

TARTU OBSERVATORY
space research centre



ESTCUBE⁺
per solem ad astra



ESTCube-2 side alamsüsteemi XYZQW

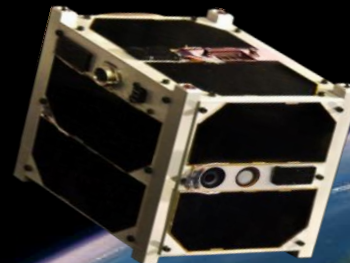


NANOSPACE

VENTSPILS AUGSTSKOLA



ERAÜ Talvepäev
4. veebruar 2017
Viljo Allik et al.





Ülevaade

- EC-2 sidesüsteem koosneb kolmest suhteliselt sõltumatust alamsüsteemist
 - Peamine 70 cm UHF laineala transiiver (Main COM)
 - 2m lainealas töötav lisavastuvõtja („Kill-COM“)
 - S-laineala eksperimentaalne (5.8 GHz) transiiver kiire andmeside jaoks (HSCOM payload)



Main COM põhiparameetrid

- Sagedusala: 435...439 MHz, pooldupleks
- Modulatsioon: 2GFSK
- Andmeedastuskiirused: 9600...38400 bps
- Saatja väljundvõimsus: kuni 1 W
- Vastuvõtja tundlikkus: -115...-90 dBm sõltuvalt kiirusest
- Sageduse täpsus ja stabiilsus: < 0.5 ppm
- Antenn: Planaarne inverteeritud F (PIFA)
- Sideprotokoll: AX25, G3RUH+
- Toitepinged: 3.3 V (TRX) ja 7.5...8.2 V (PA)
- Kommunikatsiooniliidesed teiste alamsüsteemidega: 2 x RS485

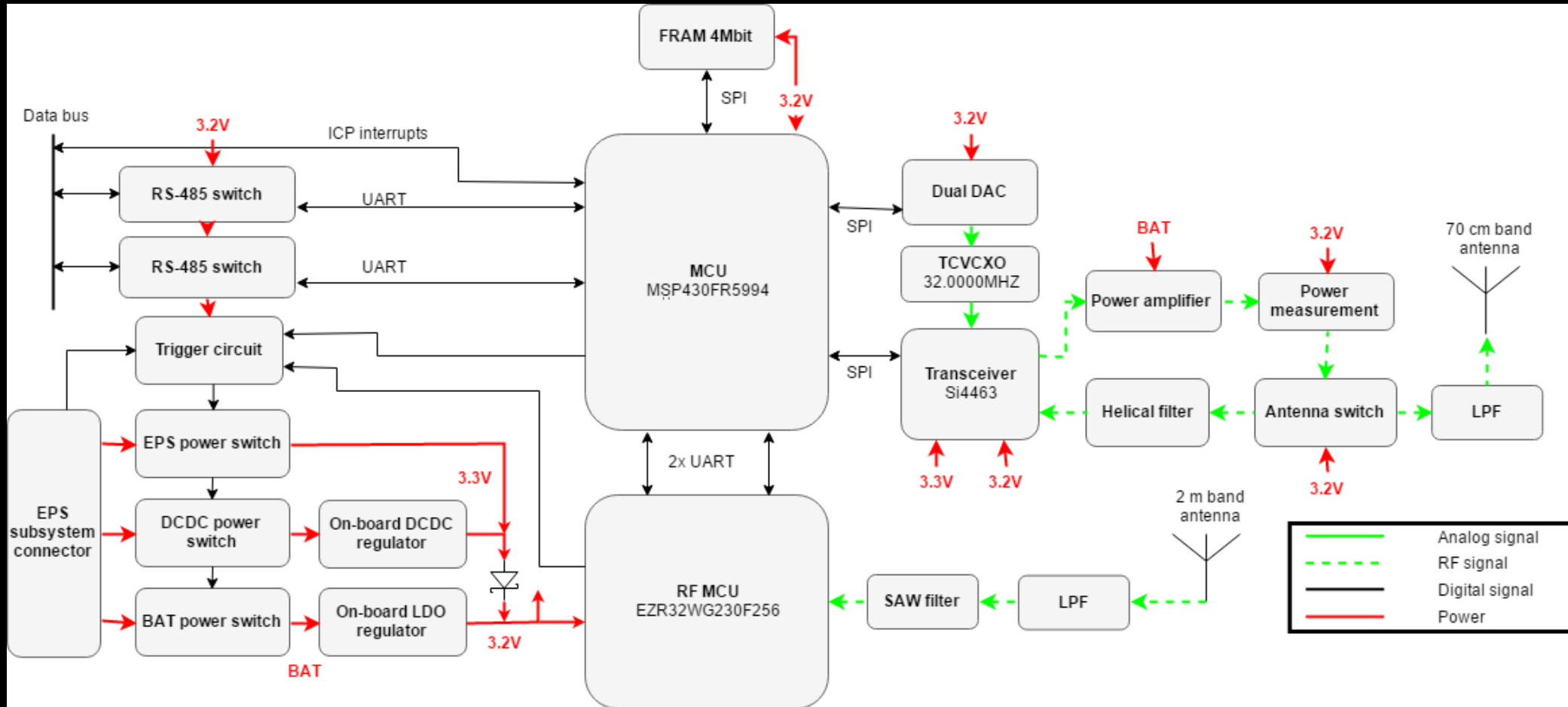


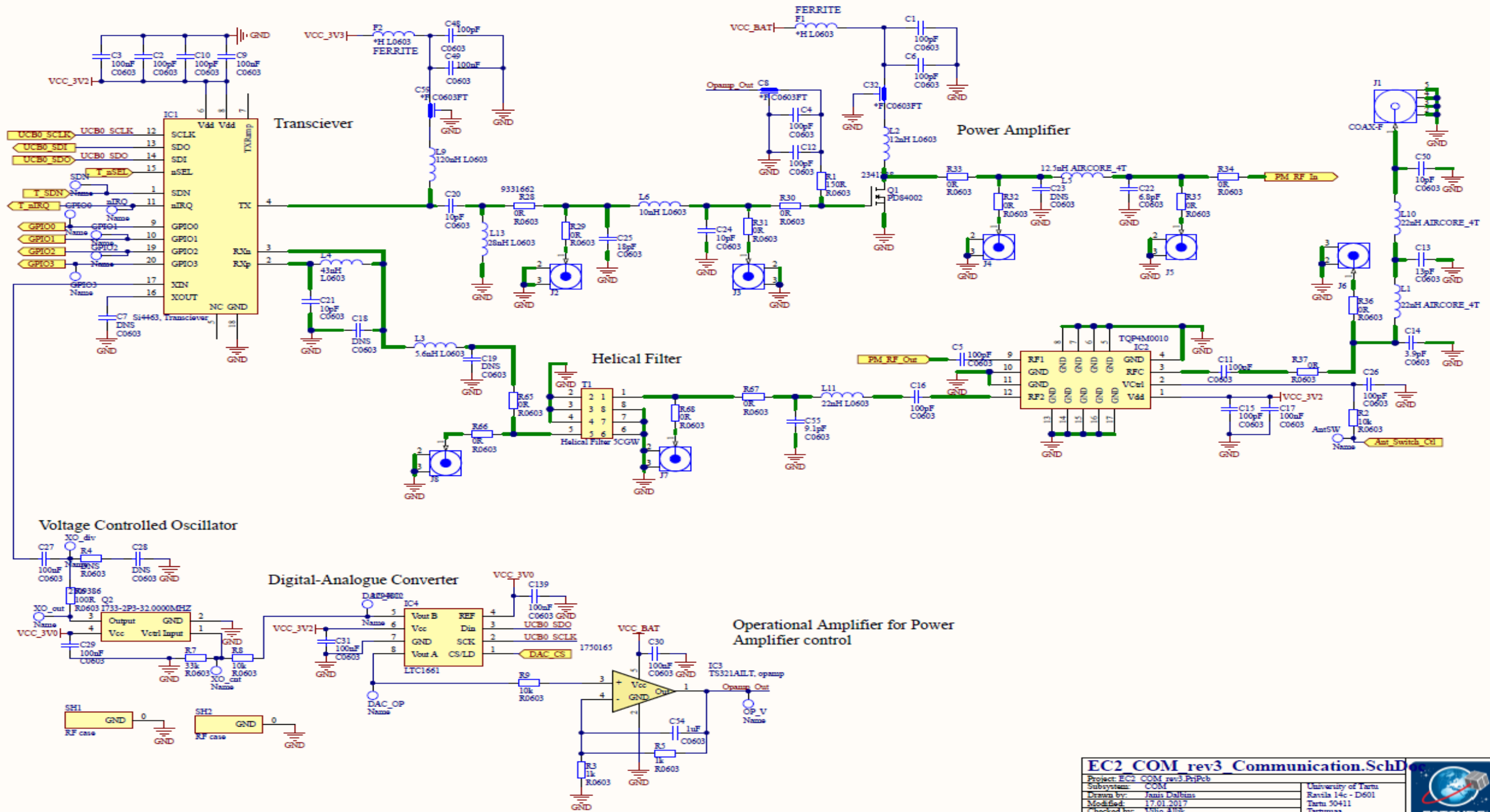
Kill-COM põhiparameetrid

- Sagedusala: 145.8 ... 146 MHz
- Modulatsioon: 2GFSK, 2FSK
- Andmeedastuskiirused: 1200...9600 bps
- Vastuvõtja tundlikkus: -120...-100 dBm sõltuvalt kiirusest
- Sideprotokoll: AX25
- Peab töötama täisdupleksis koos Main COM-iga.
- Toitepinge 3.3V



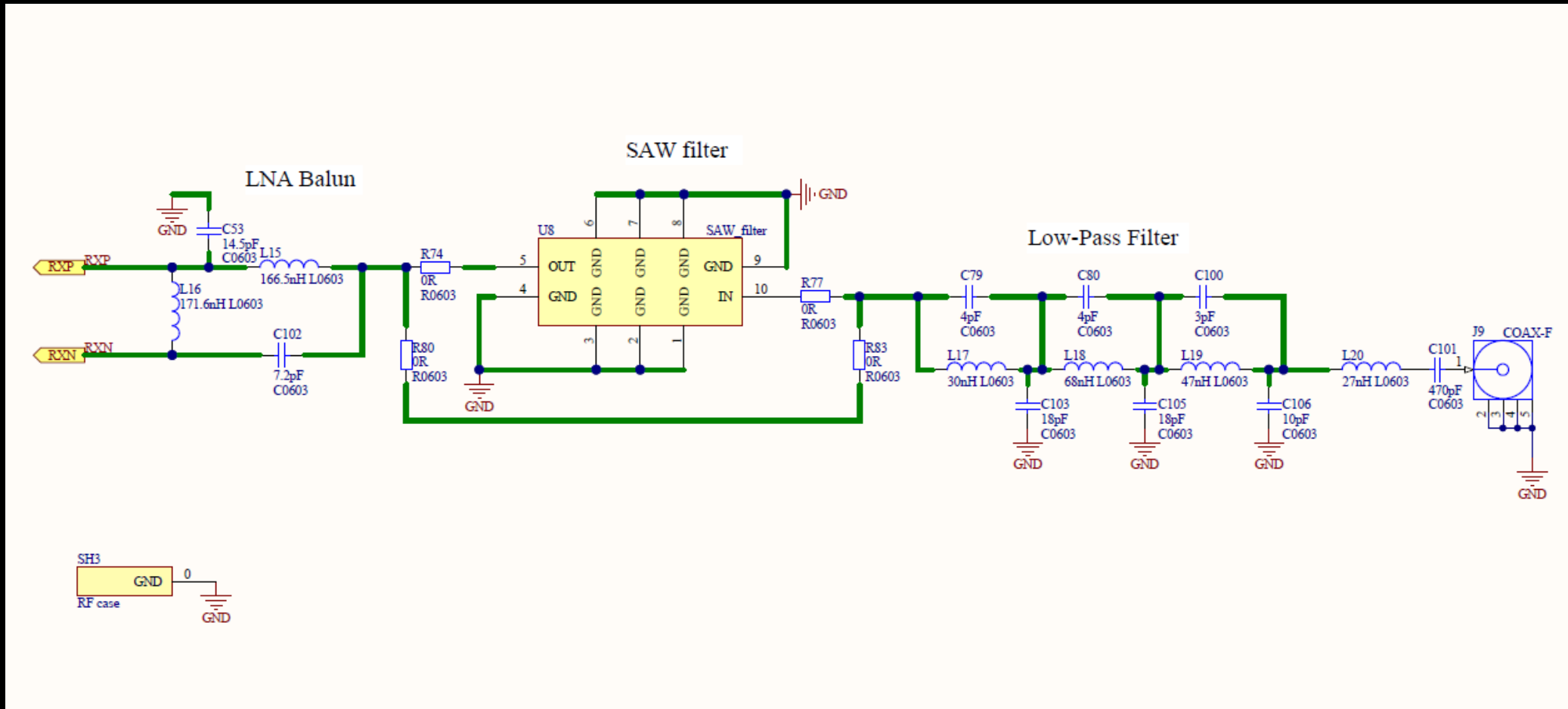
Main COM + Kill-COM strukturskeem





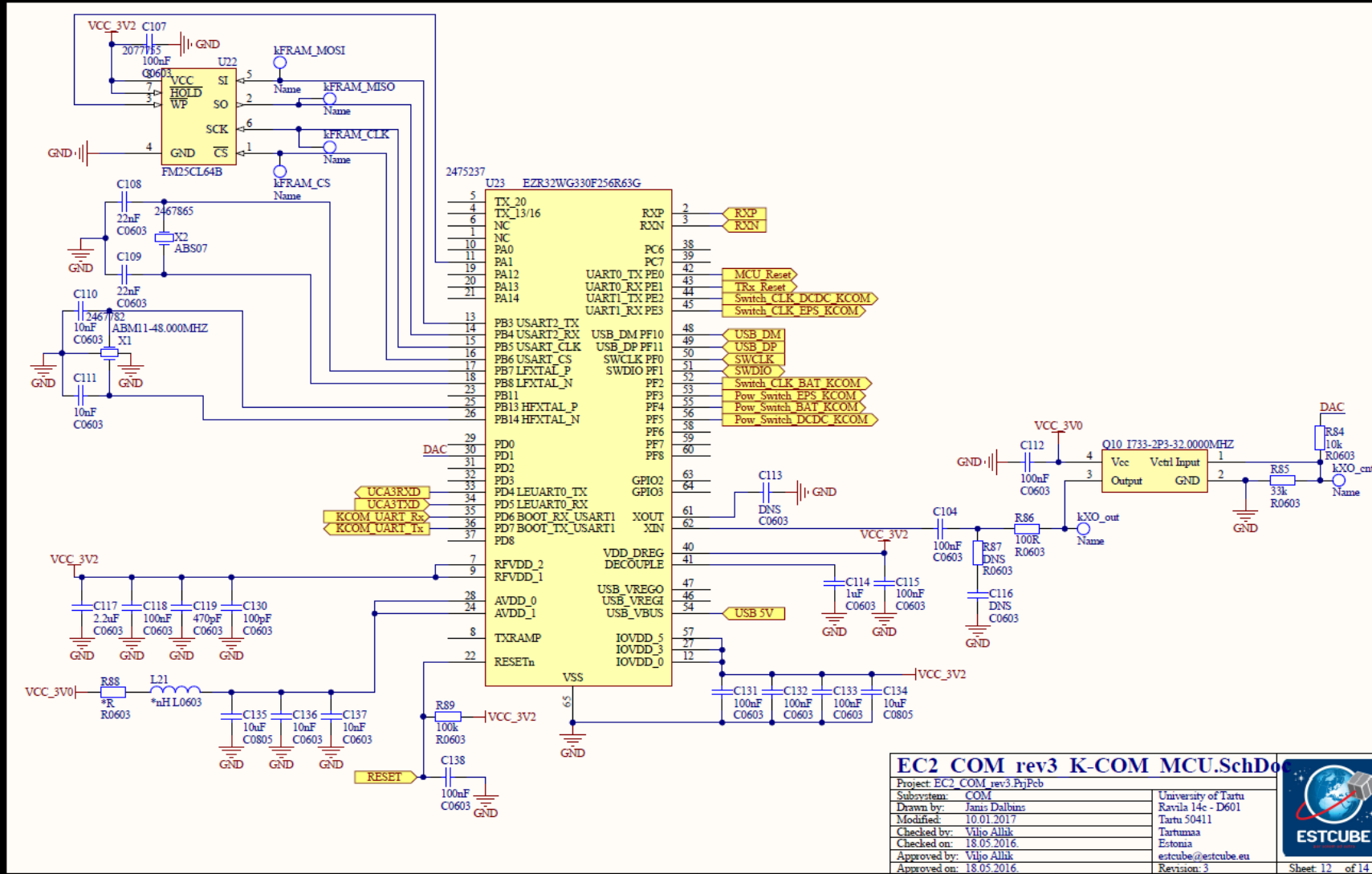


Kill-COM RF osa



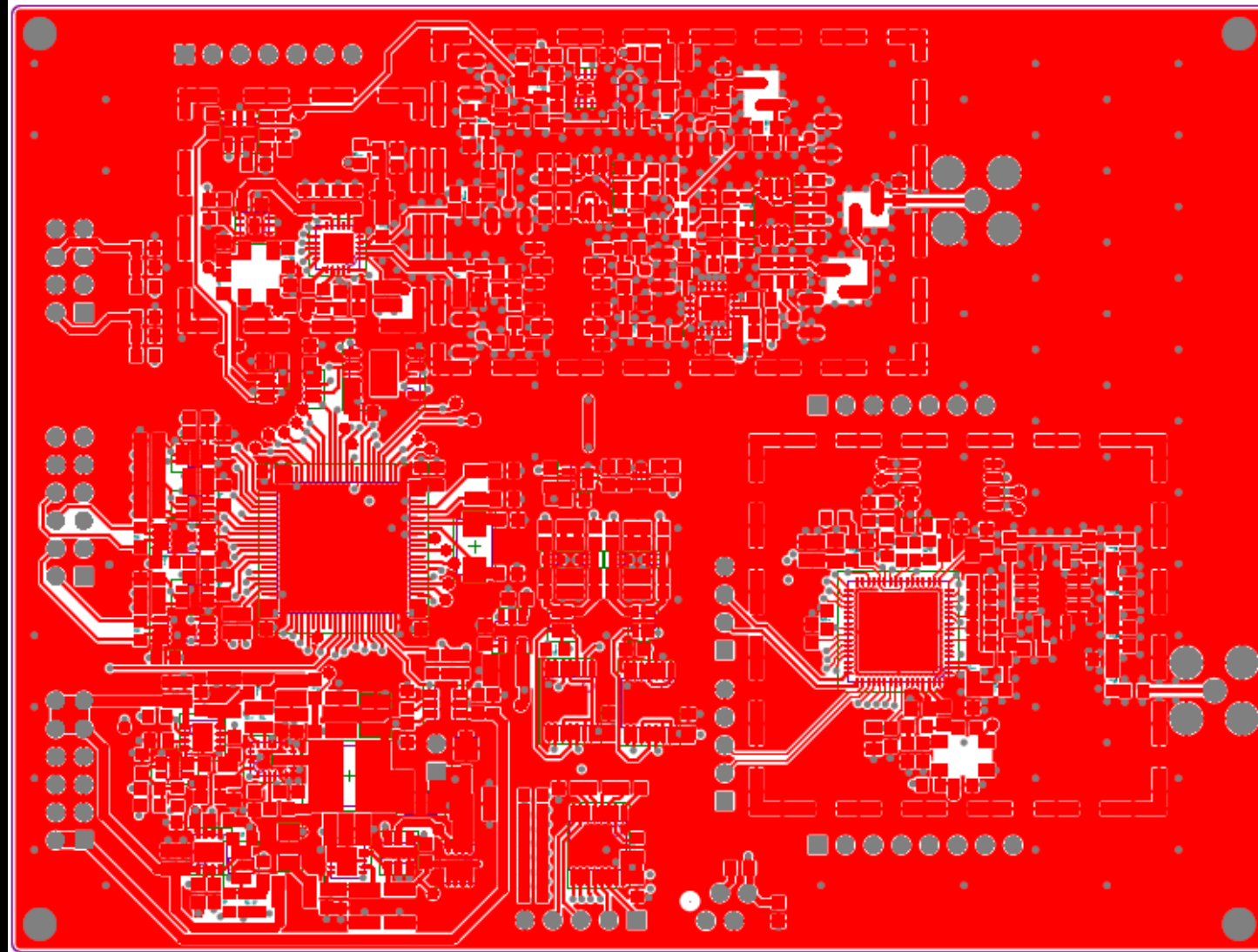


Kill-COM digitaalosa





Trükkplaat



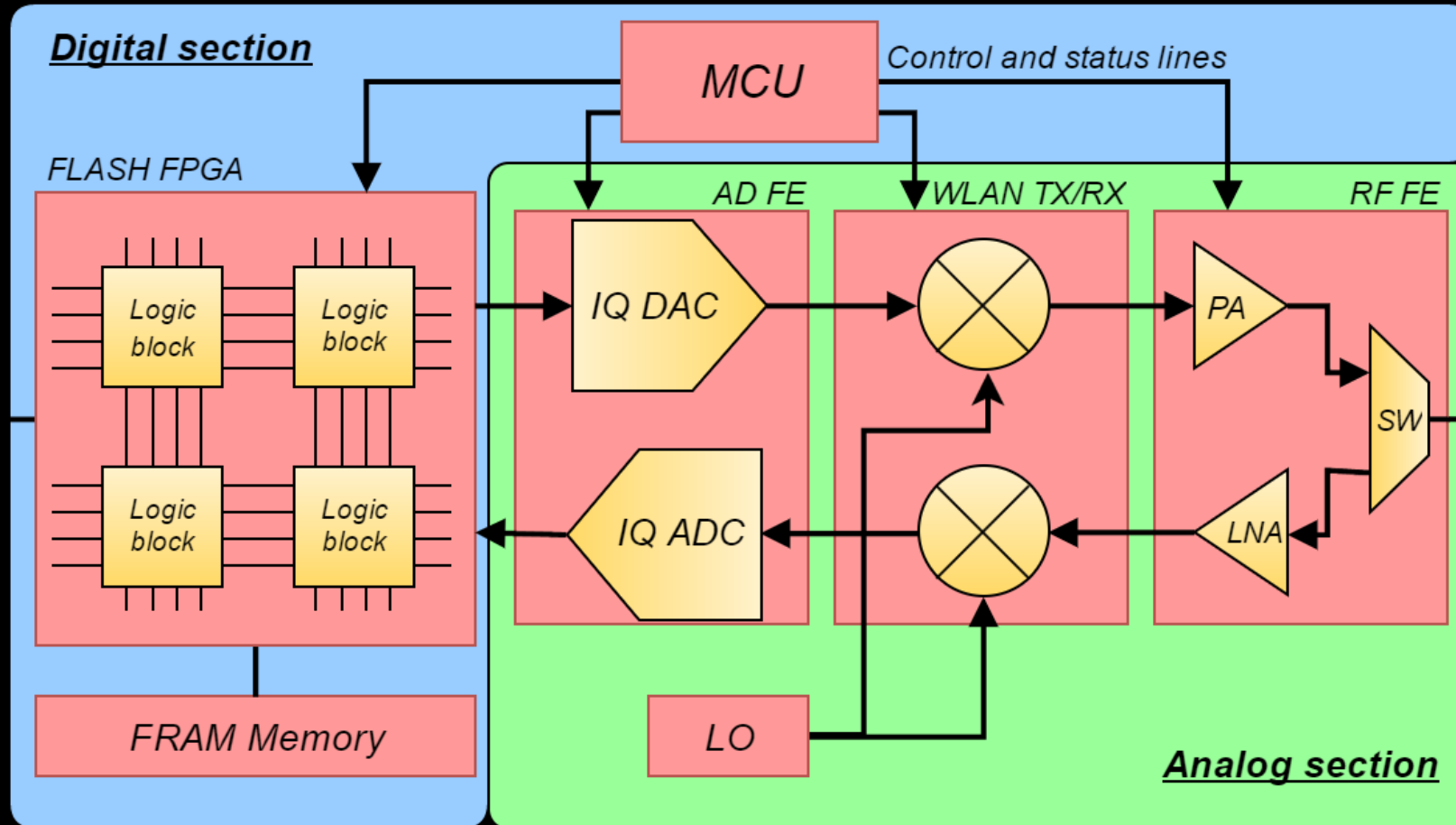


HSCOM põhiparameetrid

- Sagedusala: 5.65...5.85 GHz
- Saatja väljundvõimsus: 200 mW
- Modulatsioonid: OQPSK, 16APSK, 4-QAM
- Andmeedastuskiirused: 5...25 Mbps
- Antenn: 4-element rectangular patch array, $G \geq 11$ dBi, C-Pol
- Pooldupleks
- Andmeedastusprotokoll: CCSDS

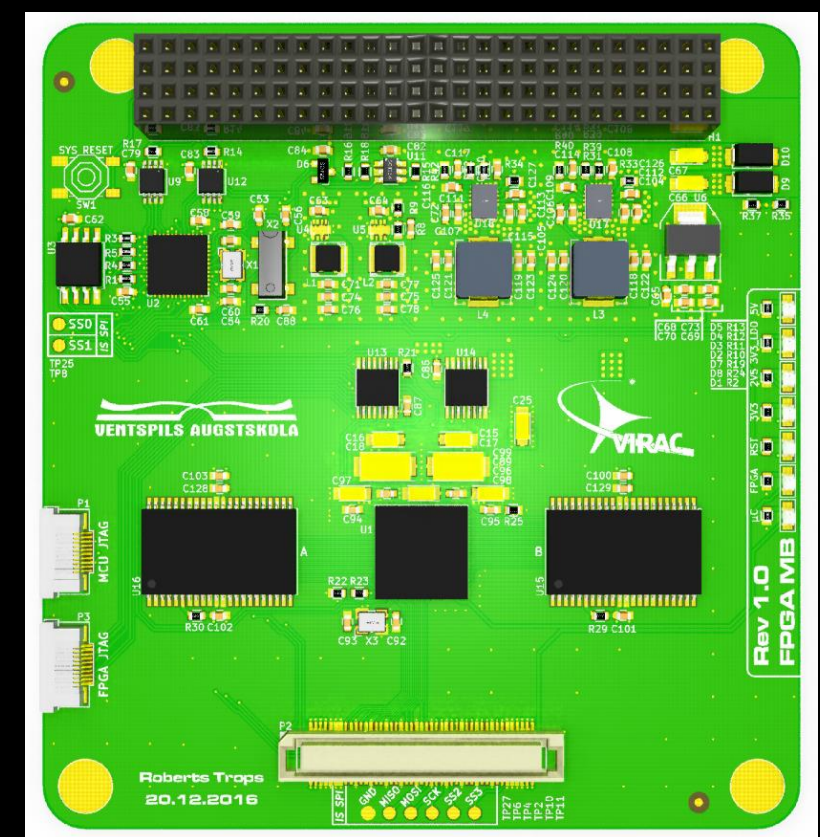
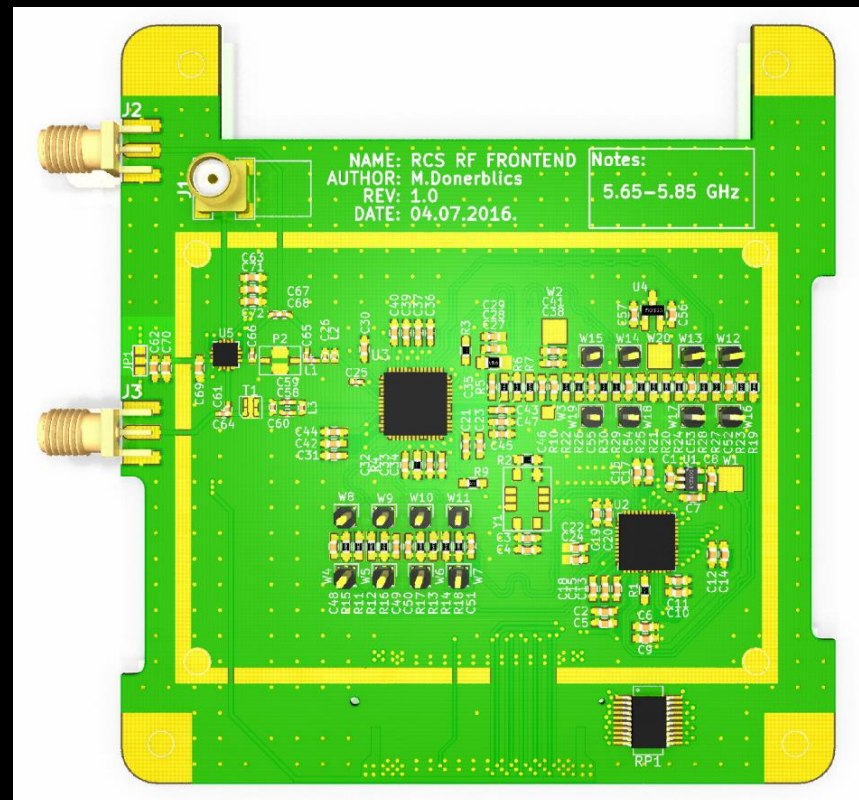


HSCOM plok-skeem





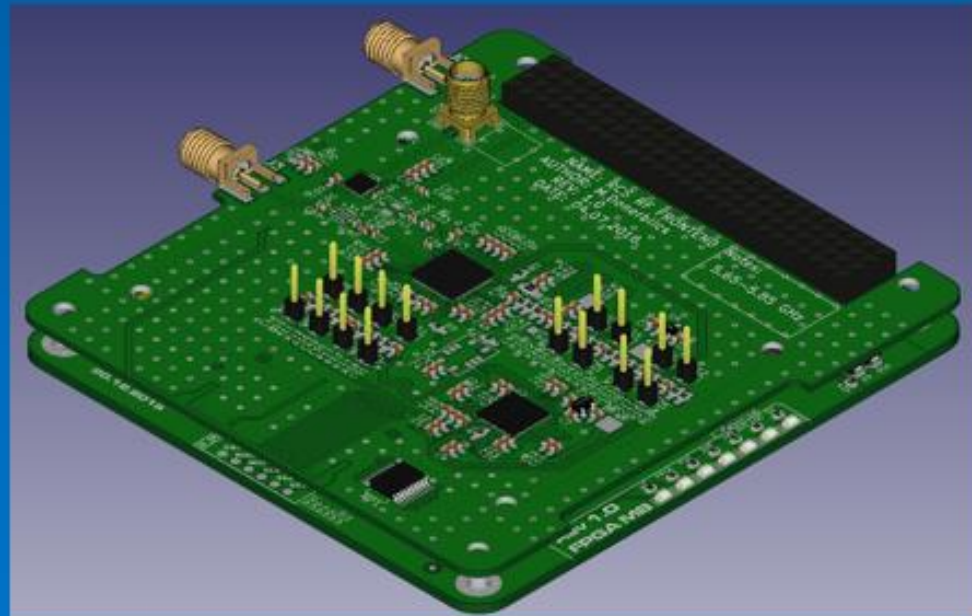
Konstruksioon





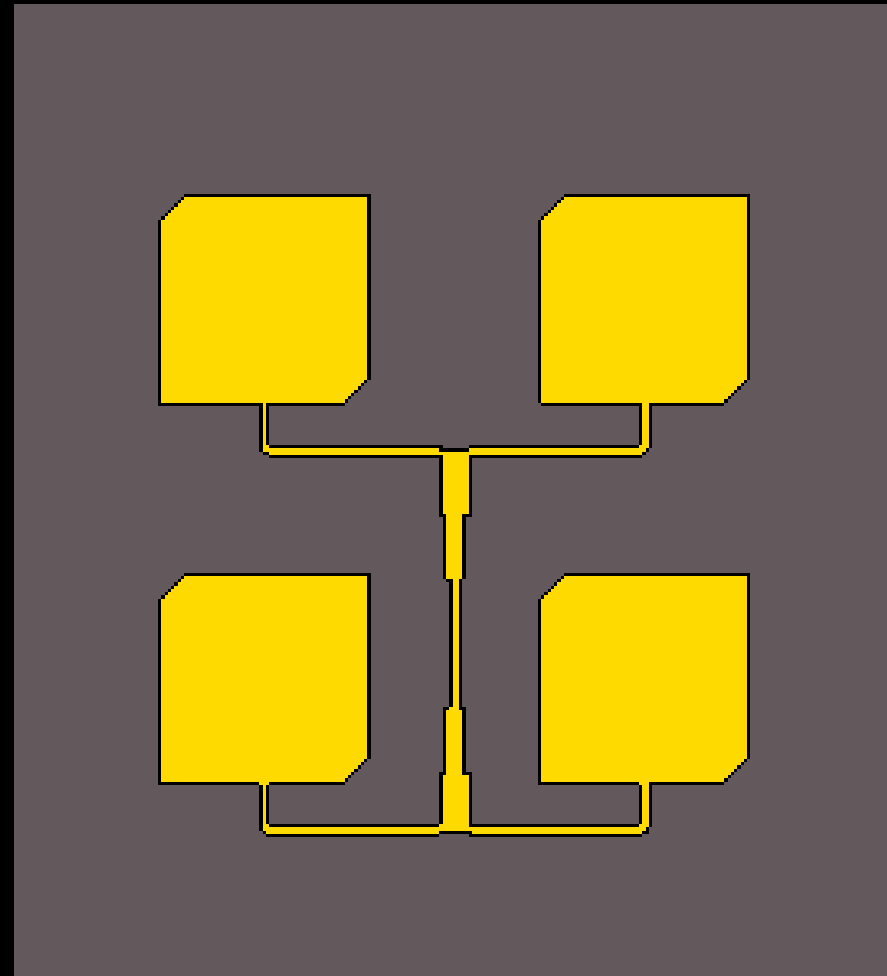
Konstruksioon

- PC-104 compliant
- 1-stack layer of v-space
- 90-pin mating connector





Antenn





EC-2 ja raadioamatöörid

- Andmete vastuvõtt, dekodeerimine ja serverisse edastamine
- Telemeetria dekodeerimine lokaalselt
- Tõenäoliselt on ka võimalik edastatud fotode vastuvõtt ja dekodeerimine
- Andmete vastuvõtul osalevate raadioamatöörade tunnustamine veebilehel ja parimate autasustamine
- Peale teadusliku missiooni lõppu on võimalik ka spetsiaalsete, ainult amatööridele mõeldud eksperimentide korraldamine



Mida on vaja EC-2 telemeetria vastuvõtuks

- 9600 ja 19200 bps kiirustel piisab SDR-ist ja tarkvaralisest dekooderist (UZ7HO)
- Andmete edastamiseks serverisse saab olema eraldi programm dekooderi ja interneti vahel
- Suuremate kiiruste jaoks on vajalik spetsiaalne tarkvara
- HSCOM-i vastuvõtuks on vajalik suure võimendusega paraboolantenn, mida on võimalik piisavalt kiiresti ja täpselt satelliidile suunata ja õiges suunas hoida. Orienteeruv antenni läbimõõt peaks olema 1...3 m, sõltuvalt andmeedastuskiirusest. Suuremate kiiruste (>10 Mbps) juures ilmselt ei piisa amatööride käsutuses olevatest antennidest. Vajalik on ka konverter ja eelvõimendi 6 cm laineala jaoks.



Küsimused?

