

## Ein Brückenschlag zur Erfassung dynamischer Signale

### Megahertz-Datenerfassung



Abb. 1: imc EOS erfasst Signale mit 4 MHz

Die Anforderungen an moderne Testumgebungen nehmen stetig zu. Neben dem Erfassen rein physikalischer Größen wie Druck, Temperatur, Spannung, etc. müssen immer häufiger auch schnelle Signale von z.B. elektromechanische Steuerungen hochaufgelöst erfasst werden. Das erfordert neue Messkonzepte die „langsame“ und „schnelle“ Datenerfassung synchron vereinen.

## Die Anforderungen steigen

Bei vielen Tests von Fahrzeugkomponenten steht der Einfluss unterschiedlicher physikalischer Größen im Mittelpunkt. Temperatur, Druck und (Körper-)Schall sowie Strom und Spannung werden synchronisiert über mehrere Kanäle gemessen und bereits während des Tests oder in einer späteren Analyse miteinander in Beziehung gesetzt. Werden an einem Prüfstand nur verschiedene physikalische Größen gemessen, sind Messsysteme ausreichend, die Signale bis zu 100 KHz pro Kanal erfassen können, da die mechanische Trägheit der Materialien keine höhere Abtastrate erfordert. Die Grenzen der eingesetzten Messtechnik liegen hier zum Ersten in besonders rauen Umgebungen mit Feuchtigkeit und extremen Temperaturen, zum Zweiten in der Anzahl der Kanäle und/oder zum Dritten in der Forderung nach einer Echtzeit-Analyse besonders umfangreicher Messdaten auf dem Messgerät.

Eine Testumgebung, die auf das Erfassen rein physikalischer Größen abgestimmt ist, muss jedoch beim Messen von schnellen, dynamischen Vorgängen passen, da diese höhere Abtastraten erfordern. Mit dem Einsatz moderner Fahrzeugkomponenten schwinden auch in der Messtechnik die Grenzen zwischen „langsamer“ und „schneller“ Signalerfassung. Um beispielsweise Spannungssignale von elektronischen Steuerungen (Piezo-Aktuatoren) von Schaltungen, Zündungen oder von Einspritzvorgängen zu messen, sind Messsysteme mit Abtastraten im Mega-Hertz-Bereich notwendig. Klassischerweise werden dafür Oszilloskope verwendet, die jedoch andere Größen nicht erfassen sowie die erfassten Signale nicht mit anderen Signalen korrelieren. Für dieses Nebeneinander von niedrigen und schnellen Signalen dynamischer Vorgänge, die miteinander korreliert werden müssen, leistet der neue Messverstärker imc EOS den notwendigen Brückenschlag.

## Untersuchung dynamischer Prozesse

Der vierkanalige, isolierte Messverstärker imc EOS misst mit Abtastraten von bis zu 4 MHz schnelle und dynamische Vorgänge, wie beispielsweise Strom und Spannung, aber auch Vibrationen, (Körper-)Schall, Explosions- und Zündvorgänge. Für die Erfassung dieser hochfrequenten Signale verfügt das Messgerät über das BNC oder LEMO Interface. Ebenso werden Präzisions-Stromwandler unterstützt. imc EOS kann als High-Speed-Recorder eingesetzt werden und Spannungssignale bis  $\pm 60$  V direkt messen. Zum Erfassen von anderen hochfrequenten Signalen, wie Schall oder Vibration, unterstützt imc EOS darüber hinaus IEPE/ICP-Sensoren wie Beschleunigungsaufnehmer, Mikrofone oder Kraftsensoren. imc EOS bietet eine hohe Signalqualität, da die analoge Bandbreite bis 1,7 MHz reicht, und digitalisiert die erfassten Signale mit 24 Bit bei bis zu 4 MHz pro Kanal.



Abb. 2: imc EOS-U4 mit integriertem WLAN

Werden bei einer Messdatenanalyse mehr als vier Kanäle benötigt, wie dies beispielsweise bei der Untersuchung von Explosionen, Zündvorgängen oder Crashes denkbar ist, besteht die Möglichkeit, mehrere EOS-Systeme zu einem Block zusammenfassen. Dabei kommt dem Anwender zugute, dass imc EOS über das gleiche Gehäusedesign verfügt wie die bewährte Messsystem-Serie imc CRONOSflex. Durch einen bewährten Klickmechanismus lassen sich so schnell mehrere Messverstärker miteinander verbinden. Bei der Erfassung unterschiedlicher Signale lassen sich auch alle anderen imc CRONOSflex-Module mit dem imc EOS Messverstärker zu einem Block mechanisch zusammenklicken. Auch das Zubehör aus der CRONOSflex-Serie, wie die Stromversorgung oder Griffe, batteriegepufferte USV-Lösungen („Power-Handle“) oder Versorgungs-Module für Hochleistungs-Stromwandler und Stromzangen sind mit dem EOS-Messgerät kompatibel.

Mit dem ebenfalls anklickbaren imc NET-SWITCH steht darüber hinaus ein 5-Port GBit-Netzwerkswitch zur Verfügung, der die synchrone Vernetzung der Systeme ermöglicht. Besonders komfortabel ist, dass die Stromversorgung für zusammengeklickte Komplettsysteme nur einmal zentral erfolgen muss. So hat der Anwender einen deutlich reduzierten Aufwand beim Verkabeln der Geräte. Auch zu allen anderen imc Messdatenerfassungssystemen ist imc EOS kompatibel und lässt sich zusammen mit diesen synchron in einer Messung betreiben. Ein bestehender Messaufbau mit imc Geräten, wie beispielsweise ein Komponentenprüfstand, lässt sich so um die eingesetzte Messtechnik um High-Speed-Kanäle erweitern. Die imc-Prüfstände für den Einsatz im Labor oder Prüffeld verfügen über einen großen Messbereich und werden den verschiedensten Aufgabenstellungen gerecht.



Abb. 3: imc EOS zusammengeklickt mit Sensorversorgung, Netzswitch und USV-Handle von der flex-Serie

Ermittelt werden alle mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften, Überlastbarkeit und die technischen Daten wie Wirkungsgrad und Leistungsfaktor.

Im Standalone-Betrieb kann ein EOS-Messverstärker die Daten bis zur Weiterverarbeitung auf einem bis zu 1 TB großen Onboard-Flash-Speicher sichern. Ist das Gerät via Ethernet vernetzt, lassen sich die Daten zur Echtzeit-Datenverarbeitung mit imc FAMOS auf einen PC übertragen oder zunächst auf einen Netzwerkspeicher (NAS) archivieren. Die Konfiguration und die Steuerung der Datenerfassung leistet die Software imc STUDIO, über die auch alle anderen beteiligten imc Messsysteme – beispielsweise für die Steuerung an einem Prüfstand - angesprochen werden können.

### Weitere Einsatzfelder von imc EOS

Ingenieure sind mit der Problematik der Erfassung von schnellen, dynamischen Signalen, häufig in Kombination mit „langsamen“ Signalfrequenzen auch in anderen Anwendungsfeldern konfrontiert. So lassen sich im Rahmen von Materialprüfungen Umformprozesse, wie beispielsweise Crimp-, Biege-, Füge-, Stanz- oder Schneidprozesse untersuchen. Auch Veränderungen an der Materialstruktur („Structural Impact“) die bei Crash-Tests, Fall-Versuchen, Riss-Versuchen, dynamischen Spannungs- und Kompressionsversuchen oder das Auftreten von Ermüdungsbrüchen lassen sich durch den Einsatz von ICP Kraftsensoren mit imc EOS messen. Auch für die Erfassung von dynamischen Belastungen – kleine Dehnungsvariationen und Schwingungen auf großen Grundlast-Niveau, wie beispielsweise die Fortpflanzung von Schockwellen in

Materialien und Strukturen – ist der Messverstärker geeignet. Bei einer Dauerüberwachung können zyklische Prozesse und Belastungen erfasst werden, wie sie beispielsweise bei Vibrations- und NVH-Analysen im Bauwesen oder im Condition Monitoring vorkommen. Auch hier stellt die Integrierbarkeit von imc EOS mit anderen imc Messsystemen und der imc Software zur Datenanalyse, Steuerung und Prozessautomatisierung einen unschlagbaren Vorteil dar. In Rahmen der smarten Condition Monitoring-Lösungen von imc kann damit die Erfassung von dynamischen Schall- und Schwingungssignalen einer Maschine, des Werkzeugs oder des Werkstücks ohne weiteres in den Kontext der anderen Maschinensignale gesetzt werden.

Dabei stehen dem Anwender mit der Software imc WAVE zudem umfassende Analysefunktionen für eine tiefgehende Schall- und Schwingungsanalyse zur Verfügung. Auch für das Erfassen und Untersuchen von Explosionen oder Sprengungen lässt sich imc EOS einsetzen. Die robuste Gehäusearchitektur des Messverstärkers, die für eine Betriebstemperatur zwischen -10°C bis +55°C (ohne Betauung) ausgelegt ist und über Schock- und Vibrationsfestigkeit nach MIL 810F-Standard verfügt, ist nicht nur für den Prüfstand sondern auch für eine Messdatenerfassung im Gelände, an Bauwerken oder in Bergwerken, geeignet.

#### Autoren:

Martin Riedel, imc Test & Measurement GmbH  
Caroline Gabbert, imc Test & Measurement GmbH

## Weitere Informationen erhalten Sie unter:

### imc Test & Measurement GmbH

Voltastr. 5  
D-13355 Berlin

Telefon: +49 (0)30-46 7090-0

Fax: +49 (0)30-46 31 576

E-Mail: [hotline@imc-tm.de](mailto:hotline@imc-tm.de)

Internet: <http://www.imc-tm.de>

Die imc Test & Measurement GmbH ist Hersteller und Lösungsanbieter von produktiven Mess- und Prüfsystemen für Forschung, Entwicklung, Service und Fertigung. Darüber hinaus konzipiert und produziert imc schlüsselfertige Elektromotorenprüfstände. Passgenaue Sensor- und Telemetriesysteme ergänzen unser Produktportfolio.

Unsere Anwender kommen aus den Bereichen Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Bahn, Luftfahrt und Energie. Sie nutzen die imc-Messgeräte, Softwarelösungen und Prüfstände, um Prototypen zu validieren, Produkte zu optimieren, Prozesse zu überwachen und Erkenntnisse aus Messdaten zu gewinnen. Rund um die imc Geräte steht dafür ein

umfassendes Dienstleistungsspektrum zur Verfügung, das von der Beratung bis zur kompletten Prüfstandsautomatisierung reicht. Auf diese Weise verfolgen wir konsequent das imc Leistungsversprechen „produktiv messen“.

National wie international unterstützen wir unsere Kunden und Anwender mit einem starken Kompetenz- und Vertriebsnetzwerk.

Wenn Sie mehr über die imc Produkte und Dienstleistungen in Ihrem Land erfahren wollen oder selbst Distributor werden möchten, finden Sie auf unserer Webseite alle Informationen zum imc Partnernetzwerk:

<http://www.imc-tm.de/partner/>



### Nutzungshinweis:

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Dieser Bericht darf ohne Genehmigung weder bearbeitet, abgewandelt noch in anderer Weise verändert werden. Ausdrücklich gestattet ist das Veröffentlichende und Vervielfältigen des Dokuments. Bei Veröffentlichung bitten wir darum, dass der Name des Autors, des Unternehmens und eine Verlinkung zur Homepage [www.imc-tm.de](http://www.imc-tm.de) genannt werden. Trotz inhaltlicher sorgfältiger Ausarbeitung, kann dieser Bericht Fehler enthalten. Sollten Ihnen unzutreffende Informationen auffallen, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis an: [marketing@imc-tm.de](mailto:marketing@imc-tm.de). Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird grundsätzlich ausgeschlossen.