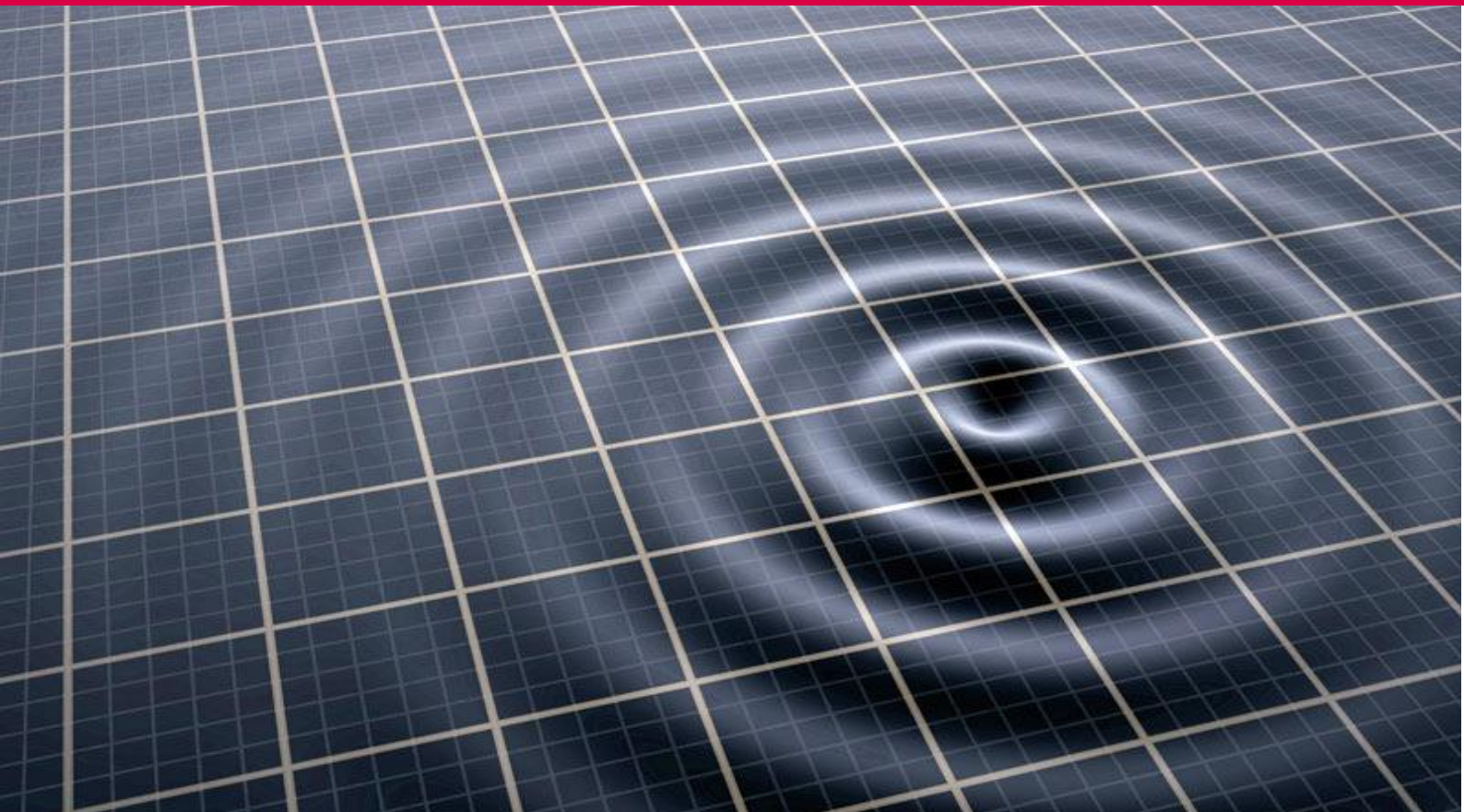


Vibrationen bei handgeführten Elektrowerkzeugen

Wie schützt man die Gesundheit von Maschinenbenutzern und steigert gleichzeitig die Qualität der Geräte



Bei der modernen Entwicklung handgeführter Elektrowerkzeuge spielt die Messung von Frequenzen und Schwingungen, die schädlich für den Menschen sein können, sowie die Ermittlung von Resonanzen bei rotierenden Werkzeugen eine immer größere Rolle. Einerseits geht es darum, die Euro-Norm „Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung“ zu erfüllen. Andererseits ist es von großer Bedeutung Schwachstellen im Werkzeug frühzeitig über eine Ordnungsanalyse zu erkennen und somit unkompliziert zu beheben.

Gesunde Elektrowerkzeuge

In Deutschland sind ca. 1,5 Millionen Menschen, während ihrer Arbeit regelmäßig starken Vibrationen durch handgeführte Elektrowerkzeuge, wie beispielsweise Winkelschleifern, Sägen oder Bohrmaschinen ausgesetzt.



Ist man diesen Vibrationen über einen längeren Zeitraum ausgesetzt, können sie zu Krankheiten, wie dem Raynaud-Syndrom, führen.

Um Gesundheitsschäden durch diese so genannten „Hand-Arm-Schwingungen“ (HAS) weitestgehend zu vermeiden, verpflichtet die Euro-Norm „Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung“ alle Arbeitgeber dazu, die Gefährdung ihrer Beschäftigten durch handgeführte Elektrowerkzeuge zu ermitteln, zu bewerten und eventuelle Vorkehrungen zu treffen.

Entwicklungsziele bei handgeführten Elektrowerkzeugen

Entwickler innovativer Elektrowerkzeuge haben man mehrere Ziele vor Augen:

- Eine leistungsstarke und präzise Maschine
- Die Minimierung von Vibrationen und des Schallpegels nach Euro-Norm
- Normgerechte Kennwerte leicht für Arbeitgeber sichtbar machen, damit diese die Norm erfüllen können

Messtechnische Umsetzung

Normmessverfahren nach EN ISO 5349-1/2

Es wird streng nach der Richtlinie EN ISO 5349-1/2 vorgegangen. Dabei wird eine triaxiale Vibrationsmessung am Werkzeug durchgeführt, indem Beschleunigungssensoren nahe der Hand angebracht werden, mit welchen die Schwingungen in allen drei orthogonalen Richtungen gleichzeitig gemessen werden. Diese Messungen berücksichtigen Schwingungen in einem Frequenzbereich von 6,3Hz bis 1250Hz, wobei die Empfindlichkeit im Bereich von 8Hz bis 16Hz beim Menschen am höchsten ist. Mit Hilfe eines Bewertungsfilters für Hand-Arm-Schwingungen wird aus den drei Triax-Kanälen der frequenzbewertete Effektivwert bestimmt, der mit der ISO 5349 Auskunft über das Schädigungsrisiko eines Werkzeuges bei längerer Benutzung gibt. Die „automatische Auswertung“ führt dann alle weiteren Berechnungen normgerecht durch.

System Überblick:

| Kompaktgerät imc CS-Serie | Qty. |
|---|------|
| imc CS-3008-FD 8-kanaliger ICP-Messverstärker | 1 |
| Modulare Systeme imc CRONOS-Serie | |
| CRFX/2000 CRONOSflex-Basismodul mit z.B. Messmodul CRFX/ICPU2-8 8-kanaliger ICP-Messverstärker | 1 |
| imc AD – Beschleunigungssensor | 1 |
| imc Software | |
| imc Online FAMOS Echtzeit-Datenanalyse-Plattform für imc Geräte | |
| imc WAVE Umfangreiche Messsoftware für Schall- und Schwingungsanalysen: Messung, Visualisierung, Automatisierung, Datenanalyse | |
| imc FAMOS Pro Daten Nachbearbeitung, Analyse und Visualisierung | |

Messen mit imc

Die Firma imc bietet Herstellern von Elektrowerkzeugen mit ihrem breiten Produktspektrum eine umfassende Lösung aus einer Hand.

Hardware

Mit **imc CRONOSflex** stellt imc ein modulares Baukastensystem zur Verfügung, das dem Anwender ein bisher unerreichtes Maß an Flexibilität bei der Zusammenstellung eines Messsystems gibt. Das System erfordert keinerlei Baugruppenträger oder Rahmen. Sowohl Basis-Einheit, als auch die modularen Messmodule (Verstärker bzw. Konditionierer) besitzen eigenständige Gehäuse: Diese können entweder mittels eines robusten „Klick“-Mechanismus auf einfache Weise zu einem System verbunden werden oder alternativ über ein Standard Netzwerk-Kabel räumlich verteilt genutzt werden. Erfassen Sie synchron verschiedenste Sensoren und Signale, analoge und digitale Daten, Feldbusse, Audio- oder Videodaten.



Abb. 1: imc CRONOSflex

Software

Die leistungsfähige Softwareplattform **imc WAVE** ist durch verschiedene Analysatoren auf die Schall- und Schwingungsanalysen spezialisiert. Von Geräuschuntersuchungen im Fahrversuch über Strukturanalysen am Prüfstand bis hin zu Schwingungsprüfungen an Maschinen deckt imc WAVE ein breites Anwendungsspektrum ab.

Die Software baut sich aus drei Analysatoren auf, die jeder für sich einen ganzheitlichen Messansatz bietet:

Spektralanalysator

Der Spektralanalysator bietet professionelle Werkzeuge zur Frequenzanalyse wie Terz-, Oktav- und FFT-Spektren sowie Schallpegelbewertungen nach EN 61672.

Strukturanalysator

Mit dem Strukturanalysator lassen sich strukturdynamische Probleme in Bauteilen wie Geräuschentwicklung und Ermüdung untersuchen.

Ordnungsanalysator

Mit dem Ordnungsanalysator lassen sich diese frequenzabhängigen Phänomene systematisch korrelieren und untersuchen. So können FFT- und Ordnungsspektren in Abhängigkeit von Drehzahl und Drehwinkel analysiert werden.

imc WAVE leitet den Anwender mit einem zielführenden Interface einfach und sicher zur normgerechten Schall- und Schwingungsanalyse, von der Gerätekonfiguration über den Mikrofonabgleich bis hin zum Starten der Messung. Am Ende steht eine professionelle Auswertung nach Norm, ohne dass ein Anwender selbst Experte sein muss.



Abb. 2: imc Wave Spektralanalysator

Fazit

Durch die Nutzung einer Kombination aus imc-Hardware und –Software kann zum einen die Einhaltung der Vorgaben gewährleistet und zum anderen die Effizienz der Geräte erhöht werden. Dabei werden normgerechte Vibrationsmesswerte ermittelt, die die Kunden benötigen, um die EU-Norm „Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung“ zu erfüllen. Gleichzeitig ermöglicht die Ordnungsanalyse der Schwingungen eine Bewertung der Funktionstüchtigkeit der Geräte und liefert punktgenaue Hinweise, um Störungen zu beseitigen und Verbesserungen vorzunehmen.

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
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 Verfü-

gung, 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 Veröffentlichung 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 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. Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird grundsätzlich ausgeschlossen.