Solarladeregler

Um längere Missionszeiten zu ermöglichen, soll bei zukünftigen Missionen ein Akku mithilfe einer Solarzelle geladen werden. Dafür wurde ein kleines Testbord mit einem SPV1040 Solarladeregler (Datenblatt) aufgebaut. Es wurde am 21.04.16 in Betrieb genommen und getestet.

Solarzellen

Es wurden Solarzellen-Wafer beim freundlichen Chinesen über eBay eingekauft. Bei diesen ist der „+“-Pol unterhalb des Wafers, „-“ dementsprechend oben.

Schaltplan

Dieser basiert auf den Application Note von ST zu dem entsprechenden Chip.

- Schaltplan: Eagle, PDF
- Board: Eagle, PDF

An diesem Prototypen wurden einige Messungen und Untersuchungen durchgeführt, mithilfe derer die BOM weiter verkleinert werden konnte. Beispielsweise wird auf die Strombegrenzung verzichtet, da die eingesetzten Solarzellen deutlich weniger Strom liefern können als der Akku als maximalen Ladestrom zulässt.

Erkenntnisse

- Solarzellen: U_L = 0,5V, I_K = 350mA, Bei FF=0,7 theoretisch 120mW pro Zelle, also 240mW
- Mit einer Solarzelle ergab sich ein Ladestrom von etwa 10mA, was für unsere Anwendung zu gering ist.
- Aufbau mit 2 Solarzellen parallel: wieder 10mA Ausgangsstrom.
- Aufbau mit 2 Solarzellen seriell verschaltet ergibt 40mA Ladestrom
    - 40mA@3,7V=140mW - nur etwa 60% Wirkungsgrad, vermutlich der geringen Eingangsspannung geschuldet.
    - DC-Spannungsabfall über Spule nur wenige mV, keine Erwärmung, sie ist also eher nicht der Auslöser dafür

Tests

Akku-Temperaturtest:

- Akkus werden geladen und bis -50°C belastet. Spannungseinbruch wird gemessen.
- Belastung mit 56 Ohm (73 mA @ 4,1V)
- 20°C: 152mAh bei Konstantstromentladung bis 3,5 V mit 100 mA

- -20°C: R_i = 2,7 Ohm
- -30°C: R_i = 6,14 Ohm
- -40°C: R_i = 11 Ohm

Energiebudget-Test:

- Nutzlast mit Solarzelle und Akku bestücken, mindestens zwei Tage Dauerlauf, Überwachung per APRS

Energiebudget

- Maximalstromaufnahme uTrak (GPS Aquisition, Si4060 TX): 50mA @ 3,3V
  - Startup-Strom (gemessen): 50mA @ 3,3V
- Durchschnittliche Stromaufnahme: pessimistisch 3mA
  - Annahmen: 1% TX (20mA on, 1µA off), 3% GPS (20mA on, 1mA off), 1mA Dauerstrom, Sicherheitsfaktor 1,5
- Batteriekapazität: nominal 150mAh, 20C
  - Maximalstromaufnahme: 0,3C
- Laufzeit bei 100% Kapazität: 50 Stunden
- Laufzeit bei 10% Kapazität: 5 Stunden

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

Permanent link:
https://loetlabor-jena.de/doku.php?id=projekte:utrak:solar

Last update: **2016/04/29 16:37**