

SmartOffice

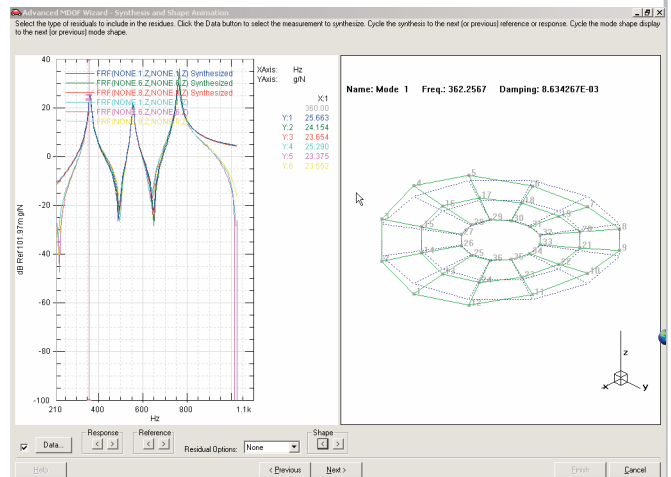
Modalanalyse

Das Modal-Softwarepaket gehört zur m+p international SmartOffice Plattform für Schwingungs- und Schallmessungen. Es beinhaltet alle für die Modalanalyse notwendigen Werkzeuge zur Datenerfassung sowie zur Analyse und Dokumentation des Schwingverhaltens von Maschinen und mechanischen Strukturen. Dazu gehören: Impulshammertest, Multiple Input/Multiple Output (MIMO) Datenerfassung, Betriebsschwingformanalyse (ODS), SDOF- und MDOF-Analysen sowie ein Modul zur Validierung des Modalmodells.

SmartOffice Modal ermöglicht die einfache Erzeugung eines geometrischen Modells, die Berechnung der Modalparameter und die Animation der Schwingformen. Die experimentellen Modaldaten (Frequenz, Dämpfung und Schwingform) erhält man durch Kurvenanpassung der Übertragungsfunktionen (FRFs). Die FRFs können direkt gemessen oder automatisch aus den Zeitaufzeichnungen berechnet werden. Sie lassen sich auch aus anderen Systemen importieren. Weitere Werkzeuge für die Strukturmodifikation (Structural Dynamics Modifications/SDM) und die Korrelation mit FE Modellen sind optional verfügbar.

Hauptmerkmale

- Bedienerfreundlich, schnelle Ausgabe der Ergebnisse mit hoher Qualität
- Datenerfassung, -analyse und Berichterstellung in einem Paket
- Impulshammertest und MIMO (Multi-Shaker) Datenerfassung
- Analyse von gemessenen oder importierten Daten; viele gängige Datenformate werden unterstützt
- Betriebsschwingformanalyse (Operating Deflection Shape/ODS), SDOF (Single Degree of Freedom) und MDOF (Multiple Degree of Freedom) Analyse
- Modalmodell-Validierung (MAC Grafik und Tabelle)
- Optionale Schnittstelle zu FEMtools für die SDM- Analyse und die Korrelation zwischen experimentellen und FE-Daten
- MS Windows ähnliche Benutzerschnittstelle
- Intelligente Wizards zur einfachen und sicheren Benutzerführung
- Copy&Paste nach ActiveX-Anwendungen wie Microsoft Word und PowerPoint
- Kostenlose SmartOffice Viewer Software zur aktiven Betrachtung, Analyse und Animation von Testdaten auf jedem PC mit Microsoft Windows und Office
- Automatische, umfassende Berichterstellung mit dem SmartOffice e-Reporter
- Datenimport/-export von/nach Standardanwendungen wie Excel und MATLAB
- Automatisierung wiederkehrender Aufgaben



Anwendungen

- Experimentelle Modalanalyse in den Bereichen Kraftfahrzeuge, Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Konsumgüter sowie in weiteren Industriezweigen
- Analyse der Aufspannvorrichtung bei Schwingprüfungen in der Umweltsimulation (für MILSTD 810F)
- Fehlersuche in schwingenden Systemen
- Strukturdynamische Veränderungen
- FE-Modell Validierung und Aktualisierung

SmartOffice Modal basiert auf Microsoft Windows und verwendet intelligente Wizards für die Modalanalyse. Grafiken und Schwingformen können dabei direkt in ActiveX-kompatible Anwendungen wie Microsoft Word oder PowerPoint eingefügt werden. Die SmartOffice Viewer Funktionen wie Skalieren, Formatieren und Animieren der Daten bleiben nach dem Import in diese Anwendungen aktiv. Der SmartOffice Viewer kann kostenlos auf jedem PC installiert werden.

Eine Datenschnittstelle zwischen SmartOffice und der FEMtools Software ist optional. FEMtools hat außerdem Schnittstellen zu allen gängigen FE- Analysesoftwarepaketen. Es verfügt über Module zur Pre-Test-Analyse, SDM-Analyse, Korrelationsanalyse und FE-Modell Validierung und Aktualisierung.*

Impulshammertest

Die Software für Impulshammertests enthält eine Reihe nützlicher Funktionen für die Auswahl und Zuordnung der Messpunkte zu den Geometrieknoten, für die Erkennung und Verwerfung von Doppelpulsen und für die Wahl zwischen wanderndem Hammer oder Sensor.

Der Aufruf der zu messenden DOFs/Knoten, das Verwerfen ungültiger Messungen und das Speichern der Daten nach definierter Zeit können automatisiert werden und machen dadurch Eingriffe über die Tastatur überflüssig. Das ist besonders hilfreich für Impulshammertests an großen Strukturen oder schwer zugänglichen Stellen.

- Unbegrenzte und frei definierbare Liste von nutzerspezifischen Headerdaten (Metadaten) für die Kommentierung, Auswahl und Sortierung der Daten sowie zur Berichterstellung
- Einfache Eingabe aller Kanalparameter in Tabellen, einschließlich der physikalischen Maßeinheiten und Kalibrierdaten für Messaufnehmer
- Kanaltyp = Anregung, Antwort, inaktiv; AC- oder DC-gekoppelt; Eingangsbereich, Offset, Vorverstärkung
- Kanaleingang: V, ICP, Ladung
- Eingabe der Messaufnehmer-Kalibrierdaten oder deren Import aus Excel
- Wandernder Impulshammer oder Messaufnehmer
- Einfache Auswahl der Messpunkte (Knoten) und Richtungen
- Konfiguration der Erfassung: Abtastrate oder nutzbare Bandbreite, Blockgröße, Arming
- Flankentriggerung, Pre-Trigger Anzeige
- Datenverarbeitung und -speicherung: Zeitsignal mit/ohne Fenster, Spektrum, Auto- und Kreuzleistungsspektrum, Leistungsdichtespektrum, Kreuz-Leistungsdichtespektrum, FRF, Kohärenz; lineare Mittelung
- Fensterfunktionen: Uniform, Force (Breite in %), Exponential (Ende in %)
- Automatisches Erkennen und Verwerfen von Doppelpulsen
- Automatischer Aufruf des nächsten Messpunktes und Speichern der gemittelten Ergebnisse
- Nutzerdefinierbare Anzeigen für Impulshammer-Zeitsignal, Leistungsdichtespektrum, FRF/Kohärenz etc.
- Speichern und erneutes Aufrufen von Mess- und Anzeigekonfigurationen

Multiple Input/Multiple Output (MIMO) Erfassung

Das Multiple Input/Multiple Output (MIMO) Modul misst gleichzeitig die Übertragungsfunktionen aller Messkanäle gegen alle Anregungen. Eine Datenerfassung mit mehreren Eingängen setzt voraus, dass die Anregungen nicht miteinander korreliert sind. Vor der eigentlichen Messung werden daher an den Anregungspunkten die "Principal Input Spectra" gemessen, die eine Aussage über die Anzahl der nicht korrelierten Anregungen geben.

- Unbegrenzte und frei definierbare Liste von nutzerspezifischen Headerdaten (Metadaten) für die Kommentierung, Auswahl und Sortierung von Daten sowie zur Berichterstellung
- Einfache Eingabe aller Kanalparameter in Tabellen, einschließlich der physikalischen Maßeinheiten, Kalibrierdaten für Messaufnehmer
- Kanaltyp = Anregung, Antwort, inaktiv; AC- oder DC gekoppelt; Eingangsbereich, Offset, Vorverstärkung
- Kanaleingang = V, ICP, Ladung
- Eingabe der Messaufnehmer-Kalibrierdaten oder deren Import aus Excel
- Betriebsarten der Datenquelle: Rauschen, gepulstes Rauschen, Sinus, gepulster Sinus, Stepped Sine
- Parameter der Datenquelle: Pegel, Bandbreite, Burst %, Sinusfrequenz, Sinusphase, Anstiegszeit
- Konfiguration der Erfassung: Abtastrate oder nutzbare Bandbreite, Blockgröße, Arming
- Trigger-Betriebsarten: Free Run, Signalquelle, Kanal, pos./neg. Flanke, Zonen-Eingang/Ausgang; Pegel, Pre-Trigger Anzeige bis zu 100%
- Datenverarbeitung: Principal Input Spectra, Zeitaufzeichnung, Spektrum, Auto- und Kreuzleistungsspektrum, Leistungsdichtespektrum, Kreuzleistungsdichtespektrum, Übertragungsfunktion (FRF), Kohärenz, Auto- und Kreuzkorrelation, Histogramm, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichte, Impulsantwort
- Mittelung: keine, linear, exponentiell
- Fensterfunktionen: Uniform, Hanning, Hamming, Flattop, Exponential; exponentielles Ende in %
- Automatische Bereichswahl: automatische Einstellung pro Kanal, Bereichstoleranz wählbar
- Vorgehen bei Überlast: Ignorieren, Wiederholen oder Abbrechen
- Sichern und erneutes Aufrufen von Mess- und Anzeigekonfigurationen
- Kalibrierung: Kalibrierung der Messaufnehmer

* weitere Informationen unter www.femtools.com.

Erzeugung von Geometrien

Komponentenbasierte Geometrien für die ODS-/Modalanalyse lassen sich ganz einfach Schritt für Schritt erstellen. Zunächst werden die Komponenten definiert, anschließend anhand von Knoten beschrieben, und zum Schluss werden die Linien und Oberflächen gezeichnet. Die Geometrien lassen sich auch als UNV/UFF-Dateien und aus den meisten CAD Software-Anwendungen im STL-Format importieren.

- Rechtwinkliges, zylindrisches oder sphärisches Koordinatensystem
- Farbwahl für die Komponenten
- Drehen der Komponenten um die X-, Y- und Z-Achse
- Frei wählbare Knotenbezeichnungen
- Ein Knoten kann ein Unterknoten (Slave) zu einem oder zwei anderen übergeordneten (Master-) Knoten sein
- Eingabe der Sensor/Knotenrichtung als Drehung um die X-, Y- und Z-Achse
- Zeichnen von Linien und Oberflächen mit der Maus oder durch Eingabe der Knotendaten in eine Tabelle
- Skalieren, Drehen und Verschieben der Geometrie während des Zeichnens
- Import/Export von Geometrietabellen aus/nach Excel

Betriebsschwingformanalyse (ODS Operating Deflection Shape)

Die Betriebsschwingformanalyse wird zur Visualisierung der Strukturschwingungen bei stationären Betriebsbedingungen verwendet. Im Gegensatz zur Modalanalyse ist die Kenntnis der Anregungskraft nicht erforderlich. Die Daten für die Analysen können aus dem Zeitverlauf, der Übertragungsfunktion oder dem Kreuzspektrum stammen. Eine Geometrie mit den zugehörigen Messdaten ist die einzige Voraussetzung für die ODS-Analyse. Jede Messung lässt sich ganz einfach über den Kanalnamen oder eine Headereingabe mit einem Knoten in Beziehung setzen. Messdaten und Geometrie werden dann zusammen angezeigt und die Betriebsschwingform kann sofort bei jeder diskreten Frequenz oder über einen Frequenzbereich hinweg animiert werden. Während der Animation der Struktur können Moden gespeichert werden, wobei die Auswahl durch Suchen des nächsten Spitzenwertes erleichtert wird.

- ODS im Frequenz- und Zeitbereich
- Automatisches Prüfen auf Vollständigkeit der Daten
- Echtzeit-Anzeige der Schwingform (ODS) für eine ausgewählte Frequenz
- Manuelles Setzen des Cursors oder automatischer Sweep, einstellbare Sweep-Geschwindigkeit
- Automatisches Finden einer Spitze für die ODS Speicherung

Modalanalyse

Sowohl die SDOF (Single Degree of Freedom) als auch die MDOF (Multiple Degrees of Freedom) Analyse verwenden Übertragungsfunktionen (FRFs) zur Berechnung der modalen Parameter Eigenfrequenz, Dämpfung und Schwingform (Mode). Die für die SDOF-Analyse durchzuführenden Schritte sind identisch mit denen für die ODS-Analyse, wobei die SDOF-Analyse jedoch die Quadrature- oder Finite- Differenz-Methode zur Abschätzung der modalen Parameter verwendet.

Die MDOF-Analyse führt die aufwändigsten Aufgaben der Modalanalyse durch und erkennt auch dicht zusammenliegende Moden. Der MDOF-Wizard leitet den Benutzer durch eine Reihe einfacher Schritte zur Durchführung einer Analyse und trifft Einschätzungen zu den Analyse-Optionen, so dass auch Nutzer mit geringer Erfahrung verlässliche Ergebnisse erzeugen können. Der erfahrene Nutzer hingegen kann die Analyseparameter optimieren und so auch bei den schwierigsten Analyse-Situationen präzise Ergebnisse erreichen.

- Übertragungsfunktionen (FRFs): Beschleunigung/Kraft, Geschwindigkeit/Kraft, Weg/Kraft
- SDOF: Finite-Differenz- und Quadrature Estimation-Algorithmen
- MDOF: Polyreferenz-Time-Domain-Algorithmus zur Extraktion von Polen und modalen Partizipationsfaktoren; Multiple-Reference-Least Squares-Frequency-Domain-Algorithmus zur Bestimmung der modalen Vektoren; Multi-Variate oder Power-Spectrum-Summation-Mode Indikatorfunktion
- Auswählen von Daten, Referenzen und Richtung (DOFs) für den Analysevorgang
- Automatisches Prüfen auf Vollständigkeit der Daten
- Wählen des Frequenzbereichs, der anzuzeigenden Daten und der Mode Indikatorfunktion
- Bestimmen der modalen Ordnung und des Überbestimmungsfaktors
- Stabilitätsdiagramm: Einstellen der Toleranz der Stabilitätsparameter und Auswahl der Pole
- Synthese und Animation der Geometrie: Betrachten und Speichern der gewählten Schwingformen
- Wizard führt durch den Analysevorgang und vereinfacht ihn stark, indem er die Wahlmöglichkeiten sinnvoll einschränkt
- Validierung einschließlich MAC, Mode Participation und Mode Scaling

2D Grafik**

Anzeige der Animation

- Unbegrenzte Anzahl an Anzeigen, bis zu 4 Ansichten (x-,y-,z-Achse, wählbar) pro Anzeige
- Drehen, Vergrößern, Verkleinern, Bewegen der Geometrie
- Festkörper- oder Drahtmodell-Ansicht
- Undeformierte oder animierte Ansicht
- Animationsgeschwindigkeit und -amplitude wählbar oder manuelle Stufung
- Ansicht der Knotenmessrichtung
- Farbwahl für die Geometriekomponenten

Auswertung

- Datenimport**
- Sämtliche Verarbeitung kann auch mit importierten Zeitbereichssignalen durchgeführt werden
- Unbegrenzte Anzahl an offenen Arbeitsbereichen (Workspaces)
- Drag & Drop Datenkombinationen aus offenen Workspaces
- Professioneller Calculator für nicht standardmäßige Berechnungen
- Datenexport**

Allgemeine Informationen

Betriebssystem

- Microsoft Windows NT/2000/XP

Bestellinformation

- SO-2021 Modalanalyse als Paket enthält:
- SO-1202 e-Reporter
- SO-1302 DSA Measure (DSA Messen)
- SO-1402 Impact Testing (Impulshammertest)
- SO-1452 Modal Analysis (Modalanalyse)

**siehe m+p international SmartOffice e-Reporter Produktinformation.

SmartOffice ist ein m+p international Produkt. Sämtliche Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Änderungen vorbehalten.

Deutschland

m+p international Mess- und Rechnertechnik GmbH
Telefon: (+49) (0)511-85603-0 · Fax: (+49) (0)511-85603-10
sales.de@mpihome.com

USA

m+p international inc.
Telefon: (+1) 973 239 3005 · Fax: (+1) 973 239 2858
sales.na@mpihome.com

Großbritannien

m+p international (UK) Ltd
Telefon: (+44) (0)1252 795867 · Fax: (+44) (0)1252 795867
sales.uk@mpihome.com

Frankreich

m+p international S.A.R.L.
Telefon: (+33) (0)130 157874 · Fax: (+33) (0)130 157801
sales.fr@mpihome.com

Singapur

m+p international Representative Office
Telefon: ++65-9010-6478 · Fax: ++65-6456-6609
sales.sg@mpihome.com

SmartOffice Softwareoptionen

- SO-1312 Time Recorder (Zeitdaten-Rekorder)
- SO-1313 Stepped Sine
- SO-1352 DSA Post-Test (DSA Auswertung)
- SO-1412 MIMO Measure (MIMO Messen)
- SO-1502 RPM Measure (Drehschwingungen Messen)
- SO-1552 RPM Post-Test (Drehschwingungen Auswertung)
- SO-1602 Acoustic Measure (Schallpegelmessung)
- SO-1603 Pass-by-Noise
- SO-1612 Acoustic Intensity (Schallintensität)
- SO-1652 Acoustic Post-Test (Schalldaten Auswertung)
- SO-1752 SRS Post-Test (Schockantwortspektrum Auswertung)
- SO-1762 Sine Reduction Post-Test (Datenreduktion Sinus Auswertung)
- SO-1772 Random Reduction Post-Test (Datenreduktion Rauschen Auswertung)



INTERNATIONAL

listens to customers ...

www.mpihome.com