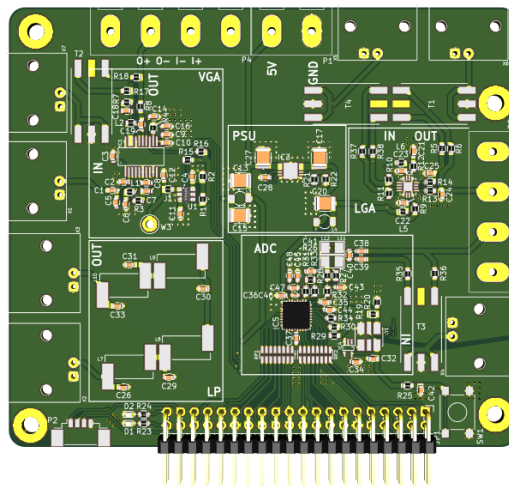


Projekt 5

Software Defined Radio

Noah Hüsser und Francesco Rovelli

12. Januar 2017



Auftraggeber:	Dr. Markus Hufschmid
Betreuer:	Dr. Markus Hufschmid
Experte:	Dr. Markus Hufschmid
Team:	Noah Hüsser Francesco Rovelli
Studiengang:	Elektro- und Informationstechnik

Zusammenfassung

KEKEKEKEKEKEKEKEEKEK

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	4
2	Theorie	5
3	Ausgangslage	6
4	Design des Analogen Frontends	7
4.1	Verifikation der Schaltung	7
4.1.1	AD8331	7
4.2	Leiterplattendesign	7
5	Messungen	8
6	Resultate	9

1 Motivation

2 Theorie

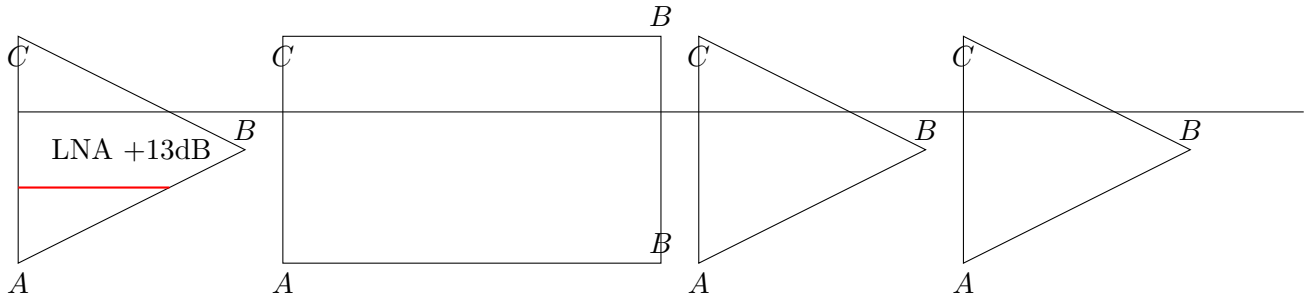
3 Ausgangslage

4 Design des Analogen Frontends

Die Rahmenbedingungen für das Analoge Frontend (AFE) waren durch die Vorgängerarbeit bereits gegeben. Diese sind in 3 bereits erläutert.

4.1 Verifikation der Schaltung

Das AFE ist eine Kette aus Verstärkerstufen an deren Ende ein ADC das Signal abtastet. Diese Kette ist in Abbildung ?? zu sehen.



Diese Anordnung wurde so im Vorgängerprojekt gewählt um eine gewünschte verstellbare Verstärkung von 24 - 84 dB zu erhalten. Da aber nicht alles so reibungslos funktionierte wie gewünscht, wurden alle Komponenten noch einmal sorgfältig durchgegangen und eine Leiterplatte gefertigt, welche die Komponenten einzeln aufbaut und die Möglichkeit hat diese so einzeln auszumessen.

4.1.1 AD8331

Der AD8331 ist ein Vorverstärker, der fixe Verstärkerstufen im Innern hat und dazu ein Dämpfungsglied, welches so eine verstellbare Verstärkung ermöglicht. Ausserdem kann wahlweise eine von zwei fixen Verstärkungen zugeschaltet werden. Dieser Aufbau ist in Grafik ?? dargestellt.

Der erste Verstärker erwartet ein single-ended Signal am Eingang verstärkt es um 19 dB, versieht es mit einem Bias und gibt ein differentielles Signal zurück. Nach dieser Stufe sind alle Signale differentiell. Diese Stufe muss dann extern zum Dämpfungsglied geschaltet werden. Es wäre gut möglich hier noch extern ein Filter zuzuschalten. In dieser Anwendung wurden einfach 100n Kondensatoren dazwischen geschaltet um noch einmal DC zu blocken. Die Dämpfung des Dämpfungsgliedes ist stufenlos von 0 bis 48 dB über den GAIN-Pin verstellbar. Hierfür wurde ein einfacher DAC verwendet. Dazu in Abschnitt ?? mehr. Zuletzt wird ein Nachverstärker zugeschaltet der noch einmal 3.5 oder 15.5 dB verstärkt. Dies kann über den HILO-Pin gesteuert werden. Ausserdem kann die Ausgangsspannung auf ein Maximum begrenzt werden, was nützlich ist um weitere Bauteile durch Überspannung zu schützen.

Der Ad8331 operiert bei 5V.

Die totale Verstärkung kann einfach mit den Formeln in 4.1 und 4.2 erhalten werden.

$$G_{dB} = 50 \frac{dB}{V} \cdot V_{GAIN} - 6.5dB, HILO = LO \quad (4.1)$$

$$G_{dB} = 50 \frac{dB}{V} \cdot V_{GAIN} - 6.5dB, HILO = HI \quad (4.2)$$

4.1.2 ISL55210

Der ISL55210 ist ein Differentieller Verstärker. Er wird normal mit Feedbackwiderständen beschaltet, so dass man die gewünschte Verstärkung von 28.5 dB erhält. Er hat ein GBWP von 4 GHz was für das geplante SDR alleweil reicht, da das SDR nur bis 30 MHz operieren soll. Bei einer Verstärkung von 28.5 dB ist das GBWP also noch lange nicht ausgereizt. Dieser Verstärker operiert bei 3.3 Volt. Es ist also notwendig eine 5V und 3V3 Stromversorgung zu haben.

4.1.3 LTC2252

Es wurde der LTC2252 mit 12 Bit als A/D-Wandler gewählt. Es ist zu evaluieren ob so eine hohe Auflösung überhaupt notwendig ist. Mit 105 MS/s ist er sicher genug schnell um Aliasing zu verhindern, wenn man annimmt dass bei einer Cutofffrequenz von 30 MHz das Filter fünfter Ordnung bei 50 Mhz um etwa 20dB gedämpft wird. TODO: noch fehlerhaft (was hat das filter für eine ordnung??) Die Beschaltung wurde aus dem Application Note übernommen. Hier wurde viel Augenmerk darauf gelegt die Anweisungen im Application Note akribisch zu befolgen. Dies war dann insbesondere im Leiterplattendesign wichtig.

4.2 Leiterplattendesign

5 Messungen

6 Resultate