MSM - Molniya Service Module - Servicemodul & Kommunikationseinheit

Das MSM ist der Grundbaustein des Projekts „Молния“ und stellt die minimale, flugfähige Konfiguration einer Molnija-Mission dar. Es nimmt die Daten aller Experimente entgegen und sendet diese über eine eingebaute Kommunikationseinheit zur Bodenstation. Besonderer Wert wird auf robustes Elektronikdesign auch hinsichtlich großer einwirkender elektrischer wie magnetischer Feldstärken, sowie einem breiten Störspektrum, gelegt.

Aufgaben:

- Mechanisches Grundgerüst (mechanische und elektrische Anbindung der Experimentmodule)
- Schnittstelle zu den Experimenten (seriell)
- Stromversorgung für die Experimente (geregelte Spannung aus dem Akku)
- Messung von Health-Telemetrie (Temperatur intern, Spannung)
- Messung grundlegender meteorologischer Missionsdaten (Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Temperatur)
- Datenmanagement (Downlink-Puffer, Timestamping, …)
- Ansteuerung des Telemetriesenders
- GPS
- Recovery-Fähigkeit TBD → ggf. größere Akkukapazität für Peilung

Komponenten:

- Stromversorgung
  - Akku: 2 oder 3 Zellen LiPo / LiIon, 500mAh - 3Ah (TBC, siehe Temperaturverlauf)
    - z.B. Pollin 271 396
  - Step-Down-Regler auf 5V für das Servicemodul und die Experimente - LM2576 o.ä.
  - LDO auf 3,3V für GPS, MCU, Sensorik
- Sensorik
  - GPS uBlox - MAX-M8Q via UART
  - Akkuspannung - Spannungsteiler, ADC
  - Luftdruck / Temperatur - Bosch BMP180, I2C
- TM-Sender
  - FSK-Sender als Datenschnittstelle zum Boden - kein Uplink - LMX2571
  - Band: 23cm
  - Datenrate: <100 kSym/s

Experiment-Interface

- neunpoliger Bus, mind. einfach geschirmt
- Sub-D 9pol
  1. 2x GND
  2. 2x Vcc (+5V, 1A)
  3. A Serielle Schnittstelle (RS-422, Downlink only) 115k2
  4. B Serielle Schnittstelle (RS-422, Downlink only) 115k2
  5. 1 Sig MSM → EXP
  6. 1 Sig MSM ← EXP

Telemetrie

Experimente:

- Seriell, 115k2 Baud, Unidirektional (Payload → MSM)
- Frame: 2 Byte Sync-Word, 32 Byte Payload, 4 Byte CRC32
    - Datenfeld mit beliebigen Experiment-Daten, wird transparent zum Boden geschickt

Health-Downlink (einmal pro Sekunde):

- Temperatur
- Luftdruck
- GPS-Zeit
- GPS-Position
- GPS-Höhe

HF-Design

Telemetrie-Sender

Hardware:

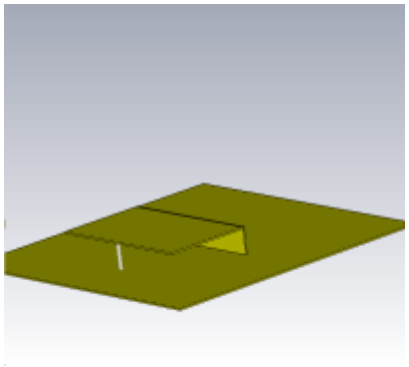
- Sendefrequenzbereich: 23cm-Amateurfunkband mit LMX2571, Interface SPI/I2S
- Keramik-Tiefpassfilter
- Schutzdiode am Ausgang TPD1E04U04 o.Ä.

Modulation / Datenformat:

- Modulationsart: 4-RC-FSK, TBD kSym/s, R=1/2 convolutional coding (wie bei LiME)
- Frame: 4 Byte Sync-Word, 2 Byte Sequence Number, 1 Byte Source ID, 1 Byte Flags, 32 Byte Payload, 4 Byte CRC32
    - Sequence Number: 16 Bit, stetig inkrementierend
    - Source-ID: 0=MSM, 1=EXP1, 2=EXP2
    - Gesamtlänge: 76 Byte

Antenne:

- halbe Patch-Antenne für ~1280MHz
- direkte Erdung durch Konstruktion
- gebogenes Messing-Blech
- 3 Teflon-Abstandshalter(1x Koax-Speisung, 2x Fixierung)
    - Problematik: Teilentladung an Ecken/Kanten
    - ~110x45mm Patch
    - 15mm Abstand Patch ↔ Groundplane



GPS-Empfänger

- uBlox MAX-M8Q als Empfänger
- SAW-Filter aus Wettersonde
- Schutzdiode am Antenneneingang als Transientenschutz
- direkt geerdete Antenne wegen statischer Aufladung
    - zirkulare Patchantenne: geerdeter Mittelpunkt
    - lineare Patchantenne: Konstruktion wie TLM-Antenne

From:
https://www.loetlabor-jena.de/ - **Lötlabor Jena**

Permanent link:
https://www.loetlabor-jena.de/doku.php?id=projekte:molnija:servicemodul&rev=1463068802

Last update: **2016/05/12 16:00**