

4. Anschluss eigener Sensoren und elektr. Signale

Zum Anschluss vorhandener eigener Messwertnehmer sind in jedem Falle entsprechende ALMEMO® Stecker erforderlich. Für jeden Messbereich sind gemäß der Übersichtstabelle von Kap. 3 programmierte ALMEMO® Stecker erhältlich. Sie bieten im Innern 6 Schraubklemmen mit den Messeingängen A, B, C und D, sowie 2 Stromversorgungsanschlüsse + und -. Für manche Signale sind zusätzliche Bauelemente oder sogar eine eigene Auswertelektronik erforderlich. Dafür gibt es Sonderstecker und Eingangsmodule (s. 4.2).

Fühlerstromversorgung

Zur Fühlerstromversorgung stehen beim Stecker 'Normal' die Betriebsspannung des Gerätes (meistens 9V mit Batterie oder 12V mit Netzadapter) zur Verfügung (Belastbarkeit max. 50mA). Bei den neuen Geräten 2690-8 und 2890-9 ist die Spannung programmierbar.

7..12V Standardstecker 'Normal'

ZA 9000-FS

Für **andere Fühlerversorgungsspannungen** gibt es folgende Sonderstecker:

2.5V stabil für Spannungsteiler, Potentiometer ZA 9025-FS3 s. 4.2.4

5V stabil mit Differenzverstärker für Messbrücken ZA 9650-FS s. 4.2.5

12V DC/DC Wandler unregelt ZA 960x-FSxV12 s. 4.2.6

Spannung 15V auf Anfrage möglich.

Für höhere Spannungen und/oder höhere Ströme ist für einige Stecker als Option OA9000V ein Kabelanschluss für entsprechende externe Spannungsquellen bzw. Netzteile erhältlich.

Die **Anschlussbelegung** für die verschiedenen Messwertgeber wird im Folgenden dargestellt.

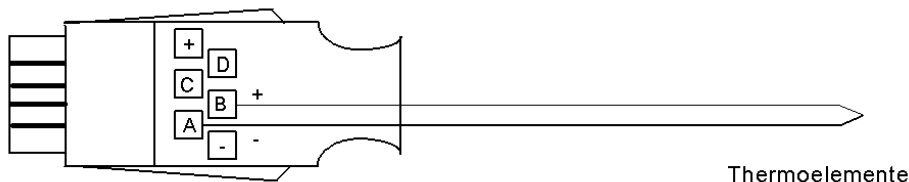
4.1 Mit Standardstecker

Alle Anschlussmöglichkeiten in diesem Kapitel basieren auf dem Standardstecker 'Normal' ZA 9000-FS. Die angegebenen Steckernummern bezeichnen nur die entsprechende Messbereichsprogrammierung. Diese kann aber auch vom Anwender jeder Zeit selbst vorgenommen werden. Nur Sondermessbereiche mit Linearisierung im Stecker (ZA 9xxx-SS) bei V6-Geräten sind nicht vom Anwender programmierbar (s. 6.3.13).

4.1.1 Anschluss von Thermoelementen

Der Standardstecker ZA 9000-FS ist mit entsprechender Programmierung zum Anschluss edler Thermoelemente (Typ S, Typ B und Typ R) verwendbar, da diese keine EMK im Umgebungstemperaturbereich haben. Bei unedlen Thermoelementen tritt bei einem Temperaturunterschied zwischen Klemme und Buchse ein Messfehler auf. Deshalb gibt es für die Thermoelemente Typ K, Typ N, Typ T, Typ J und Typ L Sonderstecker aus Thermomaterial (s. 4.2.1).

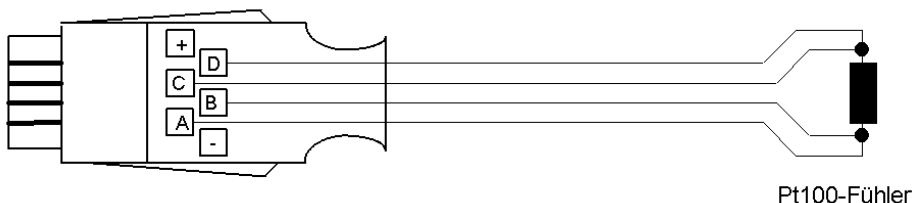
Bereiche: PtRh-Pt (S,R,B), AuFe-Cr, W5Re-W26Re (ZA 9000-SSC)



4.1.2 Anschluss von Widerstands-Fühlern

Für eigene Pt100 oder Ni100-Fühler gibt es die entsprechend programmierten Stecker ZA9030-FS1,2,3. Widerstände bis 500Ω werden mit dem Stecker ZA9003-FS in Vierleiterschaltung oder in Zweileiterschaltung mit Brücken A-B und C-D angeschlossen. Für Pt1000 oder Ni1000-Fühler, sowie einen 5000Ω -Messbereich gibt es die Stecker ZA 9030-FS4,5,6, sowie ZA 9003-FS2 (Umschaltung auf 1/10-Messstrom mit Elementflag siehe Kap. 6.10.3). 50Ω und $100k\Omega$ Messbereiche sind mit Sondersteckern realisierbar (s.a. 4.1.3).

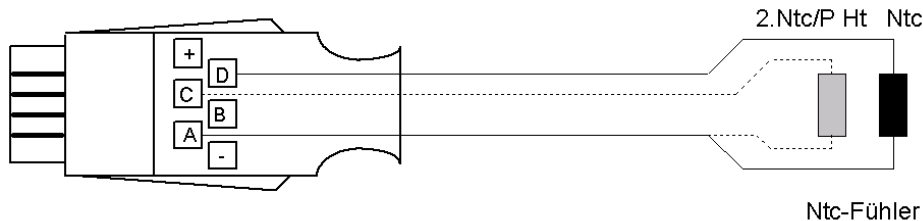
Bereiche: Pt100-1, Pt100-2, Ni100, Ohm, Ohm3 (50Ω ZA 9003 SS3)



4.1.3 Anschluss von Ntc- und Ptc-Fühlern

Ntc-Fühler FN Axxx oder entsprechenden Ntc's ($10k\Omega$ bei 25°C) werden im Stecker ZA 9040-FS folgendermaßen angeschlossen. Mit dem Messbereich Feuchttemperatur oder mit Multiplexerumschaltung (s. 6.10.2) kann noch ein zweiter Fühler auf dem 2. Kanal erfasst werden (Stecker für 2 Ntc's ZA 9040-FS2).

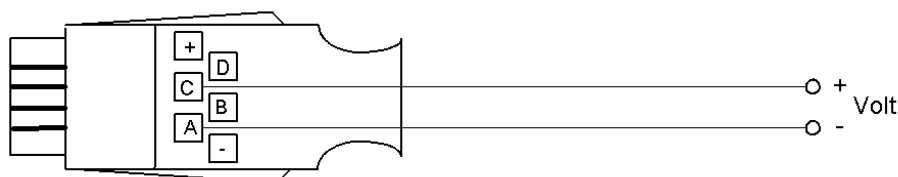
Bereiche: Ntc, Ntc 0.001°C (ZA 9040-SS3), KTY84 (ZA 9040SS4), $100k\Omega$ (ZA 9003-SS4), 2. Ntc bzw. Feuchttemperatur P HT



4.1.4 Spannungsmessungen

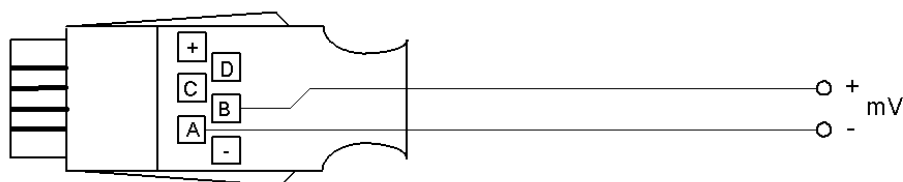
Für Spannungsmessungen im Bereich ± 2.6 Volt wird der Standardstecker ZA 9000-FS3 verwendet.

Bereiche: 2.6 Volt



Für kleinere Spannungen sind die entsprechend programmierten Stecker ZA 9000-FS0 (55mV), -FS1 (26mV), -FS2 (260mV) erhältlich.

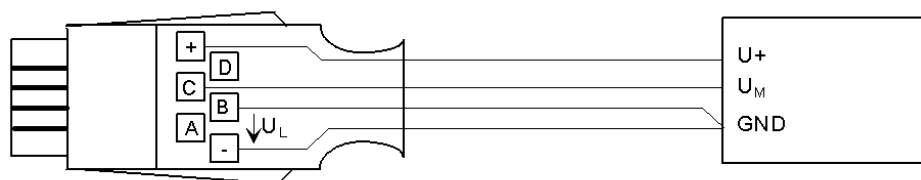
Bereiche: 26 mV, 55 mV, 260 mV



4.1.5 Differenzspannungsmessung für Fühler mit Versorgung

Besonders für Fühler oder Transmitter (z.B. Drucksensoren), die aus dem Gerät versorgt werden, ist eine Differenzspannungsmessung ratsam, um den Spannungsabfall U_L auf der Masseleitung zu eliminieren. Man schließt den Messwertgeber mit den Steckern ZA 9000-FS0D, -FS1D, -FS2D oder -FS3D in 4-Leiter-Schaltung an und greift mit dem Differenzeingang Pin C und Pin B das Ausgangssignal U_M direkt ab. Für Signale mit hohem Gleichtaktanteil (Messbrücken) ist der Stecker ZA 9650-FS zu verwenden (s. 4.2.5), mit höherer Versorgungsspannung ZA 960x-FSxV12 (s.4.2.6).

Bereiche: Differenz-Spannung 26 mV, 55 mV, 260 mV, 2.6 V

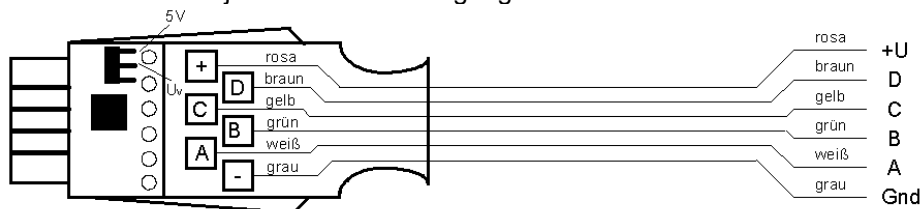


4.1.6 ALMEMO® Adapterkabel ZA 9000-AK

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

Fühlerversorgung: Bei allen ALMEMO® Steckern mit Schraubklemmen liegt an Klemme +U standardmäßig eine Fühlerversorgungsspannung 9 bis 12V, bzw. die Netzteilspannung. Optional ist die geregelte 5V-Spannung des ALMEMO® Steckers (Belastbarkeit max. 50mA) verfügbar.

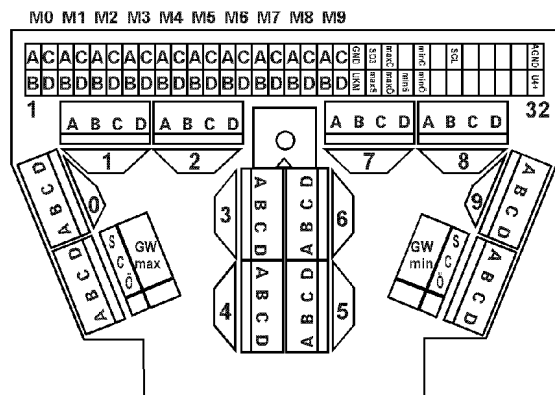
Anschlusskabel: 8-adrig 8 x 0.14 mm² schwarz, Länge 1,5 m
Das Anschlussschema und die Farbkodierung der Adern ist bei allen ALMEMO® Fühlern und -Kabeln einheitlich, sodass jede Anschlussbelegung sofort identifiziert werden kann.



4.1.7 ALMEMO® 10fach-MU-Stecker ZA 5690 MU

Bei den ALMEMO® Messanlagen 5690 gibt es alternativ zu den Einschubkarten für ALMEMO® Einzelstecker auch die Einschubkarte ES 5690-UMU mit 10 Eingängen über eine 64polige Buchsenleiste. Der Anschluss der Fühler erfolgt über einen 10-fach-Stecker ZA 5690-MU mit jeweils 4 Schraubklemmen A, B, C und D ebenso wie bei jedem einzelnen ALMEMO® Standardstecker ZA 9000 FS (siehe Kap. 4.1.1 bis 4.1.4)

Fühler, die eine Stromversorgung oder einen ALMEMO® Stecker mit Anpasselektronik erfordern (wie Feuchtfühler, Flügelräder etc.) sind nicht anschließbar. Die Programmierung ist für alle Fühler individuell möglich, wird aber in einem gemeinsamen EEPROM im Stecker gespeichert.



Die Vorgängerstecker ZA 5590-MU sind bei den neuen Anlagen 5690 auch verwendbar (aber nur 10 Kanäle), die neuen ZA 5690-MU bei den Anlagen 5990 jedoch nicht.

Bereiche: NiCr-Ni, Fe-CuNi (L, J), Cu-CuNi (U,T), PtRh-Pt (S, R, B), Pt100-1, Pt100-2, Ni100, Ohm, Ntc, 2,6V, 26 mV, 55 mV, 260 mV

4.2 Mit Sonderstecker

4.2.1 Thermostecker für Thermoelemente

Für die am weitesten verbreiteten Thermoelemente gibt es folgende thermokraftfreie ALMEMO® Stecker:

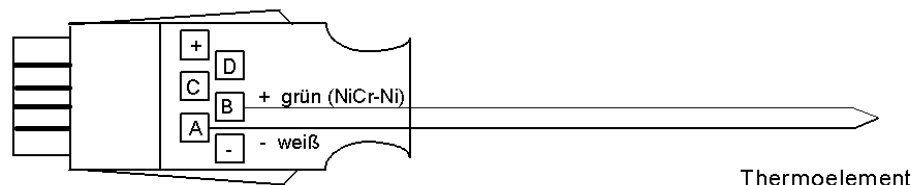
ZA 9020-FS für NiCr-Ni (Typ K), NiSiI (Typ N), ZA 9020SS2 für NiCr-Ni 0.01°C

ZA 9021-FSL für Fe-CuNi (TypL)

ZA 9021-FSJ für Fe-CuNi (TypJ)

ZA 9021-FST für Cu-CuNi (TypT)

Bereiche: NiCr-Ni (Typ K), NiSiI (Typ N), Fe-CuNi (Typ L,J) Cu-CuNi (Typ T)



Für besonders genaue Messungen mit mehrerem Fühler unter ungünstigen Bedingungen (Wärmeeinstrahlung) gibt es ALMEMO® Stecker ZA 9400-FSx mit eingebautem Temperaturfühler zur Vergleichsstellenkompensation. Der Stecker ist für alle Thermoelementarten geeignet, benötigt aber 2 Kanäle. Im Kommentar des Thermoelements muß auf den ersten 2 Stellen ein '#J' programmiert sein, damit der eingebaute Temperaturfühler zur Vergleichsstellenkompensation verwendet wird.

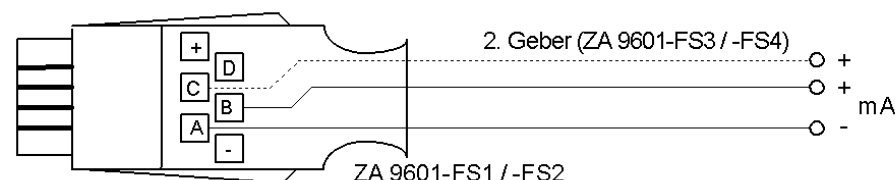
Für Temperaturmessungen mit NiCr-Ni auf hohem Spannungspotential gibt es das galvanisch getrennte Messmodul ZA9950AB (siehe 4.2.8.3)

4.2.2 Shuntstecker für Strommessungen

Für Strommessungen ist im Bereich ± 32 mA ein Stecker ZA9601-FS1 bzw. im Bereich 0-100% (4-20mA) ein Stecker ZA9601-FS2 mit einem eingebauten Shunt von 2 Ohm erforderlich. Dieser wird im Werk abgeglichen. Wenn 2 Stromsignale eine gemeinsame Masse haben, lassen sich mit einem Stecker ZA 9601-FS3 bzw. -FS4 auch beide erfassen.

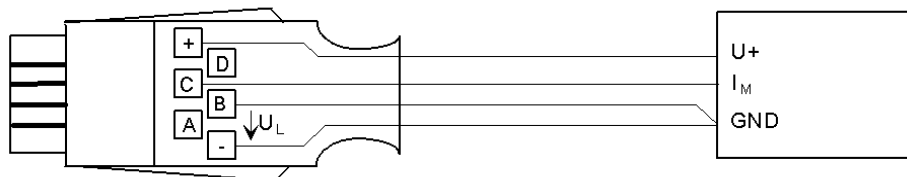
Genauigkeit: $\pm 0.1\%$ v. Mw.

Bereiche: Milliampere, Prozent (4-20mA)

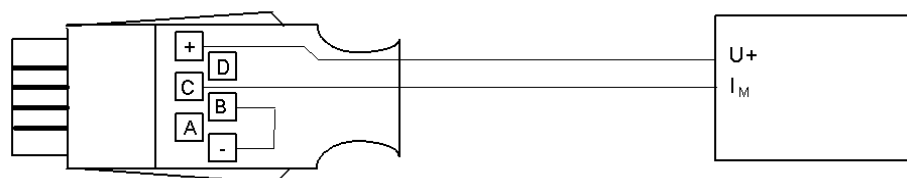


Stecker für Fühler mit Versorgung aus dem Gerät:

Werden Messwertgeber mit Stromausgang aus dem Gerät versorgt, macht sich das Problem Spannungsabfall auf der Masseleitung noch stärker bemerkbar, als bei Fühlern mit Spannungsausgang (s. 4.1.5). Es lässt sich ähnlich lösen, erfordert aber einen Stecker ZA9601-FS5 bzw. -FS6 mit Shunt zwischen C und B und eine Änderung der Multiplexerstellung auf C-B (s. 6.10.2).



Auf diese Weise sind auch **2-Leiter-Transmitter** anschließbar (Brücke zwischen - und B).



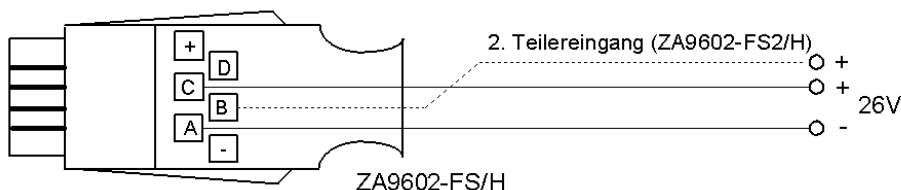
Für Fühler die eine Versorgungsspannung von min. 12V benötigen, stehen die Stecker ZA960x-FSxV12 zur Verfügung (s. 4.2.6)

4.2.3 Teilerstecker für Spannungsmessungen bis 26V DC

Zur Messung von Spannungen bis zu ± 26 Volt gibt es den Stecker ZA 9602-FS mit Spannungsteiler 100:1. Er ist abgeglichen und mit dem entsprechenden Komma programmiert. Für 2 Signale mit gemeinsamer Masse gibt es auch einen Stecker mit zwei Spannungsteilern (ZA 9602-FS2).

Genauigkeit: $\pm 0.1\%$ v. Mw.

Bereich: 260 mV

**Teilerstecker 100/1:**

26V DC (-26.0 bis +26.0V, Auflösung 1mV):

2 Teiler 26V DC (-26.0 bis +26.0V, Auflösung 1mV):

5.5V DC (-1.0 bis +5.5V, Auflösung 0.1mV):

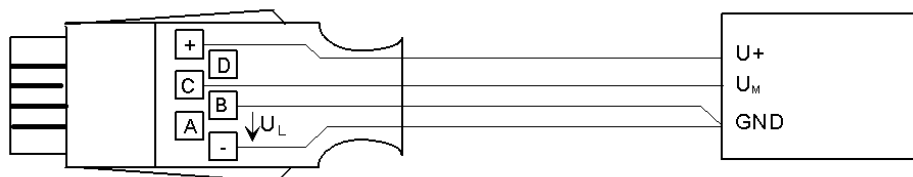
ZA 9602 FS

ZA 9602 FS2

ZA 9602 FS3

Stecker für Fühler mit Versorgung aus dem Gerät:

Werden Messwertgeber mit höherem Stromverbrauch aus dem Gerät versorgt, macht sich das Problem Spannungsabfall auf der Masseleitung auch bemerkbar (s. 4.1.5). Es lässt sich mit dem Stecker ZA9602-FS3 lösen, mit dem Teiler zwischen C und B und Änderung der Multiplexerstellung auf C-B (s. 6.10.2).



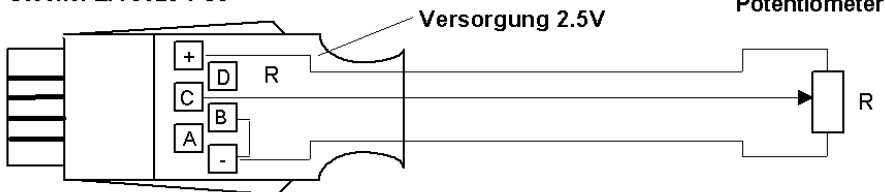
Für Fühler die eine Versorgungsspannung von min. 12V benötigen, stehen die Stecker ZA960x-FSxV12 zur Verfügung (s. 4.2.6)

4.2.4 Auswertung von Potentiometergebern

Potentiometergeber für Längen- und Drehwinkelmessungen können mit dem Stecker ZA 9025-FS3 ausgewertet werden. Das Potentiometer wird an eine interne Versorgungsspannung von 2.5V (max. 50ppm/K) angeschlossen und der Abgriff im Messbereich 2.6 V erfasst.

Bereiche: Differenz-Spannung 2.6 V

Stecker ZA 9025-FS3

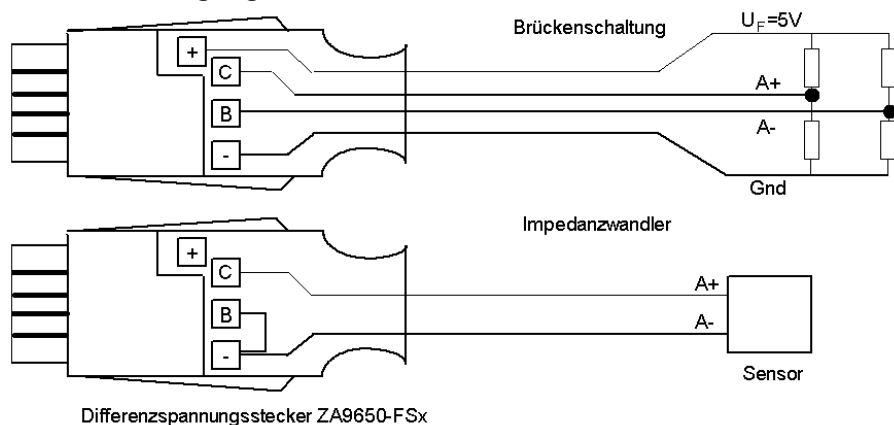


4.2.5 Stecker für Messbrücken mit stabiler 5V-Versorgung

1. mit Differenzverstärker

Für alle Sensoren mit Brückenschaltung (Kraftaufnehmer, Dehnungsmessstreifen etc.), die eine stabile Versorgung brauchen, bzw. einen hohen Gleichtaktanteil haben oder hochohmige Sensoren, die einen Impedanzwandler benötigen, gibt es den Stecker ZA 9650-FSx. Er enthält einen 5V-Spannungsregler und einen Differenzverstärker mit oder ohne Verstärkung. Der Abgleich für Nullpunkt und Steigung kann im EEPROM des Steckers abgelegt werden.

Anschlussbelegung:

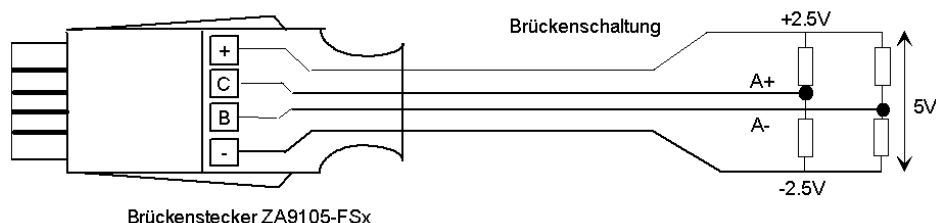


Technische Daten:

Fühlerversorgung	
Spannung U_F	$5V \pm 0.05V$
Temperaturkoeffizient	$<50\text{ppm}/^\circ\text{C}$
Ausgangsstrom	max. 100mA
Verstärker	
Eingangsspannungsbereich (Gleichtakt)	$-3.0V \dots +3.5V$
Offsetspannung	$400\mu V$ ($V=1$), $225\mu V$ ($V=10$)
Offsetspannungsdrift	Max. $1\mu V/^\circ\text{C}$
Eingangsstrom	0.5 nA
Stromverbrauch	ca. 2mA
Stecker mit Verstärker und 5V-Versorgung	
Differenzspannungsstecker 55mV	ZA 9650 FS0
Differenzspannungsstecker 26mV ($V=10$)	ZA 9650 FS1V
Differenzspannungsstecker 260mV ($V=10$)	ZA 9650 FS2V
Differenzspannungsstecker 2.6V	ZA 9650 FS3

2. mit symmetrischer Versorgung und Stromsparschaltung

Die neuen Stecker ZA9105-FSx vermeiden bei Messbrücken den Differenzverstärker (mit Drift und Rauschen) durch eine nullpunktsymmetrische Spannungsversorgung von $\pm 2.5V$. Außerdem wird die Versorgung abgeschaltet, wenn die Messstelle nicht angewählt ist. Dies erleichtert bei vielen Messbrücken die Stromversorgung.



Technische Daten:

Fühlerversorgung	
Spannung U_F	$5V \pm 0.05V$
Temperaturkoeffizient	$<50\text{ppm}/^\circ\text{C}$
Ausgangsstrom	max. 100mA
Ruhestrom	ca. 3mA

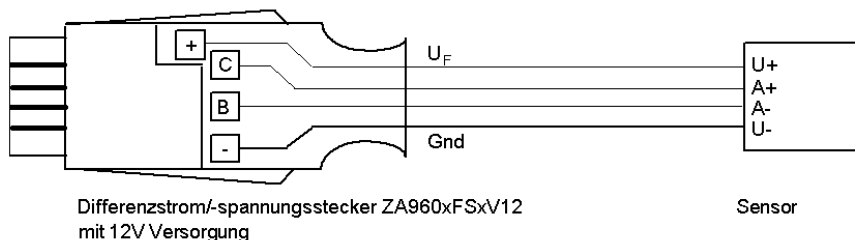
Brückenstecker mit symmetrischer 5V-Versorgung:

Typ	Messbereich	Auflösung	Best. Nr.
55mV	-10...+55mV	1uV	ZA 9105 FS0
26mV	-26...+26mV	1uV	ZA 9105 FS1
260mV	-260...+260mV	10uV	ZA 9105 FS2
2.6V	-2.6...+2.6V	0.1V	ZA 9105 FS3

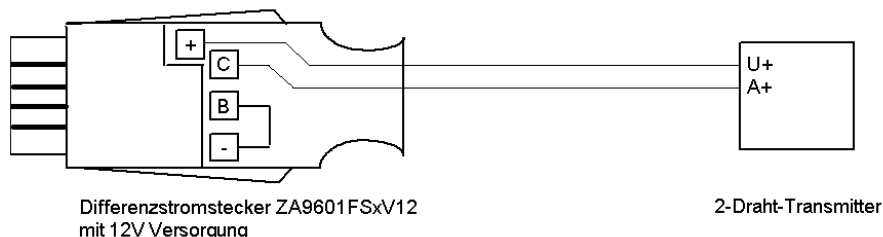
4.2.6 Stecker mit 12V-Versorgung

Für Sensoren oder Transmitter, die eine Versorgung von mindestens 12V DC benötigen, gibt es die Stecker ZA 960 x-FSxV12. Sie enthalten einen Spannungswandler, der eine niedrigere Batteriespannung auf 12V wandelt. Spannung 15V auf Anfrage. Für Signale bis 26V dient der Stecker ZA 9602-FS3V12/H mit 100:1 Teiler. Die Differenzauswertung eliminiert den Leitungsspannungsabfall.

Anschlussbelegung:



Für 2-Draht-Transmitter oder Sensoren mit Stromausgang gibt es den Stecker ZA 9601-FSxV12 mit eingebautem 2 Ohm-Shunt.



Technische Daten:

Gerätespannung U_G	7...12V
Fühlerversorgungsspannung U_F	13.5V \pm 0.5V
Ausgangsstrom	100mA bei $U_G=12V$ 50mA bei $U_G=9V$ 20mA bei $U_G=7V$
Genauigkeit	$\pm 0.1\%$ v. Mw.

Stecker mit 12V-Versorgung:

Differenzspannungsstecker 55mV	ZA 9600 FS0V12
Differenzspannungsstecker 26mV	ZA 9600 FS1V12
Differenzspannungsstecker 260mV	ZA 9600 FS2V12
Differenzspannungsstecker 2.6V	ZA 9600 FS3V12
Differenzspannungsstecker 26V	ZA 9602 FS3V12
Differenzstromstecker 32mA	ZA 9601 FS5V12
Differenzstromstecker $\%$ (4-20mA)	ZA 9601 FS6V12

4.2.7 Wechselspannungsmodul für AC-Signale

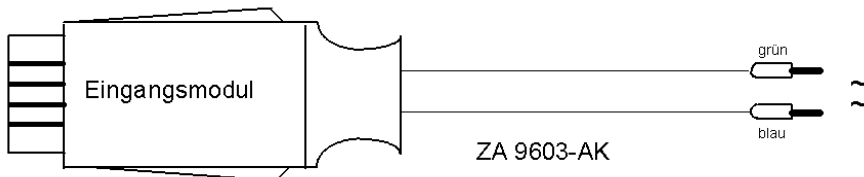
Zur Messung von Wechselspannungen gibt es das ALMEMO® Adapterkabel ZA 9603-AK, bei dem im ALMEMO® Stecker ein True-RMS-Wandler eingebaut ist. Der Wandler wird über einen eingebauten DC/DC-Wandler galv. getrennt versorgt, so dass auch mehrere Signale mit unterschiedlichen Potentialen im Bereich von max. ± 50 V erfasst werden können.



Ist ein Kanal angewählt, dann besteht jedoch eine galvanische Verbindung vom Messeingang zur Masse des Messgerätes. Spannungen über 50 V dürfen deshalb unter keinen Umständen angelegt werden (Lebensgefahr!).

Da andererseits alle Signale parallel zur Verfügung stehen, sind Messstellenabfragen problemlos möglich. Die Verwendung im Sleep-Mode ist durch die Einschwingzeit standardmäßig nicht vorgesehen.

Bereiche: 260mV, 2.6Volt



Technische Daten:

	Messbereich:	Auflösung	Innenwiderstand
Typ ZA 9603-AK1	260 mV _{eff}	0.1 mV	R _i = 100 kW
Typ ZA 9603-AK2	2.60 V _{eff}	0.001 V	R _i = 1 MW
Typ ZA 9603-AK3	26.0 V _{eff}	0.01 V	R _i = 10 MW
Frequenzbereich	50Hz bis 10kHz		
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 %)		
Stromverbrauch	ca. 5 mA		

4.2.8 Galvanisch getrennte Hochspannungs-Messmodule für AC- und DC-Signale und Thermoelemente

Sicherheitshinweise

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Messmoduls ist die Sicherheit von Gerät und Bediener gewährleistet. Bei unsachgemäßer Bedienung kann die Sicherheit jedoch nicht garantiert werden. Lesen Sie deshalb bitte die folgenden Sicherheitsregeln vollständig durch, um Verletzungen des Bedienpersonals, Brände und Schäden am Messmodul bzw. Messgerät zu vermeiden. Wenn mit Spannungen über 50V hantiert wird, muss das Personal über die Gefahren vor allem durch Netzspannungen entsprechend unterwiesen sein.

- Schalten Sie beim Anstecken der Messmodule das Messgerät aus.
- Die Messmodule sind je nach Typ dazu geeignet, Spannungen, Ströme oder Thermoelemente, bei Potentialen über 50V zu messen. Bei Betrieb und besonders beim Anschluss des Messmoduls ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine hochspannungsführenden Teile berührt werden.
- Beim Messmodul für Thermoelemente müssen zum Anschluss des Temperaturfühlers die Betriebsspannungen der beteiligten Geräte abgeschaltet werden.
- Bei den Messmodulen für AC/DC-Signale verwenden Sie die mitgelieferten oder gleichwertige berührungsgeschützte Prüfkabel.
- Das Messmodul für DC-Signale darf nur mit Gleichspannung bzw. Gleichstrom gemäß dem auf dem Typenschild angekreuzten Messbereich betrieben werden.
- Achten Sie besonders darauf, dass die Strommodule immer in Reihe zum Verbraucher, d.h. in eine Zuleitung, geschaltet werden und nicht unmittelbar an die Spannungsquelle angeschlossen werden dürfen.
- Messgerät und Messmodul darf nicht in nasser oder feuchter Umgebung betrieben werden.
- Das Kunststoffgehäuse ist vor offenem Feuer und heißen Oberflächen (z.B. Herdplatten) zu schützen.
- Das Messmodul darf nicht mehr verwendet werden, wenn es äußerlich beschädigt ist oder evtl. nach einem falschen Anschluss nicht mehr funktioniert.
- Wird das Messmodul zweckentfremdet oder falsch bedient, kann keine Haftung für eventuelle Schäden übernommen werden.

Sicherheitssymbole:



Achtung: Beachten Sie unbedingt alle entsprechend gekennzeichneten Hinweise in der Anleitung, um Verletzungen und Gefahr für Leib und Leben, sowie Schäden am Gerät zu vermeiden.



Warnung: Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages durch Berühren hochspannungsführender Anschlüsse. Berühren Sie im Betrieb keine freiliegenden Teile oder Anschlüsse, um elektrische Schläge zu vermeiden.

4.2.8.1 Schnelles ALMEMO® DC-Messmodul

Gleichspannung ZA 9900-AB

Gleichstrom ZA 9901-AB



Einführung

Das ALMEMO® Messmodul ZA 9900/1-AB erfasst bei einem Gleichspannungs- oder Gleichstromsignal mit einer Abtastrate von 1kHz Momentan-, Max-, Min- und Mittelwert und übergibt diese vier Werte bei jeder Messstellenabfrage an das ALMEMO® Gerät. Die Übertragung der Daten zum Messgerät erfolgt rein digital. Der Anschluss ist im Modul mit 4kV galvanisch getrennt und überspannungsgesichert. Das Messmodul kann so an jeden ALMEMO® Mess-eingang angesteckt werden, d.h. auch mehrere an ein ALMEMO® Gerät.

Anschluss des Messmoduls

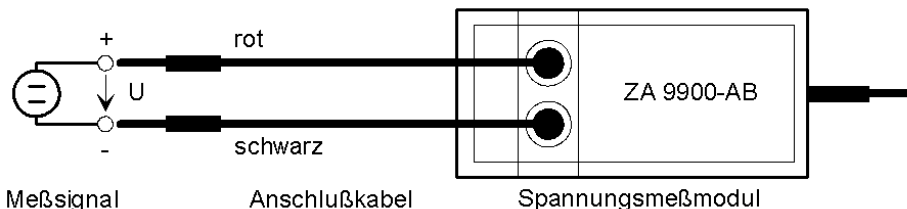


Achten Sie beim Anschluss des Messmoduls auf den Messbereich, der auf dem Typenschild angekreuzt ist.

Schalten Sie beim Anstecken der Messmodule das Messgerät aus.

Spannungsmessung mit Modul ZA 9900-ABx

Bei Spannungsmessungen werden die Eingangsbuchsen des Messmoduls mit Hilfe der mitgelieferten berührungsgeschützten Anschlusskabel direkt mit den Anschlüssen der Spannungsquelle verbunden.

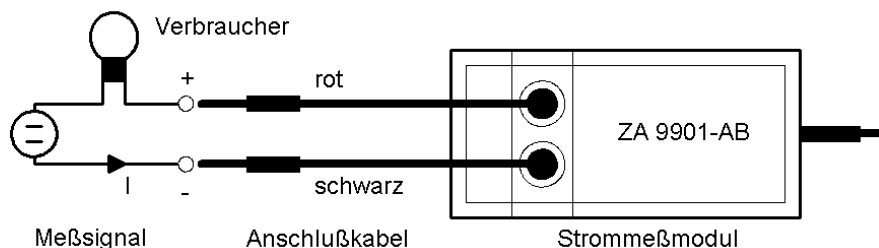




Warnung! Bei Messspannungen von über 50V ist unbedingt darauf zu achten, dass die Verkabelung im spannungsfreien Zustand erfolgt und erst danach die Spannung eingeschaltet wird. Berühren Sie im Betrieb keine freiliegenden Teile oder Anschlüsse, um elektrische Schläge zu vermeiden.

Strommessung mit Modul ZA 9901-ABx

Bei Strommessungen wird das Messmodul mit Hilfe der mitgelieferten berührungsgeschützten Anschlusskabel in die Anschlussleitung eines Verbrauchers geschaltet.



Warnung! Bei Messspannungen von über 50V ist unbedingt darauf zu achten, dass die Verkabelung im spannungsfreien Zustand erfolgt und erst danach die Spannung eingeschaltet wird. Berühren Sie im Betrieb keine freiliegenden Teile oder Anschlüsse, um elektrische Schläge zu vermeiden.



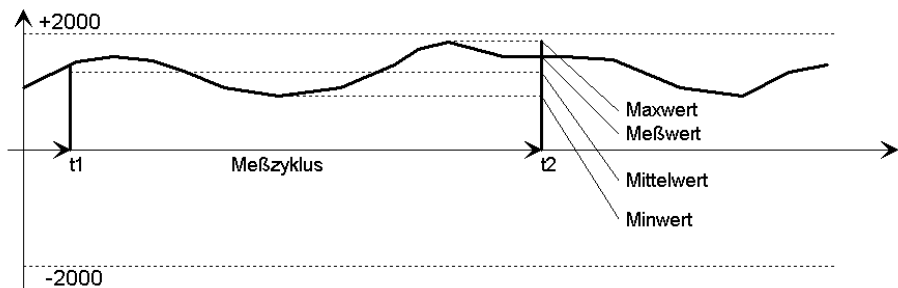
Achtung! Schließen Sie das Strommessmodul nicht ohne Verbraucher direkt an die Spannungsquelle an, weil dadurch das Modul zerstört werden kann und eine Gefahr durch Überhitzung entsteht. Die Strombereiche sind zwar kurzfristig überlastbar, haben aber keine Sicherung.

Anschluss des Messmoduls an ein ALMEMO® Gerät

Der ALMEMO® Stecker des Messmoduls kann an jede Fühlerbuchse Mxx eines jeden ALMEMO® Messgerätes angesteckt werden, das über den Messbereich 'DIGI' verfügt (seit ca. 05/98). Die Stromversorgung des Messmoduls erfolgt durch das ALMEMO® Messgerät über einen DC/DC-Wandler (Isolationsspannung min. 4kV/1Sek., auf Dauer 1kV). Die Stromversorgung des Messgerätes wird dadurch mit ca. 40 mA belastet, d.h. für einen Langzeitbetrieb ist ein Netzteil erforderlich. Die Daten werden alle 0.5 Sekunden optoisoliert digital an das Messgerät übertragen.

Messwerterfassung

Das Messsignal wird laufend mit 1kHz abgetastet und daraus der Maximalwert, der Minimalwert und der Mittelwert berechnet. Bei jeder manuellen oder zyklischen Messstellenabfrage werden über die 4 Kanäle des ALMEMO® Steckers außer dem momentanen Messwert die Max-, Min- und Mittelwerte seit der letzten Messstellenabfrage ausgegeben und danach gelöscht.



Ist der Messkanal Max-, Min- oder Mittelwert angewählt, dann wird der entsprechende Wert mit der Wandlungsrate (2.5 oder 10 M/s) abgeholt und gelöscht. Wird dies nicht gewünscht, muss der 1. Kanal des Messmoduls oder ein anderer Fühler angewählt sein.

Liegen mehr als 100 Messwerte nacheinander außerhalb des Messbereichs, dann erscheint der Messwert zur Kennzeichnung der Messbereichsüberschreitung blinkend.

Programmierung des ALMEMO® Steckers:

Kanal	Messfunktion	Bereich	Auflösung	Verriegelung
1. Kanal	Messwert	DIGI	1/2000 v.Mb.	5.00
2. Kanal	Maximalwert	DIGI	1/2000 v.Mb.	5.00
3. Kanal	Minimalwert	DIGI	1/2000 v.Mb.	5.00
4. Kanal	Mittelwert	DIGI	1/20000 v.Mb.	5.00



Der Abgleich des Messbereichs ist in der Steigungskorrektur abgelegt. Bevor die Verriegelung unter 4 eingestellt wird, sollten Sie sich unbedingt den Abgleichwert notieren, damit Sie ihn wieder eingeben können, falls er bei einer Programmierung oder Fehlbedienung gelöscht wird.

Technische Daten:

Messmodul	Messbereich	Überlastung	Innenwiderstand
ZA 9900-AB1 ⁺	±200.0 mV	±40 V	50 kΩ
ZA 9900-AB2	±2.000 V	±400 V	800 kΩ
ZA 9900-AB3	±20.00 V	±500 V	1 MΩ
ZA 9900-AB4	±200.0 V	±500 V	1 MΩ
ZA 9900-AB5	±400. V	±1000 V	4 MΩ
ZA 9901-AB1	±20.00 mA	±0.1 A*	10 Ω
ZA 9901-AB2	±200.0 mA	±1 A*	1 Ω
ZA 9901-AB3	±2.000 A	±10 A*	0.1 Ω
ZA 9901-AB4	±10.00 A	±20 A*	0.01 Ω

+ Nur zur Strommessung mit externem Shunt.

* Die Strombereiche sind kurzfristig (1 Min.) überlastbar, haben aber keine Sicherung.

Genauigkeit	0.1 % v. Ew. ± 2 Digit
Abtastrate	1 kHz
Auflösung	12 bit, ± 2048 Digit
Messdauer/Einschwingzeit	0.1 s
Messzyklus maximal	14 h
Galvanische Trennung	1kV dauernd, 4 kV für 1 Sek.
Gehäuse	Polystyrol, Masse L100 x B54 x H31 mm
Buchsen	Berührungssichere 4 mm Buchsen
Betriebsspannung	6 ... 14 V über ALMEMO® Gerät
Stromverbrauch	< 40 mA (Stecker und Modul)

Lieferumfang:

Messmodul mit ALMEMO® Anschlusskabel,
2 Prüfkabel mit berührungssicheren Bananensteckern,
Bedienungsanleitung

4.2.8.2 Schnelles ALMEMO® Echt-Effektivwert-AC-Messmodul Wechselspannung ZA 9903-AB Wechselstrom ZA 9904-AB



Einführung

Die ALMEMO® AC-Messmodule ZA 9903-AB und ZA 9904-AB erfassen selbstständig voll digital den Echt-Effektivwert einer Wechselstromgröße, d.h. das Messsignal mit beliebiger Kurvenform wird mit 1kHz digitalisiert und der echte Effektivwert berechnet. Auf dem 2. Kanal kann die Frequenz abgerufen werden. Die Übertragung zum Messgerät erfolgt rein digital. Der Anschluss im Modul ist mit 4kV galvanisch getrennt und überspannungsgesichert. Das Messmodul kann so an jeden Messeingang eines beliebigen ALMEMO® Messgerätes angesteckt werden, d.h. auch mehrere an ein Gerät.

Anschluss des Messmoduls

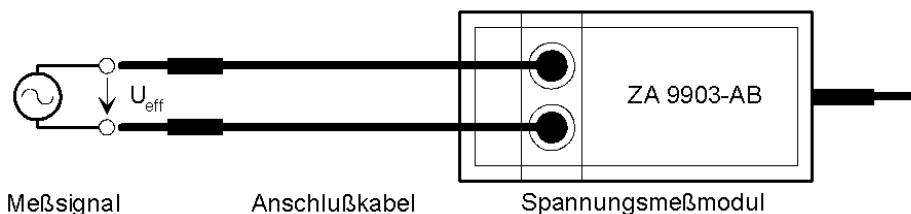


Achten Sie beim Anschluss des Messmoduls auf den Messbereich, der auf dem Typenschild angekreuzt ist.

Schalten Sie beim Anstecken der Messmodule das Messgerät aus.

Spannungsmessung mit Modul ZA 9903-ABx

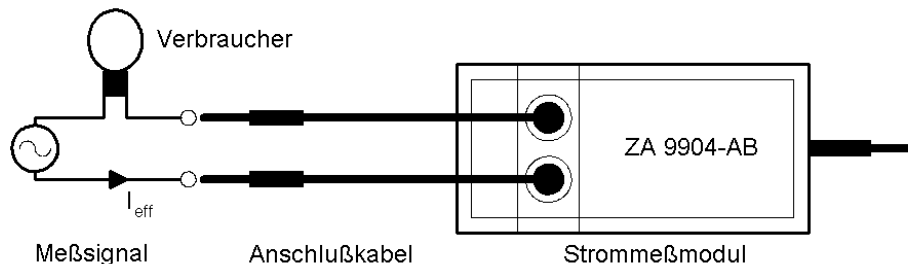
Bei Spannungsmessungen werden die Eingangsbuchsen des Messmoduls mit Hilfe der mitgelieferten berührungsgeschützten Anschlusskabel direkt mit den Anschlüssen der Spannungsquelle verbunden.



Warnung! Bei Messspannungen von über 50V ist unbedingt darauf zu achten, dass die Verkabelung im spannungsfreien Zustand erfolgt und erst danach die Spannung eingeschaltet wird. Berühren Sie im Betrieb keine freiliegenden Teile oder Anschlüsse, um elektrische Schläge zu vermeiden.

Strommessung mit Modul ZA 9904-ABx

Bei Strommessungen wird das Messmodul mit Hilfe der mitgelieferten berührungsgeschützten Anschlusskabel in die Anschlussleitung eines Verbrauchers geschaltet.



Warnung! Bei Messspannungen von über 50V ist unbedingt darauf zu achten, dass die Verkabelung im spannungsfreien Zustand erfolgt und erst danach die Spannung eingeschaltet wird. Berühren Sie im Betrieb keine freiliegenden Teile oder Anschlüsse, um elektrische Schläge zu vermeiden.



Achtung! Schließen Sie das Strommessmodul nicht ohne Verbraucher direkt an die Spannungsquelle an, weil dadurch das Modul zerstört werden kann und eine Gefahr durch Überhitzung entsteht. Die Strombereiche sind zwar kurzfristig überlastbar, haben

aber keine Sicherung.

Anschluss des Messmoduls an ein ALMEMO® Gerät

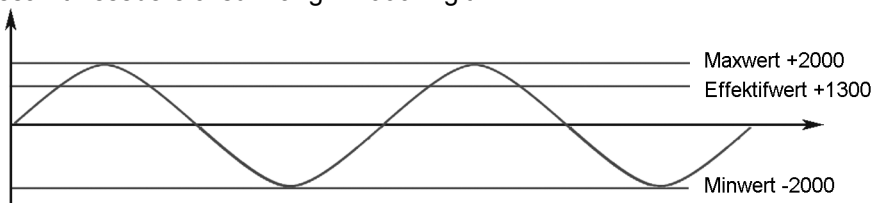
Der ALMEMO® Stecker des Messmoduls kann an jede Fühlerbuchse Mxx eines jeden ALMEMO® Messgerätes angesteckt werden, das über den Messbereich 'DIGI' verfügt (seit ca. 05/98). Ausnahme: das Messmodul ist nicht für den Betrieb an der Messstellenumschalterkarte ES5590MF vorgesehen. Die Stromversorgung des Messmoduls erfolgt durch das ALMEMO® Messgerät über einen DC/DC-Wandler (Isolationsspannung min. 4kV/1Sek.). Die Stromversorgung des Messgerätes wird dadurch mit ca. 40 mA belastet, d.h. für einen Langzeitbetrieb ist ein Netzteil erforderlich. Die Daten werden alle 0.5 Sekunden optoisoliert digital an das Messgerät übertragen.

Echt-Effektivwert- Messung

Das Wechselspannungssignal wird laufend mit 1kHz abgetastet und alle 0.5 Sekunden der Gesamteffektivwert aus Gleich- und Wechselspannungsanteil errechnet.

$$V_{\text{eff}} = \sqrt{V_{\text{AC}}^2 + V_{\text{DC}}^2}$$

Bei einem Messbereich von 1300 Digit für sinusförmige Signale beträgt der Gesamtmessbereichsumfang ± 2000 Digit.



4

Liegen von den 500 Messwerten mehr als 10 außerhalb des Messbereichs, dann erscheint der Messwert zur Kennzeichnung der Messbereichsüberschreitung blinkend. Zur Erfassung der Frequenz muss die Amplitude mindestens 10% des Endwertes aufweisen.

Programmierung des ALMEMO® Steckers:

Kanal	Messfunktion	Bereich	Dim.	Auflösung	Verriegelung
1. Kanal	AC-Effektivwert	DIGI	V~	1/1300 v.Mb.	5.00
2. Kanal	Frequenz	DIGI	Hz	0.1 Hz	5.00



Der Abgleich des Messbereichs ist in der Steigungskorrektur abgelegt. Bevor die Verriegelung unter 4 eingestellt wird, sollten Sie sich unbedingt den Abgleichwert notieren, damit Sie ihn wieder eingeben können, falls er bei einer Programmierung oder Fehlbedienung gelöscht wird.

Technische Daten:

Messmodul	Messbereich	Auflösg.	Spitzenwert	Überlastung	Innenwiderst.
Wechselspannung	U_{eff} Sinus		U_{ss}	U_{ss}	R_i
ZA 9903-AB1	130.0 mV _{eff}	0.1 mV	±0.2 V	±400 V	0.5 MΩ
ZA 9903-AB2	1.300 V _{eff}	1 mV	±2 V	±400 V	0.8 MΩ
ZA 9903-AB3	13.00 V _{eff}	10 mV	±20 V	±500 V	1 MΩ
ZA 9903-AB4	130.0 V _{eff}	0.1 V	±200 V	±500 V	1 MΩ
ZA 9903-AB5	400. V _{eff}	1 V	±1000 V	±1000 V	4 MΩ
Wechselstrom	I_{eff} Sinus		I_{ss}		
ZA 9904-AB1	1.000 A _{eff}	1 mA	±2 A	±10A*	0.10 Ω
ZA 9904-AB2	10.00 A _{eff}	10 mA	±20 A	±20A*	0.01 Ω

* Die Strombereiche sind kurzfristig (1 Min.) überlastbar, haben aber keine Sicherung.

	TRMS	Frequenz
Genauigkeit	0.1 % v. Ew. ± 2 Digit	± 0.1 Hz
Abtastrate	1 kHz	-
Auflösung	12 bit, ± 2048 Digit für U_{ss}	0.1 Hz
Empfindlichkeit	-	10% v. Ew.
Frequenzbereich	20.0 ... 250 Hz	20.0 ... 250 Hz
Messdauer/Einschwingzeit	0.5 s	0.5 s
Galvanische Trennung	1kV dauernd, 4 kV für 1 Sek.	
Gehäuse	Polystyrol, Masse L100 x B54 x H31 mm	
Buchsen	Berührungssichere 4 mm Buchsen	
Betriebsspannung	6 ... 14 V über ALMEMO® Gerät	
Stromverbrauch	< 40 mA (Stecker und Modul)	

4.2.8.3 Galv. getrennte ALMEMO®-D Messmodule für Thermoelemente NiCr-Ni (Typ K), FeCuNi(TypJ), Cu-CuNi(TypT)

Beschreibung

Sollen Temperaturen auf hohem Potential bis 1000V gemessen werden, können die neuen digitalen ALMEMO®-D Messmodule ZAD950-ABK, J, T (Typ K, J, T) verwendet werden. Sie erfassen galvanisch getrennt die Temperatur eines Thermoelementes und übergeben den Messwert laufend digital an das ALMEMO® Gerät. Das Messmodul kann an jeden ALMEMO® Messeingang angesteckt werden, d.h. auch mehrere an ein ALMEMO® Gerät. Die ALMEMO®-D Messmodule



haben 2 digitale Schnittstellen I²C und seriell, über die sich ganz neue Möglichkeiten eröffnen (s. 3.01):

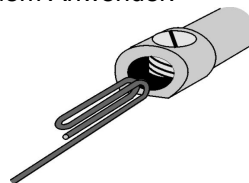
1. Standardeinsatz als digitaler Fühler an einem ALMEMO® Messgerät,
2. Störsichere Verlängerung bis zu 1 km mit intelligentem Verlängerungskabel,
3. Verwendung als eigenständiges Messwerterfassungsgerät direkt am PC oder in einem ALMEMO® Netzwerk ohne ein zusätzliches Messgerät.

Anschluss des Messmoduls



Vorsicht Hochspannung! Bei Potentialen von über 50V ist unbedingt darauf zu achten, dass die Verkabelung im spannungsfreien Zustand erfolgt und erst danach die Spannung eingeschaltet wird. Das Messmodul darf nur außerhalb des berührungsgefährlichen Bereiches betrieben werden. Die sicherheitstechnische Verantwortung liegt ab den Fühleranschlüssen bei dem Anwender.

Achten Sie darauf, dass zum **Fühleranschluss** die mitgelieferten berührungssicheren **Hochspannungsstecker** verwendet werden! Bei Drahtstärken unter einem Millimeter muss der Draht u.U. mehrfach umgebogen werden, um einen sicheren Halt in der Schraubklemme zu gewährleisten!



Der ALMEMO® Stecker des Messmoduls kann an jede Fühlerbuchse Mxx eines jeden ALMEMO® Messgerätes angesteckt werden, das über den Messbereich 'DIGI' verfügt (seit ca. 05/98). Die Stromversorgung des Messmoduls erfolgt durch das ALMEMO® Messgerät über einen DC/DC-Wandler (Isolationsspannung min. 4kV/1Sek.). Das Messgerät muss eine Fühlerversorgung von 7 bis 12V, ca. 20 mA bereitstellen, d.h. meistens ist ein Netzteil erforderlich. Die Daten werden mit einer Messrate von 2.5 Hz optoisoliert digital an das Messgerät übertragen.

4

Programmierung des ALMEMO® Steckers:

1. Kanal: Messbereich DIGI, Verriegelung 5

Technische Daten:

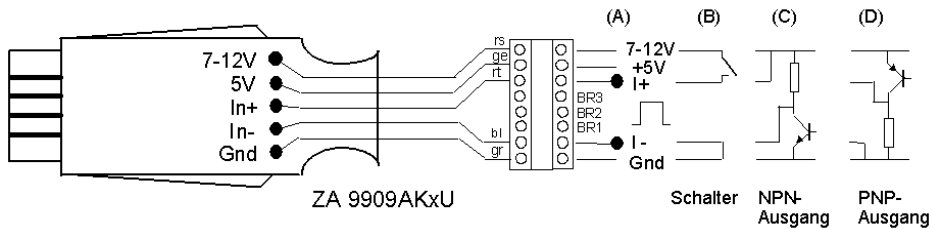
Messfühler	Thermoelement
Messbereiche	ZAD 950 ABK: NiCrNi (K) -200.0...1370.0 °C ZAD 950 ABJ: Fe-CuNi (J) -200.0...1000.0 °C ZAD 950 ABT: Cu-CuNi (T) -200.0... 400.0 °C
Messrate	2.5 M/s
Linearisierungsgenauigkeit	± 0.05K ± 0.05% v.Mw.
Systemgenauigkeit	0.1% v.Mw. ± 3 Digit, 0.01%/K
Galvanische Trennung	1kV dauernd, 4 kV für 1 Sekunde
Gehäuse	ABS, L127 x B83 x H38 mm
Fühleranschluss	4mm Sicherheitsbananenbuchsen und -stecker
Verbindungskabel	1.5 m mit ALMEMO® Stecker
Betriebsspannung	7...12V über Messgerät, Netzteil erforderlich
Stromverbrauch	< 20 mA (Stecker und Modul)

4.2.9 Frequenzmessmodul für Frequenz- und Impulssignale

Zur Erfassung digitaler Impulse gibt es das Frequenzmessmodul ZA 9909-A-KU, das im Fühlerstecker mit einem eigenen kleinen Mikrocontroller Impulse zählt und auf Befehl an das Messgerät übergibt. Da auf diese Weise auch Signale berücksichtigt werden, wenn der Messkanal nicht angewählt ist, können sogar mehrere Frequenzmessmodule an einem Gerät angesteckt und über Messstellenabfragen erfasst werden.

Die neue **Universalausführung ZA 9909-AKU** des Modules hat Optokoppler im Eingang, die entweder galv. getrennt mit aktiven Spannungssignalen von 4...24V (A) direkt angesteuert werden können. Zur Versorgung von passiven potentialfreien Schaltkontakten (B) ist die Versorgungsspannung des Gerätes auf zusätzlichen Anschlüssen verfügbar. Turbinen oder photoelektrische Impulsgeber können aber auch vom Modul versorgt werden (max. 50mA). Je nach Ausgangstreiber ist der Optokoppler entsprechend zu beschalten (NPN:C) oder (PNP:D). Reicht die Gerätespannung nicht aus, ist der Stecker auch mit Spannungswandler auf 12-13V erhältlich (Option V12).

Bereiche: Frequenz, Impulse



Durch Programmierung des Messbereiches ist wahlweise Frequenz- oder Impulsmessung möglich. Zur Drehzahlmessung ist ein Modul mit eigener Programmierung erforderlich.

ZA 9909-AK1U: Frequenzmessung

Messbereich: Frequenz 0 ... 15000 Hz Bereich: Freq

Das Frequenzmodul zählt die Impulse pro Sekunde und gibt diesen Frequenzwert kontinuierlich aus.



Die Auflösung kann auf 0.1 Hz erhöht werden, wenn man eine Drahtbrücke von Klemme BR1 zur Klemme +5V vorsieht.

Messbereich 0 ... 3200.0 Hz, Kommaverschiebung programmieren!

ZA 9909-AK2U: Impulsmessung

Messbereich: Impulse 0 ... 65000

Bereich: PULS

Die Impulsmessung ist für Signale mit niedriger Wiederholrate gedacht, die in einem längeren Zeitraum erfasst werden sollen. Das Frequenzmodul zählt deshalb die Impulse zwischen zwei Messstellenabfragen (Manuell oder zyklisch) und gibt die Impulszahl nur bei der Messstellenabfrage aus, d.h. während des Zyklus ändert sich der angezeigte Wert nicht. Programmiert man einen Messzyklus von 1 Minute, dann wird jede Minute die Anzahl der Impulse/Minute

te angezeigt. Durch Summierung über den Druckzyklus mit dem Funktionskanal S(P) kann zusätzlich auch die Impulszahl über einen größeren Zeitraum (z.B. 1 Stunde) bestimmt werden.



Prellende Kontakte können digital mit einer Zeitkonstante von 5ms unterdrückt werden, wenn man Klemme BR1, Klemme BR2 und Klemme +5V mit Drahtbrücken verbindet.

ZA 9909-AK4U: Drehzahlmessung

Messbereich: Umdrehungen/Minute 8 ... 32000 Um Bereich: Freq
Das Drehzahlmodu misst die Zeit zwischen zwei Impulsen und errechnet daraus die Drehzahl pro Minute.

Technische Daten des Frequenzmoduls:

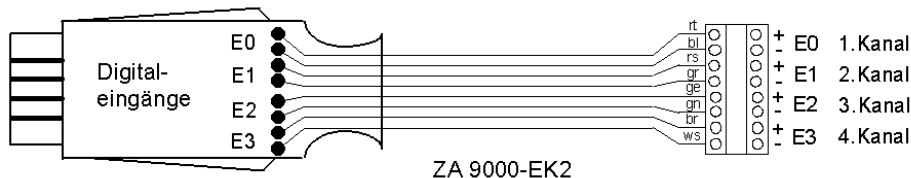
Frequenzbereich	0... 15000 Hz (Aufl.: 1Hz), Torzeit 4 mal 0.5 s 0...3200.0 Hz (0.1Hz), Torzeit 0.5 s + 1Flanke
Drehzahlbereich	8...32000 Upm (Auflösung: 1Upm)
Max. Impulszahl	65000
Impulslänge	> 50 us (5ms mit Kontaktentprellung)
Eingangsspannungsbereich	4...40 V Rechteck
Kabellänge	1.5 m
Fühlerversorgung	7..9V (12V mit Netzadapter oder Option V12)
Stromverbrauch	3 mA
Temperaturbereich	-10 ... +60 °C

4.2.10 Digitaleingangskabel

Mit dem Digitaleingangskabel ZA 9000-EK2 können pro Messeingang 4 digitale Zustände (elektrische Spannungspegel) erfasst und überwacht werden. Jeder Eingang wird als Kanal mit dem Bereich 'Inp' programmiert, und der Zustand erscheint bei jeder Messstellenabfrage im Druckprotokoll mit 0.00% oder 100.00%. Durch Eingabe eines Grenzwertes von z.B. 50.00 % ist auch ein Störwertausdruck realisierbar.



Wenn Sie das prozentuale Verhältnis des Ein-Aus-Zustandes über einen zyklischen Zeitraum oder die gesamte Messung interessiert, dann ist diese Größe über die Mittelwertbildung (zyklisch oder kontinuierlich) leicht zu erhalten (s. 6.7.4). Die höchste Auflösung erhält man mit der kontinuierlichen Messstellenabfrage.

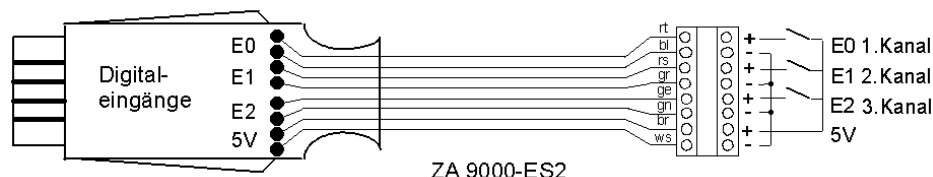


Die Digitaleingänge sind Optokoppler, die beim Anlegen einer Spannung von ca. 4...30 V DC vom LO-Zustand (0% = 0...1V DC) in den Hi-Zustand (100% = 4...30V DC) gehen.

Sollen **potentialfreie Kontakte** überwacht werden, dann sind entsprechende externe Spannungen vorzusehen. Das Digitaleingangskabel ZA 9000-ES2 stellt hierfür eine Hilfsspannung von 5V zur Verfügung, hat dafür aber nur 3 Digitaleingänge. Die Kontakte müssen dem Schaltbild entsprechend mit den 5V so verschaltet werden, dass sie die Optokoppler ansteuern.

4.2.11 Schnittstellenadapterkabel

Das Schnittstellenadapterkabel ZA 9919-AKx ermöglicht die Einbindung von



max. 4 Messwerten eines beliebigen Fremdgerätes mit serieller Schnittstelle (RS232, TTL o.ä.) in die Messwerterfassung des ALMEMO® Gerätes. Zur Isolierung sind Optokoppler vorgesehen. Im ALMEMO® Stecker ist ein eigener Mikrokontroller untergebracht, der mit dem Protokoll des Fremdgerätes programmiert sein muss. Für diese Programmierung fallen einmalige Softwarekosten an. Es können auch mehrere dieser Adapter an einem Gerät eingesetzt werden.

Bereich: DIGI

Technische Daten:

Anzeigeumfang	65000 Digit
Schnittstelle	asynchron 7/ 8bit Daten, 1/2 Stoppbit, galv. getrennt