IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

IPE-ISO1 – Version A: DIN Hutschienengehäuse

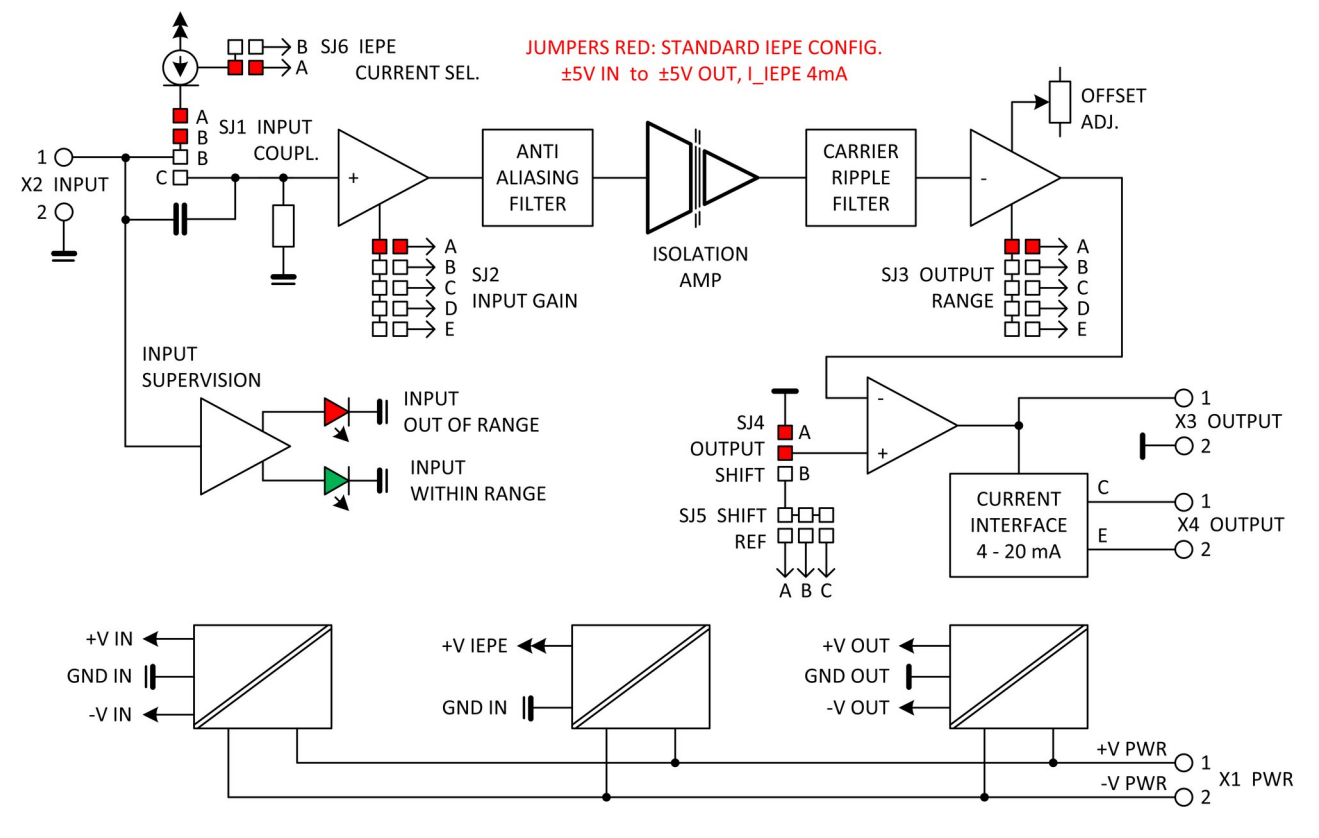
IPE-ISO1 – Version B: Aluminium Profilgehäuse

Gehäuse-Befestigungslaschen verfügbar.

FEATURES	• Konfigurierbarer Präzisionsverstärker für IEPE / AC / DC mit 3-facher galvanischen Trennung
	  • Signal-Eingang zu Signal-Ausgang
	  • Signal-Eingang zu Stromversorgung
	  • Signal-Ausgang zu Stromversorgung
	• Anwendungsspezifisch konfigurierbare Signal-Eingangs- zu Signal-Ausgangsbereiche
	• Unsymmetrische IEPE-Signale gewandelt zu symmetrischen oder nach Anforderung unsymmetrischen Signal-Ausgängen mit Offset-Shift
	• Zusätzlicher Strom-Ausgang 4 – 20 mA (2-pol. Stecker auf der Rückseite)
	• Aufsteckbares Aktives Filter für Bandbreitenbegrenzung (z.B. als Anti-Aliasing-Filter)
	• IEPE-Eingangskontrolle: Anzeige von Fehlern im IEPE-Eingang und IEPE-Eingang OK
	• Weitbereichs-Stromversorgung 9 bis 36 VDC, ca. 2 W (Bananen und DC-Stecker)

IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

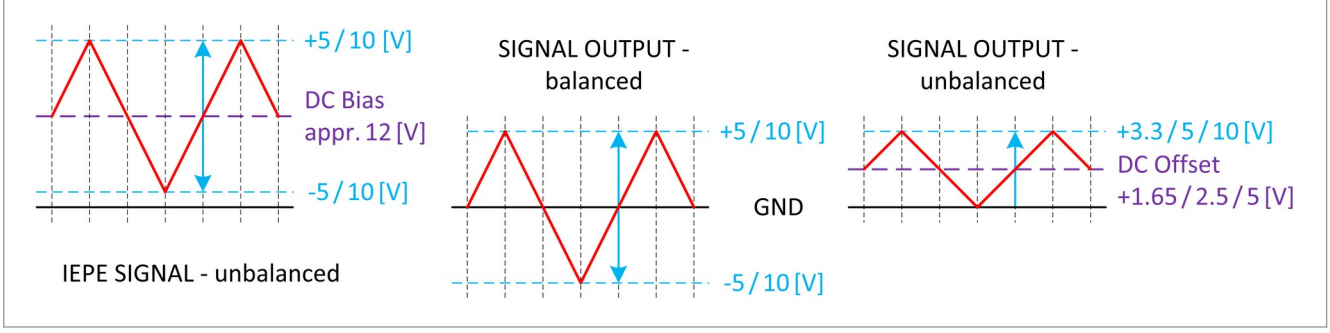
Funktionsschaltbild



Funktionsschaltbild mit den Funktionsgruppen

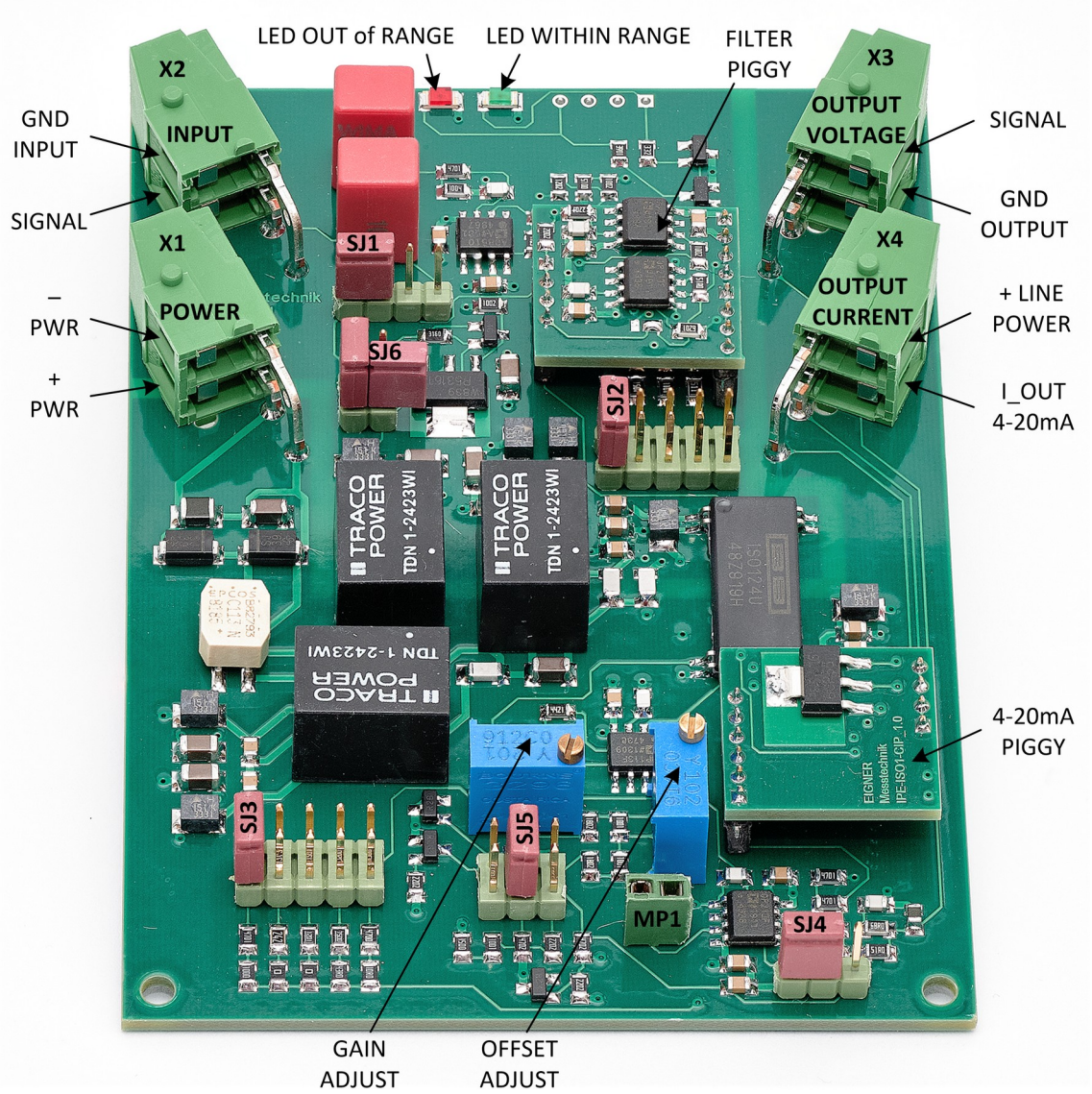
- DC oder AC-Kopplung (Hochpass) des Eingangsverstärkers – Einstellung SJ1
- Eingangsverstärkung – Einstellung SJ2
- Aktives Tiefpass Filter (steckbares Modul Piggyback) als Anti-Aliasing Filter für den Isolationsverstärker (muss bei Nichtgebrauch durch einen Ersatzstecker überbrückt werden (liegt der Lieferung bei Bedarf bei)
- Isolationsverstärker zur galvanischen Trennung von Signal-Eingang zu Signalausgang
- Signalanpassung an gewünschte Ausgangsbereiche – Einstellung SJ3
- Signal-Ausgangsverschiebung von symmetrisch nach unsymmetrisch – Einstellung SJ4 und SJ5
- Konstantstromquelle (I_IEPE) zur Versorgung des IEPE-Sensors – Einstellung SJ6
- Signal-Ausgang als Spannungs- und Stromsignal verfügbar
- IEPE-Fehler-Indikator für offenen oder kurzgeschlossenen Signal-Eingang (rote LED) und auch Signal-OK-Erkennung (grüne LED)

Das Ausgangssignal hängt von der Signal-Weiterverarbeitung bzw.dem verwendeten Analog-Digital-Wandler ab: Anpassung des Eingangs-Signals an symmetrische oder unsymmetrische ADCs



IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

Platinenansicht



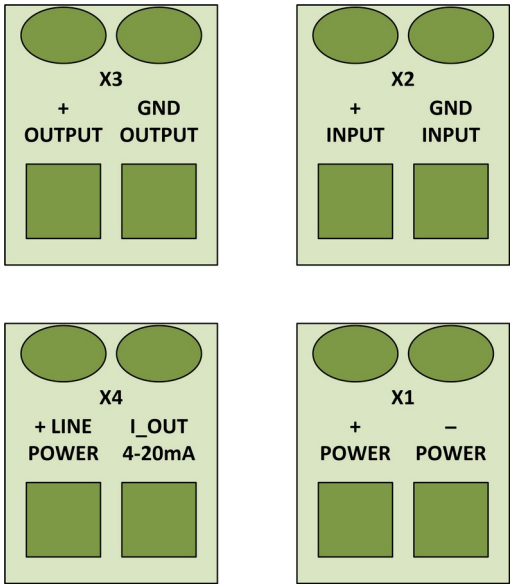
GAIN ADJUST:	OFFSET ADJUST:	MP1:
Wird ab Werk eingestellt, soll normalerweise nicht vom Anwender verstellt werden.	Wird ab Werk für die Default-Konfiguration (wie bestellt) abgeglichen. Offset kann aber vom Anwender nachjustiert werden, wenn die Konfiguration geändert wurde.	Messpunkt zur werkseitigen Verwendung.

IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

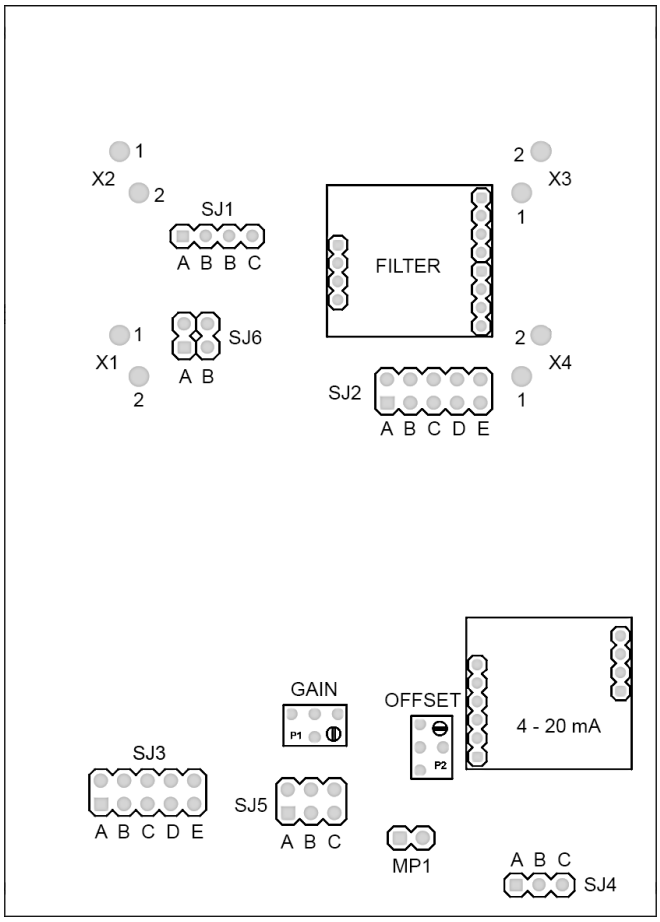
Tabelle 1: Anschlussklemmen

Klemme	Anschluss	Titel
X1		Stromversorgung
	1	+ Power (9 – 36 VDC)
	2	– Power
X2		Signal-Eingang
	1	+ INPUT
	2	GND INPUT
X3		Signal-Ausgang (Spannung)
	1	+ OUTPUT
	2	GND OUTPUT
X4		Signal-Ausgang (Strom)
	1	+ LINE POWER 24 VDC nom. (12 – 36 VDC)
	2	I_OUT 4-20mA (Offset 12mA) 500 Ohm nom. (100 – 1000 Ohm)

Klemmenorientierung



Position und Kontaktbezeichnungen (A-B-C ...) der Steckjumper



SJ1: Signal-Eingang IEPE – AC – DC

SJ6: IEPE Strom

SJ2: Anpassung Eingangssignal

SJ3: Anpassung Ausgangssignal

SJ5: Einstellung Ausgangs-Offset

SJ4: Einstellung Typ des Ausgangs-Offsets

IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

Tabelle 2: Konfiguration von IEPE SIGNAL-EINGANG zu SIGNAL-AUSGANG

Signal-Eingang	**Signal-Ausgang**	**Verstärkung**	**Abschwächung**	**Ausgangs-Offset**	**Jumper**
[V_peak-peak]	[V_peak-peak]	Faktor	Faktor	[VDC]	No. [SJ]
Symmetrisches Ausgangssignal (symmetrisch um GND)					
±10	±10	1	1	0	2 / 3 / 4
±10	±5	1	1 / 2	0	2 / 3 / 4
±5	±10	2	1	0	2 / 3 / 4
±2	±10	5	1	0	2 / 3 / 4
±2	±5	2.5	1	0	2 / 3 / 4
±1	±10	10	1	0	2 / 3 / 4
Unsymmetrisches Ausgangssignal (von GND zu ...)					
±10	+10	1	1 / 2	+5.0	2 / 3 / 4 / 5
±5	+10	1	1	+5.0	2 / 3 / 4 / 5
±10	+5	1	1 / 4	+2.5	2 / 3 / 4 / 5
±5	+5	1	1 / 2	+2.5	2 / 3 / 4 / 5
±10	+3.3	1	200 / 33	+1.65	2 / 3 / 4 / 5
±5	+3.3	1	100 / 33	+1.65	2 / 3 / 4 / 5
±2	+3.3	1	40 / 33	+1.65	2 / 3 / 4 / 5
±1	+3.3	20 / 33	1	+1.65	2 / 3 / 4 / 5

Tabelle 3: Steckjumper für Signalart am Signaleingang

Nummer	Jumper auf	Signal-Ankopplung	Anwendungsbeispiel
SJ1	A-B	AC mit I_IEPE	Standard IEPE
	B-B (Parkposition)	AC ohne I_IEPE	Systemtest ohne I_IEPE
	B-C	DC	Test Verstärkungs-Genauigkeit

Tabelle 4: Steckjumper für Anpassung des Signal-Eingangs

Das Eingangssignal soll in der Eingangsstufe stets auf den Maximalpegel von ±10V angehoben werden um das Signal/Rausch-Verhältnis (SNR) des Aktiven Filters und des Trennverstärkers zu maximieren.
Alternativ dazu kann natürlich auch in einigen Fällen eine INPUT-OUTPUT Konfiguration von 1 / 1 eingestellt werden. Z.B. ±5V / ±5V oder ±5V / +10V

Nummer	Jumper auf	Verstärkungsfaktor	Für Signal-Eingang
SJ2	A	1	±10V
	B	2	±5V
	C	4	±2.5V
	D	5	±2V
	E	10	±1V

IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

Tabelle 5: Steckjumper für Anpassung des Signal-Ausgangs

Die Ausgangs-Anpassung erfolgt stets von einem internen Pegel von ±10V auf den gewünschten Ausgangspegel durch Signal-Abschwächung.

Nummer	Jumper auf	Abschwächungsfaktor	Für Signal-Ausgang
SJ3	A	1 / 1	±10V
	B	1 / 2	±5V / +10V
	C	1 / 4	+5V
	D	1 / 6.06	+3.3V
	E	1 / 10	±1V

Tabelle 6: Steckjumper für den Typ des Ausgangs-Offsets

Nummer	Jumper auf	Offset	Für Ausgangs-Typ
SJ4	A-B	0V	symmetrisch
	B-C	wie mit SJ5 gewählt	unsymmetrisch

Tabelle 7: Steckjumper für die Höhe des Ausgangs-Offsets

Nummer	Jumper auf	Offset	Für Signal-Ausgang
SJ5	A	+5V	0 – +10V
	B	+2.5V	0 – +5V
	C	+1.65V	0 – +3.3V

Bitte beachten:
Bei Nutzung des Moduls „Strom-Ausgang 4-20mA“ muss die Konfiguration „Signal-Ausgang +10V“ eingestellt werden: SJ3 = B, SJ4 = B-C, SJ5 = A.

Bei der Gehäuse-Version B ist die Stromschleife auf den 2-pol. Stecker auf der Gehäuse-Rückseite gelegt -
Pin 1 = + LINE POWER 24 VDC nom. (12 – 36 VDC)
Pin 2 = I_OUT 4 – 20 mA (Offset 12mA)

Tabelle 8: Steckjumper für IEPE-Strom

Nummer	Jumper auf	IEPE-Strom [mA]
SJ6	Offen (Parkposition - beide Jumper quer)	2
	A (2. Jumper in Parkposition)	4
	B (1. Jumper in Parkposition)	6
	A + B	8

Der gewählte Strom kann mittels mA-Meter im Kurzschlussbetrieb an der BNC-Buchse „INPUT“ gemessen werden. Diese Stromquelle ist dauerkurzschlussfest.
Bei der Messung an der BNC-Buchse „INPUT“ mittels Voltmeter sollte eine Spannung von ca. 28VDC zu gemessen sein.

IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

Filter-Aufsteckmodul IPE-FM6.3

Anwendung A: Anti-Aliasing-Filter intern	Anwendung B: Anti-Aliasing-Filter extern
Anti-Alising-Filter zur Vermeidung von Aliasing-Produkten im getakteten Isolationsverstärker. Die Filterdaten werden für diesen Einsaztzfall fest-gelegt auf • Butterworth 8. Ordnung (= 48 dB/Oktave) • Grenzfrequenz 30kHz (-3dB) Dies ist die Standard-Ausführung, wenn keine andere Konfiguration bestellt wird. Damit wird sichergestellt, dass keine relevante Inter-modulation mit der Signal-Bandreite (50kHz) und der Taktfrequenz (500kHz) des Isolationsverstärkers auftreten kann.	Anti-Aliasing-Filter für die dem Modul „IPE-ISO1“ nachfolgenden Digitalisierer (ADC). Hierbei kann die Grenzfrequenz vom Anwender niedriger gewählt werden um die Nyquist/Shannon-Kriterien des nachfolgenden Digitalisierers zu erfüllen, wenn dieser mit niedrigeren Abtastraten betrieben wird. Mit dem Filter-Aufsteckmodul sind Filter • Butterworth 8. oder 4. Ordnung (= 48 oder 24 dB/Oktave) • Grenzfrequenzen ≥ 500Hz ≤ 30kHz realisierbar.

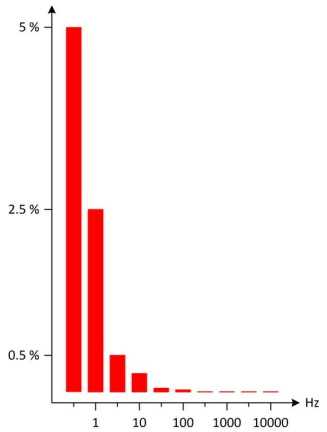
Filter-Ordnung und Grenzfrequenz

Charakteristik	Ordnung	Grenzfrequenz (-3dB]	Verwendung
Butterworth	8 Pole	30 kHz	Diese Werte beziehen sich nur auf die Verwendung als interne A-A-Filter für den Isolationsverstärker. Für den Einsaztz als A-A-Filter für anschließende ADCs können folglich nur jeweils niedrigere Frequenzen gewählt werden.
Butterworth	4 Pole	18 kHz	

Tabelle 9: INPUT / OUTPUT FEHLER versus FREQUENZ

Der Eingangs-Hochpass (HP) bei IEPE / AC Einstellung verursacht einen frequenzabhängigen Fehler, je nach gewähltem Eingangs-Kondensator (HP-C) und Eingangs-Widerstand (HP-R). Die Kapazität des Kondensators richtet sich nach der verfügbaren Bauform und die Größe des Widerstands hängt hauptsächlich von den Parametern Verstärker-Offset und rauschbedingte Offset-Schwankungen ab und kann folglich nicht beliebig groß gewählt werden. Das dargestellte Verhalten ist kein spezifischer Fehler von IPE-ISO1, sondern ein Charakteristikum jedes Hochpasses 1. Ordnung.

HP-C [uF]	HP-R [kOhm]	FREQUENCY [Hz]	Xc [Ohm]	ERROR [V_{OUT} / V_{IN}]	ERROR [%]
3.3 + 3.3	1000	0.5	48253	0.9540	4.83
		1	24126	0.9764	2.41
		5	4825	0.9952	0.48
		10	2412	0.9976	0.24
		50	482.5	0.9995	0.05
		100	241.2	0.9998	0.02
		500	48.25	1.0000	0.00
		1000	24.13	1.0000	0.00



INPUT / OUTPUT VERSTÄRKUNGS-PRÄZISION

Generell sind die Abweichungen von den nominellen Verstärkungswerten < 1%.
Die Offsets: 0V, +5V, +2.5V, +1.65V können auf ± 1mV eingestellt werden.

Die exakten Werte siehe bitte mitgeliefertes individuelles Messprotokoll „IPE-ISO1 – TEST REPORT“

IPE-ISO1 – Präzisionsmessverstärker mit galvanischer Isolation

Tabelle 10: Technische Daten	
Stromversorgung:	9 – 36 VDC
Stromaufnahme @ I_IEPE 4mA	ca. 80 mA @ 24 V ca. 150 mA @ 12 V
IEPE-Strom:	Konstantstrom: 2 – 4 – 6 – 8 [mA] @ 28 VDC
Bandbreite:	0,5Hz – 30kHz (-3dB)
Signaleingang:	Siehe Tabelle 4
Signalausgang:	Siehe Tabelle 5
Ausgangs-Shift:	Siehe Tabelle 6 und 7
Fehler-Anzeige:	Grüne LED: Eingang im nominalen Bereich Rote LED: Eingang kurzgeschlossen oder Eingang offen ohne IEPE-Sensor Bitte beachten: Diese Anzeige arbeitet nur korrekt im Modus „IEPE“. Bei den anderen Signaltypen „AC“ oder „DC“ alternieren die beiden LED je nach Eingangsbereich und Signalfrequenz
Gehäuse-Versionen:	A: DIN RAIL Gehäuse – Größe: 112 x 76 x 19 [mm], Schutzart IP30 B: Alu-Profilgehäuse – Größe: 85 x 39 x 140 [mm], Schutzart IP54
Umwelt:	Lagertemperatur -40 – +100°C, Betriebstemperatur -10 – +85°C
Aktive Filter:	IPE-FM6.3_BU_4_F: Butterworth 4. Ordnung (= 24 dB/Oktave) IPE-FM6.3_BU_8_F: Butterworth 8. Ordnung (= 48 dB/Oktave) F = gewünschte Grenzfrequenz (bei Bestellung bitte mit angeben)
Stromschleife:	IPE-ISO1-CIP: Stromtransmitter 4 – 20 mA, Offset 12 mA