

imc CRONOSflex SEN-SUPPLY-4

Sensorversorgungsmodul für 4x LEM-Stromwandler oder Stromzangen

Das SEN-SUPPLY-4 Modul stellt eine leistungsstarke Versorgung von ± 15 V zur Verfügung, um 4 Sensoren zu betreiben. Insbesondere ist es zur Verwendung von modernen Fluxgate-Stromwandlern ausgelegt, wie z.B. LEM Ultrastab Typen, Danisense sowie von Präzisions-Stromzangen.

Als passives Modul kann es mit beliebigen Verstärkertypen betrieben bzw. kombiniert werden, wobei die Verbindung zu den Verstärkereingängen mittels Patchkabeln (LEMO.1B) erfolgt.

Der Einsatz ist sowohl im Verbund mit CRFX-Modulen möglich (zusammengeklickte Blöcke), als auch Stand-Alone und mit Verstärkern und Geräten anderer Geräteserien wie imc CANSAS, imc C-SERIE, etc.

Besonderheiten

- 48 W Sensorversorgung ± 15 V (4 x 540 mA / >12 W pro Kanal, max. 2 x 1080 mA)
- Geeignet für Stromwandler (z.B. LEM, Danisense), Stromzangen oder Drehmoment-Messwellen
- Sensoranschluss über DSUB-9 Stecker mit integriertem Arbeitswiderstand (Bürde) für Sensoren mit Stromausgang
- Statusanzeigen (LED) für Fehlerzustände an Sensor oder Versorgung (Überlast)
- Versorgung des Gesamtmoduls über separaten LEMO.1B Eingang (20 V bis 50 V DC), unabhängig vom CRFX Klick-Verbindungssystem
- Kompatibel mit CRFX Power-Handle (10 V bis 50 V DC) und Li-Ion Langzeit-USV
- TEDS-Unterstützung zur automatischen Skalierung der Messkanäle

Typische Anwendungen

- Strom und Leistungsmessung z.B. im Bereich e-Mobility
- Betrieb von Präzisions-Stromwandlern mit hohem Leistungsbedarf und flexibel anpassbarem Arbeitswiderstand (Bürde). Umfangreiches Zubehör und geeignete Wandler verfügbar
- Betrieb von Drehmoment-Sensoren mit 15 bzw. 30 V Versorgung
- Für Prüfstand und mobilen Fahrversuch

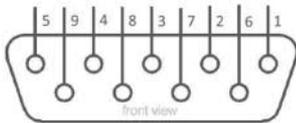


CRFX/SEN-SUPPLY-4

Steckerbelegung

Sensor

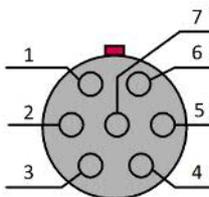
DSUB-9



Pin	Signal	Bemerkung
1	-IN	Signal vom Sensor
2	TEDS GND	Bezug für TEDS (keine Verbindung zu GND)
3	n.c.	reserviert
4	GND	Bezug der Versorgung \pm SUPPLY
5	-SUPPLY	-15 V: Versorgung zum Sensor
6	+IN	Signal vom Sensor
7	TEDS	TEDS-Speicher im DSUB-9 Stecker
8	FAIL	Sensor-Status: Verbindung zu GND = OK
9	+SUPPLY	+15 V: Versorgung zum Sensor

Verstärker

LEMO.1B (7-polig)



Sicht auf die Buchse

Pin	Signal	Bemerkung
1	+OUT	Signal vom Sensor, durchgeschleift zum Verstärker
2	-OUT	Bezug für Signal
3	n.c.	
4	TEDS GND	Bezug für TEDS
5	TEDS	Skalierungsinformationen, zur Auswertung durch TEDS-fähige Verstärker
6, 7	n.c.	

Modul-Klickverbinder und Versorgung

Die auf dem Modulverbinder geführten Signale für EtherCAT System und Spannungsversorgung werden durchgeschleift, aber nicht verwendet. Das Modul bezieht seine Spannungsversorgung (20 V bis 50 V DC) ausschließlich aus der separaten LEMO.1B (2-polig) Buchse, und nicht aus dem Klickverbinder eines Modulblocks. Diese Spannung wird auch nicht auf dem Klickverbinder ausgegeben.

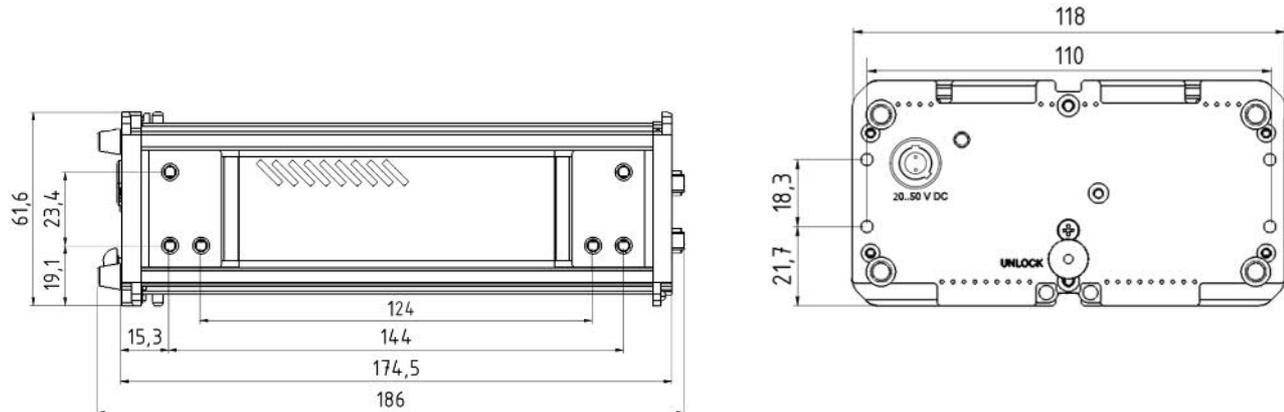
Der Versorgungseingang ist kompatibel mit dem POWER-HANDLE bzw. USV-Modul für imc CRONOSflex: Die Speisung des SEN-SUPPLY-4 erfolgt dabei nicht über den Versorgungsstrang am Klickverbinder. Vielmehr kann die stets auf 50 V geregelte und (bei USV-Funktion) gepufferte Ausgangsspannung des POWER-HANDLE über einen der 5 Hilfsausgänge verwendet werden ("AUX" an der Rückseite, LEMO.1B.304, passende Anschlusskabel sind verfügbar). Die primäre Versorgungsspannung des POWER-HANDLE kann dabei stets innerhalb des Fahrzeugtauglichen Weitbereichs von 10 V bis 50 V DC liegen!

Da abweichend von anderen CRFX-Modulen für die Versorgung dieses speziellen Moduls eine eigene Versorgungsleitung benötigt wird (≥ 20 V), und zwar auch im zusammengeklippten Verbund, ist ggf. ein extra AC/DC Netzteil oder Kabelanschluss erforderlich. Geeignete Produkte sind als zusätzliches optionales Zubehör erhältlich. Der Standard-Lieferumfang umfasst zunächst kein AC/DC Netzteil, da die konkreten Erfordernisse von der jeweiligen Anwendung abhängen.

Übersicht der verfügbaren Varianten

Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.	ET Version*
CRFX/SEN-SUPPLY-4	±15 V, 48 W, Input: DSUB-9, Output: LEMO.1B	11900245	11910143

Mechanische Abmessungen



Die Abbildung zeigt das Modul in Standard-Gebrauchslage.

Zubehör und Stecker

Mitgeliefertes Zubehör

- Testzertifikat

Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.
ACC/POWER-PLUG5	Anschlussstecker für Power-Buchse CRFX, LEMO.FGE.1B.302 (E-kodiert: 48 V)	13500150

Optionales Zubehör

Versorgung		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.
ACC/AC-ADAP-48-150-1B	AC/DC Netzadapter, 48 V DC / 150 W Anschluss: LEMO.FGE.1B.302 (E-kodiert: 48 V)	13500148
CRPL/AC-ADAPTER-60W-1B	AC/DC Netzadapter, 24 V DC / 60 W, Anschluss: LEMO.1B.302	10800066
ACC/CABLE-LEMO-1B-BAN-2M5	Versorgungskabel LEMO.1B.302 - Banane, 2,5 m	13500277
CRFX/HANDLE-POWER	Griff links mit stabilisierter Versorgung konst. DC-Systemversorgung 50 V, 100 W, aus 10 V bis 50 V Weitbereichseingang, ohne USV	11900058
CRFX/HANDLE-UPS-L	Griff links mit USV mit stabilisierter DC-Systemversorgung 50 V, 100 W und mit USV (Blei-Gel)	11900043
CRFX/HANDLE-LI-IO-L	Griff links mit USV in Li-Ion Technologie mit stabilisierter DC-Systemversorgung 50 V und mit USV (Li-Ion), -10°C bis +60°C	11900010
ACC/CABLE-CRFX-HANDLE-PWR-1m	CRFX Power Handle: Aux Power Out Kabel, 1 m, LEMO.1B.304 (4-polig, Aux out) auf LEMO.1B.302 (2-Pin, Modul Power In)	13500254

* ET: Version im erweiterten Temperaturbereich

Sensorik und Verstärkeranschluss		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.
ACC/SENSORCABLE-LEMO-LEMO-0M2	Patchkabel zur Verbindung an beliebige Verstärker LEMO.1B.307 beidseitig, 0,2 m Länge	13500306
ACC/SENSORCABLE-LEMO-LEMO-0M5	Patchkabel zur Verbindung an beliebige Verstärker LEMO.1B.307 beidseitig, 0,5 m Länge	13500303
ACC/2xLEMO-DSUB-0M2	Patchkabel DSUB-15 zur Verbindung von 2 Output SEN-SUPPLY-4 an Verstärker DSUB-15 2 x LEMO.1B.307 auf DSUB-15 (mit TEDS), für Brücken- und UNI-Verstärker, 0,2 m Länge	13500307
ACC/4xLEMO-DSUB-0M2	Patchkabel DSUB-15 zur Verbindung von 4 Output SEN-SUPPLY-4 an Verstärker DSUB-15 4 x LEMO.1B.307 auf DSUB-15 (mit TEDS), für Spannungs-Verstärker, 0,2 m Länge	13500321
ACC/LEMO-1B-PHOE-0M5	Patchkabel zur Verbindung von Output SEN-SUPPLY-4 an Verstärker HV2-2U2I LEMO.1B.307 auf Phoenix KGG (3-polig), 0,5 m Länge	13500378
ACC/SENSORCABLE-1M	Signalanschlusskabel zur Erstellung von Patchkabeln an DSUB-15 Verstärker, LEMO.1B.307 IP54 gedichteter Stecker und ein offenes Ende, 1 m Länge	13500255
SEN/DSUB9-10R	Anschlussstecker DSUB-9 für Stromwandler (LEM, Danisense): mit internem Arbeitswiderstand 10 Ω und TEDS im DSUB	13940010
SEN/DSUB9-5R	Anschlussstecker DSUB-9 für Stromwandler (LEM, Danisense): mit internem Arbeitswiderstand 5 Ω und TEDS im DSUB	13940018
SEN/DSUB9-1R	Anschlussstecker DSUB-9 für Stromwandler (LEM, Danisense): mit internem Arbeitswiderstand 1 Ω und TEDS im DSUB	13940022
SEN/DSUB9-NR	Anschlussstecker DSUB-9 für allgemeine Sensoren: ohne Arbeitswiderstand, mit TEDS im DSUB	13940012

Stromzangen		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.
SEN/PROBE-20A-CT6841	Stromzangenwandler 20 A AC/DC (max. 20 mm) nom. 20 A, max. 40 A(rms), 57 A(pk); konfektioniert für CRFX/SEN-SUPPLY-4 (DSUB-9)	13950007
SEN/PROBE-200A-CT6843	Stromzangenwandler 200 A AC/DC (max. 20 mm) nom. 200 A, max. 400 A(rms), 570 A(pk); konfektioniert für CRFX/SEN-SUPPLY-4 (DSUB-9)	13950008
SEN/PROBE-500A-CT6845	Stromzangenwandler 500 A AC/DC (max. 50 mm) nom. 500 A, max. 1000 A(rms, pk); konfektioniert für CRFX/SEN-SUPPLY-4 (DSUB-9)	13950009
SEN/PROBE-1000A-CT6846	Stromzangenwandler 1000 A AC/DC (max. 50 mm) nom. 1000 A, max. 1700 A(rms, pk); konfektioniert für CRFX/SEN-SUPPLY-4 (DSUB-9)	13950020
SEN/ME15W-DSUB9-0M2	Adapter für Stromzangenwandler ME15W (12-polig) auf DSUB-9, 0,2 m Länge	13940015

Stromwandler		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.
SEN/LEM-IT205	Stromwandler 200 A, Betriebsbereich: -40 .. +85°C inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-10R-3M	13950003
SEN/LEM-IT405	Stromwandler 400 A, Betriebsbereich: -40 .. +85°C inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-5R-3M	13950018
SEN/LEM-IN1000	Stromwandler 1000 A, Betriebsbereich: -40 .. +85°C inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-1R-3M (max. 2 Wandler IN-1000 pro Modul SEN-SUPPLY-4)	13950021
SEN/DANI-DS50ID	Stromwandler 50 A, Betriebsbereich: -40 .. +85°C mit ASPC-Protection (geschützt auch im unversorgten Zustand) inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-5R-3M	13950022
SEN/DANI-DS600ID	Stromwandler 600 A, Betriebsbereich: -40 .. +85°C mit ASPC-Protection (geschützt auch im unversorgten Zustand) inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-1R-3M (max. 2 Wandler DS600ID pro Modul SEN-SUPPLY-4)	13950023
SEN/LEM-IT-CABLE-10R-3M	Anschlusskabel für LEM IT Stromwandler, 10R, 3 m beidseitig DSUB-9, inklusive SEN/DSUB9-10R	13940013
SEN/LEM-IT-CABLE-5R-3M	Anschlusskabel für LEM IT Stromwandler, 5R, 3 m beidseitig DSUB-9, inklusive SEN/DSUB9-5R	13940017
SEN/LEM-IT-CABLE-1R-3M	Anschlusskabel für LEM IT Stromwandler, 1R, 3 m beidseitig DSUB-9, inklusive SEN/DSUB9-1R	13940019
SEN/LEM-IT205-3-BLOCK	3 x Stromwandler 200 A mit Montageblock, Betriebsbereich: -40 .. +85°C, inklusive universell installierbarem Montageblock, inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-10R-3M	13950004
SEN/LEM-IT405-3-BLOCK	3 x Stromwandler 400 A mit Montageblock, Betriebsbereich: -40 .. +85°C, inklusive universell installierbarem Montageblock, inklusive Anschlusskabel SEN/LEM-IT-CABLE-5R-3M	13950019

Stromwandler, komplett mit kaskadierbaren Montageblöcken (SEN/LEM-IT205-3-BLOCK)



Aktivierung der Stromwandler und Mess-Stromkreis

Grundsätzlich sollte der (primäre) Mess-Stromkreis erst dann aktiviert werden, wenn der Stromwandler aktiv versorgt wird, also an das Modul SEN-SUPPLY-4 angeschlossen ist und das Messsystem eingeschaltet ist. Ein Betrieb der Stromwandler im passiv unversorgten Zustand bei bereits fließendem hohem Primärströmen, kann bei vielen Stromwandlertypen durch magnetische Sättigungseffekte zu dauerhafter Beschädigung führen. Dies ist kein Merkmal des Sensorversorgungsmoduls sondern eine Eigenschaft vieler gebräuchlicher Stromwandler-Sensoren, zu denen im Zweifel deren Technische Daten zu konsultieren sind. Wandlertypen wie etwa DS50ID und DS600ID (Danisense mit ASPC-Protection) sind speziell gegen diesen Betriebsausfall geschützt.

Kalibrierung und TEDS

Bei Verwendung von Stromwandlern mit Stromausgang (insbesondere LEM oder Danisense mit Stromausgang) bestimmt auch der Arbeitswiderstand R_m im Anschlussstecker DSUB-9 die Gesamtgenauigkeit der Messung.

Für die einzeln beziehbaren Stecker bzw. Anschlusskabel gilt die in den technischen Daten spezifizierte Präzision. In Verbindung mit einem dazu bestellten Stromwandler (stets als Komplett-Set mit Kabel!) wird der Arbeitswiderstand R_m bei Auslieferung kalibriert. Die resultierenden Korrekturdaten werden in den TEDS-Speicher geschrieben und dabei mit dem nominalen Skalierwert des Stromwandlers verrechnet. Die für diesen Fall spezifizierte erhöhte Präzision wird bestimmt durch die erreichbare Genauigkeit der Vermessung und setzt voraus, dass der nachgeschaltete Messverstärker über TEDS-Fähigkeit verfügt und die Korrekturdaten entsprechend berücksichtigt.

Die Stromwandler selbst werden nicht explizit kalibriert: Sie weisen bereits standardmäßig eine sehr hohe Präzision auf und bleiben durch Berücksichtigung eines einheitlichen nominalen Skalierwertes dann auch (gegen einen identischen Typ) austauschbar. Sowohl DSUB-9 Anschlusskabel als auch die nicht konfektionierten separaten DSUB-9 Stecker können zur expliziten (wiederholten) Kalibrierung beauftragt werden.

Artikel	Bestellbezeichnung	TEDS	R_m kalibriert	R_m (10R) Spec
Für Stromwandler				
Stecker (DSUB-9)	SEN/DSUB9-xxR	Leer, beschreibbar	nein	0,05 %
Anschlusskabel für LEM	SEN/LEM-IT-CABLE-xxR-3M	Leer, beschreibbar	nein	0,05 %
Kalibrierung eines Anschlussstecker DSUB-9	SEN/CAL-DSUB9-RM	Individueller Kalibrierwert für R_m nominaler Skalierwert für R_m (z.B. 10V/A bei 10 Ω)	ja	0,01 %
Stromwandler (LEM oder Danisense) incl. Anschlusskabel	SEN/LEM-lxxx SEN/DANI-DSxxx	Produkt aus: Individueller Kalibrierwert für R_m Nominaler Skalierwert für Stromwandler (bezogen auf den primären Messbereich des z.B. 200A Wandlers) Typen-Informationen zum Wandler	ja	0,01 %
Für Stromzangen				
Adapter DSUB-9/ME15W	SEN/ME15W-DSUB9-0M2	Leer, beschreibbar	kein R_m	---
Stromzangenwandler	SEN/PROBE-xxxA-CT68xx	Nominaler Skalierwert für Stromzange	kein R_m	---

Isolation und Erdung

Die Sensor-Versorgung (± 15 V) ist als komplette Einheit (alle 4 Kanäle) blockisoliert gegenüber Gehäusemasse und gegenüber der Spannungsversorgung des Moduls (20..50 V).

Diese galvanische Trennung ist intern mit 500 k Ω parallel zu 1 nF gezielt begrenzt, um ein unkontrolliertes Wegdriften zu vermeiden. In elektromagnetisch gestörter Umgebung kann es angeraten sein, diese Trennung bewusst zu überbrücken und die Sensorversorgung zentral zu erden. Dadurch können je nach konkreten Verhältnissen mitunter dynamische Gleichtakt-Einkopplungen minimiert und die Störunterdrückung verbessert werden. Derlei Optimierungen können z.B. am [DSUB-9 Anschlussstecker](#) ¹¹⁾ vorgenommen werden. Für diese Optimierung ist eine Brücke zwischen dem GND-Anschluss der Steckerkontaktierung (Pad 4 oder 5) und dem Steckergehäuse herzustellen.

Kompatible Messverstärker

Die Verwendung des Sensorversorgungsmoduls erfolgt stets im Zusammenhang mit einem separatem Spannungs-Messverstärker:

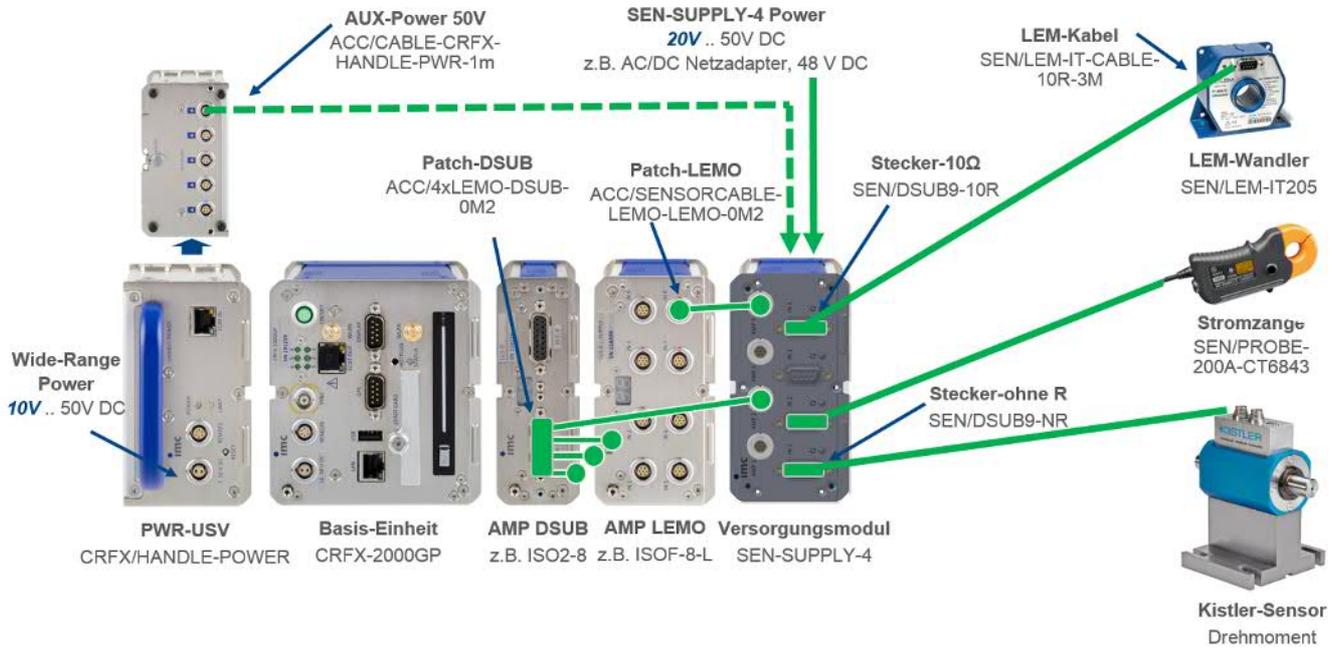
Auswahl geeigneter und empfohlener Messverstärker		
Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikel Nr.
CRFX/ISO2-8-L	Iso-Verstärker (LEMO), 8 Kanal	11900050
CRFX/ISOF-8-L	schneller Iso-Verstärker (LEMO), 8 Kanal	11900249
CRFX/LV3-8-L	schneller Spannungsverstärker (LEMO), 8 Kanal	11900xxx
CRFX/UNI2-8-L	Universalverstärker (LEMO), 8 Kanal	11900048
CRFX/DCB2-8-L	DC-Brückenverstärker (LEMO), 8 Kanal	11900065
CRFX/B-8-L	schneller DC-Brückenverstärker (LEMO), 8 Kanal	11900xxx
CRFX/UNI-4-L	Universalverstärker (LEMO), 4 Kanal	11900064
CRFX/HV2-2U2I	Hochspannung, 4 Kanal (2 Spannung, 2 Stromzangen)	11900119
EOS/U-4	High-speed Kompaktgerät für Spannungsmessung, 4 Kanal	12800001

Eine Verwendung ist auch möglich mit beliebigen anderen Spannungs-, Brücken- und Universalverstärkern mit DSUB-15 Anschlussstechnik. Auch aus anderen Gerätefamilien wie imc CANSAS, imc CRONOS, imc SPARTAN, imc C-SERIE etc. Passend dazu sind DSUB-15 Patchkabel für 2 und 4 Kanäle erhältlich.

Bei Anwendungen im HV-Umfeld bei denen zur Leistungsmessung sowohl Strom als auch Hochvolt-Spannungen aufgenommen werden, ist das Modul CRFX/HV2-2U2I empfohlen.

Im Interesse eines optimierten Phasengleichlaufs und entsprechender Präzision der Leistungsermittlung sind dann zusammengehörige Strom und Spannungskanäle jeweils auf einem gemeinsamen Modul zu konfigurieren. Dies ist Lösungen vorzuziehen, die Spannung und Strom auf unterschiedlichen und insb. nicht gleichartigen Modulen erfassen (z.B. HV2-4U + ISOF-8).

Typische Systemkonfiguration und Verkabelung



Technische Daten - SEN-SUPPLY-4

Sensorversorgung		
Parameter	Wert	Bemerkung
Kanäle	4	
Anschlüsse		
Sensor	DSUB-9	direkter Anschluss von Stromwandlern (z.B. LEM Ultrastab, Danisense oder Stromzangen)
Verstärker	LEMO.FGG.1B.307	direkter Anschluss beliebiger Verstärker über LEMO-Patchkabel
Versorgung	LEMO.EGE.1B.302 (Buchse)	multikodiert 2 Nuten (E-kodiert: 48 V) empfohlener Stecker: LEMO.FGE.1B.302
Modul-Steckverbinder	2x 20-polig	CRFX-Systembus (EtherCAT) und Versorgungsspannung: durchgeschleift zur Ankopplung weiterer CRFX-Module
Ausgangsspannung	±15 V	
Genauigkeit der Ausgangsspannung Temperaturkoeffizient	±2% typ. ±0,02%/K	an den Anschluss-Steckern, Leerlauf 25°C
Ausgangsleistung	max. 48 W	4 Kanäle insgesamt, dauerhaft
Strombegrenzung	typ. 1080 mA ¹	pro Kanalgruppe 1+2 oder 3+4 (max. 2 Wandler IN-1000 bzw. DS600ID pro Modul)
Kurzschlusschutz	unbegrenzte Dauer	automatischer Neustart aller Kanäle
Kapazitive Last	>470 µF	pro Kanal
Wirkungsgrad	typ. 80%	Volllast, 25°C
Isolation	60 V	Blockisolation der gesamten globalen Sensorversorgung (für alle 4 Kanäle, gemeinsamer Bezug "-SUPPLY, GND") gegenüber Gehäuse (CHASSIS, PE), sowie gegenüber Versorgungseingang
Status-Anzeige	kanalindividuelle LED	Anzeige des Fehlerstatus vom Sensor (Signal bzw. Schaltkontakt) oder Überlast der Versorgung
TEDS	TEDS-Speicher in DSUB-9 Anschlusstechnik (Kenndaten und Skalierungsinformationen)	TEDS-Signale werden durchgeleitet an den angeschlossenen (TEDS-fähigen) Verstärker

- 1 jeweils die Paare k1+k2 bzw. k3+k4 sind mit 1080 mA gemeinsam abgesichert; typ. Betriebsbeispiele:
 4 x 540 mA (z.B. 4 x IT-405) an k1/k2/k3/k4
 2 x 1080 mA (z.B. 2 x IN-1000 bzw. DS600ID) an Kanal k1 und k3; k2/k4 dabei unbenutzt

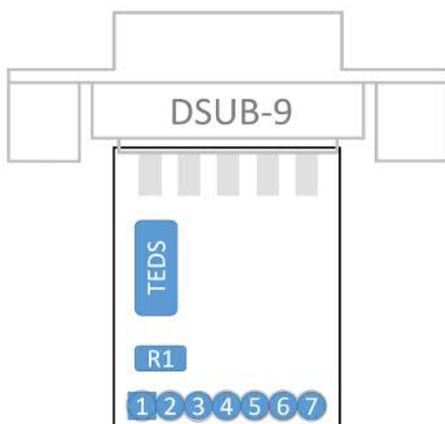
Spannungsversorgung des Moduls		
Parameter	Wert	Bemerkung
Versorgung	20 V bis 50 V DC	nur über LEMO.1B Buchse
Isolation	60 V	nominale Isolationsspezifikation des Versorgungseingangs
Power-over EtherCAT (PoEC)	nicht unterstützt	DC Versorgung über EtherCAT Netzwerk
Leistungsaufnahme	max. 65 W	20 V bis 50 V DC

Verfügbare Leistung zur Versorgung weiterer extern verbundener imc CRONOSflex Module (Klick Mechanismus)	
Direkt verbundene imc CRONOSflex-Module über Modul-Steckverbinder	<p>3,1 A (maximaler Strom)</p> <p>Äquivalente Leistung bei gewählter DC Eingangsspannung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 149 W bei 48 V DC (z.B. AC/DC Netzadapter) • 37 W bei 12 V DC (typ. DC Eingangsspannung) <p>Bezieht sich nur auf die durchgeschleifte Versorgung (in/out). Das Modul selbst wird stets individuell aus LEMO-Anschluss versorgt</p>

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	62 x 118 x 186 mm	B x H x T
Gewicht	860 g	

Anschlussstecker für Sensorik			
Parameter	Wert typ.	min. / max.	Bemerkungen
Stecker	DSUB-9		Lötanschlüsse in der Steckerhaube
Interner Arbeitswiderstand Rm	1 Ω, 5 Ω, 10 Ω		SEN/DSUB9-xR: für Wandler mit Stromausgang
	keiner		SEN/DSUB9-NR: für Sensoren mit Spannungsausgang
Genauigkeit für Rm kalibrierte Ausführung	10 Ω	0,009 %	siehe Beschreibung 
	5 Ω	0,012 %	
	1 Ω	0,036 %	
	nicht kalibriert		
	10 Ω	0,050 %	
	5 Ω	0,050 %	
Temperaturdrift	0,05 ppm/°C		0 bis +60 °C
	0,2 ppm/°C		-55 bis +125 °C
Drift durch Eigenerwärmung	5 ppm / W		
Langzeit-Stabilität		50 ppm (= 0.005 %)	10 000 h @ 1 W
Belastbarkeit		1 W	+70°C
		0,8 W	+85°C
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +85°C		

Kontaktierung des Anschlusssteckers für Sensorik (SEN/DSUB9-xxR)



Pad	Signal	LEM (I _{out})	Sensor (V _{out})	Bemerkung
1	-SUPPLY	-SUPPLY	-SUPPLY	-15 V
2	+SUPPLY	+SUPPLY	+SUPPLY	+15 V
3	FAIL	STATUS	n.c.	offen: Fehler
4	GND	STATUS_GND	n.c.	Kontakt zu FAIL
5	GND	PWR_GND	PWR_GND	Power-GND
6	-IN	n.c.	+SIGNAL	-V _{out}
7	+IN	I_OUT	-SIGNAL	+V _{out} / +I _{out}
R1	Brücke	n.c.	OR (Brücke)	FAIL = 0 (OK)