



PSV-400 Scanning Vibrometer

Schwingungen messen, visualisieren und analysieren



**einfach
berührungslos
rückwirkungsfrei**

Schwingungen sichtbar machen

	SEITE
Einführung	3
System-integration	4
Konfigurationen	5
Messung	6
Anwendungen	10
Zubehör	14
Technische Daten	15

Mehr Info? www.polytec.de/psv400

Sie benötigen ein schnelles, effizientes Werkzeug zur Erfassung von Schwingungsdaten auf beliebigen Objekten, um Ihre Produktentwicklung oder Qualitätskontrolle zu verbessern?

Mit dem PSV-400 und PSV-400-3D Scanning Vibrometer wird die Analyse von Strukturschwingungen einfach und effizient. Auf der Basis von interaktiv und flexibel definierbaren Punktgittern wird die gesamte Oberfläche des Messobjekts automatisch gescannt. Mit seiner hochentwickelten Technologie und leistungsfähiger Mess-, Analyse- und Präsentationssoftware ermöglicht Ihnen das PSV-400 die Untersuchung komplexer vibroakustischer und strukturdynamischer Fragestellungen in Forschung, Entwicklung und Produktion.

Messen Sie das „Unmögliche“

Ihr Messobjekt ist millimeterklein oder sehr groß, glühend heiß, empfindlich oder schwer zugänglich? Sie wollen nieder- oder hochfrequente Schwingungen, in Beobachtungsrichtung oder

dreidimensional, mit kleinen oder großen Schnelleamplituden, aus geringem oder großem Abstand messen? Hier zeigt das PSV-400 die ganze Bandbreite seiner Leistung. Anwendungsbeispiele → Seite 10 bis 13.



Automotive

Karosserie, Motor, Antriebsstrang und Komponenten



Bremsen

dem Quietschen auf der Spur ...



Luft-/Raumfahrt

schnelle Turbinen, große Strukturen



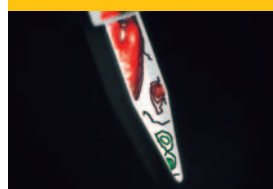
Datenspeicher

kleinste Schwingwege bei sehr hohen Frequenzen



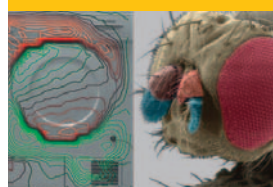
Mikrostrukturen

Mikro-Sensoren und -Aktoren in Bewegung



Wire Bonding

Untersuchungen kleiner Objekte im Ultraschallbereich



Forschung, Technik, Qualitätskontrolle ... und viele weitere Anwendungen!

Die in diesem Dokument genannten Merkmale sind, abhängig von der Konfiguration, entweder Standardausstattung oder optional erhältlich. Alle Optionen finden Sie auf Seite 14.

Ein mächtiges Entwicklungswerkzeug



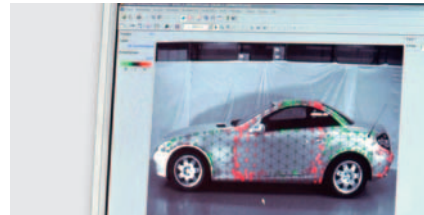
Kompakter Messkopf mit

- integriertem Laser-Interferometer
- Scannereinheit
- Videokamera
- Geometrie-Scaneinheit (Zubehör)



Zentraleinheit mit

- Vibrometer Controller
- Datenerfassung
- Data Management System
- 19"-Rollschrank (Zubehör)



Leistungstarkes Softwarepaket

- Gerätesteuerung
- Datenverarbeitung
- Intuitive und animierte Darstellung der Messergebnisse
- Datenaustausch mit Modalanalyse-, FEM- u.a. Software



Das Herz aller PSV-400 Systeme ist das Laser-Doppler-Vibrometer – ein hochgenauer optischer Sensor für die Messung von Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg. Er erfasst Schwingungen über Änderungen in der Frequenz des Lichts, das von der vibrierenden Oberfläche zurückgestreut wird. Mehr Details? → www.polytec.de/vib-university

Beeindruckende Leistung – überzeugende Vorteile

Produktivität, die sich auszahlt

- Das PSV-400 liefert bei breitbandiger Anregung ein komplettes Spektrum für jeden Messpunkt und sämtliche Schwingformen der Messfläche
- Geräuschquellen und Schwingungsursachen schnell aufspüren im FastScan-Modus bei monofrequenter Anregung mit bis zu 50 Messpunkten/s
- Effizienter Personaleinsatz durch automatisierbare Prozesse
- Aufwand für das Aufbringen, Kalibrieren und Abgleichen von Beschleunigungsaufnehmern entfällt
- Beschleunigt die Entwicklung, Optimierung und damit die Markteinführung Ihres Produkts durch sehr kurze Setup-Zeiten und kurze Messzeiten

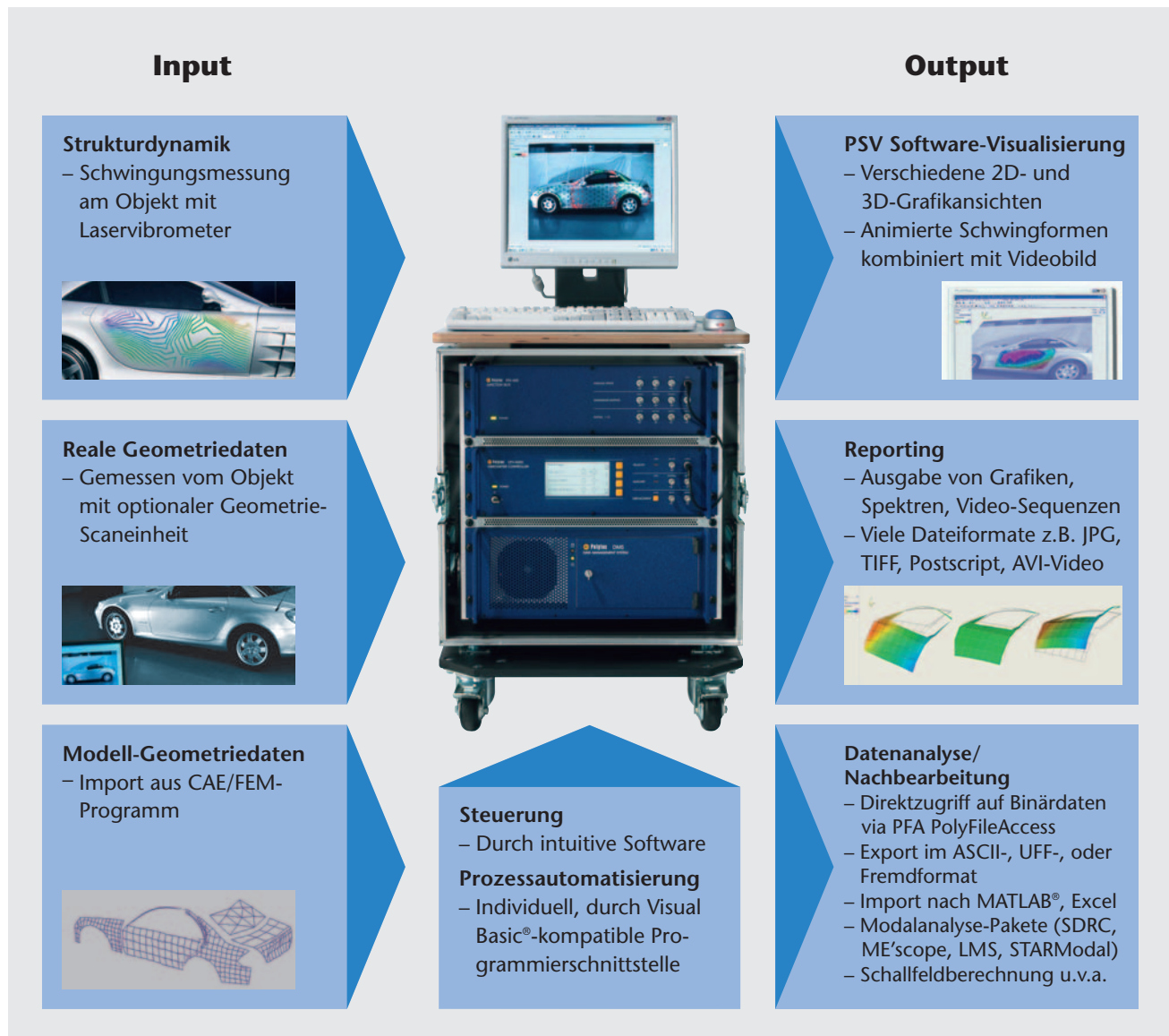
Flexibel und leistungsfähig

- Frequenzbereich von DC bis 20 MHz bei Schwinggeschwindigkeiten bis zu 20 m/s
- Messflächen von mm² bis zu vielen m² im Arbeitsabstand von 80 mm bis zu 100 m
- Nahtlose Integration in Ihre Entwicklungsprozesse
- Geometriedaten importieren oder direkt messen mit Geometrie-Scaneinheit
- Sehr hohe Messpunktdichten realisierbar, Messgitter mit bis zu 512 x 512 Punkten

Verlässliche Messdaten

- Sehr hohe Linearität über den gesamten Arbeitsbereich
- Genauere Messergebnisse im Vergleich zu herkömmlichen Sensoren durch präzise Lasertechnik
- Rückwirkungsfreie Messung; Messobjekt bleibt frei von zusätzlichen Massen oder Steifigkeiten
- Ergebnisse ideal für Qualitätssicherungszwecke, da rückführbar auf Kalibrierstandards

Perfekte Einbindung in Ihre Entwicklungsumgebung



Mit seiner offenen Architektur lässt sich das PSV-400 Scanning Vibrometer sehr einfach auf verschiedenen Ebenen in Ihren Produktentwicklungsprozess und Ihre individuelle Systemumgebung integrieren. Das System bietet Schnittstellen zur Übernahme von Geometriedaten (→ Seite 6) aus CAE- oder FEM-Software oder direkt vom Messobjekt mit der Geometrie-Scaneinheit. Alle Messergebnisse stehen über verschiedene Exportfilter und das offene Daten-

interface PolyFileAccess für Drittanwendungen zur Verfügung (→ Seite 9). Die PSV-Software enthält ein leistungsfähiges Signalanalyse-Modul, das eine Verknüpfung oder Nachbearbeitung der Messdaten mit einer Vielzahl mathematischer Operationen erlaubt. Mit Hilfe der integrierten Visual Basic®-kompatiblen Scripting Engine ist eine vollständige Programmierung und Steuerung des PSV-Systems durch externe Anwendungen oder Leitsysteme möglich.

Ein modulares System: Für aktuelle und zukünftige Aufgaben



Ihre Messaufgabe bestimmt die Anforderungen an Frequenzbandbreite, Messbereiche und Anzahl der Messkanäle. Das PSV-400 Scanning Vibrometer wird passend zur gewünschten Anwendung mit verschiedenen Geschwindigkeits- und Wegdecodern, Datenerfassungskarten und Software-Funktionen konfiguriert und macht damit Frequenzen von DC bis 20 MHz und Schwinggeschwindigkeiten von 0,02 $\mu\text{m/s}$ bis 20 m/s messbar. Übersicht → Seite 15. Mit steigenden Anforderungen können Sie das PSV-400 schrittweise aufrüsten und ausbauen.

Konfiguration	
Die Basisversion: PSV-400-B	– Flexibles Werkzeug für Messungen im akustischen Frequenzbereich, auf zwei Messkanälen mit 40 kHz Bandbreite – Serienmäßig mit Visual Basic®-kompatibler Programmier-Schnittstelle, UFF-Export und ICP®-kompatiblen Referenzeingang – Erweiterbar mit Hardware-Zubehör und Software-Optionen
Der Allround-Experte: PSV-400-H4	– Das Messinstrument für Schwingformanalyse/Modal Test – 4 Messkanäle (8 optional), 80 kHz Bandbreite und integrierter 3-Kanal-Signalgenerator – Software bietet zusätzlich MIMO-Option, Geometriedaten-Import, Signalprozessor sowie weitere Tools und Scan-Optionen
Für Höchstgeschwindigkeiten: PSV-400-H4-S	– Basierend auf PSV-400-H4, für die Messung von Schwinggeschwindigkeiten bis 20 m/s – Für anspruchsvolle Anwendungen, beispielsweise in der Motorenentwicklung
Die Ultraschall-Spezialisten: PSV-400-M2 PSV-400-M4 PSV-400-M2-20	– Die Lösung für hochfrequente Prozesse bis 1 MHz oder 20 MHz, mit 2 oder 4 Messkanälen und Software-Optionen wie bei PSV-400-H4 – Erlaubt flächenhafte Messungen von Ultraschall-Schwingungen, mit Koaxial-Einheit auch auf kleinen Strukturen bis 1 mm² (Data Storage, Wire Bonding)



Schwingungen dreidimensional messen:
PSV-400-3D

Mehr Info?
www.polytec.de/psv3d

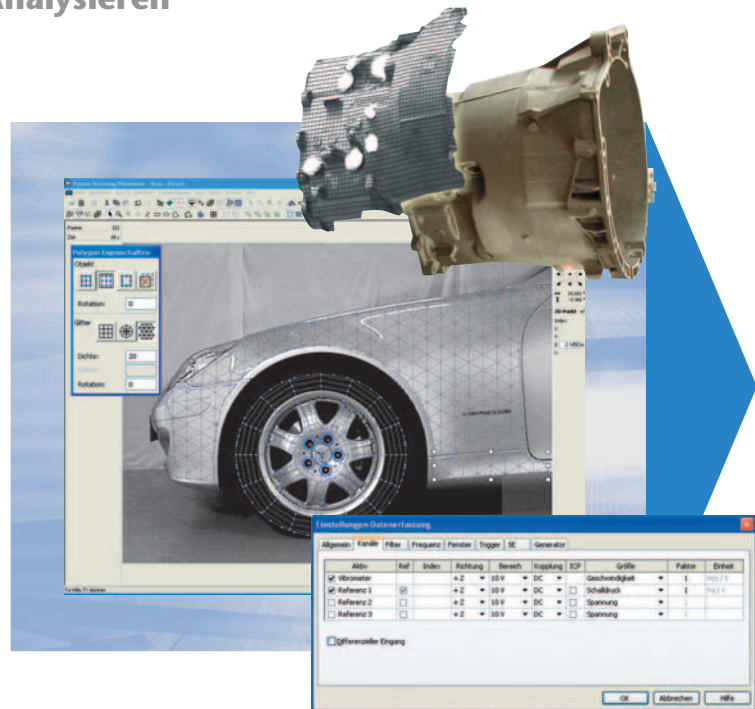
- Erfasst Schwingungen in allen drei Raumrichtungen
- Auf Basis der H4-Version, mit 3 unabhängigen, simultan messenden Sensoren und 8 Messkanälen
- Serienmäßig adaptierte Geometrie-Scaneinheit zur bequemen Erfassung der 3D-Geometrie des Objekts
- Intuitive 3D-Animation der Schwingformen mit klarer Unterscheidbarkeit der Out-of-Plane- und In-Plane-Vektorkomponenten

Zielen und durchstarten

Setup · Scannen · Visualisieren · Analysieren

Messen mit dem PSV-400 ist einfach

Das PSV-400 ist einfach und intuitiv zu bedienen, insbesondere im Vergleich mit herkömmlichen Mehrkanal-Methoden, die eine zeitaufwändige Vorbereitung des Messobjekts und der Sensoren erfordern. System einrichten, Geometrie und Messgitter definieren – und alles ist startklar für die Messung. Das Vibrometer scannt die Messfläche schnell und automatisch und berechnet die Schwingformen. Diese können Sie dann in unterschiedlichen zwei- und dreidimensionalen Darstellungen visualisieren und animieren. Auch der Datenimport und -export ist einfach durch standardisierte Schnittstellen.



Interaktiver Setup mit Live-Video

Video-Zoom und -Fokussierung werden softwaregesteuert für das gewünschte Messfeld eingerichtet. Um Scanpunkte auf dem Live-Videobild definieren und den Laserstrahl mit der Maus bewegen zu können, gleichen Sie die Koordinaten der Laserscanner und des Videobilds mit Hilfe der Maus oder dem Auto-Alignment miteinander ab. Eine PDA-basierte Funkfernsteuerung erleichtert das Setup, z.B. bei der präzisen Definition von Alignment- und Referenzpunkten.

Einfaches Definieren der Messgeometrie

Das PSV-400 arbeitet mit relativ oder absolut definierten Geometrien. Relative Koordinaten definieren Sie mit der APS-Funktion (Advanced Point Selection) direkt im Videobild. Für das Messgitter stehen unterschiedliche geometrische Formen mit kartesischem, polarem oder hexagonalem Gitter zur Verfügung. Sie enthalten jeweils bis zu 512 x 512 Messpunkte und lassen sich beliebig bewegen, skalieren und gruppieren. Absolute Geometrien können entweder aus CAE- oder FEM-Dateien übernommen oder mit der PSV-A-420 Geometrie-Scaneinheit (Zubehör → Seite 14) direkt auf dem Messobjekt bestimmt werden.

Optimale Signalqualität mit Autofokus

Die Intensität des zurückgestreuten Lichts bestimmt die Signalqualität. Das PSV-400 hat deshalb eine ausgeklügelte und automatisierte Autofokus-Funktion, um in jedem Messpunkt die optimale Rückstreuintensität zu erreichen. Auf flachen Objekten wird die Fokussierung anhand einiger weniger Punkte durchgeführt (Fast Mode), auf kompliziert geformten Oberflächen unter Berücksichtigung jedes einzelnen Messpunkts (Best Mode).

Datenerfassung einrichten

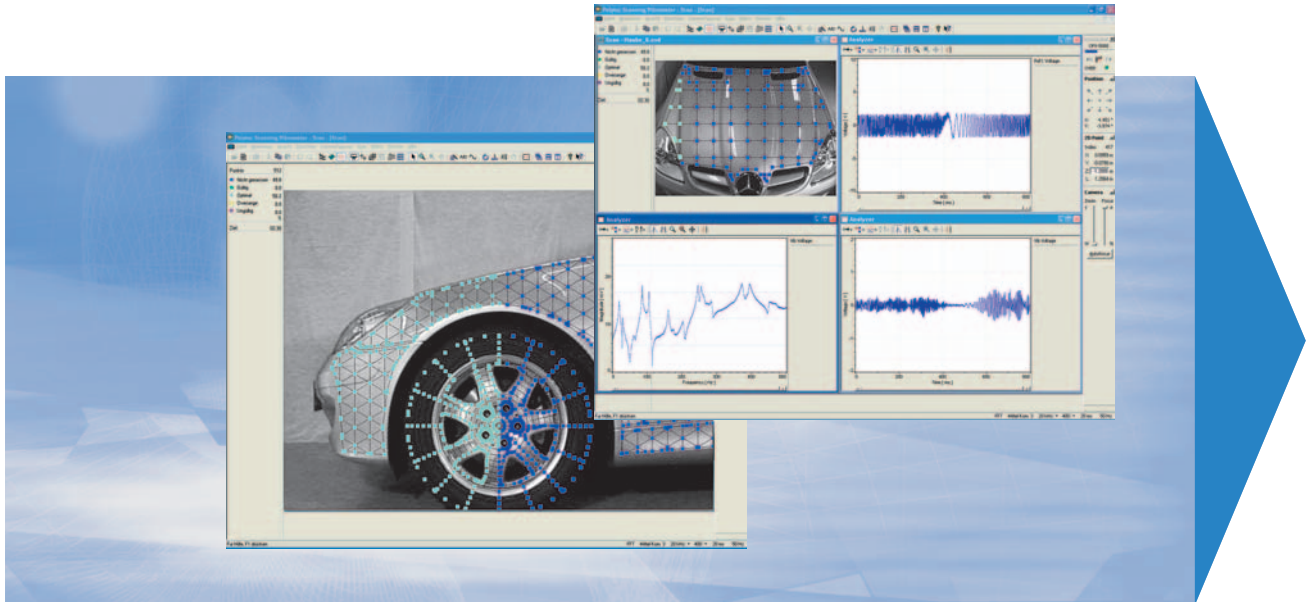
Alle Einstellungen für die A/D-Wandlung, den Vibrometer Controller und die Anregungs- und Messparameter werden vor der Messung in der PSV-Software vorgenommen.

Mit der MIMO-Funktion stellt das PSV eine Hauptkomponentenanalyse zur Verfügung, um die Antwortfunktionen unterschiedlicher Anregungskanäle voneinander separieren zu können.

Schwingungsanregung und Referenzmessung

Für eine exakt definierte Schwingungsanregung sorgt der integrierte und von der PSV-Software gesteuerte Funktionsgenerator. Auch eine simultane Anregung durch mehrere Shaker für MIMO-Messungen ist möglich.

Setup · Scannen · Visualisieren · Analysieren



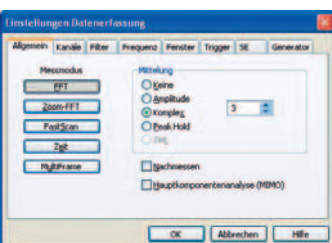
Messvorgang

Nach dem manuellen oder ferngesteuerten Start der Messung scannt der Laserstrahl das gesamte Gitter ab und nimmt an jedem der vordefinierten Punkte eine Schwingungsmessung entsprechend den vorher getätigten Einstellungen auf. Die Scanpunkte werden je nach Status und Qualität in unterschiedlichen Farben angezeigt. Folgende Scanmodi stehen zur Verfügung (→ Seite 14):

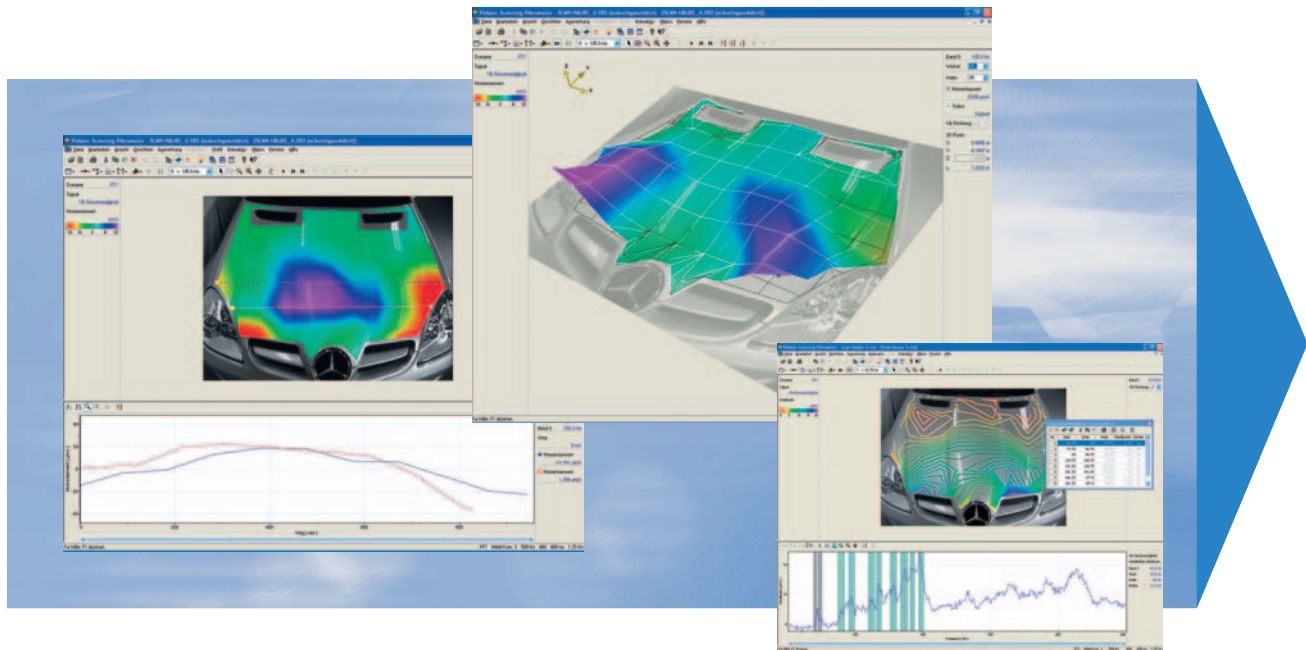
- FFT-Modus (Standard)
- FastScan zur schnellen Datenerfassung bei monofrequenter Anregung
- Zeitbereichs-Modus zur Erfassung und Darstellung zeitabhängiger Signale
- Zoom FFT-Modus für Messungen mit sehr hoher Frequenzauflösung
- Multi Frame-Modus für zündzeitpunkt-getriggerte Messungen an Verbrennungsmotoren

Während des Scannens

- Zeitverläufe und Frequenzspektren der Vibrometer- und Referenzsignale werden angezeigt
- Zusätzlich können die FRF (Frequency Response Function – Frequenzgang) oder deren Schätzfunktionen H1 und H2 angezeigt werden. Mittels des Kohärenzsignals lässt sich die Qualität der Messung beurteilen. Alle komplexen Spektren können entweder als Amplitude und Phase, als Real- und Imaginärteil oder als Nyquist-Diagramm angezeigt werden.
- Messpunkte werden individuell und automatisch fokussiert
- Die Signale können in unterschiedlicher Art gemittelt, gefenstert und gefiltert werden
- Vibrometer-Daten lassen sich als Geschwindigkeit, Weg oder Beschleunigung ausgeben
- Strukturdaten können dreidimensional dargestellt werden
- Das PSV-400 gewährleistet stets optimale Datenqualität durch eine automatische online-Bewertung des Messsignals zur Optimierung des Signal/Rausch-Verhältnisses (Signal Enhancement-Algorithmus und Speckle Tracking)



Setup · Scannen · Visualisieren · Analysieren



Frequenzen auswählen

Nach dem Scannen zeigt die PSV-Software das über alle Messpunkte gemittelte Frequenzspektrum an. Mit einem grafischen Tool wählen Sie daraus die interessierenden Frequenzbänder, oder aus dem Spektrum eines beliebigen einzelnen Messpunkts. Anschließend werden die Schwingformen berechnet. Im „Cursor“-Modus lassen sich die Schwingungsdaten bei der mit Hilfe der Maus ausgewählten Frequenz unmittelbar berechnen und darstellen.

Vielfältige Darstellungsarten nutzen

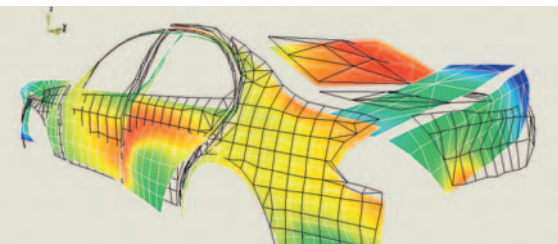
Wählen Sie den Modus, der Ihre Ergebnisse am anschaulichsten wiedergibt: 3D-, 2D-Falschfarbendarstellung, Punktgitter oder Iso-Linienprofil, alle überlagert mit dem Videobild Ihres Messobjekts. Alle Darstellungen können „in Zeitlupe“ animiert werden, wenn während des Scans getriggert oder ein Phasenreferenzsignal mitgemessen wurde. Bei laufender Animation können Ausschnitt, Perspektive, Amplitudenskalisierung und Darstellungsart nach Wunsch einfach mit der Maus geändert werden. Auch Profilschnitte entlang beliebiger Linien sind möglich.

PSV-400-3D: Dreidimensionale Messungen

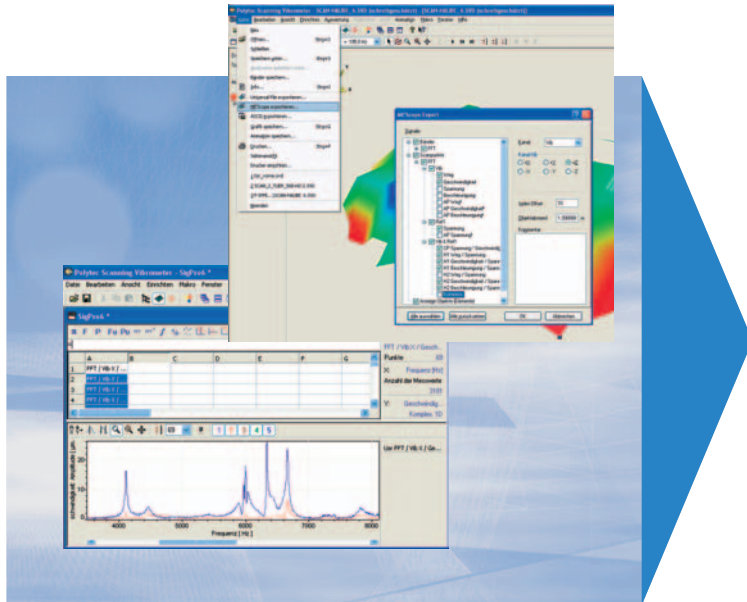
Schwingungen, die mit dem PSV-400-3D Scanning Vibrometer gemessen wurden, lassen sich räumlich oder individuell in x-, y- und z-Richtung beobachten und dabei auch In-Plane- und Out-of-Plane-Vektorkomponenten klar voneinander unterscheiden. Daten aus mehreren Messungen können zu einem Datensatz kombiniert werden (Stitching).

Zeitdaten-Animation

Transiente Ereignisse, beispielsweise Ausschwingvorgänge, lassen sich durch Animation von Zeitbereichs-Daten anschaulich darstellen.



Setup · Scannen · Visualisieren · Analysieren



Übernehmen Sie Ihre Ergebnisse in Ihre spezielle Anwendung

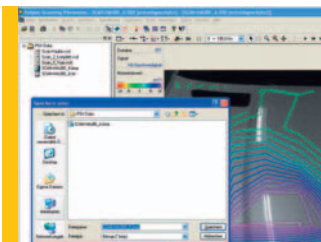
Alle Ergebnisse können Sie in verschiedenen Grafikformaten oder als ASCII-Datei ausgeben. Die Animationen werden im AVI-Standard-Videoformat gespeichert, sodass sie auf jedem Computer abspielbar sind. Wenn Sie Ihre Messdaten in einem Modalanalyse-Programm, für eine CAE/FEM-Korrelation, Schallfeld- oder Lastflussberechnung weiterverarbeiten wollen, stehen Ihnen umfangreiche Exportfilter für das Universal File Format (UFF), für ME'scope, MATLAB® und ASCII (MS Excel-kompatibel) zur Verfügung. Die mit einer MIMO-Messung gewonnenen Frequenzgänge können für eine Modalanalyse mit allen gängigen Softwarepaketen genutzt werden. Viele Drittprogramme enthalten bereits Importfilter für PSV-Daten.

Analysieren und bearbeiten Sie Ihre Messdaten

Der Polytec Signalprozessor erschließt Ihnen die mathematische Funktionenbibliothek der PSV-Software. Er wurde als leicht zu bedienende Tabellenkalkulation konzipiert, mit deren Hilfe Messdaten aus verschiedenen Quellen durch einfaches „drag&drop“ zusammengeführt und nachbearbeitet werden können. Lassen Sie mehrere Messreihen in einem Diagramm darstellen, berechnen Sie die Differenzen, oder wenden Sie eine andere mathematische Funktion an: Grundrechenarten, FFT, inverse FFT, digitale Filter, Begrenzungen, Integration, Differenzierung, Resampling oder statistische Auswertung von Daten. Diese Operationen können Sie auf die kompletten Scandaten anwenden; die Ergebnisse können als benutzerdefinierte Datensätze (UDDS, User-Defined Data Sets) in die Ursprungsdatei übernommen werden und dort animiert und gespeichert werden.

Behalten Sie den Überblick

Der Projekt-Browser erlaubt Ihnen innerhalb der PSV-Software alle Verzeichnisse und Dateien, inklusive Netzwerkverzeichnisse, bequem und effektiv zu verwalten. Dateien können direkt aus dem Browser geöffnet und Verknüpfungen mit beliebigen Verzeichnissen des Dateisystems hinzugefügt werden. Das aktive Verzeichnis des Browsers wird als Voreinstellung für alle „Datei Öffnen“- und „Datei Speichern“-Dialoge verwendet. Für die Ablage aller Messdaten und der dazugehörigen Dateien, beispielsweise Animationen, Grafiken und Makros, können Sie eine Verzeichnisstruktur frei definieren. Dies ermöglicht Ihnen einen vollständig projektorientierten Arbeitsablauf.



Anwendungen von klein bis groß



Von ganzen Autokarosserien, Flugzeugteilen, Motoren und Gebäuden bis zu winzigen Mikromaschinen und Festplattenbauteilen: das PSV-400 Scanning Vibrometer ist für Strukturen ganz unterschiedlicher Größe geeignet. Selbst Messungen auf glühend heißen Objekten, rotierenden Oberflächen, Ultraschallwerkzeugen und komplexen, empfindlichen Strukturen sind möglich.

Automotive-Anwendungen

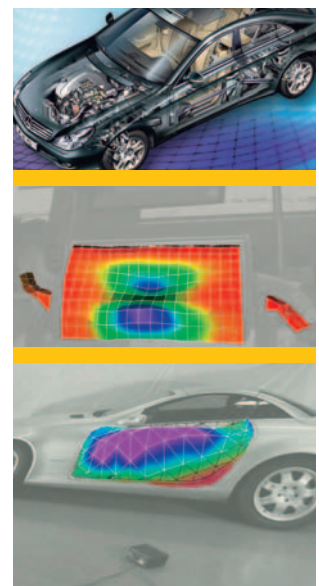
Automobilkomponenten müssen detaillierte Spezifikationen bezüglich Geräusch- und Schwingungsverhalten erfüllen. Als Ingenieur benötigt man ein Prüfverfahren, das einfach vorzubereiten und anzuwenden ist und das mit dem vorhandenen CAE-Equipment zusammenarbeitet.

Polytec Laser-Vibrometer werden sowohl für Untersuchungen der Strukturdynamik als auch zur Qualitätskontrolle in der Fertigung verbreitet eingesetzt. Das PSV-400 ermöglicht zeitsparende Messungen ohne jede Massebehaftung, egal ob an großen Karosserieteilen, heißen Schalldämpfern oder rotierenden Teilen (beispielsweise Bremsen → Seite 11), bei hohen Frequenzen oder auf sehr leichten Strukturen im Innenraumbereich.

www.polytec.de/automotive

Vorteile des PSV-400 und PSV-400-3D:

- Datenimport und -export kompatibel mit den gängigen CAE- und Modalanalyse-Paketen
- Teilegeometrie kann aus CAE-Modellen importiert oder mit der Geometrie-Scaneinheit direkt bestimmt werden
- Autofokus erlaubt die Messung auf Geometrien mit stark variierenden Messabständen in einem einzigen Scan
- Hauptkomponentenanalyse bei MIMO-Untersuchungen mit mehreren, unkorrelierten Signalgeneratoren
- Vollständige Erfassung dreidimensionaler Schwingungsvektoren mit dem PSV-400-3D Scanning Vibrometer



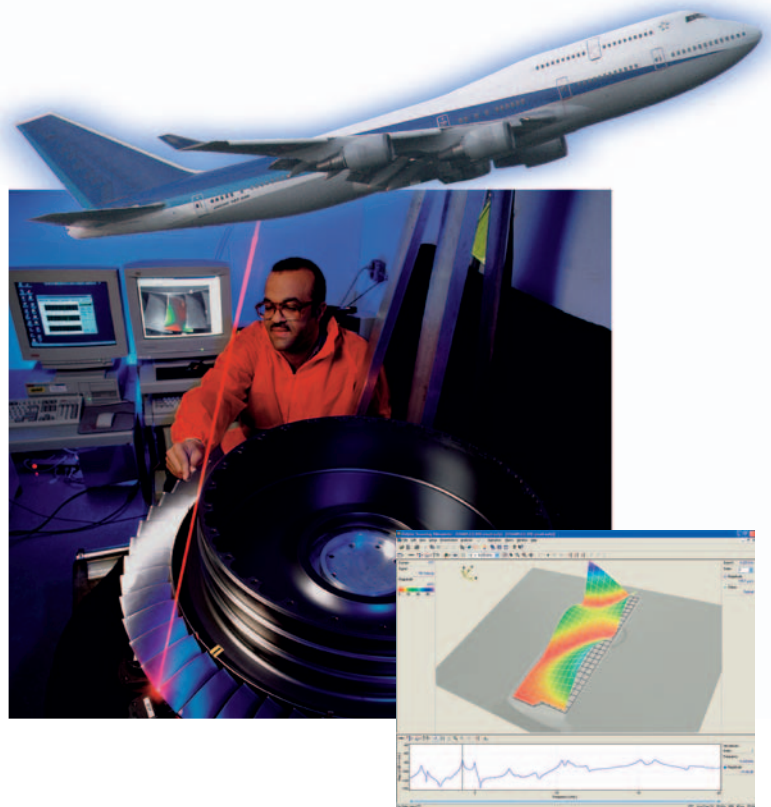


Beispiel: Bremsenentwicklung

Zahlreiche große Bremsenhersteller nutzen die Vorteile der Polytec Vibrometer bei der Messung von Bremsenquietschen und für Modalanalysen. Dazu werden 1D-Scanning Vibrometer, 3D-Scanning- und Einpunktvibrometer sowie Faseroptische Systeme eingesetzt. Messungen auf rotierenden Oberflächen unter Betriebsbedingungen stellen höchste Ansprüche an die Frequenzauflösung und die Messgeschwindigkeit.

Vorteile des PSV-400 und PSV-400-3D:

- Berührungslose Methode zur Messung hoher Schwinggeschwindigkeiten auf bewegten Oberflächen
- PSV-400-3D Messungen zeigen sowohl die Out-of-Plane- als auch die In-Plane-Geschwindigkeitskomponente
- Scanvorgang kann mit Hilfe der PSV-A-430 Acoustic Gate Unit auf die Quietschgeräusche synchronisiert werden
- FastScan-Modus für periodisch angeregte oder kurzzeitig stationäre Ereignisse
- Messungen können mit Hilfe von Spiegeln auch an optisch schwer zugänglichen Stellen durchgeführt werden



Luft- und Raumfahrt

Typische Anwendungen sind Konstruktionsprüfung, Charakterisierung von Komponenten im Rahmen der Fertigungskontrolle sowie Untersuchung von Materialermüdungen. Das PSV erlaubt sogar eine Verifizierung von Konstruktionsänderungen in Echtzeit: beispielsweise wenn Verkleidungsteile mit Dämmstoffen modifiziert werden, können die Auswirkungen auf die Schwingeeigenschaften unmittelbar vibrometrisch bestimmt und analysiert werden. Messungen an Tragflächen liefern Daten für Modalanalysen und FEM-Validierungen. Das PSV ist auch ideal für Messungen an großen Objekten, die mit nichtoptischen Verfahren schwer zugänglich sind.

www.polytec.de/aerospace

Vorteile des PSV-400 und PSV-400-3D:

- Hohe Scanpunktdichte und Frequenzauflösung (bis 0,001 Hz mit Zoom-FFT) für Modalanalysen an Turbinenschaufeln
- PSV-400-H4-S für Ermüdungstests an Turbinen- und anderen Komponenten bei sehr starken Schwingungen bis zu 20 m/s
- Großer Arbeitsabstand des Laser Vibrometers und der Geometrie-Scaneinheit, bis zu 50 m auf geeigneten unbehandelten und bis ca. 100 m auf vorbehandelten Oberflächen

Anwendungen von klein bis groß



Speichersysteme und Laufwerke

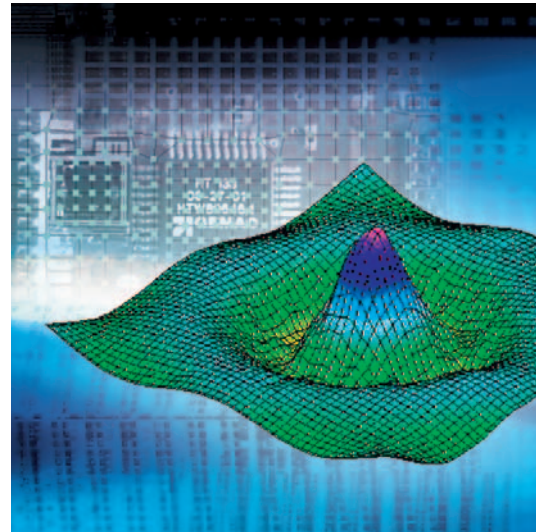
Bei der Entwicklung von Festplatten und anderen Speichermedien helfen Laser-Vibrometer seit Jahren erfolgreich dabei, die stetig steigenden Anforderungen an Datendichte, Übertragungsrate und Ausfallsicherheit zu erfüllen. Sie sind unersetzliche Werkzeuge für dynamische Prüfungen und Schwingungsanalysen in Forschung, Konstruktion und Fertigungskontrolle.

Das Beispiel oben zeigt den Tragarm eines Festplatten-Schreib-/Lesekopfs. Die genaue Messung der Biegeschwingung (links) ist wichtig, weil sie die Datentransferrate negativ beeinflussen kann. Torsionale Moden (rechts) können Fehler durch Spurabweichungen erzeugen. Alle dynamischen Komponenten von Speichermedien können mit Polytec Vibrometern charakterisiert werden.

www.polytec.de/datastorage

Vorteile des PSV-400:

- Hohe Auflösung zur Bestimmung von Schwingwegen im Picometer-Bereich
- Hohe Frequenzbandbreite und interner Signalgenerator für effiziente Resonanzuntersuchungen bis in den MHz-Bereich
- Digitale Geschwindigkeits- und Wegdecoder stehen für Wegmessungen im Frequenzbereich bis 350 kHz mit exzellenter Auflösung zur Verfügung



Mikrostrukturen

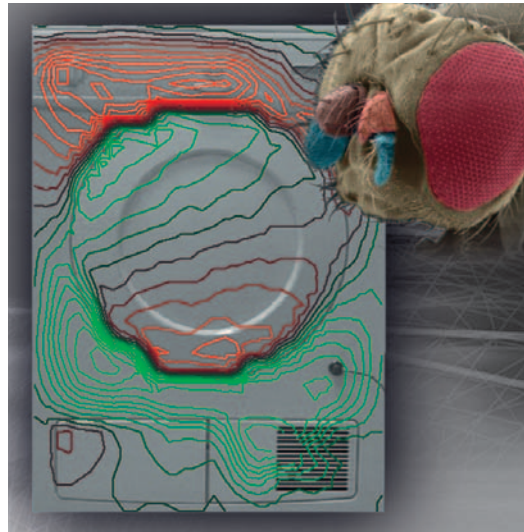
MEMS-Komponenten (Mikro-Elektromechanische Systeme) spielen eine wichtige Rolle in Unterhaltungselektronik, Automobilindustrie und Prozesstechnik. Ihre Entwicklung und Prüfung erfordert sehr hochwertige Messverfahren. Dabei sind insbesondere die dynamischen Eigenschaften von Sensoren und Aktoren (Mikro-Pumpen, -Ventile, -Antriebe, -Spiegel) von Interesse. Diese Bausteine sind so klein, dass mechanische Messwertnehmer nicht aufgebracht werden können oder die Schwingeeigenschaften sofort verändern würden. Die einzige Lösung sind berührungsfreie Verfahren.

Vorteile des PSV-400:

- Auflösung kleiner Details im μm -Bereich und Wegänderungen im nm-Bereich mit Koaxialeinheit und Microscan-Linse
- Einfache Bedienung und schnelle Messung mit dem PSV ermöglichen die gezielte Optimierung von MEMS-Eigenschaften während der Entwicklung
- Zeitbereichs-Software erlaubt eine Messung und Darstellung des Sprungantwortverhaltens

Für kleinste Objekte ($<1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$) stehen die mikroskopbasierten Systeme von Polytec zur Verfügung.

www.polytec.de/microsysteme



Wirebonder

Wirebonding dient zur Kontaktierung von Halbleitern, beispielsweise für Computer- und Elektronik-Chips, MEMS-Bausteine und Leistungshalbleiter in der Automobilindustrie. Leistung und Lebensdauer der Endprodukte hängen wesentlich von der Zuverlässigkeit der Bonds ab. Das PSV-400 erlaubt eine effiziente Designoptimierung an Wirebondern, Ultraschallwandlern, Kapillaren und Wedges. Bei der Untersuchung des Bondprozesses, der mit Frequenzen von 40 kHz bis 200 kHz arbeitet, können Qualitätsmängel sofort erkannt und behoben werden.

Vorteile des PSV-400:

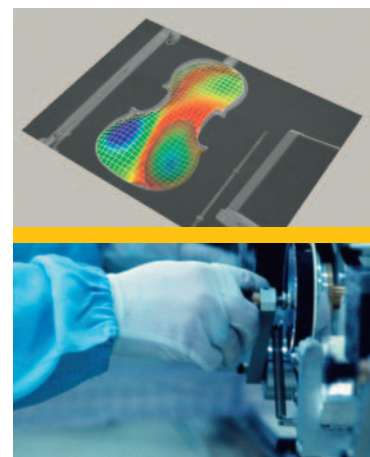
- Berührungslose Hochfrequenzmessungen mit hervorragender Zeit- und Ortsauflösung
- Ohne Massenbehaftung, daher keinerlei Rückwirkung auf die Schwingeeigenschaften der Kapillare
- Großer und variabler Arbeitsabstand macht den Wirebonder für die Messungen leicht zugänglich
- Messung des Schwingweges mit dem DD-400 Integratormodul (optionales Zubehör)

Forschung, Technik, Qualitätskontrolle und vieles mehr

Wie schwingen Herzklappen? Wie kommunizieren Insekten? Alle Vorgänge, an denen Schwingungen beteiligt sind, können mit der Laservibrometrie – oft als der einzigen Möglichkeit – gemessen werden. Weltweit nutzen Ingenieure und Wissenschaftler in Medizin, Biologie, Technik oder Maschinenbau Vibrometer von Polytec zur berührungslosen Untersuchung natürlicher oder technischer Prozesse. Auch in der Herstellung von Bauteilen und Konsumgütern hat sich das PSV Scanning Vibrometer als flexibles Werkzeug in der Entwicklung und in der schnellen Qualitätskontrolle am Band oder im Labor bewährt.

Vorteile des PSV-400 und PSV-400-3D:

- Universelles Messinstrument für ein weites Spektrum an Messaufgaben, von kleinen biologischen Objekten über Elektrogeräte (Zahnbürsten, Waschmaschinen, ...) bis zu Gebäuden oder großen Schiffsmotoren
- Schnelle, berührungslose Messung ohne Rückkopplungseffekte, misst auch auf sich bewegenden Teilen, auf empfindlichen Oberflächen, durch transparente Materialien hindurch und an schwer zugänglichen Positionen



Holen Sie noch mehr heraus!

Messungen mit dem PSV-400 werden noch einfacher und effektiver mit dem richtigen Zubehör: Hardware-Erweiterungen, beispielsweise zur Erfassung von Geometriedaten oder für besondere Messanordnungen, und leistungsfähige Software-Optionen für spezielle Aufgaben bei der Messdatengewinnung und -verarbeitung.

Mehr Info unter www.polytec.de/psv400

Hardware-Zubehör (Auswahl)		
PSV-A-420 Geometrie-Scaneinheit	Laserbasierter Abstandssensor zur optischen Erfassung von 3D-Geometriedaten direkt vom Messobjekt.	
PSV-A-410 Koaxialeinheit	Für Messungen an kleinen Objekten und Strukturen und bei geringem Arbeitsabstand, inkl. Frontlinsensatz.	
PSV-A-430 Akustische Gate-Einheit	Für ereignisgesteuerte Messungen, beispielsweise von Bremsenquietschen. Aktiviert die Messung bei einer vorgegebenen Schallschwelle.	
PSV-A-T18 Vertikaler Teststand	Für die genaue vertikale Positionierung des Messkopfs bei Messungen an kleinen Objekten (z. B. Festplatten).	
PSV-A-T11 Schwenk-/ Neigekopf	Motorisierter Stativaufsatz zur genauen ferngesteuerten Positionierung des Messkopfs in allen Raumrichtungen.	
PSV-A-010 Transportsystem	Robuster 19"-Rollschrank für die Komponenten Data Management System, Controller und Junction Box.	
PSV-A-408	Zubehör-Set für 4 zusätzliche Messkanäle mit ICP® (nur für H-Systeme)	

Software-Optionen (Auswahl)	
APS Professional	Erweiterte Definitions- und Bearbeitungsmöglichkeiten für Messpunkttraster*
APS Pro Extended	Autofocus-Unterstützung und Focus Scan-Modus (ermittelt und speichert für jeden Punkt die optimale Fokusposition)*
Hochauflösender Scan	Ermöglicht die Definition von Messrastern bis zu 512 x 512 Punkten.*
Geometriedaten-Import	Geometrie-Modul für den Import der Objektgeometrie in die PSV-Software zur Festlegung der Scanpunkte. Standardausstattung beim PSV-400-3D.
Interner/externer Signalgenerator	Funktionsgenerator bzw. Signaleingang für die Schwingungsanregung.*
FastScan	Schnelle Scanroutine (bis 50 Punkte/s) für Messungen bei vorgegebener Frequenz.*
Zeitbereichs-Daten	Zur Erfassung von Zeitsignalen. Die Daten können während der Messung gemittelt und animiert werden. Optional für alle Systeme.
Zoom FFT	Signifikant erhöhte Frequenzauflösung für ausgewählte Frequenzbänder. Optional für alle Systeme (außer PSV-400-B).
Multi Frame	Ermöglicht getriggerte Messungen an Motoren. Nur für H-Systeme, optional.
Signalprozessor	Erlaubt eine komfortable Anwendung vielfältiger mathematischer Operationen auf die Messwerte unter Nutzung der PSV-Funktionsbibliothek.*
Principle Component Analysis	Ermöglicht MIMO-Messungen. Nur für H-Systeme, optional.
Datenexport nach ME'scope	Optional für alle Systeme.

* Standardausstattung bei allen Systemen (außer PSV-400-B)

Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
Arbeitsabstand	> 0,4 m bis ca. 100 m (≥ 80 mm mit Koaxialeinheit)
Laserklasse	Klasse 2, 633 nm (sichtbarer Laserstrahl), < 1 mW, augensicher
Objektgröße	Von einigen mm ² bis zu vielen m ²
PSV-I-400 Messkopf	Enthält OFV-505 Vibrometer Messkopf, Präzisionsscanner und Farbvideokamera mit Autofokus und 72fach Zoom
OFV-5000 Vibrometer Controller	Ausgestattet mit analogem (PSV-400-B) und zusätzlichem digitalen Geschwindigkeitsdecoder (M2-20: mit analogem Wegdecoder) Messbereiche: 10 mm/s/V bis 1000 mm/s/V (analog); 1 mm/s/V bis 50 mm/s/V (digital); 0,2 mm/s/V bis 50 mm/s/V (digital, H-Systeme und PSV-400-3D)
PSV-W-400 Data Management System	Industrie-PC mit DVD-Writer, 19" LCD Display, 100 MB Ethernet, Signalgenerator, Datenerfassungshardware, Betriebssystem Windows® XP

PSV-400 Konfigurationen	
PSV-400-B	Basis Scanning Vibrometer 2 Kanäle, 40 kHz, bis 10 m/s
PSV-400-H4	High-End Scanning Vibrometer 4 Kanäle (8 optional), 80 KHz, bis 10 m/s
PSV-400-H4-S	Hochgeschwindigkeits-Scanning Vibrometer 4 Kanäle (8 optional), 80 KHz, bis 20 m/s
PSV-400-M2	Hochfrequenz 2-Kanal Scanning Vibrometer 2 Kanäle, 1 MHz, bis 10 m/s
PSV-400-M4	Hochfrequenz 4-Kanal Scanning Vibrometer 4 Kanäle, 1 MHz, bis 10 m/s
PSV-400-M2-20	20 MHz Scanning Vibrometer 2 Kanäle, 20 MHz, bis 10 m/s
PSV-400-3D	High-End 3D Scanning Vibrometer, 8 Kanäle, 80 KHz, bis 10 m/s, mit Geometrie-Scaneinheit

Windows®, Visual Basic® sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Corp.
MATLAB® ist eingetragenes Warenzeichen von The MathWorks, Inc. ICP® ist eingetragenes Warenzeichen von PCB, Inc.

Bildrechte:
Seite 2, 11: Greg Roberts, Pratt&Whitney.
Seite 1, 11: PixelQuelle.de.
Seite 1, 8: DaimlerChrysler AG. Der Mercedes SLK wurde freundlicherweise zur Verfügung gestellt von S&G, Karlsruhe.



Mehr Info?

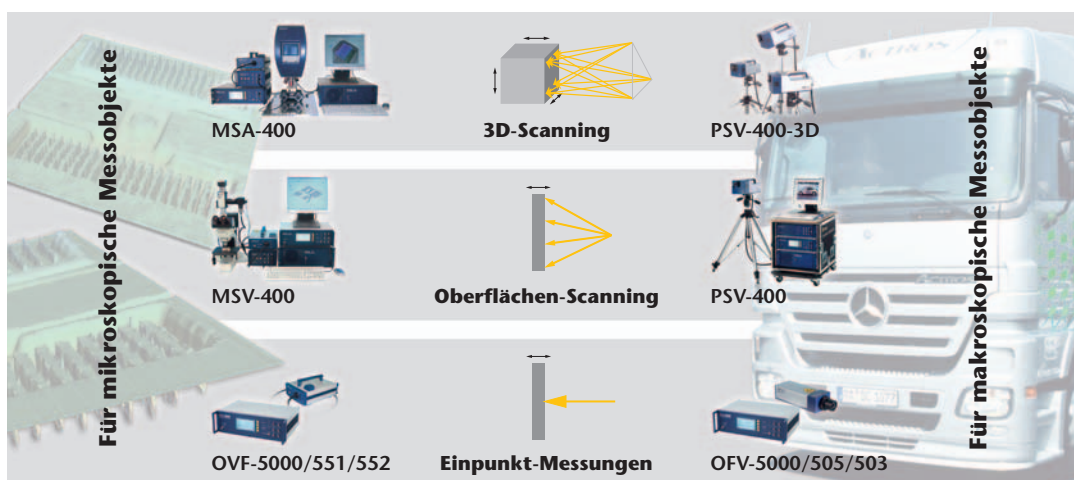
Detaillierte Informationen finden Sie in folgenden weiteren Dokumenten

- PSV-400 Datenblatt
- PSV-400-3D Datenblatt
- PSV Zubehör
- PSV Software
- PSV Applikationsnoten
- PSV Info/Demo-CD

Fehlende Dokumente können Sie bestellen bei Lm@polytec.de oder als PDF-Datei abrufen unter www.polytec.de/psv400

Modulare Vibrometer von Polytec

Egal ob Sie in einer oder mehreren Dimensionen messen und ob Sie die Schwingungen mikroskopischer oder makroskopischer Objekte untersuchen: Polytec bietet Ihnen eine maßgeschneiderte Lösung. Alle modularen Systeme basieren auf dem OFV-5000 Vibrometer Controller mit verschiedenen Signaldecodern und einem leistungsfähigen Messkopf. Sollten Ihre Anforderungen steigen, bauen Sie Ihr System entsprechend aus. Daneben entwickelt und fertigt Polytec auch Single-Box Industriesensoren und kompakte Spezialvibrometer, beispielsweise für die Messung von Rotations- oder In-Plane-Schwingungen.



Lasermesssysteme – berührungslos Schwingung, Bewegung und Oberfläche messen

Durch intensive, markt- und kundenorientierte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten avancierte Polytec zum Markt- und Technologieführer für berührungslos arbeitende, laserbasierte Schwingungsmesssysteme sowie Längen- und Geschwindigkeitsmessgeräte.

Die Lasermesssysteme von Polytec bieten dem Anwender umfassende Lösungen für anspruchsvolle messtechnische Fragestellungen in Forschung, Entwicklung und Produktion. Polytec Produkte werden täglich eingesetzt für Messaufgaben in den Bereichen Automobilindustrie,

Luft- und Raumfahrttechnik, optische und magnetische Datenspeicherung, Mikrosysteme und MEMS, Maschinenbau, Stahl- und Aluminiumindustrie, Qualitäts- und Prozesskontrolle sowie in zahlreichen Bereichen der universitären und institutionellen Forschung.

Die technologische Spitzenstellung der Lasermesssysteme von Polytec wird durch zahlreiche nationale und internationale Auszeichnungen belegt. Profitieren auch Sie von dieser „ausgezeichneten“ Technologie.

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7
76337 Waldbronn
Tel. + 49 (0) 7243 604-0
Fax + 49 (0) 7243 69944
info@polytec.de

Polytec GmbH
Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel. +49 (0) 30 6392-5140
Fax +49 (0) 30 6392-5141