

imc STUDIO

imc STUDIO ist der gemeinsame Rahmen, der verschiedene **Software Komponenten (Plug-ins)** von imc als modulares System vereinigt. Zusammenstellungen von bestimmten Plug-ins ergeben **Editionen (Produktpakete)** die für verschiedene Anwendungen prädestiniert sind.



Hinweis

Eingeschränkter Funktionsumfang

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

Editionen

Folgende Editionen sind für imc STUDIO verfügbar, welche jeweils eine bestimmte Grundausstattung von Plug-ins bzw. Funktionalitäten enthalten.

Edition und benötigte Lizenz	Bestellbezeichnung
imc STUDIO Runtime	imc STUDIO-RUN
imc STUDIO Standard	imc STUDIO-STD
imc STUDIO Professional	imc STUDIO-PRO
imc STUDIO Developer	imc STUDIO-DEV

Weitere optionale bzw. einzeln lizenzierbare Plug-ins sind zusätzlich kombinierbar.

Jede Edition kann Konfigurationen ausführen, die mit einer höherwertigen Edition erstellt wurde, sie jedoch nicht modifizieren.

Installationsvarianten

Für imc STUDIO gibt es verschiedene Installationsvarianten, die sich teils stark in den Konfigurationsmöglichkeiten unterscheiden.

Installationsvarianten	Benötigte Lizenzen	Beschreibung
imc STUDIO	Eine imc STUDIO Edition	imc STUDIO ermöglicht es Messgeräte zu konfigurieren , Messungen durchzuführen und aktuelle Messdaten zu überwachen. Daten können live auf diesem Arbeitsplatz angesehen und verarbeitet werden.
imc STUDIO Monitor *	imc STUDIO Monitor *	imc STUDIO Monitor ermöglicht es, sich während einer laufenden Messung mit einem oder mehreren Messgeräten zu verbinden , um dabei insbesondere die aktuellen Messdaten zu überwachen. Daten können live auf mehreren Arbeitsplätzen angesehen und verarbeitet werden.
imc WAVE *	imc WAVE-Analysator-Lizenz *	imc WAVE ist ein Softwarepaket zur NVH Analyse (Noise Vibration and Harshness). Mit mehreren separat lizenzierten Analysatoren kann es ausgerüstet werden. Die Software erlaubt Messungen, Auswertungen, Visualisierungen und Protokollerstellung speziell für Tests im Akustikbereich.

*: Siehe separates Technisches Datenblatt

Verfügbare Plug-ins bzw. Komponenten

Folgend eine Zuordnungstabelle von Plug-ins und dessen Funktionen zu den einzelnen Editionen.

Verfügbare Plug-ins bzw. Komponenten	Beschreibung	imc STUDIO Edition		
		STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional			
imc STUDIO	Framework	●	●	●
	Benutzerverwaltung: Zugriffskontrolle, Rollen und Rechte-Verwaltung		●	●
Setup	Geräte-Konfiguration von imc Geräten	●	●	●
	Geräte-Konfiguration von nicht-imc Geräten (z.B. Video oder Fremdgeräte, solange entsprechende Zusatzlizenz vorhanden)	○	○	○
Panel	Messdatenanzeige	●	●	●
Widgets: Standard	Anzeige-Instrumente und Steuer-Elemente (Basis-Auswahl)	●	●	●
Widgets: Automotive, Industrial, Designer, Aviation	Erweiterte Auswahl und Stile		●	●
Project Management	Anzeige von gespeicherten Messdaten im Daten-Browser	●	●	●
	Projekte und Experimentvorlagen		●	●
Sequencer	Ablauf-Generator, Automatisierung des Arbeitsprozesses		●	●
Automation (1,2)	Erstellung echtzeitfähiger Prüfstands-Automatisierung			●
Scripting	Integration von eigenem Programm-Code, incl. Zugriff auf externe Hardware (Aktuatoren, Laborgeräte, etc.)			●
Third Party Device Interface	Integration von Geräten anderer Hersteller (Fremdgeräte) in imc STUDIO			○
Data Processing	Oberfläche zum Konfigurieren von mathematischen Funktionen Schnittstelle zur Verarbeitung von Datenströmen	●	●	●
imc Inline FAMOS	Echtzeit-Analysen für Datenströme (PC-basierte Plattform und Lizenz)	○	○	○
Inline-Analyse	imc WAVE: NVH Analyse für Datenströme (PC-basierte Plattform und Lizenz)	○	○	○
Bus Decoder	Erweiterungspaket für die Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen	●	●	●
Powertrain Monitoring	Erweiterungspaket für die Überwachung von Antriebssträngen	○	○	○
Video	Synchronisierte Video-Aufnahme	○	○	○
imc STUDIO GoPro	Video-Aufnahme mit einer GoPro-Videokamera	○	○	○
imc SENSORS (2)	Integrierte Sensor-Datenbank	○	○	○
Sensors (2)	Erweiterungspaket für Setup zum Erstellen von imc STUDIO Sensoren und Verwalten der imc SENSORS Sensoren.	●	●	●

1: Erfordert extra Geräte-basierte Lizenz imc Online FAMOS Professional

2: Verwendbar mit Geräten der [Firmware-Gruppe A](#) (A4-A7)

Lizenzierung

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

imc STUDIO mit dem vollen Funktionalitäten der jeweiligen Edition (Standard/Pro/Developer) erlaubt eine zusätzliche **zweite Aktivierung** der Lizenz auf einem zweiten Rechner des gleichen Benutzers. Diese darf nicht gleichzeitig zur Erstaktivierung genutzt werden. Für imc WAVE samt Analysatoren ist dagegen keine Zweitaktivierung vorgesehen.

Die eingeschränkte, kostenfreie **imc STUDIO Runtime**, sowie die für eine begrenzte Zeit nutzbare **Demo Version** (mit der vollen Funktionalität der imc STUDIO Developer Edition) erfordern eine Aktivierung und Registrierung über den imc LICENSE Manager.

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: 1366 x 768 (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 (wie z.B. Data Processing, imc Inline FAMOS und aktiven Kurvenfenstern).
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 STUDIO Setup installiert, falls sie noch nicht vorhanden sind:

Komponente	Version	Ordner in Verzeichnis "System"
Microsoft .NET Framework	4.8	DotNetFx4.8
Microsoft VC 2015-2022	14.38.33135	Microsoft Visual C++ Redistributable\2022
Microsoft VC 2010	10.0.40219.1	Microsoft Visual C++ Redistributable\2010
Microsoft Build Tools 2015	14.0.23107.10	MSBuildTools2015

Plug-in imc STUDIO Setup

Setup ist die integrierte Bedienoberfläche zur vollständigen Einstellung und Speicherung aller Messparameter. Diese Bedienoberfläche kann für die jeweilige Anwendung angepasst werden. Außerdem ist es möglich, bestimmte Einstellmöglichkeiten an Rechte des Benutzers zu binden. Ebenso können nicht benötigte Bedienelemente ausgeblendet werden. Die Einarbeitung für Anwender vorbereiteter Experimente wird damit auf ein Minimum reduziert.

Die bewährten Hardwareeigenschaften der imc Geräte werden unterstützt.

Unterstützte imc Gerätegruppen

Gerätegruppen	
<u>Firmware imc DEVICES</u> - Firmware-Gruppe A (A4-A7)	
<ul style="list-style-type: none">imc CRONOScompactimc CRONOSfleximc CRONOS-SL-Nimc C-SERIE mit Sn. 14xxxx und höher	<ul style="list-style-type: none">imc CRONOS-XTimc BUSDAQfleximc BUSDAQ mit Sn. 13xxxx und höherimc SPARTAN mit Sn. 13xxxx und höherweitere Sondergeräte mit Sn. 13xxxx und höher
<u>Firmware imc DEVICEScore</u> - Firmware-Gruppe B (B10-B11)	
<ul style="list-style-type: none">imc EOSimc ARGUSfit	

Setup-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional ◎ : Teilmenge des vollen Funktionsumfangs				
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 DEVICEScore	●	●	●	●
	Geräte-Konfiguration von nicht-imc Geräten (z.B. Video oder Fremdgeräte, solange entsprechende Lizenz vorhanden)	○	○	○	○
	Bearbeiten von Konfigurations-Tabellen		●	●	●
	Parameter-Kombination, Metadaten, Bilder, doc etc.			●	●
Layout Designer	Freies Design eigener Setup-Oberflächen				●
Metadaten	Daten durch beschreibende Zusatz-Informationen anreichern	◎	◎	●	●
	Eigene Metadaten definieren (Zusatzspalten für Experimente, Kanäle)			●	●
imc Online FAMOS	Echtzeit-Analysen für Datenströme (Gerätebasierte Plattform und Lizenz)	○	○	○	○
Sensors	Erweiterungspaket für Setup zum Erstellen von imc STUDIO Sensoren und Verwalten der imc SENSORS Sensoren.				
	Firmware-Gruppe A ● Firmware-Gruppe B ---		●	●	●
imc SENSORS	Integrierte Sensordatenbank				
	Firmware-Gruppe A ● Firmware-Gruppe B ---	○	○	○	○

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")
- Konfiguriert Selbststart für autarken Messbetrieb (Diskstart/Selbststart)
- 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

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⁾ /ONKLASS	○	○	---	---
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 • Speicherort auf dem PC und /oder auf dem Gerät oder Netzwerkserver • Jedes Triggerereignis kann in eine eigene Messdatei gespeichert werden. • Kanal zur internen Verrechnung parametrierbar (wird dann nicht gespeichert) • 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
imc Messaging	<ul style="list-style-type: none"> • Geräte, die über ein entsprechendes Interface verfügen, ermöglichen das Versenden von Textnachrichten in Abhängigkeit von Ereignissen. • Als Ereignisse stehen alle Signaländerungen der Virtuellen Bits und Ethernet-Bits zur Verfügung. • Für jeden dieser Nachrichtentexte kann ein eigenes Ziel festgelegt werden. • Nachrichtentyp: E-Mail (Geräte ab SN 16xxxx)
Abgleich- und Tarafunktion	<ul style="list-style-type: none"> • Skalier- und Abgleichvorgänge werden kanalindividuell durchgeführt und deren Ergebnisse für das aktuelle Experiment dargestellt. • Export / Import für Abgleichwerte aller oder ausgewählter Kanäle
Sensorerkennung	<ul style="list-style-type: none"> • Auslesen der Sensorinformation aus TEDS • Übernahme der Sensor-Informationen in die Sensordatenbank (imc SENSORS)

Optionale Funktionen	Beschreibung
Sensordatenbank imc SENSORS (optional)	Zum Verwalten und Bearbeiten von Sensorinformationen kann imc SENSORS - eine fertige, Messgeräteunabhängige Sensordatenbank integriert werden. Weitere Informationen zur Sensordatenbank sind im technischen Datenblatt "imc SENSORS" zu finden.
Anwendungs-orientierte Funktionen und Signalverarbeitung (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration eines Gerätedisplays (internes oder Handterminal) - Displayeditor • Zeitstart • Selbststart / Diskstart • 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 • Unterstützung für Signalsynthesizer und Reglermodul • 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. • Gerätekonfiguration über FTP • imc REMOTE Zugriff basierend auf der Verschlüsselung TLS1.2 • Verbindung zum Gerät optional Passwort-geschützt • Verbindungen zu externen Clienten: Pro Gerät bis zu 4 (ab SN13xxxx) imc STUDIO Monitor oder imc REMOTE Verbindungen plus 3 Windows Explorer Verbindungen <i>Beispiel: Gerät mit SN191234 kann gleichzeitig 2 imc STUDIO Monitor, 1 imc REMOTE WebServer und 1 imc REMOTE LinkSecure Verbindungen halten. Zusätzlich können 3 Rechner auf den internen Datenträger über den Windows Explorer zugreifen.</i>
Feldbusse	<ul style="list-style-type: none"> • z.B. CAN FD, ARINC, LIN, FlexRay, AFDX, XCPoE, MVB, IPT • imc CANSAS Konfiguration über imc STUDIO Setup, Vector Datenbank Import (optional)

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)				
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	System-ausbau	Kanal	240	198 ⁽¹⁾	512	Kanal	240	198 ⁽¹⁾	512
						Monitor	240		
Inkremental-geber	System-ausbau	Kanal	16	16		Kanal	16	16	
						Monitor	16	16	
DIO/DAC-Ports	System-ausbau	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

(1): 128 bei imc CRONOSflex (CRFX) und imc CRONOS-XT (CRXT), incl. Ausgabekanäle vom Typ DAC-8 und DIO-Ports vom Typ DI / DO, incl. 18 Kanäle pro CRFX/WFT-2 Eingang

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 Speicherort auf dem PC und /oder auf dem Gerät Kanal zur internen Verrechnung parametrierbar (wird dann nicht gespeichert)
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 Selbststart / Diskstart 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⁾ Zeitzonen 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")

Plug-in imc STUDIO 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.

imc STUDIO Panel-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Panel	Messdatenanzeige, incl. druckbare pdf-Reports mit Messdaten		●	●	●
	Individuelle Gestaltung, Ablage		●	●	●
Widgets	Anzeige-Instrumente und Steuer-Elemente (Basis-Auswahl)		●	●	●
	Erweiterte Auswahl und Stile (Automotive, Industrial, Designer, Aviation)			●	●
Vollbildansicht	Verborgene Menüs und beschränkter Zugriff (mittels Vollbild-Panel)			●	●
Daten-Browser	Sichten und sortieren von gespeicherten Messdaten		●	●	●
Panel Steuer-Elemente	Aktionen/Kommandos interaktiv über Steuer-Elemente im Panel auslösen (Sequencer Kommandos wie Panel-Seiten aufrufen, Kanäle mit imc FAMOS Funktionen verrechnen, ...)		●	●	●
Runtime Funktionalität	Ausführen, jedoch kein Verändern sämtlicher Funktionen (Widgets, Vollbild)	●	●	●	●

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, Skalen, 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"> • Einzeln 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. • Erweiterte Widgets stehen in vier vordefinierten Stilen zur Verfügung (Automotive, Industrial, Designer, Aviation) <ul style="list-style-type: none"> • Bedienelemente wie Zustandsanzeigen, Eingabefelder, Poti, Thermometer, Balkenanzeigen, Tabellen, Schalter, Taster uvm. • Es steht eine Ablage zur Verfügung, in der Einstellungen der Widgets gespeichert werden.
Farbschema	<ul style="list-style-type: none"> • Wahl zwischen mehreren vorgegebenen Farbschemata für Widgets • Definition von eigenen Farbvorlagen möglich
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 • Zugriffsrechte pro Seite definierbar

Plug-in imc STUDIO Sequencer

imc STUDIO Sequencer ist das Plug-in mit dem ein automatisierter Messablauf erstellt werden kann. Der Ablauf wird mit einem grafischen Editor in einer Aktionstabelle erstellt. Alternativ sind Kommandosequenzen an Ereignisse koppelbar. Globale, vordefinierte Systemereignisse wie auch selbst definierte Ereignisse sind verwendbar.

imc STUDIO Sequencer-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Sequencer	Ablauf-Generator, Automatisierung des Arbeitsprozesses			●	●
Ext. Anwendung	Externe DLL-Funktionen und exe-Applikationen starten			●	●
Runtime Funktionalität	Ausführen, jedoch kein Verändern sämtlicher Funktionen	●	●	●	●
imc FAMOS	Analyse-Sequenzen erstellen (Post-Processing)	○	○	○	○
imc FAMOS Runtime	Analyse-Sequenzen automatisiert ausführen ("instant Post-Processing")	○	○	○	○
Python-Analyse	Analyse-Sequenzen ausführen mit Python (Post-Processing)			●	●

Auswertung mit imc FAMOS

Für eine Auswertung mit imc FAMOS ist eine Interaktion zwischen imc STUDIO und imc FAMOS möglich. Voraussetzung ist eine imc FAMOS Installation ab der Version 2021 oder höher, in einer Edition Runtime, Professional oder Enterprise (siehe "[Zusätzliche imc Software Produkte](#)").

Auswertung mit Python

Das Python-Kommando stellt Funktionen zur Verfügung, die eine Brücke zur Programmiersprache Python realisieren. imc STUDIO erzeugt eine eingebettete Instanz der Python-Laufzeitumgebung, die einen Interpreter für die Python-Programmiersprache zur Verfügung stellt.

Zur Auswertung der Messdaten wird eine Python-Code-Datei gewählt. Die mit Python auszuwertenden Variablen können ausgewählt werden. Und die Ergebnisse können in Variablen zurückgegeben werden.

Datentypen

Die folgenden Variablentypen können **nach Python** übertragen werden:

- Einzelwerte (numerisch),
- Standard-Kanäle (gleichförmig, äquidistant abgetastete Kanäle, nicht zeitgestempelt)
- einzelne Triggerschüsse eines Standard-Kanals (nur als "letztes Ereignis")
- segmentierte Kanäle (z.B. FFT) und
- Vektoren.

Nicht übertragen werden Kanaleigenschaften wie Abtastrate, Zeit, Einheit,

Folgende Datentypen können nicht verwendet werden:

- Text-Variablen
- zeitgestempelte, nicht äquidistante Kanäle (TSA, ...)
- mehrere Triggerschüsse eines Kanals (eventierte Kanäle)
- ähnliche Datentypen

Verschiedene **Rückgabetypen** werden unterstützt, wie:

- Einzelwerte (numerisch) oder
- Arrays, interpretierbar als normierter Kanal mit Abtastintervall: 1.

Die Übertragung und Verarbeitung der Variablen erfolgt auf Basis der aktuellen Messung ("*Current Measurement*") und nicht auf Basis gespeicherter Messwerte (vorherige Messungen).

Systemvoraussetzungen

Software	Kompatible Version	Installation	Hinweise
Python 64-Bit	3.12, 3.11, 3.10, 3.9, 3.8	notwendig	Unterstützt wird ausschließlich die Python-Referenzimplementierung der " <i>Python Software Foundation</i> " (CPython) in einer der nachfolgend gelisteten Versionen, die unter https://www.python.org/ heruntergeladen und installiert werden können.
NumPy 64-Bit	2.1, 2.0, 1.23, 1.20, 1.19	optional	Die Python-Brücke bietet besondere Unterstützung für Datentypen, die in der Erweiterungsbibliothek "NumPy" definiert sind (https://numpy.org).

Plug-in imc STUDIO Automation

imc STUDIO Automation ermöglicht die Erstellung einer Echtzeitfähigen Steuerung etwa zur Prüfstandsautomatisierung. Die Definition und Konfiguration des Ablaufs erfolgt mit grafischer Unterstützung von imc STUDIO auf dem PC. Die Steuerung selbst wird automatisch in Code umgesetzt, welcher auf der echtzeitfähigen Plattform imc Online FAMOS direkt auf dem Messgerät ausgeführt wird.

Für eine Auswertung mit imc FAMOS ist eine Interaktion zwischen imc STUDIO Automation und imc FAMOS möglich. Voraussetzung ist eine imc FAMOS Installation ab der Version 2021 oder höher, in einer Edition Runtime, Professional oder Enterprise (siehe "[Zusätzliche imc Software Produkte](#)").

Anforderungen an das Messgerät

Es gelten die Hardwareanforderungen von imc STUDIO Setup.

Ein Gerät der [Firmware-Gruppe A](#)

Eine zusätzliche Geräteoption ist erforderlich: imc Online FAMOS Professional

imc STUDIO Automation-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Automation	Erstellung echtzeitfähiger Prüfstands-Automatisierung				●
Runtime Funktionalität	Ausführen, jedoch kein Verändern sämtlicher Funktionen	●	●	●	●
imc FAMOS	Analyse-Sequenzen erstellen (Post-Processing)	○	○	○	○
imc FAMOS Runtime	Analyse-Sequenzen automatisiert ausführen ("instant Post-Processing")	○	○	○	○

Funktionen

Funktion	Beschreibung
Besondere Funktionen und Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeitfähige Ablaufsteuerung (zustandsorientiertes Steuerungsmodell) • Ablaufverfolgung • parallele Hintergrundüberwachung von Grenzwerten • Ausnahme- und Fehlerbehandlung • Grafisch orientierte Umsetzung des Zustandsmodells mit Drag&Drop • zusätzliche Integration von PC-Interaktionen (Sequencer Kommandos ausführen, Panel-Seiten aufrufen und Kanäle mit imc FAMOS Funktionen verrechnen) • Schnelle und einfache Erstellung individueller Oberflächen mit Drag&Drop
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Grafische Darstellung der Abläufe • Es sind bis zu fünf, parallele, synchrone Tasks pro Messgerät möglich, in Echtzeit mit wählbaren synchronen Zyklusintervallen von 100 µs bis 1 s.

Plug-in imc STUDIO Scripting

imc STUDIO Scripting ist ein imc STUDIO Plug-in, welches eine Programmierschnittstelle (C#, .NET) bereitstellt. Als Entwicklungsumgebung wird der Editor SharpDevelop mitgeliefert.

Neben beliebiger freier Programmierung sind alle wesentlichen Funktionalitäten von imc STUDIO über Scripting verfügbar, wie z.B.:

- Setup: Geräte- und Kanaleinstellungen lesen und schreiben,
- Panel: Zugriff auf das Panel und die Widgets,
- Zugriff auf den Daten-Browser: Variablen erstellen, lesen und schreiben,
- Kanäle mit imc FAMOS Funktionen verrechnen,
- Menüaktionen ausführen,
- Sequencer Kommandos ausführen,
- Auf Ereignisse reagieren.

Zur Ausführung von Skripten stehen folgende Mechanismen zur Verfügung:

- als Kommando
 - im Sequencer
 - an Widgets
 - bei Events
- im Hintergrund
 - verknüpft mit einer Panel-Seite
 - verknüpft mit dem Experiment oder dem Projekt

Es stehen folgende Skript-Typen zur Verfügung:

- Skript
- Panel-Skript
- Kontext-Skript
- Typ-Bibliothek-Skript
- Event-Skript
- Fremdgeräte-Skript

Es besteht die Möglichkeit Skripte zu exportieren (u.a. auch als DLL) und zu importieren.

imc STUDIO Scripting-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Scripting	Integration von eigenem Programm-Code, incl. Zugriff auf externe Hardware (Aktuatoren, Laborgeräte, etc.)				●
Runtime Funktionalität	Ausführung, jedoch keine Veränderung von Skripten	●	●	●	●

Plug-in imc STUDIO Third Party Device Interface

Mit Hilfe des Plug-ins imc STUDIO Third Party Device Interface lassen sich Geräte anderer Hersteller (Fremdgeräte) in imc STUDIO integrieren und ansteuern.

Dazu wird ein C#-Skript implementiert, welches die Eigenschaften des Fremdgeräts abbildet. Eine Vorlage erleichtert die Einbindung in einer Weise, dass diese Geräte und Kanäle nahtlos in die vorhandenen Einstellmenüs und Setup-Tabellen integriert werden. Sie erscheinen damit insbesondere in den Geräte- und Kanallisten im imc STUDIO Setup. Damit wird eine einheitliche Bedienung und Konfigurationsverwaltung erreicht. In dem Skript muss darüber hinaus die Schnittstelle zum Fremdgerät im Sinne eines **Datentreibers** implementiert werden.

Das 3PDI Plug-in dient insbesondere zur Komplementierung einer Systemkonfiguration aus imc Hardware durch zusätzliche Spezialgeräte und Datenquellen. Eine entsprechende Lizenz erlaubt jedoch auch den exklusiven Betrieb ohne die Verwendung von imc-Geräten.

Neben dem Entwicklungs-Framework und den Lizenzen zum Betrieb von selbsterstellten Skripten sind auch fertige Implementierungen verfügbar.

Alle Laufzeitlizenzen (zum Ausführen von 3PDI Skripten) sind grundsätzlich mit sämtlichen imc STUDIO Editionen betreibbar.

Eine Fremdgeräte-Verwaltung ist in allen imc STUDIO-Editionen außer der Runtime-Edition verfügbar.

Die Vorteile des Fremdgeräte-Skripts sind:

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

Anforderungen

Kenntnisse in C# Programmierung (für einen unmanaged Datentransfer auch C++)

Die Schnittstelle des Fremdgerätes muss bekannt sein

imc STUDIO Third Party Device Interface-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Ausführen von Fremdgerät-Skripten	Verwendung von Fremdgeräten, welche über Fremdgerät-Skripte implementiert worden sind. Benötigte Lizenz: 3PDI (inclusive/exclusive) ⁽¹⁾	○	○	○	○
Erstellen von Fremdgerät-Skripten	Fremdgerät-Skripte erstellen und editieren				●
Fremdgeräte-Verwaltung	Fertige Fremdgeräte hinzufügen (die Ausführung ist abhängig von zusätzlichen Lizenzen)		●	●	●

Bereits implementierte Vorlagen und funktionsfähige Fremdgeräte

Gerät	Zusätzlich benötigte Lizenzen zum Ausführen	Beschreibung
AudioDevice	keine	Mit dem Fremdgerät "AudioDevice" können Audiogeräte (z.B. der Mikrofoneingang) des Computers als Datenquelle verwendet werden.
ChannelLoader	keine	Das Fremdgerät "ChannelLoader" ermöglicht es Dateien im imc-Format als Signal während einer Messung abzuspielen.
FunctionSimulator	keine	Das Fremdgerät "FunctionSimulator" simuliert verschiedene Signaltypen (Sinus, Cosinus, Trapez, Rechteck, ...).
FunctionSimulatorTemplate	imc STUDIO 3PDI-inclusive oder exclusive ⁽¹⁾	Die editierbare Vorlage "FunctionSimulatorTemplate" simuliert verschiedene Signaltypen (Sinus, Cosinus, Trapez, Rechteck, ...).
SimplePollDevice und SimplePushDevice	imc STUDIO 3PDI-inclusive oder exclusive ⁽¹⁾	Diese Fremdgerät-Skripte sind lauffähige Vorlagen und können entsprechend erweitert werden.
fos4x	imc STUDIO 3PDI-fos4x	Unterstützt Geräte des Herstellers Polytech (ehem. fos4X) zur Messung mit faseroptischen Sensoren und optischen Dehnungsmessstreifen auf Basis von Fibre-Bragg- (FBG) und Fabry-Pérot-Technologie.

- 1 inclusive: mindestens ein imc Gerät ist zusätzlich zum Fremdgerät zu verwenden
exclusive: das Fremdgerät kann ohne ein imc Gerät verwendet werden

Plug-in imc STUDIO DataProcessing

imc STUDIO DataProcessing ist die Schnittstelle zur Datenstromverarbeitung. Folgende Plug-ins setzen Data Processing voraus:

- imc Inline FAMOS
- Inline-Analyse: imc WAVE
- imc STUDIO BusDecoder
- imc STUDIO Powertrain Monitoring

imc STUDIO DataProcessing-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Data Processing	Schnittstelle zur Verarbeitung von Datenströmen	●	●	●	●
Datenanalyse	Funktionspaket				
imc Inline FAMOS	Echtzeit-Analysen für Datenströme (PC-basierte Plattform und Lizenz)	○	○	○	○
Inline-Analyse	imc WAVE : NVH Analyse für Datenströme (PC-basierte Plattform und Lizenz)	○	○	○	○
Bus Decoder	Erweiterungspaket für die Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen	●	●	●	●
Powertrain Monitoring	Erweiterungspaket für die Überwachung von Antriebssträngen	○	○	○	○

Funktionspaket imc Inline FAMOS

Verarbeitung und Analyse von Messdaten während der laufenden Messung

imc Inline FAMOS ist ein Funktionspaket für [Data Processing](#).

imc Inline FAMOS ermöglicht Berechnungen auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung durchzuführen. Die Berechnungen erfolgen auf dem PC, somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt. Im Gegensatz dazu erfolgen bei imc Online FAMOS die Berechnungen auf dem Gerät.

Funktionen

Funktionen	Beschreibung
Funktionsumfang	Für die Berechnungen steht eine Reihe vordefinierter Funktionen zur Verfügung. Die meisten imc Online FAMOS Funktionen stehen auch bei imc Inline FAMOS in gleicher Weise und in gleicher Syntax zur Verfügung. Zusätzlich stehen einige Funktionen nur in imc Inline FAMOS zur Verfügung.
Geräteübergreifende Berechnungen	Im Gegensatz zu imc Online FAMOS bietet imc Inline FAMOS die Möglichkeit Kanäle verschiedener Geräte miteinander zu verrechnen, sofern diese dem "BaseTrigger" (Messung Start/Stopp) zugeordnet sind.
Ergebnisanzeige	Die erzeugten Ergebnisse werden wie Geräte-Variablen bzw. Kanäle behandelt. Sie werden auf den Setup-Seiten konfiguriert (z.B. Speicherung) und können auf Panel-Seiten dargestellt werden.
Tasks	Mehrere unabhängige, komplette Berechnungs-Sequenzen (Tasks) können parallel realisiert werden. Maximaler Umfang bzw. Anzahl dieser Tasks sind abhängig von dem Rechenbedarf der verwendeten Funktionen und der Leistungsfähigkeit des verwendeten PCs.

Lizenz:

Für imc Inline FAMOS wird eine Lizenz benötigt. Diese ist im Gegensatz zu imc Online FAMOS nicht an das verwendete Gerät gebunden, sondern an die imc STUDIO Installation auf dem PC.

Erweiterungskit: imc Inline FAMOS ClassCounting

Dieses Erweiterungskit für imc Inline FAMOS beinhaltet neben den gebräuchlichen auch sehr praktischen Funktionen zur Betriebsfestigkeitsanalyse. Diverse Zähl- und Klassierverfahren, vor allem aber auch die Rainflow-Analyse sind verfügbar.

Lizenz:

Für imc Inline FAMOS ClassCounting wird eine Lizenz benötigt.

Funktionen	Beschreibung
Rainflow	Aus einer Beanspruchungszeitfunktion wird die Rainflow-Matrix samt Residuum erstellt. Zahlreiche Optionen werden zur Verfügung gestellt, um den Algorithmus an die eigenen Bedürfnisse anzupassen.
Standard-Klassierverfahren	Einige Klassierverfahren nach DIN 45667 (wie z.B. Klassendurchgang, Histogramm) stehen zur Verfügung. Besonders nützlich erweisen sich Funktionen zur Bestimmung von ein- und zweidimensionalen Histogrammen. Sogar ein- und zweidimensionale Überrollungsklassierungen können berechnet werden.
TrueMax Verfahren	Auch bei einem korrekt abgetasteten Signal fallen Extremwerte nicht immer mit Abtastwerten zusammen. Wird eine Rainflow-Analyse durchgeführt, ist aber die korrekte Erfassung dieser Extremwerte von entscheidender Bedeutung. Nutzen Sie einfach das speziell für diese Anwendung ausgearbeitete Verfahren.

Funktionspaket Inline-Analyse: imc WAVE

Die Inline-Analysen "imc WAVE Noise", "imc WAVE Vibration" und "imc WAVE Rotation" bieten zahlreiche Möglichkeiten für spektrale Untersuchungen im Bereich der **Akustik**, **Schwingungsanalyse** und **Ordnungsanalyse**. Hierbei können für gemessene Signale im Zeitbereich, welche typischerweise von Mikrofonen und Beschleunigungssensoren geliefert werden, spektrale Frequenzanalysen in Echtzeit durchgeführt werden, wie z.B. Fast Fourier Transformation oder Terz- und Oktavspektren. Eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten ermöglicht eine normgerechte Parametrierung. 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.

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

Name und benötigte Lizenz	Beschreibung
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
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, Flatop, 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, Flatop, 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 • Humanschwingungsfilter, Hoch-, Tief, Bandpass und Bandsperre • Zeitbewertung: Fast, Slow • Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flatop, 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

Funktionspaket Bus Decoder

Erweiterungspaket für die Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen

imc STUDIO BusDecoder ist ein Funktionspaket für [Data Processing](#).

Das Plug-in ermöglicht es aus einem Protokoll-Kanal alle oder einzelne Messkanäle zu dekodieren bzw. extrahieren. Ein Protokoll-Kanal kann eine protokollierte Feldbus-Kommunikation sein ("Logfile").

Die Dekodierinformationen, welche üblicherweise in separaten Konfigurationsdateien liegen (z.B. bei CAN in *.dcb), sind im Protokoll-Kanal mit eingebettet. Damit enthält der Protokoll-Kanal sämtliche Informationen, die zur Dekodierung nötig sind. Eine Entscheidung über gezielte Extraktion einzelner Kanäle aus dem kompakten Logfile kann damit flexibler und dynamischer getroffen werden.

Die Dekodierung erfolgt auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung auf dem PC. Somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Dekodierung aller oder einzelner Kanäle aus einem Protokoll-Kanal
- Nachabtastung der Kanäle
- Speicherung der Ergebniskanäle

Die erzeugten Ergebnisse können auf Panel-Seiten dargestellt und zu den zugehörigen Messdaten gespeichert werden. Eine Weiterverrechnung mit imc Inline FAMOS ist möglich.

Unterstützte Feldbus-Typen

Das Dekodieren der Protokoll-Kanäle ist für mehrere Feldbusse möglich.

Feldbus-Typ	FW-Gruppe		Hinweis
	A	B	
CAN	•	---	Kanal-individuelle Aufnahme in den Blob.
SPI	•	---	Alle Kanäle werden in dem Blob aufgenommen. Eine Auswahl ist nicht möglich.
MVB	•	---	Alle Kanäle werden in dem Blob aufgenommen. Eine Auswahl ist nicht möglich.
FlexRay	•	---	Kanal-individuelle Aufnahme in den Blob.

Funktionspaket Powertrain Monitoring

Die Komponente imc STUDIO Powertrain Monitoring ist in Zusammenarbeit mit der **GfM (Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH)** zur Diagnose von Antriebssträngen entwickelt worden.

Die Antriebsstränge können aus Motoren, Schaltgetrieben und Arbeitsmaschinen bzw. Einrichtungen zum Bremsen bestehen. Die Diagnose kann unter Feldbedingungen, auf Prüfständen oder als Abnahmemessung in der Fertigung (End of Line) erfolgen.

Powertrain Monitoring bietet zwei verschiedene Varianten der Schwingungsdiagnose: eine **Grunddiagnose** auf der Basis von Kennwerten und eine **Tiefendiagnose** auf der Basis einer frequenzselektiven Suche nach kinematischen Schadensmustern.

Die Konfiguration für einen spezifischen Getriebetyp wird im imc STUDIO Projekt angelegt und kann über dieses auf verschiedene Prüfplätze verteilt werden. Die eigentliche Applizierung erfolgt im Experiment über eine Zuordnung der Eingänge zu den physikalischen Messkanälen auf der Grundlage der gewählten Konfiguration. Dadurch ist es möglich, dieselbe Konfiguration auf unterschiedlichen Messsystemen zu nutzen, falls auf mehreren Prüfplätzen das gleiche Getriebe untersucht wird.

Für Powertrain Monitoring wird eine Zusatzlizenz benötigt, die bei imc Test & Measurement GmbH zu beziehen ist. Sie ist mit verschiedenen Basis-Editionen von imc STUDIO kombinierbar bzw. betreibbar.

Plug-in imc STUDIO Project Management

Die Komponente imc STUDIO Project Management verwaltet alle anfallenden Dateien. Eine Datenbank wird angelegt, in der alle Konfigurationen (Experimente) und Messergebnisse abgelegt werden.

Experimentübergreifende Einstellungen und die Experimente selbst werden in Projekten gespeichert. Diese zusammenhängenden Einstellungen stehen allen Experimenten der jeweiligen Projekte zur Verfügung. Mehrere Projekte können angelegt werden, wodurch eine übersichtliche Strukturierung möglich ist.

Grundfunktionen

- Verwaltung von mehreren Projekten und deren Einstellungen
- Export/Import von Projekten oder ausgewählten Experimenten
- Erstellung von mehreren Experiment-Vorlagen (Templates) mit beliebigen Voreinstellungen

imc STUDIO Project Management-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional				
Projekt-Verwaltung	Erstellung von mehreren Experimentvorlagen (Templates) mit beliebigen Voreinstellungen			●	●
	Verwaltung von mehreren Projekten und deren Einstellungen			●	●
	Verwalten und gruppieren von Experimenten in Projekten			●	●
	Export/Import von Projekten			●	●
	Export/Import von ausgewählten Experimenten		●	●	●
	Anzeige von Metadaten bei Experiment-Auswahl		●	●	●
Messungen	Ermöglicht das Darstellen der gespeicherten Messungen im Daten-Browser		●	●	●

Plug-in imc STUDIO GoPro

imc STUDIO GoPro ermöglicht die Aufnahme von Videodaten mit einer GoPro Videokamera.

Die Kamera ist über Bluetooth und WLAN mit dem Bedien-PC verbunden, auf dem imc STUDIO läuft.

Das GoPro-Plugin enthält eine Fernsteuerung der Kamera. Videodaten von einer GoPro und Messdaten von imc-Messgeräten können gleichzeitig erfasst und gespeichert werden.

Die Videodaten werden von der Kamera erfasst und in der Kamera gespeichert. Nach Abschluss der Messung wird die Videodatei automatisch heruntergeladen. Dieser Vorgang dauert oft genauso lange wie die Aufnahme.

Während der Aufnahme erfolgt keine Live-Übertragung des Videobildes (Ausnahme: GoPro HERO8). Das Video kann erst nach der Messung parallel zu den Messdaten ausgewertet werden (z.B. mit imc FAMOS).

Da die GoPro autark arbeitet, ist eine direkte Synchronisation der Videodaten mit dem imc-Messgerät nicht möglich. Es besteht immer ein kleiner Versatz, der je nach Messung und Kamerateyp variiert und nicht automatisch ermittelt werden kann. Zur Synchronisation der Videodaten mit den Messdaten kann z.B. das imc FAMOS Video-Kit verwendet werden.

imc STUDIO GoPro-Funktionsbindung an die imc STUDIO Editionen

Funktion	Beschreibung	imc STUDIO Edition			
		RUN	STD	PRO	DEV
	● : enthalten ○ : optional © : Teilmenge des vollen Funktionsumfangs				
imc STUDIO GoPro	Fernsteuerung einer GoPro Kamera	○	○	○	○

Kenndaten und Hinweise

	Beschreibung
Verbindung	<ul style="list-style-type: none">Es wird nur die Verbindung mit einer GoPro-Kamera unterstützt.
Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none">Die Videodaten werden von der Kamera erfasst und in der Kamera gespeichert.Nach Abschluss der Messung wird die Videodatei automatisch heruntergeladen und im Messungsordner abgelegt.Video-Daten werden immer zu einer Messung mit einem Messgerät/Fremdgerät aufgenommen (siehe Voraussetzung).
Visualisierung	<ul style="list-style-type: none">Ein Livestream-Widget kann auf einer Panel-Seite platziert werden (nicht eines auf jeder Seite).Vor und nach der Messung liefert das Widget die aktuelle Videoübertragung der Kamera.Während der Messung liefert das Widget die aktuelle Videoübertragung einer GoPro HERO8 Kamera. Mit den anderen GoPro-Varianten ist kein Livestream während der Messung möglich.Heruntergeladene Videos können z.B. in imc FAMOS angezeigt werden. Voraussetzung: Installation eines LAV-Filters für MP4-Dateien.
Trigger	<ul style="list-style-type: none">Die Kamera ist unabhängig von den Geräte-Trigger. Die Aufzeichnung der Videodaten in der GoPro beginnt mit dem Start der Messung.
Synchronisierung	<ul style="list-style-type: none">Da die GoPro autark arbeitet, ist eine direkte Synchronisation der Videodaten mit dem imc-Messgerät nicht möglich. Es besteht immer ein kleiner Versatz, der je nach Messung und Kamerateyp variiert und nicht automatisch ermittelt werden kann. Zur Synchronisation der Videodaten mit den Messdaten kann z.B. das imc FAMOS Video-Kit verwendet werden.

Voraussetzung

Videodaten können zu einer Messung nur dann aufgezeichnet werden, wenn auch ein imc-Messgerät oder ein Fremdgerät an der Messung beteiligt ist.

Die GoPro enthält eine Speicherkarte mit ausreichender Mindestschreibgeschwindigkeit: SD-Karte mit V30 oder schneller.

Der PC kann sowohl über Bluetooth als auch über WLAN eine Verbindung herstellen.

Unterstützte Kameras

- GoPro HERO8 Black
- GoPro HERO9 Black
- GoPro HERO10 Black
- GoPro HERO11 Black

Zusätzliche imc Software Produkte (optional)

Produkt	Beschreibung
imc FAMOS	<p>Einige imc STUDIO Plug-ins (Automation, Sequencer, Panel) können imc FAMOS zur Datenanalyse (Sequenz Ausführung) integrieren. imc FAMOS ist die imc Software zur komplexen Signalanalyse, Darstellung und Präsentation auf dem PC ("offline"): https://www.imcfamos.de</p> <p>imc FAMOS muss für den PC separat erworben und lizenziert werden. Details zu imc FAMOS finden Sie in der Softwaredokumentation. Zur Ausführung fertiger Analyse-Sequenzen in imc STUDIO ist eine imc FAMOS Installation ab der Version 2021 oder höher, in einer Edition Runtime, Professional oder Enterprise notwendig.</p>
imc Online FAMOS Professional	<p>Einige imc STUDIO Plug-ins benötigen Geräte mit imc Online FAMOS Professional.</p> <p>imc Online FAMOS bzw. die Professional Variante ist die Software, mit der die Daten im Messgerät ("online") verarbeitet werden können. imc Online FAMOS Professional muss mit dem Gerät erworben und lizenziert werden.</p>
imc SENSORS	<p>imc STUDIO Setup kann die imc SENSORS Datenbank verwenden. imc SENSORS ist eine Datenbankanwendung zum Verwalten und Bearbeiten von Sensor-Informationen. Speziell behandelt werden die Angaben des technischen Sensor-Datenblattes und seiner Kalibrierwerte. Neben diesen definierten Werten für Smart Sensoren (TEDS) lassen sich weitere wählbare Sensor-Eigenschaften eintragen.</p> <p>Voraussetzung ist eine imc SENSORS Installation ab der Version 1.3 R3 oder höher. Verwendbar mit Geräten der Firmware-Gruppe A.</p>
imc CANSAS	<p>Assistent zur Konfiguration von imc CANSAS Modulen. Verwendbar mit Geräten der Firmware-Gruppe A.</p>



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:

Telefon: +49 30 629396-333

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://x.com/imc_de

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