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, Strom?)
- Messung grundlegender meteorologischer Missionsdaten (Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Temperatur extern)
- 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)
  - Step-Down-Regler auf 5V für das Servicemodul und die Experimente - LM2576 o.ä.
  - LDO auf 3,3V für GPS, MCU, Sensorik
  - Experiment-Stromversorgung abschaltbar? - HSS, Logik-P-FET
- Sensorik
  - GPS (uBlox, optional externe aktive Antenne) - MAX-M8Q, UART
  - Akkuspannung - Spannungsteiler, ADC
  - Temperatur extern - NTC von Winni, Spannungsteiler, ADC
  - Luftdruck / Temperatur - Bosch BMP180, SPI
  - Stromverbrauch (vllt entbehrlich)
- TM-Sender
  - FSK-Sender mit Datenschnittstelle
  - Band: bevorzugt 23cm
  - Datenrate: 100 kSym/s?

Experiment-Interface

- Variante 1: zweifach vorhanden
  - Stromversorgung (5V, 1A (TBC))
  - Serielle Schnittstelle (115k2 UART, Downlink only)
  - Zwei diskrete Signale zum Experiment

- Variante 2: einfach vorhanden, präferiert, *Kommentar YC??*
  - neunpoliger Bus, mind. einfach geschirmt
  - Sub-D 9pol
    1. GND

2. +Vcc (+5V, 1A (TBC))
3. -Vcc (-5V (TBC))
4. A Serielle Schnittstelle (RS-485, Downlink only) EXP1
5. B Serielle Schnittstelle (RS-485, Downlink only) EXP1
6. A Serielle Schnittstelle (RS-485, Downlink only) EXP2
7. B Serielle Schnittstelle (RS-485, Downlink only) EXP2
8. 1Sig Exp.1
9. 1Sig Exp.2

- ggf. zusätzlich: Verbindung MSM ↔ Experimente über LWL für störsichere Datenübertragung

Telemetrie

Experimente:

- Seriell, 115k2 Baud, Unidirektional (Payload → MSM)
- Frame: 2 Byte Sync-Word, 32 Byte Payload, 4 Byte Checksumme

Health-Downlink:

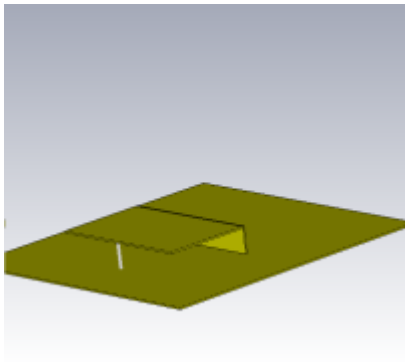
- Temperatur

HF-Sender:

- Modulation: 4-RC-FSK, 100kSym/s, R=1/2 convolutional coding
- Frame: 4 Byte Sync-Word, 2 Byte Sequence Number, 1 Byte Source ID, 1 Byte Health-Flags, 32 Byte Payload, 4 Byte Checksum
  - 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



Senderdesign:

- diskrete VCO/PLL oder IC - gibt es einen für 23cm? LMX2571
- Keramik-Tiefpassfilter
- Schutzdiode TPD1E04U04 o.Ä.

GPS

- uBlox-RX wie uTrak
- SAW-Filter (Wettersonde)
- kein LNA?
- Schutzdiode
- direkt geerdete Antenne
    - 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=1462823789

Last update: **2016/05/09 19:56**