S220

ZV9915S240

**Technische Daten:**

Genauigkeit:	±1 % v.E. ±3 % v.M.
Messkopf:	Ø 11 mm, Länge 15 mm, wechselbarer Schnappkopf
Einfahröffnung:	ab 16 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	165 mm inkl. Messkopf

**Lieferumfang**

Digitales Flügelradanemometer mit Schnappkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:

Messbereich 0,6 bis 20 m/s

Messbereich 0,7 bis 40 m/s

**Best. Nr.****FVAD15S220****FVAD15S240****Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 SMA1 mit Schnappkopf Macro****Zubehör**

Ersatzschnappkopf Macro 20 m/s

Tragekoffer

**Best. Nr.**

ZV9915SMA1

ZB9605TK

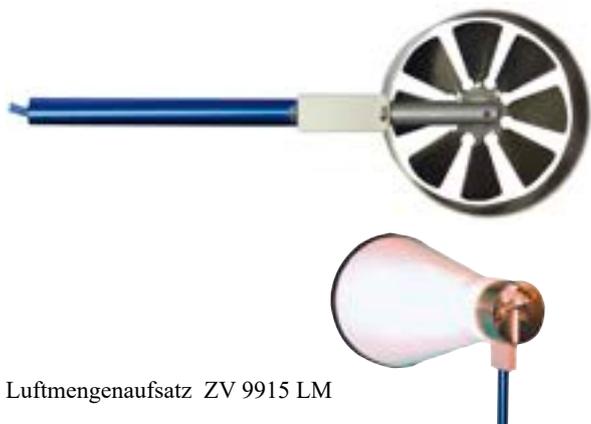
**Technische Daten:**

Genauigkeit:	±1 % v.E. ±1,5 % v.M.
Messkopf:	Ø 85 mm, Länge 80 mm, wechselbarer Schnappkopf
Einfahröffnung:	ab 119 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	235 mm inkl. Messkopf

**Lieferumfang**

Digitales Flügelradanemometer mit Schnappkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:

Messbereich 0,2 bis 20 m/s

**Best. Nr.****FVAD15SMA1****Digitales Flügelradanemometer FVAD 15 MA1 mit Messing-Messkopf Macro, Luftmengenmessung mit Aufsatz.**

Luftmengenaufsatz ZV 9915 LM

**Technische Daten:**

Genauigkeit:	±0,5 % v.E. ±1,5 % v.M.
Messkopf:	Ø 80 mm, Länge 70 mm, fest angebauter Messingkopf
Einfahröffnung:	ab 108 mm
Fühlerschaft:	Ø 15 mm
Fühlerlänge:	225 mm inkl. Messkopf

**Zubehör**

Tragekoffer für Flügelrad

Luftmengenaufsatz (aufsteckbar),  
Ø 200 mm (bis ca. 275 m³/h)**Best. Nr.**

ZB9605TK

ZV9915LM

**Lieferumfang**

Digitales Flügelradanemometer mit fest angebautelem Messingkopf, fest angeschlossenes Kabel, Adapterkabel mit ALMEMO® D6-Stecker:

Messbereich 0,2 bis 20 m/s

**Best. Nr.****FVAD15MA1**

## Digitale Flügelradanemometer FVAD 15-H für besondere Anwendungen, mit ALMEMO® D6-Stecker

### Technik und Funktion

- Die Präzisions-Messköpfe und der Fühlerschaft sind aus Aluminium oder Edelstahl gefertigt.
- Die Strömungsgeschwindigkeit wird mit hoher Genauigkeit gemessen.
- Die Messung in Luft/Gas ist in der Praxis weitestgehend unabhängig von Umgebungsparametern wie Druck, Temperatur, Feuchtigkeit. Die geringe Abhängigkeit des Messwertes von der Dichte kann kompensiert werden. Die Dichte des Gases wird im ALMEMO® D6-Fühlermenü am ALMEMO® V7-Gerät programmiert.
- Einige Messköpfe sind für die Messung in Luft/Gas und auch in Flüssigkeiten geeignet.
- Einige Ausführungen erkennen die Richtung der Strömung und zeigen den Messwert mit Vorzeichen an.
- Die robuste Bauform ist sowohl für mobile als auch stationäre Messungen geeignet.
- Der ALMEMO® D6-Stecker misst hochauflösend das Frequenzsignal des Flügelrades.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Strömungsgeschwindigkeit (m/s, v).

### Technische Daten:

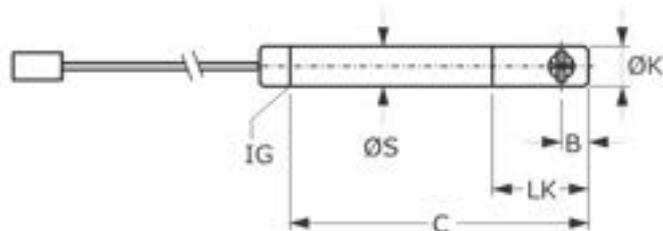
Max. Auflösung	0,01 m/s
Nenntemperatur	22 °C ±2 K
Anschlusskabel	fest angeschlossenes Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker

ALMEMO® D6-Stecker	
Frequenzmessung	Auflösung 0,01 Hz
Refreshrate	0,5 Sekunden für alle Kanäle
Mittelungszeit	2 Sekunden, programmierbar von 2 ... 100 s
Versorgungsspannung	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch	8 mA

Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

Andere Ausführungen auf Anfrage !

## Digitales Flügelradanemometer FVAD 15-H16GFAMC40



## Technische Daten:

Ausführung:	Micro, Aluminium, auch für Flüssigkeit	Flügelradtyp:	MC40GFA, Aluminium
Messmedium:	Luft/Gas oder Flüssigkeit (Voraussetzung: Keine Kavitation)	Messkopf:	Aluminium, Ø 16 mm (Maß ØK) Maß LK 53 mm Maß B 10,65 mm
Einsatzbereich:	-20 ... +100 °C (inkl. Kabel)	Fühlerschaft:	Aluminium, Ø 16 mm (Maß ØS)
Druckbeständigkeit:	bis 3 bar Überdruck	Fühlerlänge:	163 mm (Maß C) optional größere Länge mit Verlängerungsstangen (nur ab Werk)
Messbereich:	in Luft: 0,6 ... 40 m/s oder in Flüssigkeit: 0,06 ... 10 m/s Gewünschtes Medium bitte angeben.	Kabelaustritt:	Gewinde M 14 x 1,5 (Maß IG)
Genauigkeit:	± ( 1,0 % v.M. + 0,5 % v.E. ) für das angegebene Medium.	Kabellänge:	2 m

## Option

## Best. Nr.

Verlängerungsstange Aluminium, Ø 16 mm, Länge 350 mm, montiert am Flügelrad ab Werk, nicht abnehmbar!	OV9915HVS16A
---	--------------

## Ausführungen

## Best. Nr.

Digitales Flügelradanemometer für Luft/Gas oder Flüssigkeit, bis 40 m/s (Luft/Gas), bis 100 °C, fest angeschlossenes Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker. Gewünschtes Medium bitte angeben!	FVAD15H16GFAMC40
---	------------------

## Digitales Flügelradanemometer Serie FVAD 15-H25



## Digitales Flügelradanemometer FVAD 15-H25GAMN40

### Technische Daten:

Ausführung:	Mini, Aluminium	Fühlerschaft:	Aluminium, Ø 25 mm
Messmedium:	Luft/Gas	Fühlerlänge:	170 mm (Maß D), optional größere Länge mit Verlängerungsstangen (nur ab Werk)
Einsatzbereich:	-20 ... +125 °C (inkl. Kabel)	Kabelaustritt:	Gewinde M 22 x 1,5
Druckbeständigkeit:	bis 6 bar Überdruck	Kabellänge:	2 m
Messbereich:	0,4 ... 40 m/s		
Genauigkeit:	± ( 1,0 % v.M. + 0,5 % v.E. )		
Flügelradtyp:	MN40GA, Aluminium		
Messkopf:	Aluminium, Ø 25 mm Maß C 60 mm Maß A Ø 18,2 mm Maß B 13,4 mm		

Option	Best. Nr.
Verlängerungsstange Aluminium, Ø 25 mm, Länge 350 mm, montiert am Flügelrad ab Werk, nicht abnehmbar!	OV9915HVS25A

Ausführungen	Best. Nr.
Digitales Flügelradanemometer für Luft/Gas, bis 40 m/s, bis 125 °C, fest angeschlossenes Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker	FVAD15H25GAMN40

## Digitales Flügelradanemometer FVAD 15-H25RGAMN40

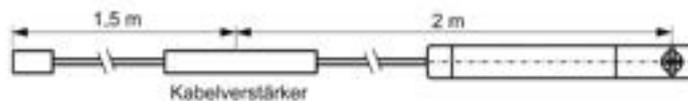
### Technische Daten:

Ausführung:	Mini, Aluminium, mit Richtungserkennung	Fühlerschaft:	Aluminium, Ø 25 mm
Messmedium:	Luft/Gas	Fühlerlänge:	166 mm (Maß D), optional größere Länge mit Verlängerungsstangen (nur ab Werk)
Einsatzbereich:	-20 ... +125 °C (inkl. Kabel)	Kabelaustritt:	Gewinde M 22 x 1,5
Druckbeständigkeit:	bis 6 bar Überdruck	Kabellänge:	2 m
Messbereich:	± 0,4 ... ± 40 m/s mit Richtungserkennung		
Genauigkeit:	± ( 1,0 % v.M. + 0,5 % v.E. )		
Flügelradtyp:	MN40GA, Aluminium		
Messkopf:	Aluminium, Ø 25 mm Maß C 66 mm Maß A Ø 18,2 mm Maß B 13 mm		

Option	Best. Nr.
Verlängerungsstange Aluminium, Ø 25 mm, Länge 350 mm, montiert am Flügelrad ab Werk, nicht abnehmbar!	OV9915HVS25A

Ausführungen	Best. Nr.
Digitales Flügelradanemometer für Luft/Gas, bis 40 m/s, mit Richtungserkennung, bis 125 °C, fest angeschlossenes Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker	FVAD15H25RGAMN40

## Digitales Flügelradanemometer FVAD 15-H25GEMN40T2



## Technische Daten:

Ausführung:	Mini, Edelstahl, Hochtemperatur bis 260 °C	Fühlerschaft:	Edelstahl, Ø 25 mm
Messmedium:	Luft/Gas	Fühlerlänge:	170 mm (Maß D), optional größere Länge mit Verlängerungsstangen (nur ab Werk)
Einsatzbereich:	-40 ... +260 °C (inkl. Hochtemperaturkabel)	Kabelaustritt:	Gewinde M 22 x 1,5
Druckbeständigkeit:	bis 10 bar Überdruck	Kabellänge:	2 m Hochtemperaturkabel (bis 260 °C), Kabelverstärker (-30 ... 125 °C), 1,5 m Kabel (bis 125 °C)
Messbereich:	0,5 ... 40 m/s		
Genauigkeit:	± ( 1,0 % v.M. + 0,5 % v.E. )		
Flügelradtyp:	MN40GE, Edelstahl		
Messkopf:	Edelstahl, Ø 25 mm Maß C 81 mm Maß A Ø 18,2 mm Maß B 14 mm		

## Option

## Best. Nr.

Verlängerungsstange Edelstahl, Ø 25 mm, Länge 350 mm, Temperaturbeständigkeit -20 ... +240 °C (VITON O-Ring), montiert am Flügelrad ab Werk, nicht abnehmbar!

OV9915HVS25E

## Ausführungen

## Best. Nr.

Digitales Flügelradanemometer für Luft/Gas, bis 40 m/s, bis 260 °C, fest angeschlossenes Kabel, mit ALMEMO® D6-Stecker

FVAD15H25GEMN40T2

# Luftströmung

## Differenzdruck und Staurohrmessung Messstecker FDA 602 S1K / S6K



Messstecker Typ FDA602S1K / S6K

- Druckmessstecker in neuer kompakter Bauform zur Strömungsmessung mit Staurohren.
- Anschlussnippel für Verbindungsschlauch zwischen Staurohr und Druckmessstecker.
- Druckmessstecker direkt auf die Messgeräte aufsteckbar.

### Technische Daten:

Überlastbarkeit:	Maximal dreifacher Endwert
Maximaler Gleichtaktdruck:	700 mbar
Genauigkeit (Nullp. abgegl.):	$\pm 0,5\%$ vom Endwert im Bereich 0 bis positiver Endwert
Nenntemperatur:	25°C
Temperaturdrift:	$< \pm 1,5\%$ vom Endwert
kompensierter Temp.-Bereich:	0 bis 70 °C

Arbeitsbereich:	-10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Abmessungen:	74 x 20 x 8,8 mm
Schlauchanschlüsse:	Ø 5 mm, 12 mm lang
Sensormaterial:	Aluminium, Nylon, Silicon, Silicongel, Messing

! Hinweis bei der Verwendung mit den Geräten ALMEMO® 2890, 5690, 5790, 8590, 8690 und ALMEMO® 500, 809 : Der neue ALMEMO® Druckmessstecker hat eine geringfügig größere Höhe (8,8 mm). Dadurch kann am ALMEMO® Gerät die benachbarte Eingangsbuchse teilweise abgedeckt werden. Ohne Einschränkungen nutzbar ist die jeweils 1. Eingangsbuchse. Alternativ kann mit dem Anschlußkabel ZA9060AK1 der ALMEMO® Druckmessstecker an eine beliebige Eingangsbuchse angesteckt werden.

! Für genaue Messungen in m/s, kann bei ALMEMO® Geräten die Windkanaltemperatur im Bereich -50 ... +700 °C zur Kompensation eingegeben werden.

### Zubehör

### Best. Nr.

ALMEMO® Druckmessstecker für barometrischen Druck 700 bis 1100 mbar, ohne Druckanschlußstutzen, Technische Daten siehe Seite 10.10  
inkl. Programmierung zur automatischen Luftdruckkompensation (Kommentar: \*P),  
(Ausführung mit Druckanschlußstutzen siehe Seite 10.10)

**FDAD12SA  
OA9000PK**

Anschlusskabel 0,2m

**ZA9060AK1**

Verlängerungskabel 2 m lang

**ZA9060VK2**

1 Satz Silikonschläuche schwarz/farblos 2 m lang

**ZB2295S**

Silikonschlauch schwarz je m

**ZB2295SSL**

Silikonschlauch farblos je m

**ZB2295SFL**

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

### Best. Nr.

(inkl. 1 Satz Silikonschläuche 2m)

Messbereiche:  $\pm 1250$  Pa, Differenzdruck (1 bis 40 m/s), Messgrößen: m/s, Pa, Messstecker, lageunabhängig,

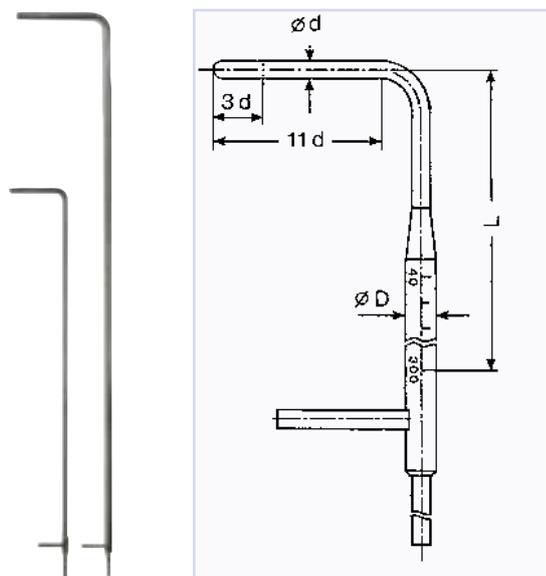
**FDA602S1K**

Messbereiche:  $\pm 6800$  Pa, Differenzdruck (2 bis 90 m/s), Messgrößen: m/s, Pa, Messstecker, lageunabhängig,

**FDA602S6K**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung und KD90xx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Staurohre für Differenzdruck-Messmodule FDA 602



- Staurohre nach Prandtl mit Halbkugelkopf.
- Zur Messung des dynamischen Drucks befindet sich an der Staurohrspitze eine Öffnung von  $0,3 d$ .
- Zur Messung des statischen Drucks sind insgesamt 12 Bohrungen mit  $0,1 d \varnothing$  in einem Abstand von  $3 d$  angeordnet.

! Mit ALMEMO® Geräten, die über eine Faktoreingabe verfügen, lassen sich auch Windgeschwindigkeitsmessungen mit Zylindersonden nach VDEH durchführen. Die Zylinder-Staurohre haben einen Beiwert von 1,7. Durch eine Faktoreingabe von 0,767 im Bereich m/s wird dieser Beiwert bei der Messung berücksichtigt.

### Option

verschiebbare Verschraubung für Messing-Staurohre mit Schaftdurchmesser x (6; 8; 10; 20mm)  
für Stahl-Staurohre mit Schaftdurchmesser x (6; 8; 10; 20mm)

### Best. Nr.

ZB9912KMx  
ZB9912KVx

### Ausführungen und technische Daten:

Kopfdurchmesser (d)	Schaftdurchmesser (D)	Länge	Tmax	zul. Staub	Material	Best. Nr.
3 mm	6 mm	300 mm	150°C	keiner	Messing vernickelt	FD991233MS
3 mm	6 mm	300 mm	300°C	keiner	Chrom-Nickel-Stahl	FD991233VA
5 mm	8 mm	400 mm	350°C	keiner	Messing vernickelt	FD991254MS
5 mm	8 mm	400 mm	500°C	keiner	Chrom-Nickel-Stahl	FD991254VA
5 mm	8 mm	600 mm	350°C	keiner	Messing vernickelt	FD991256MS
5 mm	8 mm	600 mm	500°C	keiner	Chrom-Nickel-Stahl	FD991256VA
8 mm	8 mm	400 mm	350°C	gering	Messing vernickelt	FD991284MS
8 mm	8 mm	400 mm	500°C	gering	Chrom-Nickel-Stahl	FD991284VA
8 mm	8 mm	800 mm	350°C	gering	Messing vernickelt	FD991288MS
8 mm	8 mm	800 mm	600°C	gering	Chrom-Nickel-Stahl	FD991288VA
10 mm	10 mm	800 mm	350°C	etwas	Messing vernickelt	FD991296MS
10 mm	10 mm	800 mm	600°C	etwas	Chrom-Nickel-Stahl	FD991296VA*
10 mm	10 mm	1000 mm	350°C	etwas	Messing vernickelt	FD991297MS
10 mm	10 mm	1000 mm	600°C	etwas	Chrom-Nickel-Stahl	FD991297VA*
10 mm	20 mm	1500 mm	350°C	etwas	Messing vernickelt	FD991298MS
10 mm	20 mm	1500 mm	600°C	etwas	Chrom-Nickel-Stahl	FD991298VA*
20 mm	20 mm	2000 mm	350°C	stärker	Messing vernickelt	FD991299MS
20 mm	20 mm	2000 mm	600°C	stärker	Chrom-Nickel-Stahl	FD991299VA*

\*) diese VA-Staurohre sind kurzzeitig bis 700°C einsetzbar

## Digitales Thermoanemometer FVAD 35 THx mit ALMEMO® D6-Stecker, mit eingebautem Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation



- Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Strömungsgeschwindigkeit mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker.
- Digitales Thermoanemometer mit AD-Wandler im Handgriff bzw. Kabelgehäuse.
- Kleiner Sondenrohr-Durchmesser von nur 6 mm.
- Messung aller relevanten Messgrößen mit einem Fühler.
- 3 Messkanäle sind programmiert (ab Werk): Temperatur (°C, t), Strömungsgeschwindigkeit (m/s, v), Luftdruck (mbar, AP, p)

### Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

### Technische Daten:

Digitales Thermoanemometer (Sensor inkl. AD-Wandler)		Temperatur	
<b>Strömung</b>		Messbereich:	-20 ... +70 °C
Messbereich:		Auflösung:	0,1 °C
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	0,08 ... 2 m/s	Genauigkeit:	±0,7 °C bei 0...50°C, v > 0,5 m/s
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	0,2 ... 20 m/s	Ansprechzeit t <sub>90</sub> :	typ. 10 s
Auflösung:		<b>Digitale Luftdrucksensor</b> (eingebaut im ALMEMO D6-Stecker)	
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	0,001 m/s	Messbereich:	700 ... 1100 mbar
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	0,01 m/s	Genauigkeit:	± 2,5 mbar (bei 23 °C ±5 K)
Ansprechzeit:	<1,5 s	<b>ALMEMO® D6-Stecker:</b>	
Genauigkeit:		Refreshrate:	0,5 Sek. für alle 3 Kanäle
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	±(0,04 m/s +1% v MW)	Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	±(0,2 m/s +2% v MW)	Stromverbrauch:	40 mA
Nennbedingungen:	22°C ±2 K, 45 % r.F. ±10 % r.F., 1013 mbar	<b>Maße:</b>	
Temperaturkompensation:	0 ... +50 °C	Sondendurchmesser:	6 mm
Temperatureinfluß:		Strömungsöffnung:	ca. 10 x 3 mm
FVAD 35 TH4 / TH4Kx:	±0,5 % v.Mw/°C bei 0,3...2 m/s	FVAD 35 TH4 / TH5:	
FVAD 35 TH5 / TH5Kx:	±0,3 % v.Mw/°C bei 0,3...20 m/s	Sonde mit Handgriff Sondenlängen: 210 mm (plus Handgriff) ALMEMO® Kabel: 1,5 m	
Anströmrichtung:	bidirektional	FVAD 35 TH4Kx / TH5Kx:	
Winkelabhängigkeit:	<3% vom Messwert mit Abweichung <15°	Sonde mit abgesetzter Elektronik im Kabelgehäuse Sondenlängen: THxK1 80 mm / THxK2 300 mm Sondenkabel: 5 m zur Elektronik, ALMEMO® Kabel: 1,5 m	
Druckbereich:	Umgebungsdruck		
Luftdruckkompensation:	automatisch im Bereich 700 bis 1100 mbar		

### Zubehör (nur für FVAD 35 THxK1 / K2)



	Best. Nr.
Klemmverschraubung mit Gewintheadapter zu Teleskopverlängerung/Verlängerungsset (max. 80°C)	ZV9915KV
Teleskopverlängerung Ø 15...24 mm, 330/1010 mm	ZV9915TV
Verlängerungsset Ø 15 mm, 4 x 255 mm	ZV9915VR3

### Ausführungen (inkl. Werkszeugnis)

	Best. Nr.
Digitales Thermoanemometer, fest angeschlossenes Kabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut:	
Bereich 2 m/s, L = 210 mm, mit Handgriff	FVAD35TH4
Bereich 2 m/s, L = 80 mm, mit abgesetzter Elektronik	FVAD35TH4K1
Bereich 2 m/s, L = 300 mm, mit abgesetzter Elektronik	FVAD35TH4K2
Bereich 20 m/s, L = 210 mm, mit Handgriff	FVAD35TH5
Bereich 20 m/s, L = 80 mm, mit abgesetzter Elektronik	FVAD35TH5K1
Bereich 20 m/s, L = 300 mm, mit abgesetzter Elektronik	FVAD35TH5K2

### weitere Bauformen auf Anfrage

Hochtemperatur-Thermoanemometer MT8635THx  
Einsatzbereich -40 bis +120°C, bis 40 m/s,  
Abgesetzte Sonde mit Kabel und Elektronikgehäuse



## Thermoelektrischer Strömungssensor FVA 605 TA



- Sondenrohr mit beheiztem Miniaturthermistor zur Strömungsmessung und Präzisions-NTC-Widerstand zur automatischen Kompensation.
- Auswerteelektronik in getrenntem Fühlerwandlermodul untergebracht.
- Hohe Genauigkeit durch integrierte Temperaturkompensation und individuelle Kalibration im Windkanal mit Laser-Doppleranemometer als Referenzsystem.
- Ansprechzeit von 2 s zur Dämpfung der Messwertanzeige, optional auch ungedämpft mit 100 ms Ansprechzeit.
- Geeignet zur Erfassung kleiner Strömungsgeschwindigkeiten in gasförmigen Medien, besonders für Steuerungen und Monitoring.
- Typische Anwendungsbereiche sind Behaglichkeitsmessungen, Klima- und Lüftungstechnik, Umwelttechnik, Reinraum- und Prozessmesstechnik.

### Technische Daten:

Elektronikbox mit Fühler		Fühlerlänge:	
Messbereich:		FV A605 TAx:	300 mm
FV A605 TA1(O)	0,01 bis 1 m/s	FV A605 TAxO	310 mm
FV A605 TA5(O)	0,15 bis 5 m/s	Fühlerkabellänge:	1,5 m
Auflösung:		Lagertemperatur:	-30 bis +90°C
FV A605 TA1(O)	0,001 m/s	<b>Allgemeine technische Daten</b>	
FV A605 TA5(O)	0,01 m/s	Messmedien:	trockene Luft oder inerte Gase
Genauigkeit:		Ansprechzeit:	
FV A605 TA1(O)	±1,0% vom Endwert und ±1,5% vom Messwert	FVA605TAxD:	gedämpft: 1 τ = 2 s
FV A605 TA5(O)	±0,5% vom Endwert und ±1,5% vom Messwert	FVA605TAxU:	ungedämpft: 1 τ = 100 ms
Nennbedingungen:	22°C, 960 hPa Anströmung in der markierten Vorzugsrichtung	Speisung:	aus ALMEMO® Gerät (ca. 7... 12 V)
Autom.		Stromverbrauch:	ca. 70 mA
Temperaturkompensation:	wirksam im Bereich 0 bis 40°C	Ausgangssignal:	0 ... 1 V, linearisiert, Lastwiderstand mind. 10 kΩ
Temperatureinfluss	±0,5% vom Endwert/°C	Gehäuse:	
<b>Fühler</b>		Abmessungen:	100 x 60 x 35 mm (L x B x H)
Kopfgröße:	Ø 8 mm	Schutzart:	IP 40 (Aluminiumgehäuse)
Schaft:	Ø 15 mm	Gewicht:	ca. 250 g
Einsatzbereich:	0 bis 40°C	Betriebstemperatur:	0 bis 40°C
Anströmungswinkel:		Lagertemperatur:	-30 bis 90°C
FV A605 TA1/TA5	±30°	Luftfeuchtigkeit:	0 ... 90% r.F., nicht kondensierend
FV A605 TA10/TA50	±180°	Justiernormal:	Laser-Doppler-Windkanal, Justierung bei 22°C/ca. 960hPa (Zertifikat nach SN EN 45001)
Einfahröffnung:			
FV A605 TAx:	9 mm		
FV A605TAxO:	Schutzkorb 110 mm		

### Ausführungen (inkl. Klemmhalter und ALMEMO® Anschlusskabel 1,5 m lang)

	Best. Nr.
Unidirektional (empfindlich in einer Richtung) mit geschützter Mess-Spitze	
Messbereich bis 1 m/s, gedämpft	<b>FVA605TA1D</b>
Messbereich bis 5 m/s, gedämpft	<b>FVA605TA5D</b>
Messbereich bis 1 m/s, ungedämpft	<b>FVA605TA1U</b>
Messbereich bis 5 m/s, ungedämpft	<b>FVA605TA5U</b>
Omnidirektional sensitive Spitze mit Schutzkorb (Ø110 mm) inklusiv Tragekoffer	
Messbereich bis 1 m/s, gedämpft	<b>FVA605TA1OD</b>
Messbereich bis 5 m/s, gedämpft	<b>FVA605TA5OD</b>
Messbereich bis 1 m/s, ungedämpft	<b>FVA605TA1OU</b>
Messbereich bis 5 m/s, ungedämpft	<b>FVA605TA5OU</b>

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KV90xx, Luftströmung, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



# Druck, Kraft, Weg, Durchfluss, Drehzahl

## Inhalt

Für jede Messaufgabe den richtigen Drucksensor	10.02
Druckmessung mit digitalen ALMEMO® D7-Fühlern	10.03
Druckaufnehmer FDA602L	10.04
Präzisionsfühler für Druck FDAD33/35M	10.05
Druckaufnehmer FD8214	10.07
Druckaufnehmer zur Temperaturmessung bei Kältemittel Absolutdruck FDA602LxAK	10.09
Differenzdrucktransmitter FDA602D	10.10
Digitaler Luftdruckfühler FDAD 12 SA für barometrischen Druck	10.11
Druckmessstecker für barometrischen Druck FDA 612 SA	10.11
Druckmessstecker für Differenzdruck FDA 612 SR, FDA 602 S2K	10.12
Druckaufnehmer für Wandmontage FD8612DPS, FD8612APS	10.13
Differenzdruck-Transmitter für kleinste Drücke mit automatischer Nullpunktkorrektur, FD8612DPT25R8AZ	10.14
<hr/>	
Technische Merkmale von Kraftaufnehmern	10.15
Kraftmessung mit digitalen ALMEMO® D7-Fühlern	10.15
Wegaufnehmer	10.16
Wegmessung mit digitalen ALMEMO® D7-Fühlern	10.16
Zug- und Druckkraft-Sensor K 25	10.17
Druckkraft-Sensor Typ K22 und K1613	10.18
ALMEMO® Eingangsstecker für vorhandene Kraftaufnehmer	10.19
<hr/>	
Wegaufnehmer, potentiometrisch FWA xxx T	10.20
Wegtaster, potentiometrisch FWA xxx TR	10.21
<hr/>	
Optische Drehzahlmesser	10.22
Turbinen-Durchflussmesser	10.22
<hr/>	
Drehzahlgeber FUA 9192	10.23
<hr/>	
Axial-Turbinen-Durchflussmesser FVA 915 VTH	10.24
Axial-Turbinen-Durchflussmesser FVA 915 VTH25	10.25
Durchflusssensoren für Flüssigkeiten FVA 645 GVx	10.26

Druck

Kraft, Weg  
Durchfluss



## Für jede Messaufgabe den richtigen Drucksensor

Zur Herstellung von Drucksensoren sind verschiedene Verfahren gebräuchlich, die auf den jeweiligen Anwendungszweck abgestimmt sind.

- Dickschichtsensoren
- Dünnschichtsensoren
- Piezoresistive Sensoren

Druckaufnehmer gibt es prinzipiell in 4 Druckkalibrierungen:

- **Relativdruck:** Druck bezogen auf Umgebungsdruck
- **Absolutdruck:** Druck bezogen auf Vakuum (0 bar)

- **Überdruck:** Druck bezogen auf Luftdruck bei der Herstellung (ca. 1 bar)
- **Differenzdruck:** Druck bezogen auf einen zweiten variablen Druck

## Piezoresistive Sensoren

Als druckempfindliches Element dient eine Siliziummembrane, in die die dehnungsempfindlichen Widerstände eindiffundiert sind. Da Silizium hinsichtlich seiner Medienverträglichkeit den Einsatz des Sensors einschränken würde, ist ein Druckübertragungssystem, bestehend aus Füllflüssigkeit und Edelstahlmembrane, vorgelagert. Die Druckmesszelle ist temperaturkompensiert und wird in aufwendigen Vakuumprozessen hergestellt.

**Vorteil:** Hohe Genauigkeit in einem weiten Temperaturfeld, besonders für den Einsatz in hochwertigen Mess- und Regelungsaufgaben, insbesondere für den

Absolutdruckbereich und den unteren bis mittleren Relativdruckbereich gut geeignet.

**Nachteil:** Aufwendiges, aber bei Massenproduktion kostengünstiges Herstellungsverfahren.

Im ALMEMO® Fühlerprogramm gibt es zwei mechanische Ausführungen:

- **Druckaufnehmer für Schlauchanschluss:** Die Messzelle ist in einem kompakten Kunststoffgehäuse mit zwei Anschlussstutzen untergebracht. Es gibt die Druckaufnehmer zur Wandmontage oder als direkt auf die Messgeräte

aufsteckbare Druckmessmodule mit Messbereichen für Relativ- oder Differenzdruckmessung in Gasen, aber auch für Luftdruckmessungen.

- **Einbau-Druckaufnehmer:** Die Messzelle ist in einem ölgefüllten, vollverschweißten Edelstahlgehäuse aufgehängt. Da alle medienberührenden Teile aus Edelstahl gefertigt sind, eignen sie sich auch für den Einsatz in chemisch-aggressiven Medien in vielfältigen industriellen Anwendungen.

## ALMEMO® Druckmessung

Alle ALMEMO® Fühler können justiert werden, d. h. Korrekturwerte des Sensors können im Anschlussstecker hinterlegt werden. Dadurch lässt sich die Messgenauigkeit wesentlich erhöhen.

Bei den von Ahlborn durchgeführten

DakS- und Werkskalibrierungen werden bei Bedarf die Korrekturwerte erfasst, im Fühlerstecker hinterlegt und verriegelt. Die Justage kann in 2 Punkten (Nullpunkt, Steigung) oder in über 30 Punkten als Mehrpunktjustage ausgeführt werden.

Damit werden bei den kalibrierten Temperaturpunkten kleinste Abweichungen erreicht

Die Mehrpunktjustage ist im Kapitel Eingangsstecker und im Kapitel Kalibrierzertifikate detailliert beschrieben.

## Temperaturmessung mit Druckgebern für Kältemittel

### Option SB0000R

Alle ALMEMO® Geräte-Version V5/V6, auch ALMEMO® Datenlogger und Mess-

wert-Erfassungs-Anlagen können für die kontinuierliche Temperaturmessung (Auflösung 0,1 K) mit Absolut-Druckgebern (Auflösung 0,001bar zwingend!) genutzt

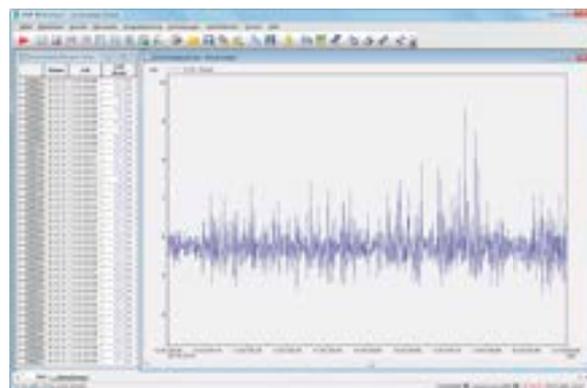
werden. Sowohl Druck und Temperatur können angewählt oder kontinuierlich angezeigt bzw. aufgezeichnet werden.

## Messung von Druckspitzen und schnellen Druckänderungen mit digitalen ALMEMO® D7-Fühlern

Mit dem neuen ALMEMO® V7-Messsystem können Druckspitzen und schnelle Druckänderungen mit einer zeitlichen Auflösung von bis zu 1 ms gemessen werden. Der analoge Druckfühler misst die Druckänderungen mit einer kleinen Ansprechzeit.

Der ALMEMO® D7-Messstecker ZED7 00-FS arbeitet mit einem im Stecker eingebauten AD-Wandler und einer Messrate von bis zu 1000 Messungen/s (1 ms je Messung). Zusammen mit dem ALMEMO® V7-Messgerät, z.B. ALMEMO® 710 können so Druckspitzen

und schnelle Druckänderung aufgezeichnet werden. In der Software WinControl werden die Messwerte als Tabelle oder Liniengrafik ausgewertet (siehe Kapitel Software).



Die Gesamtgenauigkeit der Messung wird nur durch den Druck-Fühler mit dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker bestimmt, unabhängig vom ALMEMO® Anzeigegerät/Datenlogger

und von verwendeten Verlängerungskabeln.

Die vollständige Messkette, bestehend aus dem Druck-Fühler und dem ange-

schlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kann kalibriert werden. Eine erhöhte Genauigkeit wird bei der Kalibrierung durch eine Mehrpunktjustage des Fühlers erreicht.

## Messung mit höherer Auflösung bei digitalen ALMEMO® D7-Fühlern

Der ALMEMO® D7-Messstecker ermöglicht neben der schnellen Messung auch die Messung mit höherer Auflösung. Dabei arbeitet der Messstecker mit

reduzierter Wandlungsrate. So werden mit Präzisionssensoren stabile Messwerte mit hoher Auflösung erreicht.

Die Konfiguration des ALMEMO Steckers erfolgt durch den Anwender ganz einfach am ALMEMO® V7-Messgerät.

### Digitaler ALMEMO® D7-Fühler für Druck, bestehend aus

Best. Nr.

#### Druckaufnehmer Serie FDA 602-L



Drucksensor FD 0602-Lx ohne Anschlußkabel

**FD0602Lx**

Ausführungen, Technische Daten und Zubehör siehe Katalog Seite 10.04

ALMEMO® D7-Anschlußkabel für FD 0602-Lx: Kabeldose für Sensor, mit 2 m Kabel, mit ALMEMO® D7-Messstecker ZED7 00-FS, bis zu 1000 Messungen/s, inkl. Skalierung auf den Messbereich des Drucksensors.

**ZDD702AKL**

Technische Daten ZED7 00-FS siehe Kapitel Eingangsstecker.

#### Druckaufnehmer Serie FD 8214



Drucksensor FD 8214-x ohne Anschlußkabel

**FD8214x**

Ausführungen, Technische Daten und Zubehör siehe Katalog Seite 10.07

ALMEMO® D7-Anschlußkabel für FD 8214-x: Kabeldose für Sensor, mit 2 m Kabel, mit ALMEMO® D7-Messstecker ZED7 00-FS, bis zu 1000 Messungen/s, inkl. Skalierung auf den Messbereich des Drucksensors.

**ZDD714AK**

Technische Daten ZED7 00-FS siehe Kapitel Eingangsstecker.

## Druckaufnehmer FDA 602 L



- Kompakte Druckaufnehmer für industrielle Anwendungen in flüssigen und gasförmigen Medien.
- Piezoresistive, flexibel aufgehängte Silizium-Messzelle in ölgefülltem, vollverschweißtem Edelstahlgehäuse.
- Durch die stabile mechanische Konstruktion ist die Messzelle zuverlässig geschützt gegen das Messmedium und unempfindlich gegen Druckspitzen und Vibrationen.
- In drei Kalibrierungen erhältlich.  
 Relativdruck: Druck bezogen auf Umgebungsdruck  
 Absolutdruck: Druck bezogen auf Vakuum (0 bar)  
 Überdruck: Druck bezogen auf Luftdruck bei der Herstellung (ca. 1 bar).

### Technische Daten:

Überlast:	2 fache des Endwertes
Ausgangssignal:	0,2 ... 2,2 V
Genauigkeitsklasse: (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit)	± 0,5 % vom Endwert
Gesamtfehlerband: 0...50°C -10...80°C (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit + Temperaturkoeffizienten + Nullpunkt + Bereichstoleranz)	±1,0 % vom Endwert ±1,5 % vom Endwert
Ansprechzeit (0 ... 99%):	< 5 ms
Nennbedingungen:	22°C ± 2 K, 10 bis 90% rH nicht kondensierend

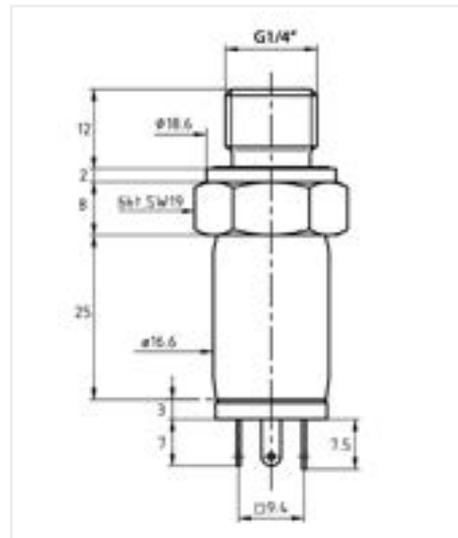
Stromversorgung:	6,5 bis 15 V DC, Verbrauch < 4mA über ALMEMO® Stecker
Betriebstemperatur:	-40 bis +100°C
Druckanschluss:	Außengewinde G <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " Membran nicht frontbündig
Material in Mediumkontakt:	rostfreier Stahl DIN 1.4404/1.1135 Viton Aussendichtung
Gewicht:	ca. 50 g
Schutzart:	IP 65



Schnellverschlusskupplung  
NW 5 G1/4" innen

NW 7,2 G1/4" innen

**Neu:** Messung von Druckspitzen und schnellen Druckänderungen mit digitalen ALMEMO® D7-Messsteckern, siehe Seite 10.03.



Zubehör	Best. Nr.
PTFE-Dichtband, -200 bis +260°C, Breite 10mm, Stärke 0,1mm, Rolle mit 12m	ZB9000TB
Schnellverschlusskupplung NW 5, bis 35bar, Anschluss G1/4" innen, Messing	ZB9602N5
Schnellverschlusskupplung NW 7,2 bis 35bar, Anschluss G1/4" innen, Messing	ZB9602N7

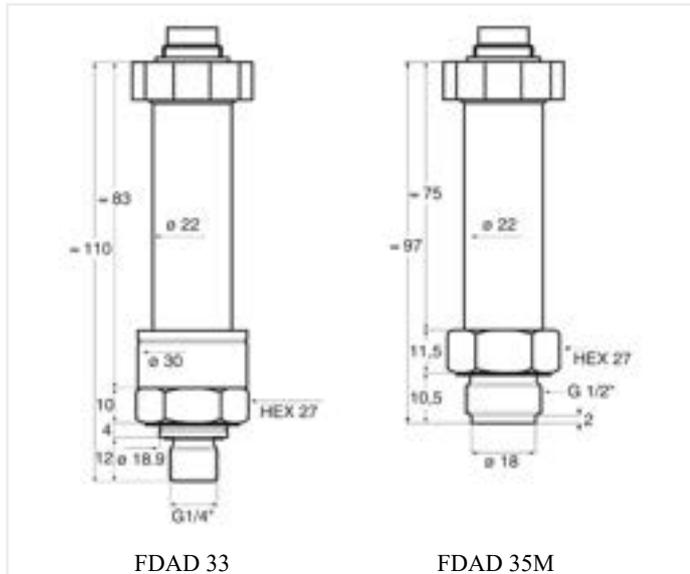
Ausführungen: inkl. ALMEMO® Kabel 1,5m lang	bis 10 bar	Best. Nr. FDA602L5A
<b>Messbereiche Relativdruck:</b>	<b>Messbereiche Überdruck:</b>	
bis 2,5 bar	bis 25 bar	Best. Nr. FDA602L2U
bis 5 bar	bis 50 bar	Best. Nr. FDA602L3U
bis 10 bar	bis 100 bar	Best. Nr. FDA602L4U
<b>Messbereiche Absolutdruck:</b>	bis 500 bar	Best. Nr. FDA602L6U
bis 2,5 bar		
bis 5 bar		

Druckaufnehmer zur Temperaturmessung bei Kältemittel  
siehe Seite 10.08.

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Präzisionsfühler für Druck FDAD33/35M

Höchste Genauigkeit in einem weiten Temperaturbereich. Digitalfühler mit ALMEMO® D6-Stecker.



- Stabiler piezoresistiver Aufnehmer mit integriertem AD-Wandler und Signalprozessor.
- Höchste Genauigkeit in einem weiten Temperaturbereich; Temperaturabhängigkeiten und Nichtlinearitäten des Sensors werden mathematisch kompensiert.
- Digitale Ausgabe des Messwertes.
- Messung des Momentanwertes mit der hohen Messrate des Sensors.
- Zur Erfassung von schnellen Druckschwankungen bzw. Druckspitzen werden im ALMEMO® D6-Stecker aus den Momentanwerten der Maxwert, Minwert und Mittelwert berechnet und in 3 Funktionskanälen ausgegeben.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Druck (bar, p) Zusätzlich sind bis zu 3 Funktionskanäle aktivierbar (über ALMEMO® Gerät V6): Maxwert, Minwert, Mittelwert. Eine vollständige Konfiguration erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA 1919 AKUV (siehe Kapitel ALMEMO® Netzwerktechnik).

### Allgemeine Merkmale

für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

## Technische Daten:

Digitaler Drucksensor (inkl. AD-Wandler)		Messrate intern:	200 Hz
Druckbereich:	1...1000 bar, siehe unter Ausführungen	Material in Mediumkontakt:	Rostfreier Stahl AISI 316L, Viton
Relativdruck:	Nullpunkt bei aktuellem Umgebungsluftdruck	Schutzart:	IP65
Überdruck:	Nullpunkt bei Umgebungsluft- druck bei Fertigung	Abmessungen:	siehe Maßzeichnungen
Absolutdruck:	Nullpunkt bei Vakuum	Sensoranschluss:	Einbaustecker
Druckanschluß:		ALMEMO® Anschlusskabel:	Kupplung, 2 m PVC-Kabel, ALMEMO® D6-Stecker
FDAD33	G 1/4" Aussengewinde, innenliegende Membrane	<b>ALMEMO® D6-Stecker</b>	
FDAD35M	frontbündige Membrane, G 1/2" Aussengewinde, bei Druckbereich 700 bar/1000 bar: G 3/4" Aussengewinde	Refreshzeit:	0,005 s für alle Kanäle
Lager-/Betriebstemperatur:	-40...120°C	Ausgabe an das ALMEMO® Gerät:	mit der Wandlungsrate des ALMEMO® Gerätes: max. 10...100 Hz je nach Gerätetyp und Konfiguration
Genauigkeit:		Sleepverzögerung:	1 s
Fehlerband* bei +10...40°C	0,05 % v.Endwert	Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Fehlerband* bei -10...80°C	0,1 % v.Endwert	Stromverbrauch:	ca. 11 mA
*Linearität, Hysterese, Reproduzierbarkeit, Temperaturkoeffizienten, Nullpunkt			

**Optionen****Best. Nr.**

Anschlußkabel. Gesamtlänge = 5 m

OD0D33L05

Anschlußkabel. Gesamtlänge = 10 m

OD0D33L10

Größere Längen bis 100 m: Auf Anfrage.

**Ausführungen**

Digitaler Druckfühler, Steckeranschluß, 2 m Anschlußkabel mit ALMEMO® D6-Stecker, Werksprüfschein

<b>Druckbereich</b>	<b>Auflösung</b>	<b>Überlast</b>	<b>Best.Nr.</b> innenliegende Membrane	<b>Best.Nr.</b> frontbündige Membrane
<b>Relativdruck</b>				
0...1 bar	0,0001 bar	2 bar	<b>FDAD3301R</b>	<b>FDAD35M01R</b>
0...3 bar	0,0001 bar	5 bar	<b>FDAD3302R</b>	<b>FDAD35M02R</b>
0...10 bar	0,001 bar	20 bar	<b>FDAD3303R</b>	<b>FDAD35M03R</b>
0...30 bar	0,001 bar	60 bar	<b>FDAD3304R</b>	<b>FDAD35M04R</b>
Sonderbereiche -1 ... 1 / 3 / 10 bar auf Anfrage				
<b>Überdruck</b>				
0...100 bar	0,01 bar	200 bar	<b>FDAD3305U</b>	<b>FDAD35M05U</b>
0...300 bar	0,01 bar	400 bar	<b>FDAD3306U</b>	<b>FDAD35M06U</b>
0...700 bar	0,1 bar	1000 bar	<b>FDAD3307U</b>	<b>FDAD35M07U</b>
0...1000 bar	0,1 bar	1000 bar	<b>FDAD3308U</b>	<b>FDAD35M08U</b>
<b>Absolutdruck</b>				
0,8...1,2 bar	0,0001 bar	2 bar	<b>FDAD3300A</b>	<b>FDAD35M00A</b>
0...1 bar	0,0001 bar	2 bar	<b>FDAD3301A</b>	<b>FDAD35M01A</b>
0...3 bar	0,0001 bar	5 bar	<b>FDAD3302A</b>	<b>FDAD35M02A</b>
0...10 bar	0,001 bar	20 bar	<b>FDAD3303A</b>	<b>FDAD35M03A</b>
0...30 bar	0,001 bar	60 bar	<b>FDAD3304A</b>	<b>FDAD35M04A</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.

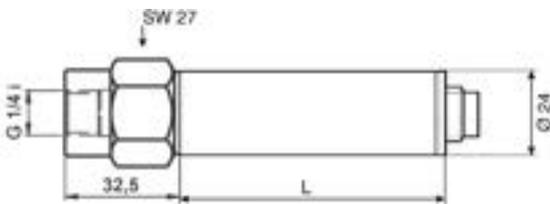
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



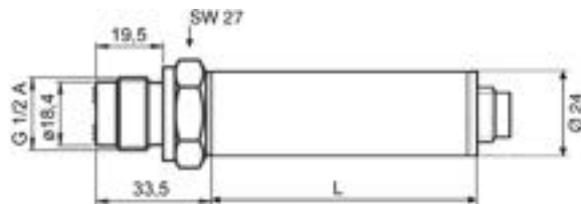
# Druck

## Technische Daten:

Messzelle:	piezoresistiv
Überlast:	Bereiche ... 600 bar: das 1,5-fache des Endwertes (min. 3 bar, max. 850 bar) Bereiche > 600 bar: 1500 bar
Ausgangssignal, Stromversorgung :	Standard 0 bis 2 V, Speisung 6,5 bis 13 V (aus ALMEMO® Gerät), Strom < 4 mA Option 0 bis 10 V, Speisung 15 bis 30 V, Bürde > 10 kOhm, Strom < 4 mA Option 0 bis 20 mA, Speisung 9 bis 33 V, (>18 V bei Bürde 500 Ohm), Strom < 25 mA Option 4 bis 20 mA 2-Leiter, Speisung 9 bis 33 V, (>18 V bei Bürde 500 Ohm), Strom < 25 mA
Ansprechzeit:	< 1,5 ms / 10...90% Nenndruck
Linearität:	Standard $\pm 0,25$ % v. Endwert Option $\pm 0,1$ % v. Endwert für Bereiche von 1 bar und bis 600 bar
Medientemperatur:	0 bis +80°C, Temperaturkomp.: 0 bis +70°C optional: -25 bis +100°C, Temperaturkomp.: -25 bis +85°C -25 bis +150°C, Temperaturkomp.: -25 bis +85°C
Temperaturdrift:	Nullpunkt < $\pm 0,04$ % v. Endwert/°C für Bereiche >0,5 bar Spanne < $\pm 0,02$ % v. Endwert/°C für alle Bereiche
Nenntemperatur:	22°C $\pm 2$ K, 10 bis 90% rH nicht kondensierend
Material:	Gehäuse, Druckanschluss, Membran: Edelstahl 1.4435
Schutzart:	IP 67
Abmessungen:	siehe Zeichnung
Anschlussgewinde:	Typ 8214: Innengewinde G1/4", Schlüssel SW 27 Option für Absolutdruck: Kleinflansch KF16 oder KF25 Typ 8214 M: Außengewinde G1/2", Schlüssel SW 27
Elektr. Anschluss	Einbau-Stecker Binder 723 5-polig
Gewicht:	ca. 180 g



Typ **FD 8214** Standard-Ausführung, innenliegende Membran mit G1/4" Innengewinde.  
L = 45mm  
(L = 72mm bei Option Medientemperatur bis 150°C mit Kühlrippen)



Typ **FD8214M** Frontbündige Membran (mit Gewindeende verschweißt), Außengewinde G1/2", leicht sterilisierbar  
L = 45mm  
(L = 72mm bei Option Medientemperatur bis 150°C mit Kühlrippen)

Zubehör	Best. Nr.	Best. Nr.
PTFE-Dichtband, -200 bis +260°C, Breite 10mm, Stärke 0,1mm, Rolle mit 12m	ZB9000TB	
Schnellverschlusskupplung NW 5, bis 35bar, Anschluss G1/4" aussen, Messing	ZB8214N5	Schnellverschlusskupplung NW 7,2 bis 35bar, Anschluss G1/4" aussen, Messing ZB8214N7

Schnellverschlusskupplung  
NW 5 G1/4" aussen

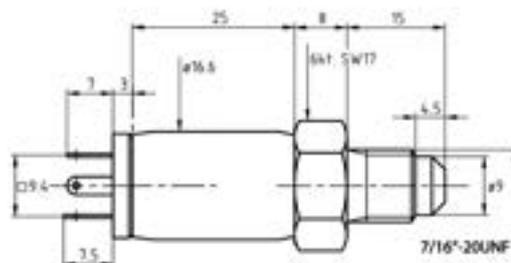


Schnellverschlusskupplung  
NW 7,2 G1/4" aussen

**Druckaufnehmer zur Temperaturmessung bei Kältemittel Absolutdruck FDA 602 LxAK**



- Kompakte Druckaufnehmer für industrielle Anwendungen in flüssigen und gasförmigen Medien.
- Piezoresistive, flexibel aufgehängte Silizium-Messzelle in ölgefülltem, vollverschweißtem Edelstahlgehäuse.
- Durch die stabile mechanische Konstruktion ist die Messzelle zuverlässig geschützt gegen das Messmedium und unempfindlich gegen Druckspitzen und Vibrationen.
- Absolutdruck: Druck bezogen auf Vakuum (0 bar).



**Technische Daten:**

Überlast:	2 fache des Endwertes	Stromversorgung:	6,5 bis 15 V DC, Verbrauch < 4mA über ALMEMO® Stecker
Ausgangssignal:	0,2 ... 2,2 V	Betriebstemperatur:	-40 bis +100°C
Genauigkeitsklasse: (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit)	± 0,5 % vom Endwert	Druckanschluss:	Aussengewinde 7/16“, Membran nicht frontbündig
Gesamtfehlerband: 0...50°C -10...80°C (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit + Temperaturkoeffizienten + Nullpunkt + Bereichstoleranz)	±1,0 % vom Endwert ±1,5 % vom Endwert	Material in Mediumkontakt:	rostfreier Stahl DIN 1.4404/1.1135 Viton Aussendichtung
Ansprechzeit (0 ... 99%):	< 5 ms	Gewicht:	ca. 50 g
Nennbedingungen:	22°C ± 2 K, 10 bis 90% rH nicht kondensierend	Schutzart:	IP 65

**Berechnung der Kältemitteltemperatur mit der Geräte-Sonderausführung SB0000R2**

Die ALMEMO® Geräte-Version V6, (2590-2/-3S/-4S, 2690, 2890, 8590, 8690, 5690) können für die kontinuierliche Messung der Kältemitteltemperatur (Auflösung 0,1 K) mit Absolut-Druckgebern (Auflösung 0,001bar zwingend!) genutzt werden. Sowohl Druck und Temperatur können angewählt oder kontinuierlich angezeigt bzw. aufgezeichnet werden.

**Technische Daten für ALMEMO® Option SB0000R2:**

Kältemittel:	R22	R23	R134a	R404a	R404a
Druckbereich:	0 bis 36 bar	0 bis 49 bar	0 bis 40,5 bar	0 bis 32 bar	0 bis 32 bar
Temperaturbereich:	-90°C bis +79°C *	-100°C bis +26°C *	-75°C bis +101°C *	-60°C bis +65°C *	-60°C bis +65°C *
Arbeitspunkt:	Taupunkt	Taupunkt	Taupunkt	Taupunkt	Siedepunkt
Kältemittel:	R407C	R407C	R410A	R417A	R507
Druckbereich:	0 bis 46 bar	0 bis 46 bar	0 bis 49 bar	0 bis 27 bar	0 bis 37 bar
Temperaturbereich:	-50°C bis +86°C *	-50°C bis +86°C *	-70°C bis +70°C *	-50°C bis +70°C *	-70°C bis +70°C *
Arbeitspunkt:	Taupunkt	Siedepunkt	Taupunkt	Taupunkt	Taupunkt

\*) Der Endtemperaturbereich ergibt sich aus den vorliegenden Daten der Kältemittel. Bei Druckgebern mit kleineren Druckbereichen ändert sich lediglich die angegebene Endtemperatur. (Linearisierungen für weitere Kältemittel auf Anfrage)

Geräte-Sonderausführung Kältemitteltemperatur für ALMEMO® Geräte V6

(Bitte beim Geräteneukauf mitbestellen bzw. vorhandenes Gerät zum Upgrade einschicken )

**Best. Nr. SB0000R2**

**Ausführungen**

inkl. ALMEMO® Anschlusskabel 1,5m und Programmierung eines Kältemittel-Messkanals

**Messbereiche Absolutdruck (Auflösung 0,001bar)**

- bis 10bar
- bis 30bar
- bis 50bar

**Best. Nr.**

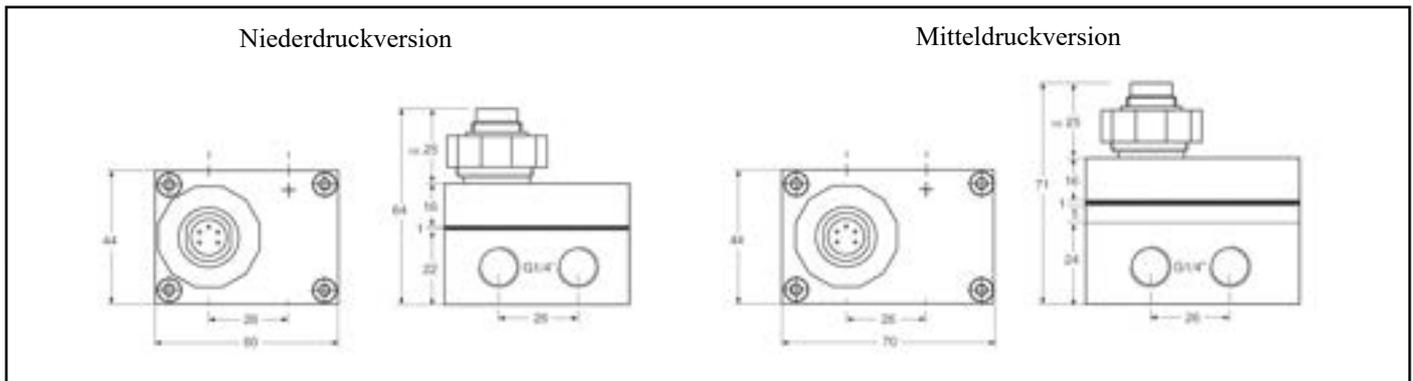
- FDA602L5AK**
- FDA602L6AK**
- FDA602L7AK**

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate:  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Differenzdrucktransmitter FDA 602 D



- Misst den Differenzdruck in flüssigen und gasförmigen Medien indirekt mit zwei Absolutdrucksensoren.
- Kostengünstiger, robuster hinsichtlich einseitiger Überlast.
- Der Bereich des Differenzdruckes sollte mindestens 5% vom Standarddruckbereich betragen.
- Jede Druckseite verfügt über zwei Druckanschlüsse. Somit lassen sich die Transmitter einfach in Druckleitungen einsetzen.
- Mit schnellen und präzisen Mikroprozessor.
- Alle reproduzierbaren Fehler der Drucksensoren, d. h. Nichtlinearitäten und Temperaturabhängigkeiten, werden mit einer mathematischen Fehlerkompensation vollständig eliminiert.



### Technische Daten:

Standarddruckbereich (maximal messbarer Druck pro Druckanschluß), Überlast, Differenzdruckbereich:	siehe Ausführungen unten	
Lager-/Betriebstemperatur	-40 ... +100 °C	
Kompensierter Standardbereich	-10 ... +80 °C	
Fehlerband	≤ 0,05 % typisch, ≤ 0,1 % maximal vom Endwert des Standarddruckbereiches (Linearität + Hysterese + Reproduzierbarkeit + Temperaturfehler)	
Druckanschlüsse:	G 1/4 innen (2 pro Druckseite)	
Material in Mediumkontakt	Rostfreier Stahl 316L DIN 1.4435	
Speisung:	6 bis 15 V DC über ALMEMO® Stecker	
Ausgang:	0 bis 2 V	
Elektrischer Anschluß:	Binder-Stecker inkl. 2 m ALMEMO® Anschlusskabel	
CE-Konformität:	EN61000-6-1 bis 4 mit geschirmtem Kabel	
Schutzart:	IP65	
Gewicht:	Niederdruckversion: 475 g Mitteldruckversion: 750 g	

### Ausführungen

Differenzdrucktransmitter inkl. ALMEMO® Kabel 2m lang

Standarddruckbereich Absolutdruck	Überlast	Differenzdruckbereich Endwert bitte angeben	Best. Nr.
<b>Niederdruckversion:</b>			
0 bis 3 bar	10 bar	0 bis 0,2 ... 3 bar	<b>FDA602D01</b>
0 bis 10 bar	20 bar	0 bis 0,5 ... 10 bar	<b>FDA602D02</b>
0 bis 25 bar	30 bar	0 bis 1,25 ... 25 bar	<b>FDA602D03</b>
<b>Mitteldruckversion:</b>			
0 bis 100 bar	200 bar	0 bis 5 ... 100 bar	<b>FDA602D10</b>
0 bis 300 bar	450 bar	0 bis 15 ... 300 bar	<b>FDA602D11</b>

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Digitaler Luftdruckfühler FDAD 12 SA für barometrischen Druck, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker



**Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler:** siehe Seite 01.08

### Besondere Merkmale:

- Digitaler Luftdrucksensor mit Temperaturkompensation.
- Gute Genauigkeit in einem weiten Temperaturbereich.
- Der Messwert Luftdruck kann zur Kompensation anderer Fühler am ALMEMO® Gerät verwendet werden (Programmierung Kommentar: \*P).
- Kompakte Bauform, ohne Druckanschlußstutzen, direkt auf das Messgerät aufsteckbar.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk): Luftdruck (mbar, AP, p)

### Technische Daten:

Digitaler Luftdrucksensor (eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker)		ALMEMO® D6-Stecker:	
Messbereich:	300 ... 1100 mbar	Refreshrate:	1 Sek. für alle Kanäle
Genauigkeit:	± 2,5 mbar (im Bereich 700...1100 mbar bei 23 °C ±5 K)	Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Arbeitsbereich:	-10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend	Stromverbrauch:	4 mA
Abmessungen:	62 x 20 x 7,6 mm		

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Digitaler Luftdruckfühler für barometrischen Druck, eingebaut im ALMEMO® D6-Stecker

**Best. Nr.**  
**FDAD12SA**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Druckmessstecker für barometrischen Druck FDA 612 SA



- Durch kompakte Bauform direkt auf die Messgeräte aufsteckbar.
- Hohe Messgenauigkeit durch piezoresistiven Drucksensor.

### Technische Daten:

Messbereich:	700 bis 1050 mbar (Gesamtbereich 0 bis 1050 mbar)	Schlauchanschlüsse:	Ø 5 mm, 12 mm lang
Überlastbarkeit:	maximal 1,5-facher Endwert	Sensormaterial:	Aluminium, Nylon, Silicon, Silicongel, Messing
Genauigkeit:	±0,5 % vom Endwert	Arbeitsbereich:	-10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Nenntemperatur:	25°C	Abmessungen:	90 x 20 x 7,6 mm
Temperaturdrift:	< ±1 % v. Endw. bei 0 bis 70°C		

### Zubehör

	Best. Nr.		Best. Nr.
Anschlusskabel 0,2m	ZA9060AK1	Verlängerungskabel, 4m lang	ZA9060VK4
Verlängerungskabel, 2m lang	ZA9060VK2		

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Druckmessstecker für barometrischen Druck mit Druckanschlußstutzen

**Best. Nr.**  
**FDA612SA**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Druckmessstecker für Differenzdruck FDA 612 SR, FDA 602 S2K



- Durch neue kompakte Bauform direkt auf die Messgeräte aufsteckbar.
- Hohe Messgenauigkeit durch piezoresistiven Drucksensor.



Hinweis bei der Verwendung mit den Geräten ALMEMO® 2890, 5690, 5790, 8590, 8690:  
Der neue ALMEMO® Druckmessstecker hat eine geringfügig größere Höhe (8,8 mm). Dadurch kann am ALMEMO® Gerät die benachbarte Eingangsbuchse teilweise abgedeckt werden. Ohne Einschränkungen nutzbar ist die jeweils 1. Eingangsbuchse. Alternativ kann mit dem Anschlusskabel ZA9060AK1 der ALMEMO® Druckmessstecker an eine beliebige Eingangsbuchse angesteckt werden.

### Technische Daten:

Überlastbarkeit:	
FDA612SR	maximal 1,5-facher Endwert
FDA602S2K	maximal 250 mbar
Genauigkeit (Nullp. abgegl.):	±0,5 % vom Endwert im Bereich 0 bis positiver Endwert
Gleichtaktdruck:	FDA602S2K max. 700 mbar FDA612SR max. 3 bar
Nenntemperatur:	25°C
Temperaturdrift:	
FDA612SR	< ± 1,5 % vom Endwert
	kompensierter Temp.-Bereich: 0 bis 70 °C

FDA602S2K	< ± 2 % vom Endwert
	kompensierter Temp.-Bereich: -25 bis 85 °C
Arbeitsbereich:	-10 bis +60°C, 10 bis 90 % r.H. nicht kondensierend
Abmessungen:	74 x 20 x 8,8 mm
Schlauchanschlüsse:	Ø 5 mm, 12 mm lang
Sensormaterial:	Aluminium, Nylon, Silicon, Silicongel, Messing

### Zubehör

	Best. Nr.		Best. Nr.
Anschlusskabel 0,2m	ZA9060AK1	Verlängerungskabel, 4m lang	ZA9060VK4
Verlängerungskabel, 2m lang	ZA9060VK2		

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

(inkl. 1 Satz Silikonschläuche 2m) Druckmessstecker für Differenzdruck

Bereich ±1000 mbar

Bereich ±250 Pa (lageunabhängig)

Bereich ±1250 Pa bzw ±6800 Pa siehe Seite 09.06

**Best. Nr.**

**FDA612SR**

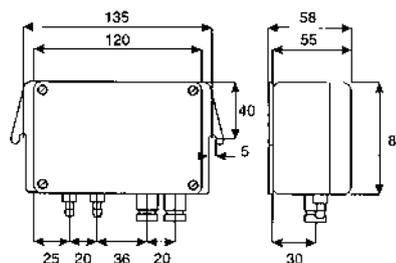
**FDA602S2K**

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Druckaufnehmer für Wandmontage FD 8612 DPS / APS



- Geeignet für den Einsatz im Labor aber auch unter rauen Industriebedingungen z. B. in der Heizung-Lüftung-Klimatechnik, Reinraumtechnik, Medizintechnik, Filtertechnik und Feinzugtechnik.
- Die solide Mechanik gewährleistet Langzeitstabilität, Linearität und gute Reproduzierbarkeit.
- Temperaturdrift durch gezielte Kompensation der Sensoren auf ein Minimum reduziert.
- Nahezu wartungsfreier Betrieb durch verschleißfreies induktives Mess-System.
- Die integrierte Elektronik liefert als Ausgang standardmäßig ein druckproportionales Spannungssignal von 0 bis 2 V.



### Technische Daten:

Linearität:	±1% vom Endwert, Option: ±0,2% oder ±0,5%	Druck:	6,5 mm Schlauchanschluss
Hysterese:	±0,1% vom Endwert	Anstiegszeit:	T <sub>90</sub> ca. 0,02 s
Nenntemperatur:	23°C	Temperaturdrift:	Nullpunkt 0,03% vom Endwert/K Spanne 0,03% vom Endwert/K
Überlastbarkeit:	bis 400 mb: 5fach, ab 500 mb: 2fach	Einsatzbereich:	+10 bis +50°C, Luftfeuchte 10 bis 90% nicht kondensierend
Maximaler Gleichtaktdruck:	1 bar (bei Differenzmessungen)	Lagertemperatur:	-10 bis +70°C
Stromversorgung:	6 ... 12 V DC, Option: 230 V 50/60 Hz	Gehäuse:	Material ABS 120 x 80 x 55 mm (L x H x T)
Stromverbrauch:	ca. 3,5 mA	Schutzklasse:	0
Ausgang:	0 bis 2 V, Option: 0 bis 10 V / 0(4) bis 20 mA	Schutzart:	IP 54
Anschluß:	elektrisch: Schraubklemmen, Kabelverschraubung PG 7,	Gewicht:	ca. 300 g
		Sensorvolumen:	ca. 3 ml
		Volumenzuwachs:	ca. 0,2 ml bei Nenndruck

Optionen	Best. Nr.	Best. Nr.
Linearität 0,2% (DPS vom Endwert / APS von Bereichsspanne) bei DPS nur bei Bereichen ≥ 2,5mbar bei APS nur bei Bereichsspanne ≤ 100mbar	OD8612L2	Stromversorgung 230 V Ausgang 0 bis 10 V (Spannungsversorgung 19–31 V DC)
Linearität 0,5% (DPS vom Endwert / APS von Bereichsspanne) bei DPS nur bei Bereichen ≥ 1mbar bei APS nur bei Bereichsspanne ≤ 200mbar	OD8612L5	Ausgang 0 bis 20 mA (Spannungsversorgung 19–31 V DC)
		Ausgang 4 bis 20 mA (Spannungsversorgung 19–31 V DC)

Zubehör	Best. Nr.	Best. Nr.
Anschlusskabel 2 m lang montiert mit Stecker zum Anschluss an ALMEMO® Geräte	ZA8612AK2	Silikonschlauch schwarz je m
1 Satz Silikonschläuche 2m lang schwarz/farblos	ZB2295S	Silikonschlauch farblos je m

Ausführungen	Best. Nr.	Best. Nr.
<b>Messbereiche Relativ- und Differenzdruck:</b> Druckmessumformer Typ DPS, 0 bis 2,5 mbar ... 1000 mbar Bitte Messbereich angeben	<b>FD8612DPS</b>	<b>Messbereiche Absolutdruck:</b> Druckmessumformer Typ APS 0 bis 1000 mbar, 900 bis 1100 mbar, 800 bis 1200 mbar Bitte Messbereich angeben
Messbereich 1mbar(100Pa) Aufpreis	<b>OD8612P10</b>	
Messbereich 0,5mbar(50Pa) Aufpreis	<b>OD8612P05</b>	<b>FD8612APS</b>

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KD9xxx, Druck, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



## Kraftaufnehmer

Die technischen Merkmale der Kraftaufnehmer sind weitgehend durch die VDI/VDE-Richtlinie 2637 festgelegt. Die wichtigsten Begriffe sind nachfolgend erklärt:

### Messbereich:

Der Belastungsbereich, innerhalb dem die garantierten Fehlergrenzen nicht überschritten werden.

### Nennlast:

Die Nennlast ist die obere Grenze des Messbereiches.

Abhängig vom Sensor kann die Nennlast eine Zug- oder Drucklast sein.

### Gebrauchslast:

Die Gebrauchslast ist die Last, mit welcher der Sensor über die Nennlast hinaus belastet werden darf, ohne dass sich die spezifizierten Eigenschaften ändern. Der Gebrauchslastbereich sollte nur in Ausnahmefällen benutzt werden.

### Grenzlast:

Die Grenzlast ist die maximal zulässige Belastung der Wägezelle, bei der keine Zerstörung des Messsystems zu erwarten ist. Bei dieser Belastung gelten nicht mehr die spezifischen Fehlergrenzen.

### Bruchlast:

Die Bruchlast ist die Last, bei der eine bleibende Veränderung oder Zerstörung auftritt.

### max. dynam. Belastung:

Auf die Nennkraft bezogene Schwingbreite einer sich sinusförmig ändernden Kraft in Richtung der Messachse des Sensors. Bei einer Beanspruchung von  $10^7$  Zyklen erfährt der Sensor bei der Wiederverwendung bis zur Nennkraft keine signifikanten Veränderungen seiner messtechnischen Eigenschaften.

### Kriechfehler:

Der Kriechfehler ist die maximal zulässige Änderung des Ausgangssignals des Sensors über die angegebene Zeit bei konstanter Belastung und stabilen Umgebungsbedingungen.

## ALMEMO® Kraftmessung

Bei ALMEMO® Kraftaufnehmern kann nicht nur die Grundlast (Tara) auf Null abgeglichen, sondern auch der Endwert als Sollwert eingegeben werden. Der

Korrekturfaktor wird daraus vom Messgerät automatisch berechnet. Für Aufnehmer mit eingebautem Referenzwiderstand gibt es einen ALMEMO®

Stecker, der diesen Widerstand zum Abgleich einschaltet.

## Messung von schnellen Kraftänderungen und Kraftspitzen mit digitalen ALMEMO® D7-Fühlern

Mit dem neuen ALMEMO® V7-Messsystem können schnelle Kraftänderungen und Kraftspitzen mit einer zeitlichen Auflösung von bis zu 1 ms gemessen werden.

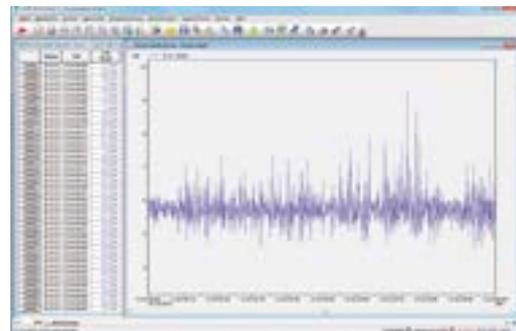
Die (passive) Messbrücke des Kraftaufnehmers misst die Kraftänderungen ohne

(elektrische) Verzögerung.

Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker ZKD7 00-FS arbeitet mit einem im Stecker eingebauten AD-Wandler und einer Messrate von bis zu 1000 Messungen/s (1 ms je Messung).

Zusammen mit dem ALMEMO® V7-

Messgerät, z.B. ALMEMO® 710 können so schnelle Kraftänderungen und Kraftspitzen aufgezeichnet werden. In der Software WinControl werden die Messwerte als Tabelle oder Liniengrafik ausgewertet (siehe Kapitel Software).



Die Gesamtgenauigkeit der Messung wird nur durch den Kraftaufnehmer mit dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker bestimmt, unabhängig vom

ALMEMO® Anzeigegerät/Datenlogger und von verwendeten Verlängerungskabeln. Die vollständige Messkette, bestehend aus

dem Kraftaufnehmer und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kann kalibriert werden.

## Messung mit höherer Auflösung bei digitalen ALMEMO® D7-Fühlern

Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker ermöglicht neben der schnellen Messung auch die Messung mit höherer Auflösung. Dabei arbeitet der Messstecker mit

reduzierter Wandlungsrate. So werden mit Präzisionssensoren stabile Messwerte mit hoher Auflösung erreicht.

Die Konfiguration des ALMEMO® Steckers erfolgt durch den Anwender am ALMEMO® V7-Messgerät.

# Kraft, Weg

## Kraftaufnehmer mit digitalem ALMEMO® D7-Messstecker

Für Kraftaufnehmer (Druck/Zug), Drehmomentaufnehmer oder Dehnmessstreifen.  
Schnelle Messung mit 1000 Messungen/s, Auflösung 50 000 Digit  
oder hohe Auflösung bis 200 000 Digit, 10 Messungen/s.



Mit digitalen ALMEMO® Fühlern werden Kräfte mit hoher Messrate oder hoher Auflösung gemessen.

Jeder beliebige Kraftaufnehmer mit Messbrücke wird mit dem passenden ALMEMO® Messstecker zum digitalen Fühler.

Technische Daten des ALMEMO® D7-Messsteckers ZKD7 00-FS siehe Kapitel Eingangsstecker.

## Wegaufnehmer

Abhängig von den Rand- und Umgebungsbedingungen der Messaufgabe kommen verschiedene Messverfahren zum Einsatz:

Lineare induktive Wegaufnehmer und Wegtaster:

**Vorteile:** äußerst genau, hochauflösend,

robust, beschleunigungsfest, preisgünstig, störungsempfindlich, sehr langzeitstabil, umweltastabil (Schmutz, Feuchtigkeit), punktförmige, quasi berührungslose Messung, einfache Montage und Handhabung

Leitplastik-Potentiometer:

**Vorteile:** hochauflösend, gute Linearität, preisgünstig, gute Temperatur- und Feuchteeffizienten, weitreichender Anwendungstemperaturbereich

## ALMEMO® Wegmessung

Unsere potentiometrischen Weggeber sind ab Werk durch Speicherung der Korrekturwerte im ALMEMO® Stecker vorjustiert. Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

turwerte im ALMEMO® Stecker vorjustiert. Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

denseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

## Messung von schnellen Wegänderungen mit digitalen ALMEMO® D7-Fühlern

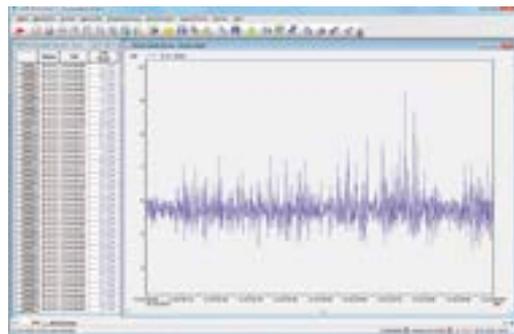
Mit dem neuen ALMEMO® V7-Messsystem können schnelle Wegänderungen mit einer zeitlichen Auflösung von bis zu 10 ms gemessen werden.

Der potentiometrische Wegaufnehmer misst die Wegänderungen ohne (elektrische) Verzögerung.

rische) Verzögerung.

Der digitale ALMEMO® D7-Messstecker ZWD7 00-FS arbeitet mit einem im Stecker eingebauten AD-Wandler und einer Messrate von 100 Messungen/s (10 ms je Messung).

Zusammen mit dem ALMEMO® V7-Messgerät, z.B. ALMEMO® 710 können so schnelle Wegänderungen aufgezeichnet werden. In der Software WinControl werden die Messwerte als Tabelle oder Liniengrafik ausgewertet.



Die Gesamtgenauigkeit der Messung wird nur durch den Wegaufnehmer mit dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker bestimmt, unabhängig vom

ALMEMO® Anzeigegerät/Datenlogger und von verwendeten Verlängerungskabeln. Die vollständige Messkette, bestehend aus

dem Wegaufnehmer und dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Messstecker, kann justiert werden.

## Wegaufnehmer mit digitalem ALMEMO® D7-Messstecker

Für Wegaufnehmer und andere potentiometrische Sensoren.  
Schnelle Messung mit 100 Messungen/s, Auflösung 10 000 Digit.



Mit digitalen ALMEMO Fühlern werden Wegänderungen mit hoher Messrate gemessen.

Jeder beliebige potentiometrische Wegaufnehmer wird mit dem passenden ALMEMO Messstecker zum digitalen Fühler.

Technische Daten des ALMEMO D7-Messsteckers ZWD7 00-FS siehe Kapitel Eingangsstecker.

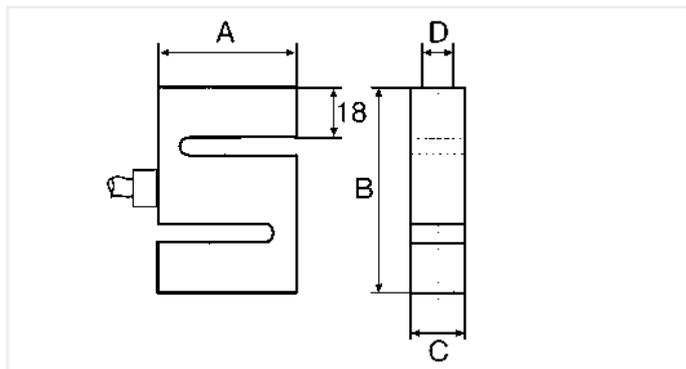
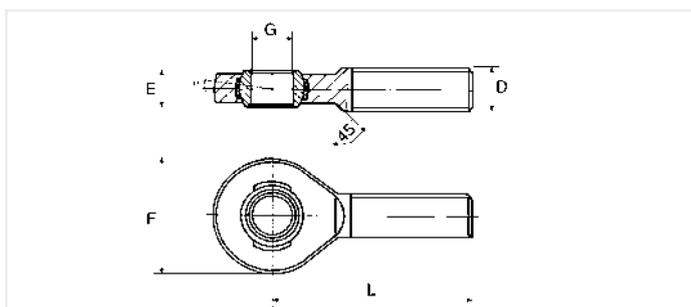
## Zug- und Druckkraft-Sensor K 25



- Dehnungsmessstreifen in Vier-Leiter-Vollbrückenschaltung.
- Kontroll-Widerstand für Messbereich-Endabgleich.
- Alle in Newton angegebenen Messbereiche auch in kg-Bereichen lieferbar.

! Bei allen ALMEMO® Geräten einfacher Abgleich von Nulllast und Endwert durch Knopfdruck möglich.

**Neu:** Messung von schnellen Kraftänderungen und Kraftspitzen oder Messung mit höherer Auflösung mit digitalen ALMEMO® D7-Messsteckern, siehe Seite 10.15.



### Technische Daten:

max. Grenzlast:	150% vom Endwert	Kriechfehler bei Dauerbelastung:	<0,07% pro 30 min
max. dynamische Belastung:	70% vom Endwert	zulässige Seitenkräfte:	±60% v. E.w.
Referenztemperatur:	23°C	Schutzart:	bis 1 kN: IP 65, ab 2 kN: IP 67
Kabel:	3 m lang mit ALMEMO® Stecker axial	Material:	bis 1 kN: Aluminium 2 bis 50 kN: rostfreier Stahl
Genauigkeit für Zug:	<±0,1% v. E.w.	Abmessungen in mm	bis 10 kN: A=50, B=75, C=20, D=M12 20 kN, 50 kN: A=65, B=85, C=40, D=M24 x2
Genauigkeit für Zug und Druck:	<±0,2% v. E.w.		
Nennmessweg:	<0,15 mm		
Einsatzbereich:	-10 bis +70°C		

### Optionen für alle Kraftsensoren

	Best. Nr.	Best. Nr.
Messwertanzeige bei ALMEMO® Geräten in kg	OK9000K	Messwertanzeige bei ALMEMO® Geräten in N und kg
		OK9000NK

### Zubehör

	Best. Nr.	Best. Nr.
Gelenkösen mit Außengewinde M 12 (2 St.) (Maße in mm: D = M 12, E = 16, F = 32, G = 12, L = 54)	ZB902512	Gelenkösen mit Außengewinde M 24 x 2 (2 St.) (Maße in mm: D = M 24 x 2, E = 26, F = 62, G = 25, L = 94)
		ZB902524

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfzertifikat)

	Best. Nr.
Messbereich 0,02kN, 0,05kN, 0,1kN, 0,2kN, 0,5kN, 1kN, 2kN, 5kN oder 10kN bitte angeben	<b>FKA0251</b>
Messbereich 20 kN	<b>FKA0252</b>
Messbereich 50 kN	<b>FKA0255</b>
Werks-Kalibrierung KK9xxx, Kraft (Zug/Druck), für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	

### Andere Bauformen auf Anfrage

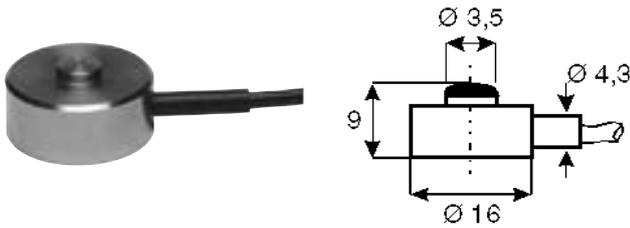
Zug- und Druckkraft FKA012  
mit Aussengewindeanschluss bis 1000 kN



Zug- und Druckkraft FKA1563  
geringe Bauhöhe, mit Aussengewindeanschluss, bis 2 kN



## Druckkraft-Sensor K 22



- Dehnmessstreifen in Vier-Leiter-Vollbrückenschaltung.
- Kontroll-Widerstand für Messbereich-Endabgleich.
- Alle in Newton angegebenen Messbereiche auch in kg-Bereichen lieferbar.

! Bei allen ALMEMO® Geräten einfacher Abgleich von Nulllast und Endwert durch Knopfdruck möglich.

**Neu:** Messung von schnellen Kraftänderungen und Kraftspitzen oder Messung mit höherer Auflösung mit digitalen ALMEMO® D7-Messsteckern, siehe Seite 10.15.

### Technische Daten:

max. Grenzlast:	150% vom Endwert
max. dynamische Belastung:	70% vom Endwert
Referenztemperatur:	23°C
Kabel:	radial, 3 m lang mit ALMEMO® Stecker
Genauigkeit:	<±0,5% v. E.w.

Nennmessweg:	<0,2 mm
Einsatzbereich:	-10 bis +50°C
Kriechfehler bei Dauerbelastung:	0,1% pro 30 min
Schutzart:	IP 65
Material:	rostfreier Stahl

### Ausführungen (inkl. Prüfzertifikat)

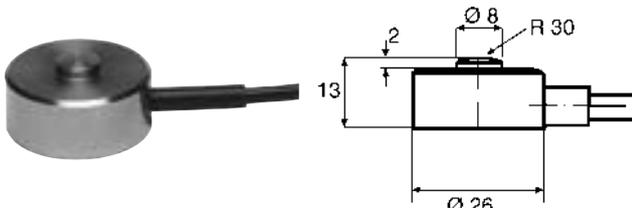
Messbereich 100 N, 200 N, 500 N, 1000 N oder 2000 N bitte angeben

**Best. Nr.**

**Best. Nr. FKA022**

Werks-Kalibrierung KK9xxx, Kraft (Zug/Druck), für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## Druckkraft-Sensor K 1613



- Dehnmessstreifen in Vier-Leiter-Vollbrückenschaltung.
- Kontroll-Widerstand für Messbereich-Endabgleich.
- Alle in Newton angegebenen Messbereiche auch in kg-Bereichen lieferbar.

! Bei allen ALMEMO® Geräten einfacher Abgleich von Nulllast und Endwert durch Knopfdruck möglich.

**Neu:** Messung von schnellen Kraftänderungen und Kraftspitzen oder Messung mit höherer Auflösung mit digitalen ALMEMO® D7-Messsteckern, siehe Seite 10.15.

### Technische Daten:

max. Grenzlast:	150% vom Endwert
max. dynamische Belastung:	70% vom Endwert
Referenztemperatur:	23°C
Kabel:	radial, 3 m lang mit ALMEMO® Stecker
Genauigkeit:	<±0,5% v. E.w.

Nennmessweg:	<0,2 mm
Einsatzbereich:	-10 bis +50°C
Kriechfehler bei Dauerbelastung:	0,1% pro 30 min
Schutzart:	IP 65
Material:	rostfreier Stahl

### Ausführungen (inkl. Prüfzertifikat)

Messbereich 0,5 kN, 1 kN, 2 kN, 5 kN, 10 kN oder 20 kN (50 kN auf Anfrage) bitte angeben

**Best. Nr.**

**FKA613**

Werks-Kalibrierung KK9xxx, Kraft (Zug/Druck), für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## Druckkraft-Sensor

### Andere Bauarten auf Anfrage



Druckkraft FKA 2528  
preiswerter Sensor, Schutzart IP60,  
0,2 bis 10 kN



Druckkraft FKA 013  
weiter Messbereich ab 10 N bis 100 kN

## Drehmoment-Sensor

### Andere Bauarten auf Anfrage



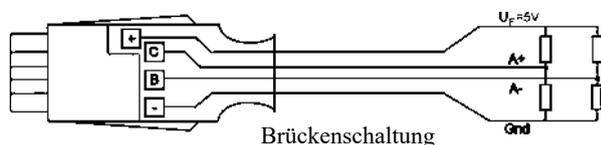
Statischer Drehmomentsensor  
z.B. mit Vierkantanschluß, 2 bis 5000 Nm



Rotierender Drehmomentsensor (Schleifring)  
z.B. mit Vierkantanschluß, 1 bis 5000 Nm

## ALMEMO® Eingangsstecker für Messbrücken Differenz Millivolt / Volt

Es werden Vollbrücken in 4-Leiter-Schaltung gemessen. Die Brückenversorgung liefert der ALMEMO® Stecker.



Technische Daten siehe Kapitel Eingangsstecker.

### Ausführungen

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV DC	-10,0 bis +55,0	1 µV	ZA9105FS0
26mV DC	-26,0 bis +26,0	1 µV	ZA9105FS1

## Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker für Messbrücken Differenz mV

Für Kraftaufnehmer (Druck/Zug), Drehmomentaufnehmer oder Dehnmessstreifen.

Schnelle Messung mit 1000 Messungen/s, Auflösung 50 000 Digit oder hohe Auflösung bis 200 000 Digit, 10 Messungen/s.  
Nur für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710 oder ALMEMO® 202.

Es werden Vollbrücken in 4-Leiter-Schaltung gemessen. Die Brückenversorgung liefert der ALMEMO® D7-Stecker.

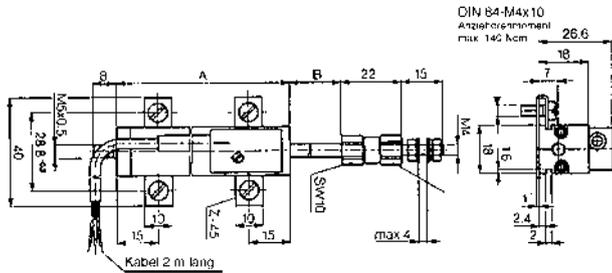
Technische Daten siehe Kapitel Eingangsstecker.

### Ausführungen:

Bereich	Anzeigebereich	Wandlungsrate	Best. Nr.
DMS2* oder: DMS1	±50 000 Digit ±200 000 Digit	1000 Messungen/s 10 Messungen/s	ZKD700FS

\* Auslieferungszustand. Der gewünschte Messbereich kann am ALMEMO® V7-Gerät programmiert werden.

## Wegaufnehmer, potentiometrisch FWA xxx T



- Wegaufnehmer eignen sich zur direkten, genauen Messung von Wegen in der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik.
- Die Wegaufnahme erfolgt über eine Zugstange mit Kugelkupplung. Diese ermöglicht eine spiel- und querkraftfreie Betätigung auch bei Parallel- und Winkelversatz von Aufnehmer und Messrichtung.
- Elastomer-gedämpfte, unabhängig federnde Mehrfinger-Edelmetallschleifer für zuverlässigen Kontakt auch bei hoher Verstellgeschwindigkeit, Schock und Vibration.
- Hohe Lebensdauer, ausgezeichnete Linearität, zweifach exakt gelagerte Zugstange, sehr hohe Verstellgeschwindigkeit bis zu 10 m/s, unempfindlich gegen Schock und Vibration.

! Mit Vorjustierung ab Werk durch Speicherung der Korrekturwerte im ALMEMO® Stecker. Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

**Neu:** Messung von schnellen Wegänderungen mit digitalen ALMEMO® D7-Messsteckern, siehe Seite 10.16.

### Technische Daten:

Unabhängige Linearität:	T25: ±0,2%; T50: ±0,15% T75: ±0,1%; T100: ±0,075% T150: ±0,075%	Beweglichkeit der Kugelkupplung	±1 mm Parallelversatz, ±2,5° Winkelversatz
Gehäuselänge (Maß A +1 mm):	T25: 63 mm; T50: 88 mm T75: 113 mm; T100: 138 mm T150: 188 mm	Betätigungskraft (waagrecht):	≤ 0,30 N
Mech. Hub (Maß B ±1,5 mm):	T25: 30 mm; T50: 55 mm T75: 80 mm; T100: 105 mm T150: 155 mm	Wiederholgenauigkeit:	0,002 mm
Gesamtgewicht (mit 2 m Kabel):	T25: 140 g; T50: 160 g T75: 170 g; T100: 190 g T150: 220 g	Isolationswiderstand:	≥ 10 MΩ (500 V DC, 1 bar, 2s)
Masse der Zugstange mit Kupplung und. Schleiferblock:	T25: 35 g; T50: 43 g T75: 52 g; T100: 58 g T150: 74 g	Durchschlagfestigkeit:	≤ 1 mA (50 Hz, 2s, 1 bar, 500 V AC)
		Max. zul. Anzugsmoment:	140 Ncm
		Temperaturbereich:	-30 bis +100°C
		Temperaturkoeffizient:	typisch 5 ppm/°C
		Schwingungen:	5 bis 2000 Hz/A <sub>max</sub> = 0,75 mm/ a <sub>max</sub> = 20 g
		Stoß:	50 g/11 ms
		Lebensdauer:	> 100 x 10 <sup>6</sup> Hübe
		Schutzart:	IP 40

### Option

Steckverbindung (statt fest angeschlossenem Kabel) inklusive 3 m Kabel mit verschraubter Rundbuchse und ALMEMO® Stecker

**Best. Nr.**

OWA071AK

### Ausführungen

	Best. Nr.	Best. Nr.
Nutzweg/Auflösung, inkl. ALMEMO® Kabel 2 m lang	100 mm / 0,01 mm	<b>FWA100T</b>
25 mm / 0,001 mm	150 mm / 0,01 mm	<b>FWA150T</b>
50 mm / 0,01 mm		
75 mm / 0,01 mm		
	im Lieferumfang enthalten: 2 Spannklammern Z3-31 inkl. 4 Zyl.-Schrauben M4x10, 1 Kugelkupplung	

### Andere Bauformen auf Anfrage

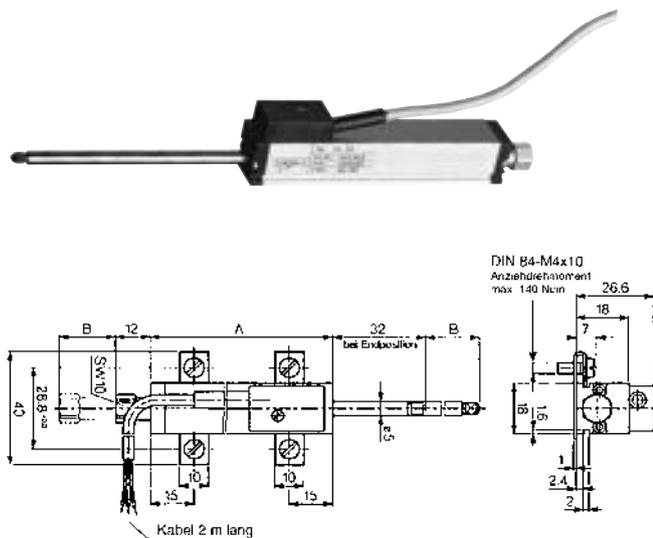


Wegaufnehmer FWA xxx TEX  
mit Gelenkköpfe, Schutzart IP54, 10 bis 300 mm



Wegaufnehmer FWA xxx TX2  
Schutzart IP67, mit Gelenkköpfe, 25 bis 300 mm

## Wegtaster, potentiometrisch FWA xxx TR



- Widerstands- und Kollektorbahnen aus leitendem Kunststoff.
- Geeignet zur direkten Wegmessung ohne formschlüssige Verbindung, zur Positionsermittlung bei feststehenden Messobjekten, für Toleranzmessungen, sowie zur stetigen Konturabtastung.
- Über die beidseitig gelagerte Schubstange können Querkräfte aufgenommen werden, wie sie beispielsweise bei der kontinuierlichen Abtastung von Kurven und Keilleisten auftreten.
- Rückseitiger Endanschlag zur einfachen mechanischen Ankopplung von automatischen Rückzugseinrichtungen, wie Pneumatikzylinder oder Elektromagnete.
- Hohe Lebensdauer, ausgezeichnete Linearität, zweifach exakt gelagerter Taststift, Standard-Messeinsätze nach DIN verwendbar, unempfindlich gegen Schock und Vibration.

! Mit Vorjustierung ab Werk durch Speicherung der Korrekturwerte im ALMEMO® Stecker. Der exakte Abgleich erfolgt kundenseits vor Ort nach dem Einbau mit Endmaßen.

**Neu:** Messung von schnellen Wegänderungen mit digitalen ALMEMO® D7-Messsteckern, siehe Seite 10.16.

### Technische Daten:

Unabhängige Linearität:	TR25: $\pm 0,2\%$ ; TR50: $\pm 0,15\%$ TR75: $\pm 0,1\%$ ; TR100: $\pm 0,075\%$	Betätigungsfrequenz max.:	(für kritischste Anwendung „Tastspitze nach oben“)	TR25: 18 Hz; TR50: 14 TR75: 11 Hz; TR100: 10 Hz
Gehäuselänge (Maß A + 1 mm):	TR25: 63 mm; TR50: 94,4 mm; TR75: 134,4 mm; TR100: 166 mm	Betätigungskraft (waagrecht):	$\leq 5$ N	
Mech. Hub (Maß B $\pm 1,5$ mm):	TR25: 30 mm; TR50: 55 mm TR75: 80 mm; TR100: 105 mm	Wiederholgenauigkeit:	0,002 mm	
Gesamtgewicht (mit 2 m Kabel):	TR25: 120 g; TR50: 150 g TR75: 180 g; TR100: 200 g	Isolationswiderstand:	$\geq 10$ M $\Omega$ (500 V DC, 1 bar, 2s)	
Masse der Zugstange mit Kupplung und Schleiferblock:	TR25: 25 g; TR50: 36 g TR75: 48 g; TR100: 57 g	Durchschlagfestigkeit:	$\leq 1$ mA (50 Hz, 2s, 1 bar, 500 V AC)	
		Max. zul. Anzugsmoment:	140 Ncm	
		Temperaturbereich:	-30 bis +100°C	
		Temperaturkoeffizient:	typisch 5 ppm/°C	
		Schwingungen:	5 bis 2000 Hz/A <sub>max</sub> = 0,75 mm/ a <sub>max</sub> = 20 g	
		Stoß:	50 g/11 ms	
		Lebensdauer:	> 100 x 10 <sup>6</sup> Hübe	
		Schutzart:	IP 40	

### Option

Steckverbindung (statt fest angeschlossenem Kabel) inklusive 3 m Kabel mit verschraubter Rundbuchse und ALMEMO® Stecker

**Best. Nr.**

OWA071AK

### Ausführungen

Nutzweg/Auflösung, inkl. ALMEMO® Kabel 2 m lang

25 mm / 0,001 mm  
50 mm / 0,01 mm  
75 mm / 0,01 mm

**Best. Nr.**

**FWA025TR**  
**FWA050TR**  
**FWA075TR**

**Best. Nr.**

**FWA100TR**

100 mm / 0,01 mm  
im Lieferumfang enthalten: 2 Spannklammern Z3-31 inkl. 4 Zyl.-Schrauben M4x10; 1 Tastspitze mit eingepresster Hartmetallkugel

# Drehzahl, Durchfluss

## Optische Drehzahlmesser

Zur Drehzahlmessung an Wellen, Rädern, Ventilatoren etc. hat sich das optische Reflexverfahren am meisten durchgesetzt. Bei Reflexions-Lichttastern bilden Sender und Empfänger eine Baueinheit. Das vom Sender kommende Licht wird von einem gegenüberliegenden Objekt zum Empfänger zurückgeworfen. Der Sensor schaltet, wenn die reflektierte Menge Licht am Empfänger eine bestimmte einstellbare Schwelle überschreitet. Diese Menge Licht hängt wiederum von der Größe und den Reflexionseigenschaften des Objektes ab. Zur

Erhöhung der Reichweite und zur Verbesserung des Störabstandes werden spezielle Reflexfolien verwendet.

ALMEMO® Drehzahlgeber können in zwei Messanordnungen eingesetzt werden:

- Reflexions-Lichttaster (DIN EN 60947: Typ D)  
Erkennt nur undurchsichtige Objekte. Der Erfassungsbereich hängt vom Reflexionsvermögen des Objektes ab, also von Oberflächenbeschaffenheit und Farbe.  
Empfindlich gegen Schmutz und gegen veränderte Reflexionseigenschaften des

Objektes.

Diese Einflüsse können (in Grenzen) mit einem Empfindlichkeitseinsteller kompensiert werden.

Geringer Montageaufwand, da der Sensor aus einer Einheit besteht und eine grobe Ausrichtung meist reicht.

- Reflexions-Lichtschanke (DIN EN 60947: Typ R)  
Durch den Einsatz von Retro-Reflektoren werden hohe Reichweiten und ein besserer Störabstand erzielt. Wenig stör anfällig, daher gut geeignet für Einsätze unter erschwerten Bedingungen, z.B. Anwendung im Freien oder in schmutzigen Umgebungen.

## Turbinen-Durchflussmesser

Im Sensor befindet sich ein Flügel- bzw. Paddelrad, das durch den Durchfluss in Rotation versetzt wird. Gegenüber der optischen

Abtastung kann damit auch in trüben, nicht transparenten Flüssigkeiten gemessen werden. Die Drehzahl ist proportional der jeweiligen Durchflussmenge. Das elektrische Ausgangssignal kann auf zwei unterschiedliche Arten erzeugt werden:

- Induktiver Näherungsschalter:  
Die Rotorblätter sind mit Edelstahlkappen versehen, so dass durch die Annäherung der Rotorblätter an den Messwertempfänger die Induktivität des Empfängers verändert und ein impulsförmiges Ausgangssignal erzeugt wird.
- Hall-Sensor:  
Der Rotor ist mit Dauermagneten bestückt, die auf einen in dem Empfänger untergebrachten Hall-Sensor wirken. Die Empfänger-Elektronik formt das

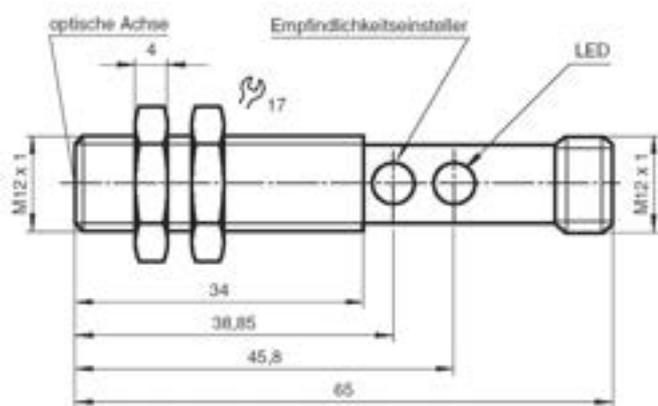
Hall-Signal in ein impulsförmiges elektronisches Ausgangssignal um.

Zur Volumenstromerfassung oder für Dosieraufgaben gibt es im ALMEMO® Fühlerprogramm Turbinen-Durchflussmesser

für verschiedene Messbereiche und Einsatzbedingungen:

- Radial-Turbinen-Durchflussmesser für große Durchflussmengen
- Axial-Turbinen-Durchflussmesser mit Flügelrad für kleine Durchflussmengen

## Drehzahlgeber FUA 9192



- Optische Drehzahlsonde ausgeführt als Reflexions-Lichttaster zur photoelektrischen Erfassung von Drehzahlen.
- Zur Auswertung der Impulse ist die Drehzahlsonde mit einem speziellen Frequenzmessmodul ausgerüstet, das aus der Zeit zwischen zwei Impulsen die Umdrehungen pro Minute berechnet. Durch Mittelung über mindestens 500 ms wird eine stabile Anzeige erreicht.
- Einfache Anwendung: Das bewegte Teil wird mit einem Reflex-Klebestreifen versehen und die Sonde darauf ausgerichtet. Zur Funktionskontrolle leuchtet an der Rückseite der Sonde eine gelbe Signallampe auf, wenn die Reflexfolie erkannt wird.
- Zur Erhöhung der Funktionssicherheit kann die Empfindlichkeit mit einem Potentiometer eingestellt werden.

### Technische Daten:

Messbereich:	8 bis 30000 UpM (maximal)	Schutzart:	IP 67 (nach EN 60529)
Hellstastzeit:	> 1 ms	Optik:	2-Linsensystem PC
Auflösung:	1 UpM	Zul. Schockbeanspruchung:	b ≤ 30g, T ≤ 1ms
Genauigkeit:	bis 15000 UpM: ± 0.02 % v.Mw. ± 1 digit bis 30000 UpM: ± 0.05 % v.Mw. ± 1 digit	Zul. Schwingbeanspruchung:	f ≤ 55 Hz, a ≤ 1 mm
Erfassungsbereich:	20 bis 200 mm (abhängig vom Reflektor)	Leerlaufstrom:	≤ 20 mA
Empfindlichkeit:	mit Potentiometer einstellbar	Spannungsversorgung:	> 8.5 V DC aus Messgerät, Netzadapter empfohlen
erkennbares Objekt:	lichtundurchlässig oder Reflektor	Anschluss:	Gerätestecker M12x1 inkl. Leitungsdose M12x1 abgewinkelt mit 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker
Abstandshysterese:	≤ 10 %	Material:	Gehäuse: Messing, vernickelt, Lichtaustritt: PMMA
Anzeige Schaltzustand:	LED gelb	Abmessungen:	Durchmesser: M12 x 1 mm, Länge: 55 mm
Lichtart:	Rotlicht 660 nm	Gewicht:	15g
Fremdlichtgrenze:	Sonnenlicht: ≤ 20000 Lux Halogenlicht: ≤ 5000 Lux	erfüllt Norm:	EN 60 947-5-2
Umgebungs-/Lagertemperatur:	-25/-40°C bis +55/+70°C		

### Zubehör

	Best. Nr.
Verlängerungskabel 1m lang	ZA9060VK1
Verlängerungskabel 2m lang	ZA9060VK2

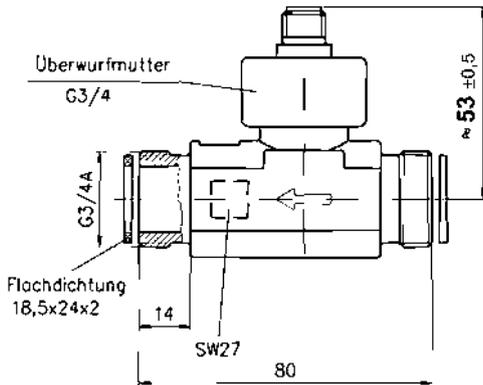
### Ausführungen

	Best. Nr.
für Drehzahlen bis maximal 30000UpM, inkl. 5 Reflexionsstreifen Anschlusskabel 1,5m lang mit ALMEMO® Stecker	FUA9192

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KU90xx, Drehzahl, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Durchfluss

## Axial-Turbinen-Durchflussmesser für Flüssigkeiten FVA 915 VTHM



- Zur Volumenstromerfassung oder für Dosieraufgaben bei kleinen Durchflussmengen.
- Äußerst kompakte Bauform.
- Weiter nutzbarer Messbereich.
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: Kühlwassermessung, Medizintechnik, Kunststoffindustrie, Solaranlagen, Bäckereimaschinen, Werkzeugmaschinen, Großküchengeräte, Fotolaboranlagen, Zapfanlagen, Dosiergeräte, Kühlgeräte, Heizungsanwendungen, Wärmemengenerfassung.

### Technische Daten:

Nennweite	DN 15
Messbereich	2 ... 40 l/min Dauerbelastg. max. 20 l/min
Messgenauigkeit	± 1 % vom Endwert
Reproduzierbarkeit	± 0,2 %
Signalabgabe	ab 0,3 l/min
max. Größe der Partikel i. Medium	0,5 mm
max. Temperatur des Mediums	85 °C
Nenndruck	PN10
Prozessanschluss	G 3/4" Außengewinde und Überwurfmutter
Druckverlust in bar	$D_p = 0,00145 \times Q^2$ (Q in l/min) ca. 0,6 bar bei 20 l/min ca. 2,3 bar bei 40 l/min
Schutzart	IP 54
Ausgangssignal	
Pulsrate / K-Faktor	940 Pulse/Liter
Auflösung	1,1 ml/Puls
Signalform	Rechtecksignal NPN open collector
Messaufnehmer	Hall - Effekt - Sensor

Versorgungsspannung	4,5 ... 24 V DC (aus ALMEMO® Gerät)
Elektrischer Anschluss	4-Pin-Stecker M12x1 inkl. PVC-Leitung, ( $T_{max} = 70^\circ\text{C}$ ) mit ALMEMO® Stecker
<b>Werkstoffe</b>	
Rohrstück	Messing CuZn36Pb2As
Flachdichtung	NBR
Turbinenkäfig	PEI ULTEM
Flügelrad	PEI ULTEM
Flügelradbestückung	Hartferrit Magnete
Achse / Lager	Achse Arcap AP1D mit Hartmetallstiften in Saphirlagern
Lagerhalter	Arcap AP1D
Aufnehmer	PPO Noryl GFN3
O-Ring	NBR
Überwurfmutter *	PA GF 30

\* nicht mediumsberührend

### Ausführungen

inkl. Anschlusskabel, 6 m lang, mit ALMEMO® Stecker. Turbinenkörper aus Messing.

**Best. Nr.**

**FVA915VTHM**

Werks-Kalibrierung KV91xx, Durchfluss, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

### Andere Bauformen auf Anfrage

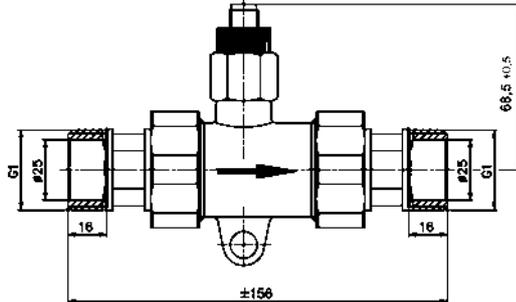
Axial-Turbinendurchflußmesser FVA915VTPx  
für Wasser, bis 150°C, 300 bar, 2 bis 40 l/min, Abb. ähnlich wie oben

Magnetisch-Induktiver Durchflussmesser FVA 915 VMZx  
ohne bewegte Teile, für kleine Durchflüsse ab 0,1 l/min und große Durchflüsse bis 250 l/min



FVA 915 VMZ

## Axial-Turbinen-Durchflussmesser für Flüssigkeiten FVA 915 VTH25M



- Zur Volumenstromerfassung oder für Dosieraufgaben bei große Durchflussmengen.
- Kompakte Bauform.
- Weiter nutzbarer Messbereich
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: Kühlwassermessung, Medizintechnik, Kunststoffindustrie, Solaranlagen, Bäckereimaschinen, Werkzeugmaschinen, Großküchengeräte, Fotolaboranlagen, Zapfanlagen, Dosiergeräte, Kühlgeräte, Heizungsanwendungen, Wärmemengenerfassung.

### Technische Daten:

Nennweite	DN 25
Messbereich	4 ... 160 l/min Dauerbelastg. max. 80 l/min
Messgenauigkeit	± 5 % vom Messwert bis 5l/min ±7% vom Messwert
Reproduzierbarkeit	± 0,5 %
Signalabgabe ab	< 1 l/min
max. Größe der Partikel i. Medium	0,63 mm
max. Temperatur des Mediums	85 °C
Nennndruck	PN10
Prozessanschluss	G 1¼" Außengewinde inkl. Anschlussadapter auf R 1" (zwingend erforderlich)
Druckverlust	ca. 0,1 bar bei 80 l/min ca. 0,45 bar bei 160 l/min
Schutzart	IP 54
Ausgangssignal	
Pulsrate / K-Faktor	65 Pulse/Liter
Auflösung	15 ml/Puls

Signalform	NPN open collector
Messaufnehmer	Hall - Effekt - Sensor
Versorgungsspannung	4,5 ... 24 V DC (aus ALMEMO® Gerät)
Elektrischer Anschluss	4-Pin-Stecker M12x1 inkl. PVC-Leitung, (Tmax =70°C) mit ALMEMO® Stecker

<b>Werkstoffe</b>	
Rohrstück	Messing, CW602N
Turbinenkäfig	PPO Noryl GFN 1630V
Flügelrad	PPO Noryl GFN 1520V
Flügelradbestückung	Hartferrit Magnete
Achse / Lager	Edelstahl 1.4539 / Saphir, PA
Aufnehmerhülse	PPO Noryl GFN 1630V
O-Ring	EPDM

### Ausführungen

inkl. Anschlusskabel, 6 m lang, mit ALMEMO® Stecker. Turbinenkörper aus Messing.  
Werks-Kalibrierung KV91xx, Durchfluss, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

**Best. Nr.**  
**FVA915VTH25M**

### Andere Bauformen auf Anfrage

Axial-Turbinendurchflußmesser FVA 915 VTH40  
6,7 bis 417 l/min, DN40, Abb. ähnlich wie oben

Turbinendurchflußmesser FVA 915 VTRx  
Edelstahl, bis 120°C, bis 250 bar, für verschiedene Durchflüsse ab 1,8 l/min bis 1133 l/min



# Durchfluss

## Durchflusssensoren für Flüssigkeiten FVA 645 GVx Edelstahlausführung, ohne bewegliche Teile, mit integrierter Temperaturmessung



- Messstrecke in Edelstahl-Ausführung
- Einsatz in Systemen mit laminarer Strömung, keine Druckstöße, keine Luft einschleusen, keine Schwebstoffe
- ohne bewegliche Teile,
- integrierte Temperaturmessung,
- geringer Druckverlust
- weiter Temperaturbereich
- schnelle Ansprechzeit
- Einsatz mit Wasser und Wasser-Glykol
- zur Wärmemengenmessung in Heiz- und Kühlanlagen

### Technische Daten:

<b>Strömung:</b>		Druckverlust:	typ. 0,1 bar bei Strömung 50% vom Endwert
Messprinzip:	Druckpulsation, Karmansche Wirbelstraße	<b>Einsatzbedingungen:</b>	
Messbereich:	siehe unter Ausführungen	Medien:	Wasser Wasser-Glykol (max. 42% Glykol)
Genauigkeit:	bei Medium Wasser, 0...100 °C ±1,5 % vom Endwert	FVA645GV12QT/40QT	mit Viskosität < 4 mm <sup>2</sup> /s, FVA645GV100QT/200QT
FVA645GV12QT/40QT:	bei Medium Wasser-Glykol (42%), 30...100 °C (Viskosität < 4 mm <sup>2</sup> /s) ±5 % vom Endwert	Medientemperatur:	0 bis 100°C
Auflösung:	siehe unter Ausführungen	Umgebungstemperatur:	-25 bis 60°C
Ansprechzeit (63%):	< 1 s (< 3 s für FVA645GV12QT)	Umgebungsfeuchte:	bis 95% r.F., nicht kondensierend
<b>Temperatur:</b>		<b>Elektrischer Anschluss:</b>	
Messbereich:	0 bis 100°C	Ausgangssignal:	2 x 0,5 bis 3,5 V
Genauigkeit:	±1 K bei 25...80°C ±2 K bei 0...100°C	Versorgung:	5 V DC (±5%), <10 mA, über ALMEMO® Stecker
Auflösung:	0,5 K	Anschluss:	Sensor mit 2,9 m Anschlusskabel und ALMEMO® Stecker
Ansprechzeit (63%):	<1 s bei Strömung 50% vom Endwert	<b>Einbaulänge:</b>	siehe unter Ausführungen
<b>Prozessanschluss:</b>	2 x Außengewinde, siehe unter Ausführungen	<b>Werkstoffe (in Medienkontakt):</b>	korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM, PPS, PPA 40-GF
Druck:	10 bar (Berstdruck > 16 bar)	Rohrstück:	Edelstahl 1.4408 (Innenrohr: PPA 40-GF)

### Ausführungen

Sensor für Durchfluss und Temperatur mit Messstrecke, inkl. ALMEMO® Anschlusskabel 2,9 m lang

Bereich	Auflösung	Prozessanschluss	Einbaulänge	Best. Nr.
1 bis 12 l/min	0,06 l/min	G 3/4" Außengewinde	ca. 110 mm	<b>FVA645GV12QT</b>
2 bis 40 l/min	0,2 l/min	G 3/4" Außengewinde	ca. 110 mm	<b>FVA645GV40QT</b>
5 bis 100 l/min	0,5 l/min	G 1" Außengewinde	ca. 129 mm	<b>FVA645GV100QT</b>
10 bis 200 l/min	1,0 l/min	G 1 1/4" Außengewinde	ca. 137,5 mm	<b>FVA645GV200QT</b>

Werks-Kalibrierung KV91xx, Durchfluss, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## Inhalt

So funktionieren Zangenstromwandler	11.02
Stromzangen für Wechselstrommessungen Chauvin Arnoux Typ Mini 09, Typ MN 88, Typ Y4N	11.03
Messmodul für Gleichspannungen und Gleichströme ZA9900AB / ZA9901AB	11.05
Echt-Effektiv-Messmodul für Wechselspannungen und Wechselströme ZA9903AB / ZA9904AB	11.06

---

ALMEMO® Eingangsstecker und Adapterkabel  
für alle Größen siehe Kapitel Eingangsmodule

# Elektrische Größen



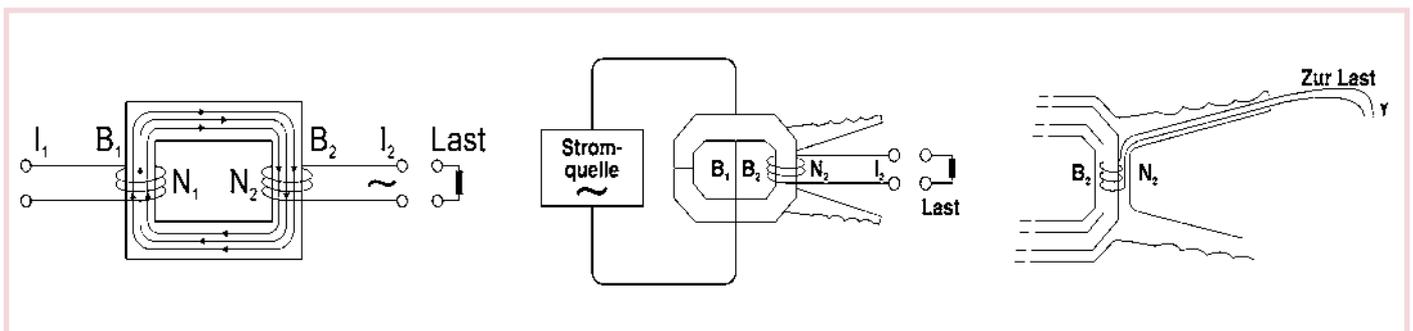
## So funktionieren Zangenstromwandler

Stromwandler dienen dazu, hohe Wechselströme berührungslos und ohne Stromkreisunterbrechung zu erfassen. Sie bestehen im Prinzip aus 2 getrennten Trafowicklungen ( $B_1$  = Primärwicklung mit  $N_1$  Windungen,  $B_2$  = Sekundärwicklung mit  $N_2$  Windungen) auf einem gemeinsamen Ei-

senkern (geschlossener Magnetkreis). Fließt durch die Wicklung  $B_1$  ein Wechselstrom  $I_1$ , wird in der Wicklung  $B_2$  ein Strom  $I_2$  erregt, der vom Windungsverhältnis  $N_1$  zu  $N_2$  abhängt. Gegenüber festinstallierten Schalttafelwandlern haben Zangenstromwandler einen aufgeschnittenen

Magnetkreis, um einen Leiter umfassen zu können.

In der Praxis besteht deshalb die Primärwicklung  $B_1$  aus nur einer Windung, durch die der zu messende Strom fließt. Für das Übersetzungsverhältnis eines Stromwandlers gilt:  $I_1 \times N_1 = I_2 \times N_2$



### ! WICHTIG !

ALMEMO® Messgeräte erlauben prinzipiell den Anschluss von Sensoren anderer Hersteller. Gerne adaptieren wir Ihre Stromzange an ALMEMO®. Bitte kontaktieren Sie uns.

## Zangenstromwandler für Wechselströme Chauvin Arnoux Typ Mini 09



- Perfekt geeignet zur Wartung und Überwachung elektrischer Anlagen, ohne deren Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Anwendungsgerechte Bauart, besonders geeignet zur Messung in engen Verdrahtungen.
- Ideal für berührungslose Kontrollmessungen mit ALMEMO® Handgeräten, z. B. von Fehlerströmen oder an Geräten mit geringer Stromaufnahme.

### Technische Daten

Messbereich:	1 A bis 150 A AC	Zugelassene Spannung:	300 V Cat. IV oder 600 V Cat. III
Messgenauigkeit bei 50/60 Hz:	40..150 A: $\pm 4\%$ 15..40 A: $\pm 3\% \pm 0,2\text{ A}$ 5..15 A: $\pm 6\% \pm 0,2\text{ A}$ 1..5 A: $\pm 10\% \pm 0,2\text{ A}$	Betriebsfrequenz:	48..500 Hz
Umschließungsvermögen:	Kabel $\varnothing$ 10 mm	Betriebsbedingungen:	-10..+50°C, 10..85 % r.F.
Übersetzungsverhältnis:	100 mV DC/ 1 A AC	Abmessungen:	130 x 37 x 25 mm
Ausgangssignal:	15 V DC	Gewicht:	ca. 180 g
Nennbedingungen:	23°C $\pm$ 3K, 1013 mbar, 20..75 % r.F.	Lagertemperatur:	-40..+80°C
Elektrische Sicherheit:	EN 61010-2-032 (Ausg. 2/2003)	Anschlußkabel:	Kabel 1,5 m mit Sicherheits-Laborsteckern, inkl. Sicherheits-Verbindungskupplung und 1,5 m ALMEMO® Anschlusskabel mit Bananensteckern

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Einbereichs-Zangenstromwandler mit integrierter Gleichrichtung für kleine Wechselströme inkl. ALMEMO® Anschlusskabel ( $\pm 26\text{ V DC}$ )

**Best. Nr.**

**FEA6049**

Mit Prüfschein des Herstellers Chauvin Arnoux. Lieferung in Originalverpackung, adaptiert mit ALMEMO® Stecker.

## Zangenstromwandler für Wechselströme Chauvin Arnoux Typ MN 88



- Perfekt geeignet zur Wartung und Überwachung elektrischer Anlagen, ohne deren Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Asymmetrische Form der Zangenbacken, besonders geeignet für die Umschließung von Kabeln und Schienen.
- Mit Stromrichtungspfeil für Leistungsmessungen.
- Ideal für berührungslose Kontrollmessungen mit ALMEMO® Handgeräten, z. B. an Anlagen mit kleinerer Leistung.

### Technische Daten

Messbereich:	0,5 A bis 200 A AC (der höhere Wert entspricht 120% v. max. Nennwert)	Abmessungen:	135 x 50 x 30 mm
Messgenauigkeit bei 50 Hz:	$\pm 3\%$ v. Mw. $\pm 0,5\text{ A}$	Gewicht:	ca. 180 g
Umschließungsvermögen:	Kabel $\varnothing$ 20 mm Schiene 20 x 5 mm	Nennbedingungen:	25°C $\pm$ 3°C/1013 mbar
Übersetzungsverhältnis:	100 mV DC/1 A AC	Betriebstemperatur:	-10 bis +55°C
Ausgangssignal:	20 V DC	Relative Feuchte:	0% bis 90% bei max. 40°C
Betriebsfrequenz:	40 Hz bis 10 kHz	Lagertemperatur:	-40 bis +70°C
Sicherheitsnormen:	IEC 1010-1	Anschlußkabel:	Einbau-Bananenbuchsen inkl. 1,5 m ALMEMO® Anschlusskabel mit Bananensteckern
Überspannungsschutz:	Kategorie III		

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Einbereichs-Zangenstromwandler mit integrierter Gleichrichtung für kleine Wechselströme inkl. ALMEMO® Anschlusskabel ( $\pm 26\text{ V DC}$ )

**Best. Nr.**

**FEA604MN**

Mit Prüfschein des Herstellers Chauvin Arnoux. Lieferung in Originalverpackung, adaptiert mit ALMEMO® Stecker.

# Elektrische Größen

## Zangenstromwandler für Wechselströme Chauvin Arnoux Typ Y4N



- Perfekt geeignet zur Wartung und Überwachung elektrischer Anlagen, ohne deren Stromzufuhr zu unterbrechen.
- Asymmetrische Form der Zangenbacken, besonders geeignet für die Umschließung von Kabeln und Schienen.
- Mit Stromrichtungspfeil für Leistungsmessungen.
- Ideal für berührungslose Kontrollmessungen mit ALMEMO® Handgeräten, z. B. an Anlagen mit kleinerer Leistung.

### Technische Daten

Messbereich:	2 A bis 500 A AC (der höhere Wert entspricht 120% v. max. Nennwert)	Abmessungen:	215 x 66 x 34 mm
Messgenauigkeit bei 50 Hz:	± 3% v. Mw. ±0,5 A	Gewicht:	ca. 420 g
Umschließungsvermögen:	Kabel Ø 30 mm Schiene 30 x 63 mm	Nennbedingungen:	25°C ±3°C/1013 mbar
Übersetzungsverhältnis:	1 mV DC/1 A AC	Betriebstemperatur:	-10 bis +55°C
Ausgangssignal:	0,5 V DC	Relative Feuchte:	0% bis 90% bei max. 40°C
Betriebsfrequenz:	40 Hz bis 1 kHz	Lagertemperatur:	-40 bis +70°C
Sicherheitsnormen:	IEC 348, IEC 1010-2-032	Anschlusskabel:	Kabel 1,5 m mit Sicherheits-Laborsteckern, inkl. Sicherheits-Verbindungskupplung und 1,5 m ALMEMO® Anschlusskabel mit Bananensteckern
Überspannungsschutz:	nein		

### Ausführungen (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Einbereichs-Zangenstromwandler mit integrierter Gleichrichtung für kleine und mittlere Wechselströme inkl. ALMEMO® Anschlusskabel (±2,6 V DC)

**Best. Nr.**

**FEA6044N**

Mit Prüfschein des Herstellers Chauvin Arnoux. Lieferung in Originalverpackung, adaptiert mit ALMEMO® Stecker.

## ALMEMO® Messmodule für Gleichspannung und Gleichstrom ZA 9900 AB / ZA 9901 AB



- Erfassung des Momentan-, Max-, Min- und Mittelwertes und Übergabe der Werte an das ALMEMO® Geräte bei jeder Messstellenabfrage.
- Gleichspannungs- oder Gleichstromsignal werden mit 1kHz abgetastet.
- Rein digitale Übertragung der Daten an das Messgerät.
- Anschlussbuchsen galvanisch getrennt und überspannungsgesichert.

### Technische Daten

Genauigkeit:	0,1 % v. Ew. ± 2 Digit für Gleichstrom 20 A: ± 4 Digit	Gehäuse:	Polystyrol, Maße L100 x B54 x H31 mm
Abtastrate:	1 kHz	Buchsen:	berührungssicher, Ø 4 mm
Auflösung:	12 bit, ± 2048 Digit	Betriebsspannung:	6 ... 14 V über ALMEMO® Gerät
Messdauer/Einschwingzeit:	0,1 s	Stromverbrauch:	< 40 mA (Stecker und Modul)
Messzyklus maximal:	14 h		
Galvanische Trennung:	1kV dauernd, 4 kV für 1 Sek.		
Nennbedingungen	23 °C ±2 K, 10...90 % r.H. (nicht kondensierend)		

**Neu:** Digitaler ALMEMO® D7-Messstecker mit galvanischer Trennung bis 50 V, siehe Kapitel Eingangsstecker

- Dynamische Messung von Gleichspannungen bis 20 V oder Gleichströmen bis 20 mA.
- Schnelle Messung bis 1000 Messwerte/s.
- Oder hohe Auflösung bis 200 000 Digits.
- Genauigkeit unabhängig vom Messgerät.

### Ausführungen (inkl. berührungsgeschütztes Anschlusskabel)

### Best. Nr.

#### Gleichspannung:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	
±2,000 V*	0,001V	±400 V	800 kΩ	<b>ZA9900AB2</b>
±20,00 V	0,01V	±500 V	1 MΩ	<b>ZA9900AB3</b>
±200,0 V	0,1V	±500 V	1 MΩ	<b>ZA9900AB4</b>
±400 V	1V	±1000 V	4 MΩ	<b>ZA9900AB5</b>

#### Gleichstrom:

Messbereich	Auflösung	Überlastung	Innenwiderstand	
±20,00 mA	0,01mA	±0,1 A*	10 Ω	<b>ZA9901AB1</b>
±200,0 mA	0,1mA	±1 A*	1 Ω	<b>ZA9901AB2</b>
±2,000 A	0,001A	±10 A*	0,1 Ω	<b>ZA9901AB3</b>
±10,00 A	0,01A	±20 A*	0,01 Ω	<b>ZA9901AB4</b>
±20,0 A	0,1 A	±30 A*	0,002 Ω	<b>ZA9901AB5</b>

\*ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

#### Gleichstrom über externen Shunt:

±200,0 mV	0,1mV	±40 V	50 kΩ	<b>ZA9900AB1</b>
-----------	-------	-------	-------	------------------

DAkS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

# Elektrische Größen

## Echt-Effektiv-Messmodule für Wechselspannung und Wechselstrom ZA 9903 AB / ZA 9904 AB



- Selbstständige, voll digitale Erfassung des Echt-Effektivwertes einer Wechselstromgröße.
- Messsignale mit beliebiger Kurvenform werden mit 1kHz digitalisiert.
- Rein digitale Übertragung der Daten an das Messgerät.
- Abruf der Frequenz über zweiten Messkanal.
- Anschlussbuchsen galvanisch getrennt und überspannungsgesichert.

### Technische Daten

TRMS		Frequenzbereich:	20,0 ... 250 Hz
Genauigkeit:	0,1 % v. Ew. $\pm 2$ Digit für Wechselstrom 20 A: $\pm 4$ Digit	Messdauer/Einschwingzeit:	0,5 s
Abtastrate:	1 kHz	Galvanische Trennung:	1 kV dauernd, 4 kV für 1 Sek.
Auflösung:	12 bit, $\pm 2048$ Digit für Uss	Nennbedingungen	23 °C $\pm 2$ K, 10...90 % r.H. (nicht kondensierend)
Frequenzbereich:	20,0 ... 250 Hz	Gehäuse:	Polystyrol, Maße L 100 x B 54 x H 31 mm
Messdauer/Einschwingzeit:	0,5 s	Buchsen:	berührungssicher, $\varnothing$ 4 mm
Frequenz		Betriebsspannung:	6 ... 14 V über ALMEMO® Gerät
Genauigkeit:	$\pm 0,1$ Hz	Stromverbrauch:	< 40 mA (Stecker und Modul)
Abtastrate:	1 k HZ		
Auflösung:	0,1 Hz		
Empfindlichkeit:	10% v. Ew.		

### Ausführungen (inkl. berührungsgeschütztes Anschlusskabel)

### Best. Nr.

#### Wechselspannung

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	
130,0mV <sub>eff</sub> <sup>1)</sup>	0,1mV	$\pm 0,2V$	$\pm 400V$	0,5M $\Omega$	<b>ZA9903AB1</b>
1,300V <sub>eff</sub>	1mV	$\pm 2V$	$\pm 400V$	0,8M $\Omega$	<b>ZA9903AB2</b>
13,00V <sub>eff</sub>	10mV	$\pm 20V$	$\pm 500V$	1M $\Omega$	<b>ZA9903AB3</b>
130,0V <sub>eff</sub>	0,1V	$\pm 200V$	$\pm 500V$	1M $\Omega$	<b>ZA9903AB4</b>
400V <sub>eff</sub>	1V	$\pm 1000V$	$\pm 1000V$	4M $\Omega$	<b>ZA9903AB5</b>

<sup>1)</sup> Bei Verwendung des Messmoduls zur Strommessung mit externem Shunt muss der Shunt in den Nullleiter (nicht in die Phase) eingeschleift werden.

#### Wechselstrom

Messbereich	Auflösung	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderstand	
1,000A <sub>eff</sub>	1mA	$\pm 2A$	$\pm 10A$ <sup>2)</sup>	0,10 $\Omega$	<b>ZA9904AB1</b>
10,00A <sub>eff</sub>	10mA	$\pm 20A$	$\pm 20A$ <sup>2)</sup>	0,01 $\Omega$	<b>ZA9904AB2</b>
20,0 A <sub>eff</sub>	0,1 A	$\pm 30 A$	$\pm 30 A$ <sup>2)</sup>	0,002 $\Omega$	<b>ZA9904AB3</b>

<sup>2)</sup> ohne Sicherung, nur max. 1 min überlastbar

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KE90xx, Elektrisch, für digitales Messmodul, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Inhalt

Kleines Glossar meteorologischer Fachbegriffe	12.02
Meteorologischer Messwertgeber FMD760	12.03
Mobile Wetterstation	12.05
Windrichtungsgeber FVA 614	12.08
Windgeschwindigkeitsgeber FVA 615-2	12.09
Globalstrahlungsmesskopf FLA 613 GS	12.10
Bestrahlungsstärkemesskopf FLA 613 VLM	12.10
UVA-Messkopf FLA 613 UVA	12.11
UVB-Messkopf FLA 613 UVB	12.11
Sternpyranometer FLA 628S	12.12
Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C4AG, im Allwetterschutzgehäuse	12.13
Behaglichkeitsmessung am Arbeitsplatz	12.15
WBGT-Messung zur Bewertung von Hitze Arbeitsplätzen	12.16

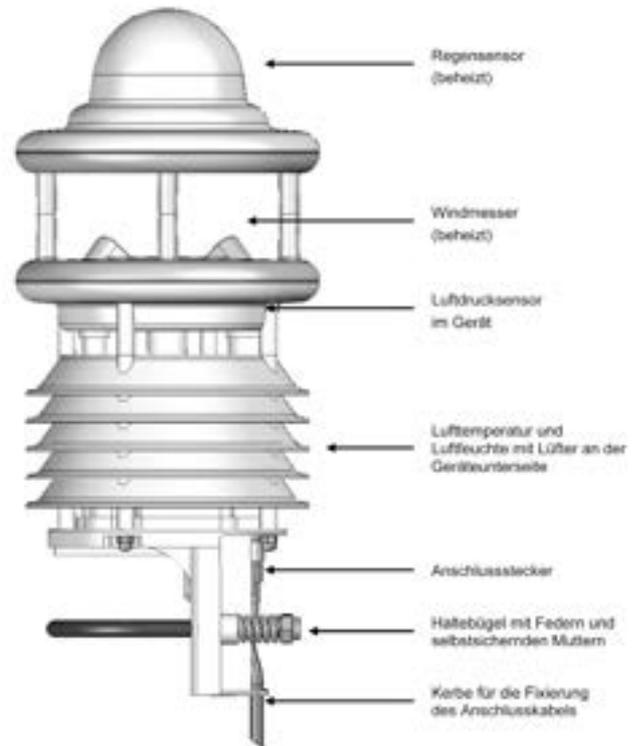
# Meteorologie



## Kleines Glossar wichtiger Fachbegriffe

Anlaufwert	Die Windgeschwindigkeit, bei der ein Schalenstern, bzw. die Windfahne beginnt sich zu bewegen.																																																
Barometer	Allgemein für Messgerät des atmosphärischen Luftdruckes.																																																
Barometrischer Druck	Pascal [Pa] = Newton pro Quadratmeter [N/m <sup>2</sup> ]; 1hPa=1mbar; 1 bar=10 <sup>5</sup> Pa																																																
Beaufort	Klasseneinteilung für bestimmte Windgeschwindigkeitsbereiche: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>bft</th> <th>m/s</th> <th>bft</th> <th>m/s</th> <th>bft</th> <th>m/s</th> <th>bft</th> <th>m/s</th> <th>bft</th> <th>m/s</th> <th>bft</th> <th>m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0 - 0,2</td> <td>1</td> <td>0,3- 1,5</td> <td>2</td> <td>1,6- 3,3</td> <td>3</td> <td>3,4- 5,4</td> <td>4</td> <td>5,5- 7,9</td> <td>5</td> <td>8,0-10,7</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10,8-13,8</td> <td>7</td> <td>13,9-17,1</td> <td>8</td> <td>17,2-20,7</td> <td>9</td> <td>20,8-24,4</td> <td>10</td> <td>24,5-28,4</td> <td>11</td> <td>28,5-32,6</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>32,7-36,9</td> <td>13</td> <td>37,0-41,4</td> <td>14</td> <td>41,5-46,1</td> <td>15</td> <td>46,2-50,9</td> <td>16</td> <td>51,0-56,0</td> <td>17</td> <td>56,1-61,2</td> </tr> </tbody> </table>	bft	m/s	bft	m/s	0	0 - 0,2	1	0,3- 1,5	2	1,6- 3,3	3	3,4- 5,4	4	5,5- 7,9	5	8,0-10,7	6	10,8-13,8	7	13,9-17,1	8	17,2-20,7	9	20,8-24,4	10	24,5-28,4	11	28,5-32,6	12	32,7-36,9	13	37,0-41,4	14	41,5-46,1	15	46,2-50,9	16	51,0-56,0	17	56,1-61,2								
bft	m/s	bft	m/s	bft	m/s	bft	m/s	bft	m/s	bft	m/s																																						
0	0 - 0,2	1	0,3- 1,5	2	1,6- 3,3	3	3,4- 5,4	4	5,5- 7,9	5	8,0-10,7																																						
6	10,8-13,8	7	13,9-17,1	8	17,2-20,7	9	20,8-24,4	10	24,5-28,4	11	28,5-32,6																																						
12	32,7-36,9	13	37,0-41,4	14	41,5-46,1	15	46,2-50,9	16	51,0-56,0	17	56,1-61,2																																						
Dämpfungsverhältnis	Maß für die Dämpfung von Windfahnen. Es ist das Verhältnis der aufeinanderfolgenden gedämpften Auslenkungsamplituden (z.B. 3. zur 1. Amplitude) in einer Richtung.																																																
Entfernungskonstante	Ist der vom Wind zurückgelegte Weg, der dann erreicht wird, wenn nach einer sprunghaften Windgeschwindigkeitsänderung die Geschwindigkeit 63% ihres Endwertes erreicht hat.																																																
Gray-Code	Einstufiger digitaler Code für die Windrichtung.																																																
Höhenformel	Mathematische Reduzierung des barometrischen Luftdruckes auf eine Bezugshöhe, meistens auf Meeresniveau (QFF). Beispiel: je 8m Höhenzunahme nimmt der Druck um ca. 1hPa ab.																																																
Nachweisgrenze	Der unterste Wert der Windgeschwindigkeit und Windrichtung, bei der sich ein stabiler Messwert einstellt.																																																
Normaldruck	Der gemäß DIN ISO 2533 definierte barometrische Normaldruck (1013,25 hPa) der als Basiswert für die Begriffe Hochdruck oder Tiefdruck herangezogen wird.																																																
QFE	Der auf die Landebahn eines Flugplatzes reduzierte Luftdruck.																																																
QFF	In der Luftfahrt gebräuchliche Bezeichnung für den auf Meeresniveau (0 m) reduzierten barometrischen Luftdruck. Er dient auch als gemeinsame Basis für den barometrischen Luftdruckvergleich unterschiedlicher Wetterstationen mit unterschiedlichen Stationshöhen und ist die Basis für die Darstellung der Isobaren in den Wetterkarten.																																																
QNH	In der Luftfahrt gebräuchliche Bezeichnung für den barometrischen Luftdruck, der einem Höhenmesser als Anfangswert eingegeben werden muss, damit dieser die Höhe über dem Meeresniveau anzeigt.																																																
Stationshöhe	Die Ortshöhe der Messstation in der das Barometer über dem Meeresniveau installiert ist.																																																
Variation	Ist der Bereich, in dem sich die Windrichtung in den letzten 10 Minuten geändert hat (nach ICAO).																																																
Windgeschwindigkeit	Gebräuchliche Einheiten sind: 1 m/s = 3,6 km/h = 1,9455 Knoten																																																
Windrichtung	Angabe der Richtung aus der der Wind kommt. Die Angabe erfolgt im Uhrzeigersinn von Nord über Ost (90°), Süd (180°) und West (270°) nach Nord (360°).																																																
Windweg	Ist der vom Wind zurückgelegte Weg für einen bestimmten Zeitraum.																																																

**Kompakter meteorologischer Messwertgeber für professionellen Einsatz FMD760. Digitale Sensoren für Wind, Niederschlag, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck. Wartungsfreie Messverfahren für Wind und Niederschlag. Belüfteter Strahlenschutz.**



## Technik und Funktion

### Digitaler meteorologischer Messwertgeber zum Betrieb an ALMEMO® V7-Geräten

Der digitale meteorologische Messwertgeber mit integriertem Signalprozessor/AD-Wandler erfasst alle wesentlichen Wettergrößen in einem Gerät (über 20 verschiedene Messgrößen). Bis zu 10 Messkanäle können über den ALMEMO® D7-Stecker gleichzeitig ausgewertet werden.

Ab Werk sind programmiert: Windgeschwindigkeit m/s, Windrichtung °, Regenmenge mm, Regenintensität mm/h, Lufttemperatur °C, Relative Luftfeuchte % r.F., Barometrischer Luftdruck hPa. Der meteorologische Messwertgeber arbeitet mit den aktuellen ALMEMO® V7-Geräten, u.a. Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710 oder Profimessegerät ALMEMO® 202.

### Für professionellen Einsatz

Der meteorologische Messwertgeber entspricht im Wesentlichen den Anforderungen der WMO und wird in verschiedensten Bereichen eingesetzt: Wetterdienste, Wasserwirtschaft, Verkehrstechnik (Straße, Schiene), Landwirtschaft, Erneuerbare Energietechnik, Luftqualitätsüberwachung/Luftemission.

Die Montage des Messwertgebers erfolgt einfach und universell z.B. an einem Mast mit dem mitgelieferten Haltebügel.

Das Sensoranschlusskabel ist am Messwertgeber steckbar angeschlossen. In einer kleinen Anschlussbox sind die Signalkabel und das Netzteil 24V für die Versorgung der Heizung klemmbar/steckbar verschaltet. Im mobilen Einsatz (ohne Netzteil 24 V) sind Heizung und Lüfter (s.u.) deaktiviert, und der Regenradar (s.u.) kann im Energiesparmodus 1 betrieben werden.

### Wind

Die Windmessung erfolgt über 4 Ultraschallsensoren (4 Himmelsrichtungen). Aus den Laufzeitdifferenzen werden die Windgeschwindigkeit in m/s und die Windrichtung in ° berechnet. Das Messverfahren ist wartungsfrei (keine beweglichen Teile). Für den Winterbetrieb werden die Ultraschallsensoren bei Bedarf beheizt.

### Niederschlag

Der Niederschlag wird mit bewährter Radartechnik erfasst. Ein Doppler-Radar misst die Tropfengeschwindigkeit der einzelnen Tropfen (Regen/Schnee). Anhand der Korrelation von Tropfengröße und Geschwindigkeit werden die Niederschlagsmenge in mm und die Niederschlagsintensität in mm/h berechnet. Die Art des Niederschlags (Regen/Schnee) wird über die unterschiedliche Fallgeschwindigkeit bestimmt.

Das Messverfahren ist wartungsfrei (keine beweglichen Teile). Für den Winterbetrieb wird der Niederschlagssensor bei Bedarf beheizt.

### Lufttemperatur und Luftfeuchte

Die Lufttemperatur in °C wird mit einem hochgenauen NTC-Widerstandssensor und die relative Luftfeuchte in % r.H. mit einem kapazitiven Feuchtesensor gemessen. Die Sensoren befinden sich in einem zwangsbelüfteten Strahlenschutz, um äußere Einflüsse (Sonnenstrahlung etc.) zu minimieren. So werden bei hohen Strahlungsleistungen deutlich genauere Messergebnisse erreicht. Gleichzeitig verbessert die Belüftung das Ansprechverhalten nach einer Betauung.

### Luftdruck

Der absolute Luftdruck in hPa wird mit einem integrierten Sensor gemessen.

### Messwerte

Die Sensoren des meteorologischen Messwertgebers ermitteln mit ihrer internen Messrate kontinuierlich die aktuellen Messwerte. Im ALMEMO® D7-Stecker werden für verschiedene Messgrößen Minimal-, Maximal- und Mittelwerte oder Mengen (über den Ausgabezyklus des ALMEMO® V7-Gerätes) berechnet.

## Technische Daten

<b>Windgeschwindigkeit</b>		Auflösung	0,1 hPa
Messverfahren	Ultraschall	Genauigkeit Sensor	+/- 0,5 hPa (0 ... +40 °C)
Messbereich	0 ... 75 m/s	Messrate	1 Minute
Auflösung	0,1 m/s	<b>ALMEMO® D7-Bereiche: Momentanwert</b>	
Genauigkeit	±0,3 m/s oder ±3% (0 ... 35 m/s)	<b>Betriebsbedingungen</b>	
	±5 % (>35 m/s) RMS	Temperatur	-50 ... +60 °C (mit Heizung)
Ansprechschwelle	0,3 m/s	Relative Feuchte	0 ... 100 % r.F.
Messrate	10 Sekunden	<b>Abmessungen (mit Halterung)</b>	
ALMEMO® D7-Bereiche:	Mittelwert, Minimalwert, Maximalwert (über Ausgabezyklus)	Höhe	343 mm
<b>Windrichtung</b>		Durchmesser	150 mm
Messverfahren	Ultraschall	Gewicht	ca. 1,5 kg (mit Halterung, ohne Anschlusskabel)
Messbereich	0 – 359,9 °	<b>Gehäuse:</b> Kunststoff, Schutzart IP66	
Auflösung	0,1 °	Befestigung:	Masthalterung, Edelstahl, für Ø 60...76 mm
Genauigkeit	< 3 ° (> 1m/s)	Sensoranschluss:	Einbaustecker
Ansprechschwelle	0,3 m/s	Sensoranschlusskabel:	montiert in der Anschlussbox, Länge siehe unter Ausführungen, Zubehör
Messrate	10 Sekunden	<b>Anschlussbox:</b> Klemmanschluß für Sensoranschlusskabel und ALMEMO® Anschlusskabel, Steckeranschluß für Netzteilkabel zur Heizungsversorgung. Abmessungen 80 x 82 x 55 mm, 3 Kabelverschraubungen	
ALMEMO® D7-Bereiche:	Mittelwert, Minimalwert, Maximalwert, Mittelwert als Text (über Ausgabezyklus)	<b>Heizung:</b>	
<b>Niederschlag</b>		Versorgungsspannung:	24 V DC
Messverfahren	Radar-Sensor	Stromverbrauch:	1,7 A (40 W)
Messbereich	Tropfengröße 0,3 mm ... 5,0 mm	über externes Netzteil ZB1024NA2 (im Lieferumfang), 100...240 V AC / 24 V DC, 4,17 A mit Hohlstecker, montiert in der Anschlußbox	
Auflösung	Niederschlag flüssig 0,01 mm	ALMEMO® Anschlusskabel: montiert in der Anschlussbox, Länge = 2 m	
Niederschlagstypen	Regen, Schnee	<b>ALMEMO® D7-Stecker</b>	
Reproduzierbarkeit	typisch > 90 %	Refreshrate: 2 Sekunden für alle Momentanwerte. Mittel-, Maximal-, Minimalwerte und Mengen mit dem Ausgabezyklus (minimal 2 Sek., maximal 24 Stunden) des ALMEMO® V7-Gerätes	
Ansprechschwelle	0,002 mm	<b>Versorgung mit Netzteil 24 V (Standard):</b>	
Messrate	Ereignisabhängig bei Erreichen der Ansprechschwelle	Alle Funktionen verfügbar. 24 V aus dem Netzteil, max. 1,8 A. 12 V aus ALMEMO® Gerät, typ. 10 mA.	
Niederschlagsintensität	0 ... 200 mm/h; Messrate 1 Min.	<b>Versorgung ohne Netzteil 24 V (mobiler Betrieb):</b>	
ALMEMO® D7-Bereiche:	Regenmenge oder Schneemenge (über Ausgabezyklus), Regenintensität oder Schneeeintensität Momentanwert	Lüfter und Heizung 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 dauernd, bei Regen.	
<b>Lufttemperatur</b>		<b>ALMEMO® D7-Bereiche:</b> Momentanwert, Mittelwert, Minimalwert, Maximalwert (über Ausgabezyklus)	
Messverfahren	NTC	<b>Zubehör</b>	
Messbereich	-50°C ... +60°C	Sensoranschlusskabel, freie Enden, Länge = 20 m	
Auflösung	0,1 K(-20 °C...+50 °C), sonst 0,2 K	Sensoranschlusskabel, freie Enden, Länge = 100 m	
Genauigkeit Sensor	+/- 0,2 K (-20 °C ... +50 °C), sonst +/-0,5 K (>-30°C)	Überspannungsschutz (bei stationären Betrieb)	
Messrate	1 Minute	<b>Best. Nr.</b>	
ALMEMO® D7-Bereiche:	Momentanwert, Mittelwert, Minimalwert, Maximalwert (über Ausgabezyklus)	<b>ZB9760AK20</b>	
<b>Luftfeuchte</b>		<b>ZB9760AK100</b>	
Messverfahren	kapazitiv	<b>ZB9760USP</b>	
Messbereich	0 ... 100% r.F.	<b>Ausführungen</b>	
Auflösung	0,1% r.F.	<b>Best. Nr.</b>	
Genauigkeit Sensor	+/- 2% r.F.	Digitaler meteorologischer Messwertgeber für Wind, Niederschlag, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck. Belüfteter Strahlenschutz, eingebaute Heizung, Haltebügel für Mastmontage. Sensor mit Einbaustecker, inkl. Sensoranschlusskabel, Länge = 10 m, montiert in der Anschlussbox. Netzteil 24 V ZB1024NA2, montiert in der Anschlußbox, ALMEMO® Anschlusskabel, montiert in der Anschlussbox, Länge = 2 m, mit ALMEMO® D7-Stecker	
Messrate	1 Minute	<b>FMD760</b>	
ALMEMO® D7-Bereiche:	Momentanwert		
<b>Luftdruck</b>			
Messverfahren	MEMS-Sensor kapazitiv		
Messbereich	300 ... 1200 hPa		

## Zubehör

Sensoranschlusskabel, freie Enden, Länge = 20 m  
 Sensoranschlusskabel, freie Enden, Länge = 100 m  
 Überspannungsschutz (bei stationären Betrieb)

**Best. Nr.**  
**ZB9760AK20**  
**ZB9760AK100**  
**ZB9760USP**

## Ausführungen

Digitaler meteorologischer Messwertgeber für Wind, Niederschlag, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck. Belüfteter Strahlenschutz, eingebaute Heizung, Haltebügel für Mastmontage. Sensor mit Einbaustecker, inkl. Sensoranschlusskabel, Länge = 10 m, montiert in der Anschlussbox. Netzteil 24 V ZB1024NA2, montiert in der Anschlußbox, ALMEMO® Anschlusskabel, montiert in der Anschlussbox, Länge = 2 m, mit ALMEMO® D7-Stecker

**FMD760**

DAkS oder Werks-Kalibrierung für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
 Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Mobile Wetterstation

### Meteorologischer Messwertgeber FMD7 60 mit ALMEMO® Datenlogger



Universelle Wetterstation für mobilen Einsatz zur Messung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, Niederschlag, Globalstrahlung. Leicht zu installieren, robuste Ausführung, unterschiedliche ALMEMO® V7 Datenlogger möglich.

#### Einsatzbereiche:

- Gebäudeautomation (Heizung, Lüftung, Beschattung)
- Photovoltaik-Monitoring
- Verfolgung von Industrieemissionen
- Katastrophenschutz (Verfolgung von Gaswolken etc.)
- Sportereignisse
- Landwirtschaftliche Versuche
- Straßenwetterinformationssystem
- Glättemeldeanlagen
- Fahrzeugteststrecken

#### Die mobile Wetterstation besteht aus:

- Meteorologischer Messwertgeber FMD7 60 mit mobilem Stativ,
- Messkopf zum Messen der optischen Strahlung,
- ALMEMO® Datenlogger, wahlweise ALMEMO® 202, ALMEMO® 710 oder ALMEMO® 809



#### Digitaler meteorologischer Messwertgeber

Sensor mit Einbaustecker, inkl. Sensoranschlusskabel, Länge = 10 m, montiert in der Anschlußbox. Netzteil 24 V ZB 1024 NA2, montiert in der Anschlußbox. ALMEMO® Anschlusskabel, montiert in der Anschlußbox, Länge = 2 m, mit ALMEMO® D7-Stecker

**FMD760**

**Mobiles Dreibeinstativ**, ausziehbar bis ca. 4,4 m, inkl. Abspannsatz, bestehend aus: je 3 Stück Karabinerhaken, Spannleinen 4 m, Heringe.

**ZB9760ST**

#### Transporttasche

Platz für 1 Stativ inkl. Zubehör und bis zu 2 Messkopfhalter.

**ZB9510TT**

#### Weitere Ausführung auf Anfrage:

Digitaler Messwertgeber FMD7 20 für Windgeschwindigkeit, Windrichtung.

**FMD720**

#### Messkopf zur Messung der Globalstrahlung, Beleuchtungsstärke, Photosynthese, UVA- oder UVB-Strahlung mit Messkopfhalter

Messkopf mit 1,5 m Kabel.

**Messung der Globalstrahlung** bis 1200 W/m<sup>2</sup>

**FLA613GS**

**Messung der Beleuchtungsstärke** bis 170 kLux

**FLA613VLM**

**Messung der Quantumstrahlung** bis 3000 µmol/m<sup>2</sup>s (Photosynthese)

**FLA613PSM**

**Messung der UVA-Strahlung** bis 3 mW/cm<sup>2</sup>

**FLA613UVA**

**Messung der UVB-Strahlung** bis 50 µW/cm<sup>2</sup>

**FLA613UVB**

Option **längeres Kabel** am Messkopf, Gesamtlänge = 5 m.

**OA9613K05**

**Messkopfhalter** zum Stativ, Länge ca. 0,5 m, für 1 Strahlungsmesskopf FLA613 GS/VLM/PSM/UVA/UVB

**ZB9510MH**

#### Hinweis:

Zum Anschluß an den Datenlogger ALMEMO® 202 benötigen die Strahlungsmessköpfe einen digitalen ALMEMO® D7-Messstecker. Diese Ausführung wird auf Anfrage angeboten.



## Wetterschutzgehäuse für die Geräte ALMEMO® 202 / 710 / 809 mit meteorologischen Messwertgeber FMD7 60

### Technik und Funktion

Für den meteorologischen Messwertgeber werden das Sensoranschlußkabel, das Netzteil ZB 1024 NA2 (zur Heizungs-, Lüfter- und Messwertgeberversorgung), die Anschlussbox und das ALMEMO® Anschlusskabel des Messwertgebers fest im Wetterschutzgehäuse montiert (Messwertgeber FMD7 60 bitte gesondert bestellen). Das ALMEMO® Messgerät wird über die Hutschienenbefestigung eingebaut. Das Netzteil zur Geräteversorgung (Steckernetzteil, Bauform NA9) wird in die eingebaute Steckdose gesteckt. (Messgerät bitte gesondert bestellen).

Die Dauerversorgung mit 110/230 V erfolgt über das Netzanschlußkabel, Länge = 2 m (Steckverbindung auf Gehäuse-Rückseite).

Kurzzeitige Ausfälle der Versorgungsspannung werden bei Verwendung der Geräte ALMEMO® 202 / 710 überbrückt: bei ALMEMO® 202 mit den eingelegten Batterien und bei ALMEMO® 710 mit dem eingebauten großen Akku.

Ein Betrieb des ALMEMO® Gerätes im Sleepmodus ist nicht möglich.

### Andere Ausführung auf Anfrage:

Schutzgehäuse ZB9015AGU für allgemeine Anwendungen ohne meteorologischem Messwertgeber FMD7 60 für verschiedene ALMEMO® Messgeräte.



## Wetterschutzgehäuse AG2 für ALMEMO® 202 mit meteorologischem Messwertgeber

### Wetterschutzgehäuse für ALMEMO® 202,

abschließbare Klarsichttür, Masthalterung, eingebaute Tragschiene zur Befestigung des Gerätes ALMEMO® 202, inkl. Netzteil ZA 1312 NA9 zur Versorgung des Gerätes.

Fest montiertes Sensoranschlußkabel für Messwertgeber FMD7 60, fest eingebautes Netzteil zur Versorgung der Sensorheizung und des Sensorlüfters.

Option Wetterschutzgehäuse zu Messwertgeber FMD7 60 **OM9760AG2**

## Datenlogger ALMEMO® 202 mit Zubehör

### Profimessgerät ALMEMO® 202

2 Messeingänge, Grafikdisplay, Bedienung, Batterien.

**MA202**

Hutschienenhalter für das Messgerät

**ZB2490HS**

Speicherstecker mit Micro-SD

**ZA1904SD**

USB-Datenkabel

**ZA1919DKU**

**Wetterschutzgehäuse AG7 für ALMEMO® 710  
mit meteorologischem Messwertgeber**

**Wetterschutzgehäuse für ALMEMO® 710,**  
 abschließbare Klarsichttür, Masthalterung,  
 eingebaute Tragschiene zur Befestigung des Gerätes ALMEMO® 710WG  
 inkl. Netzteil ZA 1312 NA9 zur Versorgung des Gerätes.  
 Fest montiertes Sensoranschlußkabel für Messwertgeber FMD7 60, fest eingebau-  
 tes Netzteil zur Versorgung der Sensorheizung und des Sensorlüfters.  
 Option Wetterschutzgehäuse zu Messwertgeber FMD7 60 **OM9760AG7**

**Datenlogger ALMEMO® 710 mit Zubehör**

**Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710WG im Wandgehäuse,**  
 10 Messeingänge, Anzeige und Bedienung über Touch-Display,  
 interner Messwertspeicher, eingebauter Akku,  
 inkl. Netzteil NA10 100...240 V AC / 12 V DC  
 und USB-Datenkabel.

**MA710WG**

optional externer Speicher:  
**Speicherstecker mit Micro-SD**

**ZA1904SD****Wetterschutzgehäuse AG8 für ALMEMO® 809  
mit meteorologischem Messwertgeber**

**Wetterschutzgehäuse für ALMEMO® 809,**  
 abschließbare Klarsichttür, Masthalterung,  
 eingebaute Tragschiene zur Befestigung des Gerätes ALMEMO® 809,  
 inkl. Netzteil ZB 1212 NA9 zur Versorgung des Gerätes.  
 Fest montiertes Sensoranschlußkabel für Messwertgeber FMD7 60, fest eingebau-  
 tes Netzteil zur Versorgung der Sensorheizung und des Sensorlüfters.  
 Option Wetterschutzgehäuse zu Messwertgeber FMD7 60 **OM9760AG8**

**Datenlogger ALMEMO® 809 mit Zubehör**

**Präzisionsmessgerät ALMEMO® 809,**  
 9 Messeingänge, Bedienung über Software ALMEMO® Control,  
 interner Messwertspeicher,  
 inkl. Netzteil NA10 100...240 V AC / 12 V DC  
**Hutschienenhalter für das Messgerät**  
**USB-Datenkabel**

**MA809**  
**OA2290HS**  
**ZA1919DKU**

optional externer Speicher:  
**Speicherstecker mit Micro-SD**

**ZA1904SD**

## Windrichtungsgeber FVA 614



- Windrichtungsgeber zur Erfassung der horizontalen Windrichtung.
- Windfahne aus stabilem Kunststoff, Elektronik in witterungsbeständigem Aluminiumgehäuse, Drehmechanik in Gleitlagern geführt.
- Ein Speziallabyrinth verhindert zuverlässig und ohne Reibung das Eindringen von Wasser.
- Mit elektronisch geregelter Heizung für den Winterbetrieb, um das Einfrieren der Lager und der äußeren Rotationsteile zu verhindern.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis 360°	Kabel:	12 m lang, LiYCY 6 x 0,25 mm <sup>2</sup>
Genauigkeit:	±5°	Anschluss:	Adapterkabel mit ALMEMO® Stecker inkl. Versorgungskabel für Heizung (Länge 1,5m, freie Enden) ein Netzteil ist bauseits vorzusehen
Auflösung:	11,25° (5 bit Graycode)	Montage:	z. B. Mastrohr mit Aufnahme-gewinde PG21/Bohrung 29 mm Ø
Messprinzip:	opto-elektronisch (Schlitzscheibe)	Gewicht:	1100 g
Geberversorgung:	9–30 V DC über ALMEMO® Gerät		
Heizung:	24 V AC/DC max. 20 W		
Einsatzbereich:	–30 bis +70°C mit Heizung		

### Ausführung

Windfahne inkl. ALMEMO® Stecker (0–2 V) mit 12 m Kabel

**Best. Nr.**

**FVA614**

### Zubehör für Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber

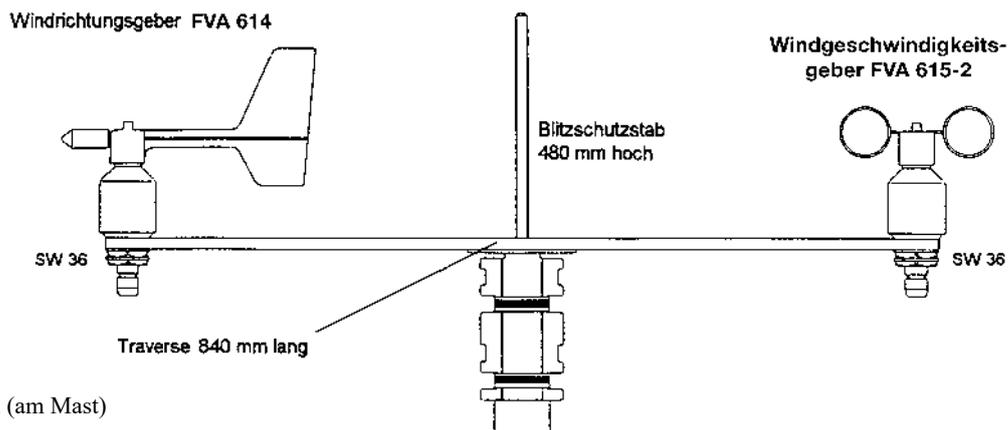
**Best. Nr.**

Traverse für getrennte Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber  
inkl. Montagewinkel und Spannband für Mast Ø48 ... 102mm

**ZB9015TC**

Blitzschutzstab

**ZB9015BS**



## Windgeschwindigkeitsgeber FVA 615 2



- Windgeschwindigkeitsgeber zur Erfassung der horizontalen Windgeschwindigkeit.
- Schalenstern aus stabilem Kunststoff, Elektronik in witterungsbeständigem Aluminiumgehäuse, Drehmechanik in Gleitlagern geführt.
- Ein Speziallabyrinth verhindert zuverlässig und ohne Reibung das Eindringen von Wasser.
- Mit elektronisch geregelter Heizung für den Winterbetrieb, um das Einfrieren der Lager und der äußeren Rotationsteile zu verhindern.

### Technische Daten

Messbereich:	0,5 bis 50 m/s	Kabel:	12 m lang, LiYCY 6 x 0,25 mm <sup>2</sup>
Genauigkeit:	±0,5 m/s ±3% vom Messwert	Anschluss:	Adapterkabel mit ALMEMO® Stecker inkl. Versorgungskabel für Heizung (Länge 1,5m, freie Enden) ein Netzteil ist bauseits vorzusehen
Auflösung:	0,1 m/s	Montage:	z. B. Mastrohr mit Aufnahmegewinde PG21/Bohrung 29 mm Ø
Messprinzip:	opto-elektronisch (Schlitzscheibe)	Gewicht:	750 g
Geberversorgung:	9–30 V DC über ALMEMO® Gerät		
Heizung:	24 V AC/DC max. 20 W		
Einsatzbereich:	–30 bis +70°C mit Heizung		

### Ausführung

Schalensternanemometer inkl. ALMEMO® Stecker (0–2 V) mit 12 m Kabel

### Best. Nr.

FVA6152

## Global-Strahlungsmesskopf FLA 613 GS



- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis ca. 1200 W/m <sup>2</sup>	cos-Korrektur:	Fehler f <sub>2</sub> < 3%
Spektrale Empfindlichkeit:	400 nm bis 1100 nm	Linearität:	< 1%
Max. spektr. Empfindlichkeit:	780 nm	absoluter Fehler:	< 10 %
Signalausgang:	0 V bis 2 V	Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V	Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Befestigung:	2 Schrauben M4, in Bodenplatte	Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Kabelführung:	nach unten	Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium	Gewicht:	ca. 300 g
Diffusor:	PTFE		
Dom:	PMMA		

Option	Best. Nr.
längeres Kabel, Gesamtlänge 5m	OA9613K05

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)	Best. Nr.
Wetterfester Messkopf zur Erfassung der Global-Strahlung inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	FLA613GS

## Beleuchtungsstärkemesskopf FLA 613 VLM



- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.
- Die spektrale Empfindlichkeit des Empfängers entspricht annähernd der des menschlichen Auges.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis 170 kLux (ca. 250W/m <sup>2</sup> )	cos-Korrektur:	Fehler f <sub>2</sub> < 3%
Spektrale Empfindlichkeit:	360 nm bis 760 nm	Linearität:	< 1%
Max. spektr. Empfindlichkeit:	550 nm	absoluter Fehler:	< 10 %
Signalausgang:	0 V bis 2 V	Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V	Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Befestigung:	2 Schrauben M4, in Bodenplatte	Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Kabelführung:	nach unten	Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium	Gewicht:	ca. 300 g
Diffusor:	PTFE		
Dom:	PMMA		

Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)	Best. Nr.
Wetterfester Messkopf zur Erfassung der Beleuchtungsstärke inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate	FLA613VLM

## UVA-Messkopf FLA 613 UVA



- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis ca. 3 mW/cm <sup>2</sup>	cos-Korrektur:	Fehler f <sub>2</sub> < 3%
Spektr. Empfindlichkeit:	310 nm bis 400 nm	Linearität:	< 1%
Max. spektr. Empfindlichkeit:	335 nm	absoluter Fehler:	< 10%
Signalausgang:	0 V bis 2 V	Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V	Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Befestigung:	2 Schrauben M4 in Bodenplatte	Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Kabelführung:	nach unten	Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium	Gewicht:	ca. 300 g
Diffusor:	PTFE		
Dom:	PMMA (UV-durchlässig)		

### Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)

Wetterfester Messkopf zur Erfassung der UVA-Strahlung inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker  
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

**Best. Nr.**  
**FLA613UVA**

## UVB-Messkopf FLA 613 UVB



- Messkopf aus eloxiertem Aluminiumgehäuse mit UV-durchlässigem Kunststoffdom.
- Regen- und spritzwassergeschütztes System, zusätzlich mit Trockenmittel um ein Beschlagen des Domes von innen zu verhindern.
- Besonders für Messungen im Außenbereich geeignet, z. B. in der medizinischen, biologischen und Klimaforschung, in Wetterinformations- und Prognosesystemen, in der Landwirtschaft und zur allgemeinen Bevölkerungsinformation.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis ca. 50 µW/cm <sup>2</sup>	cos-Korrektur:	Fehler f <sub>2</sub> < 3%
Spektr. Empfindlichkeit:	265 nm bis 315 nm	Linearität:	< 1%
Max. spektr. Empfindlichkeit:	297 nm	absoluter Fehler:	< 10%
Signalausgang:	0 V bis 2 V	Restspannung: (E = 0)	< 10 mV
Energieversorgung:	+5 V bis +15 V	Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Befestigung:	2 Schrauben M4 in Bodenplatte	Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Kabelführung:	nach unten	Abmessungen:	Gehäuse: 55 mm hoch Dom 40 mm hoch Durchmesser: 80 mm
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium	Gewicht:	ca. 300 g
Diffusor:	PTFE		
Dom:	PMMA (UV-durchlässig)		

### Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)

Wetterfester Messkopf zur Erfassung der UVB-Strahlung inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker  
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

**Best. Nr.**  
**FLA613UVB**

## Sternpyranometer FLA 628 S



- Sternpyranometer nach Dirmhirn zur Erfassung von Global-, Himmels- und kurzwelliger Reflexstrahlung.
- Unabhängig von der Umgebungstemperatur durch Differenztemperaturmessung.
- Geschliffene Präzisions-Glaskuppel zur Abschirmung äußerer Umwelteinflüsse.
- Nivellierung durch 3 Stellschrauben und eingebaute Libelle.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis 1500 W/m <sup>2</sup>	Temperatureinfluss:	< 1% v. Mw. (-20 bis +40°C)
Auflösung:	0,1 W/m <sup>2</sup>	Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Spektralbereich:	0,3 bis 3 µm	Linearität:	<0,5% (0,5 bis 1330 W/m <sup>2</sup> )
Ausgang:	ca. 15 µV/Wm <sup>-2</sup>	Stabilität:	<1% des Messbereiches pro Jahr
Impedanz:	ca. 35 Ω	Einstellzeit:	25 s (t95)
Einsatzbereich:	-40 bis +60°C	Abmessungen:	160 mm Ø, 75 mm hoch, Lochkreis: 134 mm Ø, Bohrungen: 8 mm Ø
Genauigkeit:	Kosinuseffekt + Azimutheffekt + Temperatureinfluss	Gewicht:	1 kg
Kosinuseffekt:	< 3% v. Mw. (0 bis 80° Neigung)		
Neigung Azimutheffekt:	< 3% v. Mw.		

### Zubehör

Schattenband mit Standbein

**Best. Nr.**

ZB9628SB

### Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)

Sternpyranometer inkl. 3 m Kabel mit ALMEMO® Stecker und programmiertem Kalibrierwert

**Best. Nr.**

FLA628S

### Weitere Ausführung auf Anfrage:



Globalstrahlungs-Messkopf FLA613T1B11, 3-fach-Sensor, Messung der UVA-, VIS-, IRA-Strahlung, spektrale Empfindlichkeit 315 nm bis 1100 nm.



Globalstrahlungs-Messkopf FLA613GS-SDEK, Messung der globalen, direkten und diffusen Sonnenstrahlung (eingebauter Schattenbügel), spektrale Empfindlichkeit 380 nm bis 1100 nm.

## Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C4AG, im Allwetterschutzgehäuse, mit ALMEMO® D6-Stecker



### Auf Anfrage:

Temperaturfühler Pt100 im Allwetterschutzgehäuse FPA930AG

- Alle relevanten Umgebungsparameter werden mit einem Fühler gemessen
- Für Wand- oder Mastmontage.
- Fühlerkabel bis 100 m, geklemmt im Klemmkasten.
- Alle Sensoren auf 1 Multisensormodul: kapazitiver digitaler Sensor für Feuchte und Temperatur, digitaler Luftdrucksensor. Zusätzlich EEPROM-Datenträger auf dem Sensormodul.
- Das Sensormodul ist vollständig abgeglichen. Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Datenträger des Sensormoduls gespeichert. Bei der Nachjustage der einzelnen Sensoren werden die Justagewerte direkt im Datenträger des Sensormoduls gespeichert.
- Preiswerte Austausch-Multisensormodule: Das Sensormodul ist steckbar und vor Ort von jedermann einfach austauschbar. Volle Genauigkeit ohne irgendeinen Abgleich, besonders bei kalibrierten Sensormodulen. Kein Einfluß des ALMEMO® Anschlußkabels und des ALMEMO® Messgerätes auf die Kalibrierung.
- **neu:** Der Luftdruck wird direkt am Messort in der Fühlerspitze gemessen. Die luftdruckabhängigen Feuchtegrößen werden damit automatisch luftdruckkompensiert..
- Feuchteberechnung auf Basis der Formeln nach Dr. Sonntag unter Berücksichtigung des Enhancementfaktors nach W. Bögel (Korrekturfaktor  $f_w(t,p)$  für reale Mischgas-systeme): Der Messbereichsumfang und die Genauigkeit der Feuchterechnungsgrößen werden dadurch wesentlich erhöht.
- Feuchtegröße: Absolute Feuchte in  $g/m^3$ .
- Bestimmung der Feuchterechnungsgrößen aus den 3 Primärmesskanälen (realen Messgrößen): Temperatur, Relative Feuchte und Luftdruck.
- 4 Messkanäle sind programmiert (ab Werk): Temperatur ( $^{\circ}C$ , T,t), Relative Feuchte (%H, RH, Uw), Taupunkt ( $^{\circ}C$ , DT, td), Luftdruck (mbar, AP, p), Alternativ sind weitere Feuchtegrößen auswählbar. Mischung (g/kg, MH, r), Absolute Feuchte ( $g/m^3$ , AH, dv), Dampfdruck (mbar, VP, e), Enthalpie (kJ/kg, En, h). Die Konfiguration erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (Kapitel Netzwerktechnik).

## Technische Daten

**Einsatzbereich:** -30...+60  $^{\circ}C$  / 5 bis 98 % r.F.

### Digitaler Feuchte-/Temperatur-Sensor (inkl. AD-Wandler)

#### Feuchte

Messbereich:	5...98 % r.F.
Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	$\pm 2,0$ % r.F. im Bereich 10 ... 90 % r.F. $\pm 4,0$ % r.F. im Bereich 5 ... 98 % r.F. bei Nenntemperatur
Hysterese:	typ. $\pm 1$ % r.F.
Nenntemperatur:	23 $^{\circ}C$ $\pm 5K$
Sensorbetriebsdruck:	atmosphärischer Druck

#### Temperatur

Sensor:	CMOSens® Technologie
Genauigkeit:	typ. $\pm 0,2$ K bei 5 ... 60 $^{\circ}C$ , max. $\pm 0,4$ K bei 5...60 $^{\circ}C$ max. $\pm 0,7$ K bei -20...80 $^{\circ}C$
Reproduzierbarkeit:	typ. $\pm 0,1$ K

### Digitaler Luftdrucksensor (auf dem Multisensormodul)

Messbereich:	700 ... 1100 mbar
Genauigkeit:	$\pm 2,5$ mbar (bei 23 $^{\circ}C$ $\pm 5$ K)

### ALMEMO® Anschlusskabel

PVC, Länge siehe unter Ausführungen, mit ALMEMO® D6-Stecker.

### ALMEMO® D6-Stecker

Refreshzeit:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	12 mA

### Mechanische Ausführung

Fühlerrohr	Kunststoff, Durchmesser 12 mm
Filterkappe	PTFE - Sinterfilter SK6
Allwetterschutz	$\varnothing$ 105 mm, Höhe ca. 110 mm
Klemmkasten	51 x 53 x 36 mm
Kabelverschraubung	spritzwassergeschützt

## Zubehör

## Best. Nr.

ALMEMO® Transmitter 2450-1 mit Doppel-Analogausgang 10 V oder 20 mA  
(weitere Daten, Optionen, Zubehör siehe Kapitel 01.50)

MA24501R02

## Ausführung

## Best. Nr.

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck im Allwetterschutzgehäuse,  
mit Anschlusskabel und ALMEMO® D6-Stecker, Hersteller-Prüfschein, 2 Halter für Mastmontage

Anschlusskabel, Länge = 5 m

**FHAD46C4AGL05**

Anschlusskabel, Länge = 10 m

**FHAD46C4AGL10**

Anschlusskabel, Länge = 20 m

**FHAD46C4AGL20**

Anschlusskabel, Länge = 40 m

**FHAD46C4AGL40**

Anschlusskabel, Länge = 100 m

**FHAD46C4AGL100**

Digitales Ersatz-Multisensormodul, steckbar, abgeglichen

**FH0D46C**

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate.  
Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Behaglichkeitsmessung

**Technische Merkmale:**

- Wärmekomfortberechnung mit Software WinControl mit Zusatzmodul Wärmekomfortmessung gemäß DIN ISO 7730 und DIN EN 13779 (früher DIN 1946).
- Selbstständiger Messablauf in Echtzeitbetrieb.
- Mehrere Darstellungs- und Ausgabemöglichkeiten: Echtzeit, Speicherabruf von Offlinemessungen.
- Graphische Darstellung von Messdaten und berechneten Indizes in exportierfähigem Format.
- Aussagekräftige übersichtliche Auswertung.

**Einsatzbereich:**

Die Messanordnung ermöglicht die Messung aller physikalischer Parameter zur Beurteilung und Bewertung der thermischen Behaglichkeit in 3 Höhen gleichzeitig. Damit wird eine Bewertung der Leistung von Heizungs- und Lüftungssystemen erreicht. Aus der aufgenommenen Messreihe operativer Temperatur (Globe-Temperatur), Raumtemperatur, Raumluft-Strömung und -Feuchtigkeit sowie aus den notwendigen Eingabeparametern wie Bekleidungsfaktor, Aktivitätsgrad und mechanische Leistung wird der sich daraus ergebende PMV- und PPD-Wert nach DIN ISO 7730 sowie der Turbulenzgrad nach DIN EN 13779 (früher DIN 1946 Teil 2) über die Software AMR WinControl mit Zusatzmodul Wärmekomfortmessung im Online- oder Offlinebetrieb berechnet.

Zur Software: Die Vorgabe der Mittelungszahl von 200 Messpunkten kann variabel verändert werden. PMV- und PPD-Wert sowie Turbulenzgrad können getrennt oder auch gemeinsam mit anderen Messgrößen in einem y/t- oder x/y-Diagramm dargestellt und dokumentiert werden. Ein Assistent führt den Anwender Schritt für Schritt durch die Einstellungen. Nach Start der Online-Messung wird der erste Wert nach DIN ISO 7730 erst nach 200 Messungen angezeigt. Danach wird dann kontinuierlich fortberechnet, angezeigt und – optional – gespeichert bzw. exportiert. (vergl. Kapitel 06)

**Ausführung (Messwertgebersatz für eine Ebene)**

Globethermometer

Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck

Thermoanemometer bis 1m/s, ungedämpft, Ansprechzeit 100ms, inkl. Tragekoffer

Messstativ für Messungen in Höhen von 0,1 bis 1,7 m inkl. 1 Satz Messhalter für 1 Ebene (Traverse inkl. Traversenhalter und Sensorbefestigungen) inkl. Tragetasche für weitere Ebenen: 1 Satz Messhalter (wie oben)

optional zur Beurteilung der Luftqualität:

Digitaler Kohlendioxidfühler bis 10 000 ppm, mit Handgriff

**Geräteauswahl:**

ALMEMO® Datenlogger Handgerät 2690-8A (Neue Ausführung), 5 Eingänge, inkl. Netzteil und Datenkabel, USB, nutzbar für 1 Messebene (siehe Seite 01.22)

ALMEMO® Datenlogger Handgerät 2890-9, 9 Eingänge, inkl. Netzteil und Datenkabel USB nutzbar für 3 Messebene (siehe Seite 01.24)

PC-Verbindung über Ethernet, RS232 oder drahtlos mit Bluetooth siehe Kapitel Netzwerktechnik.

**Software:**

WinControl für 20 Messstellen/1Gerät

Zusatzmodul für Wärmekomfortmessung,

**Zubehör:**

Transportkoffer universell, groß, stabil, für Globethermometer, Feuchtefühler und Datenlogger, Außenmaße Breite ca. 51 cm, Tiefe ca. 30 cm, Höhe ca. 35 cm

**Best. Nr.**

FPA805GTS

FHAD46C41

FVA605TA10U

ZB1001PPD

ZB1001MH

FYAD00CO2B10

MA26908AKSU

MA28909

SW5600WC1

SW5600WCZM1

ZB5600TK3

DAkS- oder Werks-Kalibrierung Temperatur, Luftströmung, Feuchte, Kohlendioxid für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## WBGT-Messung



### Einsatzbereich:

Zur Bewertung der Arbeitsbelastung an Hitze Arbeitsplätzen und der damit verbundenen Arbeitseinsatz- und Abkühlzeiten ist die Wet-Bulb-Globe-Temperatur (WBGT) der entscheidende Parameter. Temperatur, Strahlung, rel. Luftfeuchtigkeit werden durch Messung der Trockentemperatur und der natürlichen Feuchttemperatur eines Psychrometers und der Strahlungstemperatur eines Globe-Thermometers bestimmt und als WBGT zusammengefasst.

### Hinweis:

Ein Psychrometergeber mit abschaltbarem Motor ist für die WBGT-Messung obligatorisch vorgeschrieben.

## Technische Daten

Genauigkeit:	Klasse B	Durchmesser:	ca. 150 mm
Sensor:	Pt100 4-Leiter, mittig angeordnet	Einsatztemperatur:	-40 bis 200°C
Globe-Thermometer:	matt-schwarze Kupfer- kugel mit Aufhängung	Kabellänge:	3 m

## Ausführung

Globe-Thermometer (Pt100 4L)

Psychrometergeber mit abschaltbarem Motor

## Best. Nr.

FPA805GTS

FNA846WB

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KT90xx, Temperatur, für Fühler oder Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.



### Auf Anfrage:

Schallpegelmesser MA 86193  
mit ALMEMO® Anschluss-  
kabel zur Messwertaufzeichnung

## NTC-Fühler FNA 305



Genauigkeit: NTC, siehe Seite 07.04  
Messspitze: Einsatzbereich -10...+60°C  
(nicht kondensierend),  
Edelstahlschutzrohr  
d= 3,0 mm, L= 50 mm, direkt am  
ALMEMO® Stecker montiert

T<sub>90</sub>: 8 s

für Raumluftmessung

L = 50 mm **Best. Nr. FNA305**  
(keine Varianten lieferbar)

## Inhalt

U-Wert-Messung, Wärmeflussmessung	13.02
Wärmeflussplatten	13.04
Digitale Wärmefußplatten	13.05
Digitale Fühler für Feuchte, Temperatur, Taupunkt	13.06
Materialfeuchte	13.06
Materialfeuchtegeber FHA 696 MF	13.07
Holzfeuchtesonde für mobile Kontrollmessungen	13.07
Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA696MFS1	13.08
Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA636MFS1	13.09
Materialfeuchtefühler zur Bestimmung des Wassergehaltes in Granulaten	13.10
Betauungsdetektor FHA 9461	13.11
Wasserdetektorsonde FHA 936 WD	13.11
Tensiometer FDA 602 TM1 zur Bestimmung der Bodenfeuchte	13.12



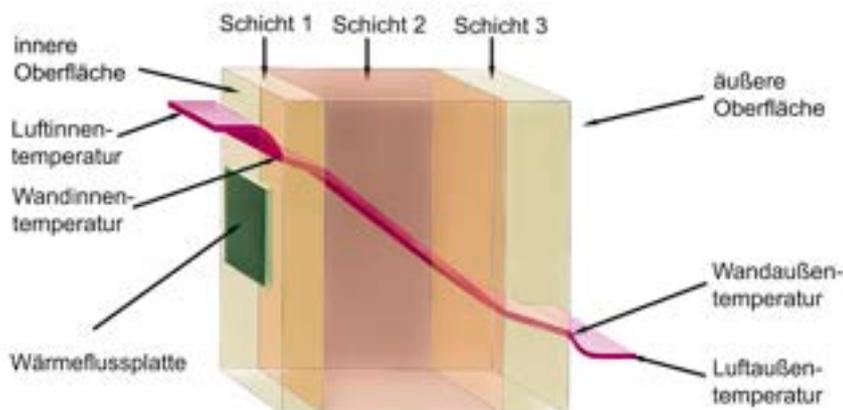
## U-Wert-Messung, Wärmeflussmessung

Der Wärmedurchgang eines Bauteils hängt von den Wärmeleitfähigkeiten der verwendeten Materialien, ihrer Schichtdi-

cken und von der Bauteilgeometrie (ebene Wand, zylindrisch gekrümmte Rohrwandung, etc.) sowie den Übergangsbedin-

gungen an den Bauteiloberflächen ab.

## Darstellung des Temperaturverlaufs



Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  (auch Wärmedämmwert,  $U$ -Wert, früher  $k$ -Wert) beschreibt die Wärmemenge durch eine ein- oder mehrlagige Materialschicht, welche in einer Sekunde durch eine Fläche von  $1 \text{ m}^2$  fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen stationär um  $1 \text{ K}$  unterscheiden. Beim Wärmedurchgangskoeffizienten  $U$  werden somit auch die Übergangskoeffizienten, d.h. die Intensitäten des Wärmeübergangs an den Grenzflächen innen und außen mit berücksichtigt. Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  hat die physikalische Einheit  $\text{W}/$

$\text{m}^2\text{K}$  und ist international im Standard ISO 6946 definiert.

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  ist der Reziprokwert des Wärmedurchgangswiderstands, der sich aus der Summe der Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen, hintereinander liegenden Bauteilschichten sowie der Wärmeübergangswiderstände zu den umgebenden Schichten (Luft etc.) an den beiden Oberflächen zusammensetzt:

Wärmedurchgangswiderstand = Wärmedurchlasswiderstände + Wärmeübergangswiderstände.

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  ist eine wichtige Kenngröße im Bauwesen, wo er zur Bestimmung der Transmissionswärmeverluste durch Bauteile hindurch dient. Mit dem Transmissionswärmeverlust wird die energetische Qualität der thermischen Hülle (Isolierung von Dach, Aussenwänden, Fenstern und Boden) eines Gebäudes beschrieben. Für jedes Wohngebäude ist in Abhängigkeit von der Umfassungsfläche und seinem Volumen ein zulässiger Höchstwert nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) in der jeweils aktuellen Fassung vorgegeben.

## ALMEMO® Messsystem für U-Wert-Messung und Wärmeflussmessung

Der Wärmedurchgangskoeffizient U, kurz U-Wert (auch Wärmedämmwert, früher k-Wert), ist eine wichtige Kenngröße im Bauwesen, wo er zur Bestimmung der Transmissionswärmeverluste durch Bauteile hindurch dient. Das ALMEMO® Messsystem ermöglicht die Messung aller physikalischen Parameter an vorhandenen Gebäudeteilen (Mauern u.ä.) zur Berechnung des U-Wertes und weiterer relevanter Wärmekoeffizienten.

### Messprinzip:

Das Meßprinzip zur quantitativen Erfassung von Wärmedurchgangsverlusten an Trennwänden, wie z.B. an Hauswänden, Erwärmungsanlagen usw., basiert auf der sogenannten Hilfswandmethode, bei der eine Wärmestromplatte (Messfühler) direkt auf der Bauteiloberfläche in den Wärmestrom eingebracht wird. Anhand der

bekanntesten thermischen Eigenschaften der Wärmestromplatte und der thermoelektrisch gemessenen Temperaturdifferenz innerhalb der Wärmestromplatte wird mit dem ALMEMO® Messsystem die Wärmestromdichte  $q$  in  $W/m^2$  gemessen.

Werden zusätzlich beidseitig (innen und aussen) die Oberflächentemperaturen sowie die Lufttemperaturen im Übergangsbereich des Bauteiles mit dem ALMEMO® Messsystem gemessen, können daraus alle relevanten Wärmekoeffizienten berechnet werden.

Die Berechnung basiert auf der zyklischen Erfassung der Mittelwerte der Temperaturen und der Wärmestromdichte. Der Einfluß der Wärmekapazität des Bauteiles (zeitliche Phasenverschiebung zwischen Temperaturen und Wärmefluss) auf die Berechnung z.B. des U-Wertes wird bei genügend langer Meßzeit vernachlässig-

bar klein, und der berechnete Mittelwert erreicht den tatsächlichen U-Wert des Bauteils.

### Einsatzbereich:

Zur Berechnung eines aussagekräftigen, stabilen U-Wertes kann die Messung nur unter bestimmten Bedingungen durchgeführt werden:

- Die Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Aussenluft muß ausreichend groß sein (typ. 20 K, z.B. Innentemperatur 20°C und Aussentemperatur 0°C).
- Die Schwankungen dieser Temperaturen (u.a.Tag/Nacht) müssen während der Messdauer möglichst klein sein.
- Die Messwerte müssen Vorort über einen ausreichend langen Zeitraum (ein bis mehrere Tage) aufgenommen werden und die Parameter über Mittelwerte berechnet werden.

### Bestellinformationen

#### ALMEMO® Messsystem mit 2 Temperaturfühlern und 1 Wärmeflußplatte zur U-Wert-Bestimmung mit einfacher Berechnung im ALMEMO® Messgerät:

ALMEMO® Datenlogger 2590-4AS, 4 Eingänge, inkl. Netzteil und Datenkabel USB  
Außen-Lufttemperatur: Thermdrahtfühler, glasseide-isoliert, 5 m lang  
Innen-Lufttemperatur: Thermdrahtfühler, glasseide-isoliert, 1,5 m lang  
Programmierung für Innen-Fühler: Differenzkanal und Mittelwert  
Wärmeflußplatte inkl. Befestigungsmaterial, siehe Seite 13.04.  
z.B. Typ 118, ca. 100 x 100 mm, 2 m Kabel  
Programmierung für Wärmeflußplatte: Mittelwert und U-Wert-Kanal

### Best. Nr.

MA25904ASKSU  
FTA3900L05  
FTA3900  
OA9000PRUT  
FQA018C  
OA9000PRUQ

#### ALMEMO® Messsystem mit 4 Temperaturfühlern und 1 Wärmeflußplatte zur U-Wert-Bestimmung über die Software WinControl (On- und Offline möglich):

ALMEMO® Datenlogger 2690-8A, 5 Eingänge, inkl. Netzteil und Datenkabel USB  
Außen-Lufttemperatur: Thermdrahtfühler, glasseide-isoliert, 5 m lang  
Außen-Oberflächentemperatur: Thermdrahtfühler, glasseide-isoliert, 5 m lang  
Innen-Lufttemperatur: Thermdrahtfühler, glasseide-isoliert, 1,5 m lang  
Innen-Oberflächentemperatur: Thermdrahtfühler, glasseide-isoliert, 1,5 m lang  
Wärmeflußplatte inkl. Befestigungsmaterial, siehe Seite 13.04.  
z.B. Typ 118, ca. 120 x 120 mm, 2 m Kabel  
Software WinControl für 20 Messstellen, 1 Gerät  
Zusatzmodul U-Wert-Assistent  
Dongle Hardlock USB

MA26908AKSU  
FTA3900L05  
FTA3900L05  
FTA3900  
FTA3900  
FQA018C  
SW5600WC1  
SW5600WCZM4  
SW5600HL

### Zubehör:

Transportkoffer groß

ZB2590TK2

# Wärmefluss

## Wärmeflussplatten FAQx



- Zur Ermittlung der Wärmestromdichte bis max. 150°C.
- Anwendungsgerechte Bauformen, bestehend aus einem Mäander vieler gegeneinandergeschalteter Thermoelemente, eingebettet in ein Trägermaterial.
- Kein seitliches Umlaufen des Wärmeflusses bei dickem Trägermaterial durch ausreichende Mäander-Randzone.
- Software für k-Wert-Messung siehe Kapitel Software.



Jeder Wärmeflussplatte ist ein Kalibrierwert zugeordnet, welcher der Wärmestromdichte in W/m<sup>2</sup> entspricht, wenn die Platte 1 mV ausgibt. Der Kalibrierwert wird werksseitig im ALMEMO® Stecker hinterlegt, so dass bei ALMEMO® Geräte sofort die aktuelle Wärmestromdichte in W/m<sup>2</sup> angezeigt wird.

### Technische Daten:

Typ	Abmessungen (mm)	Mäandergröße (mm)	Trägermaterial	Temperaturbeständigkeit	Kalibrierwert ca. (W/m <sup>2</sup> ≈ 1 mV)	Genauigkeit des Kalibrierwerts
117	100 x 30 x 1,5	80 x 20	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 50	5% bei 23°C
118	120 x 120 x 1,5	90 x 90	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 15	5% bei 23°C
119	250 x 250 x 1,5	180 x 180	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 8	5% bei 23°C
120	33 Ø x 1,5	20 Ø	Epoxidharz	-40 ... 80°C	< 150	6% bei 23°C
117SI	100 x 30 x 3	80 x 20	Silikon	-40 ... 80°C	< 50	5% bei 23°C
118SI	120 x 120 x 3	90 x 90	Silikon	-40 ... 80°C	< 15	5% bei 23°C
150-1	180 x 100 x 0,6	170 x 90	PTFE	150°C	< 80	5% bei 25°C
150-2	500 x 500 x 0,6	490 x 490	PTFE	150°C	< 10	5% bei 25°C

### Zubehör

Tesa-Fix-Band für Raumtemperatur  
Selbstklebefolie 24 x 100 cm für Raumtemperatur

### Best. Nr.

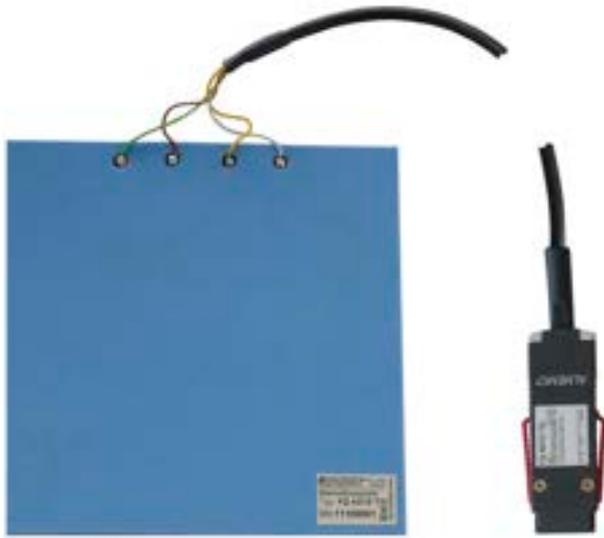
ZQ9017KB  
ZQ9017KF

### Ausführungen inkl. Anschlusskabel 2m mit ALMEMO® Stecker und Hersteller-Prüfschein

### Best. Nr.

Typ	Anwendung	Best. Nr.
117	für glatte Oberflächen, z. B. Fensterprofile	FQA017C
118	für universelle Anwendungen, z. B. Solaranlagen und Isolierplatten	FQA018C
119	speziell für den Bausektor, MauerwerkIsolierplatten, sowie Altbauten	FQA019C
120	kleine Wärmeflussplatte, z. B. für Medizin, Vetrinärmedizin, kleine Bauteile usw.	FQA020C
117 SI	flexible Wärmeflussplatte, gut geeignet für glatte Oberflächen, z. B. Fensterprofile	FQA017CSI
118 SI	flexible Wärmeflussplatte, gut geeignet für glatte Oberflächen, z. B. Solaranlagen und Isolierplatten	FQA018CSI
150-1	flexible Wärmeflussplatte besonders geeignet für hohe Temperaturen z. B. für Mauerwerk, isolierte Kessel und Rohre	FQA0801H
150-2	besonders für hohe Temperaturen geeignet speziell für den Bausektor, gemauerte Wände und Isolierplatten	FQA0802H

## Digitale Wärmeflußplatte FQADx mit eingebautem Temperatursensor zur automatischen Korrektur des Temperaturkoeffizienten der Wärmeflußplatte, mit ALMEMO® D6-Stecker



- Automatische Korrektur des Temperaturkoeffizienten der Wärmeflußplatte mit Miniatur-Ntc-Sensor, eingebaut in die Wärmeflussplatte zur Messung der Plattenmittentemperatur.
- Messung des Wärmeflusses und der Temperatur mit einem eigenen AD-Wandler im ALMEMO® D6-Stecker.
- 1 Messkanal ist programmiert (ab Werk) Wärmefluß, temperaturkompensiert (W/m<sup>2</sup>, fq)



Typ 117, 118, 119

### Technische Daten

#### Wärmeflussensor (siehe auch Tabelle Seite 13.04)

Genauigkeit des Kalibrierwertes:	5 % bei Nenntemperatur
Nenntemperatur:	23°C
Temperaturkoeffizient:	-0,12 %/K (Epoxidplatte) bzw. -0,17 %/K (Silikonplatten)

#### Temperatursensor

Sensorelement:	Miniatur NTC Typ N
Genauigkeit:	±0,5 K bei 0...80°C

#### AD-Wandler im ALMEMO D6-Stecker:

<u>Eingang 1:</u>	NTC-Fühler (Klemmanschluß im Stecker)
Auflösung:	0,01 K
Linearisierung:	fehlerfreies Rechenverfahren nach Galway Steinhart (kein Näherungsverfahren)
Genauigkeit:	±0,05 K
Nenntemperatur:	23 °C ±2 K
Temperaturdrift:	0,004 %/K (40 ppm)
<u>Eingang 2:</u>	Spannung mV (Klemmanschluß im Stecker)
Messbereich:	0...26 mV, 0...260 mV
Präzisionsklasse:	AA, siehe Seite 01.05
Refreshrate:	0.4 Sek. für alle 2 Kanäle
Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Stromverbrauch:	4 mA

### Zubehör

siehe Seite 13.04

Allgemeine Merkmale für ALMEMO® D6-Fühler: siehe Seite 01.08

### Best. Nr.

### Ausführungen inkl. Hersteller-Prüfschein

Wärmeflussplatte mit eingebautem Temperatursensor, fest angeschlossenes Kabel PVC, 2 m, mit ALMEMO® D6-Stecker.

Typ 117	Trägermaterial: Epoxidharz, Abmessungen: 100 x 30 x 1,5 mm
Typ 118	Trägermaterial: Epoxidharz, Abmessungen: 120 x 120 x 1,5 mm
Typ 119	Trägermaterial: Epoxidharz, Abmessungen: 250 x 250 x 1,5 mm
Typ 117	Trägermaterial: Silikon, Abmessungen: 100 x 30 x 3 mm
Typ 118	Trägermaterial: Silikon, Abmessungen: 120 x 120 x 3 mm

### Best. Nr.

<b>FQAD17T</b>
<b>FQAD18T</b>
<b>FQAD19T</b>
<b>FQAD17TSI</b>
<b>FQAD18TSI</b>

## Digitale Fühler für Feuchte, Temperatur, Taupunkt FHAD 46-Cx zur Messung der Gleichgewichtsfeuchte in Baustoffen

### Gleichgewichtsfeuchte-Messung

Unter Gleichgewichtsfeuchte eines Materials versteht man diejenige relative Feuchte, welche in der umgebenden Atmosphäre herrschen muss, damit kein Wasseraustausch stattfindet.

Alle Baustoffe können aus der Umgebungsluft mehr oder weniger Wasserdampf aufnehmen und an diese auch wieder abgeben. Sie sind hygroskopisch, das heißt bestrebt, mit der umgebenden Luft in ein Feuchtgleichgewicht zu treten. In Abhängigkeit von der Temperatur stellt sich zwischen Umgebungsluft und Baustoff ein

Gleichgewicht zwischen der Aufnahme von Wasserdampf und der Abgabe von Wasserdampf aus bzw. an die Luft ein. Zu jeder Temperatur und Luftfeuchte gehört also ein bestimmter, vom jeweiligen Material abhängiger Wassergehalt im Baustoff (im Material vorhandene Wassermenge in Gewichtsprozenten).

Im Gleichgewichtszustand kann die Beziehung zwischen Wassergehalt und Gleichgewichtsfeuchte eines Materials durch eine Kurve, die sogenannte Sorptionsisotherme, grafisch dargestellt werden. Für

jeden Luftfeuchtwert gibt eine Sorptionsisotherme den entsprechenden Wassergehaltswert dieses Materials bei einer gegebenen, konstanten Temperatur an. Ändert sich die Zusammensetzung oder Qualität des Materials, so ändert sich auch das Sorptionsverhalten und damit die Sorptionsisotherme. Bedingt durch die Komplexität der Sorptionsvorgänge können die Isothermen nicht rechnerisch bestimmt werden, sondern müssen experimentell aufgenommen werden.

### Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C0, freiliegendes Sensorelement, mit ALMEMO® D6-Stecker.



FHAD 46-C0  
freiliegendes Sensorelement: ungeschützt, kleinste Bauform, kurze Ansprechzeit

Beschreibung, Technische Daten, Ausführungen  
siehe Seite 08.06

### Digitaler Fühler für Luftfeuchte, Temperatur, Luftdruck FHAD 46-C2 Ausführung in Kunststoff, mit geschlitzter Sensorkappe, mit ALMEMO® D6-Stecker.



FHAD 46-C2  
Sensorelement eingebaut in geschlitzter Sensorkappe:  
kompakte Bauform, kurze Ansprechzeit

## Messung der Materialfeuchte

### Dielektrische Messung der Materialfeuchte

Die Messung der Materialfeuchte erfolgt indirekt über die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante. Dies geschieht durch eine Kapazitätsmessung über ein hochfrequen-

tes elektrisches Feld, welches das Material störungsfrei durchdringt.

**Vorteil:**

- einfache und schnelle Messtechnik

- zerstörungsfreie Berührungsmessung
- Langzeiteinsatz möglich

**Nachteil:**

- Begrenzte Genauigkeit

### Messung der Materialfeuchte nach dem Leitwertprinzip

Die Messung der Materialfeuchte erfolgt indirekt über die Bestimmung des elektrischen Widerstandes, welcher vom Feuchtegehalt des Materials abhängt.

**Vorteil:**

- einfache und schnelle Messtechnik

**Nachteil:**

- begrenzte Genauigkeit

Sondeneinstiche

nur für kurzzeitige Kontrollmessungen  
Messwerte abhängig von verschiedenen  
Materialparametern

DAkKS- oder Werks-Kalibrierung KH9xxx, Feuchte, Temperatur und KD92xx, Luftdruck, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel.

## Materialfeuchtegeber FHA 696 MF



- Materialfeuchtegeber zur Bestimmung der Feuchtigkeit in mineralischen Baustoffen, Hölzern und Pappe.
- Indirekte Feuchtigkeitsmessung über die Bestimmung der Dielektrizitätskonstante.
- Kapazitätsmessung über ein hochfrequentes elektrisches Feld, welches das Material zerstörungsfrei durchdringt.

### Technische Daten

Messverfahren:	kapazitiv	Messkamm:	nichtrostender Federstahl 0,5 mm, 70 x 35 mm
Auflösung:	0,1%	Gewicht:	260 g
Messbereich:	0 bis 50 % Feuchte, massebezogen	Nenntemperatur:	15 bis 25°C
Anzeigebereich:		Einsatzbereich:	0 bis +60 °C
Mineralische Baustoffe	0 bis 20% Feuchtegehalt	Lagertemperatur:	-20 bis +80 °C
Hölzer	0 bis 50% Feuchtegehalt	Signalausgang:	0 bis 2 V
Papier und Pappe	0 bis 20% Feuchteanteil	Spannungsversorgung:	+8 bis +12 V
Gehäuse:	Kunststoffgriff mit integrierter Elektronik 40 mm Ø, 130 mm lang	Stromverbrauch:	ca. 7 mA
Anschlussblock:	Aluminium/Kunststoff 20 x 25 x 70 mm		

### Zubehör

Zubehör	Best. Nr.
Testblock für mineralische Baustoffe	ZB9696PE05
Testblock für Holz, Papier, Pappe	ZB9696PE30

### Ausführungen

Ausführungen	Best. Nr.
Materialfeuchtegeber	FHA696MF

## Holzfeuchtesonde FHA 636 MF Handsonde für mobile Kontrollmessungen



- Materialfeuchtegeber zur Bestimmung der Feuchtigkeit in Hölzern.
- Indirekte Feuchtigkeitsmessung nach dem Leitwertprinzip.
- Bestimmung der Materialfeuchte über die Feuchtigkeitsabhängigkeit des elektrischen Widerstandes.

### Technische Daten

Messverfahren:	Leitwertprinzip	Wiederholgenauigkeit:	± 1%
Messbereich:	7 bis 30 % Feuchtegehalt massebezogen	Nenntemperatur:	23°C ±2°C
Gehäuse:	Kunststoffgriff 40 mm Ø, 130 mm lang	Einsatztemperatur:	0 bis +60 °C
Messspitzen:	nichtrostender Stahl, unisoliert, 3 mm Ø, 50 mm lang	Lagertemperatur:	-20 bis +80 °C
Gewicht:	260 g	Signalausgang:	0 bis 2 V
		Spannungsversorgung:	7,5 bis +12 V
		Stromverbrauch:	max. 10 mA

### Zubehör

Zubehör	Best. Nr.
PTFE-isolierte Messspitze zur Vermeidung von Fehlmessungen bei Oberflächenfeuchtigkeit 1 Stück (je Sonde werden 2 Stück benötigt)	ZB9636MFST

### Ausführungen

Ausführungen	Best. Nr.
Holzfeuchtesonde	FHA636MF

# Materialfeuchte

## Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA696MFS1 Kapazitiver Sensor zum Aufsetzen auf der Holzoberfläche.



- Materialfeuchtefühler für vergleichende Messung der Feuchtigkeit in Hölzern.
- Der kapazitive Sensor mit der Messelektronik ist vollständig integriert im feuchtigkeitsgeschützten Fühlergehäuse.
- Steckbares ALMEMO® Anschlusskabel.
- Für stationären Einbau und Langzeitmessungen, z.B. von Gebäude-Holzkonstruktionen, Dachkonstruktionen (u.a. mit Leimbinderträgern).
- Auch für Datenloggerbetrieb im stromsparenden Sleepmode (Intervallbetrieb) geeignet.
- Einfache Montage des Fühlergehäuses auf der Holzoberfläche.
- Bestimmung der Materialfeuchte indirekt über die feuchtigkeitsabhängige Dielektrizitätskonstante des Materials (keine Temperaturabhängigkeit).
- Es wird die Kapazität über ein hochfrequentes elektrisches Feld, welches das Holz zerstörungsfrei durchdringt, gemessen.
- Die Materialfeuchte wird vom ALMEMO® Gerät mit der im ALMEMO® Stecker gespeicherten Linearisierungskurve bestimmt.
- Zur Messung können aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6 verwendet werden.

### Technische Daten

Messverfahren:	kapazitiv	Gehäuse:	Kunststoff, L 51 x B 53 x H 36 mm
Messbereich:	0...50 % Feuchtegehalt Holz, massebezogen (bei 23° C)	Signalanschluss:	Einbaustecker
Auflösung:	0,1 % Feuchtegehalt	Schutzart:	Gehäuse und Steckverbindung: IP64
Wiederholbarkeit:	±1 % Feuchtegehalt	ALMEMO® Anschlusskabel	Kupplung, PVC-Kabel 5 m
Nenntemperatur:	23° C ± 2 K	ALMEMO® Stecker:	Linearisierung für Holz, im ALMEMO® Stecker gespeichert, für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6
Einsatzbedingungen:	0...80° C, Luftfeuchte 0 bis 90 % r.F. (nicht betauend, kein Eis)	Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Stecker (5 V)
Lagertemperatur:	-20...80° C	Stromverbrauch:	ca. 7 mA

### Ausführungen

Materialfeuchtefühler für Holz, Sensor integriert im Fühlergehäuse, mit Einbaustecker, Anschlusskabel 5 m, ALMEMO® Stecker für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6

**Best. Nr.**

**FHA696MFS1**

## Materialfeuchtefühler für Holz, für stationäre Messungen FHA636MFS1 Leitwertmessung mit Messspitzen zum Einschrauben in Holz. Fühler mit eingebautem Temperatursensor zur automatischen Temperaturkompensation.



- Materialfeuchtefühler für vergleichende Messung der Feuchtigkeit in Hölzern.
- Es werden 2 Stockschrauben in die Holzoberfläche eingeschraubt und über Messleitungen mit der Messelektronik im feuchtigkeitsgeschützten Fühlergehäuse verbunden.
- Das Fühlergehäuse mit dem eingebauten Temperatursensor wird ebenfalls auf der Holzoberfläche befestigt.
- Steckbares ALMEMO® Anschlusskabel.
- Für stationären Einbau und Langzeitmessungen, z.B. von Gebäude-Holzkonstruktionen, Dachkonstruktionen (u.a. mit Leimbinderträgern).
- Datenloggerbetrieb im Sleepmode (Intervallbetrieb) erforderlich zur Verhinderung der Versalzung oder Austrocknung des Holzes.
- Bestimmung der Materialfeuchte indirekt über den feuchtigkeitsabhängigen elektrischen Leitwert.
- Der Leitwert ist auch temperaturabhängig. Mit dem eingebauten Temperatursensor wird der angezeigte Feuchtwert automatisch temperaturkompensiert.
- Die Materialfeuchte wird vom ALMEMO® Gerät mit der im ALMEMO® Stecker gespeicherten Linearisierungskurve bestimmt.
- Zur Messung können aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6 verwendet werden.

### Technische Daten

Messverfahren:	elektrischer Leitwert	Messspitzen:	2 Edelstahl-Stockschrauben M4, Gesamtlänge = 60 mm, inkl. 4 Edelstahl-Muttern, 4 Edelstahl-Federringe
Messbereich:	5...50 % Feuchtegehalt Holz, massebezogen (bei 23° C)	Montage-Abstand:	2,5 cm quer zur Holzfaserrichtung
Auflösung:	0,2 % Feuchtegehalt	Signalanschluss:	Einbaustecker
Wiederholbarkeit:	±1 % Feuchtegehalt	Schutzart:	Gehäuse inkl. Anschlüsse: IP63
Nenntemperatur:	23° C ± 2 K	ALMEMO® Anschlusskabel:	Kupplung, PVC-Kabel 5 m
Temperatursensor:	NTC, eingebaut im Fühlergehäuse	ALMEMO® Stecker:	Linearisierung für Holz, im ALMEMO® Stecker gespeichert, für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6
Temperaturkompensation:	im Bereich 0...80° C	Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Stecker (5 V)
Einsatzbedingungen:	0...80° C, Luftfeuchte 0 bis 90 % r.F. (nicht betauend, kein Eis)	Stromverbrauch:	ca. 5 mA
Lagertemperatur:	-20...80° C		
Gehäuse:	Kunststoff, L 51 x B 53 x H 36 mm		
Messanschluss:	2 Einbaubuchsen 4 mm mit Querloch		
Messleitungen:	2 Leitungen, PTFE-isoliert, Länge = 0,5 m, mit Ring-Kabelschuhen 4 mm		

### Ausführungen

Materialfeuchtefühler für Holz, mit Messspitzen, Messleitungen, Fühlergehäuse, Anschlusskabel 5 m, ALMEMO® Stecker für aktuelle ALMEMO® Geräte ab Version 6

**Best. Nr.**

**FHA636MFS1**

# Materialfeuchte

## Materialfeuchtefühler FHA 696 GF1

zur Bestimmung des Wassergehaltes in Granulaten wie Holz-Hackschnitzeln, Pellets und Sägespänen



- Der Fühler arbeitet nach dem Prinzip eines aufgeklappten Plattenkondensators. Der Wassergehalt eines feuchten Materials lässt sich durch Bestimmen der Dielektrizitätskonstanten dieses Materials ermitteln.
- Sekundenschnelle Bestimmung der Feuchtigkeit in Holz-Hackschnitzeln / -Pellets, Sägespänen, Getreide und anderen Granulaten.
- Kundenspezifische Kennlinien ermöglichen die Messung unterschiedlicher Granulate, z.B. Getreide

### Technische Daten

Messprinzip:	kapazitiv
Messbereich:	0,0 bis 99,9 % Wassergehalt in Gewichts % H <sub>2</sub> O
Auflösung:	0,1%
Messradius/Eindringtiefe:	ca. 10 cm um den Sensor
Materialtemperaturbereich:	5 bis 40 °C
Arbeitstemperaturbereich:	5 bis 40 °C
Lagertemperaturbereich:	-20 bis 70 °C
Signalausgang:	ALMEMO® (Spannung)
Stromversorgung:	5 V vom ALMEMO® Messgerät
Stromverbrauch:	ca. 5 mA

#### Abmessungen:

Sensorkopf: d = 22 mm; L = 200 mm  
Spitze gerundet

Verlängerungen: 3 Stück, verschraubbar,  
d = 18 mm, L = 300 mm

Endstück: Kunststoff, d = 22mm, L = 30mm

Kabelanschluß: Einbaustecker am Sensorkopf

Kabel: PVC, Länge = 2 m,  
mit ALMEMO® Stecker.  
Das Kabel wird durch die Ver-  
längerungsrohre und das Endstück  
geführt.

### Option

Ermittlung einer kundenspezifischen Kennlinie für ein spezielles Material

1. Wir benötigen von Ihrem Granulat (z.B. Holz, Getreide, Kunststoff) eine Probemenge von ca. 10 Liter. Die Probemenge sollte luftdicht verpackt sein, z.B. in Kunststoffolie eingeschweißt.
2. Wir ermitteln mittels verschiedener Darrproben die Kennwerte für Ihr Material.
3. Wir programmieren die Kennwerte in den ALMEMO® Stecker der Materialfeuchtesonde.

Anteilige Arbeitskosten je Materialprobe einmalig netto! (Dienstleistung)

Hinweis: Falls das Material kein Wasser aufnehmen kann (nicht hygroskopisch), dann ist auch eine Messung der Materialfeuchte nicht möglich. In diesem Fall wird nur eine (reduzierte) Bearbeitungsgebühr berechnet.

### Best. Nr.

OA9696GFK



### Ausführungen

Materialfeuchtesensor für Granulate Holz-Hackschnitzel und -Pellets bestehend aus: Sensorkopf, 3 verschraubbare Verlängerungen, Endstück, Anschlußkabel 2 m mit ALMEMO® Stecker, programmiert für Holz hackschnitzel (alternativ programmiert für Holzpellets; falls gewünscht, bitte angeben); inkl. Transportkoffer  
Testblock zu FHA696GF für Holz-Hackschnitzel, Holzpellets

### Best. Nr.

FHA696GF1  
ZB9696PE22

## Wasserdetektorsonde FHA 936 WD



- Wasserdetektorsonde zur sekundenschnellen Detektion von ungebundenem Wasser.
- Besonders geeignet im Bauhandwerk für Kontrollmessungen an nicht einsehbaren Stellen, z. B. an Dichtfugen, unter Estrich usw.
- Indirekte Feuchtigkeitsmessung nach dem Leitwertprinzip.
- Sonde mit zwei Spannzangen zum problemlosen Austausch der Elektroden.
- Elektroden in drei unterschiedlichen Ausführungen passend zum jeweiligen Anwendungszweck.

## Technische Daten

Messverfahren:	Detektion von Wasser	Gewicht:	260 g
Messwerte:	<10% kein Wasser vorhanden >10% Wasser vorhanden	Nenntemperatur:	23°C ±2°C
Gehäuse:	Kunststoffgriff 40 mm Ø, 130 mm lang	Einsatztemperatur:	0 bis +60 °C
Elektroden:	nichtrostender Stahl	Lagertemperatur:	-20 bis +80 °C
Elektrodenausführungen:	unisoliert mit abgerundeter Spitze: 200 mm lang, 3 mm Ø unisoliert mit scharfer Spitze: 50 mm lang, 3 mm Ø Federstahlband: 200 mm lang, 6 mm breit, 0,5mm dick	Signalausgang:	ALMEMO® (ca. 0 bis 2 V)
		Spannungsversorgung:	7,5 bis 15 V
		Stromverbrauch:	max. 10 mA

## Ausführungen

Wasserdetektorsonde

**Best. Nr.**  
**FHA936WD**

# Bodenfeuchte

## Tensiometer FDA 602 TM2

- Messung der Bodenfeuchtigkeit durch die Ermittlung der Saugspannung. Die Saugspannung ist die Kraft, die die Pflanzenwurzeln erbringen müssen, um Wasser aufzunehmen.
- Die Tensiometer transportieren durch ihre Kapillarwirkung Wasser von innen nach außen, sodass im geschlossenen Rohr ein Unterdruck entsteht. Dieser Unterdruck ist ein Maß für die Feuchtigkeit und wird in der Maßeinheit hPa gemessen.
- Ein Tensiometer funktioniert auch in trockener Luft. Deshalb kann durchaus auch in grobkörnigen und sehr lockerem Substrat gemessen werden.
- Die Saugspannungsmessungen sind unabhängig vom Salzgehalt der Substrate oder Böden.

### Typische Saugspannung in Tonsubstraten

30 - 40 hPa	sehr feucht
50 - 120 hPa	feucht
150 - 200 hPa	abgetrocknet
>200 hPa	trocken

### Typische Saugspannung in Freilandböden (mittlere Bodenart)

< 50 hPa	gesättigt
100 - 150 hPa	nass - feucht
>200 hPa	trocknet ab
200 - 500 hPa	Bewässerung notwendig

## Tensiometer - Elektronik



### Technische Daten

Messverfahren:	Messung der Bodenfeuchtigkeit durch die Ermittlung der Saugspannung
Messbereich:	0 ... -1000 hPa relativ (Unterdruck)
Ausgangssignal:	0,5 ... 4,5 V
Versorgung:	5 V über ALMEMO® Stecker
Anschlußkabel:	Sensor mit festangeschlossenem Kabel, Länge = 5 m, mit ALMEMO® Stecker

### Ausführungen

Tensiometer-Elektronik  
zum Aufschrauben auf die Tensiometer,  
mit Kabel und ALMEMO® Stecker

### Best. Nr.

FDA602TM2

### Ausführungen

### Best. Nr.

#### Steck-Tensiometer L2

ZB9602TML2



Tonzelle:	zylindrisch mit Spitze Ø 20 x 65mm
Gesamtlänge:	ca. 340 mm
Einstecktiefe:	typ. 250 mm

#### Steck-Tensiometer LKV2

ZB9602TMKV2



Tonzelle:	zylindrisch mit Spitze Ø 15 x 40mm
Gesamtlänge:	ca. 160 mm
Einstecktiefe:	typ. 70 mm

#### Flächen-Tensiometer FO

ZB9602TMFO



allseits offenporig, zur Messung an dünnen Substratschichten

Maße:	Ø 70 mm, Gesamthöhe 65 mm
Einsetztiefe:	ca. 30 - 60 mm

#### Flächen-Tensio FV

ZB9602TMFV



mit Vollschutz für Mattenbewässerung  
mit feuchter bis mäßig feuchter Kulturführung oder für allge-  
meine Messungen auf feuchten Oberflächen

Maße:	Ø 70 mm, Gesamthöhe 65 mm
-------	---------------------------

## Inhalt

Was ist optische Strahlung?	14.02
Definition photometrischer und radiometrischer Messgrößen	14.02
Gegenüberstellung lichttechnischer und strahlungstechnischer Messgrößen	14.03
Die spektrale Bewertungsfunktion	14.03
Bestimmung lichttechnischer Kennzahlen	14.04
Strahlungs-Messkopf Typ FLA 623 x	14.05
Beleuchtungsstärke-Messkopf FLA 623 VL	14.05
UVA-Messkopf FLA 623 UVA	14.06
UVB-Messkopf FLA 623 UVB	14.06
UVC-Messkopf FLA 623 UVC	14.06
Globalstrahlungs-Messkopf FLA 623 GS	14.07
IR-Messkopf FLA 623 IR	14.07
Quantum-Messkopf FLA 623 PS	14.07
Beleuchtungsstärkemesskopf FLA 613 VLK	14.08
UVA-Messkopf FLA 613U VAK	14.08
V-Lambda-Strahlungssensor FLAD 03 VL1	14.09
Digitaler Fühler für Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke	14.10
Leuchtdichte-Messkopf FLA 603 LDM2	14.12
Lichtstrom-Messkopf FLA 603 LSM4	14.12

---

Messköpfe für Außenanwendung siehe Kapitel Meteorologie

# Optische Strahlung

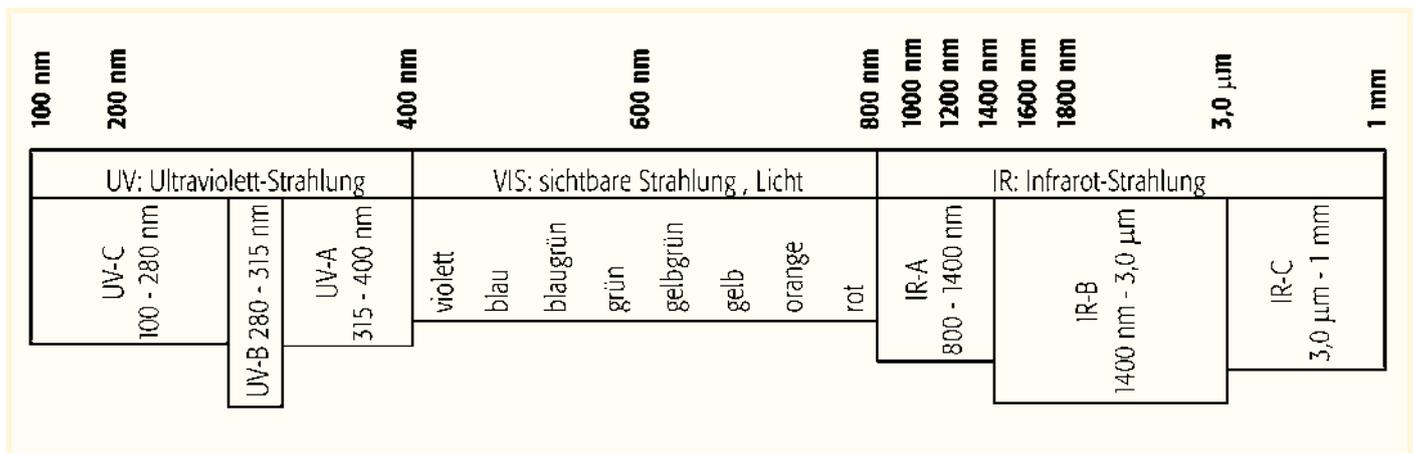


## Was ist optische Strahlung?

Optische Strahlung beschreibt den Ausschnitt der elektromagnetischen Strahlung im Wellenlängenbereich von 100 nm bis 1 mm.

Bei den Bereichsgrenzen ist zu beachten, dass diese keine scharfe und für alle Anwendungen verbindliche Trennung vorgeben.

Der Nachweis optischer Strahlung kann z. B. in strahlungsphysikalischen (radiometrischen), lichttechnischen (photometrischen), photobiologischen oder pflanzenphysiologischen Messgrößen erfolgen.



## Definition photometrischer und radiometrischer Messgrößen

### Photometrie

Beschränkt auf den für das menschliche Auge sichtbaren Bereich des optischen Spektrums (Licht). Lichttechnische Messgrößen sind: „Lichtstrom“, „Beleuchtungsstärke“, „Leuchtdichte“ und „Lichtstärke“. Wesentliches Merkmal der Photometrie ist die Bewertung der Hellempfindung mit der spektralen Hellempfindlichkeitsfunktion des Auges für das Tagesehen oder in seltenen Fällen für das Nachtsehen (DIN 5031). Strahlungsdetektoren für photometrische Messaufgaben müssen aus diesem Grund einen dieser spektralen Empfindlichkeitsverläufe aufweisen.

### Lichtstrom

Die Lichtleistung einer Lichtquelle (Lampe, Leuchtdiode etc.). Da Lampen meist kein quasi paralleles Lichtbündel

aussenden, werden zur Messung des Lichtstromes Messgeometrien eingesetzt, die den Lichtstrom unabhängig von seiner räumlichen Verteilung erfassen. Dies sind in erster Linie Ulbrichtsche Kugeln oder Goniometer.

### Lichtstärke

Der Teil eines Lichtstroms, der in eine bestimmte Richtung strahlt. Die Lichtstärke ist eine wichtige Größe zur Effizienz- und Güteberechnung von Beleuchtungseinrichtungen. Ihre Messung erfolgt durch Detektoren mit einem definierten Blickfeld in Abständen, in der die Lichtquelle als Punktlichtquelle betrachtet werden kann.

### Leuchtdichte

Der Helligkeitseindruck, den eine beleuchtete oder leuchtende Fläche

dem Auge vermittelt. In vielen Fällen hat die Leuchtdichte eine wesentlich größere Aussagekraft zur Qualität einer Beleuchtung als die Beleuchtungsstärke. Zur Messung der Leuchtdichte werden Messköpfe mit definiertem Messfeldwinkel eingesetzt.

### Beleuchtungsstärke

Der Lichtstrom, der von einer oder mehreren Lichtquellen horizontal oder vertikal auf eine bestimmte Fläche trifft. Bei nicht parallelem Lichteinfall, was dem Regelfall der praktischen Lichtmesstechnik entspricht, muss als Messgeometrie ein Cosinusdiffusor verwendet werden.

### Radiometrie

Messtechnische Bewertung optischer Strahlung in den strahlungsphysikalischen Größen „Strahlungsleistung“, „Strahl-

# Optische Strahlung

stärke“, „Strahldichte“ und „Bestrahlungsstärke“. Das wesentliche Merkmal der Radiometrie ist die wellenlängenunabhängige Betrachtung der Strahlungsintensität. Damit unterscheidet sich die Radiometrie von den aktiv gewichteten Messgrößen wie sie in der Photometrie, Photobiologie, Pflanzenphysiologie usw. verwendet werden.

## Strahlungsleistung

Die gesamte in Form von Strahlung auftretenden Leistung.

## Strahlstärke

Der Quotient aus der von einer Lichtquelle in einer bestimmten Richtung ausgesandten Strahlungsleistung und dem durchstrahlten Raumwinkel. Die Strahlstärke dient zur Messung der räumlichen Verteilung der Strahlungsleistung.

## Strahldichte

Der Quotient aus der durch eine Fläche in einer bestimmten Richtung durchtretenden (auftreffenden) Strahlungsleistung und dem Produkt aus dem durchstrahlten Raumwinkel und der Projektion der Fläche auf eine Ebene senkrecht zur betrachteten

Richtung. Die Strahldichte dient zur Bewertung von Flächenstrahlern. Als Messgeometrie kommen Steradianntuben- oder Teleskopvorsätze zum Einsatz.

## Bestrahlungsstärke

Der Quotient aus der auf eine Fläche auftreffenden Strahlungsleistung und der beleuchteten Fläche. Zur Messung der Bestrahlungsstärke ist die räumliche Bewertung der einfallenden Strahlung von großer Bedeutung, weshalb eine cosinuskorrigierte Blickfeldfunktion vorgegeben ist.

## Gegenüberstellung lichttechnischer und strahlungsphysikalischer Größen

Jeder lichttechnischen Größe entspricht eine strahlungstechnische Größe, für die untereinander jeweils die selben Zusammenhänge gelten. Die Unterscheidung der Größen erfolgt durch Index v (visuell) und Index e (energetisch).

Lichttechnik			Strahlenphysik		
Größe	Formelzeichen	Einheit	Größe	Formelzeichen	Einheit
Lichtstrom	$\Phi_v$	Lumen lm = cd · sr	Strahlungsleistung	$\Phi_e$	W
Lichtstärke	$I_v$	Candela cd	Strahlstärke	$I_e$	W/sr
Lichtdichte	$L_v$	cd/m	Strahldichte	$L_e$	W/sr · m
Beleuchtungsstärke	$E_v$	lux lx = lm/m <sup>2</sup>	Bestrahlungsstärke	$E_e$	W/m <sup>2</sup>
Lichtmenge	$Q_v$	Lumensekunde lm · s	Strahlungsenergie	$Q_e$	Ws
Belichtung	$H_v$	lx · s	Bestrahlung	$H_e$	W · s/m <sup>2</sup>

## Die spektrale Bewertungsfunktion

Die relative spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges wird für das helladaptierte Auge (Tagsehen) und für das dunkeladaptierte Auge (Nachtsehen) mit unterschiedlichen Funktionen angegeben. Wegen der individuellen Unterschiede sind diese Daten zwar nur Durchschnittswerte, reichen aber für

die meisten technischen Zwecke aus. Die detaillierten Daten der spektralen Empfindlichkeitsverläufe sind als Tabelle in der DIN 5031 aufgeführt.

Die beiden unterschiedlichen spektralen Wirkungsfunktionen ergeben sich aus den unterschiedlichen „Sensortypen“ des Auges. Der spektrale Helligkeitsgrad für

das Tagsehen (Zapfen, > 10 cd/m<sup>2</sup>) wird mit der Funktion  $V(\lambda)$  beschrieben und ist die am häufigsten verwendete Funktion. Der spektrale Helligkeitsgrad für das Nachtsehen (Stäbchen, < 0,001 cd/m<sup>2</sup>) wird mit der  $V'(\lambda)$ -Funktion beschrieben und ist hinsichtlich seiner praktischen Verwendung eher selten vertreten.

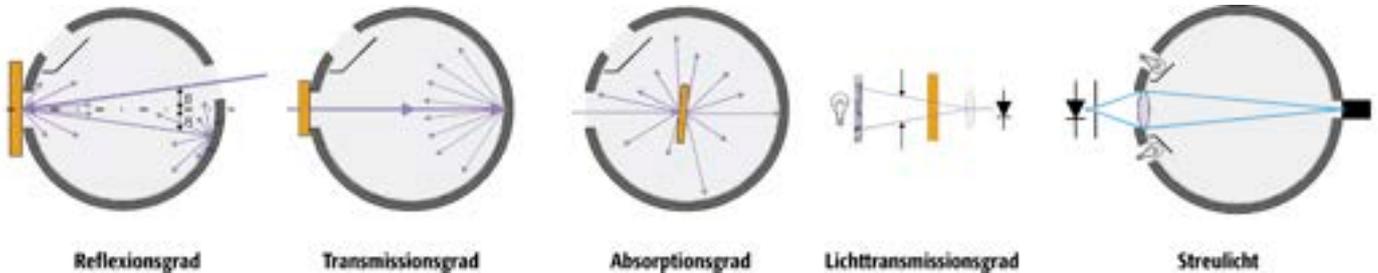
# Optische Strahlung

## Bestimmung lichttechnischer Kennzahlen

Zur messtechnischen Bewertung der Eigenschaften von Materialien in Bezug auf ihre Reflexion, Transmission und Absorption, sowie das Falschlicht von Objektiven gibt es international anerkannte Empfeh-

lungen. Dies sind in erster Linie die CIE 130-1998 „Practical methods for the measurements of reflectance and transmittance“, DIN 5036 Teil 3 „Strahlungsphysikalische und licht-technische Eigen-

schaften von Materialien“, DIN 67507 „Lichttransmissionsgrad von Verglasungen, DIN 58186 „Streulichtbestimmung von optisch abbildende Systemen“.



## Warum optische Strahlung messen?

Ein Großteil der Sinneseindrücke des Menschen sind optischer Natur. Licht ist dabei nur der sichtbare Teil des elektromagnetischen Spektrums. Die unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts nimmt das menschliche Auge als Farben wahr. Die spektrale Empfindlichkeit des Auges für die verschiedenen Farben ist dabei von der Wellenlänge abhängig: Darüberhinaus wirkt sich aber auch die ultraviolette Strahlung im kurzwelligen und die Infrarotstrahlung im langwelligen Bereich des elektromagnetischen Spektrums auf den menschlichen Organismus aus.

### Beleuchtungsstärke:

Der Mensch ist an Beleuchtungsstärken des Tageslichts gewöhnt. An einem trüben Wintertag sind dies Werte von ca. 5000 Lux, an einem sonnigen Sommertag ca. 100000 Lux. Demgegenüber werden bei künstlicher Beleuchtung meist nur zwischen 100 und 1000 Lux erreicht.

Ausreichendes Licht ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil für das Wohlbefinden der Menschen. Müdigkeitserscheinungen durch zu wenig Licht treten dabei weniger am Auge selbst auf, sondern wirken sich vielmehr auf den

gesamten Körper aus.

Deshalb beinhaltet die Norm DIN 5035/2 zum Schutz der Gesundheit Richtwerte für die Beleuchtungsstärke von Arbeitsstätten. Diese sind in der Richtlinie ASR 7/3 gesetzlich festgeschrieben und zwingend einzuhalten.

In geschlossenen Räumen gelten folgende Nennbeleuchtungsstärken:

Büros:	Büroräume	300 Lux
	Schreib- und Zeichenplätze	750 Lux
Fabriken:	visuelle Arbeiten im Produktionsablauf	1000 Lux
Hotels:	Aufenthaltsräume, Rezeption, Kasse	200 Lux
Geschäfte:	Vorderseite von Schaufenstern	1500–2500 Lux
Krankenhäuser:	Krankenzimmer,	100–150 Lux
	Notaufnahmen	500 Lux
Schulen:	Hörsäle, Turnhallen	300 Lux

### Globalstrahlung:

Die Globalstrahlung ist eine in der Umweltforschung wichtige Messgröße und stellt die gesamte auf die Erdoberfläche auftreffende diffuse und direkte Sonnenstrahlung dar. Der Spektralbereich erstreckt sich vom kurzwelligen Bereich bei 300 nm (UV-B) zum langwelligen Bereich bei 5000 nm (IR).

Erdoberfläche, bräunt die menschliche Haut und stärkt das Immunsystem. In Solarien wird die biologische Wirkung des UVA-Spektrums in Kombination mit anderen Spektralbereichen als Auslöser der Direktpigmentierung (Melaninfärbung) ausgenutzt. Eine zu starke Bestrahlung fördert Bindegewebschäden und Hautalterung.

In der Empfehlung der CIE sind alle spektralen Wirkungsfunktionen zusammengefasst, die sich ungünstig auf die menschliche Haut auswirken können. Diese Empfehlung wird in der DIN 5050 beschrieben und als Richtlinie gewertet. Ein populäres Maß für die Sonnenbrandempfindlichkeit ist der vom Deutschen Wetterdienst ermittelte UV-Index „UVI“. Die Messergebnisse geben direkt oder im Vergleich mit anderen Spektralbereichen Aufschluss über medizinisch und biologisch relevante Zusammenhänge.

### UVA-Strahlung:

Die langwellige UV-Strahlung (über 313 nm) erreicht nahezu ungefiltert die

### UVB-Strahlung:

Der kurzwellige UV-Bereich (unter 313 nm) kann irreversible Schäden hervorrufen.

## Strahlungs-Messkopf FLA 623 x

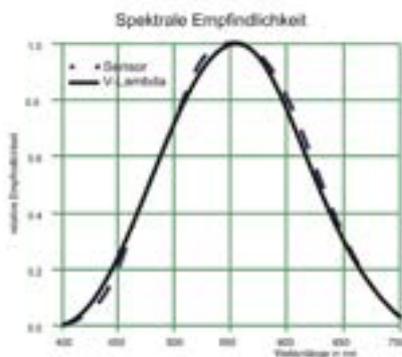


- Messköpfe für verschiedene Spektralbereich: Beleuchtungsstärke (V-Lambda), UVA, UVB, UVC, Globalstrahlung, IR, Quantum (Photosynthese)
- Robustes Aluminium-Gehäuse
- ALMEMO® Anschlusskabel steckbar
- Für Innenraum-Anwendung

### Gemeinsame Technische Daten

Diffusor:	PTFE	Elektrischer Anschluß:	Einbaustecker, seitlich
cos-Korrektur:	Fehler f2 < 3 %	Anschluß-Kabel:	PVC-Kabel, steckbar, mit ALMEMO® Stecker
Linearität:	< 1 %	Gehäuse:	Aluminium, schwarz eloxiert
absoluter Fehler:	< 10 % (< 5 % für FLA623VL)	Befestigung:	2 Schrauben M2 in der Bodenplatte
V-Lambda Anpassung:	< 3 % (nur für FLA623VL)	Abmessungen:	Durchmesser 33 mm, Höhe ca. 29 mm
Nenntemperatur:	22°C ±2 K	Gewicht:	ca. 50 g (ohne Kabel)
Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C		
Signalausgang:	0 bis 2 V		
Einschaltzeit:	< 1 s		
Energieversorgung:	über ALMEMO® Stecker (5 bis 15 V DC)		

## Beleuchtungsstärke-Messkopf FLA 623 VL



- Messung der V-Lambdastrahlung (sichtbares Licht, entsprechend der Empfindlichkeit des menschlichen Auges).
- Zur Bewertung der Lichtverhältnisse z.B. am Arbeitsplatz.
- Der Sensor entspricht der Geräteklasse B nach DIN 5032.

### Technische Daten:

Messbereich V-Lambda:	0 bis ca. 170 klx
Messkanäle:	1. Kanal: bis ca. 20000 lx 2. Kanal: bis ca. 170,00 klx
spektrale Empfindlichkeit:	380 nm bis 720 nm Maximum bei 555 nm
Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05	

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

Beleuchtungsstärke-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

### Best. Nr.

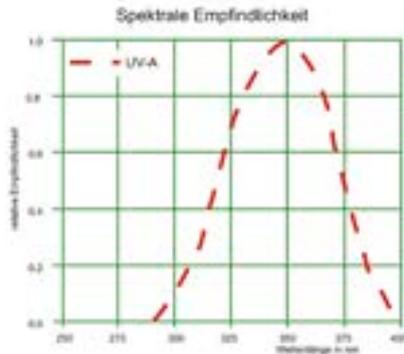
FLA623VL

OA9623L05

OA9623L10

# Optische Strahlung

## UVA-Messkopf FLA 623 UVA



- Messung der langwelligen UV-Strahlung (bräunende Wirkung auf die menschliche Haut).
- Die spektrale Empfindlichkeit ist nach der globalen Sonnenstrahlung gewichtet.

### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 50 W/m <sup>2</sup>
spektrale Empfindlichkeit:	310 nm bis 400 nm Maximum bei 335 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

UVA-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

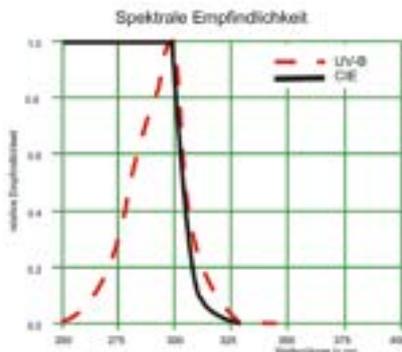
### Best. Nr.

FLA623UVA

OA9623L05

OA9623L10

## UVB-Messkopf FLA 623 UVB



- Messung der kurzwelligen UVB-Strahlung
- Die spektrale Empfindlichkeit ist nach der globalen Sonnenerythemstrahlung (Sonnenbrand erzeugend) gemäß der Empfehlung der CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) gewichtet. Der UV-Index lässt sich ermitteln.

### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 5 W/m <sup>2</sup>
spektrale Empfindlichkeit:	265 nm bis 315 nm Maximum bei 297 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

UVB-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

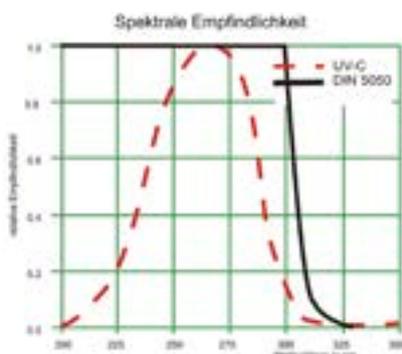
### Best. Nr.

FLA623UVB

OA9623L05

OA9623L10

## UVC-Messkopf FLA 623 UVC



- Messung der UVC-Strahlung, z.B. Hg-Linie bei 256 nm
- Der Messkopf kann u.a. in Wasserentkeimungsanlagen verwendet werden.

### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 1990 mW/m <sup>2</sup>
spektrale Empfindlichkeit:	220 nm bis 280 nm Maximum bei 265 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

UVC-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m

ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

### Best. Nr.

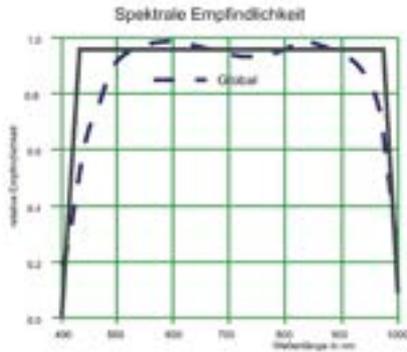
FLA623UVC

OA9623L05

OA9623L10

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## Globalstrahlungs-Messkopf FLA 623 GS



- Messung des Sonnenspektrums im sichtbaren Bereich und im kurzwelligen IR-Bereich.
- Die Globalstrahlung umfaßt die diffuse und direkte Sonnenstrahlung.

### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 1300 W/m <sup>2</sup>
spektrale Empfindlichkeit:	400 nm bis 1100 nm Maximum bei 780 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

Globalstrahlungs-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

- ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m
- ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

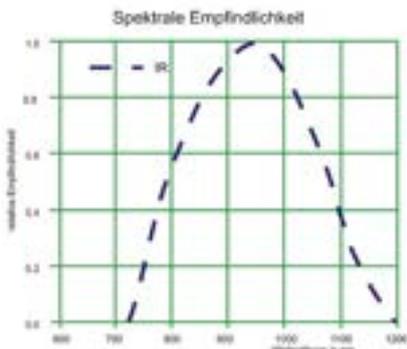
### Best. Nr.

FLA623GS

OA9623L05

OA9623L10

## IR-Messkopf FLA 623 IR



- Messung des Sonnenspektrums im kurzwelligen IR-Bereich (ohne sichtbaren Bereich)

### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 400 W/m <sup>2</sup>
spektrale Empfindlichkeit:	800 nm bis 1100 nm Maximum bei 950 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

IR-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

- ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m
- ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

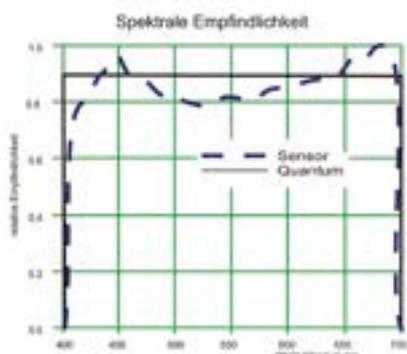
### Best. Nr.

FLA623IR

OA9623L05

OA9623L10

## Quantum-Messkopf FLA 623 PS



- Messung des sichtbaren Lichtes, das vom Chlorophyll der Pflanzen bei der Photosynthese absorbiert wird.
- Es wird die Quantumstrahlung im angegebenen spektralen Bereich des Messkopfes ermittelt.
- Zur Beurteilung der Entwicklungsbedingungen von Pflanzen im Freiland und Gewächshaus.

### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 3000 µmol/m <sup>2</sup> s
spektrale Empfindlichkeit:	380 nm bis 720 nm Maximum bei 420 und 700 nm

Gemeinsame Technische Daten und Bild siehe Seite 14.05

### Ausführungen (inkl. Werks-Prüfschein)

Quantum-Messkopf mit ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 2 m

#### Optionen:

- ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 5 m
- ALMEMO® Anschlusskabel, Länge = 10 m

### Best. Nr.

FLA623PS

OA9623L05

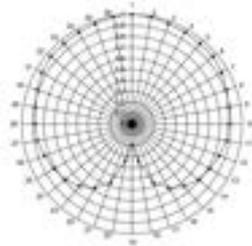
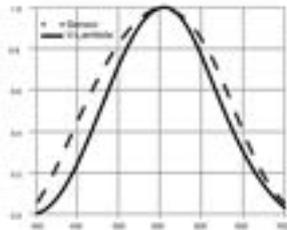
OA9623L10

# Optische Strahlung

## Beleuchtungsstärkemesskopf FLA 613 VLK



- Richtungsunabhängige Messung durch die Kugelcharakteristik des Messkopfes.
- Wetterfestes Alu-Gehäuse mit Kunststoffkugel.
- Universell einsetzbar u.a. zur Messung bei Photostabilitätstest nach verschiedenen internationalen Normen und ICH-Richtlinien.
- Spektralbereich des Meßkopfes entspricht der Empfindlichkeit des menschlichen Auges (V-Lambda-Strahlung).



### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis 50 kLux
Spektrale Empfindlichkeit:	360 nm bis 760 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	555 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Einschaltzeit	< 1s
Energieversorgung:	über ALMEMO® Stecker +5...+15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4, in Bodenplatte
Kabelführung:	zur Seite
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	Kunststoff
Kugel:	Kunststoff
Richtcharakteristik:	siehe Diagramm
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10 %
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Abmessungen:	Kugeldurchmesser: 40 mm Gesamthöhe: 76 mm
Gewicht:	ca. 100 g

### Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)

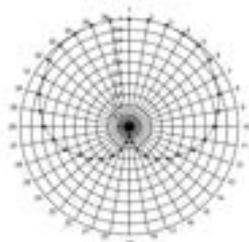
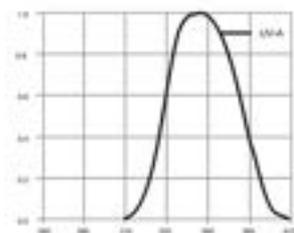
Beleuchtungsstärkemesskopf mit Kugelcharakteristik inkl. 1,5m Kabel und ALMEMO® Stecker

**Best. Nr.**  
**FLA613VLK**

## UVA-Messkopf FLA 613 UVAK



- Richtungsunabhängige Messung durch die Kugelcharakteristik des Messkopfes.
- Wetterfestes Alu-Gehäuse mit Kunststoffkugel.
- Universell einsetzbar u.a. zur Messung bei Photostabilitätstest nach verschiedenen internationalen Normen und ICH-Richtlinien.
- Messung der Bestrahlungsstärke im UVA-Bereich.



### Technische Daten:

Messbereich:	0 bis ca. 50 W/m <sup>2</sup>
Spektr. Empfindlichkeit:	310 nm bis 400 nm
Max. spektr. Empfindlichkeit:	355 nm
Signalausgang:	0 V bis 2 V
Einschaltzeit	< 1s
Energieversorgung:	über ALMEMO® Stecker +5...+15 V
Befestigung:	2 Schrauben M4 in Bodenplatte
Kabelführung:	zur Seite
Gehäuse:	eloxiertes Aluminium
Diffusor:	PMMA
Kugel:	PMMA (UV-durchlässig)
Richtcharakteristik:	siehe Diagramm
Linearität:	< 1%
absoluter Fehler:	< 10%
Nenntemperatur:	22°C ±2°C
Arbeitstemperatur:	-20°C bis +60°C
Abmessungen:	Kugeldurchmesser: 40 mm Gesamthöhe: 76 mm
Gewicht:	ca. 100 g

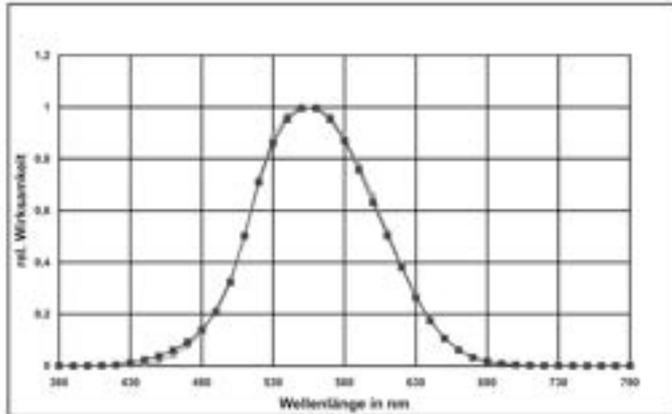
### Ausführung (inkl. Prüfprotokoll)

UVA-Messkopf mit Kugelcharakteristik inkl. 1,5 m Kabel und ALMEMO®-Stecker

**Best. Nr.**  
**FLA613UVAK**

Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## V-Lambda-Strahlungssensor FLAD 03 VL1

**V-Lambda-Strahlung**

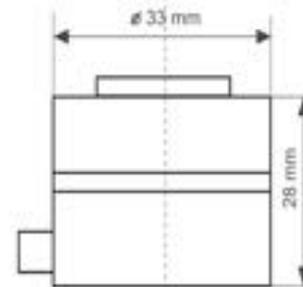
Als V-Lambdastrahlung wird der Spektralbereich des sichtbaren Lichtes bezeichnet, er entspricht der Empfindlichkeit des menschlichen Auges. Der gemessene Wert ist ein Maß für die empfundene Helligkeit. Der Wellenlängenbereich erstreckt sich vom Ende des UV-Bereiches bei 400 nm bis zum Anfang des IR-Bereiches bei 720 nm mit dem Maximum bei 555 nm. Die ermittelte Beleuchtungsstärke in „LUX“ kann direkt in die Bestrahlungsstärke „W/m<sup>2</sup>“ umgerechnet werden. Messungen in diesem Bereich haben große Bedeutung für die Arbeitsplatzgestaltung und Lichtprojekte.

**V-Lambda Strahlungssensor FLAD 03 VL1**

V-Lambda-Sensoren werden in Bereichen der medizinisch biologischen Forschung, in Wetterinformations- und Prognosesysteme, in Klimaforschung, in der Landwirtschaft und Autoindustrie bzw. zur Messung künstlicher Beleuchtung eingesetzt. Die spektrale Empfindlichkeit des Empfängers ist sehr gut an die Empfindlichkeit des menschlichen Auges angepasst und entspricht der Geräteklasse B nach DIN 5032. Der Messkopf FLAD 03 VL1 hat ein schwarzes, eloxiertes Aluminiumgehäuse. Die Messung ist cos - korrigiert. Der Messkopf ist nur für den Innenraum geeignet.

**Technische Daten:**

Messbereich V-Lambda	0,02lx bis 200 klx
ALMEMO® Messbereiche	0 - 650,00 lx 0 - 6500,0 lx 0 - 65000 lx 0 - 200,00 klx
Sensorsystem	Si / interf. Filter
spektr. Empfindlichkeit	380 nm - 720 nm
Max. spektrale Empfindl.	555 nm
Arbeitstemperatur	-20°C - +60°C
Signaloutput	I <sup>2</sup> C
minimale Auflösung	0,02 lx
Energieversorgung	aus ALMEMO® Messgerät
Einschaltzeit	< 1 s
Abschaltzeit	< 1 s
Befestigung	2 Schrauben M3
Kabelführung	seitlich / Buchse
Diffusor	PTFE
Dom	PMMA
V-Lambda Anpassung	<3%
Cos-Korrektur	Fehler f2 < 2,0%
Linearität	< 1 %
absoluter Fehler	< 5 %
Gewicht	ca. 50 g

**Ausführungen**

V-Lambda-Strahlungssensor mit ALMEMO®-Anschlusskabel 1,5 m lang

**Best. Nr.**  
**FLAD03VL1**

## Digitaler Fühler für Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke FLAD23CCT, mit ALMEMO® D6-Stecker



- Ermittlung der Farbtemperatur und der Beleuchtungsstärke zur Vermessung und Bewertung von Beleuchtungssystemen.
- Kompakter Fühler, besonders geeignet für mobile Anwendungen.
- Kontinuierliche Messung und laufende Aktualisierung der Messwerte.
- Digitaler Farbtemperaturfühler mit TrueColorSensorchip und integriertem Signalprozessor. Der TrueColorSensorchip (3 Sensoren auf 1 Chip) detektiert die drei Farben Rot, Grün und Blau (RGB) getrennt voneinander. Die Empfindlichkeiten der 3 Farbsensoren sind an die Normspektralkurven nach CIE bzw. DIN angepasst, siehe Abbildung. Aus den RGB-Werten wird mit einem Rechenverfahren der Farbpunkt im RGB-Farbraum mit den Koordinaten X und Y bestimmt und die dazugehörige Farbtemperatur (Correlated color temperature CCT in Kelvin) ermittelt.
- Gleichzeitige Anzeige der Beleuchtungsstärke (Illuminance) in Lux bzw. kLux.
- Frei wählbare Messgrößen: 2 Messkanäle sind programmiert (ab Werk): Farbtemperatur (CCT, K), Beleuchtungsstärke (Ev, lx) Es sind weitere Messgrößen auswählbar: Beleuchtungsstärke (Ev, klx), X-Wert, Y-Wert. Die Konfiguration erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Kapitel ALMEMO® Netzwerktechnik).

### Technische Daten:

Spektrale Empfindlichkeit:	380 nm - 720 nm
Sensorsystem:	TrueColor, 3 Sensoren auf 1 Chip
Messbereiche:	
Farbtemperatur CCT	54...30 000 K (bei 120 lx ... 170 klx)
Genauigkeit:	< 10% im Bereich 1600 ... 17000 K
Koordinatenauflösung(dx, dy):	< 0.005
Beleuchtungsstärke V-Lambda:	0...65 000 Lux (Werkseinstellung) oder 0.00...170.00 kLux
Genauigkeit:	< 10% im Bereich 120 lx ... 170 klx
Cos-Korrektur:	8 mm Streuscheibe
Cos-Fehler:	< 3%
Messzeit:	< 3 s
Nennbedingungen:	23 °C ± 3 K, 0..90% rH (nicht kondensierend)
Arbeitstemperatur:	-10 °C bis +40 °C
Abmessungen:	Durchmesser 25 mm, Länge 134mm
ALMEMO® Anschlusskabel:	fest angeschlossenes Kabel 1,5 m mit ALMEMO® D6-Stecker
ALMEMO® D6-Stecker:	
Refreshrate:	1.5 Sek. für alle Kanäle
Einschwingzeit:	3 s (Beim Datenloggerbetrieb im Sleepmode ist eine Sleepver- zögerung von 3 s zu programmieren)
Versorgungsspannung:	6...13 V DC
Stromverbrauch:	ca. 4 mA



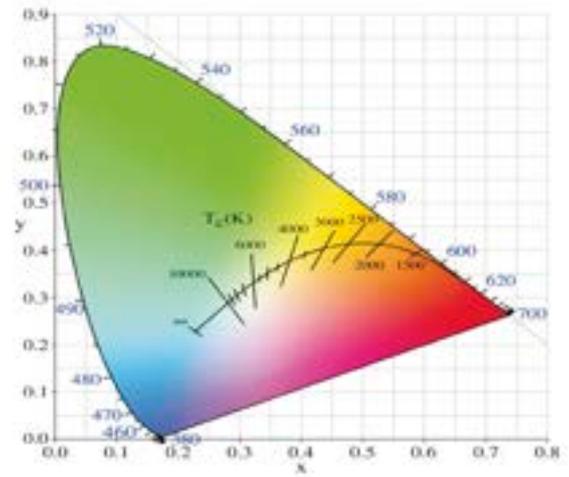
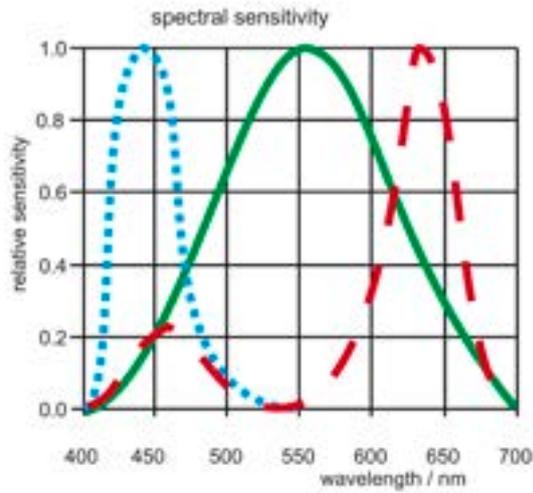
Farbtemperaturfühler mit ALMEMO® 2590-2 (Beispiel)

### Ausführung

Digitaler Fühler für Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke, festangeschlossenes Kabel 1,5 m, mit ALMEMO® D6-Stecker

Best. Nr.

FLAD23CCT



## Zubehör

Ulbrichtsche Kugel



- Ulbrichtsche Kugel, zur Messung der Gesamtstrahlung von Lichtquellen.
- Besonders geeignet für vor Ort Messungen an Lichtquellen im eingebauten Zustand. Der Einfluss von störendem Fremdlicht aus der Umgebung wird minimiert.
- Abmessungen:  
Messöffnung 13,5 mm, Kugeldurchmesser 40 mm, Gehäusedurchmesser 44,5 mm, Länge 44 mm

## Zubehör

Ulbrichtsche Kugel zum Aufstecken auf den Farbtemperaturfühler FLAD23CCT

**Best. Nr.**

ZB9623KU

# Optische Strahlung

## Leuchtdichte-Messkopf FLA 603 LDM2



- Leuchtdichte-Messkopf, ausgestattet mit achromatischer korrigierter, streulichtarmer Optik und hochwertigem  $V(\lambda)$ -Detektor nach DIN Klasse B.
- Die äußere Visiereinrichtung ermöglicht im Arbeitsabstand von 1 m eine exakte Anpeilung des Messortes, deshalb besonders geeignet zur Bewertung der Leuchtdichte für Service und Konstanzprüfungen.
- Drei Messkanäle mit unterschiedlicher Empfindlichkeit.
- Typische Applikationen:  
Selbstleuchtende Flächen wie Farbmonitoren, alphanumerische Anzeigen, Hinweisschilder und Leucht-Panelen, reflektierende Flächen wie Wände und Einrichtungen am Arbeitsplatz, Projektionsflächen, Verkehrs- und Hinweisschilder sowie Fahrbahnen und Rollwege.

### Technische Daten:

Anzeigebereich:	0,04 cd/m <sup>2</sup> bis ca. 6400 cd/m <sup>2</sup>
kleinste Auflösung:	10 mcd/m <sup>2</sup>
Blickfeld:	1°
Empfindlichkeit:	ca. 30 pA/(cd/m <sup>2</sup> )
spektrale Anpassung:	angenähert an photometrische Bewertungsfunktion $V(\lambda)$ für Tagsehen, Klasse B, besser 6%
Blickfelddurchmesser:	ca. 30mm bei 0,5m Abstand ca. 40mm bei 1m Abstand ca. 120mm bei 5m Abstand
Nenntemperatur:	24°C ±2K
Arbeits-/Lagertemperatur:	0 bis 60 °C / -10 bis +80 °C
Feuchtigkeitsbereich:	10 bis 90% (nicht kondensierend)
Messfläche:	21 mm x 21 mm bei 1 m Arbeitsabstand
erfüllte Normen:	IEC 61223-2-5, DIN 5032-T.7
Abmessungen:	Durchmesser 30 mm, Länge 150 mm

### Ausführungen

Leuchtdichte-Messkopf mit 1° Blickfeld und äußerer Visiereinrichtung, DIN-Güteklasse B, mit ALMEMO®-Anschlusskabel 1,5 m lang, inkl. Werks-Kalibrierzertifikat Kalibrierung in cd/m<sup>2</sup>

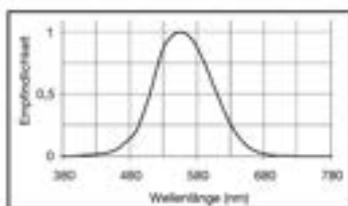
**Best. Nr.**

**FLA603LDM2**

## Lichtstrom-Messkopf FLA 603 LSM4

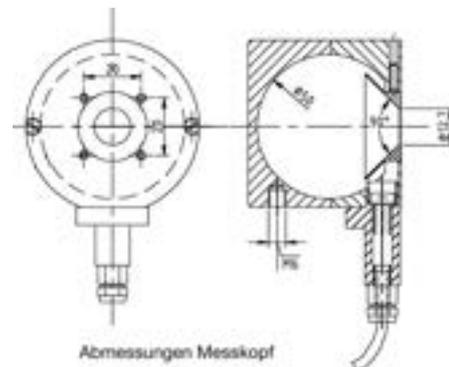


- Hochwertiger Messkopf, DIN Klasse B zur Lichtstrommessung mit Ulbrichtscher Kugel.
- Sorgfältige Beschichtung der Kugel mit BaSO<sub>4</sub> für diffuse Reflektivität und spektral neutrales Reflexionsverhalten.
- Geeignet für Kaltlichtquellen, Lampen hoher Farbtemperatur und quasi monochromatischer Strahlung wie die von Leuchtdioden.
- Anwendungsbeispiele: Endoskope, Lichtwellenleiterbündel, Leuchtdioden.



### Technische Daten:

Anzeigebereich:	0,0002 lm bis ca. 38 lm
kleinste Auflösung:	0,001 lm
Empfindlichkeit:	20 nA/lm
Akzeptanzwinkel:	bis 90°
Genauigkeit:	DIN Güteklasse B
Nenntemperatur:	24°C ±2K
Feuchtigkeitsbereich:	10 bis 90 % nicht kondensierend
Einsatztemperatur:	max. 100 °C im Kugellinnern
Kugellinnendurchmesser:	50 mm
Messöffnung:	12,7 mm



### Ausführung

Lichtstrom-Messkopf mit ALMEMO®-Anschlusskabel 2 m lang und Werskalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

**FLA603LSM4**

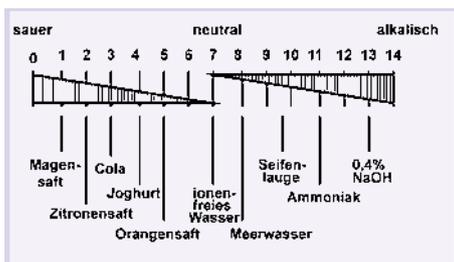
Werks-Kalibrierung KL90xx, Strahlung, für Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

## Inhalt

pH-Wert, Redox-Potential, Leitfähigkeit	15.02
Die elektrische Leitfähigkeit	15.03
Gelöster Sauerstoff in Flüssigkeiten	15.03
pH-Einstabmessketten FY 96 PHEK, FY 96 PHER, FY 96 PHEN	15.04
pH-Einstichelektrode FY 96 PHEE	15.05
Redox-Einstabmessketten FY 96 RXEN	15.05
Zubehör für pH-Einstabmessketten und Redox-Einstabmesskette	15.05
ALMEMO® Anschlußkabel für pH- und Redoxsonden	15.06
Leitfähigkeitssonden FYA 641 LFP1 / LFL1	15.07
Leitfähigkeitssonden FYA 641 LFP2 / LFL2, FYA 641 LFP3	15.08
Digitale Sonden für Leitfähigkeit	15.09



## Der pH-Wert



Der pH-Wert ist ein logarithmisches Maß für die Konzentration der H-Ionen in einer wässrigen Lösung und beschreibt damit in Zahlenwerten, ob diese sauer, neutral oder alkalisch reagiert.

Die pH-Skala reicht von pH 0 bis pH 14, pH 7 ist neutral.

Je weiter der pH-Wert von 7 abweicht, um so aggressiver ist die Probe. Pro pH-Einheit nimmt die saure oder basische Wirkung um einen Faktor 10 zu.

Die Abbildung links zeigt einige Beispiele für pH-Werte alltäglicher Stoffe.

## Das Redox-Potential

Die Höhe des Redox-Potentials (gemessen in mV) besagt, wie stark die Messlösung oxidierend oder reduzierend wirkt. Ein negativer Spannungswert bedeutet, dass die Lösung reduzierend gegenüber einer Normalwasserstoffelektrode ist. Ein positiver Wert zeigt an, dass die Lösung oxidierend wirkt.

Da die Abtötung von Mikroorganismen (Desinfektion) in direktem Zusammenhang mit der Oxidationskraft (von z.B. Chlor) steht, wird das Redoxpotential erfolgreich zur Überwachung von Desinfektionsverfahren z. B. in Bädern benutzt. Auch zur Kontrolle der Denitrifikation von Abwässern (Redoxknickpunktbestim-

mung), bei der Entgiftung im Galvanikbetrieb und zur Überwachung vielfältiger chemischer Prozesse (z.B. Cyanidoxidation oder Chromatreduktion) werden Redoxmessungen durchgeführt.

## ALMEMO® pH- und Redoxmessung

Die Kalibration von pH- und Redoxsonden erfolgt mit Referenzlösungen einfach durch Tastendruck. Da der Abgleich im ALMEMO® Stecker erhalten bleibt, kann die Sonde auch an anderen Geräten

betrieben werden. Bei ALMEMO® Geräten mit mehreren Eingangsbuchsen können sogar mehrere Sonden mit individuellem Abgleich angeschlossen werden. Die Berechnung des pH-Wertes basiert auf der

Elektrodensteilheit bei 25 °C. Weicht die Messmediumtemperatur stark von der Referenztemperatur ab, so ist bei allen ALMEMO® Geräten eine Temperaturkompensation möglich.

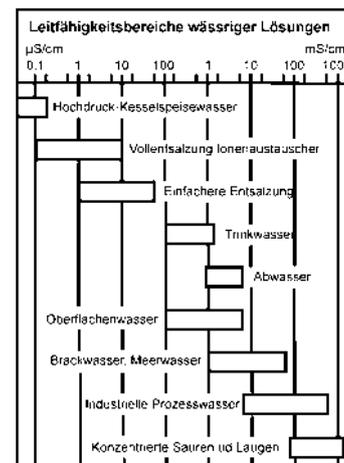
## Die elektrische Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit (Einheit S/m = Siemens/Meter) ist ein Maß für die Ionenkonzentration einer Messlösung.

Sie ist um so größer, je mehr Salz, Säure oder auch Base eine Messlösung enthält. Reinstwässer haben eine Leitfähigkeit von etwa 0,05  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (bei 25°C), natürliche Wässer etwa 100 - 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , einige Basen (z.B. Kaliumhydroxidlösungen) bis knapp über 1000 mS/cm.

Das Diagramm zeigt weitere Beispiele messtechnisch relevanter wässriger Lösungen.

In der Praxis dient die Leitfähigkeitsmessung zur Überwachung von Anlagen, zur Herstellung von Reinstwässern oder zur Bestimmung der Salinität von Meerwasser.



## Der gelöste Sauerstoff

Sauerstoff ist nicht nur Bestandteil der Luft, sondern kommt auch gelöst in Wasser und praktisch jeder Flüssigkeit vor. Zum Beispiel enthält Wasser bei einer Temperatur von 20°C und einem Luftdruck von 1013mbar im gesättigten Zustand etwa 9mg/l Sauerstoff.

Jede Flüssigkeit nimmt soviel Sauerstoff auf, bis der Sauerstoffpartialdruck in der Flüssigkeit und der mit ihr im Kontakt stehenden Luft bzw. Gasphase im

Gleichgewicht ist. Der Sättigungszustand (luftgesättigtes Wasser) ist erreicht, wenn der Partialdruck des physikalisch in der Flüssigkeit gelösten Sauerstoffs gleich dem Partialdruck des Sauerstoffs in der Luft.

Die aktuelle Sauerstoffkonzentration steigt mit wachsendem Luftdruck und abnehmender Temperatur. Messtechnisch relevant ist der durch durch mikrobiologische Abbauprozesse bedingte

Sauerstoffverbrauch oder eine Sauerstoffproduktion, z. B. durch Algenwachstum.

Die Sauerstoffkonzentration ist für die im Wasser lebenden Tiere und Organismen und für die biologische Klärung kommunaler und industrieller Abwässer von entscheidender Bedeutung. Auch Korrosionsprozesse in Leitungen und die Haltbarkeit von Getränken hängen vom gelösten Sauerstoff in der Flüssigkeit ab.

## Das können nur ALMEMO® Geräte

Durch die vollständige galvanische Trennung der Messeingänge ist es möglich, verschiedene umweltchemische Größen mit mehreren Sonden **gleichzeitig** mit nur

**einem** Messgerät in **einem** Probenbehälter zu messen, **ohne** dass sich die Sonden gegenseitig beeinflussen! Über vorprogrammierte ALMEMO® Stecker

kann **beliebige** Umweltsensorik angeschlossen werden.

## ALMEMO® Messsystem mit Datenlogger und kompletter Sensorik

Best. Nr.

zur Erkundung von Altlasten und deren Umgebung oder zur Durchführung von Grundwassergüteuntersuchungen

### ALMEMO® Datenlogger inkl. Sensorik und Zubehör

- ALMEMO® 2690-8A mit 5 Messeingängen, inkl. PC-Datenkabel,
- Temperatursensor: -70 bis +400°C,
- pH-Elektrode: 1-12 pH, inkl. Anschlusskabel und Pufferlösungen pH 4/7/10,
- Redox-Elektrode inkl. Anschlusskabel und Pufferlösung 220 mV und KCl-Lösung,
- Leitfähigkeitssonde: 0,01 bis 20,00 mS/cm inkl. Referenzlösung 2,77 mS/cm,
- Sonde für gelösten Sauerstoff: 0 bis 40 mg/l bzw. 0 bis 260 % Sättigung inkl. Fülllösung,
- Abgleichset zum Sättigungs- und Nullabgleich der Sauerstoffsonde,

MA2690AKSU

FPA30L0250 + OFS0008

FY96PHEK + ZA9610AKY4  
+ ZB98PHPL4 + ZB98PHPL7  
+ ZB98PHPL10 + ZB98PHNL

FY96RXEK + ZA9610AKY5  
+ ZB98RXPL2

FYA641LFP1 + ZB96LFRL

FYA64002

ZB9640AS

# Wasseranalytik

## pH-Einstabmesskette Typ FY96PHEK



### Anwendungen:

Handmessungen z.B. Schwimmbad, Trinkwasser ...

### Technische Daten

Messbereich:	1 ... 12	Referenz:	Ag / AgCl (3mol KCl / Gel)
Einsatzbereich:	0 ... 13pH / 0 ... 60°C	Schaftlänge:	125 ±3mm
max. Druck:	druckloser Betrieb	Kunststoffschaftdurchmesser :	12mm (Material Polycarbonat)
Leitfähigkeit:	> 150 µS / cm	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Diaphragma:	Glasfaser		

### Ausführung

pH-Einstabmesskette pH 1 ... 12, 0 ... 60°C für drucklosen Betrieb

### Best. Nr.

FY96PHEK

## pH-Einstabmesskette Typ FY96PHER



### Anwendungen:

Kommunal- und Industrieabwasser, Trink-, Brauchwasser, Chemie, Papierherstellung, Lebensmittelindustrie ...

(nicht für chlor / fluoridhaltige Medien und bei häufigen Temperaturschwankungen).

### Technische Daten

Messbereich:	1 ... 12	Einbaulänge:	120 ±3mm
Einsatzbereich:	0 ... 13pH / 0 ... 80°C	Durchmesser:	12mm (Material Glas)
max. Druck:	6bar	Einschraubgewinde:	PG 13,5
Leitfähigkeit:	> 50 µS / cm	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Diaphragma:	PTFE-Ringdiaphragma		
Referenz:	Ag mit AgCl - Vorrat (3mol KCl / Polymer)		

### Ausführung

pH-Einstabmesskette pH 1 ... 12; 0 ... 80°C

### Best. Nr.

FY96PHER

## pH-Einstabmesskette Typ FY96PHEN



### Anwendungen:

Handmessungen im Labor.

### Technische Daten

Messbereich:	0 ... 12	Schaftlänge:	160 ±3mm
Einsatzbereich:	0 ... 13pH / 0 ... 80°C	Durchmesser:	12mm (Material: Glas)
max. Druck:	druckloser Betrieb	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Leitfähigkeit:	> 150 µS / cm,		
Diaphragma:	Keramik - Diaphragmen		
Referenz:	Ag / AgCl - Vorrat (3mol KCl / flüssig) KCl-Elektrolyt nachfüllbar		

### Ausführung

pH-Einstabmesskette pH 0 ... 12, 0 ... 80°C für drucklosen Betrieb

### Best. Nr.

FY96PHEN

## pH-Einstichelektrode Typ FY96PHEE



### Anwendungen:

pH-Messungen in halbfesten oder pastösen Medien, z.B. Lebensmitteln wie Fleisch, Käse ...

### Technische Daten

Messbereich:	1 ... 12	Schaftlänge:	120 ±3mm (Material Glas)
Einsatzbereich:	0 ... 13pH / 0 ... 60°C	Einstechspitze:	ca. 45 mm, Ø 6 ... 8 mm
max. Druck:	druckloser Betrieb	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Diaphragma:	3 Keramikdiaphragmen		
Referenz:	Ag / AgCl (3mol KCl / flüssig) KCl-Elektrolyt nachfüllbar		

### Ausführung

pH-Einstichelektrode pH 1 ... 12, 0 ... 60°C für drucklosen Betrieb

### Best. Nr.

**FY96PHEE**

## Redox-Einstabmesskette Typ FY96RXEK



### Anwendungen:

Handmessungen z.B. Schwimmbad, Trinkwasser.

### Technische Daten

Einsatzbereich:	0 ... 60°C	Schaftlänge:	125 ±3mm
max. Druck:	druckloser Betrieb	Durchmesser:	12mm (Material: Kunststoff)
Leitfähigkeit:	> 150 µS / cm	Elektrodenkopf:	Steckkopf SN6
Diaphragma:	Glasfaser		
Metallelektrode:	Platin		

### Ausführung

Redox-Einstabmesskette 0 ... 60°C für drucklosen Betrieb

### Best. Nr.

**FY96RXEK**

## Zubehör für pH-Einstabmessketten und Redox-Einstabmesskette

für pH-Einstabmessketten	Best. Nr.	für Redox-Einstabmesskette	Best. Nr.
ALMEMO® Messwandlerkabel für pH-Sonden,		ALMEMO® Messwandlerkabel für Redox-Sonden,	
2 m	<b>ZA9610AKY4</b>	2 m	<b>ZA9610AKY5</b>
5 m	<b>ZA9610AKY4L05</b>	5 m	<b>ZA9610AKY5L05</b>
ALMEMO® Messwandlerkabel für pH- und Redox-Sonden,		ALMEMO® Messwandlerkabel für pH- und Redox-Sonden,	
2 m	<b>ZA9610AKY6</b>	2 m	<b>ZA9610AKY6</b>
5 m	<b>ZA9610AKY6L05</b>	5 m	<b>ZA9610AKY6L05</b>
Pufferlösung pH 4,0 50 ml	<b>ZB98PHPL4</b>	Pufferlösung Redox 220 mV	<b>ZB98RXPL2</b>
Pufferlösung pH 7,0 50 ml	<b>ZB98PHPL7</b>	KCL-Lösung, 3-molar, 50 ml	
Pufferlösung pH 10,0 50 ml	<b>ZB98PHPL10</b>	zum Nachfüllen o. zur Lagerung	<b>ZB98PHNL</b>
KCL-Lösung, 3-molar, 50 ml			
zum Nachfüllen o. zur Lagerung	<b>ZB98PHNL</b>		

## ALMEMO® Anschlusskabel für pH- und Redoxsonden



Messwandlerkabel mit verschiedenen Elektroden

### Anwendungen:

Die Messwandlerkabel sind für alle gängigen Elektroden mit Koaxialstecker lieferbar. Um das Messsignal durch das Messgerät nicht zu verfälschen, ist ein extrem hochohmiger Messverstärker im ALMEMO® Stecker des Anschlusskabels integriert.

### Technische Daten

Messwandler:	hochohmiger Messverstärker (>500 GOhm), eingebaut im ALMEMO® Stecker	Elektrodenanschluß:	für Steckkopf S7/SN6 oder SMEK (siehe unter Ausführungen)
--------------	--	---------------------	---

### Ausführung

### Best. Nr.

ALMEMO® Anschlusskabel mit Messwandler

für Sonden mit Steckkopf S7/SN6 (Koaxialstecker mit Verschraubung):

Programmierung für pH-Sonde:

Kabellänge 2m

Kabellänge 5m

**ZA9610AKY4**

**ZA9610AKY4L05**

Programmierung für Redox-Sonden:

Kabellänge 2m

Kabellänge 5m

**ZA9610AKY5**

**ZA9610AKY5L05**

Programmierung für pH- oder Redox-Sonde (1 Sonde anschließbar):

Kabellänge 2m

Kabellänge 5m

**ZA9610AKY6**

**ZA9610AKY6L05**



### Ausführung

### Best. Nr.

ALMEMO® Anschlusskabel mit Messwandler

für Sonden mit SMEK-Steckkopf:

Kabellänge 2 m

Programmierung für pH-Sonde mit eingebautem Temperatur-sensor NTC (30 kOhm bei 25°C),

Linearisierung im ALMEMO® Stecker gespeichert (nur für aktuelle ALMEMO® Geräte V 6):

**ZA9640AKY8**

Programmierung für pH-Sonde:

**ZA9610AKY8**

Programmierung für Redox-Sonde:

**ZA9610AKY9**

## Temperaturfühler NTC zur automatischen Temperaturkompensation der pH-Messung



Stecker-Programmierung Kommentar \*T

für Geräte ALMEMO® 2490 und 2590-2/-3S/-4S

und ab 07/2006 für ALMEMO® 2690/ 2890/ 5690/ 8590/ 8690.

### Ausführung

### Best. Nr.

Edelstahl-Mantelfühler (siehe Seite 07.06): Durchmesser 3,0 mm, Länge 250 mm,

Kabelübergangshülse Sechskant, mit 1,5 m PVC-Kabel und ALMEMO® Stecker

**FNA30L0250T**

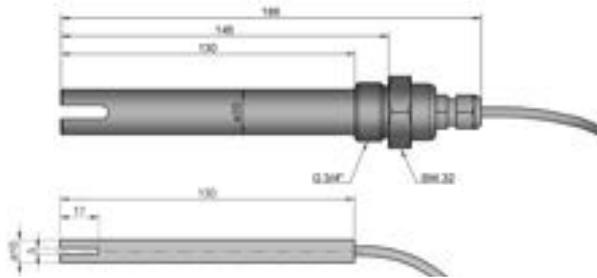
Schutzschlauch PTFE (für aggressive Medien): einseitig dicht verschlossen, Durchmesser innen 3,0 mm, aussen 4,0 mm, Länge 700 mm

**ZT9000TS7**

## Auf Anfrage: Sensor für gelösten Sauerstoff FYA 640-O2



## Leitfähigkeitssonde Typ FYA641LFP1 / LFL1



### Anwendungen:

Abwasser konzentriert, aggressive Wässer, allgemeine wässrige und teilwässrige Medien, Bier, Emulsionen, Galvanik, Gewässer, konzentrierte Säuren und Laugen, korrosive Säuren und Laugen, Lacke und Farben, proteinhaltige Medien, Seifen, Detergenzien, Suspensionen, Titrationsen in organischen Medien, Umweltanalytik.

### Technische Daten

Messbereich:	0,01 bis 20 mS/cm LFL1 bis 10 mS/cm	Schaftmaterial:	PVC - C
Temperatursensor:	NTC, Typ N (10 k bei 25°C)	Schaftlänge/Schaftdurchmesser:	LFP1: 130 mm / 20 mm LFL1: 130 mm / 10 mm
Temperaturkompensation:	0 bis +70 °C, automatisch	Einbaulänge/Gewinde:	nur LFP1: 145mm / G $\frac{3}{4}$ ''
Kompensationskoeffizient:	1.9 linear	max. Druck:	LFP1: 16 bar bei 25°C LFL1: drucklos
Zellenkonstante:	ca. 1 cm <sup>-1</sup>	Kabellänge:	1,5 m
Elektrodenmaterial:	Spezialkohle	Stromversorgung:	8 bis 12 V vom Messgerät
Genauigkeit:	±3 % v.Mw. ±0,1 mS/cm	Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Nenntemperatur:	25 °C ± 3 °C		
Einsatztemperatur:	-5 bis 70 °C		
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm		

### Zubehör

Referenzlösung 2,77 mS/cm bei 25°C 0,02 mol KCL, 250ml

**Best. Nr.**

**ZB96LFR1**

### Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Aktive Leitfähig-keitssonde mit automatischer Temperaturkompensation

Einbausonde G $\frac{3}{4}$ '' druckfest bis 20 mS/cm

Laborsonde drucklos bis 10 mS/cm

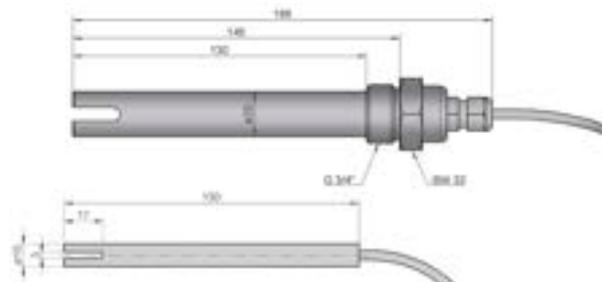
Werks-Kalibrierung KY90xx, Leitfähigkeit, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

**Best. Nr.**

**FYA641LFP1**

**FYA641LFL1**

## Leitfähigkeitssonde Typ FYA641LFP2 / LFL2



### Anwendungen:

Abwasser salzarm, allgemeine wässrige und teilwässrige Medien, Aquarien, Emulsionen, Entsalzung / Ionentauscher, Getränke, Gewässer, Kühl-/Kesselspeisewasser, Lacke und Farben, Milch, Proben mit geringer Ionenstärke, proteinhaltige Medien, Reinstwasser, Seifen, Detergenzien, Suspensionen, Trinkwasser, Umweltanalytik.

### Technische Daten

Messbereich:	10 bis 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm
Temperatursensor:	NTC, Typ N (10 k bei 25°C)	Schaftmaterial:	PVC - C
Temperaturkompensation:	0 bis +70 °C, automatisch	Schaftlänge/Schaftdurchmesser:	LFP2: 130 mm / 20 mm LFL2: 130 mm / 10 mm
Kompensationskoeffizient:	1,9 linear	Einbaulänge/Gewinde:	nur LFP2: 145mm / G $\frac{3}{4}$ ''
Zellenkonstante:	ca. 1 $\text{cm}^{-1}$	max. Druck:	LFP2: 16 bar bei 25°C LFL2: drucklos
Elektrodenmaterial:	Spezialkohle	Kabellänge:	1,5 m
Genauigkeit:	$\pm 3\%$ v. Mw. $\pm 1 \mu\text{S}/\text{cm}$	Stromversorgung:	8 bis 12 V vom Messgerät
Nenntemperatur:	25 °C $\pm 3$ °C	Stromverbrauch:	ca. 3 mA
Einsatztemperatur:	-5 bis 70 °C		

### Zubehör

	Best. Nr.
Referenzlösung 147 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei 25°C 0,001 mol KCL, 250 ml	ZB96LFRL2

### Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Aktive Leitfähigkeitssonde 0 ... 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  mit automatischer Temperaturkompensation

Einbausonde G3/4'' druckfest

Laborsonde drucklos

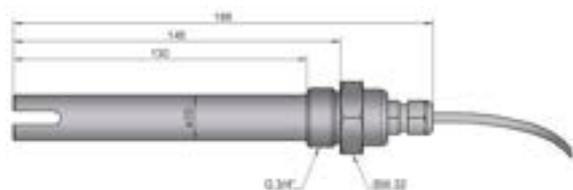
Werks-Kalibrierung KY90xx, Leitfähigkeit, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

### Best. Nr.

FYA641LFP2

FYA641LFL2

## Leitfähigkeitssonde Typ FYA641LFP3



### Anwendungen:

Abwasser konzentriert, aggressive Wässer, allgemeine wässrige und teilwässrige Medien, Bier, Emulsionen, Galvanik, Gewässer, konzentrierte Säuren und Laugen, korrosive Säuren und Laugen, Lacke und Farben, proteinhaltige Medien, Seifen, Detergenzien, Suspensionen, Titrationen in organischen Medien, Umweltanalytik.

### Technische Daten

Messbereich:	0 bis 200 $\text{mS}/\text{cm}$	Schaftmaterial:	PVC - C
Temperatursensor:	NTC, Typ N (10k bei 25°C)	Schaftlänge:	130 mm
Zellenkonstante:	ca. 1 $\text{cm}^{-1}$	Schaftdurchmesser:	20 mm
Elektroden:	4 Elektroden aus Spezialkohle	Einbaulänge/Gewinde:	145mm / G $\frac{3}{4}$ ''
Genauigkeit:	$\pm 3\%$ v.Mw. $\pm 1 \text{mS}/\text{cm}$	max. Druck:	16 bar bei 25°C
Nenntemperatur:	25 °C $\pm 3$ °C	Kabellänge:	1,5 m
Einsatztemperatur:	0 bis 70 °C	Stromversorgung:	8 bis 12 V vom Messgerät
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm	Stromverbrauch:	ca. 15 mA

### Zubehör

	Best. Nr.
Referenzlösung 111,8 $\text{mS}/\text{cm}$ bei 25°C 1 mol KCL, 250 ml	ZB96LFRL3

### Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Leitfähigkeitssonde 0 ... 200  $\text{mS}/\text{cm}$  ohne Temperaturkompensation

Werks-Kalibrierung KY90xx, Leitfähigkeit, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

### Best. Nr.

FYA641LFP3

## Digitale Sonde für Leitfähigkeit FYD 741 LFE01 und FYD 741 LFP, mit ALMEMO® D7-Stecker



ALMEMO® 202

Eine einzige Sonde für kleinste Leitfähigkeiten ab 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bis zu hohen Leitfähigkeiten bis 500  $\text{mS}/\text{cm}$ .

4-Pol-Graphit-Elektrode mit hoher Linearität im gesamten Messbereich.

Messung der Temperatur mit eingebautem NTC-Fühler zur Kompensation der gemessenen Leitfähigkeit.

Für aktuelle Messgeräte ALMEMO® V7, u.a. Profimessgerät ALMEMO® 202 oder Präzisionsmessgerät ALMEMO® 710.

### Technik und Funktion

Die hohe Präzision der digitalen Sonde für Leitfähigkeit ist unabhängig von nachfolgenden Verlängerungskabeln und der Verarbeitung im ALMEMO® V7-Anzeigegerät/Datenlogger.

Die Gesamtgenauigkeit wird nur bestimmt durch die Leitfähigkeitselektrode mit dem angeschlossenen ALMEMO® D7-Stecker.

Die vollständige Programmierung aller Parameter des Fühlers erfolgt über das Programmiermenü im ALMEMO® V7-

Messgerät. Hier wird der benötigte Messbereich ausgewählt und die Temperaturkompensation ein- oder ausgeschaltet. Falls bekannt, kann der Temperaturkoeffizient der zu messenden Lösung programmiert werden.

Die Sonde wird einsatzbereit fertig abgeglichen geliefert. Bei Bedarf kann die gemessene Zellkonstante der Elektrode eingegeben werden oder auch ein Abgleich der Sonde mit einer Referenzlösung durchgeführt werden.

### Gemeinsame Technische Daten FYD 741 LFE01 und FYD 741 LFP ALMEMO® D7-Stecker mit AD-Wandler

Messverfahren:	Elektrische Leitfähigkeitsmessung mit Wechselspannung (ca. 1 kHz)	Linearisierung NTC:	fehlerfreies Rechenverfahren (kein Näherungsverfahren)
Messbereiche:		Nenntemperatur:	23 °C $\pm$ 2 K
Bereich DLF1:	bis 500,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , Auflösung 0,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Temperaturdrift:	0,004 %/K (40 ppm)
Bereich DLF2:	bis 50,000 $\text{mS}/\text{cm}$ , Auflösung 0,001 $\text{mS}/\text{cm}$ (Auslieferungszustand)	Refreshzeit:	2,5 Sekunden
Bereich DLF3:	bei FYD 741 LFE01: bis 500,00 $\text{mS}/\text{cm}$ bei FYD 741 LFP: bis 200,00 $\text{mS}/\text{cm}$	Sleepmode des Gerätes:	möglich mit Sleepverzögerung 5 s
Bereich NTC:	Auflösung 0,01 $\text{mS}/\text{cm}$	Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC aus dem ALMEMO® Gerät (Fühlerversorgung)
Temperaturkompensation:	automatisch oder nicht kompensiert	Stromverbrauch:	ca. 10 mA
Temperaturkoeffizient:	natürliche Gewässer oder linear im Bereich 0,00 ... 9,99		

### Zubehör

Referenzlösung zur Überprüfung/Kalibrierung  
 Leitfähigkeit 147  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , Flasche 250 ml  
 Leitfähigkeit 2,77  $\text{mS}/\text{cm}$ , Flasche 250 ml  
 Leitfähigkeit 12,88  $\text{mS}/\text{cm}$ , Flasche 250 ml  
 Leitfähigkeit 111,8  $\text{mS}/\text{cm}$ , Flasche 250 ml

### Best. Nr.

**ZB96LFRL2**  
**ZB96LFRL**  
**ZB96LFRL4**  
**ZB96LFRL3**

## Digitale Sonde für Leitfähigkeit FYD 741 LFP



Sonde für Prozessanwendungen

Allgemeine Beschreibung und Gemeinsame Technische Daten  
siehe vorstehende Seite

### Technische Daten FYD 741 LFP

Einsatzbereich: Leitfähigkeit	Prozessanwendungen 10 µS/cm bis 200 mS/cm
Temperatur	0 ... 70 °C
Druck	bis 16 bar bei Nennbedingung
Prozessanschluss:	Gewinde G 3/4", Einbaulänge 145 mm
Elektrodentyp:	4-Pol-Graphit-Elektrode, galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)
Zellkonstante:	ca. 0,5 cm <sup>-1</sup>
Temperatursensor:	NTC 10 kOhm, eingebaut
Genauigkeit: Leitfähigkeit	±3 % v.Mw. ±0,2 % v.Ew. bei Nennbedingung
Temperatur	±0,2 K bei Nennbedingung
Nennbedingung:	25 °C ±2 K
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm
Elektrodenschaft:	Material PVC-C Durchmesser 20 mm, Länge 130 mm
Anschlußkabel:	Länge = 1,5 m, fest angeschlossen, mit ALMEMO® D7-Stecker

## Digitale Sonde für Leitfähigkeit FYD 741 LFE01



Sonde für Laboranwendungen

Allgemeine Beschreibung und Gemeinsame Technische Daten  
siehe vorstehende Seite

### Technische Daten FYD 741 LFE01

Einsatzbereich: Leitfähigkeit	Laboranwendungen 10 µS/cm bis 200 mS/cm, auf Anfrage bis 500 mS/cm
Temperatur	0 ... 80 °C
Druck	Umgebungsdruck (drucklos)
Elektrodentyp:	4-Pol-Graphit-Elektrode, galvanisch verbunden mit der Spannungsversorgung (Masse des ALMEMO® Gerätes)
Zellkonstante:	ca. 0,5 cm <sup>-1</sup>
Temperatursensor:	NTC 30 kOhm, eingebaut
Genauigkeit: Leitfähigkeit	±2 % v.Mw. ±0,2 % v.Ew. bei Nennbedingung
Temperatur	±0,2 K bei Nennbedingung
Nennbedingung:	25 °C ±2 K
Mindest-Eintauchtiefe:	30 mm
Elektrodenschaft:	Material PC (+ABS) Durchmesser 12 mm, Länge 120 mm
Anschlußkabel:	Länge = 1 m, fest angeschlossen, mit ALMEMO® D7-Stecker

#### Ausführung:

Digitale Sonde für Leitfähigkeit, Temperatursensor eingebaut,  
mit Prozessanschluss G 3/4" mit fest angeschlossenem Kabel  
mit ALMEMO® D7-Stecker,

**Sonde für Prozessanwendungen**

#### Best. Nr.

**FYD741LFP**

#### Ausführung:

Digitale Sonde für Leitfähigkeit, Temperatursensor eingebaut,  
mit fest angeschlossenem Kabel mit ALMEMO® D7-Stecker,  
**Sonde für Laboranwendungen**

#### Best. Nr.

**FYD741LFE01**

## Inhalt

Warum die Messung der Raumluftqualität so wichtig ist	16.02
Digitaler Kohlendioxidfühler FYAD 00 CO2B10	16.04
Kohlendioxid-Sonde Typ FYA 600 CO2	16.05
Kohlenmonoxid-Sonde ADOS 592 TOX	16.06
Sauerstoff-Sonde FYA 600 O2	16.06
Ozonsensor Messumformer FYA 600 O3	16.07
Gas-Sonden für verschiedene Gase ADOS 592 TOX	16.08

# Gaskonzentration in Luft



## Warum die Messung der Raumluftqualität so wichtig ist

Eine unzureichende Raumluftqualität in Innenräumen (z. B. in Büros) kann beim Menschen zu Müdigkeit, Konzentrationschwäche und sogar zu Erkrankungen führen. Indikator für die Raumluftqualität ist die Konzentration bestimmter Gase in der Luft.

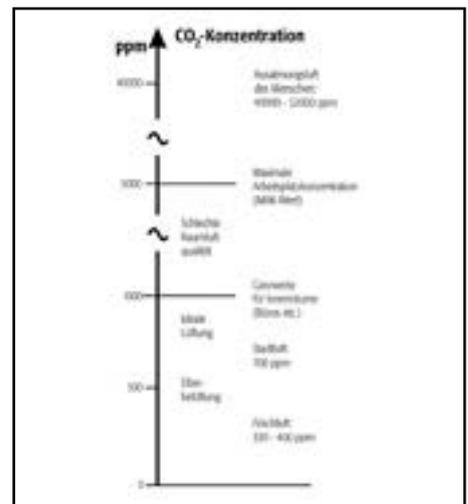
Die wichtigsten sind:

- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Sauerstoff (O<sub>2</sub>)
- Ozon (O<sub>3</sub>)

## CO<sub>2</sub>-Konzentration

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Raumluftqualität ist die CO<sub>2</sub>-Konzentration. Eine zu hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration infolge unzu-

reichender Lüftung wird als schlechte oder verbrauchte Luft empfunden. Die Grafik zeigt das Spektrum der für den Menschen relevanten CO<sub>2</sub>-Konzentrationen.



## CO-Konzentration

CO entsteht aus unvollständig verbranntem Kohlenstoff (Brennstoff). Es ist für Menschen sehr gefährlich, weil es stark

toxisch, aber unsichtbar und geruchsneutral ist. Ursachen für die Entstehung bei Verbrennungsprozessen:

- Luftmangel
- zu hoher Luftüberschuss
- zu frühes Abkühlen der Flamme

### Wirkung von CO in der Umgebungsluft auf den menschlichen Körper

CO Konzentration	Inhalationzeit und Folgen
30 ppm	0,0003% MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration bei 8-stündiger Arbeitszeit) für BRD
200 ppm	0,02% Leichte Kopfschmerzen innerhalb 2 - 3 Stunden
400 ppm	0,04% Kopfschmerzen im Stirnbereich innerhalb 1 - 2 Stunden breitet sich im ganzen Kopfbereich aus
800 ppm	0,08% Schwindel, Übelkeit und Gliederzucken innerhalb 45 Minuten, Bewusstlosigkeit innerhalb 2 Stunden
1600 ppm	0,16% Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel innerhalb 20 Minuten, Tod innerhalb 2 Stunden
3200 ppm	0,32% Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel innerhalb 5 - 10 Minuten, Tod innerhalb 30 Minuten
6400 ppm	0,64% Kopfschmerzen und Schwindel innerhalb 1 - 2 Minuten, Tod innerhalb 10 - 15 Minuten
12800 ppm	1,28% Tod innerhalb 1 - 3 Minuten

### Einsatzbereiche

- Zum Messen, Steuern und Warnen in Garagen.
- Zur Raumluftüberwachung auf maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert).
- Zur Überwachung der Außenluft oder Schutzluft in Haus- und Großschutzräumen.

## O<sub>2</sub>-Konzentration

Die Atemluft besteht zu etwa einem Fünftel aus dem lebensnotwendigen Sauerstoff. Der Sauerstoff ist für alle Oxidationsvorgänge notwendig: für Verbrennungsvorgänge ebenso wie für stille Oxidationen. Dazu gehören z.B. das Rosten von Eisen, Oxidationen, die bei den Lebensprozessen ablaufen oder die Zersetzung organischen Materials. Daneben brauchen alle energiespendenden Verbrennungsvorgänge dieses Gas,

angefangen von der Heizung bis hin zum Flugzeugtriebwerk. Sauerstoff wird aber auch bei jeder Art von Schadfeuer wie Wald- und Steppenbränden gebunden. Durch den in den grünen Pflanzen bei Sonnenbestrahlung ständig ablaufenden Assimilations-oderPhotosynthesevorgang wird Sauerstoff aus Kohlendioxid ständig neu gebildet. Das Gleichgewicht zwischen Sauerstoffverbrauch und Sauerstoffproduktion wird durch die ständig

zunehmende Verbrennung fossiler Brennstoffe einseitig belastet. In vielen Bereichen sind deshalb Kontrollmessungen des Sauerstoffgehaltes der Luft notwendig, z. B. in Klimaanlagen, Luftreinigern, Sauerstoffgleichrichtern, Gewächshäusern, Sauerstoff-Brutkästen, aber auch für Abgasuntersuchungen, z. B. in der Automobilindustrie.

## O<sub>3</sub>-Konzentration

Das in der Erdatmosphäre vorhandene Ozon entsteht in Höhen um 30 km und hält als Schutzschirm um die Erde gut die Hälfte der solaren UV-Strahlung zurück, insbesondere den für Lebewesen gefährlichen kurzwelligen Anteil. Ozon ist jedoch ein giftiges, äußerst aggressives Spurengas, welches beim Menschen schwere Schleimhautverätzungen hervor-

rufen kann, wenn es in hohen Konzentrationen eingeatmet wird. In vielen Bereichen sind deshalb Kontrollmessungen des Ozongehaltes der Luft notwendig, z. B. zur Leckageüberprüfung in der Industrie, im Arbeitsschutz, für mobile Luftgütemessungen oder als Umweltdaten für Werbeanzeigen.

### Berechnungsformeln

Mit den nachfolgenden Formeln erfolgt die Umrechnung des O<sub>3</sub>-Messwertes von ppb nach µg/m<sup>3</sup> abhängig vom aktuellen Luftdruck und der Temperatur.

Beispiel: 20°C und 1013 hPa = Faktor 2

$$\text{Ozon}(\mu\text{g}/\text{m}^3) = 2 \times \text{Ozon}(\text{ppb})$$

Das ist der nominale Wert zur Umrechnung von ppb in µg/m<sup>3</sup>.

$$\text{Ozon}(\mu\text{g}/\text{m}^3) = \frac{0,57 \times \text{Luftdruck [hPa]}}{\text{Temperatur [K]}} \times \text{Ozon (ppb)}$$

## Digitaler Kohlendioxidfühler FYAD 00 CO<sub>2</sub>, mit Handgriff, eingebauter Luftdrucksensor zur automatischen Luftdruckkompensation, mit ALMEMO® D6-Stecker.



- Digitaler Kohlendioxidfühler mit integriertem Signalprozessor.
- Alle Abgleich- und Sensordaten sind im Kohlendioxidfühler gespeichert.
- Einzigartiges Autokalibrationsverfahren (ohne Frischluftzufuhr): Alterungseffekte werden automatisch kompensiert.
- Optimaler Schutz des Sensor vor Verschmutzung mit einer auswechselbaren PTFE-Filterkappe: hervorragende Langzeitstabilität.
- Automatische Luftdruckkompensation der luftdruckabhängigen Kohlendioxidkonzentration mit digitalem Luftdrucksensor, eingebaut im Handgriff.
- Der relevante Umgebungsparameter Luftdruck wird mit dem selben Fühler gemessen.
- Langzeitmessungen mit ALMEMO® Datenlogger im Sleepmode; nur für aktuelle Gerätetypen mit Sleepverzögerung (180 s).
- 2 Primärmesskanäle (reale Messgrößen): Kohlendioxidkonzentration und Luftdruck.
- Frei wählbare Messgrößen: 2 Messkanäle sind programmiert (ab Werk):  
Kohlendioxidkonzentration Mittelwert (ppm), Luftdruck (mbar, AP, p). Alternativ ist eine weitere Größe auswählbar: Kohlendioxidkonzentration Momentanwert (ppm) Die Konfiguration erfolgt am ALMEMO® V7-Messgerät oder direkt am PC mit dem USB-Adapterkabel ZA1919AKUV (siehe Kapitel ALMEMO® Netzwerktechnik).

### Allgemeine Merkmale und Zubehör für ALMEMO® D6-Fühler:

siehe Seite 01.08

### Technische Daten

<b>Digitaler Kohlendioxid-Sensor</b> (inkl. AD-Wandler)		Filterkappe:	PTFE Durchmesser ca. 18 mm Länge ca. 41 mm
Messprinzip:	nicht-dispersive Infrarot-Technologie (NDIR)	Sensoranschluss:	Steckeranschluss
Sensor:	2-Strahl Infrarotmesszelle	Handgriff:	mit Buchse, einbaute Elektronik
Messbereich:		Abmessungen:	Durchmesser 20 mm Gesamtlänge inkl. Sensor 245 mm
FYAD 00-CO2B10	0...10 000 ppm	ALMEMO® Anschlusskabel:	fest angeschlossenes Kabel 2m mit ALMEMO® D6-Stecker
FYAD 00-CO2B05	0...5 000 ppm	<b>Digitaler Luftdrucksensor</b> (eingebaut im Handgriff)	
Genauigkeit:		Messbereich:	700 ... 1100 mbar
FYAD 00-CO2B10	±(100 ppm + 5 % vom Messwert)	Genauigkeit:	± 2,5 mbar (23 °C ±5 K)
FYAD 00-CO2B05	±(50 ppm + 3 % vom Messwert)	<b>ALMEMO® D6-Stecker:</b>	
Nennbedingungen:	25°C, 1013 mbar	Refreshrate:	1 Sek. für alle 4 Kanäle
Temperaturabhängigkeit:	typ. 2 ppm CO <sub>2</sub> / K im Bereich 0...50 °C	Versorgungsspannung:	6 ... 13 V DC
Ansprechzeit:	< 195 s	Stromverbrauch:	25 mA
Einsatzbereich:	-40...60°C, 0...95 % r.F. (nicht kondensierend)		
Messintervall:	gleitender Mittelwert 165 s (= 11 Momentanwerte 15 s)		

### Ausführung (inkl. Werksprüfschein)

Digitaler Kohlendioxidfühler mit Handgriff, fest angeschlossenes Kabel mit ALMEMO® D6-Stecker, digitaler Luftdrucksensor eingebaut

Messbereich 10 000 ppm

Messbereich 5 000 ppm

Werks-Kalibrierung KY96xx, Kohlendioxid-Konzentration, für digitalen Fühler, siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

### Best. Nr.

**FYAD00CO2B10**

**FYAD00CO2B05**

## Kohlendioxid-Sonde Typ FYA600CO2



- Gaszuführung über freie Konvektion, deshalb besonders für Messungen im Bereich der Klimatechnik geeignet.
- Verschiedene Messbereiche bis 25%.

### Technische Daten

Gas:	CO <sub>2</sub>
Messprinzip:	IR-optisch
Messbereiche:	nominal (% CO <sub>2</sub> ) 0 ... 2,5%, 0 ... 10%, 0 ... 25%
Genauigkeit:	±2% v. Endwert
Reproduzierbarkeit:	±1% v. Endwert
Auflösung :	(abh. v. Messbereich) <200 ppm bei 2,5%
Ausgang:	0 ... 2 V auf ALMEMO® Stecker Linearisierung im ALMEMO® Gerät

Spannungsversorgung:	6,5 bis 12 V DC aus dem ALMEMO® Gerät, Betrieb mit Steckernetzteil empfohlen
Stromaufnahme:	eff. 50 mA / max.70 mA
Einstellzeit t <sub>90</sub> :	< 60 s
Temperaturkoeffizient:	typisch -0,4% Signal/K
Temperaturbereich:	5 bis +40°C
Relative Feuchte:	0 bis 95% nicht kondensierend
Abmessungen:	B 96 mm x H 36 mm x T 64 mm
Gewicht:	241 g
Anschlusskabel:	1,5 m lang mit ALMEMO® Stecker

! Ein Betrieb im Geräte - SLEEP-Mode ist nicht möglich!  
Bei dem Betrieb von mehr als einer CO<sub>2</sub>-Sonde an einem ALMEMO® Gerät wird eine externe Stromversorgung der CO<sub>2</sub>-Sonden erforderlich! Abhängig von Ihrem speziellen Messaufbau bieten wir verschiedene Stromversorgungsvarianten auf Anfrage.

### Ausführung

Kohlendioxid-Sensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für CO<sub>2</sub>-Messungen in Luft  
(Messbereich bitte angeben!)

Werks-Kalibrierung KY96xx, Kohlendioxid-Konzentration, für Messkette (Fühler + Gerät), siehe Kapitel Kalibrierzertifikate

**Best. Nr.**  
**FYA600CO2**

# Gaskonzentration in Luft

## Kohlenmonoxid-Sonde ADOS 592 TOX



- Einsatzbereiche:  
Zum Messen, Steuern und Warnen in Garagen, zur Raumluftüberwachung auf maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert z. B. in Laboratorien oder Motorprüfständen)

! Ein Betrieb im Geräte - SLEEP-Mode ist nicht möglich!

### Technische Daten

Gas:	CO	Querempfindlichkeiten:	< 2% durch integrierten Filter
Messprinzip:	elektrochemische Reaktion	Ausgang:	4 ... 20mA auf ALMEMO® Stecker
Messbereich:	siehe unter Ausführung	Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Gerät
Nullpunktfehler:	< 10 ppm CO	Umgebungstemperatur:	-10 bis +40°C, Sensor im Bereich temperaturkompensiert
Pegelwertunruhe:	< 3 ppm CO	Luftfeuchtigkeit:	0 bis 90% nicht kondensierend
Messwertfehler:	±3% vom Messbereichsendwert	Lebensdauer der Messzelle:	ca. 2 Jahre typ.
Nullpunktdrift:	< 2% (1Jahr)	Messkopfabmessungen:	Ø 80 mm, Höhe 80 mm
Wiederholbarkeit:	< 2% (1Jahr)	Gewicht:	600 g
Linearität:	< 2% vom Messbereichsendwert	Anschlusskabel:	1,5 m mit ALMEMO® Stecker
Einstellzeit $t_{90}$ :	< 60 s		

### Ausführung (inkl. Werksprüfschein) Best. Nr.

Kohlenmonoxid-Sensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für CO-Messungen in Luft  
Bereich: 0 ... 150 ppm

**FYA600COB1**

Bereich: 0 ... 300 ppm  
Bereich: 0 ... 5000 ppm  
Bereich: 0 ... 5 Vol.%

**FYA600COB2**  
**FYA600COB3**  
**FYA600COB4**

## Sauerstoff-Sonde Typ FYA600O2



- Einsatzgebiete z.B.:  
Messung in Klimaanlage, Luftreinigern, Sauerstoffgleichrichtern, Gewächshäusern, Sauerstoff-Brutkästen.
- Von der PTB und für Abgasuntersuchungen in der Automobilindustrie anerkannt.

! Zum Ausgleich der natürlichen Alterung der Sonden kann im ALMEMO® Anschlussstecker ein Korrekturwert abgelegt werden, sodass für die gesamte Betriebszeit eine optimale Ausgangscharakteristik gewährleistet ist.

### Technische Daten

Gas:	O <sub>2</sub>	Betriebszeit:	2 Jahre, bei Betrieb in 20,9% O <sub>2</sub>
Messprinzip:	elektrochemische Zelle	Nennbedingungen:	20°C, 50% rH, 1013 mbar
Messbereich:	1 ... 100% O <sub>2</sub> , linear	Temperaturbereich:	-20 bis +50°C
Genauigkeit:	1% O <sub>2</sub>	Temperaturkompensation:	wirksam im Bereich -10 bis +40°C
Auflösung:	0,01% O <sub>2</sub>	Druckbereich:	Luftdruck ±10%
Ansprechzeit:	< 40s	Relative Feuchte:	0 bis 99 % nicht kondensierend
Signaldrift:	< 2% Signal/Monat (typisch <5% über die Lebenszeit)	Anschlusskabel:	Adapterkabel 1,5 m lang
Offsetspannung bei 20°C:	< 20 µV	Abmessungen:	H 43 mm x Ø 29,3 mm

### Ausführung

Sauerstoff-Sensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für O<sub>2</sub>-Messungen in Luft

**Best. Nr.**  
**FYA600O2**

**für Nachbestellung:**  
Sauerstoffsensor  
ALMEMO® Anschlusskabel

**FY9600O2**  
**ZA9600AKO2**

## Ozon-Messumformer Typ FYA600O3



- Für viele Messaufgaben geeignet, in denen Ozonmessungen für Kontrollmessungen bisher zu teuer waren, z. B.: Zur Leckageüberprüfung in der Industrie, im Arbeitsschutz, für mobile Luftgütemessungen usw.
- Jeder Ozonsensor wird mit Hersteller-Prüfschein geliefert.
- Geringe Wartungskosten durch hohe Langzeitstabilität.

### Technische Daten

Gas:	O <sub>3</sub> (Ozon)	Signalausgang:	0 ... 2 V, Lastwiderstand > 100 kΩ
Messprinzip:	elektrochemischer Dreielektrodensensor	Spannungsversorgung:	6 bis 14 V, stabil
Messbereich:	0 ... 300 ppb	Stromaufnahme:	Pumpe an: 50 mA typ. Pumpe aus: 25 mA typ. Pumpe blockiert: 180 mA typ.
Nachweisgrenze:	20 ppb	Überlastbarkeit:	1 ppm
Genauigkeit:	typ. 5% v. Endwert bei Nennbedingungen (für Intervallbetrieb)	Lebenserwartung:	Sensor typ. 24 Monate (bei 20 °C) Pumpe typ. 6000 h
Langzeitgenauigkeit:	nach 12 Monaten bei Nennbedingungen typ. 5 % v. Endwert (Für Intervallbetrieb)	Nennbedingungen:	20°C, 30% r.H., 1013 mbar, keine Verschmutzung der Kontaktflächen
Expositionszeit:	bis zum Erreichen der Spezifikation mind. 2 h (bei 200 ppb); das Gerät befand sich längere Zeit in ozonfreier Umgebung	Einsatzbereich:	-20 bis +40°C / 30 bis 80% r.F.
Messintervall:	Pumpe an: 5 min Pumpe aus: 10 min	Lagertemperatur:	0 bis 20°C, bei 30 bis 80 % r.F. nicht kondensierend
Pumpenströmungsrate:	500 ml/min	Abmessungen:	L 180 mm x B 125 mm x H 90 mm
		Anschlusskabel:	1,5 m lang mit ALMEMO® Stecker programmiert in ppb

### Ausführung (inkl. Hersteller-Prüfschein)

Ozonsensor inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für O<sub>3</sub>-Messungen in Luft

**Best. Nr.**

**FYA600O3**

### Option:

Pumpe im Dauerbetrieb (ab Werk fest voreingestellt)

**OY9600O3D**

Wartungspaket:

neue elektr.-chemische Messzelle, Pumpenaustausch, Neujustierung inkl. Prüfschein

**ZB9600O3S**

# Gaskonzentration in Luft

## Gassonden für verschiedene Gase ADOS 592 TOX



- Einsatzbereiche:  
Messung von Gaskonzentration in Luft

! Ein Betrieb im Geräte - SLEEP-Mode ist nicht möglich.

### Technische Daten

Gas:	siehe unter Ausführung	Ausgang:	4 ... 20mA auf ALMEMO® Stecker
Messprinzip:	elektrochemische Reaktion	Versorgungsspannung:	über ALMEMO® Gerät
Messbereich:	siehe unter Ausführung	Umgebungstemperatur:	-10 bis +40°C, Sensor im Bereich temperaturkompensiert
Messwertfehler:	±3% vom Messbereichsendwert	Luftfeuchtigkeit:	0 bis 90% nicht kondensierend
Nullpunktdrift:	< 2% (1Jahr)	Lebensdauer der Messzelle:	ca. 2 Jahre typ.
Wiederholbarkeit:	< 2% (1Jahr)	Messkopfabmessungen:	Ø 80 mm, Höhe 80 mm
Linearität:	< 2% vom Messbereichsendwert	Gewicht:	600 g
Einstellzeit $t_{90}$ :	< 60 s	Anschlusskabel:	1,5 m mit ALMEMO® Stecker
Querempfindlichkeiten:	< 2% durch integrierten Filter		

### Ausführung (inkl. Werksprüfschein)

Gas-Sonde inkl. Anschlusskabel 1,5 m lang für Gasmessungen in Luft

#### Ammoniak NH<sub>3</sub>

Bereich: 0 ... 250 ppm

FYA600ANH3

#### Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>

Bereich: 0 ... 30 ppm

FYA600ANO2

#### Stickstoffoxid NO

Bereich: 0 ... 50 ppm

FYA600ANO

#### Chlorgas Cl<sub>2</sub>

Bereich: 0 ... 50 ppm

FYA600ACL2

#### Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>

Bereich: 0 ... 20 ppm

FYA600ASO2B1

Bereich: 0 ... 50 ppm

FYA600ASO2B2

Bereich: 0 ... 250 ppm

FYA600ASO2B3

#### Schwefelwasserstoff H<sub>2</sub>S

Bereich: 0 ... 50 ppm

FYA600AH2SB2

Bereich: 0 ... 250 ppm

FYA600AH2SB3

#### Ethylenoxid C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O

Bereich: 0 ... 20 ppm

FYA600AC2H4OB1

Bereich: 0 ... 50 ppm

FYA600AC2H4OB2

Bereich: 0 ... 100 ppm

FYA600AC2H4OB4

### Best. Nr.

## Inhalt

Was Sie zum Thema „Kalibrieren“ wissen sollten	17.02
DAkS-Kalibrierung	17.02
Werkskalibrierung	17.03
Kalibrierzertifikate Temperatur und Druck mit Fühler-Abweichung gegen Null	17.03
Prüfgerät	
Simulator Typ KA 7531	17.04
Adapterkabel zum Abgleich der ALMEMO® Geräte	17.06
Kalibrierzertifikate für:	
Temperatur	17.07
Infrarot-Temperaturmessung	17.08
Kalibrierzertifikate für Meteorologischen Messwertgeber FMD7 60	17.08
Relative Luftfeuchte für kapazitive Feuchtefühler und Psychrometer	17.09
Relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis 95°C	17.09
Taupunkt	17.09
Druck	17.10
Luftströmung	17.11
Durchfluss für Flüssigkeiten	17.11
Leitfähigkeit	17.12
Gaskonzentration	17.12
Optische Strahlungsmessgrößen	17.12
Optische Drehzahlaufnehmer	17.12
Kraft	17.13
Elektrische Kalibrierung für alle ALMEMO® Messgeräte mit Schnittstelle	17.13
Elektrische Kalibrierung von Mess- und Anzeigeräten	17.13



## Was Sie zum Thema „Kalibrieren“ wissen sollten

---

Im Zuge der weltweiten Einführung von Qualitätsmanagementnormen sind die Anforderungen an Mess- und Prüfmittel deutlich gestiegen. So setzt zum Beispiel die

Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000ff ein aktives Qualitätsmanagement voraus, in dem regelmäßig Kalibrierungen durchgeführt werden müssen. Unter Berücksichtigung

des jeweiligen Umfeldes wird so eine hohe Sicherheit der Messresultate gewährleistet.

## Das Ergebnis einer Kalibrierung

---

1. Das Ergebnis einer Kalibrierung erlaubt die Bewertung der Messabweichungen des Messgerätes, der Messeinrichtung oder der Messverkörperung oder die Zuordnung von Werten zu Teilstrichen auf beliebigen Skalen.
2. Das Ergebnis einer Kalibrierung kann in einem Dokument festgehalten werden, das oft „Kalibrierschein“, „Kalibrierbericht“ oder „Kalibrierzertifikat“ genannt wird
3. Vielfach wird das Ergebnis einer Kalibrierung als Korrektion oder „Kalibrierfaktor“ oder in Form einer „Kalibrierkurve“ angegeben.

## DAkKS-Kalibrierung

---

Die Kalibrierung darf nur im Bereich der in der Akkreditierungsurkunde genannten Messgrößen, Messbereiche und Messunsicherheiten erfolgen. Der Kunde erhält ein DAkKS-Kalibrierzertifikat

mit den Messwerten, der jeweiligen Messunsicherheit, Angabe des Kalibrierverfahrens, den Umgebungsbedingungen und ggf. besonderen Messbedingungen. Der Kalibriergegenstand wird mit

einem Aufkleber (blau) gekennzeichnet. Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).



DAkKS-Kalibrierungen, die außerhalb des Akkreditierungsumfanges des DAkKS-Laboratoriums der Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH liegen, werden von Kooperationspartner-DAkKS-Laboratorien ausgeführt.

---



## Simulator KA 7531-1



**Simulator für Pt100,  
Thermoelemente,  
mV, V, mA, Hz  
Option PC-Schnittstelle**

### Technische Merkmale

- Universeller Handsimulator zur Simulation von Temperaturfühlern und Prozessgrößen beim Test von Messgeräten, Reglern und Anlagen
- Pt100-Simulation mit 5 Festwiderständen in 4-Leiterschaltung, Spannungs- und Thermoelement- Simulation mit 15bit-DA-Wandler, Strom-Simulation mit 15bit-DA-Wandler Frequenz- und Pulsgenerator mit Quarzoszillator Durchgangsprüfung mit einstellbarer Schwelle
- Alle Signale stehen gleichzeitig zur Verfügung
- Signalleinstellung manuell oder automatisch, in Stufen oder als Rampe
- Darstellung aller Signale und der gesamten Programmierung über beleuchtbares Grafikdisplay
- Anschluss der Peripherie über ALMEMO® Stecker mit Klemmen, Kabelknickschutz und Zugentlastung
- Stromversorgung über Batterie oder Netzteil
- Modernes kompaktes Gehäuse, auch für Hutschienenmontage
- Option PC-gesteuerter Betrieb über alle ALMEMO® Datenkabel.

### Technische Daten

Signal Pt100:	5 diskrete Widerstandswerte in 4-Leiterschaltung 0°C, 50°C, 100°C, 200°C, 300°C
Genauigkeit:	±0.1°C
Temperaturdrift:	0.01°C / K

Signal Spannung DC: -10.0 ... +60.000mV -3.0 ... +10.000 V	15bit DAC, galv. getrennt Bürde > 1MΩ Bürde > 100kΩ
Genauigkeit:	± 0.05% v.Mw. ± 0.05% v.Ew.
Temperaturdrift:	20 ppm/K
Zeitkonstante:	100µs
Thermoelementbereiche:	Typ K, N, T, J (ITS90) Auflösung: 0.1K Typ S, R, B (ITS90) Auflösung: 1K
Genauigkeit:	± 0.05% v.Mw. ± 0.05% v.Ew.
VK-Temperatureingabe:	-30..100°C

Signal Strom DC: 0..20.0mA	15bit DAC, galv. getrennt Bürde < 500Ω
Genauigkeit:	± 0.05% v.Mw. ± 0.05% v.Ew.
Temperaturdrift:	20 ppm/K
Zeitkonstante:	100µs

Signal Frequenz:	1..4000Hz, 0.01..10.00kHz, 0.1..40.0kHz, 1..100kHz
Pulsweite:	1..99 %
Genauigkeit:	entspricht der Auflösung
Pulsbereiche:	
Periodendauer:	2µs...99.999 ms, 2ms...99.999 s
Pulsdauer:	1µs...99.998 ms, 1ms...99.998 s
Genauigkeit:	0.01%

Durchgangsprüfer:	Strom: ca. 1mA
Schwelle:	0..1000mV

Spannungsversorgung:	10..12V DC
Batterie:	3 Mignon Alkaline
Stromverbrauch (Batterie):	ca. 30 mA
mit Spannungs-Stromausgang:	ca. 80mA + 4 x IOU, ca. 40mA zusätzlich
Beleuchtung:	

Display:	Grafik 128x64 (55x30mm)
Beleuchtung:	2 weiße LED's
Tastatur:	7 Silikontasten (4 Softkeys)

Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS (-10...+70°C), 290g
----------	---

Einsatzbedingungen:	
Arbeitstemperatur:	-10 ... +50 °C
(Lagertemperatur):	-20 ... +60 °C
Umgebungsluftfeuchte:	10 ... 90 % rH (nicht kondensierend)

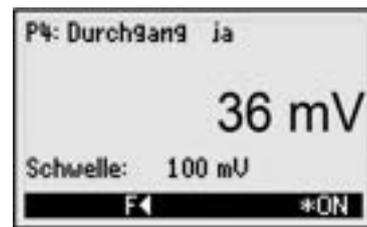
## Anzeigen (Beispiele):



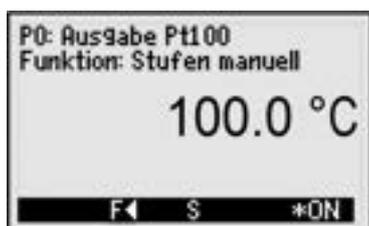
Hauptmenü



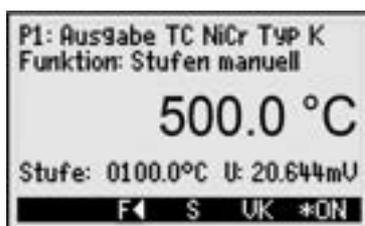
Gerätekonfiguration



Durchgangsprüfer



Pt100-Widerstandswerte



NiCr-Ni Stufen manuell



Frequenz-Impuls-Generator



0-10V Stufengenerator



0-20mA Rampengenerator

## Zubehör

	Best. Nr.
ALMEMO® Teststecker (für Pt100 bzw. universell)	ZA1000TS
ALMEMO® Anschlusskabel mit 2 Bananensteckern und 2 Prüfspitzen	ZA1000TK
Netzadapter 12V / 2A	ZA1312NA10
USB-Datenkabel, galv. getrennt	ZA1919DKU
V24-Datenkabel, galv. getrennt	ZA1909DK5
Halter für Hutschienenmontage	ZB2490HS
Gummischutz grau	ZB2490GS2

## Optionen

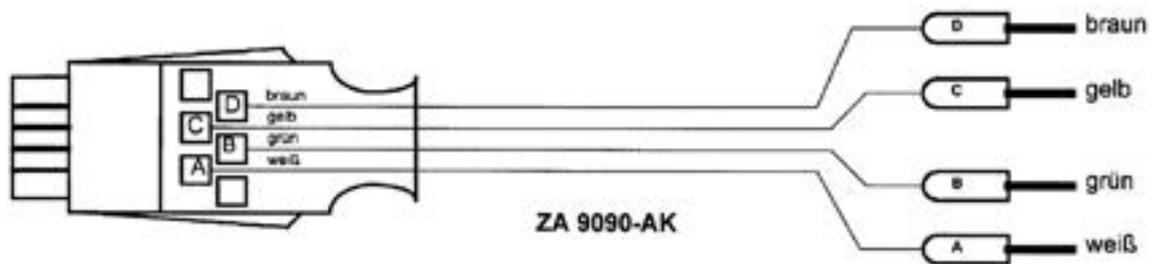
	Best. Nr.
Werks-Kalibrierzertifikat für Simulator KA7531:	
Elektrische Kalibrierung gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.	
Kalibrierung in 6 Messbereichen: Pt100 (5 Punkte) und (jeweils 3 Punkte) Spannung 10 V, Spannung 50 mV, Strom 20 mA, Thermoelement	KE9006W
Typ K, Frequenz Hz, Paketangebot	OA7531I
PC-Schnittstelle adressierbar	

## Lieferumfang

	Best. Nr.
Simulator 5 Buchsen für Pt100, Thermoelemente oder -4...10V, 0...20mA, Frequenz, Durchgangsprüfer, Grafikdisplay und Tastatur, Buchsen DC und A1, Batterien, Hersteller-Prüfschein inkl. 1 ALMEMO® Teststecker (für Pt100 bzw. universell) und 1 ALMEMO® Anschlusskabel mit 2 Bananensteckern und 2 Prüfspitzen	KA7531I

# Prüfgerät

## Abgleich der ALMEMO® Geräte



### Ausführung

#### Adapterkabel zum Abgleich der ALMEMO® Geräte

ALMEMO® Eingangsstecker mit 1,5 m Kabel und 4 Bananenstecker (zum Anschluß an den Kalibrator des Kunden)  
inkl. ALMEMO® Abgleichanweisung und Software ALMEMO® Control (CD)

### Best. Nr.

**ZA9090AKA**

## Temperatur

Kalibrierzertifikat für Temperaturmessketten bestehend aus einem Kontakttemperaturfühler und einem Messgerät (auch Fühler einzeln). Diese Kalibrierung wird im Flüssigkeitsbad, im Blockkalibrator oder im Klimaschrank bei Fühlern bzw. Fühler + Messgerät (Messkette) durchgeführt.

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0°C, 50°C, 100°C)

**KT9021D**

#### Messpunkte freier Wahl:

Grundgebühr für 1 Zertifikat

**KT9001D**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt im Temperaturbereich -100 ... +1300 °C

**KT9011D**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt -196°C

**KT9012D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0°C, 50°C, 100°C)

**KT9021W**

#### Messpunkte freier Wahl:

Grundgebühr für 1 Zertifikat

**KT9001W**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt im Temperaturbereich -100 ... +1300 °C

**KT9011W**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Messpunkt -196°C

**KT9012W**

Bei der Erstlieferung von Temperaturfühlern der Serie ALMEMO® werden bei Kalibrierungen mit 2 oder mehr Punkten zur Erhöhung der Genauigkeit die ermittelten Sensor-Abweichungen in Form von Korrekturwerten für Nullpunkt und Steigung im Fühleranschlussstecker abgelegt. Die angegebenen Messwerte im Zertifikat entsprechen den korrigierten Werten. Die Korrektur erfolgt bei DAkKS- und Werkskalibrierungen.

## Temperatur mit Fühler-Abweichung gegen Null (siehe S. 17.03)

### Mehrpunktjustage bei ALMEMO® Messketten

**Best. Nr.**

(vorzugsweise mit Pt100- und NTC-Sensoren)

für die Messgröße Temperatur, für Kalibrierpakete bzw. für Einzelpunkte (mind. 2 Temperaturpunkte, Temperaturpunkt 0°C obligatorisch), Aufpreis je Fühler für Werks- oder DAkKS-Kalibrierung

**KT9001DW**

Für die ALMEMO® Messkette (vorzugsweise mit Pt100- und NTC-Sensoren) erfolgt die Kalibrierung und Justage an den gewählten Temperaturpunkten (Temperaturpunkt 0°C obligatorisch). Außerhalb des justierten Bereiches (unterhalb des tiefsten und oberhalb des höchsten Kalibrierpunktes) erfolgt eine lineare Interpolation bis zu den (Geräte-)Messbereichsgrenzen (z.B. Pt100 0,01 K von -200 bis +400°C).

Während der Kalibrierung des ALMEMO® Messsystems wird in jedem Kalibrierpunkt die Fühlerabweichung ermittelt und für jeden Kalibrierpunkt als Korrekturwert im patentierten ALMEMO® Stecker gespeichert. Im Kalibrierzertifikat sind dann die Messwerte für den so mehrpunktjustierten Fühler eingetragen. Die ausgewiesenen Fühlerabweichungen gehen somit gegen Null.

Bei Thermoelementen sind, wie allgemein üblich, die ausgewiesenen (justierten) Werte im Zertifikat nur im stationären, thermisch eingeschwungenen Zustand gültig.

Nur für Gerätetypen ALMEMO® 2450 (nicht -L), 2490 (nicht -L), 2470, 2590-2/-3S/-4S/-2A/-4AS, 2690, 2890, 4390, 8590, 8690, 5690, 5790, ALMEMO® V7-Messgeräte und ALMEMO X6-Referenzmessgeräte..

Diese Gerätetypen haben ab Ser.Nr. H0802xxxx diese Funktion serienmäßig, für Ser.Nr. H0801 und kleiner ist für diese Gerätetypen ein Geräte-Firmware-Update möglich (im Rahmen des Kalibrierauftrages bei der Eingangskontrolle)

**OA0006U**

#### Hinweis:

Bei Temperaturfühlern mit Sonderlinearisierungen oder Sonderbereichen, die im ALMEMO® Stecker gespeichert sind (z.B. ALMEMO® Stecker ZA9040SS3 NTC 0,001K oder ALMEMO® Stecker mit KTY84, YSI400 oder kundenspezifischem NTC) ist keine Mehrpunktjustage möglich.

# Kalibrierzertifikate

## Infrarot-Temperaturmessung

Kalibrierzertifikat für Temperaturmessketten bestehend aus einem IR-Temperaturfühler und einem Messgerät (auch Fühler einzeln).

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

**Für IR-Transmitter MR7838, MR7842, MR7843, IR-Handgeräte MR7811, MR7814, ALMEMO® IR-Fühler FIAD43.**

Paketangebot: 3 Temperaturpunkte bei 25°C, 100°C, 200

**KI9201D**

Kalibrierung im Bereich -20°C bis +550°C in 3 Messpunkten freier Wahl

**KI9168D**

Kalibrierung im Bereich +550°C bis +1600°C in 3 Messpunkten freier Wahl

**KI9178D**

1 weiterer Messpunkt freier Wahl im Bereich -20°C bis +1600°C

**KI9168DP**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

**Für IR-Transmitter MR7838, MR7842, MR7843, IR-Handgeräte MR7811, MR7814, ALMEMO® IR-Fühler FIA844, FIAD43.**

Paketangebot: 3 Temperaturpunkte bei 25°C, 100°C, 200°C

**KI9201W**

Kalibrierung im Bereich -20°C bis +550°C in 3 Messpunkten freier Wahl

**KI9168W**

Kalibrierung im Bereich +550°C bis +1600°C in 3 Messpunkten freier Wahl

**KI9178W**

1 weiterer Messpunkt freier Wahl im Bereich -20°C bis +1600°C

**KI9168WP**

## Kalibrierzertifikate für Meteorologischen Messwertgeber FMD7 60

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Temperatur und Relative Luftfeuchte (Beschreibung siehe weiter unten)

**KH9046D**

Absolutdruck (Beschreibung siehe weiter unten)

**KD9214D**

Windgeschwindigkeit (auch für FMD7 20)

Paketangebot (Kalibrierung im Bereich 4 bis 16 m/s bei einer Windrichtung von ca. 0 °)

**KV9225D**

Windrichtung (auch für FMD7 20)

Paketangebot (Kalibrierung im Bereich 5 ° bis 355 ° bei einer Windgeschwindigkeit von ca. 10 m/s)

**KV9324D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Temperatur und Relative Luftfeuchte (Beschreibung siehe weiter unten)

**KH9156W**

Absolutdruck (Beschreibung siehe weiter unten)

**KD9213W**

Windgeschwindigkeit und Windrichtung (auch für FMD7 20)

Paketangebot (Kalibrierung im Bereich 2 bis 50 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten im Bereich von 2 bis 50 m/s werden die Abweichung der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung aus dem quadratischen Mittelwert der Messwerte über verschiedene Richtungen berechnet)

**KV9425W**

## Relative Luftfeuchte für kapazitive Feuchtefühler

Kalibrierzertifikat für Feuchtemessketten bestehend aus kapazitivem Feuchtefühler und Messgerät (auch Fühler einzeln).

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator / Klimakammer bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25° C.

Paket-Angebot

(Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte 11% / 53% / 75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25°C)

**KH9046W**

Kalibrierung bei anderen Temperaturen siehe unten!

## Relative Luftfeuchte für kapazitive Feuchtefühler / Psychrometergeber

Kalibrierzertifikat für Feuchtemessketten bestehend aus kapazitivem Feuchtefühler / Psychrometergeber und Messgerät

### DAkkS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator / Klimakammer bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte 20%/53%/75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25 °C) **KH9046D**

Paket-Angebot (Grundgebühr + 2 Feuchtepunkte 30% / 75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25 °C) **KH9146D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator / Klimakammer bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Feuchtepunkte 20%/53%/75% r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25 °C) **KH9156W**

Paket-Angebot (Grundgebühr + 2 Feuchtepunkte 30 % / 75 % r.F. + 1 Temperaturpunkt bei ca. 25 °C) **KH9146W**

## Relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis 95°C

### DAkkS-Kalibrierzertifikat bei Temperaturen bis 95°C

**Best. Nr.**

Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Für kapazitive Feuchtefühler und Psychrometer. Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind. Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator/ Klimakammer.

#### Messpunkte freier Wahl:

Grundgebühr für 1 Zertifikat **KH9166D**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Klimapunkt:  
Temperatur im Bereich +10...+95°C und Feuchte im Bereich 10...95% r.F. **KH9166DP**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Temperaturpunkt:  
Temperatur im Bereich +0...+95 °C **KH9166DT**

### Werks-Kalibrierzertifikat bei Temperaturen bis 95°C

Für kapazitive Feuchtefühler und Psychrometer. Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind. Die Kalibrierung erfolgt im Feuchtegenerator/Klimakammer.

#### Messpunkte freier Wahl:

Grundgebühr für 1 Zertifikat **KH9166W**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Klimapunkt:  
Temperatur im Bereich +10...+95°C und Feuchte im Bereich 10...95% r.F. **KH9166WP**

Messpunktegebühr für 1 Fühler bei 1 Temperaturpunkt:  
Temperatur im Bereich +0...+95 °C **KH9166WT**

## Taupunkt

Kalibrierzertifikat nur für Taupunktsensor FHA646DTC1 / MT8716DTC1

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode bei einer Umgebungstemperatur von ca. 25 °C

Grundgebühr und 1 Taupunkt im Bereich -60 °C bis +20 °C Taupunkt **KH9316W**

Ergänzung zu KH9316W 1 weiterer Taupunkt im Bereich -60 °C bis +20 °C Taupunkt **KH9316WP**

# Kalibrierzertifikate

## Druck

Kalibrierung nach DIN 16005/16086.

Diese Kalibrierung kann bei Druckmessumformern bzw. Umformer + Messgerät (Messkette) in 5 bzw. 10 Messpunkten durchgeführt werden: bis 100 bar Medium Gas, bis 700 bar Medium Öl.

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind..

positiver Überdruck im Bereich 0 bis 700 bar, 10 Punkte

**KD9012D**

positiver und negativer Überdruck für Drucksensoren im Bereich -1 bis 700 bar, 10 Punkt

**KD9014D**

Absolutdruck im Bereich 0,03 bar bis 700 bar, 10 Punkte

**KD9112D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

positiver Überdruck im Bereich 0 bis 700 bar, 10 Punkte

**KD9012W**

positiver Überdruck im Bereich 0 bis 700 bar, 5 Punkte

**KD9013W**

positiver und negativer Überdruck für Drucksensoren im Bereich -1 bis 700 bar, 10 Punkte

**KD9014W**

Absolutdruck im Bereich 0,03 bar bis 700 bar, 10 Punkte

**KD9113W**

Absolutdruck im Bereich 0,03 bar bis 700 bar, 5 Punkte

**KD9112W**

## Druck mit Fühler-Abweichung gegen Null (siehe Seite 17.03)

### Mehrpunktjustage bei ALMEMO® Messketten

**Best. Nr.**

für die Meßgröße Druck, für Kalibrierpakete, Aufpreis je Fühler für Werks- oder DAkKS-Kalibrierung

**KD9001DW**

Für die ALMEMO® Messkette erfolgt die Kalibrierung und Justage im kompletten Messbereich des Sensors an den Punkten des Kalibrierpaketes.

Während der Kalibrierung des ALMEMO® Messsystems wird in jedem Kalibrierpunkt die Fühlerabweichung ermittelt und für jeden Kalibrierpunkt als Korrekturwert im ALMEMO® Stecker gespeichert. Im Kalibrierzertifikat sind dann die Messwerte für den so mehrpunktjustierten Fühler eingetragen. Die ausgewiesenen Fühlerabweichungen gehen somit gegen Null.

Nur für Gerätetypen ALMEMO® 2450 (nicht -L), 2490 (nicht -L), 2470, 2590-2/-3S/-4S/-2A/-4AS, 2690, 2890, 4390, 8590, 8690, 5690, 5790, ALMEMO® V7-Messgeräte und ALMEMO X6-Referenzmessgeräte..

Diese Gerätetypen haben ab Ser.Nr. H0802xxxx diese Funktion serienmäßig, für Ser.Nr. H0801 und kleiner ist für diese Gerätetypen ein Geräte-Firmware-Update möglich (im Rahmen des Kalibrierauftrages bei der Eingangskontrolle)

**OA0006U**

## Absolutdruck für digitalen Luftdrucksensor FDAD12SA

Kalibrierzertifikat für barometrischen Luftdrucksensor, eingebaut im ALMEMO® Gerät oder im ALMEMO® D6-Stecker.

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Absolutdruck, 5 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar

**KD9213D**

Absolutdruck, 10 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar

**KD9214D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Absolutdruck, 5 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar

**KD9213W**

Absolutdruck, 10 Punkte im Bereich 700 bis 1100 mbar

**KD9214W**

## Luftströmung

Kalibrierzertifikat für Flügelräder, Staurohre und Thermoanemometer

### DAkkS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung erfolgt im Windkanal nach der Vergleichsmethode gegen ein Laser-Doppler-Anemometer, ausgeführt von einer DAkkS-Stelle.

Paket-Angebot (Grundgebühr + 5 Punkte im Bereich 0,2 m/s bis 50 m/s)

**KV9075D**

Ergänzung zu KV9075D: 1 weiterer Messpunkt

**KV9075DP**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Die Kalibrierung kann bei Fühler + Messgerät (Messkette) durchgeführt werden. Kalibrierung im Windkanal. Referenznormale: Windkanal bzw. Referenzflügelräder (kalibriert nach dem Laser-Doppler-Verfahren)

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 m/s / 5 m/s / 10 m/s)

**KV9025W**

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 5 m/s / 10 m/s / 19 m/s) bei FVA645TH3: 15m/s

**KV9035W**

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 7 m/s / 20 m/s / 30 m/s)

**KV9045W**

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 m/s / 1 m/s / 1,75 m/s)

**KV9055W**

Paket-Angebot (Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 m/s / 0,8 m/s / 1 m/s)

**KV9065W**

### Messpunkte freier Wahl:

**Best. Nr.**

Grundgebühr für 1 Fühler

**KV9005W**

Messpunktegebühr für 1 Messpunkt im Bereich 0,5 m/s bis 40 m/s

**KV9015W**

## Durchfluss für Flüssigkeiten

Kalibrierzertifikat für Turbinendurchflussmesser oder Strömungssensoren.

### DAkkS-Kalibrierzertifikat

**neu !**

**Best. Nr.**

Die DAkkS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkkS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des Volumendurchflusses in l/min (bis max. 200 l/min) im Durchflussprüfstand.

Messmedium: Wasser

Kalibrierung an 5 Messpunkten, logarithmisch verteilt im Messbereich des Sensors

für die Rekalibrierung:

Kalibrierung des IST-Zustandes, Paketangebot

**KV9145D**

in Zusammenhang mit der Neulieferung des Durchflussmessers:

Ermittlung des K-Faktors, Programmierung des ALMEMO® Steckers, Kalibrierung des Ausgangszustandes.

Paketangebot

**KV9145DE**

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des Volumendurchflusses in l/min (bis max. 200 l/min) im Durchflussprüfstand.

Messmedium: Wasser

Kalibrierung an 3 Messpunkten: jeweils 1 Punkt im Anfangs-, Mitten- und Endbereichs des Sensors

Paketangebot

**KV9115W**

Ergänzung zu KV9115W:

1 weiterer Messpunkt im Messbereich des Sensors

**KV9115WP**

# Kalibrierzertifikate

## Leitfähigkeit

Kalibrierzertifikat für Leitwertmessketten

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Paket-Angebot für Leitfähigkeitssonde FYA641LF / LFP1

(Grundgebühr + 3 Punkte 0,5 mS / 2,77 mS / 10 mS)

(Grundgebühr + 2 Punkte bei 2,77 mS / 12,8 mS)

Paket-Angebot für Leitfähigkeitssonde FYA641LF2 / LFP2

(Grundgebühr + 3 Punkte 10 µS / 147 µS / 190 µS)

Paket-Angebot für Leitfähigkeitssonde FYA641LF3 / LFP3

Grundgebühr +3Punkte 5mS / 50mS / 111,8 mS

Paket-Angebot für digitale Leitfähigkeitssonde FYD7 41-LF

(Grundgebühr + 3 Punkte 147 µS / 12,8 mS / 111,8 mS)

**Best. Nr.**

**KY9041W**

**KY9044W**

**KY9042W**

**KY9043W**

**KY9045W**

## Gaskonzentration

Kalibrierzertifikat für CO<sub>2</sub>

### ÖKD-Kalibrierzertifikat

Die ÖKD-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer ÖKD-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Paketangebot für CO<sub>2</sub>-Sonde FYAD00CO2B10 (3 Messpunkte bei ca. 1000 / 4000 / 7000 ppm)

**KY9626D**

Paketangebot für CO<sub>2</sub>-Sonde FYAD00CO2B05 (3 Messpunkte bei ca. 500 / 2500 / 4500 ppm)

**KY9627D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen herstellerepezifizierte Prüfgas,

Paketangebot für CO<sub>2</sub>-Sonde FYA600CO2 (ca 10 Messpunkte)

**Best. Nr.**

**KY9620W**

## Optische Strahlungsmessgrößen

Kalibrierzertifikat für breitbandige Lichtdetektoren

### Werks-Kalibrierzertifikat

Einzelpunktkalibrierung der absoluten Größe

(nicht für Sonden FLA613GS/UVA/UVB/VLM/VLK/UVAK, FLA623x)

Kalibrierung der absoluten Größe in 2 Punkten (Nullpunkt und 1Punkt, sondenabhängig)

(nur für Sonden FLA613GS/UVA/UVB/VLM/VLK/UVAK und FLA623x )

**Best. Nr.**

**KL9033W**

**KL9034W**

## Optische Drehzahlaufnehmer

Kalibrierzertifikat für berührungslose Drehzahlmesser

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des optischen Aufnehmers an 8 Messpunkten

(gilt nicht für die Drehzahlsonde FUA919-MF)

**Best. Nr.**

**KU9029D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung des optischen Aufnehmers an 8 Messpunkten

(gilt nicht für die Drehzahlsonde FUA919-MF)

**Best. Nr.**

**KU9029W**

## Kraft

Kalibrierung für Zug- und Druckkraftsensoren

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode, für Ahlborn-Kraftaufnehmer.

4 Messreihen aufwärts und 2 Messreihen abwärts

3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 1 kN

**KK9021W**

3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 10 kN

**KK9031W**

3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 100 kN

**KK9041W**

3-Schritte (0%, 20 %, 60%, 100 % vom Endwert), Zug oder Druck (Richtung angeben), bis 1000 kN

**KK9051W**

## Elektrische Kalibrierung für alle ALMEMO® Messgeräte mit Schnittstelle

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Komplettkalibrierung eines ALMEMO® Gerätes in 9 Messbereichen:

2,6 V (Volt), 55 mV (mV), 26 mV (mV1), 260 mV (mV2), NiCr-Ni (NiCr), Pt100 0,1K (P104), Pt100 0,01K (P204), NTC Typ N (Ntc), rel. Feuchte kap. (%rH)

Paket-Angebot

**KE9005D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Komplettkalibrierung eines ALMEMO® Gerätes in 9 Messbereichen:

2,6 V (Volt), 55 mV (mV), 26 mV (mV1), 260 mV (mV2), NiCr-Ni (NiCr), Pt100 0,1K (P104), Pt100 0,01K (P204), NTC Typ N (Ntc), rel. Feuchte kap. (%rH)

Paket-Angebot

**KE9005W**

## Elektrische Kalibrierung von Mess- und Anzeigegeräten

Kalibrierzertifikat für alle Geräte der Serien THERM und ALMEMO®

### DAkKS-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Die DAkKS-Kalibrierung erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 an Prüfmittel (u.a. zur Überwachung von Produktionsprozessen oder Qualitätssicherung von Produkten).

Die Kalibrierung wird ausgeführt von einer DAkKS-Stelle nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung erfolgt an ca. 10 Messpunkten.

Kalibrierung für 1 Gerät bei 1 Messbereich

**KE9010D**

Kalibrierung am selben Gerät bei 1 weiteren Messbereich

**KE9020D**

Kalibrierung einer Messkette mit einem ALMEMO® Adapterkabel ZA9603AKx Wechselspannung oder einem ALMEMO® Messmodul ZA990xABx Wechsel-/Gleichspannung bis 400 V (50 Hz) oder Wechsel-/Gleichstrom bis 10 A (50 Hz)

Paket-Angebot, ca. 10 Punkte

**KE9030D**

### Werks-Kalibrierzertifikat

**Best. Nr.**

Kalibrierung nach der Vergleichsmethode gegen Referenznormale, die auf nationale Standards rückgeführt sind.

Kalibrierung erfolgt an ca. 10 Messpunkten.

Kalibrierung für 1 Gerät bei 1 Messbereich

**KE9010W**

Kalibrierung am selben Gerät bei 1 weiteren Messbereich

**KE9020W**

Kalibrierung einer Messkette mit einem ALMEMO® Adapterkabel ZA9603AKx Wechselspannung oder einem ALMEMO® Messmodul ZA990xABx Wechsel-/Gleichspannung bis 400 V (50 Hz) oder Wechsel-/Gleichstrom bis 10 A (50 Hz)

Paket-Angebot, ca. 10 Punkte

**KE9030W**