

imc ACC/DSUBM-ICP2I-BNC

Erweiterungsstecker zum Betrieb von IEPE/ICP-Sensoren



Dieser Stecker dient dazu, imc Messverstärker mit DSUB-15 Anschlussstechnik mit einer IEPE-Konditionierung zu erweitern, die den direkten Anschluss von 2 stromgespeisten IEPE/ICP-Sensoren erlaubt, wie z.B. IEPE-Mikrofone, Beschleunigungsaufnehmer vom Typ ICP™-DeltaTron®, bzw. PiezoTron® etc.

Die IEPE-Konditionierung umfasst 4 mA Stromspeisung und AC-Kopplung und ist kanalindividuell isoliert. Dadurch ist eine gute Erdschleifen-Unterdrückung gewährleistet und es lassen sich sowohl geerdete als auch isoliert montierte Sensoren betreiben.

Der Erweiterungsstecker ist in Verbindung mit isolierten und nicht-isolierten Spannungs- und Brückenverstärkermodule betreibbar.

Er verfügt über ein TEDS-Interface zum Auslesen von Informationen aus dem Sensor, sofern dieser TEDS unterstützt (Transducer Electronic Data Sheets nach IEEE 1451.4, Class I, MMI). Durch den isolierten Aufbau wird insbesondere das Auslesen von TEDS-Informationen bei geerdet installierten Sensoren ermöglicht, sowie bei Triaxial-Sensoren mit gemeinsamen Massebezug. Darüber hinaus (und unabhängig vom Sensor) wird das TEDS-Interface auch zur automatischen Erkennung des Steckers durch den verwendeten Verstärker eingesetzt (unterstützt je nach Verstärkertyp).

IEPE/ICP Sensoren liefern alternierende AC-Signale, die einem statischen Offset überlagert sind und mittels Hochpass ("HP", AC-Kopplung, RC-Glied) entkoppelt werden. Das vollständige Einschwingen dieser AC-Kopplung, etwa nach Anstecken und Aktivieren, kann 10 Sekunden und länger dauern.

Zwei Varianten des Steckers sind verfügbar:

- Die **S-Variante** (slow) erreicht minimale Grenzfrequenz, beschränkt also die untere Bandbreite des Sensors möglichst wenig. Dafür kann das Einschwingen nach dem Anstecken/Aktivieren länger dauern (>10 Sekunden)
- Die **F-Variante** (fast) schwingt schneller ein (ca. 1 Sekunde) und erreicht dafür nicht ganz die minimale Eckfrequenz, was aber mit < 1 Hz für sehr viele Anwendungen in dieser Form ausreichend ist.

Übersicht der verfügbaren Varianten

| Bestellbezeichnung | Eigenschaften | Artikel-Nr. |
|-------------------------|---|-------------|
| • ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-S | Slow: niedrige HP-Grenzfrequenz, lange Einschwingzeit | 13500293 |
| • ACC/DSUBM-ICP2I-BNC-F | Fast: höhere HP-Grenzfrequenz, kurze Einschwingzeit | 13500294 |

Besonderheiten

- Erweiterung der Funktionalität von imc Verstärkern mit DSUB-15, siehe *unterstützte Verstärkertypen*
- Robustes Metallgehäuse mit BNC-Anschlüssen
- Kanalindividuelle Isolation (Stromspeisung)
- TEDS-Unterstützung (Class I, MMI), siehe *unterstützte Verstärkertypen*
- Status-LEDs zur Anzeige von Fehlerzuständen (Kabelbruch oder Kurzschluss)

ACC/DSUBM- Erweiterungsstecker vs. ICP-Spezialverstärker

Im Gegensatz zu dedizierten Spezialverstärkern für IEPE/ICP Modus wie QI-4, AUDIO2-4 oder ICPU2-8 kann dieser Erweiterungsstecker IEPE-Unterstützung für eine universellere Vielzahl von Messverstärkern liefern. Diese zusätzliche Flexibilität geht mit limitierterem Bedienkomfort einher.

Insbesondere ist zu beachten, dass die Anwesenheit des Steckers die Eigenschaften und Fähigkeiten des Kanals dynamisch verändert, was dem zugeordneten Verstärker und der Software bekanntgemacht werden muss. Dies geschieht mithilfe des TEDS-Mechanismus (unabhängig von evtl. Sensor-TEDS Daten), was Besonderheiten für Bedienung und Betrieb mit sich bringt.

Für die **Basisfunktionalität** (ICP-Betrieb) ist zunächst keine Softwareunterstützung nötig und es existieren keine entsprechenden Einschränkungen. Zur Nutzung der **Sensor-TEDS Funktionalität** sowie für eine verbesserte **Nullpunkt-Genauigkeit** ist es erforderlich, dass der Stecker von der Software unterstützt wird. Insbesondere beinhaltet das die Aktivierung eines zusätzlichen digitalen Hochpass. Mit diesem werden verbleibende kleine Gleichanteile (parasitärer Offset) entfernt, die bedingt werden von den Eingangsströmen des Verstärkers ("Bias") in Verbindung mit der hochohmigen AC-Kopplung.

Unterstützte Verstärkertypen (vollständige Unterstützung aller Funktionen vs. Basisfunktionalität)






| Verstärker bzw. Gerätefamilie | CRFX, CRXT | CRC, CRSL | C-SERIE | |
|-------------------------------|------------|-----------|---------|---|
| UNI2-8 CS-7008-FD | ✓ ✓ | ✓ | ✓ | ✓ ✓ Software-Unterstützung mit Variantenunterscheidung (-F/-S), volle Sensor-TEDS Unterstützung inkl. des Sensor Typs DS2431 und eine verbesserte Nullpunkt-Genauigkeit |
| DCB2-8 CS-5008-FD | ✓ ✓ | ✓ | ✓ | |
| B-8 -- | ✓ ✓ | ✓ | ✓ | |
| LV3-8 CS-1208-FD | ✓ ✓ | ✓ | ✓ | ✓ Software-Unterstützung ohne Variantenunterscheidung (-F/-S), Sensor-TEDS Unterstützung außer Sensor Typ DS2431 und eine verbesserte Nullpunkt-Genauigkeit |
| ISO2-8 CS-4108-FD | X | X | X | X nur Basisfunktionalität (ICP-Betrieb), keine TEDS Unterstützung und keine verbesserte Nullpunkt-Genauigkeit |
| ISOF-8 -- | X | X | -- | |
| UNI-4 -- | ✓ ✓ | X | -- | -- Modul (Verstärker) ist in der Gerätefamilie nicht verfügbar |
| BR2-4 -- | X | X | -- | |
| SC2-32 -- | -- | X | -- | |
| LV-16 CS-1016-FD | -- | X | X | |

Die Funktion der Variantenunterscheidung (-S/-F) wird nur in der CRFX und CRXT Geräteserie unterstützt:

- Verstärkertypen mit voller Softwareunterstützung (insbesondere UNI2-8, DCB2-8, B-8, LV3-8, UNI-4) haben im CRFX/CRXT-Kontext auch ein angepasstes Einschwingverhalten (entsprechend gewählter digitaler Hochpass).
- Im Kontext von CRC und C-SERIE dagegen ist zwar die untere AC-Grenzfrequenz durch die Steckervariante (-S/-F) bestimmt, die Einschwingzeit ist jedoch für beide Varianten relativ lang, weil der zusätzliche digitale Hochpass in beiden Fällen fest auf niedrige Grenzfrequenz eingestellt ist.
- Die fast-Variante schwingt daher nicht schnell ein!
- In Verbindung mit Verstärkertypen, die keine Softwareunterstützung bieten (z.B. ISO2-8, ISOF-8, BR2-4, UNI-4 im CRC-Kontext etc.), werden die Erweiterungsstecker dagegen gar nicht erkannt und daher auch nicht mit zusätzlichem digitalem Hochpass erweitert. Daher ist das Verhalten nur durch die analogen RC-Zeitkonstanten bestimmt. Damit sind sowohl Grenzfrequenz als auch Einschwingzeit im Sinne von slow/fast deutlich unterschieden und die fast-Variante schwingt auch schnell ein. Die verbesserte Nullpunkt-Genauigkeit durch den digitalen Hochpass entfällt jedoch.

Erkennung des Erweiterungssteckers durch die Software

Die Erkennung von Stecker und Sensor wird je nach Gerätefamilie unterschiedlich ausgelöst.

| Gerätefamilie | Kürzel | Steckererkennung | Funktion |
|----------------------------------|---------------|---|---|
| imc CRONOScompact imc C-SERIE | CRC CS, CL | Die Steckererkennung und das Zurücksetzen der vorgenommenen Kanaleinstellung erfolgt automatisch beim Vorbereiten der Messung |   |
| | | Das Auslesen von Sensordaten erfolgt nur über die TEDS-Funktion. Dabei wird auch die Steckererkennung aktualisiert. |  |
| imc CRONOSflex imc CRONOS-XT | CRFX CRXT | keine physische Identifizierung in Verbindung mit dem Vorbereiten (weder Stecker-Erkennung noch Sensor-TEDS Daten) |  |
| | | TEDS-Auslesen erzwingt die Detektierung eines aktuell angeschlossenen oder aber entfernten Steckers. Entsprechend werden die Kanaleinstellungen gesetzt bzw. rückgesetzt und angezeigt. |  |

- **Warnung:** Zum Firmware Update muss der Erweiterungsstecker entfernt werden, sonst kann der Messverstärker nicht wieder eindeutig identifiziert werden.
- Je nach verwendetem Messverstärker können bestimmte Einstellmöglichkeiten unzulässig werden und bei Aktivierung Fehlermeldungen generieren (keine Gefährdung bei Fehleinstellung).

Technische Daten - ACC/DSUBM-ICP2I-BNC

| Parameter | Wert typ. | min./ max. | Bemerkungen |
|------------------------------------|---|-------------------------|---|
| Nutzbar mit Kanaltypen | imc Messverstärker | | mit DSUB-15 Anschlüssen |
| Volle Unterstützung | | | nur mit CRFX, CRXT Gerätefamilie: Software-Unterstützung mit Varianten- unterscheidung (-F/-S), volle Sensor TEDS Unterstützung inkl. des Sensor Typs DS2431 und eine verbesserte Nullpunkt- Genauigkeit |
| | Brückenverstärker UNI2-8, UNI-4, DCB2-8, B-8 Cx-70xx, Cx-50xx | | Typen mit 2 Kanälen pro DSUB-15 imc CRONOS Gerätefamilie entsprechende Geräte der imc C-SERIE |
| | Spannungsverstärker LV3-8 Cx-12xx | | Typen mit 4 Kanälen pro DSUB-15: erster und dritter Kanal wird benutzt imc CRONOS Gerätefamilie entsprechende Geräte der imc C-SERIE |
| Basis Unterstützung | | | Basis ICP-Funktion |
| | Brückenverstärker BR2-4 | | Typen mit 2 Kanälen pro DSUB-15 imc CRONOS Gerätefamilie |
| | Spannungsverstärker ISO2-8, ISOF-8, LV-16, SC2-32 Cx-10xx, Cx-41xx | | Typen mit 4 Kanälen pro DSUB-15: erster und dritter Kanal wird benutzt imc CRONOS Gerätefamilie entsprechende Geräte der imc C-SERIE |
| Eingänge | 2 | | BNC |
| Eingangskopplung | ICP | | Stromquelle, Hochpass 1. Ordnung |
| Isolation | kanalindividuell isolierte ICP-Konditionierung (Stromspeisung) | | Isolation des Messkanals hängt vom verwendeten Messverstärker ab (z.B. sind beim ISO2-8 die Kanäle isoliert) |
| Isolationsspannung | | $\leq \pm 50 \text{ V}$ | gegen Systemmasse (Schutzerde) und Kanäle untereinander |
| Max. Eingangsspannung | | $< \pm 40 \text{ V}$ | am BNC Eingang |
| Konstantstrom | 4,2 mA | $\pm 10\%$ | |
| Spannungshub | 24 V | $> 22 \text{ V}$ | |
| Quellwiderstand der Stromquelle | 340 k Ω | $> 100 \text{ k}\Omega$ | wirkt parallel zur Eingangsimpedanz des Verstärkers |
| Fehlersignalisierung | LED | | Kabelbruch und Kurzschluss |
| TEDS | IEEE 1451.4 konform Class I MMI für ausgewählte Verstärkertypen und nur bei CRFX und CRXT | | Sensor mit Stromspeisung unterstützt ab imc STUDIO 5.0R1 |

| AC-Kopplung: Hochpass-Grenzfrequenz (-3 dB) und typ. Einschwingzeiten - Note (1) | | | |
|--|-----------------------|--|---|
| Parameter | Wert typ. | | Bemerkungen |
| | Variante -S "slow" | Variante -F "fast" | |
| AC-Kopplung | 235 nF 10 MΩ | 235 nF 1 MΩ | RC Hochpass im Stecker resultierender Hochpass wird gebildet mit der zusätzlichen Eingangsimpedanz des Verstärkers (je nach Typ und Messbereich) |
| Typ. Einschwingzeit t_s | ca. 10 s | ca. 1 s | beim Einschalten bzw. Aktivieren |
| Bei Verstärkertypen mit Software-Unterstützung imc CRONOScompact (CRC), C-SERIE UNI2-8, DCB2-8, LV3-8 | 0,40 Hz | <1 Hz t_s ca. 5 s | Erkennung, zusätzlicher digitaler Hochpass <i>langes Einschwingen bei beiden Varianten; bei der F-Variante: Einschwingzeit $t_s = 5$ s</i> |
| imc CRONOSflex (CRFX) UNI2-8, DCB2-8, LV3-8 | 0,12 Hz | <1 Hz | <i>Zeitkonstante des digitalen HP angepasst sowohl für die S- als auch F-Variante</i> |
| Alle weiteren Verstärkertypen ohne Software-Unterstützung Je nach Eingangsimpedanz: 10 MΩ 1 MΩ | 0,14 Hz 0,75 Hz | <1 Hz <1,5 Hz | keine Erkennung, ohne digitalen Hochpass z.B. ISO2-8, Messbereiche ≤ 2 V z.B. ISO2-8, Messbereiche ≥ 5 V |

- (1) Die Grenzfrequenz und Einschwingzeit ergibt sich als Kombination einer analogen AC-Kopplung (abhängig von der Eingangsimpedanz des Verstärkers) und einem digitalen Hochpass (sofern von der Software unterstützt). Der digitale Hochpass dient zur Unterdrückung kleiner Rest-Offsets, die durch Eingangsströme des Verstärkers in Verbindung mit der hochohmigen AC-Kopplung entstehen können.