

Simulation im Auftrag von Siemens

Anwendungsfall: Rotordynamik-Simulation mit Supraleitern
Supraleitende Generatoren mit ANSYS Workbench auf dem Prüfstand

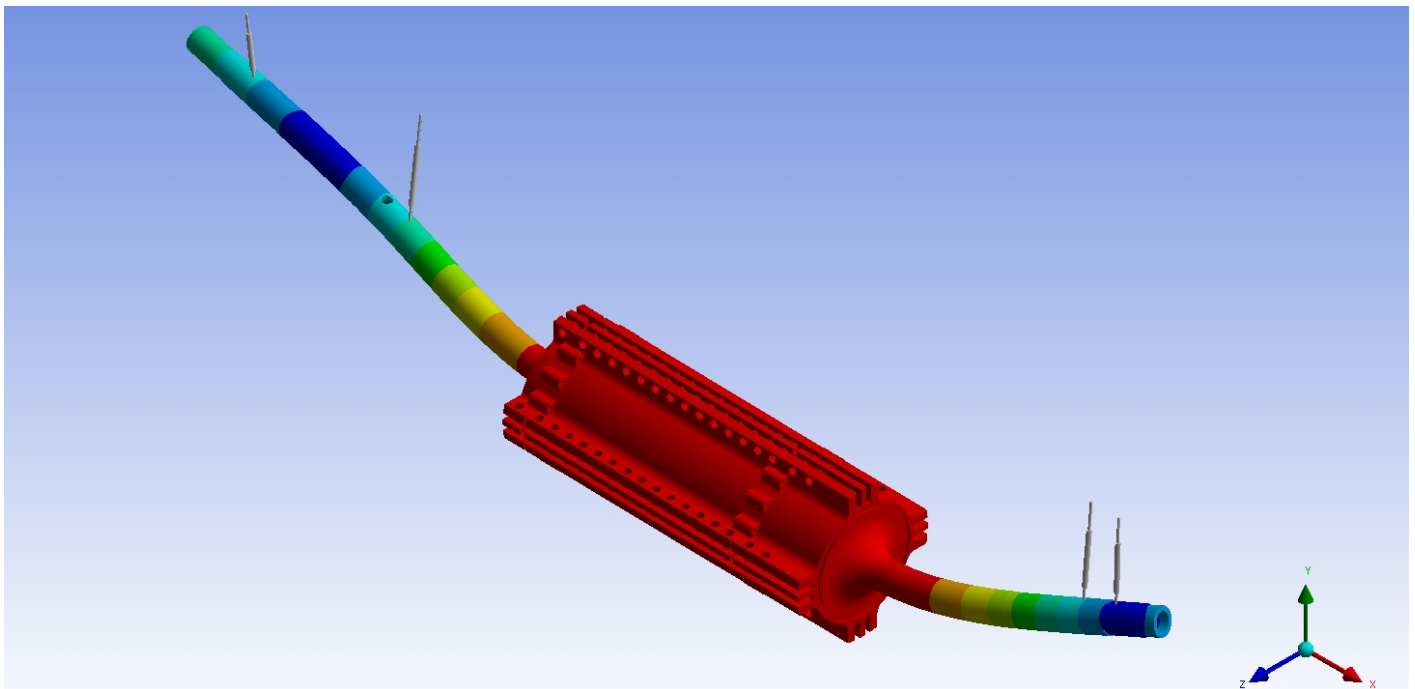


Bild 1: Modalanalyse mit Gyroskopie auf Basis eines 3D-Modells

Aufgabenstellung

Die Siemens AG, Corporate Technology, entwickelt im Rahmen eines BMWi-Förderprojekts (03ET1008B) einen Teststand für Grundlagenuntersuchungen zu Generatoren mit Hochtemperatur-Supraleitern (Betriebstemperatur ca. -250° Celsius). Die Verwendung derartiger Kraftwerksgeneratoren erlaubt eine deutliche Effizienzsteigerung. Der höhere Wirkungsgrad führt u.a. zu ressourcenschonenderem Umgang mit

Primärenergiequellen und Verringerung von CO_2 -Emissionen bei der Energieerzeugung.

Mit einer rotordynamischen Simulation eines Prüfstandes für Komponenten eines supraleitenden Generators sollte das Verhalten der Eigenfrequenzen und modalen Dämpfungen unter Berücksichtigung der gyrokopischen (Kreisel-)Effekte für einen definierten Drehzahlbereich (bis 3.600 rpm) untersucht werden.

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Marc Vidal
T +49 (0) 80 92 – 70 05 – 18
mvidal@cadfem.de

Simulation im Auftrag von Siemens

Anwendungsfall: Rotordynamik-Simulation mit Supraleitern
Supraleitende Generatoren mit ANSYS Workbench auf dem Prüfstand

Lösung

ANSYS Workbench bietet die Möglichkeit Rotordynamik-Simulationen effizient mit 3D-Modellen (Volumenelemente), 1D-Modellen (Balkenelemente) und 2,5D-Modellen (axialharmonische Elemente) durchzuführen. Alle drei Varianten liefern vergleichbare Ergebnisse. Das 2,5D-Modell stellt eine gute Alternative zwischen dem modellereffizienten jedoch rechenintensiven 3D-Modell und dem recheneffizienten, durch die starke Abstraktion der 3D-Geometrie jedoch modellieraufwändigen Balkenmodell dar.

Die Lagerung des Rotors lässt sich mit den für diese Aufgabe typischen drehzahlabhängigen symmetrischen und unsymmetrischen Steifigkeits- und Dämpfungswerten definieren. Gyroskopische Effekte können bei der Berechnung durch „einen einfachen Maus-Klick“ berücksichtigt werden. Für die Rotordynamik relevante Ergebnisauswertungen über der Drehzahl, wie Eigenfrequenzen, modale Dämpfung und Stabilität, sind grafisch und tabellarisch in Form von Campbell-Diagrammen übersichtlich darstellbar.

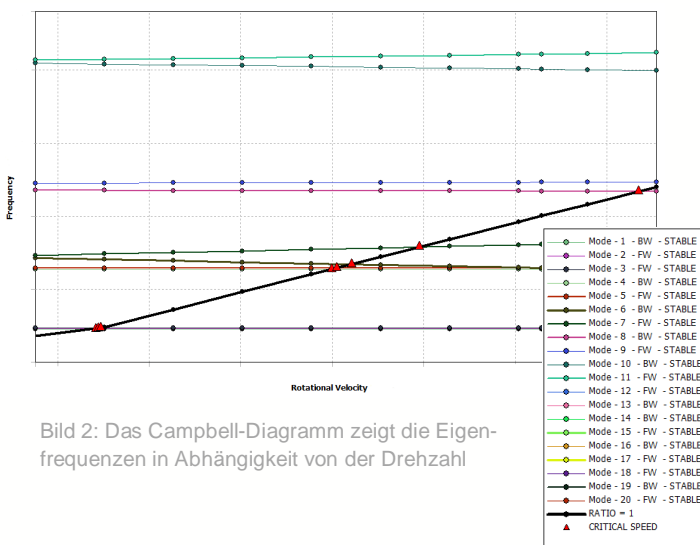


Bild 2: Das Campbell-Diagramm zeigt die Eigenfrequenzen in Abhängigkeit von der Drehzahl

Über CADFEM

Seit 1985 steht CADFEM für CAE-Kompetenz und bietet alles, was über den Simulationserfolg entscheidet: Software und IT-Lösungen. Beratung, Schulung, Engineering. Wissen auf dem neuesten Stand.

Nutzen für den Kunden

Durch die Unterstützung von CADFEM konnten die für Siemens erforderlichen Simulationsrechnungen gemäß den Projektanforderungen in einem engen zeitlichen Rahmen durchgeführt werden. Zusätzlicher Nutzen wurde daraus gezogen, dass Siemens nicht nur auf die langjährigen Erfahrung, die bei CADFEM vorhanden sind, zurückgreifen konnte, sondern auch der entsprechende Know-how-Transfer zu den Siemens-Mitarbeitern vollzogen wurde. Die Simulationen sind eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg des Prüfstandprojektes, da der Bau derartig komplexer Rotorstrukturen ohne vorherige Simulation undenkbar wäre.

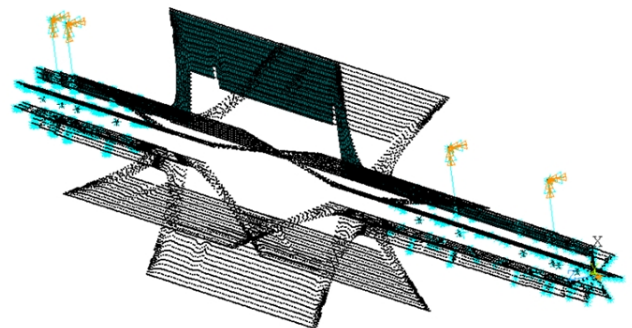


Bild 3: Für die Simulation wurden auch 2,5D-Modelle des Rotors mit axialharmonischen Elementen genutzt.

ANSYS ist ein eingetragenes Warenzeichen von ANSYS, Inc. Alle genannten Produkte sind eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer. Abbildungen mit freundlicher Genehmigung der SIEMENS AG

Als ANSYS Competence Center FEM betreuen wir die ANSYS Anwender in Zentraleuropa.