

Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik
Department of Electrical Engineering and Computer Science

Studien- und Bachelorarbeit
Jakob Kienegger

**Design of a Duplexer for Linking a Millimetre Wave
Converter to an Automotive Radar Target Generator**

Kurzfassung

Gegenwärtig widmet sich ein beträchtlicher Teil der industriellen Forschung der Verbesserung von autonomen Fahrsystemen. In diesem Zusammenhang spielt besonders die Entwicklung von hochauflösenden Radarsensoren und die dazu benötigte große kontinuierliche Bandbreite eine wichtige Rolle. Wegen der starken Dämpfung ist das 60-GHz-Band in weiten Bereichen unlicenziert. Deshalb wird ein 5 GHz breites kontinuierliches und unlicenziertes Frequenzband von vielen Ländern weltweit geteilt und eignet sich insbesondere auch für die Verwendung in Radarsensoren. Eine Firma, die Testsysteme für diese Art von Sensoren herstellt, möchte Kunden, die bereits Radarzielgeneratoren besitzen, eine Lösung zur Erweiterung ihrer Testumgebung auf das 60-GHz-Band anbieten. In der vorliegenden Abschlussarbeit, wird die gesuchte Lösung in Form eines Adapter-Moduls, bestehend aus einer Duplexer-Filterbaugruppe entworfen. Vor allem der hohe Frequenzbereich in Kombination mit der weiten Bandbreite stellt in Bezug auf die Auswahl von Bauelementen und Platinenlayout eine große Herausforderung dar. Aufbauend auf einer fundierten theoretischen Grundlage kann jedoch mit der Unterstützung von Simulationsprogrammen ein Layout entworfen werden, das den vorgegebenen Spezifikationen genügt. Basierend auf diesem Entwurf wird ein zukünftiges Produkt entwickelt, was die gewünschte Aufrüstung von den bestehenden Radarzielgeneratoren der Kunden ermöglicht.

Abstract

Since currently a great amount of research is dedicated to improving autonomous driving systems, the development of high resolution radar sensors becomes necessary and herewith a large amount of continuous bandwidth is needed. Due to high attenuation levels, the 60 GHz band is unlicensed in a wide range, hence facilitating about 5 GHz of continuous unlicensed spectrum in many geographical regions across the globe. Hereby the use of this frequency region for radar sensors becomes highly attractive. To extend the testing environment to the desired 60 GHz band, a company providing means to evaluate radar sensors wants to offer a solution to their customers already owning radar target generators. This thesis gives the answer in form of an adaptor module consisting of a duplexer filtering unit. Due to the RF frequency range in combination with a broad bandwidth, great challenges arise especially with respect to component selection and circuit board layout. However, based on a solid theoretical foundation and with the use of computer-aided simulation tools, a layout is derived, meeting the necessary performance requirements. Based on this design, a future product is going to be developed, which realizes the desired radar target generation upgrade for the company's customers.

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier