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:

- Bereitstellung von standardisierten Schnittstellen zu zwei Experimenten, inkl.
  - Spannungsversorgung
  - Datenschnittstelle
  - diskrete Telemetrie / Telekommandosignale
- drahtlose Übertragung von
  - Position und Höhe
  - grundlegenden meteorologischen Daten
  - Batteriespannung
  - Nutzdaten der Experimente
- Recovery-Fähigkeit (Verwendbarkeit als Bake zur Peilung nach der Landung)

Komponenten:

- Stromversorgung
  - Akku: 2, 3 oder 4 Zellen LiPo, 1,5Ah - z.B. Pollin 271 396
  - Step-Down-Regler auf 5V für das Servicemodul und die Experimente
  - LDO auf 3,3V für GPS, MCU, Sensorik
- Sensorik
  - GPS uBlox - MAX-M8Q, UART
  - Akkuspannung - Spannungsteiler, ADC
  - Luftdruck / Temperatur - Bosch BMP180, I2C / BMD183, SPI
- TM-Sender
  - FSK-modulierter PLL-Sender im 23cm-Amateurband - LMX2571

Experiment-Interface

- Steckverbinder: D-Sub 9pol, weiblich
  1. GND
  2. Spannungsversorgung
  3. 1x RS-422 Receiver
  4. 1x Signal MSM → EXP
  5. 1x Signal MSM ← EXP
- Spannungsversorgung
  - 5V, belastbar mit 1A
  - im MSM gegen Überstrom abgesichert
- Datenschnittstelle
  - Seriell, 115k2 Baud, Unidirektional (Payload → MSM)
  - Datenformat: 2 Byte Sync-Word, 32 Byte Payload, 4 Byte CRC32
    - Payload beinhaltet beliebige Experimentdaten, wird transparent zum Boden

übertragen
    - kein Handshaking, d.h. einzelne Daten können auf dem Weg zur Erde verloren gehen
    - Datenintegrität durch CRC32 gesichert
- Signal vom MSM zum Experiment
    - Verwendbar als programmierbare Signalleitung, z.B. Experimentstart ab bestimmter Höhe
    - optional Verwendbar als TTL-UART mit niedriger Baudrate
- Signal vom Experiment zum MSM
    - Wird zum Boden übertragen
    - Verwendbar als Statussignalisierung

Servicemodul-Telemetrie:

- wird einmal pro Sekunde übertragen, enthält
    - Temperatur
    - Luftdruck
    - GPS-Zeit
    - GPS-Position
    - GPS-Höhe
    - Batteriespannung

HF-Design

Telemetrie-Sender

Hardware:

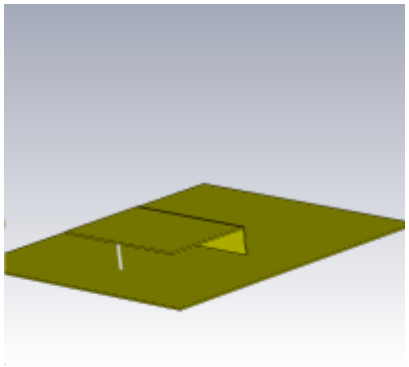
- Sendefrequenzbereich: 23cm-Amateurfunkband mit LMX2571, Interface SPI/I2S
- Keramik-Tiefpassfilter
- Schutzdiode am Ausgang TPD1E04U04 o.Ä.

Modulation / Datenformat:

- Modulationsart: 4-RC-FSK, TBD kSym/s, Scrambling, R=1/2 convolutional coding
- 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
    - Source-ID: 0x00=NULL, 0x01=MSM, 0x10=EXP1, 0x11=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=1463141230

Last update: **2016/05/13 12:07**