

imc WAVE

Softwarepaket zur NVH Analyse mit imc Messgeräten

imc WAVE (**W**orkstation for **A**coustic and **V**ibration **E**ngineering) ist ein Softwarepaket zur NVH Analyse (Noise Vibration and Harshness). Es basiert auf imc STUDIO und wird als eigenständige imc STUDIO Instanz installiert. Mit mehreren separat lizenzierten Analysatoren kann es ausgerüstet werden.

Die Software erlaubt Messungen, Auswertungen, Visualisierungen und Protokollerstellung speziell für Tests im Akustikbereich. Verwendet werden dabei insbesondere Messgeräte der Gerätefamilien imc CRONOS und imc C-SERIE.

Ein besonderes Merkmal der imc WAVE Analysatoren ist die Fähigkeit, neben den primären akustischen Signale von z.B. Mikrofonen und Beschleunigungssensoren auch weitere physikalische Messgrößen mitzuverarbeiten, die ein imc Gerät liefern kann. Dies können z.B. Temperaturen, mechanische Dehnungen (DMS) etc. sein oder Signale und Informationen von CAN-Bussen in Fahrzeugen. Damit können Betriebsgrößen aus dem Umfeld des Prüflings oder Tests synchron mit erfasst werden, um sie gemeinsam mit den akustischen Parametern und Ergebnissen zu korrelieren und analysieren.

imc WAVE umfasst eine komfortable Benutzerführung mit Menüs zur Konfiguration der eingesetzten Messsysteme, inklusive Kalibrierungsroutinen für die verwendeten Sensoren.

Die aufgenommenen Messdaten werden mit umfassenden und vollständig normgerechten Analyseverfahren verarbeitet, gespeichert und verwaltet und die Ergebnisse in einer Reihe von fertig vordefinierten Anzeige-Seiten auf dem PC visualisiert sowie für druckfertige Reports vorbereitet.



Hinweis

Eingeschränkter Funktionsumfang

Komponenten und Funktionen mit grauem Text sind in der aktuellen imc WAVE Version noch nicht implementiert.

Eigenschaften von imc WAVE

- PC-basiertes Messtechnik- und Analyse-Softwarepaket für den Akustik und NVH-Bereich unter MS Windows
- Konfiguration und Bedienung von imc Mess-Systemen
- Synchronisierte Datenaufnahme sowohl von Akustik-Sensoren als auch von zusätzlichen Messkanälen eines universellen imc Messgeräts
- "Multi-Domain" Datenerfassung, d.h. analoge Sensoren und Signale, digitale Prozessgrößen, Feldbussignale (CAN)
- Echtzeit-Datenverarbeitung: Live-Analyseergebnisse von aktuell laufender Messung
- Anwendungsgerechte Visualisierung der Live-Daten (Rohdaten und komplexe Ergebnisse)
- Speicherung und Verwaltung von Messdaten und Analyse-Ergebnissen, inklusive Exportfunktionen

Lizenzierung

Die Lizenzierung erfolgt mit dem **imc LICENSE Manager**. Details finden Sie in der imc LICENSE Manager Dokumentation.

Zusätzlich erhalten Sie zur imc WAVE Lizenz eine **imc FAMOS Runtime-Lizenz**.

Systemvoraussetzungen

Unterstützte Betriebssysteme

Windows 10*/11* (64 Bit)

*freigegeben für Windows 10/11 Version zum Build-Datum der imc-Software

Mindestanforderungen an den PC

4-Core CPU 2 GHz ¹

8 GB RAM (empfohlen: 16 GB RAM) ¹

10 GB freier Festplattenspeicher (empfohlen: SSD) ²

Bildschirmauflösung: 1280 x 1024 (empfohlen: 1920x1080)

- 1 Die Anforderungen an die empfohlene Konfiguration für den PC steigen in Abhängigkeit der Geräteanzahl, der systemweiten Summen-Datenrate, sowie dem Umfang der genutzten Live Analyse- und Visualisierungs-Funktionen auf dem PC.
Ein reibungsloser Betrieb erfordert insb. ausreichend RAM-Speicherreserven. Es muss sichergestellt sein, dass alle wichtigen Funktionen ohne Auslagerung von Arbeitsspeicher auf die langsame Festplatte (HDD/SSD) ausgeführt werden können, um nachhaltige Verarbeitungsleistung zu gewährleisten.
- 2 Der benötigte Festplattenspeicher erhöht sich, wenn Messdaten auf dem PC gespeichert werden.

Weitere Betriebssystem-Komponenten

Folgende Komponenten werden mit dem imc WAVE Setup installiert, falls sie noch nicht vorhanden sind:

Komponente	Version	Ordner in Verzeichnis "System"
Microsoft .NET Framework	4.8	DotNetFx4.8
Microsoft VC 2015-2019	14.28.29910	Microsoft Visual C++ Redistributable\2019
Microsoft VC 2010	10.0.402219.1	Microsoft Visual C++ Redistributable\2010
Microsoft VC 2005	6.0.3790.0	Microsoft Visual C++ Redistributable\2005
Microsoft Build Tools 2015	14.0.23107.10	MSBuildTools2015

imc WAVE Starterpakete und USB-Messtechnik (*)

imc WAVE ist insbesondere konzipiert für die Verwendung von [imc-Messsystemen](#) und nutzt die in diesem Kontext verfügbare Vielfalt und Flexibilität von Messkanälen sowie die Korrelation mit weiteren nicht-akustischen Signalen, Fahrzeug- und Feldbussen usw.

Daneben werden für den schnellen Einstieg und für einfache Messaufgaben sogenannte Starter-Pakete angeboten. Diese enthalten neben der Software auch komplette Sensorik für 1 bis 2 Kanäle (Mikrophone bzw. Beschleunigungsaufnehmer) sowie einen 2-kanaligen IEPE/ICP USB-Messverstärker für direkten PC-Anschluss als Signalquelle.

Diese Pakete decken Schallpegelmesser (Sound Level Meter SLM) und Schwingungsanalyse als unmittelbar einsatzbereite Komplettlösung ab.

Die USB-Messtechnik unterstützt dabei ungetriggerte Datenaufnahme an 2 Kanälen mit 24 Bit Auflösung (10 V) und 48 kHz Abtastrate.

* Nur geeignet für imc WAVE Spektralanalysator. Nicht zusammen mit imc WAVE Strukturanalysator verwenden.

Software-Voraussetzungen und Installation

- Basiert auf imc STUDIO und wird als eigenständige und speziell angepasste imc STUDIO Instanz installiert.
- Parallel zu imc WAVE kann auf dem gleichen PC auch eine weitere Instanz vom imc STUDIO betrieben werden (Runtime, Standard, Professional, Developer). Sofern diese Instanz auf der gleichen imc STUDIO-Version (z.B. 2023 R1) basiert, sind beide Instanzen der gleichen Programm-Installation untergeordnet. D.h. sie verwenden geteilte Ressourcen. Daher muss in diesem Fall die Installation von imc WAVE und imc STUDIO in einem einzigen gemeinsamen Setup-Vorgang erfolgen. Der Versuch von aufeinanderfolgender oder nachträglicher Installation der jeweils zweiten Instanz führt zum Entfernen der bereits vorhandenen.

imc WAVE Spektralanalysator

Der Spektralanalysator führt für Akustiksignale im Zeitbereich, welche typischerweise von Mikrofonen und Beschleunigungssensoren geliefert werden, spektrale Frequenzanalysen in Echtzeit durch. Dabei werden insb. Terz und Oktavspektren errechnet. Der Spektralanalysator, bestehend aus "imc WAVE Noise", "imc WAVE Vibration" und "imc WAVE Rotation", liefert viele Einstellmöglichkeiten, um diese normgerecht zu parametrieren. Dazu gehören Zeit- und Frequenzbewertungen mit Standard-Verfahren und Filtern, Fensterfunktionen etc.

Die Inline-Analyse "imc WAVE Structure" bietet Funktionen zur 2-kanaligen Spektralanalyse, z.B. die Übertragungsfunktionen oder Kohärenz.

Weiterhin umfasst der Funktionsumfang eine komplette Schallpegelmessung, die vollständig die Anforderungen der hierfür relevanten Norm abdeckt.

Berechnungsfunktionen und benötigte Lizenzen

Mit einer entsprechenden Lizenz haben Sie die Möglichkeit folgende Analysatoren zu aktivieren:

Name und benötigte Lizenz	Beschreibung
imc WAVE Noise	<p>Funktionen zur Schallanalyse, z.B. Schalldruckpegel, Schallintensität, lineare Spektren, Terz- und Oktavspektren</p> <ul style="list-style-type: none">• Schallpegelmesser gemäß der Norm DIN EN 61672-1• Terz- und Oktavanalyse als 3D oder gemittelt gemäß der Norm DIN EN 61260-1• FFT-Analyse als 3D oder gemittelt• Bestimmung der Schallintensität (Zeitverlauf, Schmalband- und Terzspektrum) für Messung mit Intensitätssonde
imc WAVE Rotation	<p>Funktionen zur Analyse rotierender Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none">• Resampling von Zeitkanälen• Ordnungsanalyse als 3D oder gemittelt• FFT-Analyse als 3D oder gemittelt• Berechnung eines Eingangssignals über der Zeit in einen Kanal über der Drehzahl (Drehzahl-Präsentation)• Berechnung der Spektren über der Zeit bzw. Umdrehungen in einen 3D-Kanal über der Drehzahl (Drehzahl-Vector-Präsentation)• Berechnung von 3D Schnitten

Name und benötigte Lizenz	Beschreibung
imc WAVE Structure	<p>Funktionen zur 2 kanaligen Analyse im Frequenzbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Ausgangssignalen für eine anschließende Modalanalyse • Berechnung von Übertragungsfunktionen mit verrauschten Ein- und/oder Ausgangssignalen • Bestimmung der Kohärenz als Qualitätsmerkmal • Leistungsbewertung durch Kreuzleistungs-Spektrum und spektraler Leistungsdichte • FFT-Analyse als 3D oder gemittelt
imc WAVE Vibration	<p>Funktionen zur Schwingungsanalyse von Humanschwingung und Maschinendiagnose</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filter (LP, HP, BP, BS, einfache/doppelte Integration, einfache/doppelte Differentiation, Hüllkurve) • Maschinendiagnose gemäß der Normen ISO 10816 und ISO 20816 • Humanschwingungs-Filter gemäß der Normen z.B. ISO 2631-1, ISO 8041, DIN EN 12299 • Vibration 1/1 und 1/3 Oktavanalyse als 3D oder gemittelt gemäß der Norm DIN EN 61260-1 • FFT-Analyse als 3D oder gemittelt

imc WAVE Noise

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Gleichzeitige Bestimmung von Terz- und Oktavpegeln in Echtzeit • Berechnung von Spektren konstanter absoluter und relativer Breite • Frequenzbereich für die Spektralanalyse wählbar • A-, B-, C- und lineare Frequenzbewertung wählbar • Zeitbewertung: Fast, Slow • Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flattop, Blackman und Blackman-Harris • Frequenzbewertete Schallpegel mit exponentieller Zeitbewertung • Berechnung von frequenzbewerteten Mittelungspegeln

Typische Anwendungen

- Normgerechte Akustikmessungen
- Abnahme- und Zertifizierungsmessungen in Zusammenhang mit Geräuschemission und Schallpegeln
- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen im Entwicklungsbereich
- Geräuschkomfort in Fahrzeugen: Messungen zur Qualifizierung und Optimierung
- Ganzheitliche Untersuchungen zu Ursachen, Ausbreitungswegen und Auswirkungen von Schall und Schwingungen
- Einbringen von akustischer Expertise in allgemeinen Anwendungsbereichen von physikalischer Messtechnik

imc WAVE Rotation

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	<ul style="list-style-type: none">• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt• Berechnung von Ordnungsspektren• Drehzahlbestimmung und Resample-Funktionen• Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flattop, Blackman und Blackman-Harris• Klassierung und Darstellung von Zeitdaten und Spektren über der Drehzahl

Typische Anwendungen

- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen im Entwicklungsbereich
- Qualitätssicherung für End-Of-Line
- Ganzheitliche Untersuchungen an drehenden Maschinen

imc WAVE Structure

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	<ul style="list-style-type: none">• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt• Leistungsdichte-Spektrum (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt• Kohärenz (bis zu 131072 Punkte) gemittelt• Kreuzleistungs-Spektrum (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt• Übertragungsfunktion (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt

Typische Anwendungen

- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen
- Bewertung von Signalleistungen und Strukturverhalten

imc WAVE Vibration

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	<ul style="list-style-type: none">• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt• Gleichzeitige Bestimmung von Terz- und Oktavpegeln in Echtzeit• Berechnung von Spektren konstanter absoluter und relativer Breite• Frequenzbereich für die Spektralanalyse wählbar• Humanschwingungsfiler, Hoch-, Tief, Bandpass und Bandsperre• Zeitbewertung: Fast, Slow• Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flattop, Blackman und Blackman-Harris• Frequenzbewertete Schallpegel mit exponentieller Zeitbewertung

Typische Anwendungen

- Normgerechte Humanschwingungs- und Maschinen Diagnose Messung
- Abnahme- und Zertifizierungsmessungen mit der Einwirkung von Schwingungen auf den Menschen
- Sitzkomfort in Fahrzeugen: Messungen zur Qualifizierung und Optimierung
- Hand-Arm Schwingungen: Handgeführter Maschinen
- Abnahme- und Zertifizierungsmessungen mit der Einwirkung von Schwingungen auf Maschinen
- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen im Entwicklungsbereich
- Ganzheitliche Untersuchungen zu Ursachen, Ausbreitungswegen und Auswirkungen von Schwingungen

imc WAVE Strukturanalysator

Der Strukturanalysator dient zur systematischen Analyse des Schwingungsverhaltens von mechanischen Strukturen. Dazu wird typischerweise mit einem Hammer ein definiertes Kraftsignal in die Struktur eingeleitet und die Antwort der Struktur auf diese Signalanregung mit Beschleunigungssensoren gemessen. Die Korrelation aller synchronen Signale (Ausgänge) einschließlich der Anregung (Eingang) erlaubt die Bestimmung von Übertragungsfunktionen. Die Übertragungsfunktionen beschreiben das Schwingverhalten der Struktur (Resonanzen, Eigenfrequenzen, Moden etc.) vollständig.

Diese errechneten Ergebnisse in Verbindung mit den vom Strukturanalysator ebenfalls verwalteten Informationen über die zugehörigen Messpunkte (DOF) können mittels standardisiertem Austauschformat an weitere nachgeordnete Analyseprogramme exportiert werden. Solche Produkte, wie z.B. ME'scope von Vibrant Technology, können zusätzlich zum WAVE-Analysator erworben werden und bieten weitergehende Auswertungen und Darstellungsmöglichkeiten für die Modalanalyse.

Analysator-Funktionalitäten

- Berechnung von Übertragungsfunktionen und Kohärenzen
- Verwaltung von DOFs
- Anbindung an Modalanalyse-Software

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Autoleistungsdichtespektrum (Spektrale Leistungsdichte) • Übertragungsfunktion • Kohärenzfunktion • H1, Messung mit verrauschten Ausgangssignal • Zeitsignal, Zeitverlauf • Benutzerdefinierte Fensterfunktionen: Kraft- oder exponentielles Fenster
Messtechnische Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Akustische Ansage der aktuellen DOFs zur Unterstützung bei der Messung • Automatische Erkennung von Doppelschlägen (Prellen) und Auswertung der Schlagqualität • Automatische Erkennung von Übersteuerung und Unterschreitung von Schwellwertpegeln • Akustische Ansage der Fehlerwarnungen • Überprüfung der letzten Messdatenaufnahme bei Hammeranregungen (visuell und akustische Ausgabe über Kopfhörer) • Darstellung der Anzahl der Messungen • Interaktives Setzen der Gültigkeit und Auswahl der besten auszuwertenden Schläge • Siehe alle weiteren Punkte unter der Rubrik: Gerätekonfiguration (Setup)
Verwaltungs-funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung von DOF Informationen zu allen Messkanälen und Ergebnissen • Roving für Eingangs- und Ausgangs-DOFs • Datenexport nach ME`Scope (Standard-Format: *.uff) • Nachverfolgbarkeit der Einstellungen zu jeder durchgeführten Messung

Typische Anwendungen

- Strukturuntersuchungen und Modalanalyse
- Entwicklung und Produktoptimierungen
- Produktqualifizierungen

Gerätekonfiguration (Setup)

Setup ist die integrierte Bedienoberfläche zur vollständigen Einstellung und Speicherung aller Messparameter. Diese Bedienoberfläche kann für die jeweilige Anwendung angepasst werden. Ebenso können nicht benötigte Bedienelemente ausgeblendet werden.

Die relevanten Hardwareeigenschaften der imc Geräte werden unterstützt.

Funktion	Beschreibung	
	● : enthalten ○ : optional	
Setup	Geräte-Konfiguration von imc Geräten der Gruppen: Firmware-Gruppe A (A4-A7) über die Firmware imc DEVICES Firmware-Gruppe B (B10-B11) über die Firmware imc DEVICEcore	●
	Geräte-Konfiguration von nicht-imc Geräten (z.B. Fremdgeräte, solange entsprechende Lizenz vorhanden)	○
imc Online FAMOS	Echtzeit-Analysen für Datenströme (Gerätebasierte Plattform und Lizenz)	○

Besondere Funktionen und Anwendungen

- Einheitliche Betriebssoftware für die ethernetfähigen imc Messgeräte (siehe: Unterstützte imc Geräte)
- Betrieb von mehreren miteinander synchronisierten Geräten, vernetzt über das Ethernet.
- Setup erkennt die Möglichkeiten der Messsysteme automatisch und bietet daran angepasste Konfigurations-Optionen (Niedriger Schulungsaufwand – Hohe Messsicherheit)
- Einstellung einer Systemkonfiguration ("Experiment") möglich auch ohne aktuell vorhandenes Gerät ("offline")
- Unterstützt die Sensorerkennung mit TEDS nach IEEE 1451.4. ⁽¹⁾

1: Verwendbar mit Geräten der Firmware-Gruppe A

Grundfunktionen	Beschreibung
Kanaleinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Ein- und Ausgänge eines Messsystems sind mit einer einheitlichen Oberfläche einstellbar (Analoge Ein-/Ausgänge, digitale Ein-/Ausgänge, Feldbus-Kanäle, virtuelle Kanäle, usw.) • Kanalindividuelle Konfiguration (z.B. Name, Abtastzeit, Messdauer, Messbereich, Kennlinienkorrektur, Filter, usw.) • Unabhängige, frei verschiebbare ("floating") Kurvenfenster öffnen, die nicht mit einer Panel-Seite verbunden sind
Datenspeicherung auf dem PC	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherung ist kanalindividuell einstellbar • Speicherung von Messdaten in einem anderen Dateiformat (imc Formatkonverter, z.B.: ASCII, EXCEL uvm.) • Jedes Triggerereignis kann in eine eigene Messdatei gespeichert werden. • Angepasster Speicherort für Messdaten: Ermöglicht das Speichern der Messungen an unterschiedlichen (auch von Variablen abhängigen) Ordnern

Unterstützte imc Gerätegruppen

Für die imc WAVE Analytoren sind beliebige Messsysteme der Gerätefamilien imc CRONOS und imc C-SERIE verwendbar. Insbesondere müssen die Geräte mit geeigneten Messverstärkermusername für Mikrofone bzw. Beschleunigungssensoren (z.B. IEPE/ICP) ausgerüstet sein. Z.B. Modultypen ICP2-8, AUDIO2-4, QI-4 etc.

Besonders geeignet und empfohlen sind die Geräteserien imc CRONOS*flex* (CRFX) und imc CRONOS-XT (CRXT). Diese Geräteserien sind für die hohen Dynamikanforderungen im Akustikbereich prädestiniert, da die Daten mit einer Auflösung von 24 Bit erfasst werden können.

Gerätegruppen

[Firmware imc DEVICES](#) - Firmware-Gruppe A (A4-A7)

- imc CRONOS*compact*
- imc CRONOS*flex*
- imc CRONOS-SL-N
- imc C-SERIE mit Sn. 14xxxx und höher
- imc CRONOS-XT
- imc BUSDAQ*flex* ⁽¹⁾
- imc BUSDAQ ⁽¹⁾ mit Sn. 13xxxx und höher
- imc SPARTAN ⁽¹⁾ mit Sn. 13xxxx und höher
- weitere Sondergeräte mit Sn. 13xxxx und höher

[Firmware imc DEVICEScore](#) - Firmware-Gruppe B (B10-B11)

- imc EOS
- imc ARGUS*fit*

1 : Für zusätzliche Messgrößen, wie Feldbusse (CAN), Temperaturen, DMS, etc.. Nicht als Audio-Eingänge für die Analytoren geeignet.

2-Kanal IEPE/ICP-Messverstärker zum direkten Anschluss an PC (via USB) ⁽²⁾

Für einfache zweikanalige Messungen kann alternativ das Audiointerface mit IEPE/ICP-Messverstärker (FH/ICP2-USB; Artikel # 13300113) über USB 2.0 an den PC angeschlossen werden. Die Einbindung erfolgt als Fremdgerät (Seite "Geräte" > Tab "Geräteoptionen" > "Fremdgeräte-Verwaltung") und erfordert keine zusätzliche Lizenz.

- IEPE/ICP Signalaufbereitung, USB 2.0 Interface (incl. Versorgung via USB)
- 24 Bit ADC, 48 kHz Abtastrate, 1 Hz .. 20 kHz

2 : Nur geeignet für imc WAVE Spektralanalysator. Nicht zusammen mit imc WAVE Strukturanalysator verwenden.

Zusätzliche Softwareoptionen für die Geräte

Komponente	Beschreibung
imc Online FAMOS	imc Online FAMOS bietet eine Vielzahl von Echtzeit-Funktionen zur Vorverarbeitung und Signalanalyse. Die mathematischen Analysefunktionen werden von einer im Messgerät integrierten Signalanalyse-Plattform ausgeführt.
imc Online FAMOS Professional	Erweiterung für imc Online FAMOS: für den Betrieb des Messgerätes am Prüfstand. U.a. für Überwachung, Steuerung und Regelung
Online Klassierung	Erweiterung für imc Online FAMOS: Klassierung und Rainflow-Zählung zur Betriebsfestigkeitsanalyse
Online Ordnungsanalyse	Erweiterung für imc Online FAMOS: Ordnungsanalyse von rotierenden Maschinen
Vector Datenbankanbindung	Import von *.dbc CAN Konfigurationsdateien
ECU Protokolle für CAN Interface	Unterstützung von komplexen ECU Protokollen (CAN-Bus)

Komponente	Bestell-Code	Gruppe A		Gruppe B	
		CRFX, CRXT, CRC, CRSL, C-SERIE	SPARTAN, BUSDAQ, BUSFX	EOS	ARGFT
imc Online FAMOS	DEV ⁽¹⁾ /OFA	●	○	---	●
Update von imc Online FAMOS auf imc Online FAMOS Professional	DEV ⁽¹⁾ /OFA-UP	○	○	---	---
Online Klassierung	DEV ⁽¹⁾ /ONLKLASS	○	○	---	---
Online Ordnungsanalyse	DEV ⁽¹⁾ /ONORDER	○	○	---	---
Vector Datenbankanbindung	DEV ⁽¹⁾ /VEC-DATB	○	○	---	---
ECU Protokolle für CAN Interface	DEV ⁽¹⁾ /ECU-P	○	○	---	---

● : enthalten ○ : optional --- : in imc STUDIO nicht verfügbar

1 : DEV ist mit dem Bestellkürzel des Geräts zu ersetzen.

Firmware-Gruppe A - imc DEVICES

Grundfunktionen	Beschreibung
Kanaleinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalindividuelle Auswahl von erweiterter Datenerfassungsbreite (24 Bit Auflösung) bei CRFX/CRXT Kanälen
Datenspeicherung auf dem Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherung ist kanalindividuell einstellbar • Jedes Triggerereignis kann in eine eigene Messdatei gespeichert werden. • CAN Log Daten im Dateiformat: Vector(CANalyser) möglich
Dateimanager Zugang zum Gerätespeicher	<ul style="list-style-type: none"> • Erweitert den Windows Explorer® • Ermöglicht das Kopieren und Löschen von Dateien und Verzeichnissen vom geräteinternen Datenspeicher auf einem PC.
Trigger-Maschine	<ul style="list-style-type: none"> • Direkt gestartete oder getriggerte Messung • Start- und/oder Stopp der Messung per Trigger • 48 unabhängige Trigger möglich ("<i>Multi-Machine Trigger</i>") • Pretrigger einstellbar • Verschiedene Ereignisse (Schwellen, Bereich, Flanken, etc.) definierbar • Logische Verknüpfungen mehrerer Ereignisse zu komplexen Triggerbedingungen möglich • Anzahl der Triggerauslösungen frei wählbar (Mehrfachtriggerung, "<i>Multi-Shot Trigger</i>") • Digitale Ausgänge ereignisgesteuert setzen
Abgleich- und Tarafunktion	<ul style="list-style-type: none"> • Skalier- und Abgleichvorgänge werden kanalindividuell durchgeführt und deren Ergebnisse für das aktuelle Experiment dargestellt.
Sensorerkennung	<ul style="list-style-type: none"> • Auslesen der Sensorinformation aus TEDS

Optionale Funktionen	Beschreibung
Anwendungs-orientierte Funktionen und Signalverarbeitung (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitstart • Synchronisation von Absolutzeit und Systemtakt - DCF 77, GPS, NTP⁽¹⁾, PTP⁽²⁾ oder IRIG B002⁽¹⁾ • Synchrones Messen mit mehreren Geräten • Gerät als Master erzeugt DCF77 oder IRIG-B⁽¹⁾ Signal • Unterstützung von GPS-Empfänger zur Erfassung von Geo-Positionsdaten • Zeitzonen und Wechsel Sommer/Winterzeit • Austausch von Display-Variablen über das Netzwerk • imc Online FAMOS: zur gerätebasierten Echtzeit-Signalanalyse (Mathematik, Statistik, digitale Filterung, Steuerkonstrukte, Regler, FFT, Ordnungsanalyse) sowie Echtzeit-Steuerungsfunktionen • Prozessvektor (Einzelwert Zustandsvariablen: letzter aktueller Wert) • Synchroner Task (Echtzeit-Zyklen), imc Online FAMOS Professional erforderlich

1 : unterstützt von Geräten ab der Gruppe A5: SN 13xxxx, SN 14xxxx, SN 16xxxx, SN 19xxxx

2 : unterstützt von Geräten ab der Gruppe A7 mit dem Zusatz "-GP" bzw. CRXT: SN 19xxxx

Unterstützte Schnittstellen	Beschreibung
Geräteanschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet (LAN oder WLAN - je nach Geräteausstattung) • Über entsprechende Router: LTE, 5G, etc. • Verbindung zum Gerät optional Passwort-geschützt
Feldbusse	<ul style="list-style-type: none"> • CAN FD

Datenformate	Beschreibung
Display-Variablen	Float $\pm 10^{30}$
imc Online FAMOS	Lokale Variable: Float $\pm 10^{30}$
imc Online FAMOS Professional	pv-Variable als Float: $\pm 10^{30}$ pv-Variable als Integer: $\pm 2^{31}$

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät									
Aktive Kanäle innerhalb eines Systems...		512		Aktive Kanäle der aktuellen Konfiguration: Gesamtsumme von analogen, digitalen, Feldbus und virtuellen Kanälen, sowie evtl. Monitorkanälen					
...davon aktive analoge Kanäle		198 ⁽¹⁾		Aktive analoge Kanäle der aktuellen Konfiguration (Summe aus primären Kanälen + Monitorkanälen) (1): 128 bei imc CRONOSflex (CRFX) und imc CRONOS-XT (CRXT), incl. Ausgabekanäle vom Typ DAC-8 und DIO-Ports vom Typ DI / DO					
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		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	Systemausbau	Kanal	240	198	512	Kanal	240	198	512
						Monitor	240		
Inkrementalgeber	Systemausbau	Kanal	16	16		Kanal	16	16	
						Monitor	16	16	
DIO/DAC-Ports	Systemausbau	Port	16	16		Port	16	16	
						Monitor	16	16	
Feldbus-Kanäle	flexibel	Kanal	1000	512		Kanal	1000	512	
						Monitor			
Virtuelle Kanäle (OFA)	flexibel	-	-	512		-	-	512	

Belegung für Ports (Beispiele):

- ein DO-Modul (z.B. DO-16) belegt 1 Port
- ein DI8-DO8-ENC4-DAC4 Modul belegt 3 Ports
- ein DAC-Modul (z.B. DAC-8 oder DAC-4) belegt 1 Port



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

Firmware-Gruppe B - imc DEVICEcore

Grundfunktionen	Beschreibung
Kanaleinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung von Kanälen in 24 Bit
Datenspeicherung auf dem Gerät	<ul style="list-style-type: none"> Speicherung ist kanalindividuell einstellbar
Zugang zum Gerätespeicher	<ul style="list-style-type: none"> Zugriff über Windows-Netzwerkfreigabe (SMB-Protokoll via Samba Fileserver) ftp Fileserver <p>Ermöglicht das Kopieren und Löschen von Dateien und Verzeichnissen vom geräteinternen Datenspeicher auf einem PC.</p>
Trigger-Maschine	<ul style="list-style-type: none"> Direkt gestartete oder getriggerte Messung Start- und/oder Stopp der Messung per Trigger 8 unabhängige Trigger möglich ("Multi-Machine Trigger") Pretrigger einstellbar Verschiedene Ereignisse (Schwellen, Bereich, Flanken, etc.) definierbar Logische Verknüpfungen mehrerer Ereignisse zu komplexen Triggerbedingungen möglich Anzahl der Triggerauslösungen frei wählbar (Mehrfachtriggerung, "Multi-Shot Trigger")

Optionale Funktionen	Beschreibung
Anwendungs-orientierte Funktionen und Signalverarbeitung (optional)	<ul style="list-style-type: none"> Zeitstart Synchronisation von Absolutzeit und Systemtakt - GPS⁽¹⁾, NTP oder IRIG B002 Synchrones Messen mit mehreren Geräten Gerät als Master erzeugt IRIG-B Signal Unterstützung von GPS-Empfänger zur Erfassung von Geo-Positionsdaten⁽¹⁾ Zeitzone und Wechsel Sommer/Winterzeit Prozessvektor (Einzelwert Zustandsvariablen: letzter aktueller Wert)

1 : unterstützt von Geräten ab der Gruppe B11: SN 416xxxx

Unterstützte Schnittstellen	Beschreibung
Geräteanschluss	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet (LAN)
Feldbusse	<ul style="list-style-type: none"> CAN FD

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät		
Aktive Kanäle innerhalb eines Systems...	1000	Aktive Kanäle der aktuellen Konfiguration: Gesamtsumme von analogen, Feldbus und virtuellen Kanälen, sowie evtl. Monitorkanälen
...davon aktive analoge Kanäle	1000	Aktive analoge Kanäle der aktuellen Konfiguration (Summe aus primären Kanälen + Monitorkanälen)
Bei Feldbus-Protokollkanälen	beliebige Kanalanzahl	Protokollkanäle: nicht dekodierter CAN-Traffic ("Dump")

Panel

Das Panel bietet neben dem imc-Kurvenfenster eine Vielzahl grafischer Darstellungsmöglichkeiten.

Für die Dokumentation von Mess- und Analyseergebnissen können entsprechende Berichtsseiten (Report-Seiten) erstellt werden.

Funktionen

Funktion	Beschreibung
Besondere Funktionen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> Das Layout der Reportseiten kann frei gestaltet und als PDF dokumentiert werden (Report-Modus). Zusammenstellung der Widgets in frei konfigurierbaren Dialog-Seiten (Dialog-Modus) Spezielle Widgets können mit Kommandos verknüpft werden (z.B. Messung starten oder eine imc FAMOS-Auswertung starten)
Grundfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung von mehreren Seiten, auf denen Widgets (Anzeige- und Bedienelemente) wie Kurvenfenster, Eingabefelder uvm. in beliebiger Anordnung positioniert werden können.
Daten-Browser	Beschreibung
Darstellung und Navigation der Daten	<ul style="list-style-type: none"> Navigieren durch strukturierten Baum zur Visualisierung von verschiedenen Messungen Suchen und Filtern
Aktuelle Messung	<ul style="list-style-type: none"> Alle Kanäle und Variablen der aktuellen Messung anzeigen
Gespeicherte Messungen	<ul style="list-style-type: none"> Gespeicherte Messungen laden und verarbeiten Alle Kanäle und Variablen der gespeicherten Messungen anzeigen
Benutzerdefinierte Variablen	Erstellen von Variablen <ul style="list-style-type: none"> Numerisch, Text
Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> Alle verfügbaren Kanäle und Variable können mit Widgets verknüpft werden Unabhängige Kurvenfenster öffnen, die nicht mit dem Panel verbunden sind Unabhängiges Werte-Fenster öffnen mit den aktuellen Werten bestimmter Variablen
Exportieren / Importieren	Variablen exportieren <ul style="list-style-type: none"> Einzel oder alle in eine Datei Variablen importieren (<i>neu füllen</i>) <ul style="list-style-type: none"> Wert auf eine bestehende Variable importieren (Geräte- oder Benutzerdefiniert) Variablen laden <ul style="list-style-type: none"> Anlegen oder Ersetzen einer Variable mit den Eigenschaften der zu importierenden Variable (Benutzerdefiniert)
Widgets	Beschreibung
Widgets	<ul style="list-style-type: none"> imc Kurvenfenster Standard Bedienelemente wie Zustandsanzeigen, Eingabefelder, Tabellen, Schalter, Taster uvm.
Zusatzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> Kopieren und einfügen von Widgets Laden und Speichern von Kurvenfensterkonfigurationen Multiselektion von Widgets und verschiedene Möglichkeiten zur Ausrichtung und Verankerung Gruppieren von Widgets

Panel-Seite	Beschreibung
Zusatzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Laden und Speichern, Kopieren und Einfügen von Seiten • Zoomen zur bestmöglichen Darstellung • Anpassen der Seite an die jeweilige Monitorgröße

Third Party Device Interface

Das 3PDI Plug-in dient insbesondere zur Komplementierung einer Systemkonfiguration aus imc Hardware durch zusätzliche Spezialgeräte und Datenquellen.

Die Vorteile des Fremdgeräte-Skripts sind:

- integrierte und einheitliche Bedienung über die Setup-Seite
- konsistentes Messdaten-Format
- synchronisierte Daten

Bereits implementierte Vorlagen und funktionsfähige Fremdgeräte

Gerät	Zusätzlich benötigte Lizenzen zum Ausführen	Beschreibung
AudioDevice	keine	Mit dem Fremdgerät " <i>AudioDevice</i> " können Audiogeräte (z.B. der Mikrofoneingang) des Computers als Datenquelle verwendet werden.
ChannelLoader	keine	Das Fremdgerät " <i>ChannelLoader</i> " ermöglicht es Dateien im imc-Format als Signal während einer Messung abzuspielen.
FunctionSimulator	keine	Das Fremdgerät " <i>FunctionSimulator</i> " simuliert verschiedene Signaltypen (Sinus, Cosinus, Trapez, Rechteck, ...).



An Axiometrix Solutions Brand

Kontaktaufnahme mit imc

Adresse

imc Test & Measurement GmbH
Voltastraße 5
13355 Berlin

Telefon: +49 30 467090-0
E-Mail: info@imc-tm.de
Internet: <https://www.imc-tm.de>

Technischer Support

Zur technischen Unterstützung steht Ihnen unser technischer Support zur Verfügung:

Telefon: +49 30 467090-26
E-Mail: hotline@imc-tm.de
Internet: <https://www.imc-tm.de/service-training/>

Service und Wartung

Für Service- und Wartungsanfragen steht Ihnen unser Serviceteam zur Verfügung:

E-Mail: service@imc-tm.de
Internet: <https://www.imc-tm.de/service>

imc ACADEMY - Trainingscenter

Der sichere Umgang mit Messgeräten erfordert gute Systemkenntnisse. In unserem Trainingscenter werden diese von erfahrenen Messtechnik Spezialisten vermittelt.

E-Mail: schulung@imc-tm.de
Internet: <https://www.imc-tm.de/service-training/imc-academy>

Internationale Vertriebspartner

Den für Sie zuständigen Ansprechpartner, finden Sie in unserer Übersichtsliste der imc Partner:

Internet: <https://www.imc-tm.de/imc-weltweit/>

imc @ Social Media

<https://www.facebook.com/imcTestMeasurement>

<https://www.youtube.com/c/imcTestMeasurementGmbH>

https://twitter.com/imc_de

<https://www.linkedin.com/company/imc-test-&-measurement-gmbh>