

## BR2-4 für imc CRONOSflex (CRFX/BR2-4)

### 4-kanaliger Brückenmessverstärker mit DC und TF-Modus

Der BR2-4 ist ein universaler DC und TF Brückenverstärker für 4 Kanäle der auch als DC-Differenzverstärker nutzbar ist. Er ermöglicht die Messung von:

- 4 Messbrücken bzw. DMS, wahlweise gespeist mit Gleichspannung oder Trägerfrequenz.
- LVDT
- Spannung und Strom (20 mA)
- IEPE/ICP-Sensoren (mittels optional erhältlichem DSUB-Erweiterungsstecker)



CRFX/BR2-4  
(Abb. ähnlich)

### Besonderheiten

- Trägerfrequenz Speisung (5 kHz) für Brücken und LVDT
- Einfache und doppelte Fühlerleitung (6-Leiter-Technik) möglich
- Symmetrische Brückenversorgung von 1 V, 2,5 V, 5 V sowohl im DC- wie auch im TF-Modus
- Kabelbrucherkennung
- Integrierter Kalibrierwiderstand für Kalibriersprung
- Softwareseitig umschaltbare Viertelbrückenergänzung zwischen 120 und 350 Ω.
- Grafischer Konfigurationsassistent zur Einstellung von DMS-Brücken

### Typische Anwendungen

- Brückenmessungen im TF Modus bei erhöhten Anforderungen an Störunterdrückung und Stabilität.
- LVDT und induktive Wegsensoren.

### imc CRONOSflex - Maximal flexibles Baukastensystem

imc CRONOSflex Module können mittels des robusten imc Klick Mechanismus auf einfache Weise mechanisch fest verbunden und gleichzeitig elektrisch an Bussystem und Versorgung angeschlossen werden.

Die Systeme verwenden den EtherCAT Standard als "internen" Systembus zur Verbindung der Module mit der zentralen Basis-Einheit (CRFX-400 / CRFX-2000G). Mit dem Systembus ist die Synchronisation aller imc CRONOSflex Module untereinander garantiert. Das ermöglicht es, die Module sowohl in einem zentralen Block zusammenzufassen, als auch über Standard Netzwerk Kabel zu einem räumlich verteilten System zusammen zuschalten.

Das so gebildete Messsystem wiederum ist über eine gewöhnliche Ethernet Verbindung (LAN / WLAN) mit einem PC zu steuern, der als Konfigurator und Messdatensenke fungiert.



imc Klick Mechanismus



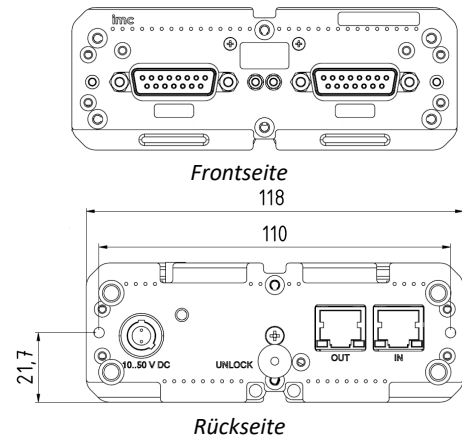
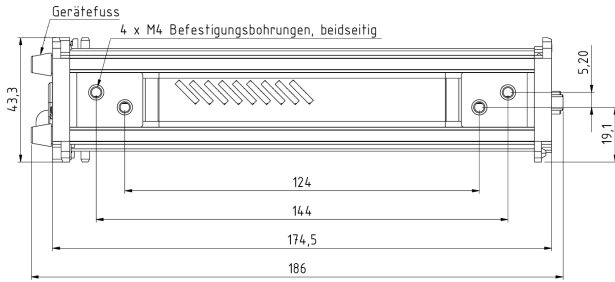
imc CRONOSflex verteiltes System

### Übersicht der verfügbaren Varianten

Standardversion	ET-Version *		
Bestellbezeichnung:	Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	Beschreibung
CRFX/BR2-4	11900042	11910067	mit DSUB-15 Anschlussstechnik

\* ET: Version im erweiterten Temperaturbereich

### Mechanische Abmessungen



### Stromversorgungs-Möglichkeiten

- Direkte Versorgung (LEMO.EGE.1B.302 Buchse)
- Über eine benachbarte Basis Einheit bzw. ein Modul (imc Klick Mechanismus)
- EtherCAT Netzwerk-Kabel: Power over EtherCAT (PoEC)

Weitere Details finden Sie in der Beschreibung der Stromversorgungs-Möglichkeiten.

### Mitgeliefertes Zubehör

DSUB-15 Stecker		
ACC/DSUBM-B2	15-poliger DSUB-Klemmenstecker für je 2 Kanäle. Geeignet für die Messung von DMS, Brücken und Spannung	13500170
Dokumente		
Erste Schritte mit imc CRONOSflex (ein Exemplar pro Lieferung)		
Gerätezertifikat		

### Optionales Zubehör

DSUB-15 Stecker		
ACC/DSUBM-TEDS-B2	Version mit TEDS Unterstützung, gemäß IEEE 1451.4 für eine Nutzung mit imc Plug & Measure	13500191
ACC/DSUBM-I2	15-poliger DSUB-Klemmenstecker für je 2 Kanäle. Zur Messung von Strömen bis 50 mA (Shunt 50 Ω, Skalierungsfaktor 0,02 A/V)	13500180
ACC/DSUBM-TEDS-I2	I2 Stecker-Variante mit TEDS Unterstützung, gemäß IEEE 1451.4 für eine Nutzung mit imc Plug & Measure	13500193
ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-S	Erweiterungsstecker für 2 IEPE/ICP Sensoren, 2x BNC Anschluss, isoliert, <b>slow</b>	13500293
ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-F	Erweiterungsstecker für 2 IEPE/ICP Sensoren, 2x BNC Anschluss, isoliert, <b>fast</b>	13500294
AC/DC Netzadapter 110-230V AC (mit passendem LEMO.1B.302-Stecker)		Artikel Nr.
48 V DC / 150 W	ACC/AC-ADAP-48-150-1B	13500148
24 V DC / 60 W	CRPL/AC-ADAPTER-60W-1B	10800066

Versorgungs-Stecker		
ACC/POWER-PLUG-5	DC Versorgungs-Stecker LEMO.FGE.1B.302 (E-kodiert: 2 Kodier-Nasen)	13500150
CRFX/MODUL-PP-90	DC Versorgungs-Stecker 90° gewinkelt LEMO.FHE.1B.302 (E-kodiert: 2 Kodier-Nasen)	11900074
Geräte-Versorgungsmodul im linken Haltegriff (Power-Handle)		Artikel Nr.
CRFX/HANDLE-POWER-L	Haltegriff mit System-Versorgung 50 V 100 W, ohne USV	11900058
CRFX/HANDLE-UPS-NIMH-L	Haltegriff mit System-Versorgung 50 V 100 W, USV mit NIMH Batterie	11900273
CRFX/HANDLE-LI-IO-L	Haltegriff mit System-Versorgung 50 V 100 W, USV mit Li-Ionen Batterie	11900010
CRFX/Set-Li-ION	Akkuset für CRFX/HANDLE-Li-IO	11900276
Passive Haltegriffe		
CRFX/HANDLE-L	Haltegriff, ohne Versorgung (links)	11900008
CRFX/HANDLE-R	Haltegriff, ohne Versorgung (rechts)	11900007
Montagematerial zur Erhöhung der Stabilität (empfohlen für Lebensdauer und Robustheit)		
CRFX/BRACKET-CON	Verbindungselement zweier Module	11900071
Montagematerial für feste Installationen (Befestigungswinkel)		
CRFX/BRACKET-90	Befestigungselement 90°	11900068
CRFX/BRACKET-180	Befestigungselement 180°	11900069
CRFX/BRACKET-BACK	Rückwandbefestigungswinkel	11900070
CRFX/RACK	19" RACK für imc CRONOSflex Module	11900066
CRFX/1/2-19"	1/2 19" Baugruppenträger für CRFX Module	11900106
CRFX/BRACKET-RACK	Befestigungselement im RACK	11900072
Dokumente		
SERV/CAL-PROT	Kalibrierprotokoll pro Messverstärker imc Werkskalibrierzertifikat mit Messwerten und Liste der verwendeten Prüfmittel (pdf).	150000566
SERV/CAL-PROT-PAPER	Kalibrierprotokoll pro Messverstärker (Papierausdruck) imc Werkskalibrierzertifikat mit Messwerten und Liste der verwendeten Prüfmittel, mit Unterschrift und Stempel.	150000578
<p>Gerätezertifikate und Kalibrierprotokolle: Detaillierte Informationen zu mitgelieferten Zertifikaten, den konkreten Inhalten, zugrundeliegenden Normen (z.B. ISO 9001 / ISO 17025) und verfügbaren Medien (pdf etc.) sind der Webseite zu entnehmen, oder Sie kontaktieren uns direkt.</p>		

## Technische Daten - CRFX/BR2-4

Eingänge, Messmodi, Anschlusstechnik		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Eingänge	4	
Messmodi DSUB-15	Brückensensor Dehnungsmessstreifen (DMS) LVDT Spannungsmessung  Strommessung stromgespeiste Sensoren (IEPE/ICP)	Brücken-Stecker: ACC/DSUBM-B2 Halb-, Viertel- und Vollbrücke induktive Brückensensoren, TF Spannung- oder Brückenmodus global einstellbar für alle vier Kanäle Strom-Stecker: ACC/DSUBM-I2 IEPE/ICP Erweiterungsstecker ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-S/-F, isoliert, Basisfunktionalität (ICP-Betrieb)
Messmodi LEMO	Voll-, Halb-, Viertelbrücke LVDT Spannung	
Anschlusstechnik DSUB-15	2x DSUB-15 oder	2 Kanäle pro Stecker
LEMO	4x LEMO.1B.307(308)	1 Kanal pro Stecker

Abtastrate, Bandbreite, Filter, TEDS		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Abtastrate	≤100 kHz	pro Kanal
Bandbreite	14 kHz (DC) 3,9 kHz (TF)	-3 dB -3 dB
Filter (digital) Frequenz Charakteristik Ordnung	20 Hz bis 10 kHz	Butterworth, Bessel Tiefpass und Hochpass: 8. Ordnung Bandpass: TP und HP je 4. Ordnung Anti-Aliasing Filter: Cauer 8.Ordnung mit $f_g = 0,4 f_a$
Auflösung	16 Bit 24 Bit	Ausgabeformat kanalindividuell wählbar: a) 16 Bit Integer b) 32 Bit Float (24 Bit Mantisse)
TEDS - Transducer Electronic DataSheets	IEEE 1451.4 konform Class II MMI	insb. mit ACC/DSUBM-TEDS-xx (DS2433) nicht unterstützt: DS2431 (typ. IEPE/ICP Sensor)
Kennlinien Verrechnung bzw. Linearisierung	benutzerdefiniert (maximal 1023 Stützstellen)	

Allgemein			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Überspannungsfestigkeit		±50 V ±80 V	dauerhaft (Differenz- und SENSE-Eingänge) kurzzeitig
Eingangswiderstand	10 MΩ 1 MΩ		Bereiche ±5 mV bis ±2 V Bereiche ±5 V bis ±50 V und bei ausgeschaltetem Gerät
Eingangsstrom		40 nA	
Eingangskapazität	300 pF		
zusätzliche Sensorversorgung			für IEPE (ICP)-Erweiterungsstecker unabhängig von integrierter Sensorversorgung, kurzschlussfest Leistung pro DSUB-Stecker
Spannung	+5 V	±5 %	
verfügbarer Strom	>0,26 A	>0,2 A	
Innenwiderstand	1,0 Ω	<1,2 Ω	
Spannungsmessung			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Messbereiche	±50 V, ±25 V, ±10 V, ±5 V, ±2 V, ±1 V, ±500 mV, ±250 mV, ±100 mV, ±50 mV, ±25 mV, ±10 mV, ±5 mV		
Verstärkungsabweichung	0,02 %	≤0,05 %	von der Anzeige
Verstärkungsdrift	60 ppm /K	<100 ppm /K	
Nullpunktabweichung	0,02 %	≤0,05 % ≤0,1 % ≤0,2 %	vom Messbereich Bereiche ≥±25 mV Bereiche =±10 mV Bereiche =±5 mV
Nullpunktdrift	0,05 μV /K	0,3 μV /K	Messbereich 5 mV
Nichtlinearität	<200 ppm		
Max. Gleichtakteingangsspannung	±50 V ±2,8 V		Bereich: ±50 V bis ±5 V Bereich: ±2 V bis ±5 mV
Gleichtaktunterdrückung (CMRR) Bereich:			DC
±5 mV bis ±25 mV		>120 dB	
±50 mV bis ±100 mV		>110 dB	
±250 mV bis ±2 V		95 dB	
±5 V bis ±50 V		>54 dB	
±5 mV bis ±2 V	>100 dB	>90 dB	f ≤ 50 Hz
±5 V bis ±50 V	>68 dB	>54 dB	
alle Bereiche		>50 dB	f = 5 kHz
SNR (signal to noise ratio)		>90 dB >88 dB >82 dB >75 dB >69 dB	FullScale/RMS-Noise (gesamte Bandbreite) Bereich ±100 mV bis ±50 V Bereich ±50 mV Bereich ±25 mV Bereich ±10 mV Bereich ±5 mV
Eingangsrauschen	16 nV/√Hz <sub>rms</sub> 16 μV <sub>pk-pk</sub> 2 μV <sub>rms</sub> 0,6 μV <sub>pk-pk</sub>		DC-Modus (Bereich ±5 mV) Spektr. Rauschdichte bei 1 kHz 0 Hz bis 10 kHz 0 Hz bis 10 kHz 0,1 Hz bis 10 kHz

Strommessung mit Shunt-Stecker			
Parameter	Wert		Bemerkungen
Messbereiche	±40 mA, ±20 mA, ±10 mA, ±5 mA, ±2 mA, ±1 mA, ±400 µA, ±200 µA, ±100 µA		
Shunt-Widerstand	50 Ω		ACC/DSUBM-I2, nicht bei LEMO Variante
Brückenmessung			
Parameter	Wert (typ. / max.)		Bemerkungen
Modus	DC, TF		
Geeignete Aufnehmer (Sensoren)	LVDT, DMS: Voll- Halb-, Viertelbrücke, piezoresistive Brückenaufnehmer, Potentiometer		direkt anschließbar
Messmodi	Voll- Halb-, Viertelbrücke		
Messbereiche Brücken	±1 mV/V bis ±400 mV/V ±2 mV/V bis ±800 mV/V ±5 mV/V bis ±2000 mV/V		bei Brückenversorgung: 5 V 2,5 V 1 V
Brückenversorgung DC TF (5 kHz)	1 V; 2,5 V; 5 V (symmetrisch) 1 V; 2,5 V; 5 V (peak)		global für 4 Kanäle einstellbar entspricht ±0,5 V, ±1,25 V, ±2,5 V entspricht RMS: 0,7 V, 1,8 V, 3,5 V
Interne Viertelbrücken- ergänzung	120 Ω, 350 Ω		wahlweise
min. Brückenimpedanz	120 Ω, 10 mH Vollbrücke 60 Ω, 5 mH Halbbrücke		Brückenversorgung = 1 V bis 5 V, $I_{Last} \leq 42$ mA
max. Brückenimpedanz	5 kΩ		
Verstärkungsabweichung	<0,05 %		vom Messwert
Nullpunktabweichung nach Brückenabgleich	<0,02 %		vom Messbereich
Nullpunktdrift	0,01 µV/V /K	0,06 µV/V /K	DC-Vollbrücke (Brückenversorgung=5 V, 1 mV/V Bereich) ohne ext. Brückenoffset
Drift der Brücken- symmetrierung	50 ppm/K	<90 ppm/K	vom kompensierten Betrag
äquivalente Nullpunktdrift durch abgeglichenen ext. Brücken-offset	0,05 µV/V/K	0,09 µV/V/K	Vollbrücke (DC oder TF), ext. Brückenoffset = 1 mV/V 1 mV/V Messbereich
Halbbrückendrift (int. Halbbrücke)	0,5 µV/V/K	1 µV/V/K	DC oder TF
Brückenabgleich-Bereich	≥Messbereich jedoch mindestens: ≥±5 mV/V ≥±10 mV/V ≥±25 mV/V		bei Brückenversorgung = 5 V bei Brückenversorgung = 2,5 V bei Brückenversorgung = 1 V
Max. Kabellänge	500 m (einfache Länge)		A = 0,14 mm <sup>2</sup> , R = 130 mΩ/m, 65 Ω

Brückenmessung		
Parameter	Wert (typ. / max.)	Bemerkungen
Kabelkompensation Vollbrücke / Halbbrücke	4-Leiter-Technik 3-Leiter-Technik mit Shunt-Kalibrierung	beliebige Kabel für symmetrische (gleichartige) Kabel einmalige nicht-adaptive Kompensation
Viertelbrücke	volle Kompensation in 3-Leiter-Technik	einschließlich Verstärkungskorrektur
Automatische Shunt-Kalibrierung (Kalibriersprung)	0,5 mV/V	bei 120 Ω und 350 Ω Brücken
Eingangsrauschen (Brücke) DC-Vollbrücke	3 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,39 μV/V <sub>rms</sub> 0,9 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,12 μV/V <sub>rms</sub> 0,3 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,04 μV/V <sub>rms</sub> 0,1 μV/V <sub>pkpk</sub>	Bereich: 1 mV/V (mit Brückenversorgung=5 V) 0 Hz bis 10 kHz 1 kHz, Tiefpass-Filter 100 Hz, Tiefpass-Filter 10 Hz, Tiefpass-Filter
DC-Halb-/Viertelbrücke	3,3 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,45 μV/V <sub>rms</sub> 1,1 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,15 μV/V <sub>rms</sub> 0,35 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,05 μV/V <sub>rms</sub> 0,3 μV/V <sub>pkpk</sub>	0 Hz bis 10 kHz 1 kHz, Tiefpass-Filter 100 Hz, Tiefpass-Filter 10 Hz, Tiefpass-Filter
TF-Vollbrücke, Halbbrücke	3,5 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,47 μV/V <sub>rms</sub> 1,7 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,22 μV/V <sub>rms</sub> 0,6 μV/V <sub>pkpk'</sub> 0,07 μV/V <sub>rms</sub> 0,3 μV/V <sub>pkpk</sub>	0 Hz bis 10 kHz 1 kHz, Tiefpass-Filter 100 Hz, Tiefpass-Filter 10 Hz, Tiefpass-Filter

Blockisolation		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Blockisolation	60 V	Isolation der gesamten internen Messelektronik gegenüber Gehäuse (CHASSIS, PE)
Isolationsimpedanz	500 kΩ    1 nF	
Bezugspotential intern	-VB, GND, TEDS_GND	alle Kanäle mit gleichem, galvanisch verbundenem Bezug
Bezugspotential extern	CHASSIS, Metallgehäuse	interne Elektronik als Gesamteinheit gegenüber Gehäuse galvanisch isoliert

Blockisolation dient zur Unterdrückung von Störungen durch Erdschleifen. Stellt keine kanal-individuelle Isolation dar, insbesondere nicht im Sinne von Geräte- und Personensicherheit!

Geräte bzw. Module mit Lieferdatum vor ca. 2012 weisen keine Blockisolation auf.

Spannungsversorgung		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Versorgung	10 V bis 50 V DC	
Leistungsaufnahme	9,3 W	10 bis 50 V DC inklusive Brückensensoren (120 Ω 5 V an allen Kanälen)
Isolation	60 V	nominale Isolationsspezifikation des Versorgungseingangs
Power-over EtherCAT (PoEC)	42 V bis 50 V DC	Versorgung über EtherCAT Netzwerk Kabel bei Anschluss an RJ45

Anschlüsse des Moduls		
Parameter	Wert	Bemerkungen
EtherCAT Anschluss	2x RJ45	Systembus für räumlich verteilte imc CRONOSflex Systeme
Versorgungsbuchse	LEMO.EGE.1B.302	multikodiert 2 Nuten zur optionalen individuellen Versorgung
Modul-Steckverbinder	2x 20-polig	zur direkten Versorgung und Vernetzung (System Bus) ohne weitere Kabel

Verfügbare Leistung zur Versorgung weiterer extern verbundener flex Module (Klick Mechanismus)	
Direkt verbundene imc CRONOSflex-Module über Modul-Steckverbinder	3,1 A (maximaler Strom) Äquivalente Leistung bei gewählter DC Eingangsspannung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 149 W bei 48 V DC (z.B. AC/DC Netzadapter)</li> <li>• 37 W bei 12 V DC (typ. DC Eingangsspannung)</li> </ul>
Power-over EtherCAT (PoEC) Versorgung von imc CRONOSflex Modulen	350 mA (maximaler Strom nach IEEE 802.3) Äquivalente Leistung bei gewählter DC Eingangsspannung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17,5 W bei 50 V DC (z.B. Power Handle)</li> <li>• 16,8 W bei 48 V DC (z.B. AC/DC Netzadapter)</li> <li>• 14,7 W bei 42 V DC (Mindest-Versorgungsspannung für PoEC)</li> </ul> Hinweis: minimale Eingangsspannung von 42 V DC für PoEC Funktion



Betriebsbedingungen		
Parameter	Wert	Bemerkungen
Betriebsumgebung	trockene, nicht aggressive Umgebung im spez. Betriebstemperaturbereich	
Rel. Luftfeuchtigkeit	80% bis 31°C, über 31°C: linear abnehmend bis 50%	siehe IEC 61010-1
Schutzart (Ingress Protection)	IP20	
Verschmutzungsgrad	2	
Betriebstemperatur (Standard)	-10°C bis +55°C	ohne Betauung
Betriebstemperatur (erweitert, "-ET" Version)	-40°C bis +85°C	Betauung temporär zulässig
Schock- und Vibrationsfestigkeit	IEC 61373, IEC 60068-2-27 IEC 60062-2-64 Kategorie 1, Klasse A und B MIL-STD-810 Rail Cargo Vibration Exposure U.S. Highway Truck Vibration Exposure	
Erweiterte Schock- und Vibrationsfestigkeit	auf Anfrage	spezifische und erweiterte Prüfungen oder Zertifizierungen auf Anfrage
Abmessungen	43,3 x 118 x 186 mm	B x H x T
Gewicht	ca. 820 g	