

CADFEM Consulting

Festigkeitsanalysen Elektronik

Vibrationsanalysen modular aufgebauter Elektronikstrukturen

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Iberer

Tel. 08092-7005-50

E-Mail tiberer@cadfem.de

Aufgabenstellung

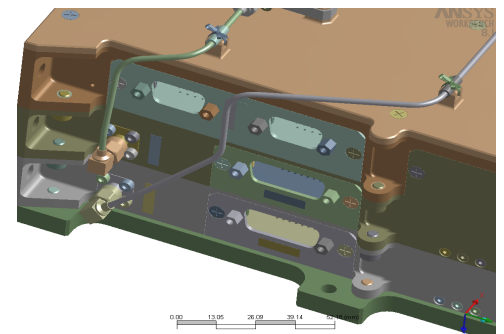
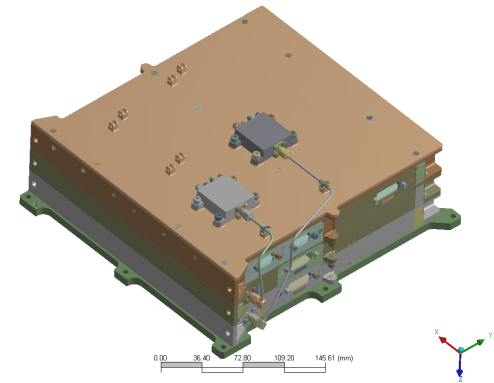
Vibrationsuntersuchungen von Elektronikstrukturen auf Shakern stellen heutzutage im Rahmen der sogenannten „Environmental Tests“ einen gängigen Prüftyp dar. Typische Fragestellungen sind dabei kritische Resonanzen der Platinen, Überschreiten von Beschleunigungen an diskreten Bauteilpositionen oder aber auch die Betriebsfestigkeit der Rahmenstrukturen. Die Finite-Elemente-Methode bietet dazu die Möglichkeit diese genannten Fragestellungen bereits im Vorgriff zum Versuch zu simulieren. Die gängigen Methoden wie Modalanalysen, Frequenzgang- und auch Random-Vibration-Analysen (PSD) sind dazu natürlich auch in ANSYS® zu finden. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass mit zunehmender Größe der Strukturen diese dynamische Untersuchungen sehr schnell den CPU- und auch den Speicherbedarf immens anwachsen lassen, so dass diese Analysen für den Anwender sehr mühsam werden können. Um diese Problemstellungen dennoch effektiv lösen zu können, wurde im CADFEM Geschäftsbereich Consulting eine Methode entwickelt, die es erlaubt, vor allem modulare Elektronikstrukturen einfach aufzubauen und auch effizient zu analysieren.

Lösung

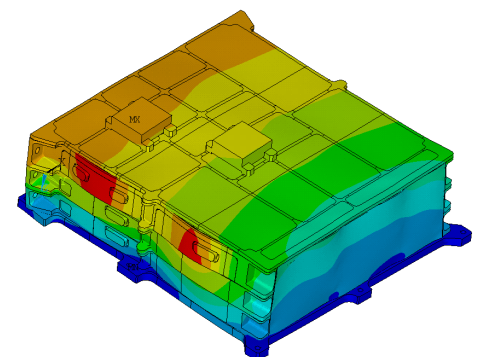
Grundlage für die Lösung des oben aufgezeigten Problems war die Einführung dynamischer Superelemente (CMS-Methode) in die ANSYS-Version 8.0. Damit ist es möglich, Teilstrukturen in Superelemente zu kondensieren und ein Modell mit erheblich reduzierter Anzahl von Freiheitsgraden zu erlangen, das auch mit allgemein verfügbarer Hardware-Kapazität zu lösen ist. Mit Hilfe eines neu entwickelten PSD-Algorithmus ist es nun auch möglich einen Blick, auf die Ergebnisse in die Superelemente hinein zu erlangen, was standardmäßig bei PSD-Analysen in ANSYS nicht möglich ist. Als Nebenprodukt ist mit dieser Technologie auch eine Submodel-Analyse für Dynamiksimulationen aufbauend auf der modalen Superposition entstanden, die vor allem bei sehr großen Strukturen hilfreich sein kann.

Effiziente Lösungsalgorithmen erfordern auch effizientes Pre- und Postprocessing. Im Rahmen dieser Entwicklung wurden dafür entsprechende Methoden programmiert, um modulare Strukturen getrennt aufbauen und auswerten zu können, ohne ständig die Gesamtstruktur hinsichtlich Knotennummerierung, Dateigrößen, korrekte Positionierung usw. im Blick haben zu müssen.

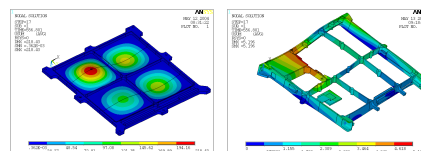
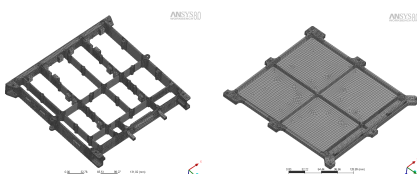
Unter Zuhilfenahme dieser Methoden konnten im Rahmen von Consulting-Projekten bereits Modelle mit bis zu 10 Millionen Freiheitsgraden problemlos auf vorhandener Standardhardware gelöst werden.



modulare Elektronikstrukturen



Effiziente Lösung komplexer Modelle bis zu mehreren Millionen Freiheitsgraden



Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der EADS Astrium GmbH