

Universelle Messverstärker der Reihe UMV208/UMF208 - Grundfunktionen:

- Vollständig von Hand über einfache Menüführung zu bedienen - ein Display, ein Knopf pro Verstärker
- Bedienung per Rechner (Standardfunktion bei UMF208, optional bei allen UMV208)
- Display mit Farbfunktion, Drehknopf mit Tastfunktion
- Modus zur übersichtlichen, gleichzeitigen Darstellung aller relevanten Parameter
- speicherbare Anwender-Setups für verschiedene Messkonfigurationen
- ± 10 V-Ausgang zur Rückseite (z. B. für Datenerfassung) und an frontseitiger BNC-Buchse (z. B. zur Kontrolle)
- Verstärkung feinstufig einstellbar von 1,00 bis 999 in 270 Schritten, optional bis ± 3990 bei allen UMV208
- automatischer Null- und Taraabgleich
- Kalibrierfunktionen $+10,00$ V- und $0,000$ V-Referenz, optional interne oder externe Shunt-Kalibrierung

Der Funktionelle - UMV208-SE

- single-ended-Eingang (massebezogen)
 - Eingang frontseitig BNC-Buchse
 - AC/DC/GND-Eingangs-Ankopplung
- optional:
- Tiefpassfilter 4. Ordnung mit 8 Eckfrequenzen und Bypassfunktion
 - Konstantstromquelle zur Sensorversorgung, incl. AC-Signalauskopplung
 - symmetrische Hilfs-/ Brückenspannung
 - zuschaltbarer Eingangsteiler 1/10
 - Verstärkung bis ± 3990 , incl. Vorzeichenumkehr

Der Spezielle - UMV208-IEPE

- integrierte Konstantstromspeisung für IEPE-/ ICP®-Sensoren
 - Eingang frontseitig BNC-Buchse
 - AC/GND-Eingangs-Ankopplung
- optional:
- Tiefpassfilter 4. Ordnung mit 8 Eckfrequenzen und Bypassfunktion
 - Verstärkung bis ± 3990 , incl. Vorzeichenumkehr

Der Schnelle - UMF208

- Differenz-Eingang (single-ended beschaltbar) an frontseitiger 10pol-Buchse
- extrem hohe Bandbreite von ~ 1 MHz
- Bessel-Tiefpassfilter 4. Ordnung mit 8 Eckfrequenzen und Bypass
- Konstantstromquelle zur Sensorversorgung, incl. AC-Signalauskopplung
- symmetrische Hilfs-/ Brückenspannung
- Brückenergänzungen und 6-Leiter-Betrieb



Der Universelle - UMV208-D/-HI/-TF

- Differenz-Eingang (single-ended beschaltbar) an frontseitiger 10pol-Buchse
- AC/DC/GND-Eingangs-Ankopplung
- extrem hochohmige Variante -HI für minimalste Belastung der Signalquelle
- Variante -TF ist zwischen DC-Messbetrieb (hohe Bandbreite) und Trägerfrequenzverfahren (höchste Störfestigkeit) umschaltbar, mit den Trägerfrequenzen 600 Hz und 4,8 kHz und automatischem Phasenabgleich

optional:

- Tiefpassfilter 4. Ordnung mit 8 Eckfrequenzen und Bypassfunktion
- Konstantstromquelle zur Sensorversorgung, incl. AC-Signalauskopplung
- symmetrische Hilfs-/ Brückenspannung
- Brückenergänzungen und 6-Leiter-Betrieb
- zuschaltbarer Eingangsteiler 1/10
- Verstärkung bis ± 3990 , incl. Vorzeichenumkehr
- Nebenschluss-(Shunt-)Kalibrierfunktion mit externem oder integriertem Shunt-Widerstand
- Weitbereichs-Tarafunktion
- zusätzliche feste Eingangsverstärkung
- Variante -TF+ mit doppelter Bandbreite und Flankenoptimierung im Trägerfrequenzmodus

Zubehör

- Vorverstärker UMV-V/V zur Platzierung dicht an der Messstelle - passend für UMF208 mit Differenz-Eingang und Brückenversorgung, verstärkt 1000fach, Speisung über die symmetrische Brückenversorgung des UMF208, Gesamtverstärkung bis 3.990.000fach

Optionen, die sich lohnen - holen Sie das Optimum aus jedem Sensor:

- Tiefpassfilter mit Bypassfunktion: Anti-Aliasing-Filterung, Rausch-Minimierung, Datenreduktion durch Bandbegrenzung. Charakteristik nach Bessel, Butterworth oder Tschebyscheff. Verschiedene Frequenz-Sets mit je 8 Eckfrequenzen zwischen 5 Hz und 20 kHz verfügbar.
- Konstantstromquelle: Vierfach einstellbar, incl. AC-Signalauskopplung für IEPE-/ ICP®-Aufnehmer.
- Hilfs-/Brückenversorgung: Vierfach einstellbare symmetrische Spannung, per Beschaltung 7 Spannungen über Brücke. Optional nachgeregelt durch 6-Leiter-Technik (5 bei Halbbrücken). Auch zur Versorgung von Anwenderelektronik (OPV, LED, Vorverstärker usw.) geeignet.
- Brückenergänzung: Für alle Halbbrücken sowie 120 Ω - und 350 Ω -Viertelbrücken.
- Eingangsteiler 1/10; Verstärkung bis 3990, feste Eingangsverstärkung: Für Anwendungen mit besonders großen oder kleinen Signalen.
- Nebenschluss-(Shunt-)Kalibrierung: Zur gezielten Brückenverstimmung; mit externem oder integriertem Shunt-Widerstand.
- Weitbereichs-Tarafunktion: Wenn der Offset im Eingangssignal größer (auch: viel größer) ist als der Nutzsignalanteil. Befreit z. B. 10 mV von 7,89 V Offset, damit anschließend auf 10 V verstärkt werden kann.
- Vorzeichenumkehr: Schaltbare Invertierung des Ausgangssignals zur Anpassung Messaufbau \Leftrightarrow weitere Auswertung.

Spezifikationen - die technischen Daten

single-ended-Eingang (asymmetrisch)			Bandbreite bei Trägerfrequenzbetrieb (UMV208-TF)
Eingangsbuchse		BNC, optional andere	TF 600 Hz 125 Hz
Eingangswiderstand		100 k Ω , optional 1 M Ω	TF 4,8 kHz 1 kHz
Fehlstrom		100 pA	
max. Signalbereich		± 10 V	
Rauschen		25 μ V _{p-p} @ V = 100	
Differenz-Eingang UMV (symmetrisch)			Bandbreite bei Trägerfrequenzbetrieb (UMV208-TF+)
Eingangsbuchse		10pol, push-pull-Verriegelung, optional andere	TF 600 Hz 250 Hz (Modus „bandbreitenoptimal“)
Eingangswiderstand		2 * 1 M Ω	TF 4,8 kHz 2 kHz (Modus „bandbreitenoptimal“)
	Typ -HI	>>10 M Ω	TF 600 Hz 150 Hz (Modus „flankenoptimal“)
Fehlstrom		2,5 nA max.	TF 4,8 kHz 1,2 kHz (Modus „flankenoptimal“)
max. Signalbereich		± 10 V bei Verstärkung 1,00	
		bei optionaler fester Vorverstärkung bis max. *100:	
		± 100 mV	
Gleichtaktunterdrückung		CMRR 90 dB	
Rauschen @ V = 500, offene Bandbreite		5 μ V _{RMS} / 50 μ V _{p-p}	
Differenz-Eingang UMF (symmetrisch)			Übersteuerungsanzeige
Eingangsbuchse		10pol, push-pull-Verriegelung, optional andere	Ansprechschwelle $\pm 10,3$ V
Eingangswiderstand		2 * 1 M Ω	
Fehlstrom		100 pA	
max. Signalbereich		± 10 V bei Verstärkung 1,00	
Gleichtaktunterdrückung		CMRR 80	
Rauschen @ V = 100, offene Bandbreite		15 μ V _{RMS} / 150 μ V _{p-p}	
Eingangsteiler (nach VDE max. 42 V zulässig)			Filter UMV (4. Ordnung, Steilheit -24 dB/Oktave, Bypassfunktion)
Teilverhältnis		1/10 (Standardwert)	lieferbare Charakteristiken:
Brückenspannungsversorgung (symmetrisch)			Bessel phasenoptimal - ideal für steiflankige Signale von Riss-/Schlag-/Stoßversuchen
Auch zum Betrieb von externem Vorverstärker oder Anwender-elektronik usw. geeignet.			Butterworth amplitudenoptimal - scharfe Trennung vom Durchlass- zum Sperrbereich
Brückenspannung $\pm V_B$		$\pm 1,0 / 2,5 / 5,0 / 7,5$ V (massebezogen / Sensor an +V _B / -V _B und GND)	Tschebyscheff 0,5 dB noch schärfer trennend als Butterworth bei leichter Welligkeit (0,5 dB) des Amplitudengangs im Durchlassbereich
Brückenspannung ΔV_B		2-5-10-15 V (Differenz / Sensor an +V _B und -V _B)	sonstige auf Anfrage!
Belastbarkeit		Nennwert 21 mA, kurzschlussfest	
Fehler (6-/5-Leiter-Technik)		± 1 ‰ @ 20 mA, ± 2 ‰ @ 30 mA	
Nachregelung durch 6-Leiter-Technik (Vollbrücke) bzw. 5-Leiter-Technik (Halbbrücke bei interner Halbbrücken-ergänzung)			8 Grenzfrequenzen über verschiedene lieferbare Frequenz-Bereiche:
Konstantstromquelle			-low 5-10-20-50-100-200-500-1000 Hz
Konstantstromwerte		Aus / +1,0 / +4,0 / +10 mA	-mid 20-50-100-200-500-1000-2000-5000 Hz
Fehler		$\pm 0,5$ ‰	-high 100-200-500 Hz -1-2-5-10-20 kHz
zulässige Bürde		0 Ω ... 6 k Ω für 1-4 mA 0 Ω ... 2 k Ω für 10 mA	-ISO 6487 16-50-100-300-1000-1650-2000-4000 Hz
Spannungsbereich		0-24 V (Regelbereich für 1 mA und 4 mA) 0-22 V (Regelbereich für 10 mA)	- optional Frequenzen nach Kundenvorgabe
Leerlaufspannung		ca. 26 V	Sperrdämpfung -72 dB
kurzschlussfest		kontinuierlich	Frequenzfehler ± 2 ‰
AC-Signalauskopplung (IEPE)		10 M Ω , 4,7 μ F ($\tau = 47$ s)	Filter UMF (4. Ordnung, Steilheit -24 dB/Oktave, Bypassfunktion)
Brückenergänzungen			Charakteristik Bessel
Halbbrückenergänzung		Innenwiderstand 500 Ω , angepasst für Halbbrücken in 3- und 5-Leiter-Technik von 120 Ω bis 1000 Ω , aber auch zur Ergänzung anderer (auch induktiver) Halbbrücken geeignet.	8 Grenzfrequenzen 2-4-10-20-40-100-200-400 kHz
Viertelbrückenergänzungen		120 Ω & 350 Ω	Sperrdämpfung -60 dB
Fehler d. Ergänzungswiderstands		$\leq \pm 1$ ‰	Frequenzfehler ± 3 ‰
Verstärker			Nullabgleich (Eigenabgleich, Tara, Weitbereichs-Tara)
Verstärkungsbereich	UMV:	1,00 - max. 3990	Auflösung 12 Bit (incl. Vorzeichen) $\approx 5,4$ mV
	UMF:	1,00 - 999	Fangbereich ± 11 V vor Endstufe (nach Verstärkung)
Signalinvertierung (optional)		-1,00...max. -3990 umschaltbar	Fangbereich Weitbereichs-Tarafunktion ± 10 V an Eingangsstufe (vor Verstärkung)
Verstärkungsauflösung		900 Schritten / Dekade	Genauigkeit $\pm 2,7$ mV
Verstärkungsgenauigkeit		± 1 ‰ Fehler	Endstufe (asymmetrisch)
Linearitätsfehler		± 1 ‰	Ausgangsbuchse frontseitig BNC, optional andere; über Backplane-Steckverbinder an Gehäuserückseite (bei entsprechender Gehäuseausstattung)
Bandbreite			Widerstand < 0,2 Ω
UMV		ca. 70 kHz obere f_G	Ausgangsspannung ± 10 V
UMF		ca. 1 MHz obere f_G	Ausgangsstrom ± 5 mA, kurzschlussfest
UMV, UMF		ca. 1,6 Hz untere f_G bei AC-Ankopplung	zul. kapazitive Last 10 nF
Die obere Grenzfrequenz ist abhängig von eingestellter Verstärkung und Aussteuerung.			Nullpunkt drift 0,2 mV/°C
			Offset-Trimmbereich per Frontpoti ± 25 mV
			Kalibriersignale
			Spannung CLRF 10,00 V ± 1 ‰ (typ. besser $\pm 0,25$ ‰)
			Spannung CLGD 0,000 V ± 1 ‰ (typ. besser $\pm 0,25$ ‰)
			Spannung CLVz Kompensationsspannung des aktuellen Nullabgleichs im Bereich ca. ± 11 V
			Funktion CLSh Standard: Externer Shunt-Widerstand; (Shunt-Kalibrierung) die positive Brückenspannung wird auf einen sonst freien Pin der Eingangs- buchse geschaltet.
			Optional: Interner Shunt-Widerstand; wird zwischen positive Brückenspannung und nicht- invertierenden Eingang geschaltet.
			Kalibriersignale unterliegen der Endstufen-Offsettrimmung
			Abmessungen
			Höhe 128,5 mm (3 HE)
			Breite 25,4 mm (5 TE)
			Tiefe 220 mm
			Versorgung (abhängig von Typ und Last an den Sensorversorgungen)
			Spannung ± 15 V geregelt
			Strom +120 mA bis +220 mA -80 mA bis -120 mA

Universelle Messverstärker UMV208/UMF208 - Bindeglied zwischen Sensor und Signalerfassung

Als Bindeglied zwischen Sensor und Signalerfassung muss ein Messverstärker nicht einfach nur sehr präzise sein, sondern die Anforderungen des Sensors hinsichtlich Versorgung und zulässiger Belastung optimal erfüllen und der nachfolgenden Datenerfassung ein ideal aufbereitetes Signal liefern. So trägt der Messverstärker mit seinen Funktionen entscheidend zur Genauigkeit der erfassten Werte und der weiteren Auswertung bei.

Anforderungen der Datenerfassung

Die Erfassung per AD-Wandlung liefert nur dann ein ideales Ergebnis, wenn der Eingang des AD-Wandlers (ADC) optimal ausgesteuert wird, das zugeführte Signal möglichst geringes Rauschen aufweist und das Signal keine Frequenzanteile hat, die bei der Abtastung zu Aliasing-Fehlern führen.

Aussteuerung

Die optimale Aussteuerung des ADC bedingt eine feinstufige Verstärkungseinstellung: Eine Stufung 1:10 würde bis zu 3,3 Bit an Auflösung verlieren, wenn ein Signal gerade zu groß ist für die 10fache Verstärkung, bei Verstärkung 1 den ADC aber nur zu wenig mehr als 10 % aussteuert.



Feinstufige Verstärkung

Rausch-Filter

Geringes Rauschen erfordert einen äußerst sorgfältigen, aufwendigen Messaufbau. Alternativ entfernt ein Tiefpassfilter im Messverstärker das Rauschen einfach nach erfolgter Verstärkung. Mit einem einstellbaren Filter lässt sich ideal trennen zwischen dem, was noch gemessen werden soll, und dem, was nur Rauschen ist.



Wahl der Filterfrequenz

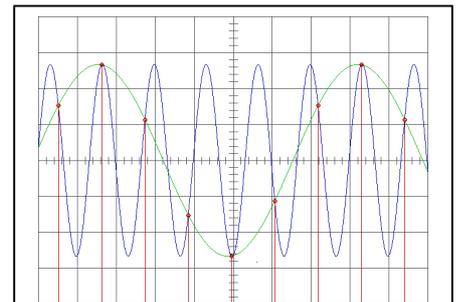
Selbst wenn diese Trennung durch ein digitales Filter bei der Datenauswertung erfolgen soll, ist ein zeitkontinuierliches, auf die Abtastrate des ADC abstimmbares Tiefpassfilter extrem wichtig:

Anti-Aliasing-Filter

Jedes Abtastsystem (der ADC!) benötigt nach der Shannon'schen Regel ein bandbegrenztes Eingangssignal, wenn der zeitliche Verlauf des Messsignals eindeutig darzustellen sein soll. Die Bandbegrenzung muss unbedingt

zeitkontinuierlich vor jeglicher Abtastung erfolgen. Einfacher zu bauende geschaltete Filter sind übrigens selbst Abtastsysteme und somit nur in Kombination mit einem zeitkontinuierlichen Filter als Anti-Aliasing-Filter geeignet!

Daten mit Aliasing-Fehlern können nicht mit digitalen Filtern oder anderen mathematischen Verfahren korrigiert werden, weil die Daten als Grundlage jeder Berechnung nicht eindeutig sind - das ist das Wesen des Aliasing-Fehlers.



Aliasing: Die Abtastwerte (rot) passen zu beiden Frequenzen

Gelegentlich wird argumentiert, dass z. B. der Sensor oder der mechanische Messaufbau nur eine Bandbreite von 100 Hz hat und der ADC mit 500 sps abtastet, also keine Aliasing-Gefahr bestehe. Aber: Ein kleiner Lüfter, der in das schwache Signal der Sensorleitung mit 1260-1280 Hz einstreut, wird ohne Anti-Aliasing-Filter zu mysteriösen 10-30 Hz in den erfassten Daten führen!

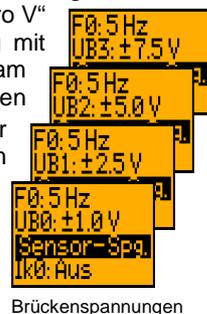
Anforderungen des Sensors

Nur wenige Sensoren liefern von sich aus ein Signal, wie z. B. Fotozellen und -dioden, (Rogowski-)Spulen. Die meisten (unter anderem DMS- und sonstige (Teil-)Brücken, IEPE- / ICP®-Sensoren, Temperaturfühler, PT100, PT1000, Potentiometer) benötigen eine Spannungs- oder Stromversorgung. Geeignete Strom- bzw. Spannungswerte werden vom Sensorhersteller angegeben und differieren je nach Aufnehmertyp. Universelle Messverstärker UMV208/UMF208 sind hier vielfältig einstellbar:

Sensorversorgung

Bei vielen Aufnehmern, z. B. Messbrücken, geht die Speisung unmittelbar in das Messergebnis ein (Empfindlichkeit „mV pro V“), daher muss sie anpassbar, genau, ausreichend stark und am Besten nachgeregelt sein (6-Leiter-Technik), um den Speisespannungsabfall im Sensorkabel zu kompensieren. „mV pro V“ bedeutet ja auch, dass eine Versorgung mit nur 40 % der zulässigen Spannung am Sensor nur 40 % des möglichen Messeffektes bringt und 5 % Fehler in der Versorgung auch 5 % Fehler im Messsignal bewirken.

In bestimmten Fällen kann es andererseits sinnvoll sein, eine Brückenspannung kleiner als vom Hersteller empfohlen einzustellen: Wenn die Verlustwärme der Messbrücke wegen deren Platzierung problematisch ist, reduziert der Wechsel von 7,5 V auf 5 V Brückenspannung die Verlustleistung auf <50 %, während der Messeffekt nur auf 66,7 % sinkt. Die feineinstellbare Verstärkung kann nun um 50 % erhöht werden, um wieder das gleiche Ausgangssignal zu erhalten.

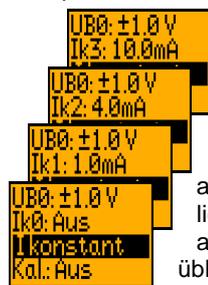


Brückenspannungen

Gleiches gilt für stromgespeiste Widerstandssensoren: Je höher der Konstantstrom, um so höher die zu messende Spannung am Sensor, aber auch um so höher Verlustleistung und Eigenerwärmung des Sensors - wichtig bei Temperatursensoren wie PT100 / PT1000. Sinnvoll ist z. B.

eine zwischen 1 mA und 10 mA einstellbare Stromquelle. 10 mA Konstantstrom am PT1000 würden zwar hohe 38,5 mV/°C liefern, aber bei 0 °C auch 100 mW Verlustleistung und somit den Sensor messbar aufheizen. 1 mA Konstantstrom dagegen liefert zwar nur 3,85 mV/°C, aber bei 0 °C auch nur eine Verlustleistung von 1 mW, die üblicherweise ohne messbare Eigenerwärmung an die Umgebung abgegeben werden kann.

Zum Ausgleich kann wiederum die Verstärkung erhöht werden, hier um Faktor 10. Die auch für IEPE-Aufnehmer (4 mA Konstantstrom) geeignete Stromquelle von UMV208 & UMF208 liefert im Leerlauf 26 V; sie ist für den Fall der Nichtbenutzung komplett abschaltbar.

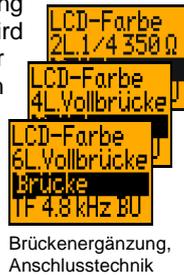


Konstantstromspeisung

Sensoranschluss

Aufnehmer mit Speisespannung-proportionalem Signal sind gegen Spannungsabfall in der Zuleitung anfällig. Mit der 6-Leiter-Anschlussstechnik wird die Spannung unmittelbar am Aufnehmer über zwei zusätzliche Leitungen gemessen und vom Messverstärker auf Sollwert nachgeregelt. Dabei wird auch ein Kabelbruch erkannt.

Andererseits sind UMV208 & UMF208 auf 4-Leiter-Betrieb umschaltbar für den Fall, dass das Sensorkabel nur 4 Adern hat oder verwendet.



Wenn das Sensorelement eine Teilbrücke ist, kann diese im Messverstärker zur Vollbrücke ergänzt werden. UMV208 & UMF208 bieten Ergänzungen für alle Halbbrücken (in 3- und 5-Leiter-Betrieb) und für 350 Ω - und 120 Ω -Viertelbrücken.

Für induktive Voll- und Halbbrücken sowie für Anwendungen mit erhöhtem Anspruch an die Störfestigkeit ist der UMV208 mit optionaler Trägerfrequenztechnik verfügbar: Zusätzlich zum DC-Messbetrieb mit Gleich-Brückenspannungen stehen zwei Trägerfrequenzen zur Auswahl (600 Hz & 4,8 kHz) mit Sinus-Brückenspannungen und TF-Demodulation.

Eine besondere Form konstantstromgespeister Aufnehmer sind IEPE-Sensoren, wie z. B. ICP®-Sensoren von Piezotronics Inc.: Das Messsignal wird als Wechselspannung auf die Speiseader des Kabels aufmoduliert, die neben der Masse die einzige Verbindung zwischen Sensor und Messverstärker ist. Üblicherweise wird ein Koax-Kabel verwendet.

Für diese Art Sensor haben die Messverstärker UMV208 & UMF208 eine geeignete Konstantstromquelle mit einer sehr niederfrequenten AC-Signalauskopplung.

Anforderungen aus der Praxis

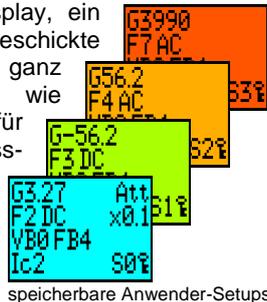
Messverstärker der Reihe UMV208/UMF208 bieten neben Präzision und Zuverlässigkeit auch unterstützende Funktionen für Inbetriebnahme und Überprüfung des Messaufbaus sowie eine unkomplizierte Bedienung - nicht nur per Rechner für den automatisierten Messbetrieb, sondern auch vollständig von Hand, was in Laborbetrieb und Erprobung sehr praktisch ist.

Bedienung von Hand

Als universelle Messverstärker haben UMV208 & UMF208 naturgemäß viele Einstellmöglichkeiten. Ziel bei der Neuentwicklung der Baureihe war, auf interne Jumper, DIP-Schalter oder Lötbrücken komplett zu verzichten. Andererseits passte bei einem so kompakten Gerät nicht für jede Funktion ein Schalter auf die Frontplatte.

Eine gute Lösung ist ein LC-Display, ein Drehknopf und eine geschickte Menüführung. Das ermöglicht ganz nebenbei Annehmlichkeiten wie speicherbare Anwender-Setups für verschiedene Sensoren oder Messaufbauten.

Praktisch ist auch die Farbfunktion: Messstellen oder Setups können unterschiedliche Displayfarben zugeordnet erhalten, das sorgt für Übersicht.



Rechnersteuerung

Natürlich muss ein universeller Messverstärker auch per Rechner steuerbar sein. UMV208 & UMF208 zeigen unter Rechnersteuerung die aktuelle Parametrierung auf dem Display vor Ort zur Kontrolle an, der Drehknopf wird abgeschaltet.

Die Ansteuerung erfolgt über einfache Kommandos, die leicht aus allen gängigen (grafischen) Messanwendungen ausgegeben werden können. Parametrierung, Status- und Fehlermeldungen können bei Hand- und auch bei Rechnerbedienung per Rechner ausgelesen werden.

Über eine serielle Schnittstelle (RS-232, USB) sind 100 Messverstärker mit individueller Adresse anzusprechen.



Nullabgleich, Tarafunktion

Für den Abgleich einer statischen Sensor-Vorlast (Nullpunkt-Verstimmung, Tara) sowie den Eigenoffset-Abgleich des Verstärkers stehen mehrere automatische Nullabgleich-Funktionen zur Verfügung, inclusive eines Phasenabgleichs für die Trägerfrequenzversion.

Die ermittelten Abgleichwerte werden nichtflüchtig gespeichert und nach dem Wiedereinschalten neu geladen. Die Abgleichwerte können aber auch in den Anwender-Setups mitgespeichert werden: So kann sich der Anwender für eine Wegnehmer-Applikation ein Setup mit dem Nullpunkt an einer ganz bestimmten Stelle des Weges anlegen.

Kalibrierfunktionen

Zur Überprüfung oder Kalibrierung des ADC wird ein genaues 0 V-Signal für den Nullpunkt und eine Referenz von z. B. +10,00 V für die Vollaussteuerung benötigt.

Bei Messbrücken kann die gesamte Messkette einer Nebenschluss- oder Shunt-Kalibrierung unterzogen werden: Ein Shunt-Widerstand wird einem Brückenweig parallel geschaltet, diese gezielte Verstimmung führt zu einem definierten Messwert.



Kalibrierfunktionen

Überwachungsfunktionen

Eine Übersteuerung des ADC oder ein Bruch des Sensorkabels führen zu unbrauchbaren Daten. Eine Klartext-Eilmeldung im Display des Messverstärkers warnt schon während der Messung und kann böse Überraschungen bei der Datenauswertung ersparen.



Eilmeldung

Etwas passt nur fast?

Hard- und Firmware der Serie können kundenspezifisch angepasst werden. Weitblick beim Design und Flash-Technologie ermöglichen Updates auf individuelle Firmware, andere Brückenspannungen, Konstantströme, Filterfrequenzen, Sprachführung im Menü, Sonderfunktionen usw.

Durch die Fertigung vor Ort sind auch Anschlussbuchsen bzw. -pinbelegung nach Kundenvorgabe, eigenes Frontplattendesign und sonstige Hardwareanpassungen auf kurzem Wege machbar!