

# X-Band Low Noise Converter

Projektziel ist, einen X-Band-Empfangskonverter zu realisieren. Dieser sollte als eigenständige Einheit funktionieren können und neben guter Empfangsperformance vor allem das Ziel der Nachbausicherheit erfüllen.

Als Anwendungsgebiete kommen der Empfang von Satelliten-Downlinks (v.a. Erdbeobachtungssatelliten) und der Nachweis von Deep-Space-Missionen in Betracht. Während erstere Anwendung vor allem Anforderungen an Phasenrauschen und Linearität stellt, erfordert letztere vor allem eine geringe Rauschzahl.

## Anforderungsanalyse

- Frequenzbereich: 8.0 - 8.5 GHz
- ZF-Bereich: 1.0 - 1.5 GHz (kompatibel mit günstigen SDR-Lösungen, Sat-Empfängern, etc.)
- Rauschzahl: <1 dB
- Stromversorgung: 11-15V via ZF-Ausgang
- LO-Stabilität durch 10 MHz-Eingang bestimmt
- Phasenrauschen: Vergleichbar mit Ku-Band-PLL-LNB (TBD)
- Spiegelfrequenzunterdrückung: >40 dB (TBD)
- Alle Bauteile RND und bei Mouser erhältlich

## Blockschaltbild

```
LNA - LNA - BP-Filter - LNA - Mixer - Amp - LP-Filter - Bias-Tee - IF Output
                        |
                        ----- Synthesizer - 10 MHz Input
```

## Kosten

Preiskalkulation für Bestellungen von 5 Stück. Preise inkl. MwSt.

- PCB: 57€ pro Leiterplatte (50€ inkl. Überlieferung)
  - Angebot LeitOn: [leiton-angebot.pdf](#)
- Bauteile: 60€ pro Leiterplatte (ohne SMA)
- Gehäuse: 9,70€ pro Leiterplatte
  - Bestellung
- Gehäuse-Bearbeitung?

## 8.4 GHz-LNA (Frontend)

Simulationsergebnisse aus ADS:

- Breitbandperformance

- Passbandperformance

## PCB

### Elektronikdesign

- Fertigung auf 0,51mm RO4003C
- Schaltplan:

Eagle  
PDF

- Layout:

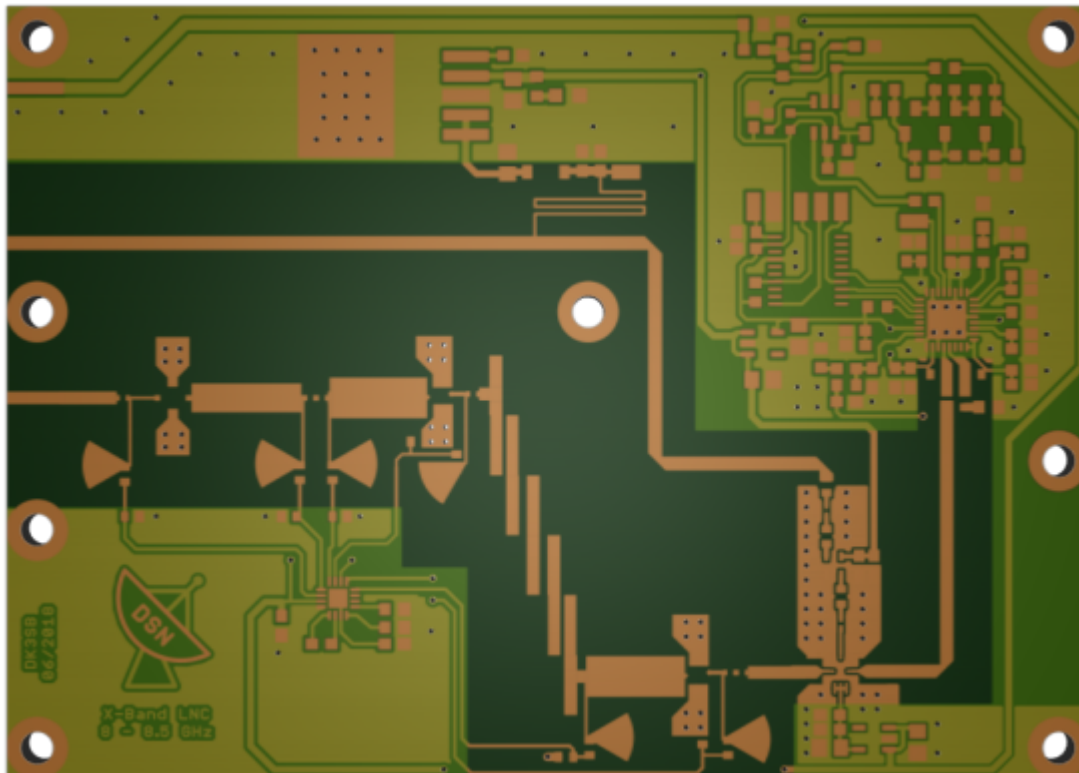
Eagle

Gerber

- (Gerber-Translation für ADS-Layout: X=112, Y=-56,2)
- Errata:
  - Bias Tee-Kondensatoren durch 100pF ersetzen
  - 100R an Lock Detect-Ausgang auf 1k vergrößern
  - C61 durch 0 Ohm ersetzen
  - ungerouteter Leiterzug zu VCO-Versorgungsspannung
  - An MIC5209 2u2 Kerko durch 22u Tantal-Kondensator ersetzen, Regler schwingt sonst
- ADS-Files: TODO
- Digikey-Warenkorb:

XLS

- Es fehlen: 3x10pF 0402, 1x10R 0402, 2x33R 0402



## Testkonzept

- Messung ZF-Leitung
  - Insertion loss < 0.4 dB
  - Am Bias Tee: 10 pF statt 100 nF || 10 pF (100nF erzeugten Resonanz bei 1.5 GHz)
  - Bias-Tee-Stub ist etwas zu kurz (Aktuell: Etwa 1.45 GHz statt 1.25)
- Messung Mixer-Output → IF-Port
  - Gain > 30 dB
  - Bis 20 dBm Output noch keine Kompression messbar
- Bestückung Stromversorgung & LNA, Messung LNA
  - Arbeitspunkte an allen Transistoren stimmig
    - 2 V an den Drains, 10 mA Strom
    - 0.3 - 0.4 V an Gates
  - HF-Input → Mixer-RF-Input
  - Gain
  - Anpassung am Mixer-RF-Input
  - Stabilität (open input, 50R load)
  - Noise Figure
- Bestückung & Messung LO
  - Mixer-LO-Input
  - Power
  - Spurs
  - 10 MHz Reflock
  - Lock detect
- Bestückung & Messung Mixer
  - HF-Input → Mixer-Output
  - Conversion Loss (Passband, LNA-Gain herausrechnen)
- Bestückung & Messung ZF
  - HF-Input → IF-Output
  - IF-Gain (Passband, LNA-Gain und Mixer Conversion Loss herausrechnen)
  - Gesamtperformance (Gain, NF)
- Sonstiges
  - Stromaufnahme LNA+ZF-Verstärker: 52mA @ 10V (3x10mA LNA + 22mA ZF-Verstärker), passt

## Gehäuse

- Solidworks Design-Files: TODO \*
- Zeichnungen
  - Gehäusekörper:
    - PDF
    - STEP
  - Deckel:
    - PDF
    - STEP



From:  
<http://loetlabor-jena.de/> - **Lötlabor Jena**

Permanent link:  
<http://loetlabor-jena.de/doku.php?id=projekte:xconv:start&rev=1532427124>

Last update: **2018/07/24 10:12**

