

Master 2011

Jan Peters

Entwurf eines FPGA basierenden Digital Down Converters

ABSTRACT - Masterthesis

Ziel dieser Master Thesis ist es, einen konfigurierbaren FPGA basierten Digital Down Converter inklusive Analog-Digital-Wandlung zu entwerfen und zu realisieren.

Der DDC ist ein unverzichtbares Element der modernen digitalen Signalverarbeitung. Ziel des DDCs ist es, aus einem modulierten Signal hochfrequente informationsenthaltende bandpassgefilterte Frequenzbänder ins Basisband herunter zu mischen, um so die nachfolgende Signalverarbeitung möglichst effektiv auslegen zu können.

Dank des immer stärker voranschreitenden Integrationsgrades von programmierbaren Halbleiterbausteinen wie z.B. DSPs oder FPGAs ist es heute möglich Digital Down Converter im Vergleich zu analogen Schaltungen sehr kompakt und in hoher Güte aufzubauen. Ohne diese Entwicklung würden Geräte wie z.B. Mobiltelefone, Internetmodems oder andere Software Defined Radio Ansätze in ihrer jetzigen Form nicht denkbar sein.

Das angestrebte Ziel ist es einen autonomen DDC aufzubauen, der keine weiteren Hilfssysteme wie z.B. Frequenzgeneratoren oder ähnliches benötigt. Darüber hinaus soll für die Steuerung und die Speicherung der DDC Daten ein handelsüblicher PC genutzt werden. Deshalb wird die Nutzung einer Standard-Schnittstelle angestrebt.

Während der Arbeit wurden neun Arbeitspakete abgeleistet. Das erste war die Definition der Anforderungen an das Gesamtsystem gefolgt von den darauf basierenden Systementwurf / -design. Im Anschluss daran wurde sowohl die ADC als auch die FPGA Hardware ausgesucht. Basierend auf den Evaluation Boards wurde die Adapter Hardware designt, entwickelt und gefertigt. Nach der Erstinbetriebnahme wurden zunächst die Schnittstellen im FPGA programmiert. Darauf folgend wurde der eigentliche DDC implementiert und die PC Bediensoftware geschrieben. Zum Abschluss wurde das Gesamtsystem in Betrieb genommen und Messungen durchgeführt.

Anhand der Arbeitspakete kann man erkennen, dass der besondere Reiz dieser Arbeit in ihrer interdisziplinären Ausrichtung, dem System Engineering, dem Hardware Entwurf und Fertigung, dem theoretischen Anteil und der Programmierung liegt.