

Unerhört besser

Elektromagnetische Analysen von induktiven Hörgeräten



Aufgabenstellung

Hörgeräte mit integriertem Wandler ermöglichen einen erhöhten Hörkomfort für Hörgeschädigte an öffentlichen Orten wie Theater und Kirchen. Mit einer sogenannten Telespule (telecoil) wird ein elektromagnetisches Feld aufgenommen, das durch eine Schleife im Boden erzeugt wird (Hörschleife).

Das Hörgerät selbst sendet typischerweise auch elektromagnetische Felder aus. Diese überlagernden Felder stellen eine Herausforderung bezüglich einer elektromagnetisch robusten Integration der Telespule in das Gerät dar.

Für die durchgeführten elektromagnetischen Betrachtungen liegt der Fokus auf der Simulation der Telespule. Ziel der Studie war neben der Validierung des Modells vor allem die Untersuchung des Einflusses sowohl der Form der Batteriefedern als auch der Bahnen der Leiterplatte auf das Ausgangssignal der Telespule.

Abb. 1: Hörgeräte der Firma Berafon für induktive Höranlagen.

Ihr Ansprechpartner:

Dr. sc. Markus Bonda
T +41 (0) 21 - 614 80 - 46
markus.bonda@cadfem.ch

Unerhört besser

Elektromagnetische Analysen von induktiven Hörgeräten

Lösung

Die Ermittlung der induzierten Spannung erfolgt mit Hilfe des Wirbelstromlösers in ANSYS Maxwell. Kapazitive Effekte werden über ein zugeschaltetes externes Netzwerk abgebildet (Abb. 2). Da die Batteriefedern geometrisch eine große Spule darstellen, beeinflussen sie das elektromagnetische Feld, das die Telespule maßgeblich erkennt, und damit auch die induzierte Spannung.

Die Simulation zeigt, dass die Verformung der Federn durch das Einlegen einer Batterie ins Gerät das Magnetfeld, das die Telespule durchdringt, erheblich verändert. Für die Untersuchung der Interaktion der Batteriefeder als Spule und der Telespule war es daher notwendig, die mechanischen Verformungen mittels ANSYS Mechanical vorab zu berechnen und die deformierte Geometrie an ANSYS Maxwell weiterzugeben (Abb. 3). Damit ließ sich ein exaktes Verhalten abbilden.

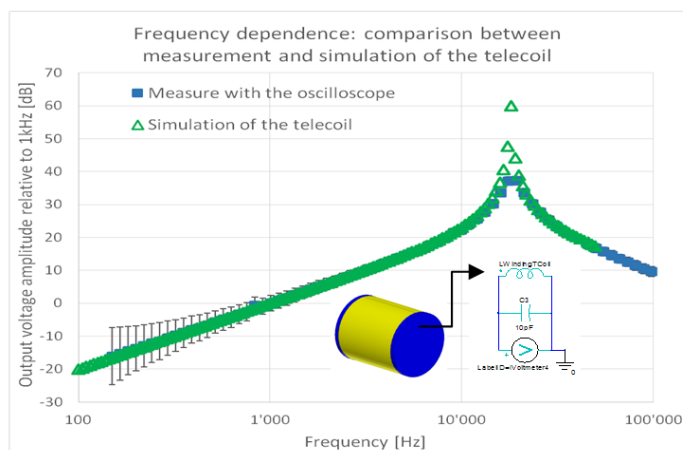


Abb. 2: Vergleich der induzierten Spannung über der Frequenz zwischen Messung (blau) und Simulation (grün). Dargestellt ist außerdem die untersuchte Telespule mit dem zugehörigen externen Netzwerk.

Nutzen für den Kunden

Das Projekt zeigt, dass ANSYS Maxwell (zusammen mit Mechanical) ein geeignetes Werkzeug für die Simulation von elektromagnetischen Feldern in Hörgeräten und den darin induzierten stationären Strömen ist. Das belegen auch die ausgezeichneten Übereinstimmungen zwischen Messungen und Simulationen über einen weiten Frequenzbereich.

Zudem ist ein Einsatz der Telespule auch als räumlicher Sensor für lokale Feldstärken möglich. Die Simulationen der Telespule, der Batteriefedern und der Leiterplatte können nun eingesetzt werden, um die Wechselwirkungen zwischen ihnen zu minimieren, ohne zeit- und ressourcenintensive Experimente durchzuführen. Darüber hinaus resultieren wertvolle Einblicke in die elektromagnetischen Kopplungsmechanismen des Gerätes, so dass eine zielgerichtete Weiterentwicklung des gesamten Systems erleichtert wird.

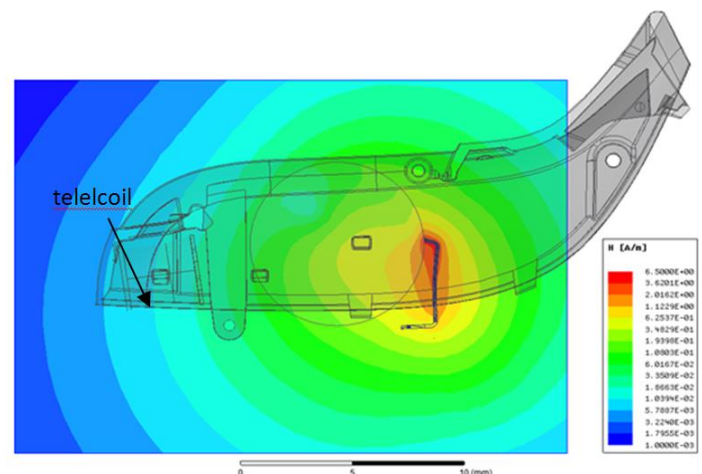


Abb. 3: Magnetfeld ausgelöst durch den Stromfluss durch die Batteriefedern unter Berücksichtigung ihrer mechanischen Verformungen.

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

Über CADFEM

Seit 1985 steht CADFEM für CAE-Kompetenz und arbeitet eng mit ANSYS Inc. zusammen. Heute sind wir ANSYS Elite Channel Partner und bieten alles, was über den Simulationserfolg

entscheidet, aus einer Hand: Software und IT-Lösungen. Beratung, Support, Engineering, Know-how-Transfer.