

Preiswerte NVH-Diagnose am Fahrzeug



PicoScope Automotive-Diagnose am Fahrzeug. • NVH - Noise, Vibration, Harshness.

Die zuverlässige und kostensparende Diagnose am Fahrzeug ist heute ungeheuer wichtig geworden. Moderne PKW, Nutzfahrzeuge und Motorräder sind komplexe Hightech-Geräte, die dem Techniker viel Wissen abfordern, egal ob in der Entwicklungsphase, in der Produktion und Qualitätssicherung oder später in der Werkstatt. Dank moderner Elektronik und Diagnosedatenbusse wie CAN oder FlexRay lassen sich viele Fehler in der Steuerung schnell, einfach und komfortabel diagnostizieren. Sobald dies jedoch keinen Erfolg bringt, besonders auch wenn mechanische Fehler vorliegen, sind andere Methoden gefragt. Eine davon ist die Erfassung und Auswertung von NVH (Noise, Vibration, Harshness oder deutsch: Geräusch, Vibration, Rauheit).

Noise und Vibration beschreiben dabei als Geräusch hörbare oder als Vibration spürbare Schwingungen im Fahrzeug. **Harshness** steht für den hör- und fühlbaren Übergangsbereich zwischen 20 Hz

und 100 Hz. Pico Technology bietet mit den PicoScopes der Automotive-Serie leistungsstarke Diagnose-Geräte für das Fahrzeug, die mit Zusatzprodukten für NVH-Anwendungen erweitert werden können. PicoDiagnostics NVH wird verwendet, um die „schwer zu lokalisierenden“ Ursachen von NVH zu identifizieren. Speziell für die Detektion von unerwünschten Schall und Vibrationsquellen, die nur während der Fahrt auftreten, ist dieses Gerät besonders gut geeignet.

Einfacher Versuchsaufbau und Durchführung

Die Vibration wird normalerweise an der Basis des Fahrersitzes gemessen. Die Motor-Drehzahl wird aus einem Tachosignal oder über ein Scan-Tool (OBD II) gemessen. Fahrzeug-Details, z. B. aus einer Datenbank, werden über einen Wizard geladen oder von einer vorherigen Messung übernommen. Ergebnisse können auf dem PC gespeichert, per E-Mail versandt oder via File Store getauscht und natürlich auch ausgedruckt werden.

Vibrationen treten natürlich in jedem motorbetriebenen Fortbewegungsmittel auf. Diese sind in der Regel so gedämpft oder abgeschirmt, dass sie nicht mehr als störend empfunden werden. Jede Schwingung (regelmäßige Bewegung), die von den Fahrzeuginsassen gefühlt oder gehört wird, ist also so abgestimmt, dass diese einem wohligen Fahrgefühl nicht entgegenwirkt. Hierauf wird seitens der Hersteller tunlichst geachtet, da dieses Empfinden signifikant in eine Kaufentscheidung mit einfließt. Unerwünschte und störende Vibrationen oder Schallquellen, die gefühlt oder gehört werden können, liegen im Frequenzspektrum des menschlichen Gehörs zwischen 0 Hz und 20.000 Hz. Danach beginnt der Ultraschallbereich (für Menschen unhörbarer Schall). Unter Rauheit versteht man ein sich stark vom üblichen Frequenzspektrum abhebender Schall oder eine Vibration, die sehr prägnant auf ein Objekt einwirkt (z. B. Reifen mit grobem Profil, Fahrbahnhöcker).

Problematik

Eine Lösung ist oft schwer herbeizuführen, wenn es sich um Geräusche oder Schwingungen handelt, die nur während der Fahrt auftreten. Zudem hat jeder Mensch ein ihm eigenes, subjektives Empfinden, welches durch diese Fehler auch noch besonders sensibilisiert wird. So ist es in der Regel selbst nach vollzogener Fehlerbehebung schwierig, einen Kunden von der korrekt durchgeführten Reparatur zu überzeugen, wenn er nun gezielt sein Gehör auf Unregelmäßigkeiten ausrichtet, um sich von der Behebung zu überzeugen. Da die Akzeptanz oder das Gefühl individuell verschieden ist, kann hier eine protokollierte Durchführung in gedruckter Form oft weiterhelfen. Kunden, denen ein detaillierter Messbericht von den Schall- und Vibrationsemission bei Fahrzeuganlieferung und zum Vergleich nach der Ursachenbeseitigung vorgelegt wurde, waren von der Verbesserung schneller überzeugt und es kam zu wesentlich weniger Reklamationen.

Bau- und Betriebsartbedingte Frequenzen, bei denen eine Komponente mit der Grundfrequenz zu vibrieren oder brummen beginnt, sind üblicherweise von der Eigenmasse abhängig. Je stärker das Geräusch oder die Vibration, umso höher deren Amplitude. Je größer die Masse, desto niedriger ist die Eigenfrequenz. Beispiele für Eigenfrequenzen:

- Motorblock (2 - 4 Hz).
- Reifen und Rad-Baugruppen (1 - 15 Hz) - proportional zur Fahrgeschwindigkeit.
- Radaufhängung (10 - 15 Hz).
- Kardanwelle (20 - 60 Hz).
- Differential-Komponenten (120 - 300 Hz).

Die Amplitude ist dabei die Stärke einer Vibration oder eines Tons. Auf den von der PicoDiagnostics NVH-Software erzeugten Graphen haben höhere Spitzen eine höhere Amplitude. Die Frequenz

entspricht der Geschwindigkeit, mit der eine Komponente rotiert oder vibriert. Die am meisten vorkommende Messung der Frequenz ist UPM (Umdrehungen pro Minute) und Hertz (Vibrationen pro Sekunde).

Lösung

Eine Rotationsrate von 60 mal pro Minute (60 UPM) entspricht einer Rotation pro Sekunde oder 1 Hertz (abgekürzt 1 Hz). Der Graph, produziert aus der Diagnostik-Software heraus, zeigt Vibrationen angeordnet nach deren Frequenz. Niedrige Frequenzen werden immer auf der linken Seite gezeigt, höhere Frequenzen auf der rechten Seite (Spektrum). Hierbei werden auch Resonanzen aufgezeichnet. Bei der Übertragung von einem deutlichen Anstieg der Energie von einer Vibrationskomponente zu einer anderen mit einer bestimmten Frequenz kommt es zu sogenannten Resonanzfrequenzen. Wenn zum Beispiel eine Strebe normal ruhig ist, aber bei einer bestimmten Motordrehzahl UPM stark vibriert, ist Resonanz die wahrscheinlichste Ursache.

Bis vor kurzem wurden für solche Messungen tragbare Schwingungsmessgeräte eingesetzt. Das PicoScope hingegen ist ein Mehrzweck-Diagnose-Oszilloskop, das nicht nur eine breite elektrische, mechanische und Druck betreffende KFZ-Diagnose bietet. Es ist somit nicht zu vergleichen mit dem begrenzt einsetzbaren Handheld Vibrationsanalytoren, die nur NVH-Messungen beherrschen. Das PicoScope kann eine gespeicherte Momentaufnahme der Probefahrt zu technischen Experten senden, die dann weitere zusätzliche Vibrationsdiagnosen durchführen können. Standard Remote PC-Tools ermöglichen es, den Pico-Bildschirm des Technikers in Echtzeit zu sehen. Dies hat große Vorteile für den Einsatz vor Ort.

Das PicoScope mit dem NVH-Kit ermöglicht es auch, eine Kardanwellenunwucht-Funktion unter Verwendung einer Vielzahl von Verfahren durchzuführen. Fahrzeuggeräusche, Vibration und Rauheit (NVH) sind wichtige Gründe für Kundenmonierungen. Aber die schnelle Ermittlung der Ursache und des Orts einer Schwingung kann selbst für erfahrene Techniker eine schwierige Aufgabe sein.

Traditionelle Verfahren verlangen vom Techniker, die Frequenz der Vibration während einer Probefahrt festzustellen und dann herauszufinden, welches Bauteil bei der Rotation diese Frequenz verursachen kann. Dies erfordert eine direkte Messung in drei Achsen von verschiedenen Bauteilen und/oder das Nachschlagen in Spezifikationslisten sowie die mathematische Kalkulation, um zu einer Schlussfolgerung zu kommen. Das PicoScope Diagnose-Kit mit NVH bietet eine sehr viel einfachere Methode zur NVH-Diagnose und ermöglicht eine genauere Analyse von Fahrzeuggeräuschen, Vibration und Rauheitsbedingungen. Über das Display des vorhandenen Laptop-Computers vereint dieses System schnelle Erfassung und Analyse von Fahrzeug Daten mit einer einfach zu lesenden Präsentation der Ergebnisse und Aktionen.

Pico Technology plant zudem den Aufbau einer Datenbank mit Auswertungen der von den Herstellern vorgegebenen Geräuschdaten zur Ermittlung des Motorenalters. Hiermit wird der charakteristische Klangunterschied von Motoren derselben Bauart anhand der Laufleistung ermittelbar. Ca. alle 10.000 km werden hier für das NVH-Mikrofon signifikante Klangunterschiede deutlich, was auf die tatsächliche Laufleistung ± 5.000 km rückschließen lässt (dies gilt natürlich nur für regelmäßig gewartete Motoren).

Zusammenfassung der Vorteile

Die intelligenten Displays der Pico Automotive-Diagnose-Software umfassen Rangordnung von Vibrationsquellen und einer

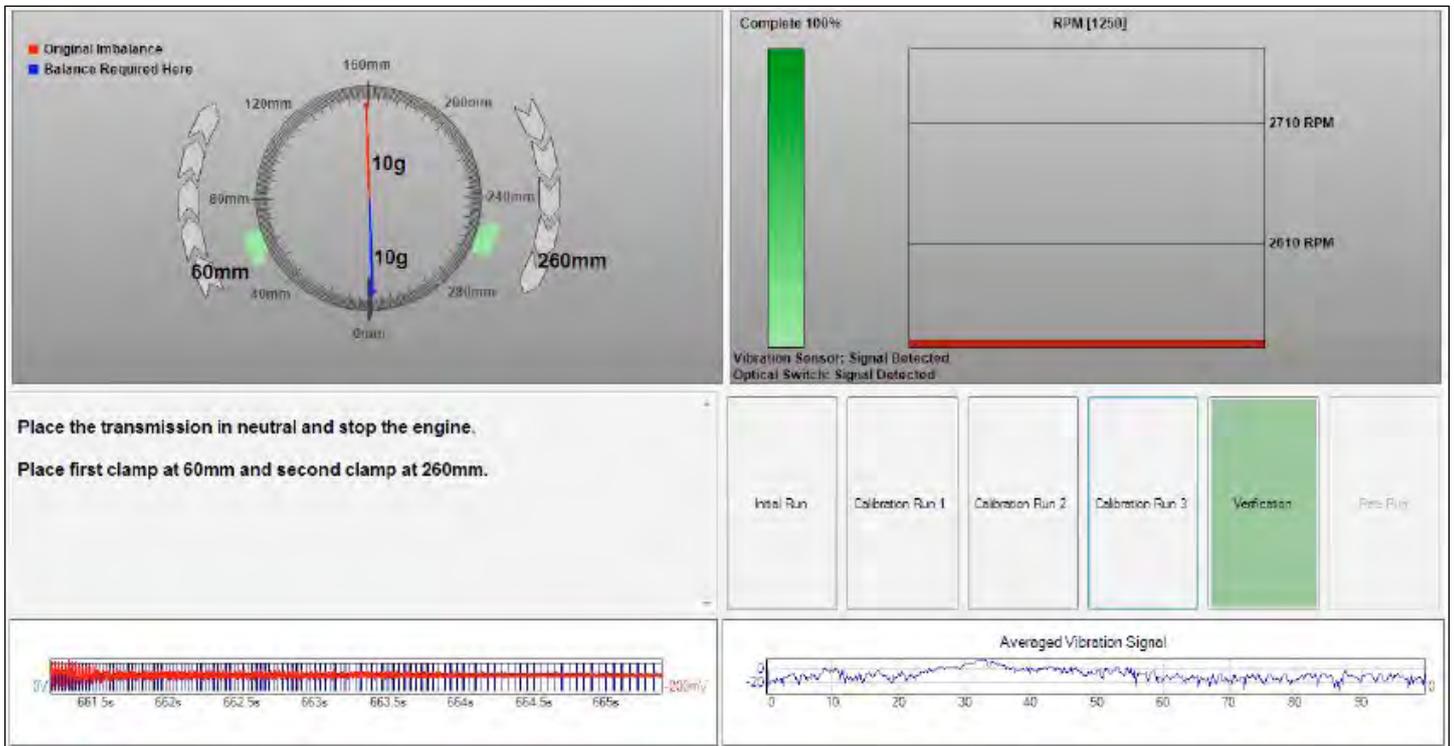


Bild 1a : Die Diagnostic-Software zeigt die Größe der Unwucht in Gramm und die genaue Lage.

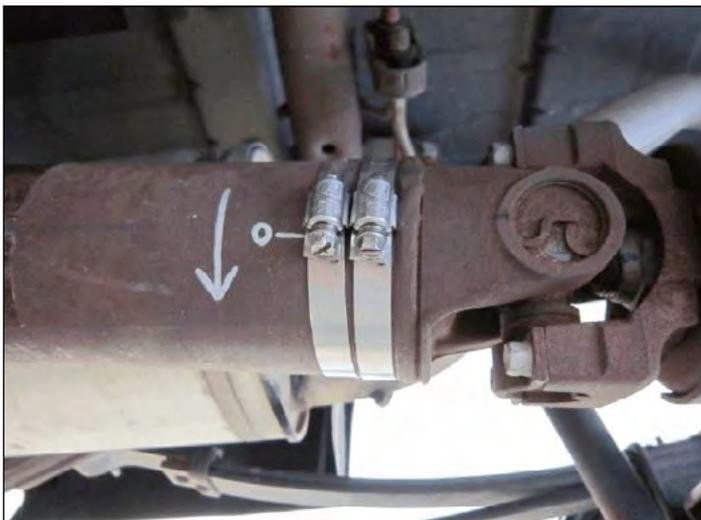


Bild 1b: Mit den Schellen definiert man schnell und eindeutig die Position des Anfangswertes und über Reflektion kann hier der optische Sensor Unwucht erkennen und in der Software mit dem Abstand zum Startpunkt in Millimeter ausgeben.

grafischen Anzeige, die jede Quelle und ihre Intensität zeigt. Es ist keine technische Berechnung der Vibration erforderlich. Antriebsstrang Unwucht Funktion - für Einzel- oder Dual-Gelenkwellen (Bild 1a und Bild 1b).

Vibrations - und Audiospeicherung mit der Möglichkeit, Markierungen direkt im Frequenzbild zu setzen, wenn akustische oder mechanische Ungereimtheiten auffallen, sind unkompliziert und schnell möglich. Die Wiedergabe nach Probefahrten, so dass Daten offline durch Techniker und den Kunden überprüft bzw. nachvollzogen werden können.

Hochauflösende Mikrofone sind im Set enthalten (bis max. 4 gleichzeitig verwendbar). Zudem garantiert der Hersteller eine laufende Software Entwicklungen mit freien Updates **lebenslang!**

Die PicoScope Software für Diagnose, unter Verwendung von Beschleunigungsmesser (max. 3) pro Gerät mit je einem Kanal für alle drei Achsen oder 1 Sensor mit je einem Kanal pro Achse und ein zusätzliches Mikrophon oder Standardsonden, liefert alle relevanten Daten „on the Fly“ im Lifestream und zeichnet diese parallel auf. Die Software kann sich ändernde Vibrationen erkennen (Rad, Motor, Kardanwelle) und feste Frequenz Vibrationen (z. B. Kühlventilator) unterscheiden, um die Fehlereingrenzung präzise vorzunehmen.

Ergebnisse werden je nach Wunsch in einer einfachen Anzeige dargestellt oder in einer von vielen umfangreichen Darstellungsformen (Wasserfalldiagramm (Bild 2), Ton- und Vibrationsübersicht simultan etc.). Die Geräusche können wiedergegeben werden mit Anzeige des jeweiligen Vibrationsgraphen, der Geschwindigkeit, dem gewählten Gang und der Umdrehungszahl (Bild 3). Umfassende Hilfe-Dateien erklären wahrscheinliche Ursachen/Lösungen nach dem Ausschlussverfahren. Mit dem WSP-Sensor sind Kompressionsdruckermittlung der Zylinder, Strommessung im Einschaltmoment, Fehlzündungen und deren Ursachen ermittelbar (Bild 4). Mit dem WSP600 Sensor kann auch hydraulischer Druck und dessen Erzeugerkomponenten überprüft und Fehlerdiagnose betrieben werden. (Bild 5).

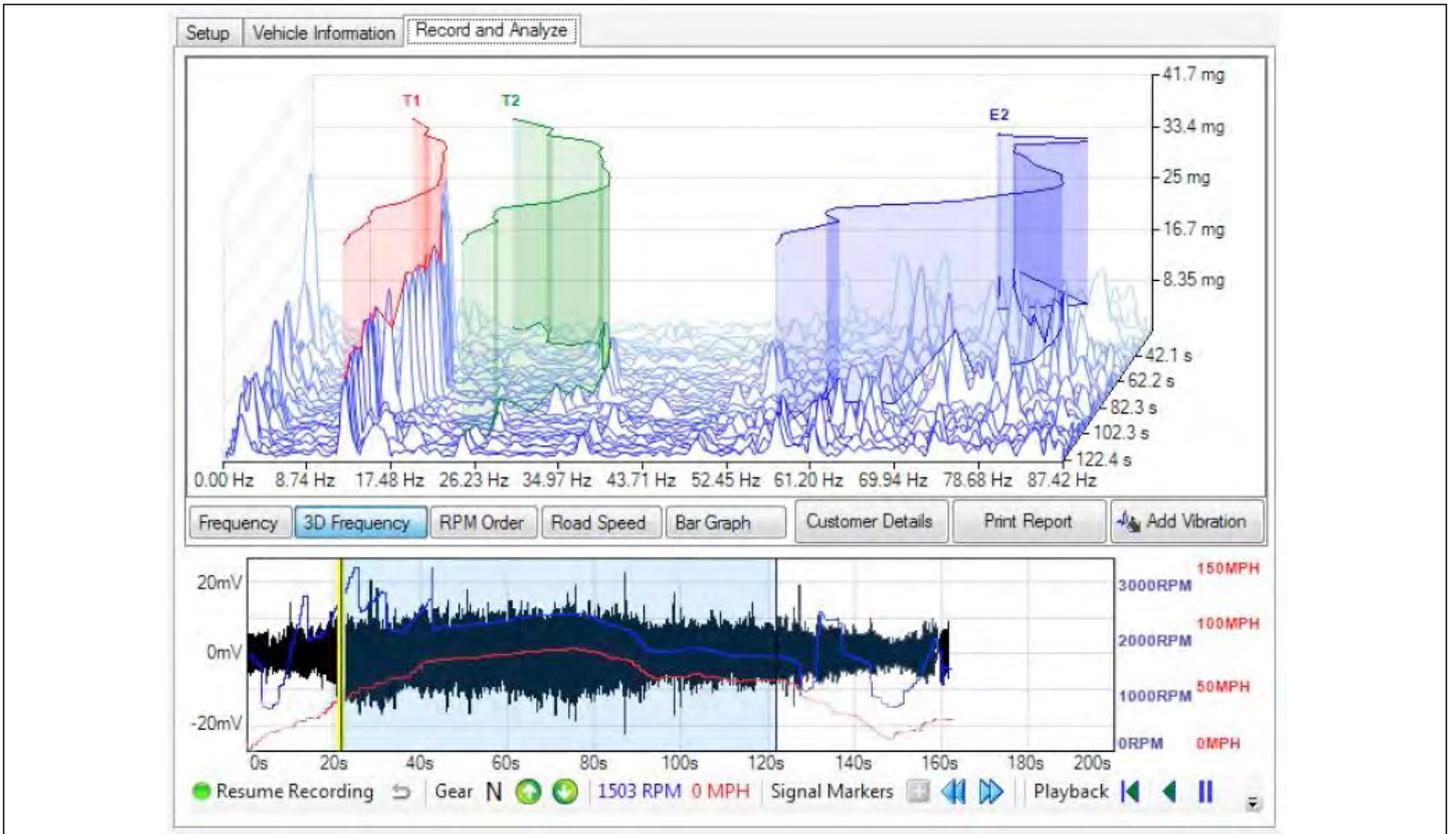


Bild 2: Darstellungsmodus „Wasserfall“ mit Audio-, Umdrehungs- und Geschwindigkeitsgraphen.

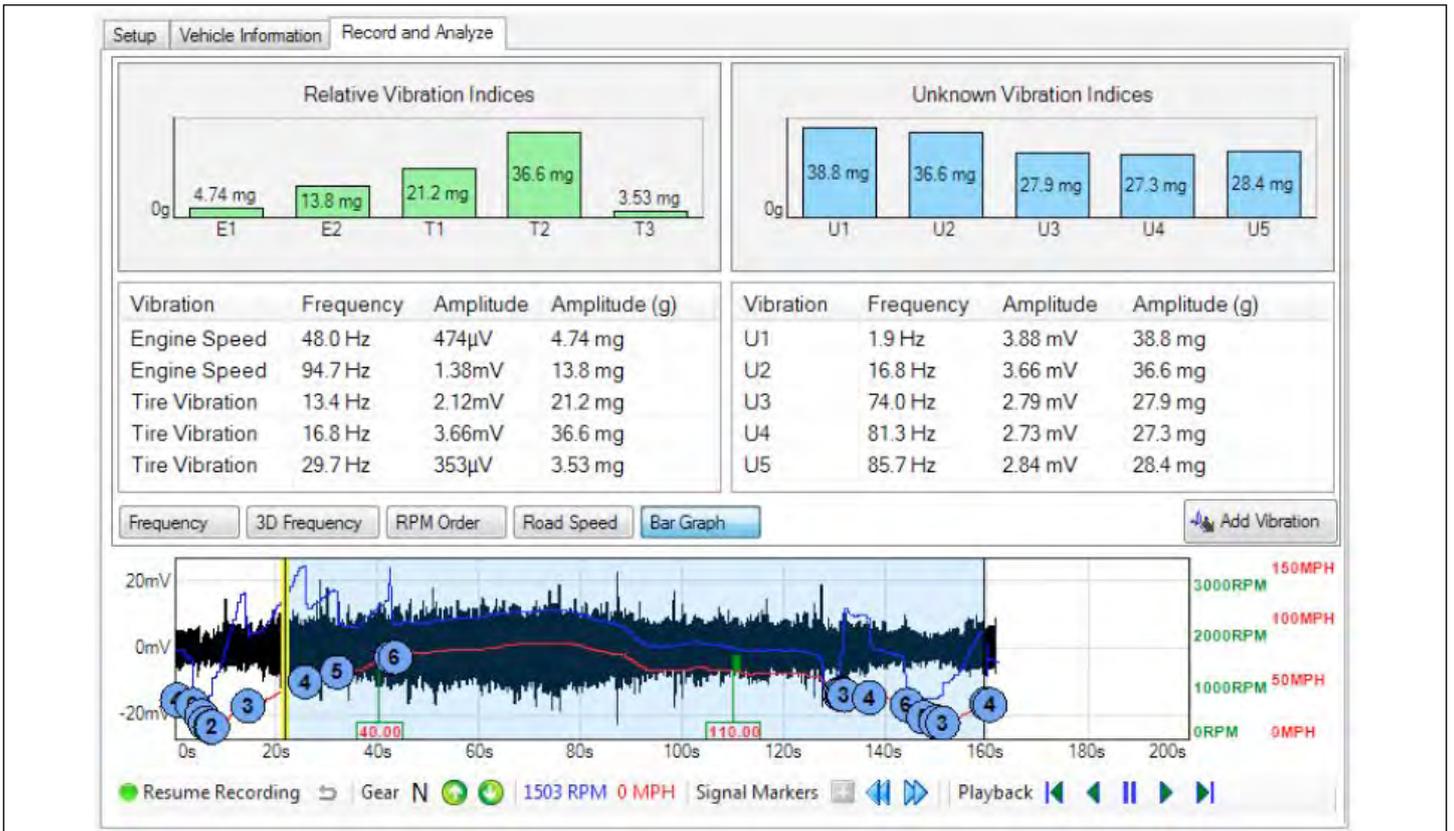


Bild 3: Darstellungsmodus „Getriebe mit Gangwahlzeitpunkten“ mit Audio-, Umdrehungs- und Geschwindigkeitsgraphen und einem Balkendiagramm mit den Vibrationswerten in milli-g (Gravitationskraft g).

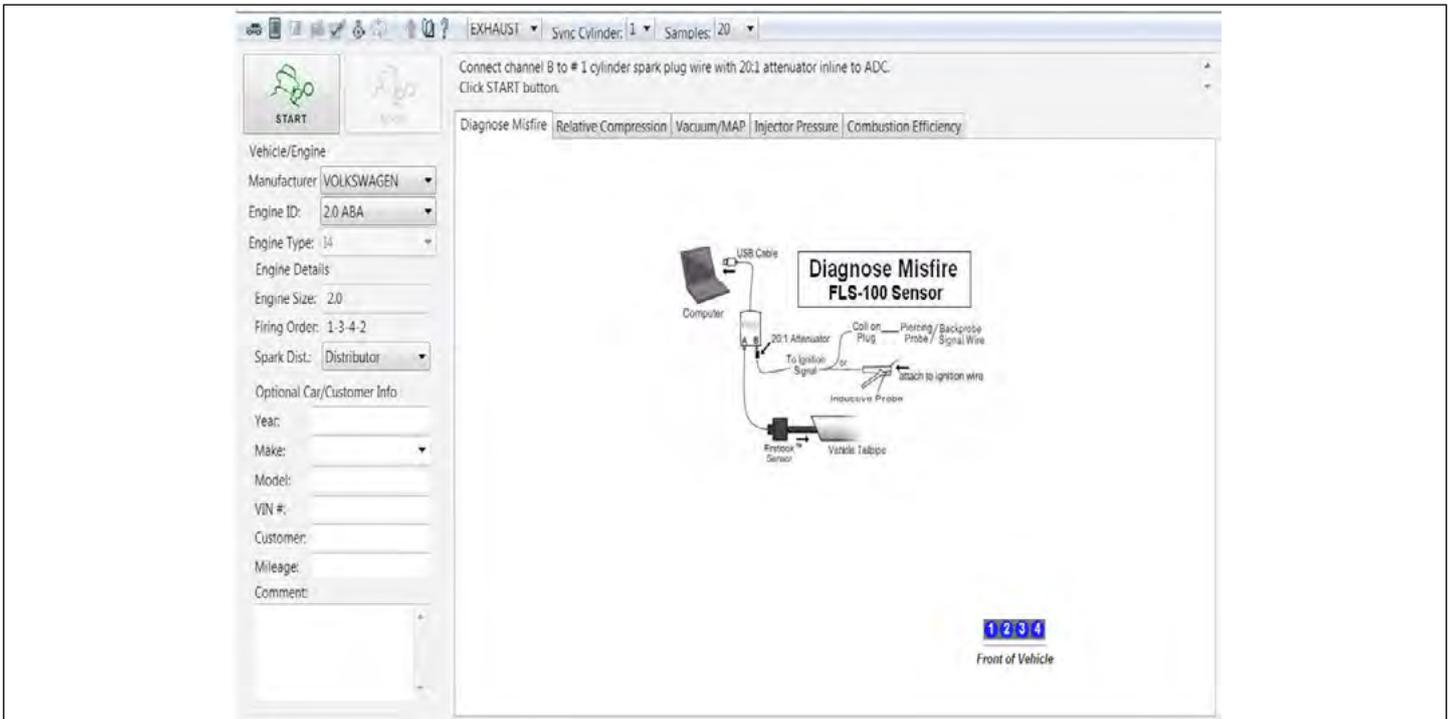


Bild 4: Empfindlicher Drucksensor, welcher aus Druck oder Unterdruck Spannung erzeugt, die mit dem Automotive-Scope erfasst und verarbeitet werden kann. Der empfindliche Sensor arbeitet in drei Bereichen von -1 bar bis 34,47 bar!

Applications include

- Hydraulic pressure testing on
- PTO Management
- Flow & pressure test
- Hydraulic clutch change test

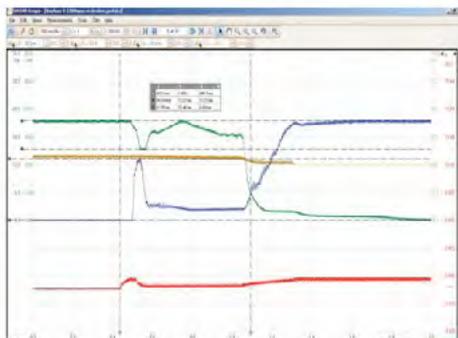
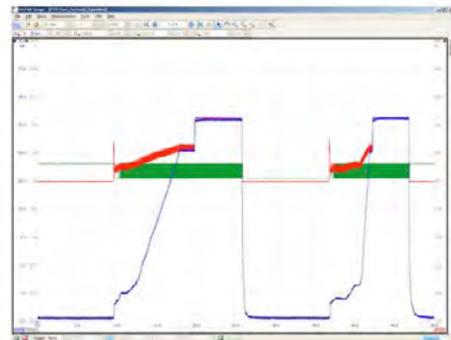


Bild 5: WPS 600 Hochdrucksensor (bis 600 bar), welcher aus Druck Spannung erzeugt, die mit dem Automotive-Scope erfasst und verarbeitet werden kann.

www.meilhaus.de/infos/pico

MEILHAUS
ELECTRONIC

Meilhaus Electronic GmbH
Am Sonnenlicht 2
82239 Alling/Germany

Tel. +49 - 81 41 - 52 71-0
Fax +49 - 81 41 - 52 71-129
E-Mail sales@meilhaus.de

Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind zum Teil eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. Preise in Euro zzgl. gesetzl. MwSt. Irrtum und Änderung vorbehalten.
© 2020 Meilhaus Electronic. 11-2019.

www.meilhaus.de