

imc C-SERIE: CS-4108-FD

Intelligentes Kompaktmessgerät mit isolierten Eingängen



Gerätetyp: CS-4108-FD, 8 analoge Messeingänge

Das Modell CS-4108 der imc C-SERIE ist ein 8-kanaliges Messgerät mit isolierten Messverstärkern, das sich besonders eignet für Messaufgaben in Umgebungen mit unklaren Potentialverhältnissen wie z.B. an Prüfständen oder Großmaschinen. Die analogen Eingangskanäle sind galvanisch getrennt und mit individueller Signalkonditionierung inkl. Filtern ausgelegt. Sie ermöglichen sowohl Spannungsmessung bis 60 V als auch Temperaturmessung (Thermoelement, PT100).

Zusätzliche Pulszähler-Eingänge unterstützen z.B. inkrementale Geber zur Drehzahl-, Geschwindigkeits- und Wegmessung oder direkten Ereigniszählung. Zwei CAN FD Knoten erlauben die Kommunikation mit Steuergeräten (ECUs), bzw. Datenaufnahme von Fahrzeug-oder Maschinendaten, CAN-basierten Sensoren oder zusätzlichen CAN-Messmodulen der imc CANSAS Serie.

imc C-SERIE - komplette, kompakte und tragbare Messgeräte

Die imc C-SERIE ist eine Modellreihe von Geräten mit fest definierter Ausstattung. Die Messgeräte arbeiten computergestützt oder autark im Selbststartmodus. Dabei wird auch bei Ausfall der Spannungsversorgung stets volle Datenintegrität für den internen Flash-Wechselspeicher gewährleistet, da mittels USV-Pufferung ein Nachlauf für den sicheren Abschluss der Messdateien realisiert wird.

Alle Geräte der C-SERIE-FD verfügen als Standard-Ausrüstung über zwei CAN-Schnittstellen, die sowohl im Standard-CAN Modus als auch in erweiterter CAN FD Konfiguration betrieben werden können (FD: flexible Data Rate mit erhöhter Datenrate bis 8 Mbaud). Da der Betriebsmodus für jeden Knoten individuell und per Software konfiguriert werden kann, ist maximale Flexibilität garantiert, sowie 100% Rückwärtskompatibilität zu Vorgänger-Modellen wie C-SERIE-N.

Besonderheiten

- Integriertes CAN FD-Interface
- Integrierte Echtzeit-Signalanalyse, Steuerung, Regelung und Testautomatisierung mit imc Online FAMOS
- Impuls-Zähler Eingänge (Inkrementalgeber, Messung von Drehzahl, Winkel, Zeit etc.)
- Digitale Ein- und Ausgänge
- Analoge Ausgänge (DAC)
- Speichermöglichkeit auf Onboard Wechselmedien (CF card) oder auf Netz-Laufwerk (NAS etc.)
- Komplexe Triggerfunktionalität PC-unabhängig
- Mit internem WLAN-Adapter ausrüstbar (Wireless Network)
- Unterstützt auch plattformunabhängigen Fernzugriff mittels Standard Internetbrowser (optional integrierter imc REMOTE Webserver)
- Vernetzbar über Ethernet TCP/IP und synchronisierbar mit anderen imc Messgeräten über:
 - isoliertes Sync-Signal (DCF-77, IRIG-B)
 - Netzwerkbasierend über NTP
 - GPS
- Messkanalerweiterung durch direkten Anschluss von Messmodulen der imc CANSAS Serie über das integrierte CAN Interface
- Mit der Betriebssoftware imc STUDIO sofort messbereit und in allen Funktionen bedienbar.

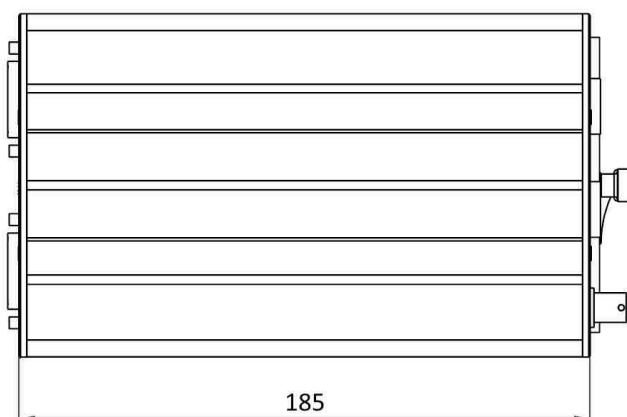
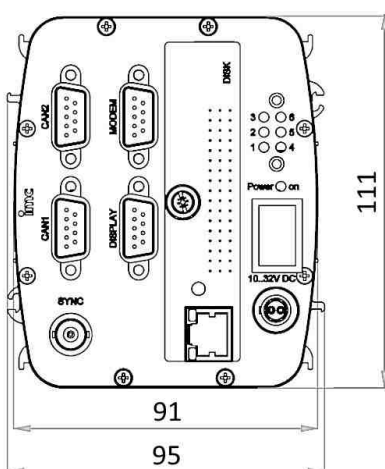
Übersicht der verfügbaren CS-4108 Geräte

| Bestellbezeichnung | Artikel-Nr. | Gehäuse | analoge Kanäle | Eigenschaften bzw. Extras |
|--------------------|-------------|---------------|----------------|-----------------------------------|
| CS-4108-FD | 14000116 | CS Alu-Profil | 8 | CAN FD und Super-Cap USV |
| CS-4108-FD-ET | 14100056 | | | für erweiterten Temperaturbereich |

Zusatz-Optionen (Bestelloption ab Werk)

- Interner WLAN-Adapter
- Integrierte Sensorversorgung; mit [einstellbaren Versorgungsspannungen](#)¹² (global für alle 8 Kanäle), Ausgabe auf reservierten Pins der DSUB-Anschlüsse, bei unveränderter Gehäusebreite.

Mechanische Abmessungen



Die Abbildung zeigt ein CS Gerät in Standard-Gebrauchslage.

Software Mindestvoraussetzung

Der Betrieb von Geräten der "FD" Serie erfordert mindestens Betriebssoftware aus folgender Gruppe:
imc STUDIO 5.0 R9 in Verbindung mit Firmware und Treibern imc DEVICES 2.9 R6.

Zubehör, Stecker und Montage

Mitgeliefertes Zubehör

| AC/DC Netzadapter 110-230V AC (mit passendem LEMO-Stecker) | | |
|---|--|----------|
| CRPL/AC-ADAP-60W-1B | 24 V DC, 60 W, LEMO.1B.302 | 10800066 |
| DSUB-15 Klemmenstecker | | |
| 2x ACC/DSUBM-T4 | DSUB-15 Klemmen-Stecker für je 4 Kanäle. Geeignet für die Messung von Spannungen sowie Temperaturen mit PT100 und Thermoelementen (mit integrierter Kaltstellenkompensation, CJC). | 13500167 |
| 1x ACC/DSUBM-DI4-8 | DSUB-15 Klemmen-Stecker für 8 digitale Eingänge | 13500174 |
| 1x ACC/DSUBM-DO8 | DSUB-15 Klemmen-Stecker für 8 digitale Ausgänge | 13500173 |
| 1x ACC/DSUBM-ENC4 | DSUB-15 Klemmen-Stecker für 4 Pulszähler-Eingänge | 13500171 |
| 1x ACC/DSUBM-DAC4 | DSUB-15 Klemmen-Stecker für 4 analoge Ausgänge | 13500177 |
| Dokumente | | |
| Erste Schritte mit imc C-SERIE (ein Exemplar pro Lieferung) | | |
| Gerätezertifikat | | |
| Sonstiges | | |
| 1x Ethernet-Netzwerkkabel mit Rastnasenschutz (ungekreuzt, 2 m) | | |
| 1x LEMO.1B Stecker (ACC/POWER-PLUG1) | | |

Optionales Zubehör

| DSUB-15 Klemmenstecker | | |
|--|--|----------|
| ACC/DSUBM-U4 | DSUB-15 Klemmen-Stecker für je 4 Kanäle, geeignet für Spannungsmessung | 13500166 |
| ACC/DSUBM-I4 | DSUB-15 Klemmen-Stecker mit Shunt für 4 Ströme (20 mA): I4 | 13500168 |
| ACC/DSUB-ICP4 | DSUB-15 Erweiterungsstecker für 4 IEPE/ICP Sensoren: ICP4 (Schraubklemmen) | 13500032 |
| ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-S | Erweiterungsstecker für 2 IEPE/ICP Sensoren ¹ , 2x BNC Anschluss, isoliert, slow | 13500293 |
| ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-F | Erweiterungsstecker für 2 IEPE/ICP Sensoren ¹ , 2x BNC Anschluss, isoliert, fast | 13500294 |
| Montagematerial für feste Installationen | | |
| C/CS-BRACKET-90 | Befestigungselement 90°; zur Montage des CS-Gehäuses auf einer Unterlage | 14000064 |
| C/CS-19"-RACK | 19" Einschubgehäuse (Rack Baugruppenträger) für bis zu 4 CS-Gehäusen | 14000091 |

Weiteres Zubehör (siehe separate Zubehör-Preisliste)

- Empfohlene und verifizierte Flash-Speichermedien
- Externes Display (via DSUB-9)
- GPS-Empfänger (mit DSUB-9 Anschluss)

1 Bei Verwendung des 2-kanaligen Steckers sind nur zwei von vier Kanälen (erster und dritter Kanal) nutzbar.

Allgemeine Technische Daten

| Anschlüsse | | |
|---|---|---|
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Anschluss-Stecker | 2x DSUB-15 | 8 analoge Eingänge |
| Anschluss-Stecker DI, DO, INC, DAC | 1x DSUB-15 1x DSUB-15 1x DSUB-15 1x DSUB-15 | 8 digitale Eingänge 8 digitale Ausgänge 4 Pulszähler-Eingänge 4 analoge Ausgänge |
| Sonstige Anschlüsse | RJ45 CF-Card Slot 2x DSUB-9 DSUB-9 DSUB-9 BNC LEMO FGG.0B.302 | Ethernet (100 MBit), PC/Netzwerk Wechselspeicher zwei CAN FD Knoten externes Display externes GPS Modul Synchronisation Versorgung |
| Gewicht | ca. 2 kg | |
| Maße (BxHxT) in mm | 95 x 111 x 185 | |
| Spannungsversorgung | | |
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Geräteversorgung | 10 V bis 32 V DC | |
| Max. Leistungsaufnahme | <20 W | |
| Isolation des Versorgungseingangs | nicht-isoliert | |
| AC/DC Adapter | 110 V bis 230 V AC | externer Adapter im Lieferumfang |
| Automatischer Messbetrieb mit Selbststart | konfigurierbar | automatischer Start bei anliegender Versorgung konfigurierbar |
| USV und Datenintegrität | | |
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Autarker Betrieb ohne PC | ✓ | |
| Automatischer Messbetrieb mit Selbststart | konfigurierbar | Timer, absolute Zeit, automatischer Start bei anliegender Versorgung |
| Auto- Datensicherung bei Stromausfall | ✓ | Pufferung (USV) mit anschließendem "Auto- Shutdown" (Auto-Stop der Messung, Datenspeicherung und Selbstabschaltung) |
| USV (für Datensicherung) | integriert | Super-Caps |
| Ladezeit der Super-Caps | 360 s | Mindest-Betriebsdauer für volle USV- Funktionalität |
| USV-Abdeckungsbereich | komplettes Gerät | |
| USV Überbrückungszeit pro Spannungsausfall | 1 s | "Puffer-Zeitkonstante": Zeitdauer eines kontinuierlichen Spannungsausfalls, nach welchem eine automatische Abschaltung ausgelöst wird. Fester Parameter: in der Gerätekonfiguration nicht zu ändern! |
| Effektive Pufferkapazität | 100 mWh | ausreichend für einen Auto-Shutdown (max. 12 s); mit vollständig geladenen Super-Caps (nach Mindest-Betriebsdauer) |

| Datenaufnahme, Trigger, Signalverarbeitung | | |
|---|---|--|
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Max. Summenabtastrate | 400 kS/s | |
| Kanalindividuelle Abtastraten | wählbar in Stufung 1–2-5 | |
| Anzahl Abtastraten: Analoge Kanäle, DI und Zähler | 2 | gleichzeitig in einer Konfiguration verwendbar |
| Anzahl Abtastraten: Feldbuskanäle | beliebig | |
| Anzahl Abtastraten: Virtuelle Kanäle | beliebig | weitere durch imc Online FAMOS erzeugte Raten (z.B. mittels Reduktion) |
| Monitorkanäle | ✓ für alle Kanäle der Typen: Analog, DI, Zähler (Inkrementalgeber) und CAN | gedoppelte Kanäle mit unabhängiger Abtast- und Triggereinstellung |
| Intelligente Triggerfunktionen | ✓ | z.B. logische Verknüpfung mehrerer Kanal-Ereignisse (Schwellwert, Bereich, Flanke) zu Start und Stopp-Triggern |
| Mehrfach getriggerte Datenaufnahmen | ✓ | Multitrigger und Multischuss |
| Unabhängige Trigger-Maschinen | 48 | start/stop, Kanäle beliebig zuzuordnen |
| Direkte Reduktion im Gerät: arithmetisches Mittel, min, max. | ✓ | |
| Umfangreiche Echtzeit-, Rechen- Analyse- und Steuerfunktionen | ✓ | im Standard Lieferumfang (über imc Online FAMOS) |
| Externer GPS Signalempfänger | 0 | |
| Interner WLAN Adapter | 0 IEEE 802.11g (1 Antenne) max. 54 MBit/s | |

| Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------|---|------------------|----------------------|-------------|------------------|
| Aktivierte Kanäle | | 512 | aktive Kanäle der aktuellen Konfiguration: Gesamtsumme von analogen, digitalen, Feldbus und virtuellen Kanälen, sowie evtl. Monitorkanälen | | | | |
| Feldbuskanäle | | 1000 | Anzahl der definierten Kanäle (aktiv und passiv); Die in der aktuellen Konfiguration aktivierbaren Kanäle sind limitiert durch die Gesamtzahl aller aktivierten Kanäle (512). | | | | |
| Prozessvektor-Variablen | | 800 | Der Prozessvektor ist eine Sammlung von Einzelwert-Variablen, welche jeweils die letzten aktuellen Messwerte enthalten. Zu jedem Kanal wird automatisch eine Prozessvektor-Variable angelegt. | | | | |
| | | ohne Monitorkanäle | | | mit Monitorkanälen | | |
| Kanaltyp | bestimmt durch | Limit (aktiv+passiv) | davon aktiv | gesamt aktiviert | Limit (aktiv+passiv) | davon aktiv | gesamt aktiviert |
| Analoge Kanäle | je nach Gerätetyp | 8..24 | 8..24 | 512 | Kanal | 8..24 | 16..48 |
| | | | | | Monitor | 8..24 | |
| Inkrementalgeber | Standard | 4 | 4 | | Kanal | 4 | 4 |
| | | | | | Monitor | 4 | 4 |
| Digitale (DI-Ports) | Standard | 1 | 1 | | Port | 1 | 1 |
| | | | | | Monitor | 1 | 1 |
| Digitale (DO/DAC-Ports) | Standard | 2 | 2 | | Port | 2 | 2 |
| | | | | | Monitor | 2 | 2 |
| Feldbus-Kanäle | definierbar (dbc) | 1000 | 512 | | Kanal | 1000 | 512 |
| | | | | | Monitor | | |
| Virtuelle Kanäle (OFA) | definierbar (OFA) | - | 512 | - | - | 512 | |

DI-Ports (bzw. Kanäle) haben Monitorports, DO/DAC dagegen nicht

| Speicherung, Signalverarbeitung | | |
|---|--------------------------------|---|
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Flash Wechselspeicher-Medium | CF | empfohlene Medien erhältlich bei imc; es gilt der Temperaturbereich des Mediums |
| Speicherung auf NAS (Netzwerkspeicher) | ✓ | Alternativ zum Flash Wechselspeicher |
| Beliebige Speichertiefe mit Pre- und Posttrigger | ✓ | Pretrigger begrenzt durch Geräte-RAM (Ringspeicher); Posttrigger begrenzt nur durch Massenspeicher-Medien |
| Ringspeicherbetrieb | ✓ | zyklisch überschriebener Ringspeicher auf Massenspeicher-Medium |
| Synchronisation | DCF 77 GPS IRIG-B NTP | Master / Slave via externen GPS-Empfänger TTL via Netzwerk |

| 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 |

Synchronisation und Zeitbasis

| Zeitbasis eines einzelnen Geräts ohne externe Synchronisation | | | |
|---|-----------|-------------------------|--|
| Parameter | Wert typ. | min. / max. | Bemerkungen |
| Genauigkeit RTC | | ±50 ppm 1 µs (1 ppm) | nicht abgeglichen (Standard-Geräte), bei 25°C abgeglichene Geräte (auf Anfrage), bei 25°C |
| Drift | ±20 ppm | ±50 ppm | -40°C bis +85°C Betriebstemperatur |
| Alterung | | ±10 ppm | bei 25°C; 10 Jahre |

| Zeitbasis mit externer Synchronisation | | | | |
|--|---|---|---|---------------------------------------|
| Parameter | GPS | DCF77 | IRIG-B | NTP |
| unterstützte Formate | NMEA / PPS ⁽¹⁾ | | B000, B001 B002, B003 ⁽²⁾ | Version ≤4 |
| Genauigkeit | ±1 µs | | | <5 ms nach ca. 12 h ⁽³⁾ |
| Jitter (max.) | ±8 µs | | | --- |
| Spannungspegel | TTL (PPS ⁽¹⁾) RS232 (NMEA) | 5 V TTL Pegel | | --- |
| Eingangswiderstand | 1 kΩ (pull up) | 20 kΩ (pull up) | | --- |
| Anschluss | DSUB-9 "GPS" nicht isoliert | BNC "SYNC" (isoliert) (Prüfspannung: 300 V, 1 min.) | | RJ45 "LAN" |
| Schirmpotential Anschluss | | BNC Buchse: isolierter Signal-GND (markiert durch gelben Ring) | | --- |

| Synchronisation über mehrere Geräte mit DCF (Master/Slave) | | | |
|--|------------------|-------------|--|
| Parameter | Wert typ. | min. / max. | Bemerkungen |
| max. Kabellänge | | 200 m | BNC Kabel RG58 (Kabellaufzeit berücksichtigen) |
| max. Anzahl Geräte | | 20 | nur Slaves |
| Gleichtaktspannung SYNC nicht-isoliert | 0 V | | BNC Schirm entspricht Systemmasse: Die Geräte müssen das gleiche Massepotential haben, sonst kann es zu Problemen bei der Signalqualität (Signalflanken) kommen. |
| SYNC isoliert | | max. 50 V | BNC Schirm: isoliert; zum störungsfreien Betrieb auch bei unterschiedlichen Massepotentialen (Erdschleifen). |
| Spannungspegel | 5 V | | |
| DCF Ein-/Ausgang | "SYNC" Anschluss | | BNC |

- (1) PPS (Pulse per second): Sekundensignal mit Impuls >5 ms notwendig
 (2) Nur Auswertung der BCD Information
 (3) Max. Wert, wenn folgende Bedingung erfüllt: bei Erst-Synchronisation

CS-4108-FD Analoge Eingänge

| Eingänge, Messmodi | | |
|--------------------|--|--|
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Eingänge | 8 | |
| Messmodi | Spannungsmessung Strommessung Thermoelemente, RTD (PT100) stromgespeiste Sensoren (IEPE/ICP) | Strom-Stecker (ACC/DSUBM-I4) Thermostecker (ACC/DSUBM-T4) IEPE/ICP Erweiterungsstecker: ACC/DSUB-ICP4, nicht isoliert ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-S/-F ¹ , isoliert, Basisfunktionalität (ICP-Betrieb) |

| Abtastrate, Bandbreite, Filter, TEDS | | |
|---|---|---|
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Abtastrate | ≤100 kHz ≤10 kHz | pro Kanal bei Temperaturmessung |
| Bandbreite | 0 Hz bis 11 kHz 0 Hz bis 8 kHz 0 Hz bis 1 kHz | -3 dB -0,2 dB -0,1 dB bei Temperaturmessung |
| Filter (digital) Frequenz Charakteristik Typ und Ordnung | 2 Hz bis 5 kHz | Butterworth, Bessel Tiefpass: 8. Ordnung Hochpass: 4.Ordnung Bandpass: TP 4. und HP 4.Ordnung Anti-Aliasing Filter: Cauer 8. Ordnung mit $f_g = 0,4 f_a$ |
| TEDS - Transducer Electronic Data Sheets | IEEE 1451.4 konform Class II MMI | insb. mit ACC/DSUBM-TEDS-xx (DS2433) nicht unterstützt wird: DS2431 |
| Kennlinien Verrechnung bzw. Linearisierung | benutzerdefiniert (maximal 1023 Stützstellen) | |

- Bei Verwendung des 2-kanaligen IEPE-Steckers in Kombination mit den analogen Eingängen, die vier Kanäle pro Buchse zur Verfügung stellen, können nur die Kanäle 1 und 3 genutzt werden. Es wird nur die ICP Basis-Funktion unterstützt, siehe TD ACC/DSUBM-ICP2I-BNC.

| Allgemein | | | |
|---|---|---------------|---|
| Parameter | Wert typ. | min. / max. | Bemerkungen |
| Isolation | galvanisch isoliert | | Kanäle untereinander und gegen Systemmasse (Gehäuse, CHASSIS), sowie gegen gemeinsamen Bezug aller PT100 Stromquellen und TEDS. PT100 Stromquellen sind nicht isoliert |
| max. Gleichtakt-Spannung Testspannung: | ±60 V ±300 V (10 s) | | |
| Überspannungsfestigkeit | ±60 V ESD 2 kV Transienten Schutz: automotive load dump ISO 7637 | | differentielle Eingangsspannung, dauerhaft human body model $R_i=30 \Omega$, $t_d=300 \mu s$, $t_r < 60 \mu s$ |
| Eingangskopplung | DC | | |
| Eingangskonfiguration | differenziell, isoliert | | |
| Eingangswiderstand | 6,7 M Ω 1 M Ω 50 Ω | | Bereiche $\leq \pm 2$ V oder Temperaturmodus Bereiche $\geq \pm 5$ V oder bei ausgeschaltetem Gerät mit Strom-Stecker ACC/DSUBM-I4 |
| Eingangsstrom | | | bei Betriebsbedingungen $ V_{in} > 5$ V bei Bereichen $< \pm 5$ V oder bei ausgeschaltetem Gerät |
| normal bei Überspannung | | 1 nA 1 mA | |
| zusätzliche Sensorversorgung | | | für IEPE (ICP)-Erweiterungsstecker unabhängig von optionaler 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 | ±60 V / ±50 V / ±25 V / ±10 V ±5 V / ±2 V / ±1 V / ±500 mV ±250 mV / ±100 mV / ±50 mV | | |
| Verstärkungsabweichung | <0,02 % | <0,05 % | von der Anzeige, bei 25 °C |
| Verstärkungsdrift | | 6 ppm/K· ΔT_a 50 ppm/K· ΔT_a | Bereiche $\leq \pm 2$ V Bereiche $\geq \pm 5$ V |
| Nullpunktabweichung | 0,02 % | <0,05 % | vom Messbereich, bei 25 °C |
| Nullpunktdrift | | 2,5 ppm/K· ΔT_a | über gesamten Temperaturbereich $\Delta T_a = T_a - 25^\circ C $; mit $T_a =$ Umgebungstemperatur |
| Linearitätsabweichung | <120 ppm | | Bereich ±10 V |
| Signalrauschen | 2,5 μV_{eff} 20 μV_{pkpk} | | Bandbreite 0,1 Hz bis 1 kHz im Bereich ±50 mV |
| Gleichtaktunterdrückung IMR (isolation mode rejection) | 140 dB 64 dB | >130 dB >60 dB | Bereiche $\leq \pm 2$ V Bereiche $\geq \pm 5$ V |
| Kanalisation | >1 G Ω , <40 pF | | gegen Systemmasse (Erde) |
| | >1 G Ω , <10 pF | | Kanäle untereinander |
| Kanaltrennung (crosstalk) | >165 dB (50 Hz) >92 dB (50 Hz) | | Bereiche $\leq \pm 2$ V Bereiche $\geq \pm 5$ V |
| | | | $R_{Quelle} \leq 100 \Omega$ |

| Strommessung mit Shunt-Stecker | | | |
|--------------------------------|---|---|--|
| Parameter | Wert typ. | min. / max. | Bemerkungen |
| Messbereiche | $\pm 40 \text{ mA} / \pm 20 \text{ mA} / \pm 10 \text{ mA}$ $\pm 5 \text{ mA} / \pm 2 \text{ mA} / \pm 1 \text{ mA}$ | | |
| Shunt-Widerstand | 50 Ω | | externer Stecker ACC/DSUBM-I4 |
| Eingangskonfiguration | differenziell | | |
| Verstärkungsabweichung | <0,02 % | <0,05 % <0,1 % | von der Anzeige, bei 25°C zzgl. Abweichung 50 Ω im Stecker |
| Verstärkungsdrift | | 6 ppm/K· ΔT_a 50 ppm/K· ΔT_a | Bereiche $\leq \pm 2 \text{ V}$ Bereiche $\geq \pm 5 \text{ V}$ über gesamten Temperaturbereich |
| Nullpunktabweichung | 0,02 % | <0,05 % | vom Messbereich |
| Nullpunktdrift | | 2,5 ppm/K· ΔT_a | über gesamten Temperaturbereich $\Delta T_a = T_a - 25^\circ\text{C} $; mit $T_a =$ Umgebungstemperatur |

| Temperaturmessung - Thermoelemente | | | |
|---|--|---|---|
| Parameter | Wert typ. | min. / max. | Bemerkungen |
| Messmodus | R, S, B, J, T, E, K, L, N | | |
| Messbereiche | -270°C bis 1370°C -270°C bis 1100°C -270°C bis 500°C | | Typ K |
| Auflösung | 0,063 K (1/16 K) | | 16-Bit Integer |
| Messabweichung (Verstärkung + Nullpunkt) | | < $\pm 0,6 \text{ K}$ < $\pm 1,0 \text{ K}$ < $\pm 1,5 \text{ K}$ | Typ K, Bereich -150°C bis 1200°C Typ T, Bereich -150°C bis 400°C Typ N, Bereich 380°C bis 1200°C Typ K, Bereich -200°C bis -150°C Typ T, Bereich -200°C bis -150°C Typ N, Bereich -200°C bis 380°C |
| Drift (Verstärkung + Nullpunkt) | $\pm 0,02 \text{ K/K} \cdot \Delta T_a$ | | $\Delta T_a = T_a - 25^\circ\text{C} $; mit $T_a =$ Umgebungstemperatur |
| Abweichung der Vergleichsstellenkompensation | | < $\pm 0,15 \text{ K}$ | mit ACC/DSUBM-T4 |
| Drift der Vergleichsstelle | $\pm 0,001 \text{ K/K} \cdot \Delta T_a$ | | $\Delta T_a = T_a - 25^\circ\text{C} $; mit $T_a =$ Umgebungstemperatur |

| Temperaturmessung – PT100 | | |
|---------------------------|---|---|
| Parameter | Wert | Bemerkungen |
| Messbereiche | -200°C bis +850°C -200°C bis +250°C | |
| Auflösung | 0,063 K (1/16 K) | 16-Bit Integer |
| Verstärkungsabweichung | < $\pm 0,05\%$ | vom Messwert (äquivalenter Widerstand) |
| Nullpunktabweichung | < $\pm 0,2 \text{ K}$ | bei Vierleitermessung |
| Nullpunktdrift | $\pm 0,01 \text{ K/K} \cdot \Delta T_a$ | $\Delta T_a = T_a - 25^\circ\text{C} $; mit $T_a =$ Umgebungstemperatur |
| Sensorspeisung | 250 μA | nicht isoliert |

| Sensorversorgung (Cx-41xx-SUPPLY) | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------|-------------------------|--|
| Parameter | Wert typ. | | max. | Bemerkungen |
| Konfigurationen | 5 wählbare Einstellungen | | | immer nur 5 wählbare Einstellungen: Standardauswahl: +5 V bis +24 V |
| Ausgangsspannung | Spannung | Strom | Nettoleistung | global wählbar für alle Kanäle pro Modul Auf Anfrage kann +12 V oder +15 V durch +2,5 V ersetzt werden. Vorzugsauswahl z.B. bei 2,5 V: +2,5 V, +5,0 V, +10 V, +12 V, +24 V Auf Anfrage kann +15 V durch ±15 V ersetzt werden. Bei der LEMO Variante entfällt bei dieser Wahl die TEDS Unterstützung. |
| | (+2,5 V) | 580 mA | 1,5 W | |
| | +5,0 V | 580 mA | 2,9 W | |
| | +10 V | 300 mA | 3,0 W | |
| | +12 V | 250 mA | 3,0 W | |
| | +15 V | 200 mA | 3,0 W | |
| | +24 V | 120 mA | 2,9 W | |
| | (±15 V) | 190 mA | 3,0 W | |
| Kurzschlusschutz | unbegrenzte Dauer | | | gegenüber Bezugsmasse der Ausgangsspannung |
| Genauigkeit der Ausgangsspannung | <0,25 % | | 0,5 % 0,9 % 1,5 % | an den Anschluss-Steckern, Leerlauf bei 25°C über vollen Temperaturbereich zzgl. bei optionaler bipolarer Ausgangsspannung |
| Max. kapazitive Last | >4000 µF >1000 µF >300 µF | | | 2,5 V bis 10 V 12 V, 15 V 24 V |

Technische Daten DI / DO / ENC / DAC

Digitale Eingänge

| Parameter | Wert | Bemerkungen |
|---------------------------|--------------------------------------|--|
| Kanäle / Bits | 8 | Gruppe von 4 Bit potentialgetrennt, gemein. Bezugspotential ("LCOM") für eine Gruppe |
| Konfigurationsmöglichkeit | TTL oder 24 V Eingangsspannungspegel | am DSUB global für 8 Bits konfigurierbar: <ul style="list-style-type: none"> • Brücke von LCOM nach LEVEL: TTL-Pegel • LEVEL offen: 24 V-Pegel |
| Abtastrate | ≤10 kHz | |
| Isolationsfestigkeit | ±50 V | getestet ±200 V isoliert gegenüber Systemmasse (CHASSIS), Versorgung und untereinander |
| Eingangskonfiguration | differentiell | |
| Eingangsstrom | max. 500 µA | |
| Schaltsschwelle | 1,5 V (±200 mV) 8 V (±300 mV) | 5 V Pegel 24 V Pegel |
| Schaltzeit | <20 µs | |
| Versorgung HCOM | 5 V max. 100 mA | hat Bezug zum Konfigurationssignal "LEVEL", sonst galvanisch getrennt vom System |
| Anschlusstechnik | DSUB-15 | ACC/DSUBM-DI4-8 |

Digitale Ausgänge

| Parameter | Wert | | Bemerkungen |
|--|---|--------|---|
| Kanäle / Bits | 8 Bit | | Gruppe von 8 Bit potentialgetrennt, gemein. Bezugspotential ("LCOM") für eine Gruppe |
| Isolationsfestigkeit | ±50 V | | gegen Systemmasse (CHASSIS) |
| Ausgangskonfiguration | totem pole (Gegentakt) oder open-drain | | am DSUB global für 8 Bits konfigurierbar: <ul style="list-style-type: none"> • Brücke von OPDRN nach LCOM: totem-pole • OPDRN offen: open-drain |
| Ausgangspegel | TTL oder max. $U_{ext} - 0,8 V$ | | interne potentialfreie Versorgungsspannung durch Anschluss einer externen Versorgungsspannung U_{ext} an "HCOM", $U_{ext} = 5 V$ bis $30 V$ |
| Zustand nach Systemstart | Hochohmig (High-Z) | | unabhängig von Ausgangskonfiguration (OPDRN-Pin)! |
| Aktivierung der Ausgangsstufe nach Systemstart | bei erstmaliger Vorbereitung der Messung | | mit im Experiment einstellbaren Anfangszuständen (High / Low) in der gewählten Ausgangskonfiguration (OPDRN-Pin) |
| Max. Ausgangsstrom (typ.) | HIGH | LOW | |
| TTL | 15 mA | 0,7 A | |
| 24 V-Logik | 22 mA | 0,7 A | |
| open-drain | --- | 0,7 A | externe Freilaufdiode bei induktiver Last nötig |
| open-drain mit intern. 5 V Versorgung | | 160 mA | für alle Ausgänge |
| Ausgangsspannung | HIGH | LOW | bei Laststrom: |
| TTL | >3,5 V | ≤0,4 V | $I_{high} = 15 mA$, $I_{low} \leq 0,7 A$ |
| 24 V-Logik ($U_{ext} = 24 V$) | >23 V | ≤0,4 V | $I_{high} = 22 mA$, $I_{low} \leq 0,7 A$ |
| Interne Versorgungsspannung | 5 V, 160 mA (isoliert) | | an Klemmen verfügbar |
| Schaltzeit | <100 μs | | |
| Anschlusstechnik | DSUB-15 | | ACC/DSUBM-DO8 |

ENC4: Pulszähler für Inkrementalgeber

| Parameter | Wert | | Bemerkungen |
|-----------------------------|--|----------------|---|
| Kanäle | 4 + 1 (5 Spuren) | | 4 Einzelspuren oder zusammenfassen von je zwei Spuren zu einem Zweispurkanal; 1 Index-Kanal |
| Messmodus | Weg (abs), Weg (diff), Winkel (abs), Winkel (diff), Ereignis, Frequenz, Drehzahl, Geschwindigkeit, Zeit- und Impulszeitmessung | | nur wenn die Abtastrate ≤ 1 ms beträgt |
| Abtastrate | ≤ 50 kHz | | pro Kanal nur eine Abtastrate für alle 4 Kanäle zulässig |
| Zeitauflösung der Messung | 31,25 ns | | Zählfrequenz 32 MHz |
| Auflösung der Daten | 16 Bit | | |
| Eingangskonfiguration | differentiell | | |
| Eingangswiderstand | 100 k Ω | | |
| Eingangsspannungsbereich | ± 10 V | | differentiell |
| Gleichtakt-Eingangsspannung | min. -11 V | max. +25 V | |
| Schaltsschwelle | -10 V bis +10 V | | Kanalindividuell einstellbar |
| Hysterese | min. 100 mV | | Kanalindividuell einstellbar |
| analoge Bandbreite | 500 kHz | | -3 dB (full power) |
| analoges Filter | Bypass (ohne Filter), 20 kHz, 2 kHz, 200 Hz | | einstellbar (pro Kanal) Butterworth, 2. Ordnung |
| Schaltverzögerung | 500 ns | | Aussteuerung: 100 mV Rechteck |
| CMRR | 70 dB 60 dB | 50 dB 50 dB | DC, 50 Hz 10 kHz |
| Verstärkungsabweichung | <1% | | vom Eingangsspannungsbereich (25 °C) |
| Nullpunktabweichung | <1% | | vom Eingangsspannungsbereich (25 °C) |
| Überspannungsfestigkeit | ± 50 V | | dauerhaft gegen Systemmasse (CHASSIS) |
| Sensorversorgung | +5 V, 300 mA | | nicht isoliert (Bezug: GND, CHASSIS) |
| Anschlusstechnik | DSUB-15 | | ACC/DSUBM-ENC4 |

Analoge Ausgänge

| Parameter | Wert typ. | min. / max. | Bemerkungen |
|------------------------|--------------------------|---------------|----------------------------|
| Kanäle | 4 | | |
| Ausgangspegel | ± 10 V | | |
| Laststrom | max. ± 10 mA / Kanal | | |
| Auflösung | 16 Bit | | 15 Bit no missing codes |
| Nichtlinearität | ± 2 LSB | ± 3 LSB | |
| Max. Ausgabefrequenz | 50 kHz | | |
| Analoge Bandbreite | 50 kHz | | -3 dB, Tiefpass 2. Ordnung |
| Verstärkungsabweichung | < ± 5 mV | < ± 10 mV | -40 °C bis 85 °C |
| Nullpunktabweichung | < ± 2 mV | < ± 4 mV | -40 °C bis 85 °C |
| Anschlusstechnik | DSUB-15 | | ACC/DSUBM-DAC4 |

CAN FD Bus Interface

| Parameter | Wert | Bemerkungen |
|---|---|---|
| Zahl der CAN-Knoten | 2 | je ein potentialfreier, galvanisch isolierter Knoten pro Stecker |
| Anschluss-Stecker | 2x DSUB-9 | |
| Topologie | Bus | |
| Übertragungsprotokoll | per Software umschaltbar: CAN FD (ISO Standard) (max. 8 MBaud) non-ISO CAN FD (Draft) (max. 8 MBaud) CAN High Speed (max. 1 MBaud) CAN Low Speed (max. 125 KBAud) | individuell für jeden Knoten aktueller Standard nach ISO 11898-1:2015 früherer Entwurf (Bosch) nach ISO 11898 nach ISO 11519 |
| Betriebsart | Multi Master Prinzip | |
| Datenflussrichtung | senden und empfangen | |
| Baudrate | 5 kbit/s bis 8 Mbit/s | per Software einstellbar; Maximum je nach gewähltem Protokoll (FD/High/Low Speed) |
| Terminierung | 120 Ω | per Software für jeden Knoten zuschaltbar |
| Isolationsfestigkeit | 60 V | gegen Systemmasse (Gehäuse, CHASSIS) |
| Direktes Parametrieren von imc CANSAS Messmodulen | ja | über den CAN-Knoten des Gerätes mittels imc STUDIO (im CAN High Speed Modus) |

Hinweis

Remote Frame

imc Geräte unterstützen zurzeit keine Remote Frames (RTR) gemäß CAN Spezifikation.