MÜLLER-BBM
VibroAkustik Systeme

VERNETZT MESSEN.

Hochvolt-Messtechnik und NVH im mobilen Einsatz

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Fahrzeugen beinhaltet große Herausforderungen beim Zusammenspiel der einzelnen Komponenten.

Einflussgebend sind dabei unter anderem das Hochvolt-Bordnetz und seine angeschlossenen Aggregate, neue Werkstoffe und der Wegfall von maskierenden Geräuschquellen. Mit einer synchronen Erfassung von NVH- und Leistungsdaten am Antriebsstrang können ganzheitliche Betrachtungen von entwicklungstechnischen Fragestellungen vorgenommen und effizient Zielkonflikte zwischen Akustik und Performance adressiert werden.

Hintergrund

Der Wandel hin zur Elektromobilität verändert die Anforderungen an das Engineering und Testing des Antriebsstrangs. Neue Werkstoffe und Technologien sowie eine Vielzahl an Hochvolt-Komponenten führen zu neuen akustischen und schwingungstechnischen Fragestellungen.

Die Entwicklung neuer, performanter Elektrofahrzeuge erfordert ein innovatives, ganzheitliches Engineering und Testing. Benötigt wird ein Messsystem für die Entwicklung, das sowohl E-Mobilitätsanalysen als auch NVH-Analysen bereitstellt.

Herausforderung

Testing- und Engineering-Aufgaben müssen schnell und effizient gelöst werden. Dafür stehen hochspezialisierte Systeme für die unterschiedlichsten Aufgaben zur Verfügung, deren Datenströme bisher nicht synchron erfasst werden und dadurch ein aufwendiges, manuelles Nachbereiten der Daten erfordern.

Häufig werden einzelne Aufgaben nacheinander bearbeitet. Damit werden Prüfstandskapazitäten und personelle Ressourcen länger blockiert.

Heutige Elektrofahrzeuge, ihr Hochvoltbordnetz und ihre Komponenten sind komplex und kompakt verbaut. Das Messen von Strömen und Spannungen muss in geschirmten Hochvolt-Leitungen und beengten Bauräumen Hochvolt-sicher erfolgen. Gleichzeitig müssen die Daten von Beschleunigungssensoren, Mikrofonen und/oder anderen Sensoren miterfasst werden.

Das bedeutet eine erhöhte Anzahl an Messstellen und eine signifikant höhere Menge an Rohdaten, die zu verarbeiten ist.

Messtechnische Lösung

Um eine hochpräzise Erfassung dynamischer Daten bei hohen Betriebsspannungen und Strömen zur ermöglichen, ist eine zukunftsorientierte Systemlösung erforderlich. Mit CSM als neuem Partner des PAK live-Ökosystems der Müller-BBM VibroAkustik Systeme (MBBM-VAS) wird die Datenerfassungsseite um einen Spezialisten für mobile, robuste Messdatenerfassung im Niedervolt- und Hochvolt-Bereich erweitert.

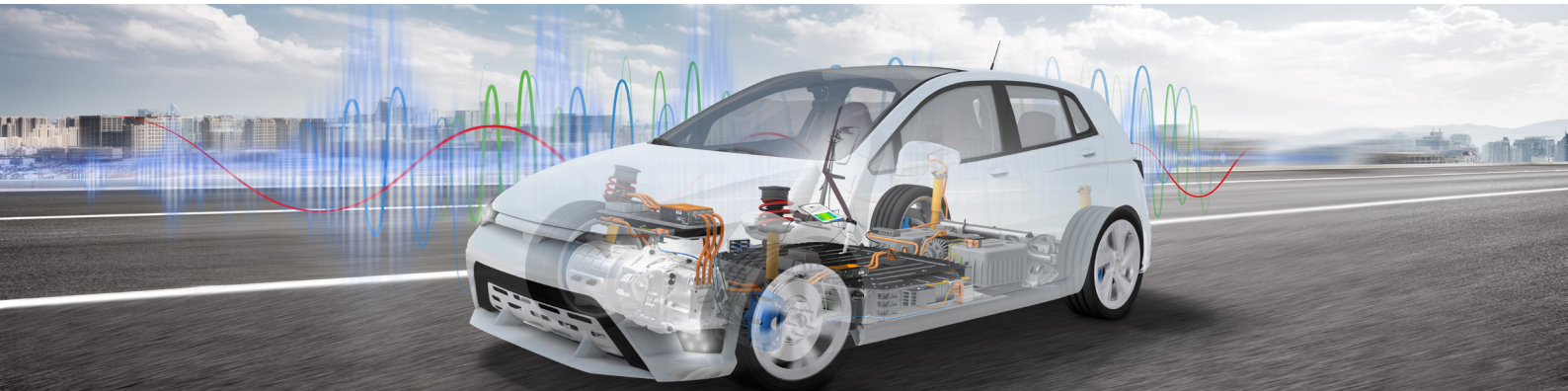
Mit dieser HV-Messtechnik lassen sich reale Ströme und Spannungen synchron mit weiteren dynamischen Daten in Echtzeit im Betrieb erfassen und auswerten. Dazu wird die CSM-Messtechnik direkt im Hochvolt-Bordnetz von Elektro- und Hybridfahrzeugen an den einzelnen Quellen und Verbrauchern platziert, die messtechnisch beurteilt werden müssen. Jedes Messmodul ist dabei kompakt, robust und störsicher für HV- und NV-Umgebungen ausgestaltet.

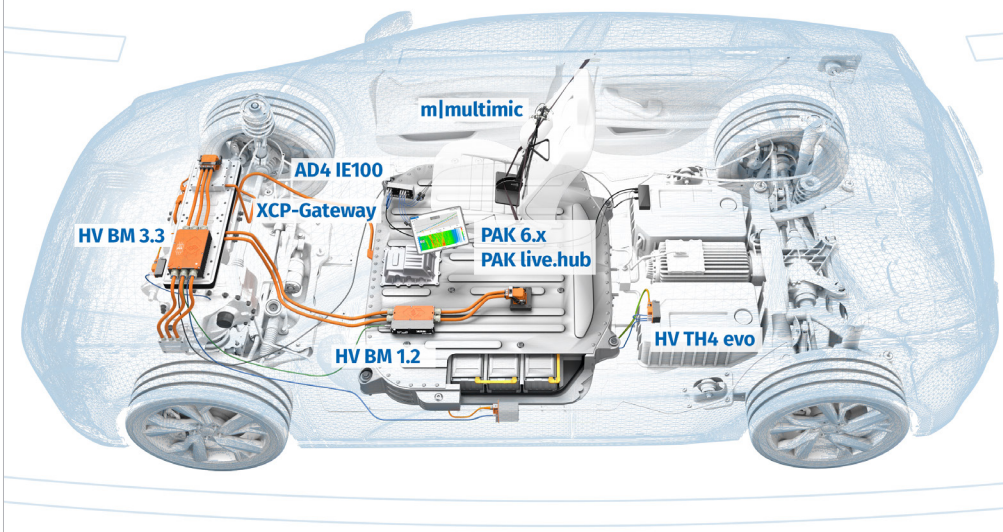
Die für vibroakustische Analysen eingesetzten Sensoren und Mikrofone werden direkt an CSM ECAT-MiniModule angeschlossen. Die im Hochvolt-Bordnetz eingesetzten HV-Breakout-Module erfassen in den HV-Leitungen gleichzeitig Ströme, Spannungen und Leistungen.

Alle eingesetzten Module sind über EtherCAT® vernetzt und damit besser als 1 µs synchronisiert. Konfiguriert werden die CSM-Messmodule mit der CSM-eigenen Software CSMconfig.

Die Messkette ist über ein CSM XCP-Gateway und das Software-Modul CSMmeasure.server an den PAK live.hub der MBBM-VAS angeschlossen. Alle CSM-Module senden kontinuierlich den Datenstrom an den PAK live.hub, der als Daten-Hub den Datenstrom dynamisch weiterverteilt.

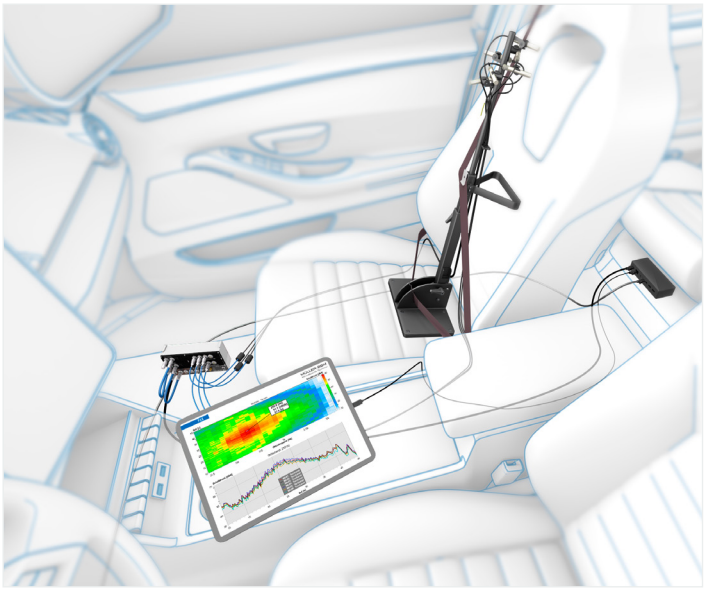
Der PAK live.hub stellt den PTP-synchronen Datenstrom in Echtzeit der PAK NVH-Software-Suite bereit. Mit PAK können die erfassten Daten in Echtzeit ausgewertet werden – egal ob ECU-, Leistungs- oder NVH-Daten.



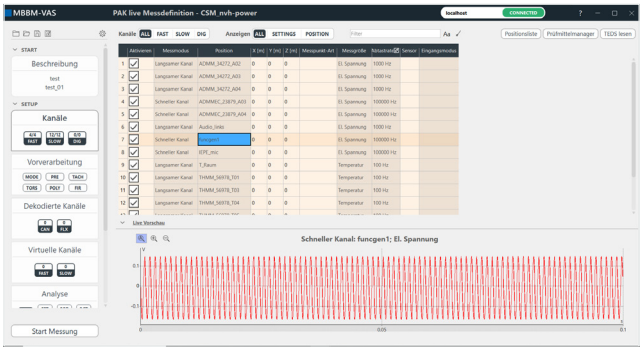


HV Breakout-Modul 1.2 für die 1-phasige Strom- u. Spannungsmessung in den HV-Leitungen zwischen HV-Batterie u. Inverter.

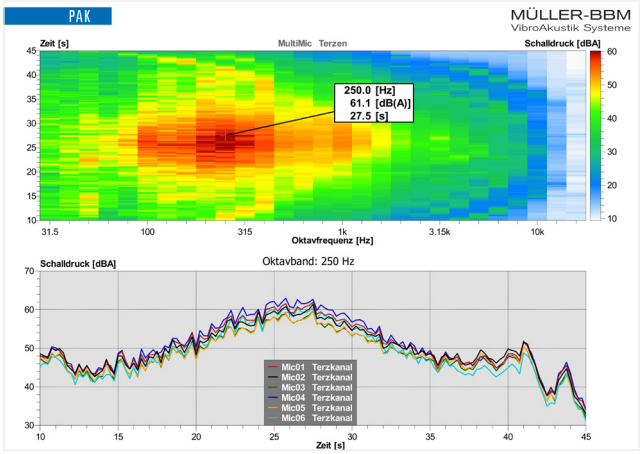
Das HV Breakout-Modul 3.3 misst die Ströme u. Spannungen direkt in den HV-Leitungen zwischen Inverter u. Elektro-Motor.



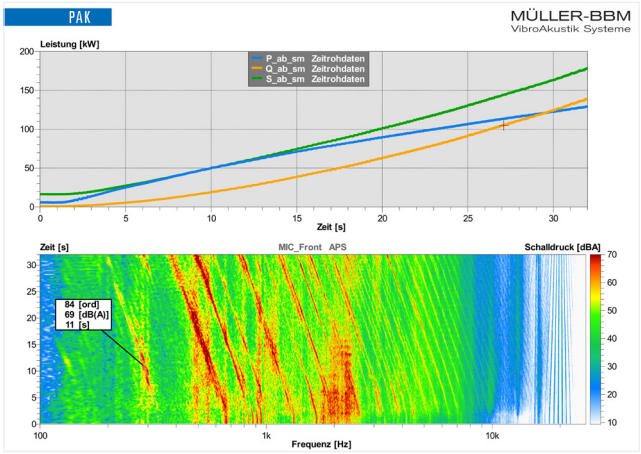
Die Mikrofone des m|multimic® werden direkt an die CSM ECAT-MiniModule angeschlossen.



Messvorbereitung in PAK 6.x



Räumlich gemittelter Schalldruckpegel im Fahrzeuginnenraum



Performance- und NVH-Testing – Komfortmessung des Antriebs

Neben den E-NVH/E-Power-Analysen, wie

- d/q-Transformation
- Modulationsanalyse
- Drehmoment-Ripple
- Rotor-Positionen aus Resolver-/Encoder-Daten
- Frequenz-/Ordnungsanalyse für PWM-Fächer
- Sound Design und psychoakustische Parameter
- Elektrische und mechanische Leistung
- Elektrisches Arbeitsspiel

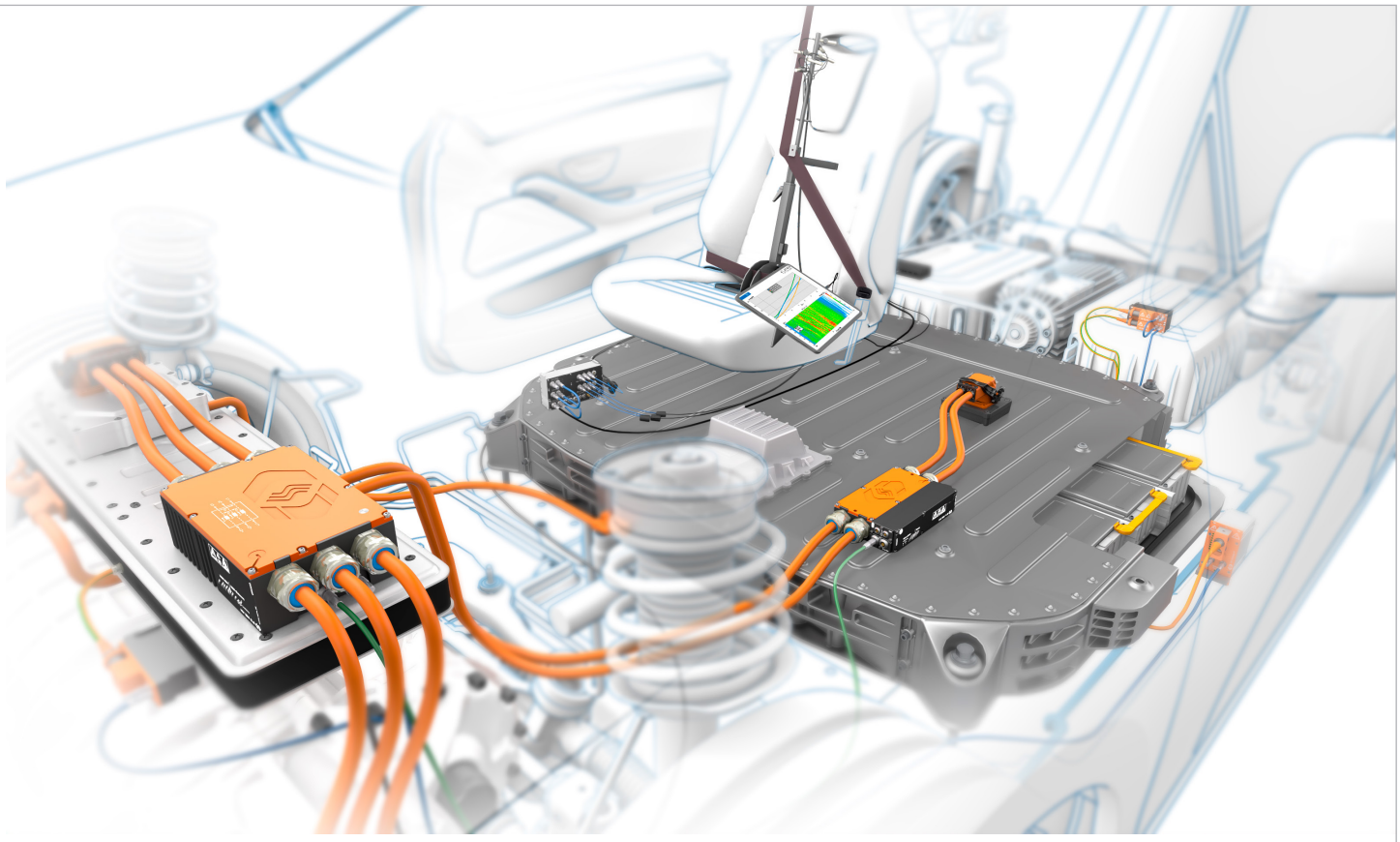
können mit PAK umfassende Analysen im Bereich Struktur, Rotation und Sound Quality vorgenommen werden.

Durch die intelligente Vernetzung der Datenströme lassen sich verschiedene Aufgaben mit nur einem Messaufbau lösen und damit Testing-Prozesse nachhaltig beschleunigen. Interdisziplinäres Arbeiten und kontextbezogene Aussagen zu Ursache und Wirkung sind dabei implizit.

Die skalierbare Systemlösung vereint leistungsfähige Messtechnik mit passgenauen Applikationen in einem offenen Ökosystem.

Vorteile

- Schnelles, mobiles Messen mit robuster Messtechnik zur Validierung von akustischen und leistungstechnischen Phänomenen
- Hochvolt-sichere, PTP-synchrone Datenerfassung von analogen und digitalen Messgrößen mit bis zu 1 MHz Abtastrate direkt an den relevanten Quellen
- Dezentraler, kompakter Messaufbau für eine sichere Datenerfassung insbesondere in beengten Bauräumen und rauen Umgebungen
- Direktes Messen von Strom, Schirmstrom, Spannung und Leistung in Hochvolt-Leitungen
- Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung im elektrischen Antriebsstrang mit synchronisierter NVH-Analyse zur Korrelation von akustischen und elektrischen Phänomenen
- Echtzeit-Analyse des Messdatenstroms
- Leistungsstarkes Grafik-Reporting online & offline
- Erhöhte Wertschöpfung rund um Messdaten durch kontextbezogenes Engineering
- Integriertes Messdatenmanagement auf Basis von Cloud-Technologien



Mit dem schlanken Messaufbau können die akustischen Analysen mit Leistungswerten der Komponenten im elektrischen Antriebsstrang einfach korreliert werden.

Verwendete MBBM-VAS' Produkte

Mess- und Analyse-Software

- **PAK live.hub** verbindet passgenau Datenquellen und Applikationen und steuert als Daten-Hub dynamisch den synchronen Datenstrom von Leistungs-, ECU-, Prüfstands-, Bus- und NVH-Daten
- **PAK 6.x** ist die Software zur Erfassung von dynamischen Daten und ganzheitlichen Analyse der Messdaten, insbesondere im Bereich NVH und der Korrelation mit Leistungsgrößen

Daten-Management (optional)

- **PAK cloud** ermöglicht einen weltweiten Zugriff auf Messdaten und eine nahtlose Interaktion mit Messdaten

Über uns

Müller-BBM VibroAkustik Systeme (MBBM-VAS) ist ein weltweit agierender Lösungsanbieter für die Erfassung und Analyse von physikalischen Daten und das Messdatenmanagement. Die Software der PAK-Familie wird industrieweit eingesetzt.

Unser Credo ist die Offenheit, die wir aktiv fördern, indem wir kontinuierlich Standards, wie ASAM ODS, CAN, EtherCAT®, IENA, iDDS und openMDM®, integrieren und mit innovativen Technologiepartnern zusammenarbeiten. Diese Offenheit ist die Grundlage unserer offenen Plattformarchitektur, die Ökosysteme rund um physikalische Daten entstehen lässt – durch die passgenaue Integration von analogen und digitalen Datenquellen sowie smarten Applikationen.

Müller-BBM VibroAkustik Systeme GmbH, Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5, 82152 Planegg, Deutschland
Tel. +49 89 264860-0 | sales@mbbm-vas.com | www.mbbm-vas.com | www.linkedin.com/company/mbbm-vas

ASAM Member

openMDM

2022. Müller-BBM VibroAkustik Systeme, MBBM-VAS, PAK und PAK Müller-BBM sind Marken oder eingetragene Marken der Müller-BBM VibroAkustik Systeme GmbH in der Europäischen Union, den USA und/oder anderen Ländern. Weitere Namen, Beschreibungen oder Zeichen können Marken anderer Eigentümer in den jeweiligen Ländern sein. Alle Angaben ohne Gewähr. Änderungen gemäß Produktentwicklung ohne Ankündigung vorbehalten. Copyright Bilder: CSM GmbH; alle Software-Bilder: Müller-BBM VibroAkustik Systeme GmbH..