



SVU Fachtagung 2024 / Kurzfassungen der Präsentationen

Hohe Frequenzen und weiter Temperaturbereich – Testen und Kalibrieren in Grenzgebieten

Mario Gutbier, SPEKTRA Schwingungstechnik und Akustik GmbH; Dresden

Abstract:

Sensoren, elektronische Baugruppen oder auch kleine Geräte müssen heutzutage in immer höheren Frequenzbereichen Vibrationstests unterzogen bzw. mit Schwingungsanregung kalibriert werden. Frequenzen über 10 kHz bis hinauf zu 50 kHz sind dabei keine Seltenheit, wobei aber auch im unteren Frequenzbereich Frequenzen bis hinab zu einigen Hz dargestellt werden müssen. Insbesondere beim Kalibrieren wird zusätzlich noch eine Anregung mit sehr geringen Querbewegungen (unter 10% der Hauptrichtung) gefordert. Gezeigt wird, welche Anforderungen diese unterschiedlichen Anwendungsfälle an die Erreger stellen und wie diese mit speziellen Schwingungserregern erfüllt werden können. Der Ansatz, der dabei verfolgt wird, ist, den kompletten Schwingungserreger in eine Klimakammer einzubringen und diesen mit einem internen Referenzbeschleunigungssensor zu versehen, der im Erreger unterhalb des Schwingtisches montiert ist. Verglichen mit Ansätzen, bei denen nur der Schwingtisch durch einen Port in die Klimakammer eingebracht wird, werden dadurch thermische Lecks vermieden, die die maximal möglichen Temperaturgradienten beim Kühlen oder Heizen verkleinern. Zum Erreichen der Grenztemperaturen der Klimakammer sind dadurch auch kleinere Heiz- und Kühlleistungen erforderlich bzw. diese Grenztemperaturen können überhaupt erst erreicht werden, wenn keine unnötigen Leckagen in der Kammer sind.

Der Ansatz benötigt jedoch auch zusätzlichen Aufwand bei der Konstruktion der Schwingungserreger. Sowohl das Magnetsystem als auch die anderen Materialien müssen für die Temperaturen in der Klimakammer geeignet sein. Der Referenzbeschleunigungssensor im Erregertisch erlaubt eine präzise Bestimmung der Anregung der auf dem Tisch montierten Prüflinge. Andererseits muss jedoch sein Temperaturgang kompensiert werden, wenn die Anforderungen an die Messunsicherheit bzgl. der Anregung hoch sind. Dazu muss dieser Sensor bei verschiedenen Temperaturen kalibriert werden und während des Betriebes die Temperatur im Schwingtisch ermittelt werden.

Aus der Praxis des SPEKTRA Kalibrier- und Testlabors werden dazu einige Anwendungsfälle, wie z.B. ein Kalibriersystem für Beschleunigungssensoren gezeigt, bei dem der Schwingungserreger in einer Klimakammer installiert ist und mit einem außerhalb der Kammer installierten Laservibrometer als Referenzsensor gemessen wird.



Im Hintergrund – Unterhalt von Geräten und Anlagen zur Umweltsimulation

Stéphanie Elia, CTS-QS Technik AG, Volketswil

Der Einsatz von Geräten und Anlagen zur Umweltsimulation ist allgegenwärtig. Während sich Inhaber und Betreiber solcher Prüfgeräte und Anlagen mit den Prüfungen und den Auswertungen beschäftigen, ist es unser Alltag diese Geräte zu warten und reparieren. Was bei einer Wartung alles beachtet werden muss, wann auch der Gesetzgeber gewisse Anforderungen (ChemRRV) an den Eigentümer solcher Geräte und Anlagen stellt und wie wertvoll die Zusammenarbeit zwischen Nutzer und Dienstleister sein kann, ist vielen nicht bewusst.

Wir bieten Ihnen an der Tagung einen offenen Einblick in unseren Alltag wie eine Vorschau auf die kommenden Änderungen der F-Gase Verordnung und dessen direkten und indirekten Einfluss auf die Umweltsimulation in der Schweiz.



Aspekte der ICH-konformen Lagerung für die Stabilitätsprüfung

Volker Rubarth, Rubarth Apparate GmbH, Laatzen (D)

Der Dualismus Lastenheft – Pflichtenheft wird anhand des V-Modells erläutert und die zu erledigenden Aufgaben den Betreibern, Lieferanten bzw. Externen zugeordnet. An Hand eines beispielhaften Aufbaues des Lastenheftes (URS) werden die Festlegung der Prüfraumgröße, die Anforderungen an die bauseitige Medienversorgung und die damit verbundene Auswahl eines geeigneten Aufstellortes erklärt. Ferner gibt es einen Ausblick auf die geltenden Richtlinien und die geforderte Dokumentation. Der Prozess der Gerätequalifizierung und dessen praktische Umsetzung wird detailliert von der Design Qualification bis hin zur Performance Qualification beschrieben und es gibt Hilfestellung und Tipps für ein erfolgreiches Behörden-Audit.

Am Beispiel einer 21CFR part 11 konformen Software für das Monitoring wird erklärt, wie einfach vom Gerät alle Abläufe automatisch und Richtlinienkonform dokumentiert werden. Möglich ist dies durch die integrierte Benutzerverwaltung, den digitalen Schreiber mit integriertem Log-Buch und über die digitale Signatur. Zum Abschluß werden Maßnahmen zur Sicherung gegen Probenverlust und ein Konzept für ein Störfallmanagement dargestellt.



Kreislaufwirtschaftsstrategie: Herausforderungen und Beiträge der Umweltsimulation

Dr. Karl-Anders Weiss, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg (D)

Um den Weg für die gesamtgesellschaftlich angestrebten Transformation der Wirtschaft hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsform zu bahnen, sind insbesondere auch Verbesserungen der Ressourceneffizienz erforderlich. Einerseits kann dies durch die direkte Reduktion des Ressourceneinsatzes erfolgen und andererseits durch die Kreislaufführung von Materialien und Rohstoffen und die Vermeidung von Abfällen. Diesem Ziel tragen auch regulatorische und normative Entwicklungen Rechnung, welche direkte Auswirkungen auf praktisch alle Stakeholder aus Industrie und Wirtschaft haben werden.

Aktuell sind in Deutschland insbesondere die Neue Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) und die nationale Normungsroadmap Circular Economy (NRCE) zu nennen.

Die NKWS soll in der ersten Jahreshälfte 2024 im Bundestag verabschiedet werden. Diese Strategie strebt an durch eine optimierte Kreislaufführung von Rohstoffen den Umwelt- und Klimaschutz zu verbessern, Rohstoffversorgung und Wohlstand zu sichern, soziale Gerechtigkeit zu stärken und gefährliche Stoffe, sowie das Freisetzen von Schadstoffen zu vermeiden. Sie wird die regulatorischen Rahmenbedingungen der kommenden Jahre, ggf. Jahrzehnte, in diesem Themenkomplex definieren.

Die NRCE wurde im Jahr 2022 erarbeitet und Anfang 2023 vorgestellt. Diese enthält eine Analyse aller Normen und Standards hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bezüglich einer modernen Kreislaufwirtschaft (Circular Economy) bzw. der Möglichkeiten diese Wirksamkeit gezielt zu nutzen und zu verbessern, um eine Circular Economy zu etablieren. In der Pilotphase wurden durch Experten aus verschiedenen Bereichen der Normungsarbeit alle Normen der Bereiche Textil, Bauwerke und Kommunen, Elektrotechnik und IKT, Kunststoffe, Verpackungen und Batterien gesichtet. Dadurch konnten konkrete Arbeitsaufträge für die entsprechenden Arbeitskreise abgeleitet werden. Im Anschluss wird dies auf alle Technologiefelder ausgerollt. Ergänzend wurden auch die übergreifenden Themen Digitalisierung, Geschäftsmodelle & Management betrachtet und ebenfalls Aufgaben für die Normungsarbeit abgeleitet.

Bei der Durchsicht beider Dokumente bzw. bei den Diskussionen im Rahmen der Erarbeitung wird klar, dass alle Zielsetzungen nur erreichbar sind, wenn das Wissen um den Zustand von Materialien während sowie am Ende der Nutzungsphase grundlegend ist. Diese Informationen fehlen jedoch bislang fast flächendeckend und können nur durch die Umweltsimulation bereitgestellt werden. Neben der Bereitstellung dieser Informationen ist auch die Zugänglichkeit der Materialzustandsdaten entlang der gesamten Wertschöpfungskette ebenfalls elementar, um Circular Economy effizient zu verwirklichen. Hierfür fehlen bislang noch Datenstrukturen und -austauschformate, sowie definierte rechtliche Rahmenbedingungen.

Der Beitrag stellt die Inhalte und Ziele von NKWS und NRCE vor und beleuchtet die sich daraus ableitenden Aufgabenstellungen und Herausforderungen für die Umweltsimulation. Insbesondere wird auf die Bereitstellung von einwirkungs- und betriebsabhängigen Materialdaten sowie auf die Herausforderungen für Datenhaltung und Modellierung eingegangen.



Sichere Schwingprüfung durch Notchen: Hintergründe und Anwendungen

Emanuel Malek, m+p international Mess- und Rechnertechnik GmbH, Hamburg

Durch die Limitierung des Shaker Drive Signals (Notchen) bei kritischen Frequenzen kann die Sicherheit der Schwingprüfung gegen Übertesten erhöht werden. Das ist insbesondere für große und teure Prüfobjekte ein wertvoller Gewinn. Dabei steht nicht nur die Sicherheit des Prüfobjekts im Fokus, sondern auch die Vermeidung von Überlasten der Shakeranlage durch Kippmomente sowie die realistische Schwingprüfung (Stichwort „Impedance Mismatch“). Verschiedene Verfahren des Notchen und deren Hintergründe werden vorgestellt und anhand durchgeführter Versuche eines großen Prüfobjekts deutlich gemacht.



Ein Ringversuch für die Vibrationsprüfung – Vom Konzept zur ersten Erprobung

Benedikt Plaumann, 4tiers GmbH, Hamburg (D)

Der Vortrag beschreibt die Entwicklung eines Ringversuches für Vibrationsprüflabore von der konzeptionellen Entwicklung über die gewählte Ausgestaltung bis zur Analyse ausgewählter Teilnehmerdaten aus der ersten Durchführungsrunde. Dabei wird an Hand von üblichen Anforderungen an Eignungsuntersuchungen ein Konzept entwickelt, wie diese mit Ringversuchen auf Shakerprüfständen abgebildet werden können. Erste Überarbeitungen und Lessons Learned aus bisherigen Durchführungen werden vorgestellt.



Ringversuch zur Vibrationsprüfung – Statistische Auswertung und Ergebnisse

Thorsten Helbig, DRRR – Deutsches Referenzbüro für Ringversuche und Referenzmaterialien, Kempten (D)

Die DRRR GmbH (Deutsches Referenzbüro für Ringversuche und Referenzmaterialien GmbH) ist seit über 15 Jahren als Ringversuchsanbieter tätig und führt jährlich über 500 Ringversuche durch.

Mit dieser Kombination sind wir einer der größten und erfahrensten Anbieter von Ringversuchen im Bereich der Werkstoffprüfung.

Seit einigen Jahren bietet die DRRR GmbH in Zusammenarbeit mit dem Beratungsunternehmen 4TIERS GmbH aus Hamburg Ringversuche im Bereich der Umweltsimulation an. Der Fokus liegt hierbei auf den Bereichen „Schwingung / Vibration / Schock“ und „Temperaturwechsel und feuchte Wärme“.

Das Ringversuchsprogramm schließt eine Lücke für alle akkreditierten Labore im Bereich der Umweltsimulation. Mussten sich die Labore bislang mit Laborvergleichen oder anderen Vergleichsmessungen behelfen kann nun ein professionell organisierter Ringversuch dabei helfen die Anforderungen der Akkreditierung zu erfüllen.

Inhaltlich wird dieser Vortrag folgende Teile behandeln:

Teil 1: Grundsätze bei der Organisation von Ringversuchen, inkl. Statistik

- Homogenität und Stabilität der Prüfgegenstände
- Statistisches Modell zur Auswertung
- Bewertung der Prüflabore

Teil 2: Ergebnisse aus Ringversuchen zur Vibration

- Ergebnisse Resonanzfrequenz
- Ergebnisse Sinus Beschleunigung
- Ergebnisse Beschleunigung Anregung
- Ergebnisse Beschleunigung quer
- Zusammenfassung der Erkenntnisse
- Ausblick 2024/2025



CO₂-Kältetechnik in der Umweltsimulation – Technische Herausforderungen und Chancen

Jochen Urban, Weiss Technik GmbH, Balingen (D)f

Die Novelle der F-Gasverordnung 2024 stellt gerade die Hersteller von Geräten für Umweltsimulationsprüfungen vor große Herausforderungen. Die Reduzierung der zulässigen GWP auf einen Wert von <150 führt dazu das CO₂ als Kältemittel auch in der Umweltsimulation an Bedeutung gewinnt.

Doch was sind damit für technische Herausforderungen verbunden, um weiterhin vergleichbar und sicher testen zu können und was für Chancen und neue Möglichkeiten eröffnen sich dadurch. Was sagt der Gesetzgeber dazu und wie wirken sich diese Änderungen auf die Prüfgeräte aus.



Umweltanforderungen und Prüfarten für Kabelverschraubungen

Andrea Garelli & Jonathan Prechtel, AGRO AG, Hunzenschwil

Im ersten Teil werden Aufbau, Hauptzweck und die Anwendungsbereiche einer Kabelverschraubung aufgezeigt. Eine Kabelverschraubung schützt generell ein elektrisches Betriebsmittel (z.B. Schaltschrank, Gehäuse, Abzweigdose) vor mechanischen Einflüssen, wie z.B. Staub oder Feuchtigkeit, indem sie ein Kabel fest und dicht mit dem Gehäuse verbindet. Zur Einführung und Verlegung von Kabeln werden Kabelverschraubungen in der Maschinenindustrie, im Anlagen- und Apparatebau sowie für die professionelle Elektroinstallation in Gebäuden aller Art eingesetzt. Die Umweltanforderungen findet man in den verschiedensten Anwendungsbereichen, unter anderem in den folgenden:

- Automatisierungstechnik
- Maschinen- und Anlagenbau
- Verkehrswesen
- Infrastruktur Verkehr
- Chemischen Industrie
- Lebensmittelindustrie

Durch ihre vielfältigen Anwendungsbereiche müssen Kabelverschraubungen einer Breite an Anforderungen bezüglich Schutzart, Dauergebrauchstemperatur, Explosionsschutz, Schlagfestigkeit oder EMV entsprechen.

Im zweiten Teil werden die Prüfarten vorgestellt, welche wir in unserem Prüflabor durchführen. Unser Prüflabor erfüllt die relevanten Anforderungen nach IEC 60068-2-27 und IEC 60068-2-28 bzw. 29 für die Anerkennung von Prüfberichten im CTF/MTL Verfahren. Zudem entspricht unser Labor den anwendbaren Anforderungen aus der ISO/IEC 17025:2017 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien). Folgende Prüfarten werden in unserem Labor durchgeführt:

- Wasserprüfungen: Wasserdruckfestigkeit / Spritz- und Strahlwasserbeständigkeit
- Temperatur- und Klimatests
- Materialtests
- Zugkraft
- Querdruck
- Wechselbiegefestigkeit
- Schlagprüfungen
- Staubprüfungen
- Medienbeständigkeitsprüfung: Oil Spray Test
- Elektrische- und EMV Prüfungen
- Korrosionsprüfungen