

# HV2-2U2I für imc CRONOSflex (CRFX/HV2-2U2I)

## Modul zur direkten Erfassung hoher Spannungen und Ströme

Mit diesem vierkanaligen Messverstärker HV2-2U2I stehen zwei Kanäle zur Messung von Spannungen bis zu 1000 V und zwei Kanäle zur Messung von Stromzangen und Stromwandlern zur Verfügung.

### Besonderheiten

- Eingangsbereiche von 1000 V<sub>eff</sub> bis 2,5 V<sub>eff</sub>, pro Kanal wählbar, zur Erfassung von Spannungen bis 1000 V<sub>eff</sub> / 1414 V<sub>pk</sub>
- Gerätesicherheits-Spezifikation: 600 V<sub>eff</sub> CAT III und 1000 V<sub>eff</sub> CAT II Prüfspannung 5,4 kV
- 48 kHz analoge Bandbreite (-3 dB)
- Erfassung von Stromzangen, Stromwandlern bzw. Niederspannungen möglich
- Direkte Unterstützung zur Verwendung von Rogowski-Spulen



*imc CRONOSflex Modul zur Erfassung hoher Spannungen und Ströme (CRFX/HV2-2U2I)*

### Typische Anwendungen

- Leistungsmessung, Messen an Elektromotoren, Batterien, Brennstoffzellen etc.

### 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

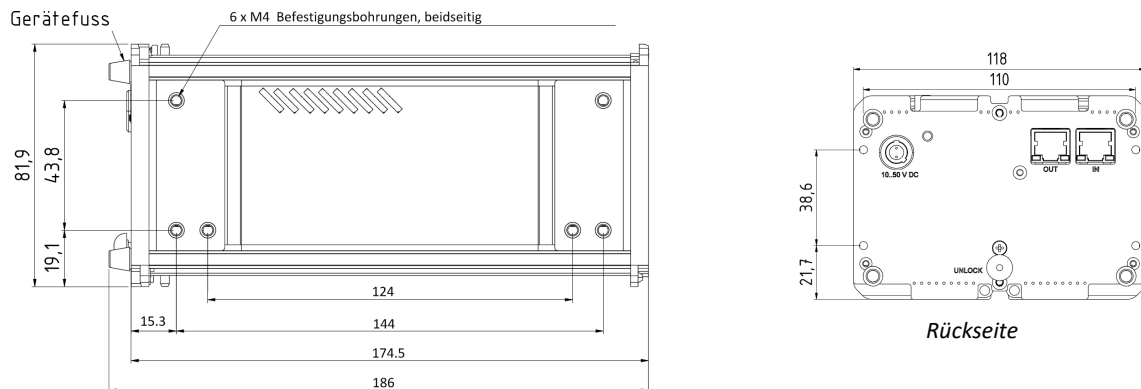
Bestellbezeichnung		Artikel Nr.	ET Version *
CRFX/HV2-2U2I	Hochspannung, 4 Kanal (2 Spannung, 2 Stromzangen)	11900119	11910073

\* ET: Version im erweiterten Temperaturbereich

### Anschlüsse

- Messeingänge: 2x Sicherheits-Bananenbuchsen  
2x 3-polige Phoenix-Klemmen
- System bus (EtherCAT): 2x RJ45 Buchse
- Versorgung LEMO.EGE.1B.302 (Buchse), multikodiert
- Modul Steckverbinder: 2x 20 polig (Systembus und Versorgung)

### Mechanische Abmessung



### 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.

## Zubehör und Stecker

### Mitgeliefertes Zubehör

Phoenix Stecker	
2x 3-poliger Phoenix Stecker für die HV Stromeingänge	13500044
Dokumente	
Erste Schritte mit imc CRONOSflex (ein Exemplar pro Lieferung)	
Gerätezertifikat	

### Optionales Zubehör

AC Rogowski-Gürtel für HV		Artikel Nr.
SEN/ROGOWSKI-25CM	Flexibler Stromwandler (Rogowski), max. 10 kA AC, 1000 V CAT III, 25 cm (Chauvin Arnoux MiniFLEX), Zuleitung: 3 m Kabel	13950025

<b>AC Rogowski-Gürtel für HV</b>		Artikel Nr.
SEN/ROGOWSKI-45CM	Flexibler Stromwandler (Rogowski), max. 10 kA AC, 1000 V CAT III, 45 cm (Chauvin Arnoux AmpFLEX), Zuleitung: 3 m Kabel	13950026
SEN/ROGOWSKI-50CM	Flexibler Stromwandler (Rogowski), max. 10 kA AC, 1000 V CAT III, 50 cm (Chauvin Arnoux AmpFLEX), Zuleitung: individuell 0,5 m bis 10 m	13950031
SEN/ROGOWSKI-80CM	Flexibler Stromwandler (Rogowski), max. 10 kA AC, 1000 V CAT III, 80 cm (Chauvin Arnoux AmpFLEX), Zuleitung: individuell 3 m	13950027
<b>AC Stromzangen für HV</b>		Artikel Nr.
SEN/PROBE-AC-10A-MN71	Stromzangenwandler 10 A AC, 600 V CAT III, 20 mm (Chauvin Arnoux MN71)	13950032
SEN/PROBE-AC-200A-MN73	Stromzangenwandler 200 A AC, 600 V CAT III, 20 mm (Chauvin Arnoux MN73)	13950033
<b>AC/DC Stromwandler (Fluxgate-Prinzip, mit zusätzlichem Sensorversorgungs-Modul)</b>		Artikel Nr.
CRFX/SEN-SUPPLY-4	Sensorversorgungs-Modul für 4x Stromwandler oder Stromzangen	11900245
SEN/LEM-IT65	LEM Fluxgate Stromwandler 65 A, inkl. kalibriertem Anschlusskabel für CRFX/SEN-SUPPLY-4	13950024
SEN/LEM-IT205	LEM Fluxgate Stromwandler 200 A, inkl. kalibriertem Anschlusskabel für CRFX/SEN-SUPPLY-4	13950003
SEN/LEM-IT405	LEM Fluxgate Stromwandler 400 A, inkl. kalibriertem Anschlusskabel für CRFX/SEN-SUPPLY-4	13950018
SEN/LEM-IN1000	LEM Fluxgate Stromwandler 1000 A, inkl. kalibriertem Anschlusskabel für CRFX/SEN-SUPPLY-4	13950021
SEN/DANI-DS50ID	DANISENSE Fluxgate Stromwandler 50 A, ASPC-Protection, inkl. kalibriertem Anschlusskabel für CRFX/SEN-SUPPLY-4	13950022
SEN/DANI-DS600ID	DANISENSE Fluxgate Stromwandler 600 A, ASPC-Protection, inkl. kalibriertem Anschlusskabel für CRFX/SEN-SUPPLY-4	13950023
<b>Hochvoltkabel Banane</b>		Artikel Nr.
ACC/KABEL-CATIII-SW	Sicherheits-Messleitung, schwarz 2 m IEC 1010, 1000 V CAT III, 4 mm Bananenstecker	13500022
ACC/KABEL-CATIII-ROT	Sicherheits-Messleitung, rot 2 m IEC 1010, 1000 V CAT III, 4 mm Bananenstecker	13500021

<b>AC/DC Netzadapter 110-230V AC (mit passendem LEMO.1B.302-Stecker)</b>		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
<b>Versorgungs-Stecker</b>		
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
<b>Geräte-Versorgungsmodul im linken Haltegriff (Power-Handle)</b>		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
<b>Passive Haltegriffe</b>		
CRFX/HANDLE-L	Haltegriff, ohne Versorgung (links)	11900008
CRFX/HANDLE-R	Haltegriff, ohne Versorgung (rechts)	11900007
<b>Montagematerial zur Erhöhung der Stabilität (empfohlen für Lebensdauer und Robustheit)</b>		
CRFX/BRACKET-CON	Verbindungselement zweier Module	11900071
<b>Montagematerial für feste Installationen (Befestigungswinkel)</b>		
CRFX/BRACKET-90	Befestigungselement 90°	11900068
CRFX/BRACKET-180	Befestigungselement 180°	11900069
CRFX/BRACKET-BACK	Rückwandbefestigungswinkel	11900070
CRFX/RACK	19" RACK für imc CRNOSflex Module	11900066
CRFX/1/2-19"	1/2 19" Baugruppenträger für CRFX Module	11900106
CRFX/BRACKET-RACK	Befestigungselement im RACK	11900072
<b>Dokumente</b>		
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
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.		

## Technische Daten - CRFX/HV2-2U2I

### Allgemein

Messmodi, Messkategorien, Anschlusstechnik			
Parameter	Wert		Bemerkungen
Eingänge	4		2 Spannungseingänge 2 Stromeingänge
Messmodi	Spannungsmessung Strommessung		z.B. Stromzangen, Rogowskispule
Messkategorien (Isolation)	600 V <sub>eff</sub> (CAT III) / 1000 V <sub>eff</sub> (CAT II)		nach EN 61010-1, EN 61010-2-030
Verschmutzungsgrad	2		gemäß EN 60664
Anschlusstechnik	2x Sicherheits-Bananenbuchsen 2x 3-polige Phoenix-Klemmen		KGG-PC 4/3-F BK
Abtastrate, Bandbreite, Filter			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Abtastrate	≤100 kHz		pro Kanal
Bandbreite	0 Hz bis 48 kHz		-3 dB
Filter	Tiefpass, Hochpass, Bandpass, AAF		digitale Filter
Typ	Butterworth, Bessel und Cauer		
Charakteristik	10 Hz bis 20 kHz		1 - 2 - 5 Stufung
Grenzfrequenz	8. Ordnung		Tiefpass, Hochpass
Ordnung	4. + 4. Ordnung		Bandpass: Hoch- und Tiefpass
Anti-Aliasing Filter (AAF)	Tiefpass Cauer 8. Ordnung mit $f_g = 0,4 \cdot f_s$		automatisch angepasst an eingestellte Abtastrate $f_s$
Auflösung	16 Bit 24 Bit		Ausgabeformat kanalindividuell wählbar: a) 16 Bit Integer b) 32 Bit Float (24 Bit Mantissee)
Isolationsfestigkeit (Potentiale der Messstellen gegen Erde und Potentialdifferenzen zwischen den Messstellen)	5,4 kV <sub>eff</sub>		50 Hz, Prüfspannung

### Messmodi

Spannungsmessung			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Messbereich	$\pm 1000 \text{ V}$ , $\pm 500 \text{ V}$ , $\pm 250 \text{ V}$ , ... , $\pm 2,5 \text{ V}$ $1000 V_{\text{eff}}$ , $500 V_{\text{eff}}$ , $250 V_{\text{eff}}$ , ... , $2,5 V_{\text{eff}}$ $\pm 1414 V_{\text{pk}}$ , $\pm 707 V_{\text{pk}}$ , $\pm 354 V_{\text{pk}}$ , ... , $\pm 3,4 V_{\text{pk}}$		nominal eff (rms) dauerhaft max. Aussteuerungsbereich (gültige Messwerte): $\geq \text{nominaler Bereich} \cdot \sqrt{2}$
Überspannungsfestigkeit		$\pm 1450 \text{ V}$	differentiell, dauerhaft bei Betriebstemperatur bis 70°C
Eingangswiderstand	2 MΩ		
Eingangskopplung	DC		isoliert
Verstärkungsabweichung	0,02%	$\leq 0,05\%$	von der Anzeige, bei 25°C
Verstärkungsdrift	$\pm 25 \text{ ppm/K} \cdot \Delta T_a$	$\pm 60 \text{ ppm/K} \cdot \Delta T_a$	$\Delta T_a =  T_a - 25^\circ\text{C} $ ; mit $T_a = \text{Umgebungstemperatur}$
Nullpunktabweichung	0,02%	$\leq 0,05\%$ $\leq 0,1\%$	vom Bereich Messbereich $> \pm 5 \text{ V}$ Messbereich $\pm 5 \text{ V}$ Messbereich $\pm 2,5 \text{ V}$
Nullpunktdrift	$\pm 20 \text{ mV/K} \cdot \Delta T_a$ $\pm 2,0 \text{ mV/K} \cdot \Delta T_a$ $\pm 0,1 \text{ mV/K} \cdot \Delta T_a$	$\pm 35 \text{ mV/K} \cdot \Delta T_a$ $\pm 3,5 \text{ mV/K} \cdot \Delta T_a$ $\pm 0,5 \text{ mV/K} \cdot \Delta T_a$	Messbereich $> \pm 100 \text{ V}$ Messbereich $\leq \pm 100 \text{ V}$ Messbereich $\leq \pm 10 \text{ V}$ $\Delta T_a =  T_a - 25^\circ\text{C} $ ; mit $T_a = \text{Umgebungstemperatur}$
Gleichtaktunterdrückung (IMR)	160 dB 80 dB 54 dB	130 dB 70 dB 44 dB	DC 50 Hz 1 kHz
Bandbreite	0 Hz to 30 kHz	0 Hz to 48 kHz	$< \pm 0,03 \text{ dB}$ $-3 \text{ dB}$
Phasenabweichung		$< \pm 1^\circ$	0 Hz bis 20 kHz
Signalrauschen	3,8 mV <sub>eff</sub> 0,6 mV <sub>eff</sub>		Bandbreite: 0,2 Hz bis 48 kHz Messbereich $\pm 250 \text{ V}$ Messbereich $\pm 2,5 \text{ V}$

Kanäle für die Strommessung mit Stromzangen			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Messbereich	$\pm 5 \text{ V}, \pm 2,5 \text{ V}, \pm 1 \text{ V}, \dots, \pm 50 \text{ mV}$		Aussteuerungsbereich $\geq$ Bereich $\cdot \sqrt{2}$
Überspannungsfestigkeit	$\pm 100 \text{ V}$		dauerhaft
Eingangswiderstand	$20 \text{ M}\Omega$		isoliert
Verstärkungsabweichung	0,02%	$\leq 0,05\%$	von der Anzeige
Verstärkungsdrift	$\pm 10 \text{ ppm/K} \cdot \Delta T_a$	$\pm 25 \text{ ppm/K} \cdot \Delta T_a$	$\Delta T_a =  T_a - 25^\circ\text{C} $ ; mit $T_a$ = Umgebungstemperatur
Nullpunktabweichung	0,02%	$\leq 0,05\%$	vom Messbereich
Nullpunktdrift	$\pm 10 \mu\text{V} / \text{K} \cdot \Delta T_a$	$\pm 100 \mu\text{V} / \text{K} \cdot \Delta T_a$	Bereich $> \pm 0,5 \text{ V}$
	$\pm 50 \mu\text{V} / \text{K} \cdot \Delta T_a$	$\pm 20 \mu\text{V} / \text{K} \cdot \Delta T_a$	Bereich $\leq \pm 0,5 \text{ V}$ $\Delta T_a =  T_a - 25^\circ\text{C} $ ; mit $T_a$ = Umgebungstemperatur
Gleichtaktunterdrückung (IMR)	160 dB	160 dB	DC
	145 dB	126 dB	50 Hz
	125 dB	100 dB	1 kHz
Bandbreite	0 Hz bis 30 kHz		$< \pm 0,03 \text{ dB}$
		0 Hz bis 48 kHz	-3 dB
Phasenabweichung		$< \pm 1^\circ$	0 Hz bis 4 kHz
Signalrauschen Rauschunterdrückung	$1 \mu\text{V}_{\text{eff}}$	LSB	Bandbreite: 0,1 Hz bis 48 kHz

Strommessung mit AC-Stromzange			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Messbereiche	$10 \text{ A}_{\approx}, 5 \text{ A}_{\approx}, \dots, 2,5 \text{ A}_{\approx}$		Effektivwerte (Scheitelfaktor bis zu $\sqrt{2}$ )
Messunsicherheit	0,3%	$\leq 0,8\%$ $\pm 1 \text{ mA}$	50 Hz, Sinus, Leiter zentriert (Stromzangen in definierter Abgleichposition)
Messbandbreite	40 Hz bis 2 kHz		$< \pm 0,5\%$
Phasenunsicherheit	$\pm 1^\circ$	$< \pm 3^\circ$	40 Hz bis 1 kHz

Kanäle für Strommessung mit Rogowski-Spulen (AC)			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Messprinzip	zeitlich integrierend		Modul enthält eine integrierende Aufbereitungstechnik
verwendbare Sensoren (Rogowski-Spulen)	50 $\mu\text{V}/\text{A}$ bei 50 Hz		Sensoren ohne Aufbereitungselektronik (keine Batterie notwendig)
Messbereich	500 (A/s)/V, 1 (kA/s)/V, 2,5 (kA/s)/V, ..., 50 (kA/s)/V		in der Oberfläche als integrierter Wert angezeigt
Überspannungsfestigkeit		$\pm 55 \text{ V}$	dauerhaft
Verstärkungsabweichung	0,02%	$\leq 0,08\%$	von der Anzeige bei 50 Hz zzgl. Abweichung des Sensors
Verstärkungsdrift	$\pm 40 \text{ ppm}/\text{K} \cdot \Delta T_a$	$\pm 100 \text{ ppm}/\text{K} \cdot \Delta T_a$	$\Delta T_a =  T_a - 25^\circ\text{C} $ ; mit $T_a$ = Umgebungstemperatur zzgl. Abweichung des Sensors
Bandbreite	0,5 Hz bis 30 kHz	0,1 Hz bis 48 kHz	$< \pm 0,1\%$ -3 dB

Strommessung mit Rogowski-Spulen			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Sensor (Zubehör)	flexible Stromwandler		wartungsfrei (keine Batterie)
Messbereich	5 $\text{kA}_{\approx}$ , 2,5 $\text{A}_{\approx}$ , ..., 50 $\text{A}_{\approx}$		Effektivwerte, Scheitelfaktor $< 1,5$
Überlastfestigkeit		$\leq 60 \text{ kA}_{\approx}$ $\leq 1 \text{ kA}_{\approx}$	dauerhaft, Scheitelfaktor $< 1,5$ $f \leq 1 \text{ kHz}$ $f \leq 50 \text{ kHz}$
Messabweichung	0,3%	$\leq 1\%$ $\pm 1 \text{ A}$	Siehe Handbuch für optimalen Gebrauch



### Betriebs- und Umweltbedingungen

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	82 x 118 x 186 mm	B x H x T
Gewicht	1,12 kg	

Weitere Anschlüsse des Moduls		
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 (Klick)

Spannungsversorgung des Moduls		
Versorgung	10 V bis 50 V DC	
Leistungsaufnahme	5,8 W	10 bis 50 V DC
Isolation	60 V	nominale Isolationsspezifikation des Versorgungseingangs (gegenüber Gehäuse)
Power-over EtherCAT (PoEC)	42 V bis 50 V DC	Versorgung über EtherCAT Netzwerk Kabel bei Anschluss an RJ45

Verfügbare Leistung zur Versorgung weiterer extern verbundener imc CRONOSflex 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-Module	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