

Sende- und Empfangskonverter für Funkgeräte

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Communication Technologies sowie Management

Betreuer: Dr. Rolf Vogt

Experte: Stefan Hänggi

Kommerziell erhältliche Sende- und Empfangskonverter für das 13 cm Band mit einer Ausgangsleistung von 10W sind selten anzutreffen, obwohl viele Anwendungen, etwa über Wi-Fi, diesen Frequenzbereich verwenden. Aus diesem Grund und als Teil eines gerade begonnenen F/E Projekts soll ein solcher Sende- und Empfangskonverter konzipiert und entwickelt werden, um auf experimentelle Weise mögliche Probleme bei der praktischen Realisierung festzustellen.

Aufgabenstellung

Sende- und Empfangskonverter, auch Transverter genannt, sind Geräte, die Sende- und Empfangssignale von einem bestimmten Frequenzbereich in einen anderen umsetzen.

Ziel dieser Arbeit ist einen Transverter zu konzipieren, der kompatibel mit dem Funkgerät «Yaesu FT-817» ist. Das Zwischenfrequenzband von 430MHz-440MHz soll auf entweder 2320MHz-2450MHz oder umschaltbar auf 1240MHz-13000MHz umgesetzt werden und eine Ausgangsleistung von 10W zur Verfügung stellen. In dieser Arbeit sollen aufgrund des erstellten Konzepts die einzelnen Elemente des Sendeteils des Transverters entwickelt werden.

System

Grundsätzlich kann der Transverter in zwei Teile unterteilt werden nämlich in den Sende- und den Empfangsteil.

Der Sendeteil besteht aus Richtkopplern am Ein- und Ausgang, Leistungsdetektoren, Attenuatoren, einem Mischer, Filtern und Verstärkern.

Die Richtkoppler messen zusammen mit Leistungsdetektoren die übertragene und die reflektierte Leistung. Dadurch können zu grosse Leistungen am Eingang oder ein zu hohes VSWR am Ausgang erkannt werden. Der Mischer ist für die Frequenzumsetzung zuständig. Da der Mischer nur begrenzte Eingangsleistungen

erlaubt, muss das Eingangssignal zuvor gedämpft werden. Der Attenuator ist einstellbar und wird auch für das Regeln der Ausgangsleistung verwendet. Um unerwünschte Mischprodukte zu reduzieren, wird das umgesetzte Signal gefiltert und danach verstärkt. Das Empfangsteil besteht aus einem Low Noise Amplifier (LNA), der Verluste im Empfangsteil kompensiert, aus Bandpass-Filtern zur Unterdrückung des vom LNA verstärkten Rauschens und aus einem Mischer. Sende- und Empfangsteile werden mittels Mikrocontroller angesteuert. Der Mikrocontroller wertet Kontrollsignale des Funkgeräts aus und koordiniert damit den Sende- und Empfangsteil.



Nicolas Shou Takagawa
nicolas.takagawa22@gmail.com
com

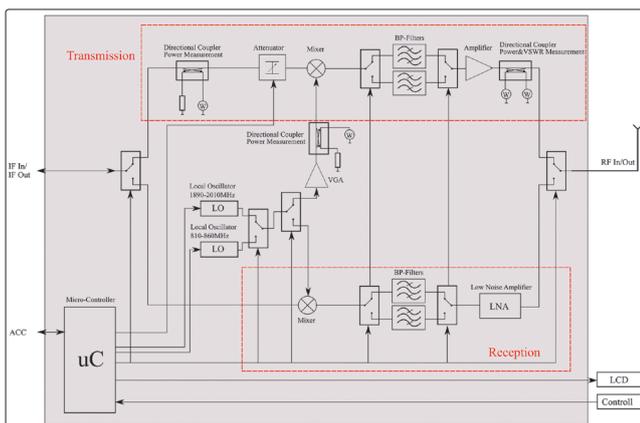
Vorgehen

Es handelt sich um einen ersten Prototyp. Um Messungen und gegebenenfalls Fehlersuche zu vereinfachen, werden die einzelnen Elemente des Sendeteils als separate Module realisiert.

Die Platinen werden basierend auf sorgfältigen Simulationen entwickelt und gemessen. Abweichende Resultate werden zusammen mit Verbesserungsvorschläge dokumentiert.

Resultat

Wesentliche Teile des Sendeteils sind entwickelt, gemessen, ausgewertet und dokumentiert worden.



Systemübersicht des Transverters