

Bedienungsanleitung für das Modellflug Variometer

CS DataVario

mit Micro-SD-Card-Logger, GPS-, Elektroflug- und Datenlogger-Optionen



CS DataVario



CS DataVario mit GPS-Modul



CS DataVario mit Sensor-Interface u. Stromsensor



Mit Sensor-Interface, GPS, Strom- u. Temp.-Sensor



CS DataVario mit Sensor-Interface u. Speed-Sensor



hier mit UniLog u. Strom-, Speed- u. Temp.-Sensor

Wichtige Hinweise:

Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung genau. Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise am Ende der Anleitung !

Im Lieferzustand ist der Variometer-Sender-Kanal 1 im Setup als Grundeinstellung gewählt.

Inhalt

1	VORTEILE EINES VARIOMETERS	3
2	ALLGEMEINE TECHNISCHE MERKMALE.....	3
3	VARIOMETER-AKUSTIK UND SPRACHAUSGABE (VOICE-FUNKTION)	4
4	EINBAUHINWEISE FÜR DAS VARIOMETER	4
5	VARIOMETER- UND HÖHENMESSER-FUNKTION	5
5.1	Optionale Variometer-Akustik Modi.....	5
5.2	Sprachausgabe für Variometer und Höhenmesser	6
5.2.1	Höhenmesser-Mode	6
5.2.2	Integral-Variometer-Mode	6
5.3	Total Energie Kompensation (TEK).....	6
5.4	Genauigkeit der Höhenmessung.....	7
6	STEUERUNG VERSCHIEDENER MODI MIT DER FERNSTEUERUNG.....	7
6.1	Einstellung des Fernsteuersenders für die Mode-Umschaltung	7
6.2	Übersicht der Mode-Steuerung und der Voice-Funktionen.....	8
6.3	Mode-Quittierungs-Töne.....	8
6.4	Ruhe-Mode.....	8
7	OPTIONEN BEI BETRIEB MIT GPS-MODUL	9
7.1	Geschwindigkeits-Mode.....	9
7.2	Positions-Ansage.....	9
7.3	Gleitzahl-Messung und -Ansage	10
7.4	Einbauhinweise für das zusätzliche GPS-Modul.....	10
7.4.1	Zusätzliche Hinweise beim Betrieb mit einem GPS-Modul	10
8	ELEKTROFLUG ANTRIEBSMESSUNGEN.....	11
8.1	Modus für Elektrosegler	11
8.1.1	Anwahl des Ruhemodus bei Elektrosegler.....	11
8.1.2	Erhalt der gespeicherten Summenwerte beim Einschalten des Variometers.....	11
8.2	Spezieller Modus für den Elektro-Motorflug.....	11
8.2.1	Anwahl des Ruhemodus bei Motorflug.....	12
9	ALARME UND ALARMSCHWELLEN.....	12
9.1	Empfängerakku Spannungsansage und –kontrolle.....	12
9.2	Motorakku Unterspannungskontrolle und –alarm.....	12
9.3	Temperaturkontrolle und –alarm	13
9.4	Failsafe-Ansage.....	13
10	FLUGDAUER BZW. MOTORLAUFZEIT.....	13
11	SPEICHERUNG DER MAXIMAL- UND MINIMALWERTE.....	13
11.1	Ansage der gespeicherten Werte beim Einschalten.....	13
12	DATENLOGGER	14
13	HINWEISE ZUM PRAKTISCHEN BETRIEB DES VARIOMETERS.....	14
14	BETRIEBSHINWEISE FÜR DAS CS DATAVARIO MIT SENSOR-INTERFACE VON WSTECH	
15	14.1 Wichtige Punkte beim Betrieb mit dem Sensor-Interface	15
15	BETRIEBSHINWEISE FÜR DAS CS DATAVARIO MIT UNILog DATENLOGGER.....	16
15.1	Einstellungen am UniLog Datenlogger	17
15.2	Wichtige Punkte beim Betrieb mit dem UniLog Datenlogger.....	17
16	PARAMETERANPASSUNG MIT SETUP-ROUTINE	18
16.1	Setup-Sicherung auf Speicherkarte.....	19
17	FREQUENZEINSTELLUNG	19
18	REICHWEITENTEST DER FERNSTEUERUNG.....	19
19	UPDATE ÜBER USB-INTERFACE	20
20	GEWÄHRLEISTUNG	20
21	ENTSORGUNGSHINWEIS	20
22	SICHERHEITSHINWEISE.....	20
23	TECHNISCHE DATEN.....	20
24	KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	22
25	LPD BEDIENHINWEISE IN VERBINDUNG MIT DEM VARIOMETER.....	23
	CS DATAVARIO SETUP HANDZETTEL.....	24

1 Vorteile eines Variometers

Die Vorteile eines Variometers sind sehr vielfältig. Die eigentliche Variometer-Funktion, nämlich die Anzeige von Steigen bzw. Fallen hilft dem Modellpiloten das Thermikfliegen ganz entscheidend zu vereinfachen und seine Flugausbeute, sprich seine Flugzeiten, zu verbessern. Es hilft dem Modellpiloten auch schwache Thermikbärte zu finden und sie entsprechend zu nutzen, sowie Thermikbärte sauber zu zentrieren und so das bestmögliche Steigen herauszuholen. Dies gilt besonders in größerer Höhe und im Flachland, wo die optische Erkennung von Thermik nur sehr schwer möglich ist.

Darüber hinaus liefert der Höhenmesser eine sehr nützliche Information z.B. auch aus Sicht der Flugsicherheit und durch die integrierte Überwachung der Bordspannung sollten böse Überraschungen durch leere Akkus eigentlich der Vergangenheit angehören.

Mit den entsprechenden Zusatzmodulen wie Stromsensor oder GPS werden Funktionen wie Geschwindigkeits- und Gleitahlmessung, aber auch die Optimierung von Elektroflugantrieben möglich.

Mit einem Variometer wird der RC Segelflug zu einer völlig neuen Faszination.

„Es geht auch ohne Variometer, mit eben nur besser“ (Zitat aus: „Das Thermikbuch für den Modellflieger“ von Liesken / Gerber)

2 Allgemeine Technische Merkmale

- Bei dem Variometer **CS DataVario** handelt es sich um ein akustisches Variometer mit Höhenmesser und Sprachausgabe. Über ein Sensor-Interface sind externe Sensoren wie Stromsensor (für Elektroflug), Temperatursensor, Speed-Sensor oder ein GPS anschließbar.
- Das CS DataVario ist mit einem **integrierten Datenlogger** ausgestattet. Er kann alle Messwerte (Zeit, Empfänger-Spannung, Höhe, Motor-Strom, Motor-Spannung, verbrauchte Motorakku-Kapazität, Geschwindigkeit, Temperatur, GPS-Länge und -Breite) auf einer Micro-SD Speicherkarte speichern. Somit enthält das DataVario eine sogenannte Blackbox mit der alle Flüge (ca. 1000 Flüge a. 3 Std.) einer Saison aufgezeichnet und später ausgewertet werden können. Die Auswertung der Daten kann mit dem Programm LogView (www.logview.info) erfolgen. Ein kleines Zusatzprogramm erzeugt aus den in der CSV-Datei gespeicherten GPS-Daten, eine in Google Earth nutzbare KML-Datei oder eine GPX-Datei für Garmin zur Darstellung der einzelnen Flüge in 3D. Eine Datenexportierung in viele andere Flugauswerte-Programme ist somit möglich.
- Das DataVario stellt dem **Elektroflieger** wichtige Informationen über den Elektroantrieb zur Verfügung und ermöglicht so die Optimierung und Abstimmung der Antriebskomponenten. Hierzu wird das am Variometer anschließbare Sensor-Interface von wstech oder der UniLog Datenlogger von SM-Modellbau (www-SM-Modellbau.de) und der Stromsensor benötigt.
- Eine weitere Einsatzmöglichkeit eröffnet ein spezieller Motorflug-Mode. Er dient hauptsächlich der Antriebsüberwachung im Elektro-Motormodell. Hiermit werden Werte wie verbrauchte Kapazität und minimale Motorakku-Spannung überwacht und angesagt.
- Mit dem **Sensor-Interface** von wstech besteht ferner die Möglichkeit, das GPS-Modul von wstech, Strom- und Temperatur-Sensor, oder den Pitot-Speed-Sensor von SM-Modellbau am Variometer ohne den UniLog zu nutzen.
- Das **GPS-Modul** kann auch ohne Sensor-Interface direkt am DataVario Variometer betrieben werden.
- Mit dem GPS-Modul können die Geschwindigkeit, Gleitzahl und die Position zur Suche eines Modells angesagt werden.
- Das Variometer wird an einen freien Kanal am Empfänger angesteckt und von dort mit Strom versorgt. Sollte kein freier Kanal an der Fernsteuerung mehr zur Verfügung stehen, so ist es auch möglich, das Variometer über ein V-Kabel parallel mit einem anderen Kanal, z.B. der Schleppkupplung zu betreiben.
- Über diesen Kanal können verschiedene **Betriebsmodi** vom Fernsteuer-Sender aus während des Flugs angewählt werden.
- Mittels einer über die Fernsteuerung beim Einschalten des Variometers startbaren **Einstellroutine** (Setup), können der Sendekanal (Frequenz) des Variometer-Senders, Parameter und Variometer-Funktionen an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig, da alle relevanten Einstellungen bei der Auslieferung schon vorgenommen wurden.
- Trotz der Funktionsvielfalt wurde auf einfachste Handhabung besonderer Wert gelegt. Die Konfiguration des Variometers erfolgt über den Fernsteuer-Sender oder Servotester, ein PC oder Ähnliches wird dazu nicht benötigt.

- Besonderes Augenmerk wurde bei der Entwicklung auf die Hochfrequenz-Unempfindlichkeit gelegt. Durch entsprechende Schaltungsauslegung und Abschirmung wurde diese Aufgabe gelöst. Die Signalverarbeitung ist somit völlig unempfindlich gegen die Hochfrequenzeinstrahlung des Variometer-Senders.

Nach so vielen genannten Optionen gilt aber für den reinen Variometer-Betrieb immer noch nach das Prinzip: „Einstecken und Fliegen“.

3 Variometer-Akustik und Sprachausgabe (Voice-Funktion)

Die Übermittlung der vom Variometer gemessenen Werte zum Piloten am Boden erfolgt über eine Datenfunkstrecke. Der erforderliche Sender ist im Variometer integriert, als Empfänger wird ein handelsübliches, zulassungsfreies Sprechfunkgerät oder ein Scanner benutzt.

Das Variometer sendet zwei prinzipiell unterschiedliche Informationen zum Piloten, das sind:

- **Variometer-Akustik**, also Information über das Steigen oder Sinken des Modells in Form eines modulierten Tonsignals. Dies erfolgt kontinuierlich. Ergänzt wird die Akustik durch die
- **Sprachausgabe**. Verschiedenste Informationen, z.B. Höhe, Steigwert, Stromstärke usw. werden nach bestimmten Regeln im Klartext von Zeit zu Zeit angesagt.

Über die Setup-Routine kann der Pilot sowohl die Akustik als auch die Sprachausgabe konfigurieren und seinen eigenen Wünschen und Vorlieben in weiten Bereichen anpassen. Die entsprechenden Einstellmöglichkeiten sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Beide Informationen werden auf derselben Frequenz übertragen. Für die Zeit der Sprachausgabe wird die Variometer-Akustik unterbrochen.

4 Einbauhinweise für das Variometer

Das Variometer wird direkt aus der Empfänger-Versorgung gespeist. Der einfachste Weg ist, das Variometer an einen freien Servo-Ausgang des Fernsteuerempfängers anzustecken.

Sollte kein freier Kanal mehr zur Verfügung stehen, kann das Variometer über ein V-Kabel parallel zu einem beliebigen Servo betrieben werden. Dazu muss lediglich die gelbe, weiße oder orange Impulsleitung am V-Kabelarm, welche zum Variometer geht, aufgetrennt werden. Eine Steuerung der Modi ist so leider nicht möglich, das Variometer arbeitet dann nur im Höhenansage-Mode. Diese Anschlussmöglichkeit stellt daher eher eine Notlösung dar.

Ein paralleler Betrieb zur Schleppkupplung ist auch machbar. Dadurch können sich allerdings kleine Einschränkungen in der freien Wahl der Modi ergeben, was aber nicht weiter tragisch ist.

Wesentlich komfortabler ist es, das Variometer an einen freien Kanal zu stecken damit die verschiedenen Modi vom Sender aus umgeschaltet werden können. Die notwendigen Einstellungen hierzu sind unten aufgeführt.

Bei GFK-Rümpfen ohne Kohlefaser kann die Antenne an der Rumpffinnenwand befestigt werden. Die Antenne sollte, wenn möglich, gerade oder einmal max. rechtwinklig geknickt oder gebogen verlegt werden.

Bei Rümpfen mit Kohleverstärkungen sollte die Antenne auf kurzem Weg (max. 1,5 cm) durch ein kleines Loch im Rumpf nach außen geführt werden. Die Antenne sollte hierbei rechtwinklig bis 45° nach hinten geneigt aus dem Rumpf schauen. Das Ende darf keinesfalls an Kohlefaserteilen anstehen. Dies erzeugt starke Reichweitereinschränkungen.

Die Antenne darf nicht parallel zu anderen Kabeln oder Metallanlenkungen gelegt werden, da dies die Abstrahlung und damit die Reichweite stark vermindert. Das gilt im Übrigen auch für die Fernsteuerantenne. Die Variometer-Antenne darf auch nicht parallel mit wenigen Zentimetern Abstand zur Empfängerantenne verlegt werden.

Um eine Störung des Fernsteuer-Empfängers zu vermeiden, darf die Variometer-Senderantenne nicht parallel zu Servokabeln verlaufen, welche die Sendeenergie des Variometers in den FS-Empfänger einkoppeln können. Es gibt hier leider Empfänger, die auf die Sendeenergie unterschiedlich reagieren.

Wenn alle Punkte beachtet werden, ist eine problemlose Übertragung des Variometer-Signals zum Piloten am Boden gewährleistet. Grundsätzlich sollte nach Einbau des Variometers ein Reichweitentest durchgeführt werden (siehe "Reichweitentest der Fernsteuerung").

Bei Verwendung von Digital-Servos im speziellen in Verbindung mit manchen Doppelstromversorgungen, dünnen Akkukabeln, oder Empfängerakkus die nicht hochstromtauglich sind, kann es zu Störgeräuschen im Variometer-Ton kommen. Hier schafft der von verschiedenen Firmen angebotenen Low-ESR-Entstörkondensator mit > 1000µF Abhilfe. Dieser Entstörkondensator ist auch für den Fernsteuerempfänger eine sehr nützliche Hilfe zur Vermeidung von Störungen.

Wichtiger Hinweis:

Die in (allen) Variometern verwendeten Drucksensoren sind empfindliche Halbleiter. Die Druckanschlussöffnung des Sensors, das ist auch der Anschluss für die TEK-Düse, sind frei von Verschmutzung, Wasser und Staub zu halten und darf nicht verschlossen werden!

Außerdem sind diese Sensoren **lichtempfindlich!** Über die Drucköffnung in den Sensor gelangendes Licht erzeugt eine Verfälschung des Messwertes. Man kann dies gut mal mit einer Taschenlampe simulieren. Das Variometer erzeugt dann Sinken-/Steigen-Signale. Für den praktischen Betrieb heißt das, dass im Modell kein Licht in den Sensor gelangen darf. Notfalls ein Stück lichtdichten Schlauch verwenden.

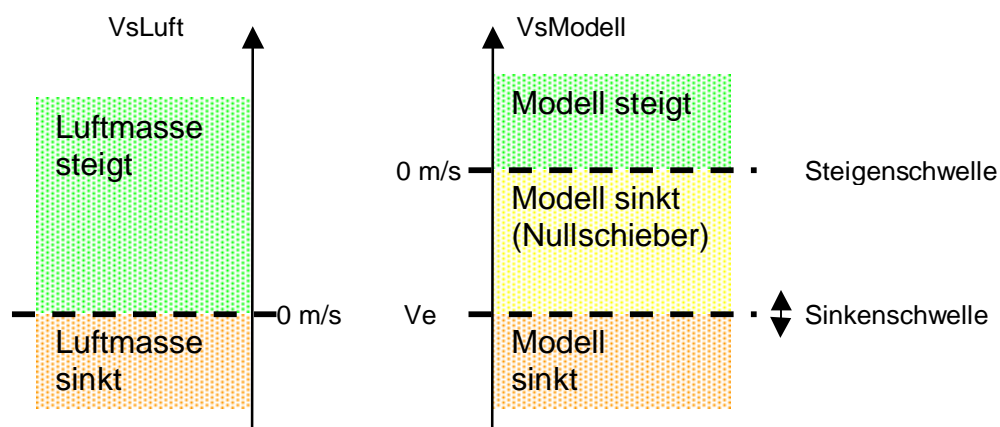
5 Variometer- und Höhenmesser-Funktion

Zur Höhenmessung wird ein temperaturkompensierter und kalibrierter Drucksensor verwendet. Das Variometer-Signal ist die Höhenänderung innerhalb einer definierten Zeiteinheit (m/s) und wird elektronisch gewonnen. Das Variometer-Signal wird von der Elektronik in ein entsprechendes Tonsignal – die Variometer-Akustik – umgewandelt. Höhenänderungen im Bereich von wenigen cm/s werden somit fast ohne Verzögerung durch die Tonänderung erkennbar. Das CS DataVario verwendet zur Tonerzeugung einen immer wieder gelobten analogen Tonoszillator, der völlig linear ohne unangenehme Frequenzsprünge arbeitet. Modellflugpiloten, die Variometer aus der Großfliegerei kennen, bestätigen diese Eigenschaft. Übrigens: CS steht für Classic Sound.

Sinken erzeugt einen Dauerton, der mit zunehmender Sinkgeschwindigkeit tiefer wird. Steigen (>0m/s ist Grundeinstellung) hingegen ergibt einen getakteten, steigenden Ton der sich mit der Steiggeschwindigkeit erhöht. Die Taktfrequenz nimmt im gleichen Verhältnis zu. Für zunehmendes Steigen also in der Form: düüt, düüt, düüt, düüt, dit, dit .. usw. (Grundeinstellung).

Die Einstellung der Schwelle, ab welcher der Sinkton erzeugt wird, ist im Setup über die Fernsteuerung möglich. Bevor auf die verschiedenen Einstellmöglichkeiten eingegangen wird sind noch ein paar Begriffsdefinitionen anhand der folgenden, einfachen Grafik:

Gegenübergestellt sind zwei Skalen, die einmal die vertikale Bewegung der Luft (Vs-Luft) und einmal die vertikale Geschwindigkeit des Modells (Vs-Modell) darstellen. Beide Skalen sind um den Betrag V_e , das ist genau das Eigensinken des Modells, gegeneinander versetzt. V_e liegt je nach Modell im Bereich von -0,5m/s bis -1m/s. Man erkennt 3 Bereiche und 2 Schwellen, die für den Segelflieger interessant sind. Die **Steig-Schwelle** signalisiert echtes Steigen des Modells. Die **Sink-Schwelle** signalisiert sinkende Luftmassen! Dazwischen sinkt das Modell zwar auch (noch), man erkennt aber, dass die Luftmasse bereits steigt! Diesen Bereich nennen wir **Nullschieber-Bereich**.



Die Einstellung der Sink-Schwelle ist zwischen 0m/s und -2m/s in 0,1m/s Schritten im Setup über die Fernsteuerung möglich.

5.1 Optionale Variometer-Akustik Modi

Wie bereits beschrieben wird Sinken ($V_s\text{-Modell} < \text{Sink-Schwelle}$) durch einen Dauerton angezeigt, der mit zunehmendem Sinken immer tiefer wird. Steigen wird stets durch einen gepulsten Ton angezeigt, dessen Frequenz und Pulsfolge mit zunehmendem Steigen anwächst.

Im Nullschieber-Bereich wird ebenfalls ein gepulster (Steig-) Ton ausgegeben, der sich aber vom eigentlichen Steigton ($>0\text{m/s}$) dadurch unterscheidet, dass das Tastverhältnis hier **50:50** ist, während

der eigentliche Steigton dann das Tastverhältnis **25:75** besitzt (Tastverhältnis = Tonzeit / Pausenzeit). Auf diese Weise sind echtes Steigen, beginnendes Steigen im Bereich des Nullschiebers, und Sinken deutlich voneinander zu unterscheiden.

In **Setup7** und **Setup8** kann sowohl die Sink-Schwelle als auch die Konfiguration der Akustik eingestellt werden. Es ist möglich, sowohl Sinkton als auch Nullschieber-Ton auszublenden, wenn man ihn nicht haben möchte.

Außerdem ist es möglich eine Einstellung zu wählen, der auf die separate Anzeige des Nullschieber-Bereichs verzichtet. Dieser entspricht dem ursprünglichen Classic-Sound Mode.

Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten sind im Kapitel **16Parameteranpassung mit Setup-Routine** beschrieben.

Mit den wählbaren Modi erhält der Pilot die Möglichkeit das Variometer-Tonsignal seinen Wünschen anzupassen. Mit der Grundeinstellung bei Auslieferung kommen Variometer-Einsteiger aus Erfahrung sehr gut zurecht.

5.2 Sprachausgabe für Variometer und Höhenmesser

Für die Variometer und Höhenmesser-Funktion können die Werte

- Höhe oder
- Integralvariometer-Wert

dem Piloten angesagt werden.

Die Umschaltung zwischen beiden Optionen kann durch den Piloten während des Flugs durch einen 3-Stufen-Schalter am Sender erfolgen. Siehe hierzu auch Kapitel **Steuerung verschiedener Modi mit der Fernsteuerung..**

5.2.1 Höhenmesser-Mode

Die Höhenansage erfolgt in 50m Stufen, bezogen auf die Starthöhe. Die Starthöhe wird automatisch beim Einschalten auf 0m kalibriert. Wird ein 50m-Fenster nicht über- oder unterschritten, so erfolgt nach 60s (Grundeinstellung) eine automatische Ansage. Eine Stufe muss um mindestens 20m über- oder unterschritten werden, um erneut angesagt zu werden. Dies verhindert unnötige Ansagen, wenn eine 50m Stufe mehrfach über- bzw. unterflogen wird. Das Zeitintervall kann im **Setup 1** verändert werden. Bei negativen Höhen, also unterhalb des Startplatzes (Hangflug) wird ein kürzeres Intervall (Grundeinstellung 20sec.) aktiviert, dieses ist im **Setup 2** einstellbar.

5.2.2 Integral-Variometer-Mode

Das Integral-Variometer ist die ideale Ergänzung zur Variometer-Akustik, welche das aktuelle Sinken oder Steigen nahezu unverzögert signalisiert. Das Integral-Variometer hingegen liefert den Mittelwert innerhalb eines 20sec. Intervalls (Grundeinstellung). Das Zeitintervall kann im Setup 3 verändert werden.

Im eingestellten Intervall erfolgt eine Ansage der Höhendifferenz bezogen auf die letzte Ansage in der Form z.B. „minus 18“ oder bei Thermik, z.B. „plus 12“, was in diesem Fall ein Sinken um 18 Meter oder ein Steigen um 12 Meter bedeutet hätte.

Die Integral-Variometer-Ansage kann entweder in **absoluter** Höhendifferenz erfolgen, oder in **relativer** Höhenänderung pro Sekunde. Die Ansage ist dann z.B. " -0,6 " in Meter / Sekunde, was dem Beispiel oben -12m in 20sec entspricht.

Welcher Ansage-Mode gewünscht wird, kann im **Setup 13** eingestellt werden (Grundeinstellung ist absolute Höhendifferenz-Ansage).

Die Ansage der Einheiten wurde bewusst weggelassen, um den Varioton möglichst nur kurz zu unterbrechen. Diese Funktion ist während der Nutzung und Zentrierung eines Aufwindfeldes sehr hilfreich. Ferner lässt sich sehr schön das minimale Sinken bei verschiedenen Wölbklappenstellungen kontrollieren, etwas Geduld und ruhiges Wetter vorausgesetzt.

Da man mit dieser Funktion recht bald das minimale Sinken seines Modells kennen lernt, erkennt man an diesem Wert auch schnell die Abwindfelder oder beginnende Aufwinde. Der feste Zeitbezug und die nicht erforderliche Kopfrechenarbeit machen den Integral-Variometer-Mode zu einer besonders hilfreichen und beliebten Einstellung im Flug, besonders bei schwachen Thermikbedingungen. Durch die bewusst kurz gehaltene Ansage wird die Variometer-Akustik nur kurz unterbrochen.

5.3 Total Energie Kompensation (TEK)

Das Variometer CS Data Vario bietet die Möglichkeit, über einen Schlauch eine TEK-Düse (Total Energie Kompensation) anzuschließen, eine Technik, die von der Großfliegerei übernommen wurde. Die Düse wird im Normalfall am Seitenleitwerk angebracht. Es gibt aber auch eine Sonderform für V-Leitwerke zur Montage auf dem Rumpf zwischen bzw. knapp hinter den Tragflächen. Mit dieser Kompensations-Düse wird die so genannte „Knüppelthermik“ kompensiert, und es wird nur noch das

tatsächliche thermische Steigen angezeigt. Mehr Infos hierzu gibt es unter der Rubrik "TEK-Kompensation" bei www.wstech.de.

Die Verwendung der TEK-Düse wird für den anspruchsvollen Modellflieger unbedingt empfohlen, ansonsten ist es schwierig thermisches Steigen von den (bewussten oder unbewussten) Steuerbewegungen am Höhenruder zu unterscheiden.

5.4 Genauigkeit der Höhenmessung

Durch Wetterumschwung und auch tageszeitabhängige normale Druckänderungen sind innerhalb von weniger als einer Stunde Druckdifferenzen von 1-3 hPa (mb) möglich. Hier kommen also schnell Fehler im Bereich von 10 bis 20m zustande.

Durch Rumpföffnungen kann im Flug im Rumpffinnern geringer Über- oder Unterdruck entstehen. Dadurch können bei der Höhenmessung Fehler auftreten, und man muss hier gewisse Genauigkeitsabstriche zulassen. Diese liegen in der Größenordnung von +/-10m.

Die relativen Fehler bei wenig schwankender Geschwindigkeit, welche bei der Integral-Variometer-Funktion wichtig sind, sind aber deutlich geringer und praktisch vernachlässigbar! Sie liegen im Bereich der Höhenmesserauflösung.

Überprüfen lässt sich dies mit einer manuell abgerufenen Höhenmessung bei einem Platzüberflug in 1-2m Höhe und einem Abruf nach der Landung. Die etwaige Differenz entsteht durch den Über- oder Unterdruck im Rumpf oder bei Nutzung der TEK-Düse durch deren systembedingt erzeugten negativen Staudruck.

Bei Nutzung der TEK-Düse werden systembedingt leicht vergrößerte Höhenwerte gemessen. Das rührt daher, dass mit der TEK-Düse die energetische Gesamthöhe des Flugzeugs gemessen wird, welche sich zusammensetzt aus der tatsächlichen Höhe + der Höhe die der kinetischen Energie des Flugzeugs entspricht! Im normalen Gleitflug (mit ca. 15m/s) beträgt dieser zusätzliche Anteil jedoch nur etwa +10m.

6 Steuerung verschiedener Modi mit der Fernsteuerung

Die oben beschriebenen Modi können über den Kanal der Fernsteuerung angewählt an dessen Empfängerausgang das Variometer angesteckt ist. Verwenden Sie hierzu am besten einen 3-Stufen-Schalter oder einen Schieberegler. Auch für die unten beschriebenen weiteren Funktionen mit GPS-Modul oder Sensormodul ist die Mode-Umschaltung erforderlich.

Sollten Sie keinen freien Kanal mehr zur Verfügung haben, so können Sie das Variometer über ein V-Kabel parallel zu einem beliebigen Servo betreiben. Dazu muss lediglich die gelbe, weiße oder orange Impulsleitung am V-Kabel, welches zum Variometer geht, aufgetrennt werden (Näheres hierzu unter Einbauhinweise). Eine Mode-Umschaltung ist dann allerdings nicht möglich, das Vario arbeitet im Höhenmesser-Mode.

6.1 Einstellung des Fernsteuersenders für die Mode-Umschaltung

Wählen Sie den Geber (3-Stufen-Schalter oder Schieberegler) am Sender aus. Kontrollieren Sie, dass der Geberweg bei +/- 100%, und die Mitte bei 0% liegt, dies ist normalerweise die Grundeinstellung. Als Nächstes muss der Kanal (Servo), an welchem das Variometer angeschlossen wird, dem zuvor überprüften Geber zugeordnet werden.

Nun müssen die Servo-Wege zur Steuerung des Variometers eingestellt werden.

Hierzu bei UNI-Puls-Fernsteuerungen (also alle außer Multiplex mit Multiplex-Puls):

1. In der vorderen Stellung des Schalters (Schiebers) den Servo-Weg auf **-100%** stellen (1,0ms).
2. Bei Mittelstellung des Schalters den Servo-Weg auf **0%** (1,5ms).
3. In der hinteren Stellung des Schalters den Servo-Weg auf **+70%** (1,85ms)..
4. Falls vorhanden, Failsafe Servo-Position auf = **+150%** (>2,1ms).einstellen.

Bei Multiplex-Sendern mit Multiplex-Puls (also nicht bei Multiplex-Sendern im UNI-Servo Mode):

1. In der vorderen Stellung des Schalters (Schiebers) den Servo-Weg auf **-100%** stellen (1,0ms).
2. Bei Mittelstellung des Schalters den Servo-Weg auf **-20%** (1,5ms)..
3. In der hinteren Stellung des Schalters den Servo-Weg auf **+50%** (1,85ms).
4. Falls vorhanden, Failsafe Servo-Position auf **+100%**, wenn möglich auf **+110%** einstellen (>2,1ms).

6.2 Übersicht der Mode-Steuerung und der Voice-Funktionen

Mode-Name	Schalter- o. Schieber-Stellung	Mode-Quittierung	Sprachausgabe-Funktion (Voice-Funktion)	Variometer-Akustik	Bemerkung
Integral-Variometer-Mode	vorne	biep	Im eingestellten Intervall wird die Differenzhöhe zur letzten Ansage angesagt.	ein	
Gleitzahl-Mode	Zuerst hinten, dann vorne	biep „Gleitzahl“	Nach 100sec. kontinuierlichem GPS-Empfang erfolgt Ansage der Gleitzahl.	ein	Aktivierung nur in >10m Höhe möglich. Zuerst Ruhe-Mode anwählen, dann direkt Integr.-Variometer Mode anwählen. Nur mit GPS-Modul möglich
Höhenmesser-Mode	Mitte	biep, biep	Höhenansage erfolgt in 50m Stufen oder im eingestellten Intervall.	ein	Bei Aktivierung von Integr.-Variometer Mode kommend erfolgt eine sofortige Höhenansage.
Ruhe-Mode	hinten	biep, biep, biep	Bei Aktivierung des Mode werden einmalig verschiedene Werte angesagt, je nach angeschlossenen Modulen (siehe Ruhe-Mode). Spannungskontrolle bleibt aktiv, alle anderen Sprachfunktionen sind aus.	aus	Variometer-Sender ist abgeschaltet, dadurch nur noch geringer Stromverbrauch.
Nur Varioton, ohne Integral-Variometer-Ansagen	Zuerst hinten, dann vorne	biep, biiiiiiiiep	Keine, nur Variometer-Akustik.	ein	Mode nur bei Betrieb ohne GPS-Modul möglich. Bei Betrieb mit GPS-Modul = Gleitzahl-Mode.
Geschwindigkeits-Mode	Zuerst vorne, dann hinten	Bieb, biep, biiiiiiiiep	Geschwindigkeits-Ansage nach Überschreiten eines Maximums oder alle drei Sekunden, oder kontinuierlich (Setup 4)	aus	Nur mit GPS-Modul möglich

Wichtiger Hinweis:

Es ist immer hilfreich, zuerst ein Servo an dem für das Variometer vorgesehenen Kanal anzuschließen und die Wege mit dem Servo zu kontrollieren. Noch vorteilhafter ist ein Testgerät (z.B. UniTest von SM-Modellbau), welches die Servo-Pulslänge anzeigt.

6.3 Mode-Quittierungs-Töne

Bei der Umschaltung von einem Mode in einen anderen ertönen zur besseren Kontrolle sog. Quittierungstöne. z.B. „biep“, „biep“, für den Höhenmesser-Mode. Sie sind in der Tabelle oben beschrieben.

6.4 Ruhe-Mode

Durch die Anwahl des Ruhe-Modus wird das Variometer in einen „Standby-Mode“ versetzt.

Nach Anwahl des Ruhe-Modus werden noch **einmalig** die **aktuelle Höhe** und die **Empfängerakku-Spannung** angesagt.

Beim Betrieb mit einem GPS-Modul wird zusätzlich noch die **aktuelle Geschwindigkeit** angesagt.

Beim Betrieb mit einem Sensor-Interface von wstech oder UniLog Datenlogger von SM-Modellbau kommen noch **zusätzliche Ansagen** hinzu. Näheres hierzu unter dem Kapitel

Elektroantriebsmessungen.

Danach verstummen sowohl die Variometer-Akustik als auch die Sprachausgabe. Lediglich die Spannungskontrolle und deren Ansage bleiben im Hintergrund aktiv. Der Variometer Sender wird abgeschaltet, und das Gerät verbraucht nur noch einen geringen Ruhestrom.

7 Optionen bei Betrieb mit GPS-Modul

Das GPS-Modul von wstech eröffnet die Möglichkeit, die Geschwindigkeit (über Grund), die Gleitzahl (über Grund) und die Position des Modells anzusagen. Das GPS-Modul kann mit oder ohne Sensor-Interface an das Variometer angeschlossen werden.

Für die Messung der Eigengeschwindigkeit (true Airspeed) ist der Speed-Sensor von SM-Modellbau und das Sensor-Interface von wstech oder UniLog von SM-Modellbau notwendig.

7.1 Geschwindigkeits-Mode

Die Geschwindigkeits-Ansage bei angeschlossenem GPS-Modul kann *kontinuierlich* in zwei unterschiedlichen Betriebsarten erfolgen, oder als *Einzelabfrage* beim Aktivieren des Ruhe-Mode abgerufen werden.

Im **Setup 4** kann zwischen kontinuierlicher Ansage (Setup 4 auf 1), hier wird etwa alle drei Sekunden der aktuelle Wert angesagt und der nachfolgend beschriebenen Methode, der Maximumansage nach einer Beschleunigungsphase (Setup 4 auf 2), gewählt werden.

Nach dem Aktivieren des Geschwindigkeits-Mode wird bei beiden Betriebsarten die bei der letzten Nutzung des Geschwindigkeits-Mode erreichte maximale Geschwindigkeit angesagt.

Bei der Maximumansage nach einer Beschleunigungsphase, erfolgt maximal alle drei Sekunden eine Ansage, jedoch nicht, solange die Geschwindigkeit ansteigt. D.h. bei einem Abschwung, der einen Anstieg der Geschwindigkeit zur Folge hat, wird nichts angesagt. Lediglich kurze Piepser im Ein-Sekunden-Takt signalisieren die Messungen. Bei Beschleunigung erfolgen Piepser mit hohem Ton, bei Verlangsamung etwas tiefere Piepser. Erst wenn dreimal kein Anstieg der Geschwindigkeit mehr gemessen wurde, wird der zuvor gemessene Maximalwert in der Form z.B. „216 ka em ha“ angesagt. Danach wird das Maximum wieder auf die aktuelle Geschwindigkeit zurückgesetzt.

Sollte kein eindeutiger Anstieg der Geschwindigkeit erkannt werden, wird ca. alle 5s die aktuelle Geschwindigkeit angesagt.

Der Geschwindigkeits-Mode wird aktiviert, indem zuerst der Integral-Variometer-Mode angewählt und dann direkt in den Ruhe-Mode-Mode umschaltet wird. Danach wird der bei der letzten Messung im Geschwindigkeits-Mode erreichte Maximalwert angesagt.

Es ist zu beachten es gibt GPS-Module mit roter oder grüner LED und weisen folgende Unterschiede auf:

Bei einem GPS-Modul mit grüner LED: Ohne GPS-Empfang blinkt die grüne LED am GPS-Modul, es wird nichts angesagt. Erst wenn GPS-Empfang vorliegt und die grüne LED am GPS-Modul kontinuierlich leuchtet, wird die Geschwindigkeit gemessen und wie beschrieben angesagt.

Bei GPS-Modulen mit roter LED: Das GPS-Modul ist bereit, wenn die rote LED im Modul vom kontinuierlich leuchtenden Zustand in den blinkenden übergeht.

Bei Verwendung des UniLog Datenloggers von SM-Modellbau oder Sensor-Interface von wstech in Verbindung dem Pitot-Speed-Sensor von SM-Modellbau können die oben genannten Funktionen auch ohne GPS-Modul genutzt werden. Es handelt sich dann gegenüber der GPS-Geschwindigkeitsmessung (Groundspeed) um eine „true air speed“-Messung.

7.2 Positions-Ansage

Die Funktion ist nur bei Betrieb mit GPS-Modul von wstech möglich. Die **automatische** Positions-Ansage dient für den Ernstfall einer Flugmodellsuche nach Absturz oder Außenlandung. Die Ansage der Position erfolgt in allen Modi, wenn sich das Modell über einen Zeitraum von zwei Minuten innerhalb eines +/-8m Höhenfensters aufhält. Dies kommt im Flug praktisch nicht vor, und der Pilot wird nicht durch eine unnötige Ansage der Position abgelenkt. Eine Ansage erfolgt lediglich dann, wenn sich das Modell in konstanter Höhe befindet und keine Höhenänderung innerhalb zwei Minuten erfolgt. Mit der nach einer Außenlandung angesagten Position hat man die Möglichkeit, mit einer guten Karte, einem Navigationssystem oder unter Google Earth im Internet die Landestelle zu finden. Es ist ratsam, diese Methode unter „normalen“ Bedingungen mal zu proben!

Störende Positionsansagen vor dem Start werden unterdrückt. Erst nachdem das Modell seine Starthöhe (0m) nach oben oder unten um min. 10m verlassen hat, sind Positionsansagen möglich. Um eine Positionsansage am Boden zu erzwingen, genügt es, über einen an dem TEK-Anschluss angesteckten Schlauch durch leichtes saugen mit dem Mund etwas Unterdruck zu erzeugen. Nach einer Ruhephase von 2-3 Minuten wird dann im 2-Minuten-Takt die Position angesagt.

Die Ansage erfolgt als reine Zahlenkolonne, zuerst die Breite, dann die Länge in Grad und Minuten mit vier Nachkomma-Stellen.

Beispiel: 47 Grad 43 Komma 5678 Minuten 009 Grad 22 Komma 4921 Minuten

Da in allen Modi die Positionsdaten im Hintergrund laufend aufgezeichnet werden, kommt auch bei Ausfall der Fernsteuerung oder bei fehlendem GPS-Empfang nach dem Absturz eine Ansage der zuletzt gespeicherten Position zustande, die sich dann im 2-Minuten-Takt wiederholt.

7.3 Gleitzahl-Messung und -Ansa

Die Funktion ist nur bei Betrieb mit GPS-Modul von wstech möglich.

Anschaulich gibt die Gleitzahl an, wie viele Meter ein Flugzeug in waagerechter Richtung gleitet, während es einen Meter Höhe verliert.

Die Gleitzahl wird über einen Zeitraum von 100sec. ermittelt und angesagt.

Um den Mode anzuwählen muss zuerst der Ruhe-Mode angewählt werden, danach muss direkt in den Integral-Variometer-Mode geschaltet werden.

Nach erfolgreicher Gleitzahl-Messung (nach 100sec.) erfolgt z.B. die Ansage: „Gleitzahl dreiundzwanzig“. D.h., das Modell gleitet 23m und verliert dabei 1m Höhe.

Bei jeder GPS-Empfangsunterbrechung ertönt ein Doppelpeton und signalisiert einen Neustart der Gleitzahlmessung.

Die Messung macht nur bei Windstille und möglichst großräumigem Flugstil einen Sinn. Enges Kreisen sollte dabei zur Reduzierung von GPS bedingten Messfehlern vermieden werden.

7.4 Einbauhinweise für das zusätzliche GPS-Modul

Das GPS-Modul wird über das Sensor-Interface von wstech oder direkt am Variometer angesteckt. Die Antenne des GPS-Moduls muss freie Sicht zum Himmel haben. Das GPS-Modul kann nicht hinter Kohlefaser-Laminat verwendet werden. Eventuell muss ein ca. 3x3cm Fenster aus Glasfaser in der Kohlefaserhaube eingebaut werden. Eine weitere Lösung ist, die Kabinenhaube vom Modell-Hersteller in Glasfaser fertigen zu lassen. Lamine aus Glas-, Aramidfaser oder Plexiglas hingegen bereiten kein Problem.

Das GPS-Modul sollte nicht am Rumpfboden, sondern möglichst hoch über der Verkabelung im Rumpf positioniert werden um einen ungestörten Blick zum Horizont zu erhalten.

7.4.1 Zusätzliche Hinweise beim Betrieb mit einem GPS-Modul

- Bei richtig angeschlossenem Sensor-Interface mit GPS-Modul - auch ohne Empfangssignal, also auch im Raum - ist der 5. Piepton der Initialisierungsphase länger als die anderen, gefolgt von zwei kurzen Pieptönen. Mit dem zweiten kurzen Piepton zeigt das Variometer an, dass das GPS-Modul erkannt wurde. Ferner wird die Meldung „Sensor-Interface und GPS erkannt“ ausgegeben.
- Wird das GPS-Modul direkt am Variometer angesteckt ist der 5. Piepton der Initialisierungsphase länger als die anderen. Es folgen keine kurzen Pieptöne. Ferner wird die Meldung „GPS erkannt“ ausgegeben.
- **Achtung:** Wenn das GPS-Modul längere Zeit nicht in Betrieb war wird dessen Bufferakku leer und es kann vorkommen, dass beim ersten Einschalten das GPS-Modul noch nicht vom Variometer erkannt wird. Beim zweiten Start des Variometers wird jedoch dann nach kurzer Ladezeit das GPS-Modul erkannt.
- Wenn das GPS-Modul an einem neuen Standort eingeschaltet wird, kann es schon mal einige Minuten dauern, bis das GPS-Modul bereit ist. In Ausnahmefällen bis zu einer halben Stunde wenn nur wenige Satelliten zum Zeitpunkt sichtbar sind.
- Bei GPS-Modul mit grüner LED: Ohne GPS-Empfang blinkt die grüne LED am GPS-Modul, es wird nichts angesagt. Erst wenn GPS-Empfang vorliegt und die grüne LED am GPS-Modul kontinuierlich leuchtet, wird die Geschwindigkeit gemessen und wie beschrieben angesagt.
- Bei GPS-Modul mit roter LED: Das GPS-Modul ist bereit, wenn die rote LED im Modul vom kontinuierlich leuchtenden Zustand in den blinkenden übergeht.
- Sobald das GPS gültige Daten empfängt wird einmal die Meldung „GPS ok“ ausgegeben.
- Das GPS-Modul misst die 2D-Geschwindigkeit über Grund. Es genügt, für gut eine Sekunde in der Horizontalen zu fliegen, um die max. Geschwindigkeit zu messen. Für eine genaue Messung ist es für den GPS-Empfänger hilfreich, keinen zu steilen Sturzflug mit einem abrupten Übergang in die Horizontale zu fliegen. Bei diesem Vorgang empfängt das GPS-Modul aufgrund seiner sich plötzlich ändernden Blickrichtung andere Satelliten und erzeugt dann schon mal eine Fehlmessung. Ähnliches gilt für Steilkurven und Kunstflug mit dem Modell, soweit die Erfahrungen aus der Praxis.

8 Elektroflug Antriebsmessungen

In Verbindung mit den Sensormodulen und Sensoren

- Sensor-Interface von wstech oder UniLog von SM-Modellbau
- Stromsensor von SM-Modellbau
- Temperatursensor von SM-Modellbau (optional)

stellt das DataVario dem Elektroflieger wichtige Informationen über seine Antriebskomponenten zur Verfügung. Die Sprachausgabe der Elektroflug-Messungen erfolgt unabhängig von den übrigen Betriebsmodi und beeinflussen diese auch nicht. Damit sie aktiviert wird, muss im **Setup 9** ein Wert ungleich Null eingestellt werden.

Es werden zwei unterschiedliche Anwendungsfälle unterschieden.

8.1 Modus für Elektrosegler

In diesem Modus werden Informationen über

- Motorstrom und verbrauchte Motorakku Kapazität,
- minimale Motorakku Spannung unter Last und im Leerlauf
- erreichte Steighöhe,
- und bei Verwendung des Temperatursensors ein Temperaturwert (z.B. Akkutemperatur)

zur Verfügung gestellt. Die Ansage erfolgt automatisch wenn der Motor eingeschaltet oder ausgeschaltet wird, bzw. wenn der Ruhemodus angewählt wird.

Beim **Einschalten des Antriebsmotors** (Strom > 3A) wird die aktuelle Höhe zur Berechnung der Steighöhe gespeichert. Etwa 3sec. nach dem Einschalten des Antriebsmotors wird der

- Strom in Ampere angesagt.

Nach dem **Ausschalten des Antriebsmotors** (Strom < 3A) werden folgende Werte angesagt:

- Minimal aufgetretene Motorakku Spannung unter Last des letzten Steigflugs
- Aufsummierte verbrauchte Motorakku Kapazität (alle Steigflüge seit dem Start)

Befindet sich das Variometer beim Steigflug im Integral-Variometer-Mode, so wird zusätzlich noch die

- gemittelte Steigleistung in Meter/Sekunde (des letzten Steigflugs) angesagt,

ideal zur schnellen Optimierung der Antriebskomponenten von E-Seglern.

8.1.1 Anwahl des Ruhemodus bei Elektrosegler

Wird der Ruhemodus (Schalter hinten) angewählt, so werden zusätzlich zu den Werten Höhe und Empfängerakku Spannung noch die aktuelle Motorakku-Spannung (Leerlauf) und die im Setup 9 selektierten Werte der Antriebsmessung angesagt.

8.1.2 Erhalt der gespeicherten Summenwerte beim Einschalten des Variometers

Normalerweise werden die gespeicherten Summenwerte beim Einschalten des Variometers nach der Ansage gelöscht. Hiervon gibt es eine Ausnahme:

Wird das Variometer eingeschaltet und noch vor dem 4. Piepser in der Initialisierungsphase der Ruhemodus kommandiert (Schalterstellung hinten), wird die sonst übliche Rücksetzung der aufsummierten Gesamtsteighöhe und Motorakku Kapazität nicht vorgenommen. In den Modi Höhenmesser- und Integralvario-Mode erfolgt eine automatische Rücksetzung der Werte auf Null.

Damit ist es möglich, nach Flugpausen in denen alles abgeschaltet wurde beim nächsten Start die gespeicherten Werte zu übernehmen. Dies ist sinnvoll und hilfreich, wenn mit demselben Motorakku weitergeflogen wird.

8.2 Spezieller Modus für den Elektro-Motorflug

Dieser Mode dient der Motorakku-Überwachung im Elektro-Motorflug, er kann im **Setup 9** aktiviert werden. Der nicht benötigte Variometer-Ton wird hier komplett abgeschaltet.

Die verbrauchte Kapazität und die minimale Motorakku-Spannung seit dem Einschalten werden in einem festen Zeittakt automatisch angesagt. Der Zeittakt kann im Setup 1 Ansage-Intervall von 10..120s (Grundeinstellung: 60s) eingestellt werden.

Ferner können zu jedem Zeitpunkt diese Werte auch über den 3-Stufen-Schalter der Fernsteuerung abgerufen werden. Eine Möglichkeit zur Messung des Motorstroms besteht, wenn der Ruhe-Mode angewählt wird.

Folgende Ansagen sind möglich:

- Bei Anwahl des Höhenmesser Mode (Schalter mittig) oder Integral Variometer Mode (Schalter vorne) werden das Minimum der Motorakku-Spannung und die verbrauchte Kapazität in Ah im Zeitintervall (Grundeinstellung 60sec.) automatisch angesagt.
- Im Höhenmesser Mode (Schalter mittig) wird die Höhe automatisch bei jeder 50m-Stufe angesagt, jedoch maximal jede 4 Sekunden ein Wert.
- Bei Anwahl des Höhenmesser Mode (Schalter mittig) aus der Schalterstellung vorne kommend, werden die Höhe und die Geschwindigkeit in km/h einmal angesagt (nur wenn im UniLog A1 Mode: Speed-Sensor aktiviert ist, bzw. bei Verwendung des Sensor-Interface von wstech wenn im Setup 10 Punkt 3 der Betrieb mit Pitot-Speed-Sensor aktiviert ist).
- Bei Anwahl des Integral Variometer Mode (Schalter vorne) werden das Minimum der Motorakku-Spannung und die verbrauchte Kapazität in Ah sofort angesagt.

8.2.1 Anwahl des Ruhemodus bei Motorflug

Bei Anwahl des Ruhe-Modus (Schalter hinten) werden sofort einmal die aktuelle Spannung und der Strom gemessen. Angesagt werden dann die Werte wie folgt:

- Aktuelle Motorakku-Spannung in Volt
- Aktueller Motorstrom in Ampere
- Aktuelle Höhe in Meter
- Aktuelle Empfängerversorgungs-Spannung in Volt
- Flugzeit seit dem Einschalten des Variometers, bzw. nach dem ersten Aktivieren des Elektromotors, z.B. 6,7 Minuten
- Aktuelle Temperatur in Grad

Die Werte werden gespeichert und in folgender Reihenfolge beim nächsten Einschalten des Variometers angesagt:

- Flugzeit seit dem Einschalten des Variometers, bzw. nach dem ersten Aktivieren des Elektromotors, z.B. 6,7 Minuten.

Als Maximum werden folgende Werte angesagt:

- Maximale Höhe in Meter
- Maximale Geschwindigkeit vom GPS-Moduls oder Pitot-Speed-Sensor.
- Verbrauchte Kapazität in Ah
- Maximaler Strom in Ampere
- Maximale Temperatur in Grad

Als Minimum werden folgende Werte angesagt:

- Minimale Empfängerversorgungs-Spannung in Volt
- Minimale Motorakku-Spannung in Volt

9 Alarmer und Alarmschwellen

9.1 Empfängerakku Spannungsansage und –kontrolle

Die aktuelle Empfängerspannung, welche zugleich auch das Variometer versorgt, wird von der Variometer Elektronik kontinuierlich überwacht. Der Wert wird beim Einschalten nach der Initialisierungsphase angesagt. Danach erfolgt bei jedem Unterschreiten einer 0,1V-Schwelle eine automatische Ansage, bei Unterschreiten der eingestellten Warnschwelle vorneweg zusätzlich ein 3 Sekunden andauernder Warnton (djui djui djui ..). Die Warnschwelle ist im **Setup 6** von 4,4 bis 6,0V konfigurierbar.

Eine manuelle Abfrage ist jederzeit durch kurze Anwahl des Ruhe-Mode möglich.

Die Empfängerspannung wird immer vom Variometer selbst ermittelt, auch wenn ein Datenlogger angeschlossen ist.

9.2 Motorakku Unterspannungskontrolle und –alarm

Diese Funktion ist an die Elektroflug Antriebsmessungen gekoppelt und ist nur möglich bei Betrieb mit

- Sensor-Interface von wstech oder UniLog von SM-Modellbau und
- Stromsensor von SM-Modellbau.

Im **Setup 12** kann eine Motorakku-Unterspannungsalarmschwelle eingestellt werden. Bei unterschreiten der Spannungsschwelle wird ein Alarmton ausgegeben und die aktuellen Motorakku-Spannung angesagt. Dies wiederholt sich in 0,5V-Schritten, bei Schwellen über 20V in 1V-Schritten. Eine manuelle Abfrage ist durch kurze Anwahl des Ruhe-Modus möglich.

9.3 Temperaturkontrolle und –alarm

Diese Funktion ist nur möglich bei Betrieb mit

- Sensor-Interface von wstech oder UniLog von SM-Modellbau und
- Temperatursensor von SM-Modellbau.

Die Temperaturkontrolle ist ideal zur Überwachung der Temperatur des Motorakkus oder des E-Motors.

Im **Setup 11** kann eine Temperatur-Alarmschwelle in 5grd-Stufen von 5 bis 125°C eingestellt werden. Bei überschreiten der Temperaturschwelle wird ein Alarmton ausgegeben und die aktuelle Temperatur angesagt. Dies wiederholt sich in 5grd-Schritten, jeweils beim Übersteigen der nächsten 5grd-Stufe. Eine manuelle Abfrage ist durch kurze Anwahl des Ruhe-Modus möglich.

9.4 Failsafe-Ansage

Wenn es der Fernsteuerempfänger erlaubt (üblicherweise bei IPD-u. PCM-Empfängern), ist eine Failsafe-Ansage möglich. Hierzu wird der Kanal zur Steuerung der Variometer-Modi herangezogen, welcher im Failsafe-Fall auf >100% Servo-Weg eingestellt wird. Die Ansage erfolgt in der Form: „Failsafe“. (Siehe auch "Einstellung des Fernsteuersenders für die Mode-Umschaltung")

10 Flugdauer bzw. Motorlaufzeit

Optional kann eine Flugdauer-Uhr im **Setup 5** Punkt 2 aktiviert werden. Dieser Flug-Minuten-Zähler läuft beim Einschalten los, wird aber nach Verlassen der Starthöhe um +/-10m automatisch auf Null gesetzt.

Der Minuten-Wert wird mit den anderen Werten beim Umschalten in den Ruhe-Mode am Ende in der Form, z.B. „37,3 Minuten“ angesagt. Eine Abfrage im Flug ist somit möglich.

Der Wert wird auch gespeichert und beim Einschalten des Variometers als erster Wert angesagt.

Ist Elektro-Motorflug-Betrieb gewählt (**Setup 9** Punkt 5) so wird auch automatisch die Messung der Motorlaufzeit aktiviert. Die Messung der Motorlaufzeit startet wenn ein Motorstrom >3A erkannt wird und stoppt entsprechend bei <3A.

11 Speicherung der Maximal- und Minimalwerte

Unabhängig von der Speicherung im Datenlogger werden die während des Flugs aufgetretenen Maximalwerte bzw. Minimalwerte in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert.

Standardmäßig wird gespeichert

- die maximale Höhe und minimale Empfängerakku-Spannung.

Bei Betrieb mit dem GPS-Modul oder Speed Sensor zusätzlich

- die maximale Geschwindigkeit.

Bei Betrieb mit angeschlossenem Sensorinterface und Stromsensor zusätzlich

- die in Setup 9 selektierten Werte (Strom, verbrauchte Kapazität, Steighöhe).

Bei Betrieb mit angeschlossenem Sensorinterface und Temperatursensor zusätzlich

- die maximal aufgetretene Temperatur

11.1 Ansage der gespeicherten Werte beim Einschalten

Direkt nach dem nächsten Einschalten werden die Werte des letzten Flugs automatisch angesagt.

Ein Beispiel: „Maximum 223 Meter“ „186 ka em ha“ „Minimum 4,72Volt“

Die Werte bleiben bis zum Ende der Initialisierungsphase erhalten und können somit wiederholt abgerufen werden. Erst nach Beendigung der Initialisierungsphase (ca.5sec) werden die Werte gelöscht.

Die Ansage kann durch beliebiges Umschalten in einen anderen Mode an der Fernsteuerung beendet werden.

Aus der aufsummierten Gesamtsteighöhe und der verbrauchten Kapazität lassen sich einfach Rückschlüsse auf den Wirkungsgrad des Antriebs ziehen.

Ist Elektro-Motorflug-Betrieb gewählt (Setup 9 Punkt 5) werden weitere Werte angesagt (siehe Kapitel Elektroflug Antriebsmessungen).

12 Datenlogger

Der Datenlogger ist eine neue Funktion im CS DataVario und ermöglicht die automatische Aufzeichnung der im Variometer erfassten Werte zur späteren Auswertung am PC.

Das DataVario beinhaltet somit eine sogenannte Blackbox mit der alle Flüge (ca. 1000 Flüge a. 3 Std. bei einer 1GB Karte.) einer Saison aufgezeichnet und später ausgewertet werden können.

Der Datenlogger zeichnet **im Sekundentakt** (jedoch nicht während längerer Ansagen) folgende Werte im dargestellten CSV-Format auf die Micro-SD-Speicherkarte auf:

Beispiel für eine Datenzeile:

```
$1;1;183;5613;329;64;21514;523;43;24;009264907;47429305;0
```

Die durch Semikolon getrennten Zahlen stellen folgende Werte dar:

\$1;1; ist ein Startzeichen, danach folgen:

Zeit in s; Empfänger-Spannung in mV; Höhe in m; Motor-Strom in A; Motor-Spannung in mV; verbrauchte Motorakku-Kapazität in mAh; Geschwindigkeit in km/h; Temperatur in Grad Celsius; GPS-Länge und -Breite in Grad u. Minuten mit vier Nachkommastellen;

0 [CR LF]

Die Daten werden während des Fluges etwa alle 10 -15 sec. direkt auf der Micro-SD-Speicherkarte gespeichert.

Für jeden Flug wird auf der Speicherkarte automatisch eine durchnummerierte Datei im CSV-Format angelegt und gespeichert (z.B. LOG00027.CSV). Die fünfstellige Dateinummer wird fortlaufend von dem Variometer verwaltet und vergeben.

Wenn keine Speicherkarte im Variometer steckt wird dies beim Start mit „Memory-Card nicht erkannt“ angesagt. Der Betrieb kann auch ohne Speicherkarte erfolgen.

Die Auswertung der Daten kann mit dem Programm LogView www.logview.info erfolgen. Eine dazu noch zusätzlich notwendige Openformat.INI Datei für das DataVario gibt es unter www.wstech.de/user.htm

Das Programm CSV2KML erzeugt aus den in der LOG000xx.CSV-Datei gespeicherten GPS-Daten, eine in Google Earth nutzbare 2D- oder 3D-KML-Datei oder eine GPX-Datei für Garmin zur Darstellung der einzelnen Flüge. Eine weitere Datenkonvertierungen in viele andere Flugauswerteprogramme ist somit auch möglich.

Alle Auswerte-Informationen und Programme finden Sie unter www.wstech.de/user.htm

Wichtig: Es sollten für einen störungsfreien Betrieb nur die von wstech angebotenen Speicherkarten verwendet werden.

13 Hinweise zum praktischen Betrieb des Variometers

- Sofort nach dem Einschalten des Variometers wird immer einmalig der verwendete Kanal auf Kanal 1 angesagt. Hiermit besteht die Möglichkeit den im Setup eingestellten Kanal zu erfahren.
- Danach geht auf dem im Setup eingetragenen Kanal weiter. Es folgt die Versionsnummer der Software in Form von zwei oder drei angesagten Zahlen z.B. Version 4 0 3
- Mit der Ansage „Memory-Card erkannt“ wird gemeldet, ob eine Speicherkarte im Variometer steckt.
- Wird eine Setup-Datei SETUPUPL.HEX auf der Speicherkarte erkannt, so wird diese vom Variometer verwendet. Dieser Vorgang wird mit der Meldung „Setup gelesen“ angesagt.
- Dann folgen die Werte des letzten Fluges in der Form: „Maximum 223 Meter“ „176 km/h“ „Minimum 4,72V“ (Geschwindigkeit nur mit GPS-Modul).
- Danach erfolgt die Initialisierungsphase mit 5 kurzen Pieptönen im Sekundentakt (düt, düt, düt, düt, düt).
- Bis zu diesem Zeitpunkt ist es möglich, das Variometer durch Aus-Einschalten neu zu starten und die gespeicherten Maximal- u. Minimal-Werte nochmals abzufragen, danach werden sie gelöscht.
- Nach kurzer Pause von ca. 1sec. folgt der etwas heller klingende Mode-Quittierungston des Höhenansage-Mode in der Form: „biep“, „biep“

- Im Anschluss daran folgen mindestens eine Spannungsansage und je nach dem am Sender eingestellten Mode eine weitere Ansage der Höhe.
- Im Höhenansage-Mode erfolgt nun nach 60sec. oder bei Überschreiten der 50m Höhenstufe eine Höhenansage.
- Wenn mehrere Servos kurz nach dem Einschalten zugleich betätigt werden, kann es zu einer Spannungsansage kommen. Der Grund ist die beim Einschalten höhere Leerlaufspannung, die danach unter Last um mehr als 0.1V einbricht und eine Ansage erzeugt. Die nächste automatische Ansage erfolgt aber erst, wenn die Spannung um weitere 0,1V absinkt, oder einbricht.
- Geht das Modell in einen schnellen Sturzflug, so geht die Frequenz des Variometer-Tons auf Null und verstummt.
- Bei Verwendung eines Ohrhörers am LPD-Empfänger entfällt die Belästigung der Fliegerkameraden durch die Variometer-Akustik und die Ansagen.

14 Betriebshinweise für das CS DataVario mit Sensor-Interface von wstech

Das Sensor-Interface wird über ein spezielles vieradriges Verbindungskabel welches zum Lieferumfang des Sensor-Interface gehört, an das Variometer angeschlossen.

Ein Sensor-Interface mit angeschlossenem GPS-Modul wird von dem Variometer automatisch erkannt.

Beim Anschluss eines Stromsensors müssen jedoch Setup 9 und 10 entsprechend konfiguriert werden. Im Setup 14 muss zusätzlich der richtige Stromsensor-Typ gewählt werden.

Empfohlene und bewährte Einstellungen:

Für Elektro-Segler:

- Setup 9 auf 4 und Setup 10 auf 0,
- Setup 14 Stromsensor-Typ auswählen (80A, 150A oder 400A-Typ)
- Optional die Motorakku-Unterspannungsschwelle für den Alarm im Setup 12 einstellen.
- Optional die Temperaturschwelle für den Temperatur-Alarm im Setup 11 einstellen.

Für den Elektro-Motorflieger:

- Setup 9 auf 5 und Setup 10 auf 0, alle anderen Setup-Werte können in der Grundeinstellung bleiben.
- Setup 14 Stromsensor-Typ auswählen (80A, 150A oder 400A-Typ)
- Optional die Motorakku-Unterspannungsschwelle für den Alarm im Setup 12 einstellen.
- Optional die Temperaturschwelle für den Temperatur-Alarm im Setup 11 einstellen.

Der Pitot-Speed-Sensor am Sensor-Interface kann zur Messung der Geschwindigkeit (true air speed in km/h) anstelle des wstech GPS-Moduls (Groundspeed) genutzt werden. Mit angestecktem wstech GPS-Modul kann zwischen Maximal-Geschwindigkeits-Mode oder dem kontinuierlichen Ansage-Mode gewählt werden (Setup 4). Die Details sind unter Geschwindigkeits-Mode beschrieben.

Alle diese Modi und Alarmschwellen sind im Setup über die Fernsteuerung konfigurierbar.

Am Sensor-Interface kann wahlweise der Temperatur- bzw. der Speed-Sensor von SM-Modellbau angesteckt werden.

Wenn der Temperatur-Sensor am Sensor-Interface angesteckt ist, muss im Setup 11 eine Alarmschwelle größer 0° eingestellt sein, damit der Sensor vom Variometer zur Ansage gebracht wird.

Wenn ein Speed-Sensor am Sensor-Interface angesteckt ist, muss Setup 11 auf 0 gesetzt und Setup 10 Punkt 3 (250km/h-Sensor) oder 4 (450km/h-Sensor) aktiviert werden. Die Temperatur-Ansage und -Überwachung wird automatisch unterdrückt.

14.1 Wichtige Punkte beim Betrieb mit dem Sensor-Interface

- Es darf nur das vieradrige Kabel des Sensor-Interfaces zur Verbindung mit dem Variometer benutzt werden.
- Die beiden Stecker des Verbindungskabels haben keine bestimmte Zuordnung, können also vertauscht werden.

- Der Stromsensor sollte immer erst einige Sekunden nach dem Einschalten des Variometers an den Motor-Akku angesteckt werden.
- Wichtig: Zur Sicherheit immer erst die Minus-Pole am Motor-Akku miteinander verbinden.
- Das Sensor-Interface wird aus dem Variometer versorgt.
- Wenn ein Sensor-Interface nur mit GPS-Modul angesteckt wird, muss im Setup nichts eingestellt werden. Grundeinstellungen vorausgesetzt.
- Ist ein Stromsensor angeschlossen, muss dieser im Setup 9 angewählt werden, ansonsten erfolgt keine Ansage der Elektroantriebswerte.
- Ferner muss im Setup 14 der Typ des Stromsensors welcher am Sensor-Interface angeschlossen ist, korrekt ausgewählt werden. Grundeinstellung ist der 150A-Stromsensor von SM-Modellbau.
- Bei richtig angeschlossenem Sensor-Interface mit GPS-Modul ist der 5. Piepton der Initialisierungsphase länger als die anderen, gefolgt von zwei kurzen Pieptönen. Damit zeigt das Variometer an, dass das GPS-Modul erkannt wurde. Ferner wird die Meldung „Sensor-Interface und GPS erkannt“ ausgegeben.
- Wird das Sensor-Interface ohne GPS-Modul betrieben so ist nur ein, statt zwei kurzen Pieptönen zu hören. Ferner wird die Meldung „Sensor-Interface erkannt“ ausgegeben.

15 Betriebshinweise für das CS DataVario mit UniLog Datenlogger

UniLog, Stromsensor, Temperatursensor u. Speed-Sensor sind Produkte vom SM-Modellbau (www.SM-Modellbau.de) und können dort über den Online-Shop bezogen werden.

Der UniLog Datenlogger wird über ein spezielles dreiadriges UniLog/DataVario-Verbindungskabel von wstech an das Variometer angeschlossen. Am UniLog wird der 4pol. COM-Anschluss für das Verbindungskabel zum Variometer benutzt.

Wenn ein UniLog Datenlogger angeschlossen wird, muss dieser im Variometer Setup 10 konfiguriert werden, sonst holt das Variometer keine Werte vom UniLog ab. Auch hier wurde auf einen möglichst geringen Setup-Aufwand geachtet; vieles erkennt das Variometer eigenständig. Dennoch sind beim Betrieb mit dem UniLog folgende Setup-Punkte einzustellen:

Empfohlene und bewährte Einstellungen:

Für Elektro-Segler bei Betrieb *ohne* TEK-Düse:

- Setup 9 auf 4 und Setup 10 auf 1,

Elektro-Segler bei Betrieb *mit* TEK-Düse:

- Setup 9 auf 4 und Setup 10 auf 2, alle anderen Setup-Werte können in der Grundeinstellung bleiben.

Für den Elektro-Motorflieger:

- Setup 9 auf 5 und Setup 10 auf 1, alle anderen Setup-Werte können in der Grundeinstellung bleiben.
- Optional die Motorakku-Unterspannungsschwelle für den Alarm im Setup 12 einstellen. Null bedeutet deaktiviert.
- Optional die Temperaturschwelle für den Temperatur-Alarm im Setup 11 einstellen. Null bedeutet deaktiviert.

Der UniLog wird beim Betrieb mit Stromsensor aus dem Motorakku versorgt.

Der Pitot-Speed-Sensor am Sensor-Interface oder UniLog kann zur Messung der Geschwindigkeit (true air speed in km/h) anstelle des wstech GPS-Moduls (Groundspeed) genutzt werden.

Auch der Höhenwert des UniLog kann wahlweise (siehe Setup 9 Punkt 2) zur Höhenmessung herangezogen werden. Hiermit wird eine unverfälschte Höhenansage bei Betrieb mit TEK-Düse erreicht.

Alle diese Modi und Alarmschwellen sind im Setup über die Fernsteuerung konfigurierbar.

15.1 Einstellungen am UniLog Datenlogger

- Speicherrate von einer ½ sec., höhere Werte führen zu verzögerten Variometer-Ansagen.
- Autostart nach 15sec.
- Stromsensor je nach verwendetem Typ auswählen.
- A1 Modus, hier gegebenenfalls den verwendeten Speed-Sensor-Typ auswählen, ohne Speed-Sensor „Millivolt“ auswählen.
- Temperatursensor immer an Stecker A2 am UniLog einstecken.

Anhand des gewählten A1 Modus erkennt das Variometer, ob die Geschwindigkeit angesagt werden muss oder nicht.

15.2 Wichtige Punkte beim Betrieb mit dem UniLog Datenlogger

- Es darf kein vollbelegtes vieradriges Kabel zur Verbindung UniLog/Variometer benutzt werden, sondern nur das dafür geeignete dreiadrige Variometer / UniLog-Verbindungskabel.
- Die beiden Stecker des UniLog/DataVario-Verbindungskabels haben keine bestimmte Zuordnung, können also vertauscht werden.
- Wenn das Variometer eingeschaltet wird, sollte der UniLog ohne Stromversorgung sein, sonst kann es Reset-Probleme im Variometer geben.
- Der Stromsensor sollte immer erst einige Sekunden nach dem Einschalten des Variometers an den Motor-Akku angesteckt werden.
- Wichtig: Zur Sicherheit immer erst die Minus-Pole am Motor-Akku miteinander verbinden.
- Bei richtig angeschlossenen UniLog ist der 5. Piepton der Initialisierungsphase ein längerer Doppelton.
- Ist in Setup 10 Punkt 2 die Höheansage des UniLog ausgewählt, folgt dem Doppelton noch ein kurzer Piepton.
- Wenn der UniLog nach der Initialisierungsphase des Variometers noch ohne Versorgung ist, signalisiert dies das Variometer mit einem kontinuierlichem Piepen. Diese Warnung erlischt nach dem der UniLog mit Spannung versorgt wird.
- Der UniLog wird entweder aus dem Motorakku über den Stromsensor oder bei Betrieb ohne Stromsensor über die mögliche Verbindung zum Fernsteuerempfänger versorgt.
- Wenn ein UniLog Datenlogger angeschlossen wird, muss dieser im Setup 9 und 10 konfiguriert werden, ansonsten erfolgt keine Ansage der Elektroantriebswerte.
- Wenn der UniLog Datenlogger in Setup 10 angewählt wurde, und nach der Initialisierung des Variometers kein UniLog erkannt wird, ertönt ein kontinuierliches Piepen.
- Das Setup 14 Stromsensortyp ist für den Betrieb mit dem UniLog bedeutungslos. Dieser muss im UniLog richtig ausgewählt werden.

16 Parameteranpassung mit Setup-Routine

Generell haben sich die bei der Auslieferung in der Grundeinstellung konfigurierten Parameter bewährt, sie müssen vom Anwender nicht unbedingt verändert werden. Sollte einmal das Setup versehentlich aktiviert worden sein, kann dies durch Abschalten des Variometers beendet werden.

Um in das Setup zu gelangen, muss zuvor die Einstellung des Fernsteuersenders für die Mode-Umschaltung durchgeführt sein.

Den Fernsteuersender einschalten und den 3-Stufen-Schalter auf Höhenansage-Mode (Mitte) stellen. Nach dem Einschalten des Variometers und der Ansage der Maximal- und Minimalwerte folgen die fünf Pieptöne der Initialisierungsphase im Sekundentakt.

Um in das Setup zu gelangen, muss der 3-Stufen-Schalter während der ersten beiden Pieptöne auf Höhenansage-Mode (Mitte) stehen bleiben.

Wenn nun zwischen dem 3. und 5. Piepton in den Integral-Variometer-Mode (vorne) geschaltet wird, erfolgt die Ansage der oben genannten Setup Parameter (z.B. „Setup 0 1“ Pause „Setup 1 60“).

Um ein Setup-Parameter zu ändern, muss noch während der Ansage der 3-Stufen-Schalter auf Höhenansage-Mode (Mitte) geschaltet werden.

Jetzt werden die Parameter vom Minimal- bis zum Maximalwert angesagt.

Wird nach Ansagen eines gewünschten Wertes der 3-Stufen-Schalter wieder in den Integral-Variometer-Mode (vorne) geschaltet, so wird dieser Wert gespeichert und zur Kontrolle nochmals angesagt.

Das Setup, kann einfach zu jedem Zeitpunkt, durch Ausschalten des Variometers beendet werden.

Bei der Kanal-Wahl im Setup 0 erfolgt in der ersten Schleife die Einstellung der Zehner (0, 10, 20 ...60), in der zweiten Schleife werden dann die Einer gesetzt. Der neu gewählte Kanal wird beim nächsten Einschalten des Variometers aktiviert.

Sofort nach dem Einschalten wird der verwendete Kanal immer einmal kurz auf Kanal 1 angesagt. Hiermit besteht die Möglichkeit den verwendeten Kanal zu erfahren, sollte er nicht mehr bekannt sein.

- Setup 0:** Sendekanal-Wahl im Bereich Kanal 1 bis Kanal 69 (Grundeinstellung : Kanal 1).
Zuerst wird der Zehner-Block gewählt, danach erfolgt in einer zweiten Schleife die Einer-Einstellung.
- Setup 1:** Höhenansage-Intervall im Bereich der positiven Höhe von 10..120s (Grundeinstellung : 60s). Im Elektro-Motorflug-Betrieb (Setup 10, Punkt 5) bestimmt das Intervall die automatische Ansage von Kapazität und minimaler Spannung des Motorakkus.
- Setup 2:** Höhenansage-Intervall im Bereich der negativen Höhe (also unter dem Startpunkt) 10..60s (Grundeinstellung : 20s).
- Setup 3:** Integral-Variometer-Intervall von 5..30s (Grundeinstellung : 20s)., bei 0 gibt es keine Ansage im Integral-Variometer-Mode
- Setup 4:** Geschwindigkeitsansage im Geschwindigkeits-Mode.
1 Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage (Grundeinstellung).2 Maximumansage nach Beschleunigungsphase
- Setup 5:** Variometer-Funktion1 Normale Variometer Funktion ohne Flugdauer (Grundeinstellung).2 Normale Variometer Funktion mit Flugdauer in Minuten3 Höhenansage nur im Zeit-Intervall, keine 50m Stufen-Ansage.
- Setup 6:** Empfänger-Unterspannungs-Alarmschwelle von 4,4..6,0V (Grundeinstellung : 4,7V).
- Setup 7:** Sink-Schwelle von -2m/s bis 0m/s in 0,1m/s-Schritten (Grundeinstellung : 0m/s).
- Setup 8** Varioton-Mode
0 Höhenmesser-Mode ohne Variometer-Ton (für Schlepp-Pilot)
1 Sink-Schwelle = Steig-Schwelle (keine Nullschieber-Anzeige) Steigenton mit 50% getastet, Sinken mit Dauerton (ursprünglicher CS Mode)
2 Kein Ton zwischen Sinken- u. Steig-Schwelle (sog. Nullschieber-Ausblendung) Steigenton mit 25% getastet, Sinken mit Dauerton
3 Ton zwischen Sinken- u. Steig-Schwelle (Nullschieberbereich) 50% getastet, oberhalb Steig-Schwelle kürzere 25% Intervalle, Sinken mit Dauerton
4 Ton zwischen Sinken- u. Steig-Schwelle 50% getastet, oberhalb Steig-Schwelle kürzere 25% Intervalle, Sinken ohne Ton (wie Mode 3 aber ohne Toninformation über das unbeliebte Sinken)
- Setup 9:** Stromsensor Ansage bei Betrieb mit Sensor-Interface von wstech oder UniLog von SM-Modellbau
0 Betrieb ohne Stromsensor, notwendig um unnötige Ansagen zu unterbinden (Grundeinstellung).
1 E-Segler-Betrieb mit Stromsensor, nur Motorakku-Spannungsansage im Ruhe Mode

- 2 zusätzlich zu Punkt 1 die Summenhöhe-Ansage im Ruhe Mode
 - 3 zusätzlich zu Punkt 1 die Kapazitäts-Ansage im Ruhe Mode
 - 4 zusätzlich zu Punkt 1 die Summenhöhe- u. Kapazitäts-Ansage
 - 5 Spezieller Mode für den E-Motorflug- bzw. E-Motorkunstflug-Betrieb.
- Setup 10:** Betrieb mit UniLog, bzw. Sensor-Interface mit Pitot-Speed-Sensor.
 0 Betrieb ohne UniLog (Grundeinstellung).
 1 Betrieb mit UniLog, Höhenwert des Variometers für Höhenansage verwenden
 2 Betrieb mit UniLog, Höhenwert des UniLog für Höhenansage verwenden
 3 Bei Betrieb mit Sensor-Interface den Speedwert des 250km/h Pitot-
 4 Bei Betrieb mit Sensor-Interface den Speedwert des 450km/h Pitot-Sensors statt GPS verwenden
- Setup 11:** Alarmschwelle für Temperatur 5°...125° in 5grd-Steps
 0 keine Temperaturansage, Ansage deaktiviert, wenn kein Sensor am Sensor-Interface oder UniLog angesteckt ist (Grundeinstellung).
- Setup 12:** Motorakku-Unterspannungs-Alarmschwelle von 5..50V in 1V-Schritten, von 5-20V in 0,5V-Schritten.
 0 kein Motorakku-Unterspannungs-Alarm (Grundeinstellung).
- Setup 13:** Ansage-Einheit im Integral-Variometer-Mode
 1 als absolute Differenz in Meter : z.B. "minus zwölf" z.B. nach 20sec (Grundeinstellung).
 2 relativ als m/s-Wert, ergibt analog zu Mode 1: "minus null Komma sechs"
- Setup 14:** Stromsensor-Typ bei Verwendung des Sensor-Interface
 1 40/80 Ampere Stromsensor von SM-Modellbau
 2 150 Ampere Stromsensor von SM-Modellbau (Grundeinstellung)
 3 400 Ampere Stromsensor von SM-Modellbau
- Setup 15:** Einheit Meter- oder Feet. Bei deutscher Sprache ohne Bedeutung.
 0: Feet 1: Meter (Grundeinstellung)

16.1 Setup-Sicherung auf Speicherkarte

Wenn eine Speicherkarte im Variometer steckt, wird bei jeder Aktivierung des Setups das gesamte Setup als File SETUPUPL.HEX auf der Speicherkarte gesichert.

Wird dieser File beim Einschalten des Variometers auf der Speicherkarte gefunden, so wird dieser vom Variometer gelesen und das Variometer interne Setup wird damit überschrieben.

Somit können spezielle auf das Modell zugeschnittene Setups auf unterschiedlichen Speicherkarten angelegt werden. Jedes Modell hat dann seine eigene Speicherkarte mit eigenem Setup.

17 Frequenzeinstellung

Im Lieferzustand ist der Kanal 1 im Setup als Grundeinstellung gewählt

Wichtig: Bitte beachten Sie auch die Hinweise zur Einstellung des LPD in Kapitel **LPD Bedienungshinweise**!

Die Kanalwahl erfolgt im Setup 0 der Setup-Routine, hiermit lassen sich 69- Kanäle im 25kHz-Raster anwählen. Dies ermöglicht nun auch den Kanal bei schwer zugänglichen Einbauten über die Fernsteuerung zu ändern.

Sofort nach dem Einschalten wird der verwendete Kanal immer einmal kurz auf Kanal 1 angesagt. Hiermit besteht die einfache Möglichkeit den verwendeten Kanal zu erfahren.

Kanal 1 entspricht 433.075MHz, Kanal 69: 434,775MHz.

Als Empfänger für den Piloten können alle 69-Kanal LPD Handfunkgeräte (ISM-Band 433MHz) verwendet werden, nicht zu verwechseln mit PMR-Geräten bei 448MHz.

18 Reichweitentest der Fernsteuerung

Generell sollte bei einem neuen Modell oder nach Änderungen von Einbauten ein Reichweitentest der Fernsteueranlage durchgeführt werden. Soviel Zeit muss nach den vielen Mühen einfach sein.

Schieben Sie dazu am Fernsteuer-Sender die Antenne ganz ein, bzw. beachten Sie die Hinweise des Herstellers.

Nun sollten mindestens 50m erreicht werden. Das Modell sollte hierzu hoch gehalten werden, am Boden ist die Reichweite geringer. Der Fernsteuer-Sender darf hierzu nicht am Boden stehen, sondern sollte einem Helfer umgehängt werden. Es ist auch sinnvoll, das Modell einmal im Kreis zu drehen. Die Servos sollten hierbei nicht mehr als knacken und immer den Knüppelbewegungen des Helfers folgen.

19 Update über USB-Interface

Das CS DataVoice kann wenn nötig über ein USB-Interface Kabel (identisch dem UniLog USB-Kabel von SM-Modellbau Best.Nr. 2550) auf den neuesten Software-Stand gebracht werden.

Die Anleitung und das Update-Programm dazu ist unter www.wstech.de/user.htm zu finden.

20 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 2 Jahre ab Auslieferung und bezieht sich auf die Funktionen des in der Anleitung beschriebenen Produktes in Hinsicht auf auftretende Mängel, die auf Fabrikations- oder Materialfehler zurückzuführen sind. Alle weitergehenden Ansprüche, insbesondere für Personen- oder Sachschäden und deren Folgen sind ausgeschlossen. Bei Schäden durch unsachgemäße Behandlung besteht kein Gewährleistungsanspruch.

Der reklamierte Artikel muss zusammen mit einer Kopie der Rechnung, ausreichend frankiert, eingeschickt werden.

21 Entsorgungshinweis



Altgeräte, die mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Senden Sie Ihr Altgerät an den Hersteller zur umweltfreundlichen Entsorgung zurück.

22 Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur für die hier in der Bedienungsanleitung beschriebene Anwendung eingesetzt werden.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitungen der Geräte an die das Gerät angeschlossen wird.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die bei der Benutzung des Gerätes auftreten, sowie für Beanstandungen Dritter.

23 Technische Daten

Technische Daten des Variometers

Telemetrie-System zur Übertragung von Daten vom Modellflugzeug zum Piloten.

Telemetrie-Sender im Variometer ist über Fernsteuerung des Modellflugpiloten steuerbar, im Ruhe-Mode ist der Sender ausgeschaltet,

Frequenzhub: max. +/- 2,5 kHz

Bandbreite: max. 18kHz

Max. Datenrate: 6kHz (über 3kHz Tiefpass-Filter bandbegrenzt)

Antenne: 17cm lange flexible Drahtantenne

Sendefrequenzwahl: Im Setup lässt sich der Frequenzbereich von 433,075 bis 434,775MHz im 25kHz-Raster einstellen, entspricht 69 Kanälen.

Abmessungen: typ. 65 x 25 x 12,5mm hoch

Gewicht: typ. 27 g

Variometer-Empfindlichkeit: ca. 0,05m/s

Höhenansage im Bereich -400 bis +3200m bezogen auf Meereshöhe

Auflösung der Höhenansage: typ. 3m

Integral-Variometer im 20sec.Intervall (10..120sec. im Setup konfigurierbar)

Empfängerspannungs-Ansage

Empfängerunterspannungs-Überwachung (4,4 bis 6V im Setup konfigurierbar)

Geschwindigkeitsansage in km/h (nur mit GPS-Modul)

Positionsansage automatisch ca. 2min nach der Landung (nur mit GPS-Modul)

Ansage: deutsch mit weiblicher Stimme

Stromversorgung: 4,5 bis 9V aus 4- oder 5-Zellen NiMH oder 2-Zellen LiPo Empfänger-Akku über einen UNI-Servostecker am FS-Empfänger,

Stromaufnahme: typ. 35mA bei 5V mit GPS-Modul typ. 80mA

Im Ruhe-Mode ist der Sender ausgeschaltet, dabei reduziert sich Stromaufnahme auf ca. 15mA

Reichweite: ca. 2km (abhängig von Antennenanordnung), LPD in Brusthöhe

Optionen in Verbindung mit Sensor-Interface von wstech oder UniLog Datenlogger von SM-Modellbau

Je nach verwendetem Stromsensor am Sensor-Interface oder UniLog :Strommessung bis 400A
Spannungsmessung bis 60V

Steigleistungsmessung
Temperatur-Messung $-40..125^{\circ}$
Höhenansage bei Verwendung der UniLog Daten bis 4000m
Speed-Messung mit (Pitot) Staudruckrohr bis 250 bzw. 450km/h
Spezieller Mode für den Motorflug-Piloten

Technische Daten des Sensor-Interface von wstech

GPS-Modul-Anschluss
Stromsensor-Anschluss für Stromsensoren von SM-Modellbau
Temperatur- bzw. Speed-Sensor-Anschluss für SM-Modellbau Sensoren
Abmessungen: typ. 17x31x7mm
Versorgung aus dem Variometer

Technische Daten des GPS-Moduls mit integrierter Antenne

Abmessungen: typ. 31 x 31 x 11 mm hoch
Gewicht: ca. 20g (mit Interface-Kabel)
Chipset: GSP3F SiRF StarIII technology
General: Tracking Sensitivity: -159dBm
Channels: 20
Accuracy:
Position: 10 meters, 2D RMS 5 meters 2D RMS
Acquisition Rate (Open Sky & Stationary Requirements):
Reacquisition 0.1 sec., average
Snap start 1 sec., average
Hot start 8 sec., average
Warm start 38 sec., average
Cold start 42 sec., average
Dynamic:
Conditions Altitude 18,000 meters (60,000 feet) max.
Velocity 515 meters/second (1000 knots) max.
Acceleration 4g, max.
Jerk 20 meters/second³, max.
Power: Main power input: 4,5V .. 6,5V DC input.
Supply Current: max. 75mA

24 Konformitätserklärung



Hard- und Software-Entwicklung

EG - Konformitätserklärung



Ich
wstech
Wolfgang Schreiner Dipl.Ing.(FH)
Rüttlenäckerstr. 6
88094 Oberteuringen
Germany

erklären, dass das Produkt

Modellflug-Variometer
CS & CS DataVario

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachfolgenden Richtlinien und Normen übereinstimmt.

R&TTE-Richtlinien 99/5/EG

Norm: EN 300 220 - 1 (Ausgabe November 1977)

Diese Erklärung wird abgegeben von Wolfgang Schreiner wstech.
Oberteuringen 5.5.2006

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Schreiner".

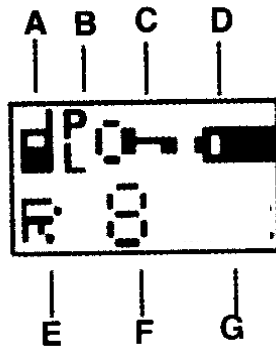
wstech Wolfgang Schreiner

Hinweis:

Das Modellflug Variometer entspricht mit seinem verwendeten Sender den deutschen Bestimmungen und kann hier betrieben werden. Der Betreiber in anderen Ländern muss bei abweichenden Bestimmungen sicherstellen, dass der Einsatz den dort gültigen Bestimmungen entspricht.

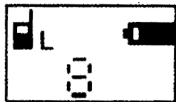
25 LPD Bedienungshinweise in Verbindung mit dem Variometer

Display des UHF-Handy



Schnellstart

- Am Variometer im Setup die gewünschte Sendefrequenz einstellen. **Grundeinstellung: Kanal 1**, entspr. 433.075MHz.
- 4 Micro-Akkus oder -Batterien einsetzen.
- Gerät mit rechter Ein/Aus-Taste durch längeres Drücken einschalten.
- Menü CH mit Pfeiltasten auswählen und mit rechter Ein/Aus-Taste bestätigen.
- Mit Pfeiltasten Band anwählen und mit rechter Ein/Aus-Taste bestätigen.
- Mit Pfeiltasten LPD anwählen und mit rechter Ein/Aus-Taste bestätigen.
- Jetzt mit den Pfeiltasten den Kanal (1 bis 69) anwählen und mit rechter Ein/Aus-Taste bestätigen.
- Im Feld F muss jetzt die Kanal-Nummer des Variometers stehen und im Feld B ein L angezeigt werden.
- Im Feld G darf keine Zahl stehen, ansonsten ist CTCSS aktiviert und das Variometer-Signal wird nur teilweise oder nicht wiedergegeben. Abhilfe gibt es im Menü Code. Hier muss der Code 00 angewählt werden.



Jetzt ist das Gerät für den Empfang des Variometers auf z.B. Kanal 8 korrekt vorbereitet.

- Bei Empfang des Variometer-Signals erscheint im Feld E ein R
- Zur Einstellung der Lautstärke die linke grüne Taste anwählen und mit den Pfeiltasten justieren.
- Das Gerät kann mit rechter Ein/Aus-Taste durch längeres Drücken wieder ausgeschaltet werden.

Probleme die durch versehentlich gemachte Einstellungen auftreten können

- Wichtig: Im Feld G darf keine Zahl stehen, ansonsten ist CTCSS aktiviert und das Variometer-Signal wird nicht wiedergegeben. Abhilfe gibt es im Menü Code. Hier muss der Code 00 angewählt werden (Grundeinstellung siehe oben).
- Für den Empfang des Variometers nicht den Suchlauf, sondern die oben beschriebene Kanalwahl (Menü LPD) verwenden. Beim Suchlaufbetrieb kommt es bei der kleinsten Unterbrechung der Funkstrecke zu einem Neustart des Suchlaufs, was eine längere Empfangspause bedeutet.
- Den Squelch im Menüpunkt SQ so einstellen, dass alle vier senkrechten Balken angezeigt werden, dies ist die empfindlichste Einstellung (Grundeinstellung).
- Die Tastatursperre (Schlüssel-Symbol in Feld C) kann durch Drücken der rechten Taste und gleichzeitiges Drücken der oberen Pfeiltaste aufgehoben bzw. aktiviert werden.
- Ferner muss die VOX deaktiviert sein (Grundeinstellung, im Feld A das Funkgerät Symbol, wie oben dargestellt).
- Bei aktiver VOX (im Feld A das Mikrofon Symbol) wird automatisch auf Senden geschaltet, wenn das eingebaute Mikrofon laute Sprache empfängt. Die VOX kann im Menüpunkt VOX auf off gestellt werden. Dazu einfach einmal in das Menü VOX und off mit der Ein/Aus-Taste bestätigen.

Weitere Hinweise

- Der Menüpunkt Tone ist für den Betrieb mit dem Variometer nicht von Bedeutung (siehe LPD-Handbuch).
- **Für optimalen Empfang sollte das LPD in Brusthöhe, am besten am Sendergurt, mittels einer kleinen Schlaufe befestigt, getragen werden.**

CS DataVario Setup Handzettel

Um in das Setup zu gelangen, muss zuvor die Einstellung des Fernsteuersenders für die Mode-Umschaltung durchgeführt sein.

Den Fernsteuersender einschalten und den 3-Stufen-Schalter auf Höhenansage-Mode (Mitte) stellen. Nach dem Einschalten des Variometers und der Ansage der Maximal- und Minimalwerte folgen die fünf Pieptöne der Initialisierungsphase im Sekundentakt.

Um in das Setup zu gelangen, muss der 3-Stufen-Schalter während der ersten beiden Pieptöne auf Höhenansage-Mode (Mitte) stehen bleiben.

Wenn nun zwischen dem 3. und 5. Piepton in den Integral-Variometer-Mode (vorne) geschaltet wird, erfolgt die Ansage der oben genannten Setup Parameter (z.B. „Setup 0 1“ Pause „Setup 1 60“).

Um ein Setup-Parameter zu ändern, muss noch während der Ansage der 3-Stufen-Schalter auf Höhenansage-Mode (Mitte) geschaltet werden.

Jetzt werden die Parameter vom Minimal- bis zum Maximalwert angesagt.

Wird nach Ansagen eines gewünschten Wertes der 3-Stufen-Schalter wieder in den Integral-Variometer-Mode (vorne) geschaltet, so wird dieser Wert gespeichert und zur Kontrolle nochmals angesagt.

Das Setup, kann einfach zu jedem Zeitpunkt, durch Ausschalten des Variometers beendet werden.

Setup 0: Kanal-Wahl im Bereich Kanal 1 bis Kanal 69 (Grundeinstellung : Kanal 1).

Zuerst wird der Zehner-Block gewählt, danach erfolgt in einer zweiten Schleife die Einer-Einstellung.

Setup 1: Höhenansage-Intervall im Bereich der positiven Höhe von 10..120s (Grundeinstellung : 60s). Im Elektro-Motorflug-Betrieb (Setup 10, Punkt 5) bestimmt das Intervall die automatische Ansage von Kapazität und minimaler Spannung des Motorakkus.

Setup 2: Höhenansage-Intervall im Bereich der negativen Höhe (also unter dem Startpunkt) 10..60s (Grundeinstellung : 20s).

Setup 3: Integral-Variometer-Intervall von 5..30s (Grundeinstellung : 20s)., bei 0 gibt es keine Ansage im Integral-Variom.-Mode

Setup 4: Geschwindigkeitsansage im Geschwindigkeits-Mode.

1 Kontinuierliche Geschwindigkeitsansage (Grundeinstellung).

2 Maximumansage nach Beschleunigungsphase

Setup 5: Variometer-Funktion

1 Normale Variometer Funktion ohne Flugdauer (Grundeinstellung).

2 Normale Variometer Funktion mit Flugdauer in Minuten

3 Höhenansage nur im Zeit-Intervall, keine 50m Stufen-Ansage.

Setup 6: Empfänger-Unterspannungs-Alarmschwelle von 4,4..6,0V (Grundeinstellung : 4,7V).

Setup 7: Sink-Schwelle von -2m/s bis 0m/s in 0,1m/s-Schritten (Grundeinstellung : 0m/s).

Setup 8 Varioton-Mode

0 Höhenmesser-Mode ohne Variometer-Ton (für Schlepp-Pilot)

1 Sink-Schwelle = Steig-Schwelle (keine Nullschieber-Anzeige) Steigenton mit 50% getastet, Sinken mit Dauerton (ursprünglicher CS Mode)

2 Kein Ton zwischen Sinken- u. Steig-Schwelle (sog. Nullschieber-Ausblendung) Steigenton mit 25% getastet, Sinken mit Dauerton

3 Ton zwischen Sinken- u. Steig-Schwelle (Nullschieberbereich) 50% getastet, oberhalb Steig-Schwelle kürzere 25% Intervalle, Sinken mit Dauerton

4 Ton zwischen Sinken- u. Steig-Schwelle 50% getastet, oberhalb Steig-Schwelle kürzere 25% Intervalle, Sinken ohne Ton (wie Mode 3 aber ohne Toninformation über das unbeliebte Sinken)

Setup 9: Stromsensor Ansage bei Betrieb mit Sensor-Interface von wstech oder UniLog von SM-Mb.

0 Betrieb ohne Stromsensor, notwendig um unnötige Ansagen zu unterbinden (Grundeinstellung).

1 E-Segler-Betrieb mit Stromsensor, nur Motorakku-Spannungsansage im Ruhe Mode

2 zusätzlich zu Punkt 1 die Summenhöhe-Ansage im Ruhe Mode

3 zusätzlich zu Punkt 1 die Kapazitäts-Ansage im Ruhe Mode

4 zusätzlich zu Punkt 1 die Summenhöhe- u. Kapazitäts-Ansage

5 Spezieller Mode für den E-Motorflug- bzw. E-Motorkunstflug-Betrieb.

Setup 10: Betrieb mit UniLog, bzw. Sensor-Interface mit Pitot-Speed-Sensor.

0 Betrieb ohne UniLog (Grundeinstellung).

1 Betrieb mit UniLog, Höhenwert des Variometers für Höhenansage verwenden

2 Betrieb mit UniLog, Höhenwert des UniLog für Höhenansage verwenden

3 Bei Betrieb mit Sensor-Interface den Speedwert des 250km/h Pitot-Sensors statt GPS verwenden

4 Bei Betrieb mit Sensor-Interface den Speedwert des 450km/h Pitot-Sensors statt GPS verwenden

Setup 11: Alarmschwelle für Temperatur 5°...125° in 5grd-Steps

0 keine Temperaturansage, Ansage deaktiviert, wenn kein Sensor am Sensor-Interface oder UniLog angesteckt ist (Grundeinstellung).

Setup 12: Motorakku-Unterspannungs-Alarmschwelle von 5..50V

Von 5..20V in 0,5-Schritten, ab 20V in 1V-Schritten.

0 kein Motorakku-Unterspannungs-Alarm (Grundeinstellung).

Setup 13: Ansage-Einheit im Integral-Variometer-Mode

1 als absolute Differenz in Meter : z.B. "minus zwölf" z.B. nach 20sec (Grundeinstellung).

2 relativ als m/s-Wert, ergibt analog zu Mode 1: "minus null Komma sechs"

Setup 14: Stromsensor-Typ bei Verwendung des Sensor-Interface

1 40/80 Ampere Stromsensor von SM-Modellbau

2 150 Ampere Stromsensor von SM-Modellbau

3 400 Ampere Stromsensor von SM-Modellbau

Setup 15: Einheit Meter- oder Feet. Bei deutscher Sprache ohne Bedeutung. 0: Feet / 1: Meter (Grundeinst.)