

Produktiv im Fahrversuch

robust • kompakt • flexibel



Effiziente Lösungen für Fahrzeugerprobung & Fahrdynamik



Schneller zum Ziel

Produktiv im Fahrversuch mit imc-Messtechnik

Unser Antrieb ist es, dass unsere Kunden aus der Automobil- und Fahrzeugindustrie ihre messtechnischen Aufgaben schnell, präzise und flexibel lösen können.

Im Fahrversuch ermöglichen die robusten imc-Messsysteme zuverlässiges Arbeiten in extrem rauen Umgebungen. Dazu tragen Black-Box-Funktionalität, PC-Unabhängigkeit, die Eignung für extreme Temperaturbereiche sowie Schock- und Vibrationsfestigkeit bei. Der kleine Formfaktor und die Temperaturbeständigkeit von Systemen wie imc CANSAS*fit* prädestinieren sie für Messungen im Motorraum. Dank Klickmechanismus lassen sich die Module ohne Kabel elektrisch und mechanisch verbinden - dieses Feature teilen sie mit der imc CRONOS*flex*-Serie, die für schnelle, dynamische Messungen ideal ist.

Die präzise Erfassung unterschiedlichster Sensoren und Signale, der einfache und schnelle Anschluss, die synchrone Erfassung von Fahrzeug-Bus-Daten wie CAN, LIN oder FlexRay sowie eine robuste Spannungsversorgung sind für uns selbstverständlich. Darüber hinaus weisen viele unserer Messsysteme ein modulares Prinzip auf - dies erlaubt verteiltes Messen nah am Sensor,

was eine hohe Signalqualität ermöglicht. Das intelligente Zusammenspiel mit der imc-Software ermöglicht Resultate in Echtzeit, bietet Remote-Funktionalitäten sowie umfangreiche Analyse-, Visualisierungs- und Reportoptionen.

Perfekt ergänzt wird das imc-Portfolio durch die Telemetrie und Sensorik. Ziel ist es, Anwendern vollständige Lösungen im Bereich der Fahrzeugerprobung zu liefern und gerade bei anspruchsvollen Mess- und Prüfaufgaben durch die Übernahme von Systemverantwortung zu entlasten.

Die integrierte Gesamtlösung besteht aus innovativen Automotive-Sensoren und modernen Telemetrie-Systemen sowie der modularen Messhardware und Software. Kunden können ihre Fahrzeuge so mit einer durchgängigen Messkette vom Sensor bis zum Protokoll testen, optimieren und produzieren. Das macht das Messen, Auswerten und Dokumentieren sicherer, kostengünstiger und produktiver. In Märkten, in denen eine kürzere Produktentwicklungszeit wichtige Wettbewerbsvorteile bietet, ein nicht zu unterschätzender Faktor.

Mobile Anwendungen

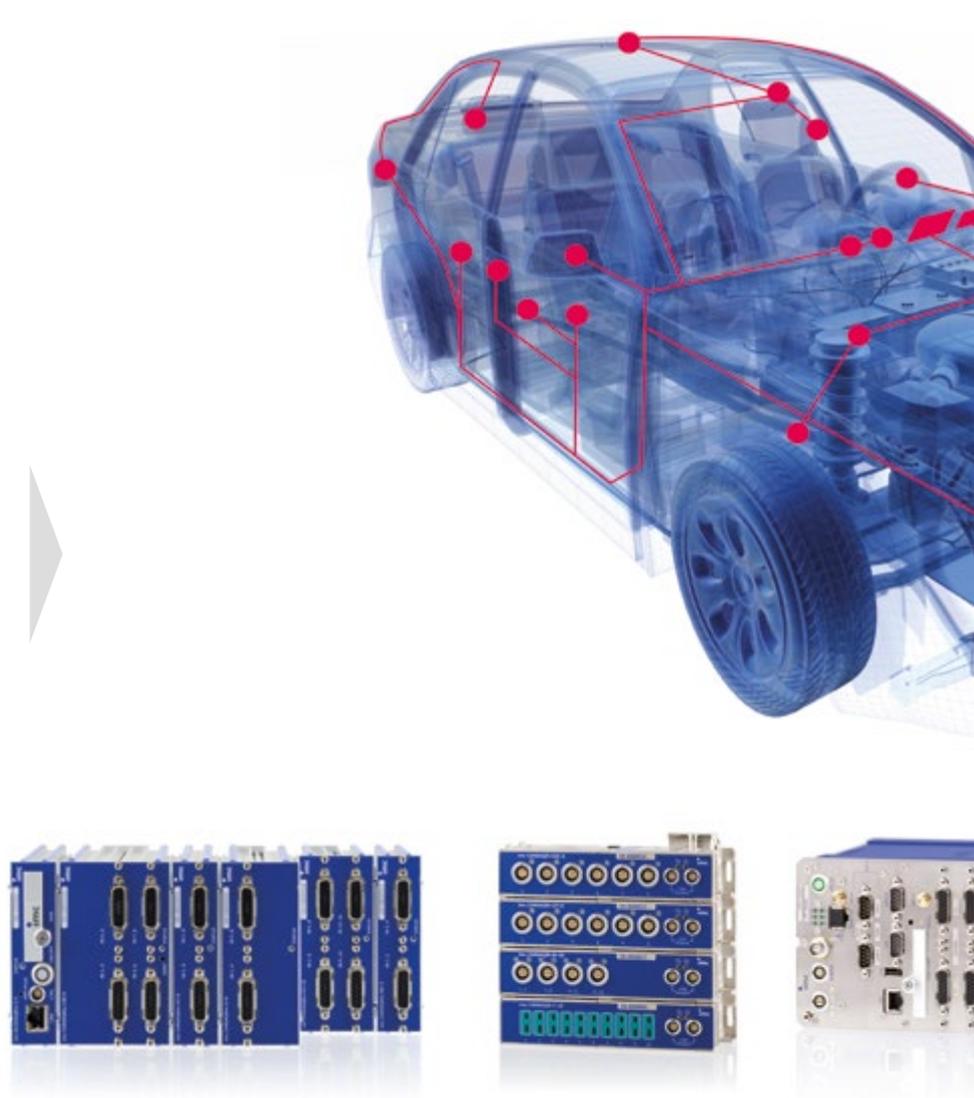
- Dauerlaufmessung
- Klimatest
- Betriebsfestigkeitsmessung
- Kaltstartverhalten
- Modellabgleich im Fahrversuch
- Bremstests
- Crash Tests
- Fahrverhalten
- Fahrdynamik
- Motor & Antriebsstrang
- Performance Tests

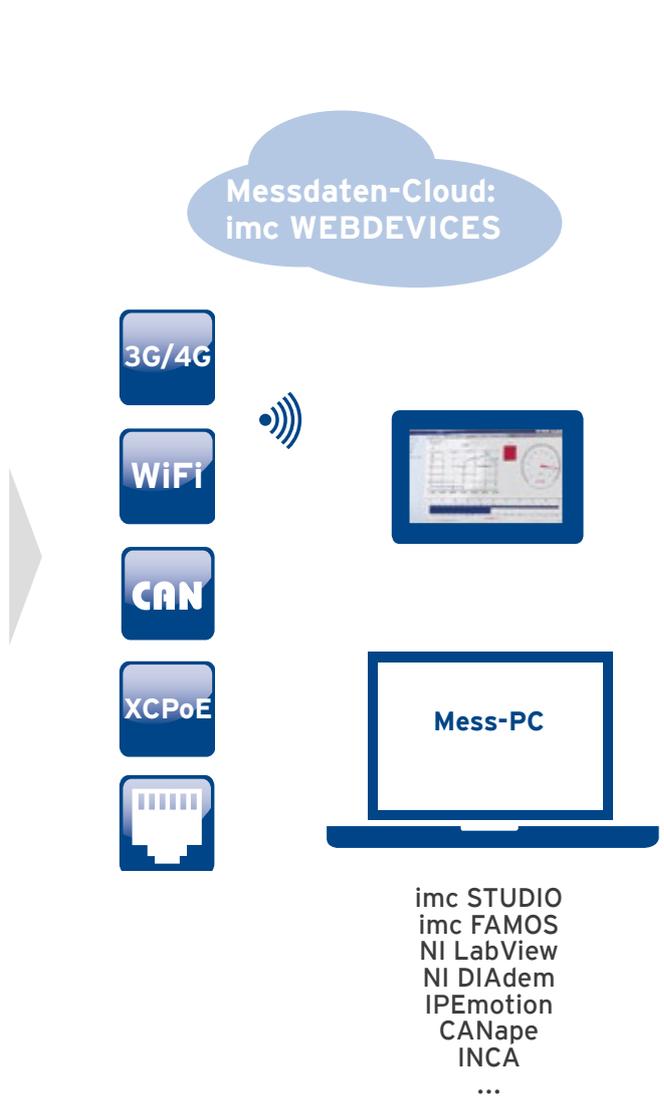
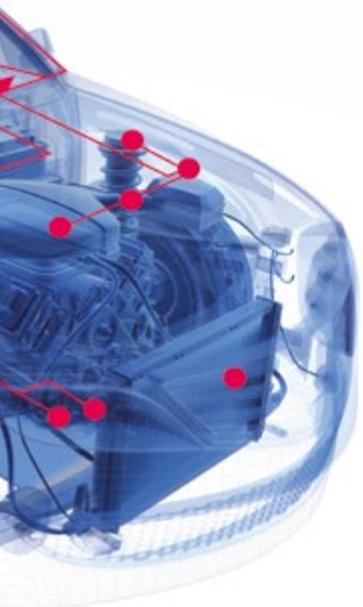
ISO- & Standard-Prüfungen

- Beschleunigungstests
- Fahrverbrauchsmessungen
- Geräusch- und Vibrationsmessungen
- Fahrgastsicherheit
- Bremsen-Tests

Mobile Systemtopologien

Die imc-Technik erfasst alle Fahrzeugdaten und Sensoren synchron. Sie bietet vielfältige Schnittstellen zu verschiedenen Softwarelösungen und Applikationssystemen.





imc-Systeme für den Fahrversuch

Was alle imc-Messgeräte auszeichnet:

Klickbare Messmodule

imc CANSAS*fit*

- Kompakte Messmodule für Spannung / Strom, Temperatur, DMS, ICP, Frequenz
- Einsetzbar von -40° bis +125°C
- Schutzgrad IP65, MIL STD-810F
- Kabellose, werkzeugfreie Modulverbindung (Klickmechanismus)



imc CANSAS*flex*

- Universelle Mess- und I/O-Module für alle relevanten Sensoren und Signale
- Einfache Integration dank CAN-Schnittstelle
- Verteilte oder zentralisierte Messung
- Zeitsynchrone Messung über Modulgrenzen hinweg



Intelligenter, klickbarer Datenlogger

imc BUSDAQ*flex*

- Unterstützt alle gängigen Feldbusse wie CAN, LIN, FlexRay, J1939, ARINC ...
- Beherrscht eine Vielzahl von Protokollen wie CCP, XCP, DiagOnCAN ...
- Autark und selbststartfähig (wake-up on CAN)
- Geringe Leistungsaufnahme
- Weiter Temperaturbereich von -40° bis +85°C
- Betauungsfest

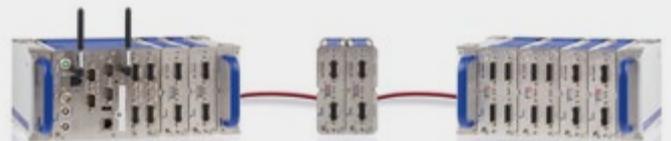


Kombination: imc BUSDAQflex und imc CANSASflex-Module

Schnelles, modulares und verteilbares Messsystem

imc CRONOS*flex*

- Besonders flexibel: durch modulares Baukastensystem und Klickmechanismus
- Bis zu 2000 kS/s pro System und bis zu 100 kS/s pro Kanal
- Unterstützt nahezu jeden physikalischen Sensor und Signaltyp
- Synchrones Erfassen von einem bis tausenden von Kanälen
- Verteilte oder zentralisierte Installation
- Gleichzeitiges Erfassen von analogen, digitalen und Feld-/Fahrzeugbus-Daten
- Online-Datenanalyse und -Verrechnung



Kompakte Messgeräte

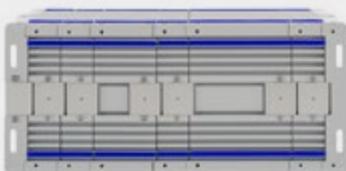
imc C-SERIE

- Handliches Messgerät für mobile Einsätze
- Preiswerte Lösung für Messaufgaben mit 8 bis 24 Kanälen
- Synchrone Erfassung von Analog-, Digital- und CAN-Bus-Daten
- Abtastraten von 400 kS/s pro Gerät



imc CRONOS-XT

- Extrem robust und modular
- Schockfest nach MIL STD810F
- Wasser- und staubdicht nach IP67
- Weiter Temperaturbereich von -40°C bis +85°C
- Betauungsfest



Software

imc STUDIO

- Messhardware konfigurieren und verwalten
- Individuelle Benutzeroberflächen gestalten
- Messdaten visualisieren
- Datenbank-gestützt Massendaten verwalten
- Reproduzierbare Messabläufe automatisieren



imc FAMOS

- Leistungsstarke Messdatenanalyse und Dokumentation
- Umfassende Auswertefunktionen
- Mehrschichtige Makroerstellung
- Erstellen benutzerdefinierter Oberflächen
- Beherrscht große Datenmengen



imc WAVE

- Normgerechte Schall- und Schwingungsanalyse
- Schallpegelmessung
- FFT-, Terz- & Oktavanalysen
- Strukturuntersuchungen und Modalanalysen
- Ordnungsanalyse
- Innengeräusche und Resonanzen analysieren



Dienstleistung

Produkt- und Anwendungsexpertise nutzen

Messtechnische Unterstützung

- Fundierte technische Unterstützung bei Anwendungs- und Gerätefragen
- Effektive Nutzung komplexer Produkteigenschaften
- Fernwartungen
- Vor-Ort-Einsätze und Inbetriebnahmen
- Methodik und Systematik
- Datenkonvertierung und Auswerte-Algorithmen
- Automatisierung von Bedienung, Analysen, Dokumentation und Datenverwaltung
- Analyse-Sequenzen
- Automatisierungs- und Regelungstechnik

Produktivität steigern

imc ACADEMY

- Einsteigerschulungen Messtechnik
- Produkt- und Anwendungsschulungen
- Schulungen für Softwareentwickler
- Seminare und Workshops
- Train-the-Trainer-Programme

Lösungskompetenz mieten

Messgeräte und Personal leihen

- Einsatz modularer Messsysteme
- Beratung zur Konfiguration und Anschlusstechnik
- Begleitende Unterstützung oder Auftragsmessung durch unsere Spezialisten
- Signalanalyse und Messreports
- Oder einfach alles aus einer Hand: Auftragsmessung mit Sensorik, Messgerät inkl. professioneller Auswertung und Dokumentation

Investitionen schützen und erhalten

Kalibrierung, Justage, Umbau, Reparatur, Update

- Systempflege- und Wartungskonzepte
- Kalibrierung und Justage
- Systeminspektionen und Reparaturen
- Systemaktualisierungen
- Express- und Vor-Ort-Service

Fahrversuch: alles aus einer Hand



imc Messhardware

für jede Anforderung das passende Gerät

Modular erweiterbare Systeme für zentrale & verteilte Anwendungen

Kompakte, robuste & mobile Systeme

Video- /Audio-Integration

Komplette Telemetrie-Lösungen

Mess- und Übertragungssoftware

intuitiv und effizient

Eine Softwareplattform für den gesamten Messprozess
imc STUDIO

Remote Monitoring & automatisierter Messdatentransfer
imc LINK/
imc WEBDEVICES

Echtzeit-Datenanalyse und Datenreduktion für schnellere Ergebnisse

Schall- und Schwingungsanalyse
imc WAVE

Software zur Analyse und Speicherung

große Datenmengen übersichtlich und schnell auswerten

Speichern, suchen, sortieren und finden von Daten mit imc SEARCH

Messdaten konvertieren, analysieren, darstellen und Reports erstellen mit imc FAMOS

Hunderte von Auswertefunktionen für passgenaues Arbeiten

Anschluss an externe Datenbanken wie ORACLE oder MS sowie an ODS Server



		imc CANSASfit	imc CANSASflex	imc BUSDAQflex	imc CRONOSflex	imc C-SERIE	imc CRONOS-XT	Dx Telemetrie
Geräte-Bauform	Gehäuse, Modularität, Größe							
Robust	Außeneinsatz	✓	◇	◇	◇	◇	✓	✓
Miniatur	Fahrzeug-Instrumentierung	✓		◇		◇		✓
Flexibel erweiterbar	variable I/O Optionen	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Klickmechanismus	werkzeugfrei, mechanisch und elektrisch	✓	✓	✓	✓		✓	
Umgebungseignung	Klima, Erschütterung							
Schutzgrad IP65/67	gedichtet, wasserfest	✓					✓	
Betauung	Kondenswasserfest	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-40°C bis +85°C	erweiterter Temperaturbereich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-40°C bis +125°C	erweiterter Hoch-Temperaturbereich	✓						✓
MIL 810F	Schock- und Vibrationsfest	✓	◇	◇	◇	◇	✓	◇
Konnektivität	System-Anbindung, GUI							
Ethernet	Konfiguration und Datentransfer			✓	✓	✓	✓	◇
WLAN	drahtlos in mobiler Umgebung			✓	✓	✓	✓	
GSM/LTE	mobile Konnektivität, weltweit			✓	✓	✓	✓	
GPS	Geo-Positionsdaten und Zeitsynchronisation			✓	✓	✓	✓	
Handheld Display	Panel-Bedienung z.B. durch Fahrer			✓	✓	✓	✓	◇
interner Speicher	robuste Flash-Wechselmedien (SD, CF, SSD)			✓	✓	✓	✓	
Remote Datentransfer	Flottenversuch, Web-Server, imc LINK etc.			✓	✓	✓	✓	
Analoge Sensoren								
analoge Basisgrößen	Temperatur, Spannung, 20mA, DMS	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Drehzahl	Impulsgeber	✓	✓		✓	✓	✓	
HV	Hochspannung-Umfeld (Hybrid, eMobility)		✓		✓			
Schall	Beschleunigung und Schall für NVH	◇			✓	✓	✓	
Messdaten-Quellen	Fahrzeugbusse & Automotive Sensorsysteme							
CAN		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LIN				✓	✓		✓	
FlexRay				✓	✓		✓	
XCPoE				✓	✓		✓	
ECU-Protokolle	OBD-2, CCP, KWP2000, XCP, UDS			✓	✓	✓	✓	
Messrad-Interface	CAEMAX, Kistler RoadDyn			✓	✓			✓
Lenksensoren	CAEMAX: Lenkkraft und Winkel							✓
Erweitert	Fahrassistenz, Simulation etc.							
Video	Kamera-Integration über imc STUDIO			✓	✓	✓	✓	
HiL	Echtzeit Simulation mit Matlab Simulink				✓			
SENT	SENT-Gateway als Datenquelle		✓					
Betrieb	Versorgung, Daten							
autarker Betrieb	autonom ohne PC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Datensicherheit	bei Spannungsausfall und Kaltstart			✓	✓	✓	✓	
USV	gepufferter Batteriebetrieb				✓	✓	✓	
Li-Ion	Langzeit USV (li-Ion)				✓		✓	
Bordnetzversorgung	Weitbereich DC 9-36V für alle Bordnetze	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einsatzbereiche	Umfeld							
Mobil	Fahrversuch auf Straßen und Off-Road	✓	✓	✓	◇	✓	✓	✓
Flottenversuch	preiswerte Systeme für Massen Anwendungen	✓	✓	✓		✓	◇	✓
Fahrzeugentwicklung	flexible, leistungsfähige Systeme für RTD				✓		✓	

In der Praxis

Flottentest

Beim Flottenversuch befinden sich die Fahrzeuge stets an unterschiedlichen Orten. Messdaten werden über CAN, LIN oder Flexray mit dem Multibus-Datenlogger imc BUSDAQflex aufgezeichnet. Ist das Fahrzeug abgestellt, befindet sich der imc BUSDAQflex im Sleep Modus. Ein Start der Messung wird z. B. durch das Öffnen der Fahrzeugtür ausgelöst („Wake up on CAN“). Innerhalb von 200 ms startet das System eine vorkonfigurierte Messung. Gleichzeitig verbindet sich imc BUSDAQflex automatisch über das UMTS-Netz mit dem Internet. Von einem PC oder der imc-Internetplattform ist der Zugriff auf das Messgerät des Fahrzeugs möglich. Grenzwertüberschreitungen werden automatisch gemeldet und komplette Messreihen können in die imc Cloud oder zum Büro-PC übertragen werden. Ebenso ist auch eine Änderung an der Konfiguration aus der Ferne durchführbar.



Dauerlaufmessungen auf der Teststrecke

Da neue Fahrzeugmodelle immer schneller zur Serienreife gelangen sollen, gehen Entwicklung und Test stark ineinander über. Schon in frühen Entwicklungsphasen gilt es Komponenten unter extremen Bedingungen zu testen. Nach und nach werden mehrere Prototypen aufgebaut, um die Tests zu parallelisieren, eine höhere Testanzahl und damit eine höhere Statistik zu erhalten. Während in den frühen Phasen mit wenigen Prototypen Funktionstest im Vordergrund stehen, werden zu späteren Zeiten immer mehr Beanspruchungstests und Klimatests durchgeführt. Ganze Prototypenflotten werden für Beanspruchung (Materialermüdung) ausgerüstet. Diese Dauerlauftests können von wenigen Stunden bis zu mehreren Monaten andauern. Durch die Weiterentwicklungen und Verbesserungen während der unterschiedlichen Testzyklen, ändern sich die Anforderungen für die Messmodule von Testphase zu Testphase. Kompakte Messmodule wie imc CANSASfit und Logger wie imc BUSDAQfit sind ideal - wenn die Umweltbedingungen extrem sind, ist das Gerät imc CRONOS-XT gut geeignet.



Klimaerprobung

Wintertests in Schweden oder Messungen in der Klimakammer? Kein Problem mit imc-Systemen: imc CRONOS-XT ist ein modular klickbares und ultrarobustes mobiles Messsystem für raue Umgebungen. Es entspricht mit MIL STD810F einem der höchsten Standards für Temperatur-, Schmutz- und Schockfestigkeit. Die Signalkonditionierung, AD-Umsetzung, Online-Verrechnung und Datenspeicherung sind integraler Bestandteil des Messsystems. imc CRONOS-XT ist deshalb ideal einsetzbar bei experimentellen Messaufgaben oder Langzeitmessungen bzw. Überwachungsaufgaben z.B. in Fahrzeugen oder an Messorten im Freien, an denen normale Elektronik versagt. Besonders produktiv wird das imc CRONOS-XT durch die Softwareplattform imc STUDIO. Konkrete Messaufgaben müssen nicht programmiert werden, sondern werden menügeführt konfiguriert. Dies spart Zeit und erhöht die Betriebssicherheit.



Messungen im Motorraum

In räumlich beengten Einsatzgebieten wie dem Motorraum herrschen hohe Temperaturen. Hier ist die neue klickbare imc CANSASfit-Serie ideal - die Module arbeiten zuverlässig von -40° bis $+125^{\circ}\text{C}$ und passen durch ihren kleinen Formfaktor fast überall rein. Die Module ermöglichen den direkten Anschluss von allen typischen Signalen wie Spannung, Strom, Temperatur, Drehzahl, Weg, Geschwindigkeit, Dehnung und Beschleunigung. Die digitalisierten Messsignale liegen am Ausgang als CAN-Botschaft vor und können von jedem Mess-, Automatisierungs- oder Leitsystem mit CAN-Schnittstelle eingelesen bzw. aufgezeichnet werden. Perfekt ergänzt werden diese Messmodule durch imc-Datenlogger - wie zum Beispiel imc BUSDAQfit. Diese dienen z.B. in Steuergeräteentwicklung und ECU-Tests der Erfassung und Echtzeitverrechnung messtechnischer Informationen aus Fahrzeug- und Feldbussen.



Preiswertes Universal-Messgerät für mobile Tests

Ob auf dem Motorrad, im PKW oder im Flugzeug - dank der geringen Größe, integrierter Signalkonditionierung, GPS-Daten-Erfassung und einem Netzteil mit weitem Eingangsspannungsbereich zur Versorgung (inklusive Kurzeit-USV), ist die imc C-SERIE perfekt für den Fahrversuch geeignet. Ein weiterer Pluspunkt ist die Möglichkeit des autarken Betriebs ohne PC. Mit 4 - 32 analogen Eingängen für alle typischen Sensoren und einem integrierten CAN-Interface mit optionaler Unterstützung für ECU-Kommunikation, lassen sich alle relevanten Fahrzeugdaten mit einem System synchron erfassen. Zudem lassen sich die Systeme einfach mit einem UTMS-Modem ausrüsten, das eine automatische Verbindung mit dem Internet herstellt. Über die Remote Monitoring Software für PCs imc LINK oder die Remote Monitoring Internetplattform imc WEBDEVICES können Sie dann Statusinformationen abfragen und Messdaten übertragen.



Betriebsfestigkeit von rotierenden Komponenten

Bei heutigen Messaufgaben in der Fahrzeugtechnik rückt die Vermessung von Baugruppen, die aus mehreren rotierenden Teilen bestehen, immer mehr in den Fokus. Der Trend zur ganzheitlichen Betrachtung von Fahrzeugkomponenten stellt besonders die telemetrische Signalübertragung vor neue Herausforderungen. Mit der Dx-Telemetrie verfolgt der imc-Partner CAEMAX ein Konzept zur simultanen Erfassung von mehreren rotierenden Bauteilen. Bis zu vier Sendemodule (SCTs) können in eine Kontroll- und Empfangseinheit (RCI) eingebunden werden. Obwohl sich diese vier Module auf unterschiedlichen rotierenden Bauteilen befinden können, werden sie zentral angesteuert und synchronisiert. Die Empfangseinheit synchronisiert und steuert die einzelnen Sendeeinheiten und setzt deren Messdaten zu einem einzigen Datenstrom zusammen. Durch die serielle Übermittlung der Messsignale ist sichergestellt, dass mehrere Module störungsfrei auf derselben Trägerfrequenz senden.



Bremstests

Im Nassbremsversuch gilt es beispielsweise von einer hohen Geschwindigkeit auf einem bewässerten Streckenabschnitt bis zum Stillstand herunterzubremsen. Von Interesse ist die Fahrzeug- und Raddynamik bei ABS-Nassbremsung. Dabei zeichnet ein kompaktes Messgerät, wie beispielsweise imc BUSDAQflex oder die imc C-SERIE, das Bremsverhalten auf. Zusammen mit den aufgezeichneten Größen der Geschwindigkeit (x-, y- Richtung) über ein externes optisches System und einem triaxialen Beschleunigungssensor für x-, y- und z-Richtung sowie den Daten aus dem Fahrzeugbus werden die Messdaten der Auswertung zugeführt. Die bewährte Signalanalyse-Software imc FAMOS ist ideal auf die Bedürfnisse von Ingenieuren zugeschnitten und ermöglicht Messdaten-Visualisierung auf Knopfdruck, Datenquellen-Management und bietet umfassende Auswahl von Analysefunktionen sowie eine komfortable Reporterstellung.



Fahrdynamik testen

Die Kombination von Messrädern und Lenksensoren mit imc-Messsystemen zum Erfassen einer Vielzahl physikalischer Kräfte erlaubt komplexe, hochpräzise Messungen von fahrdynamischen Parametern. So können alle Kräfte und Momente am Rad zusammen mit fahrdynamischen Messgrößen wie z.B. Schräglauf- und Sturzwinkel gemessen werden. Die Messräder WFT-CX bieten eine hohe thermische Belastbarkeit und die völlig neuartige Messrad-Elektronik ermöglicht Genauigkeiten, die früher nicht denkbar waren. Die Messräder können vom Kleinwagen (minimale Felgengröße: 14 Zoll) bis hin zur großen Limousine, aber speziell auch an SUVs und Kleinlastern (maximaler Nabendurchmesser: 5,5 Zoll) eingesetzt werden. Neben der wasserdichten Ausführung ist vor allem auch die Stoßfestigkeit bis 50g maßgeblich, was erstmals Versuche mit Schwellenüberfahrten („speed bumps“) erlaubt. Mit den Messgrößen der Rad- und Karosseriebewegungen steht eine Lösung für eine umfassende Analyse der Fahrzeugdynamik zur Verfügung.



Modellabgleich im Fahrversuch

Um die Effizienz von Elektrofahrzeugen zu analysieren, sind Feldversuche und anschließende Modellabgleiche nötig. So werden Elektrofahrzeuge mit imc BUSDAQflex-Geräten zur Erfassung des Gesamtenergiebedarfs ausgerüstet. Das Projektteam zeichnet elektrische und mechanische Größen sowie den Fahrweg über GPS auf, so dass eine Bewertung der Streckenprofile möglich ist. Zusätzlich werden die Daten der Ladestationen erfasst und gespeichert, damit eine Bewertung der Energiespeicher möglich ist. Automatisierte Auswertungen für die einzelnen Fahrzeuge mit imc-Werkzeugen tragen zur schnellen Bewertung der Fahrprofile bei. Die auf der Teststrecke aufgezeichneten Daten fließen u.a. in ein Matlab Simulink-Modell ein. Damit ist es möglich selbst extreme Umgebungs- und Nutzungsbedingungen zu simulieren und das Fahrzeugverhalten - bzw. dessen Einzelkomponenten - am Prüfstand zu testen - mit imc CRONOScompact, mit dem die Modellintegration möglich ist.



Innengeräusche im Fahrzeug optimieren

Beim Kauf eines Wagens achten Autofahrer verstärkt auf einen angenehmen Geräuschkomfort. Deshalb führen Fahrzeughersteller an ihren Serien umfassende Messungen und Tests durch - sowohl am Prüfstand als auch auf der Straße. Dabei wird das Fahrzeug - um nur ein Beispiel zu nennen - unter Voll- und Teillast von der minimalen auf die maximale Drehzahl hochgefahren (Zug) und anschließend von der maximalen auf minimale Drehzahl ausrollen gelassen (Schub). Mit imc WAVE bietet imc eine leistungsfähige Softwareplattform für Schall- und Schwingungsanalysen. Verschiedene Analytoren decken ein breites Anwendungsspektrum ab: von Geräuschuntersuchungen im Fahrversuch über Strukturanalysen am Prüfstand bis hin zu Schwingungsprüfungen an Maschinen.



imc Test & Measurement GmbH

Voltastraße 5
D-13355 Berlin

Tel.: +49 (0)30 - 46 70 90 0

Fax: +49 (0)30 - 463 15 76

hotline@imc-tm.de

www.imc-tm.de