

SALT-3

Sport Altimeter And Landing Tool

basierend auf barometrischem Sensor

Steckbrief

Version 0.20

1.0 Einführung

Der SALT-3 bietet Meß- und Steuerfunktionen an, die insbesondere im Bereich des Raketenmodell-sports eine wichtige Rolle einnehmen. Dazu zählen die Bestimmung der erreichten Gipfelhöhe ebenso wie die Aufzeichnung der Flugphase und die vollautomatische Ansteuerung von Fallschirm-Ausstoßladungen. Auswirkungen von Änderungen am Modell sind dadurch schnell und einfach verifizierbar.

Während der Entwicklung wurde sehr großer Wert darauf gelegt, Fehlerquellen in der Anwendung auf ein Minimalmaß zu reduzieren. Sobald die Parameter des SALT-3 über ein spezielles PC-Programm eingestellt sind, gibt es für den Anwender praktisch keine andere Bedienung mehr als das Aus- und Einschalten des SALT-3.

2.0 Mechanische Daten

Daten der Vorserie ohne LCD-Anschluß:

22 x 42 mm² ohne Steuerteil für Fallschirmauslösung, Gewicht: ca. 8g

22 x 59 mm² mit Steuerteil für 2 Fallschirmauslösungen, Gewicht: ca. 14 g

Abmessungen und Gewicht der Baugruppe werden sich evtl. durch die Anschlußmöglichkeit eines LCD ändern.

3.0 Elektrische Daten

Versorgungsspannung mit Verpolungsschutz:

$$6,0 \text{ V} \leq U_{\text{bat}} \leq 10 \text{ V}$$

Versorgungsspannung ohne Verpolungsschutz:

$$5,3 \text{ V} \leq U_{\text{bat}} \leq 10 \text{ V}$$

Stromaufnahme: typ. 5 mA aktiv bei $U_{\text{bat}} = 9 \text{ V}$ (Impulsstrom 10 mA)
 typ. 1,3 mA nach der Aufzeichnung im power down mode

4.0 Interfaces / Anschlüsse

Schnittstellenparameter: 19200/9600/4800/2400/1200, 8, n, 1

Verbindung zur externen Pegelwandlerbaugruppe über 8-pol. einreihige Stiftleiste

Pegelwandlerbaugruppe mit Anschluß zur COM-Schnittstelle über 9-pol. HDP Buchse

5.0 Höhenmessung und Aufzeichnung

- Gipfelhöhe: 0 bis 5000m über NN (7000 m über NN bei Verwendung SALT-3 Software)
 Höhe wird gemäß der US Standard Atmosphäre ermittelt

- Auflösung: 2 m

- Reproduzierbarkeit Nullwert: typ. +/- 1 digit

- Reproduzierbarkeit Meßwert (< 1000m): typ. +/- 2 digit

- Samplerate: 5 Sps

- Aufzeichnungspuffer 1018 Messwerte total:

 > Mode 0: 1018 Messwerte für 203,6 s einmalige Aufzeichnungsdauer

 > Mode 1: 8 mal 242 Messwerte entsprechend je 24,2 s Aufzeichnungsdauer

Jedes Ereignis, das zum Auslösen eines Fallschirmes führt, wird zeitlich im Datensatz mitprotokolliert.

- automatische Starterkennung (10 Messwerte, 2 s)

6.0 Flugkontrolle

- **Apogäum**
Auslösung Vorfalldschirm (fehlertolerante Auswertung: < 0,6 s)
- **Variometer:**
10 – 50 m Fallhöhe pro Sekunde in Schritten von 2 m (einstellbar*)
Auslösung Hauptfallschirm
- **Mindesthöhe:**
10 – 1000 m in Schritten von 10 m (einstellbar*)
Auslösung Hauptfallschirm
- **Sicherheits Timer:**
5 s bis 51 s in 0,2 s Schritten (einstellbar*)
Auslösung Landefallschirm
- **Schutzzeit:**
2 s bis 51 s ab Startzeitpunkt (für diese Zeit ist die Flugkontrolle deaktiviert)

*) abwählbar durch Eingabe von 0

Alle nicht abgewählten Funktionen bleiben, unabhängig von der Aufzeichnung, bei allen Flügen aktiv. Die einzige Bedingung zur Aktivierung des Höhenmessers/Flugkontrolle ist, daß nach der Landung die Stromversorgung ausgeschaltet und vor einem erneuten Flug wieder eingeschaltet wird. Darüberhinaus gibt es keine Bedienfunktionen im Feld. Bei der Auswahl von 8 Aufzeichnungsphasen schaltet der Höhenmesser automatisch auf den nächsten freien Record. Mehrmaliges aus- und einschalten stört diesen Prozess nicht. Falls der gesamte Speicher voll ist, erfolgt keine Aufzeichnung mehr. Nach jeder Aufzeichnung eines Records (falls ein Record noch frei war) und/oder beim Erkennung der Auslösebedingung für den Hauptfallschirm schaltet sich der Höhenmesser in den Stromsparmode, außer der Ortungspiepsper ist freigegeben.

Achtung: Das Ausschalten des Höhenmessers vor dem Aufzeichnungsende führt zu Datenverlust. Der Berechnung der erreichten Höhe findet nicht statt. Wenn nur 1 Record ausgewählt wurde, dauert die Aufzeichnung fast 3 ½ Minuten!

7.0 Leistungsstufe

- Ansteuerung von max. 2 Zündern über MOSFETs (Pufferkondensator je 1000 µF)
der Impulsstrom darf für max. 10 ms 35 A betragen ($r_{dson} = 22 \text{ m}\Omega$)
- Aktivierungszeit Zünder: max. 200 ms
- Zündertest:
jeder Zünder für sich oder beide Zünder zusammen können über einen Befehl der SALT-3 Software ausgelöst werden. Damit kann getestet werden, ob der Zünder prinzipiell zündbar ist.

8.0 Software

Über den Countdown Bildschirm der SALT-3 PC Software werden sämtliche Parameter eingestellt. In einem Auswertebildschirm werden die aufgezeichneten Kurven dargestellt und numerisch ausgewertet. Die Bedienungsanleitung des SALT-3 gibt darüber detailliert Auskunft.

9.0 Einbauhinweise

➤ Dimensionierung der Druckausgleichslöcher:

Der Höhenmesser sollte in ein nicht zu langes Rohr eingebaut werden.

In gleicher Höhe, gleichmäßig auf den Umfang verteilt sollten 3 Löcher mit folgendem Durchmesser gebohrt werden:

$$d_{\text{Bohr}}/\text{mm} = \text{Volumen}/\text{cm}^3 : 170$$

Die Löcher müssen einen sauberen, glatten Rand aufweisen.

Wenn mehr oder weniger als 3 Löcher Anwendung finden hat dies Einfluß auf die Dimensionierung! Bei willkürlich gewählten Bohrungsdurchmessern und deren Anordnungen besteht die Gefahr eines Fehlverhaltens des SALT-3.

10.0 Sicherheitshinweise

Der Höhenmesser ist fest in einen separaten, zylindrischen Teil der Rakete einzubauen, der sich nicht in der Nähe der Spitze oder von vorstehenden Teilen befindet. Auf keinen Fall darf der Höhenmesser einem erhöhten Druck ausgesetzt werden. Undichtigkeiten zu anderen Kammern, die eine Ausstoßladung enthalten, führen zur Zerstörung des Sensors. Der Berstdruck beträgt weniger als dem dreifachen normalen Luftdruck.

Die Baugruppe kann auf Wunsch mit PU-Harz versiegelt werden. Dadurch wird die Baugruppe weitgehend vor Feuchtigkeit geschützt. Trotzdem sollte auch eine so versiegelte Baugruppe im eingeschalteten Zustand niemals berührt werden. Das gilt natürlich erst recht für unversiegelte Baugruppen. Die hochohmige Schaltung könnte die Fallschirmausstoßladung vorzeitig zünden.

Der Höhenmesser wurde zur Bestimmung der erreichten Gipfelhöhe und zur Ermittlung des Flugverlaufes entwickelt und getestet. Falls dieser auch für Rückholssysteme eingesetzt werden soll, erfolgt dies immer auf eigene Gefahr. In jedem Fall ist für solche Anwendungen eine zweite, unabhängige und andersartig arbeitende Lösung als Backup-System einzusetzen. Für Schäden, die im Zusammenhang mit dem Höhenmessers verursacht wurden, wird keine Haftung übernommen.

11.0 Wartung

Programmupdates sind beim Hersteller möglich.

12.0 neue, bereits realisierte Funktionen

Anschluß Piezosummer (1 mA zusätzliche Stromaufnahme solange aktiv)

Nach power on:

auspiepsen der letzten Flughöhe unabhängig davon ob noch Aufzeichnungsspeicher vorhanden war oder nicht oder nur 2 kurze Töne als ok Quittung wenn das Auspiepsen deaktiviert ist.

Nach der Landung:

wenn der Ortungspiepser freigegeben ist (per Software) meldet sich der SALT-3 alle 5 s mit 2 kurzen Tönen. Der Ortungspiepser wird erst aktiv, wenn ein Ereignis zum Auswurf des Hauptfallschirm auftritt und die Aufzeichnung beendet ist. Deshalb muß immer z.B. die Mindesthöhe eingestellt sein.

13.0 neue Funktionen

LCD Funktionen

Die Zünder werden nach dem Einschalten des SALT-3 auf Durchgang geprüft.
Bei unterbrochenem Zündstromkreis wird über den Piezosummer der defekte Zünder gemeldet (oder über LCD, falls angeschlossen)