Betriebs- und Installations-Handbuch

ALPHA*MFD*

Hardware Rev 401, Software Vers .4.08a, S/N xxxx2000 Stand 10/2008
Technische Änderungen sind jederzeit möglich!
Beim Verkauf des ***ALPHA****MFD* muss dieses Betriebshandbuch an den Kunden mitgeliefert werden

BRÄUNIGER
FLUGELECTRONIC

BRÄUNIGER Flugelectronic GmbH
Dr. Karl Slevogt Str. 5, D-82362 Weilheim / Germany
Tel +49-881-64750, Fax +49-881-4561
info@brauniger.com, www.brauniger.com

1 Einführung 4
2 Einbau und Anschlüsse 5
2.1 Warnung 5
2.2 Cockpit-Einbau 5
2.3 Elektrische Anschlüsse 6
2.3.1 Ungenutzte Temperatur-Eingänge ausschalten 7
*2.3.2 Anschlussplan **ALPHA**MFD (Hardware Rev 401) 9*
2.3.3 Anschlussleiste (Hardware Rev 401) 10
2.4 Einbau Durchfluß-Sensor 10
2.4.1 Allgemeine Hinweise 10
2.4.2 Wichtige Sicherheitshinweise 11
2.4.3 Wichtige Einbauhinweise für eine genaue Anzeige 11
2.4.4 Einbauschema Durchfluß-Sensor 11
2.5 Anschluss des Pitotrohres und statischer Druckanschluss 12
2.5.1 Static Port 12
2.5.2 Pitot Port 13
3 Einschalten und Selbst-Test (BIT=Built-In Test) 13
4 Flug-Management 13
4.1 Geschwindigkeitsmessung (IAS, CAS) 13
4.1.1 Kalibrierung der Geschwingigkeitsanzeige (CAS) 14
4.1.2 Spreizung der Geschwindigkeitsanzeige / Anzeige-Einheiten 15
4.1.3 Stall-Alarm 16
4.1.4 Vne-Alarm 16
4.2 Höhenmesser und Luftdruck 16
4.2.1 Höhe über MSL (QNH) 16
4.2.2 Höhe über GND (QFE) 17
4.2.3 Höhe nach Flugfläche (FL, QNE) 17
4.3 Altitude Guidance Mode (Akustischer Höhenleit-Modus) 17
4.4 VSI (Vertical Speed Indicator = Variometer) 18
4.4.1 Zeigeranzeige 18
4.4.2 Fächeranzeige 18
4.4.3 Variometer-Akustik 19
4.5 Flugdauer, Startzeit und Datum des Fluges 19
4.6 Temperatur und Bordspannung 19
4.7 Echtzeit 20
5 Motor-Management 20
5.1 Motordrehzahl 20
5.1.1 Drehzahl-Messung am RPM-Port 20
*5.1.2 Kapazitive Drehzahl-Messung an der Zündleitung **(Nicht bei Hardware Revision 401)** 20*
5.2 Motorbetriebsstundenzähler (Engine Hour Meter) 21
5.3 Tankfüllstandsanzeige und Verbrauchsanzeige 21
5.3.1 Wichtige Sicherheitshinweise 21
5.3.2 Durchflußmengenmessung 22
5.3.3 Genauigkeit der Durchflussmengenmessung 23
5.3.4 Verwendung bei Motoren mit Treibstoff-Rückführung 23
*5.3.5 Messmethode mit **zwei** Durchfluss-Sensoren (bei Motoren mit Treibstoffrückleitung) 23*
***5.3.6 Empfohlene Messmethode**: Messmethode mit **einem** Durchfluss-Sensor (bei Motoren mit Treibstoffrückleitung) 23*

5.3.7 Anzeige des Treibstoffverbrauchs 24
5.3.8 Individuelle Kalibrierung der Treibstoffverbrauchsanzeige 25
5.3.9 Anzeige des Tankfüllstandes 25
5.3.10 Eingabe des aktuellen Tankfüllstands nach dem Tanken 25
5.4 Zylinderkopf-Temperatur (CHT) und Abgas-Temperatur (EGT) 25
5.5 Wassertemperatur 27
5.6 Öltemperatur 27
5.7 Temperaturanzeigen 27
5.8 Öldruck und Low Oil Pressure Warnung 28
5.8.1 Öldruckschalter (Einstellung DIGI) 28
5.8.2 Öldruckanzeige (Einstellung ANA) 28
5.9 Kontrolle der Bordspannung 29
5.10 Notstromversorgung 29
6 Flugdatenspeicher 30
6.1 Der MEMO-Mode 30
7 Sonstige Funktionen 32
7.1 Akustische und optische Warnfunktion 32
7.1.1 Stall-Alarm und Vne-Alarm 32
7.1.2 Niedrige Bordspannung 32
7.1.3 Niedriger Tankfüllstand 32
7.1.4 Drahtbruch der Temperatur-Sensoren 32
7.1.5 Motorüberhitzung 33
7.1.6 Altitude Guidance Mode 33
7.1.7 Zu niedriger oder zu hoher Öldruck 33
7.1.8 Zu hohe Motordrehzahl 33
7.1.9 ERROR-Meldungen beim Einschalt-Test (BIT) 33
7.1.10 Liste der ERROR-Codes 33
7.2 Diebstahlsicherung durch Passwort-Funktion 34
7.2.1 Passwort-Funktion AUS 34
7.2.2 Passwort-Funktion "Autoradio" 34
7.2.3 Passwort-Funktion "Maximum" 35
7.3 Einstellung der Maßeinheiten 35
7.4 Software Update 35
8 Einstell-Modus (SET-Mode) 37
8.1 Zurückstellen auf Werkseinstellungen 37
8.2 SET-Mode Beschreibungen 38
9 Hinweise für bestimmte Motortypen 39
9.1 Rotax 582 40
9.2 Rotax 912/912 S/914 40
9.3 Rotax 503 40
9.4 Hinweise zur Verwendung mit Trikes 41
10 Nachprüfung 41
11 Technische Daten 42
12 Garantie 44

1 Einführung

Das ***ALPHA****MFD* bietet mit innovativen Ideen und fortschrittlicher Technik ein komplettes System für Flug- und Motormanagement für Ultraleichtpiloten. Alle relevanten Informationen für Navigation und Motorüberwachung werden kompakt und übersichtlich auf einem integrierten Liquid Crystal Display angezeigt.

Bei der Entwicklung des ***ALPHA****MFD* wurde konsequent auf eine extreme Zuverlässigkeit, Sicherheit und Wartungsfreiheit geachtet. Ein Selbsttest bei jedem Einschalten, Erkennung und Anzeige von fehlerhaften Sensoren und der über das Intercom ausgegebene Audioalarm bei kritischen Zuständen, machen das ALPHAMFD zu einem äußerst sicheren und zuverlässigen Flug-Informationssystem.

Durch modernste Prozessoren und ein Flash-Memory ist das ***ALPHA****MFD* softwareseitig jederzeit updatefähig und kann so leicht und kostengünstig auf den neuesten Software-Stand gebracht werden. Das ***ALPHA****MFD* ist deshalb eine sichere Langzeit-Investition.

Um eine Informationsüberflutung des Piloten zu vermeiden, werden nur die nötigsten Informationen wie Geschwindigkeit, Vario, Höhe, Motordrehzahl, EGT, CHT oder Wassertemperatur, Öldruck, Flugzeit, Echtzeit und Treibstoffstand angezeigt. Weitere Informationen können jederzeit durch wenige Tasten abgerufen werden, z.B. Flugdatenspeicher oder Motorbetriebsstundenzähler, etc.

Das innovative LC-Display ist unter allen Lichtbedingungen einfach abzulesen, die Anzeigen wurden nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet.

Das ***ALPHA****MFD* ist durch seine logische und klar strukturierte Menüführung sehr einfach zu bedienen. Im Prinzip müssen Sie nur das Gerät einschalten und es kann losgehen. Trotzdem empfehlen wir Ihnen, die folgende Bedienungsanleitung genau durchzulesen, um die vielfältigen Möglichkeiten des ***ALPHA****MFD* kennen lernen zu können.

Wir wünschen Ihnen viele schöne und vor allem auch sichere Flüge mit Ihrem neuen ***ALPHA****MFD*

Anmerkung

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen, die zum sicheren Betrieb des *ALPHA*MFD nötig sind. Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig! Wenn Sie etwas nicht verstehen, dürfen Sie das *ALPHA*MFD nicht in Betrieb nehmen. Bitte wenden Sie sich für Fragen an das nächste *BRÄUNIGER* Service Center oder direkt an *BRÄUNIGER.*

ACHTUNG! Dieses Zeichen weist auf wichtige sicherheitsrelevante Informationen in der Bedienungsanleitung! Unbedingt beachten!

2 Einbau und Anschlüsse

2.1 Warnung

Das ***ALPHA****MFD* ist nicht nach LBA/FAA/JAA zertifiziert, da dies für Ultralights nicht gesetzlich gefordert ist. Sobald eine Zertifizierung benötigt wird, wird diese durchgeführt werden. Es wurde jedoch nach dem letzten Stand der Technik entwickelt und eingehend getestet, auch nach Vorschriften des LBA.

Obwohl das ***ALPHA****MFD* ein elektronisches Präzisionsmessgerät ist, kann es zu Fehlanzeigen, Fehlbedienungen und Fehlinterpretationen der Anzeigen kommen. Durch die Verwendung des ***ALPHA****MFD* bestätigt der Anwender, dass er sich dieser Gefahr bewusst ist und sämtliche dadurch auftretende Risiken übernimmt.

Um diese Risiken zu minimieren, **MUSS** dieses Betriebshandbuch sorgfältig gelesen werden. Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an das nächste ***BRÄUNIGER*** Service-Center oder direkt an ***BRÄUNIGER***.

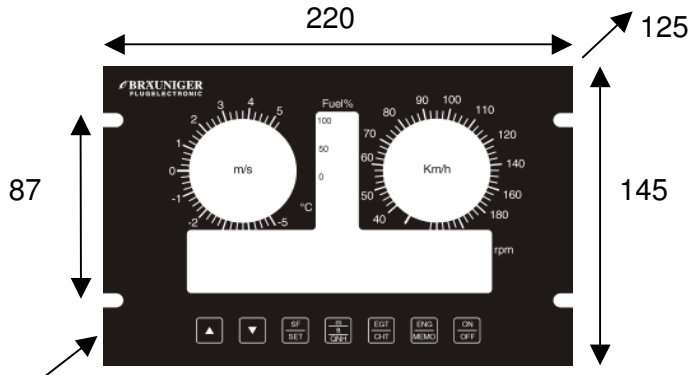
2.2 Cockpit-Einbau

Der Einbau des ***ALPHA****MFD* kann von jedem mit ein bisschen technischem Geschick ohne besondere Werkzeuge vorgenommen werden.

Zum Einbau in das Cockpit gelten folgende Abmessungen:

Front 220 x 145 mm
Cockpit Ausschnitt 137 x 194 mm
Bohrungen 207 x 87 mm, 26 mm von
Der Oberkante

Alle Masse in mm
Gewicht komplett nur ca. 700 Gramm!



Schrauben M4 Zylinderkopf

ACHTUNG:
Folgende Kriterien sind beim Einbau unbedingt zu beachten:

- Schutz vor zu hohen oder zu tiefen Temperaturen. Das Gerät arbeitet bei einer Betriebstemperaturumgebung von -10°C bis 50 °C einwandfrei.
- Schutz vor übermäßigen Vibrationen und Schockbelastungen. Unter Umständen ist es notwendig, das Instrument schwingungsgedämpft einzubauen.
- Schutz vor Feuchtigkeit und jegliche Art von Benzinen und Ölen
- Gute Ablesbarkeit der Anzeige (Blendfreiheit und guter Sichtkontakt) muss gewährleistet sein.
- Möglichst großer Abstand zu den Antennen der Funkgeräte / Transponder

Auf die Einhaltung dieser Punkte ist in Hinblick auf die Zuverlässigkeit und Lebensdauer besonders zu achten

2.3 Elektrische Anschlüsse

Falls Sie noch nie elektrische Anschlussarbeiten durchgeführt haben und sich unsicher sind, wenden Sie sich an einen Fachmann, der Ihnen beim Einbau hilft.

Beachten Sie beim Einbau der Sensoren, dass es sich um empfindliche Bauteile handelt.

Verwenden Sie nur hochwertige Kabel (hochflexible Litzenausführung mit Schirm) und Kabelverbindungen. Achten Sie beim Verlegen der Kabel auf saubere Kabelführungen. Trennen Sie unbedingt vor Arbeiten an der elektrischen Anlage die Batterie vom Bordnetz.

ACHTUNG: Die Kabellitzen sollten vor Anklemmen an das ***ALPHA****MFD* mit Kabelendhülsen versehen werden, um eine dauerhaft sichere Verbindung im Klemmschuh zu erreichen! Alle Kabel und Pitotschläuche sollten unbedingt zugentlastet werden! Eine Vorrichtung zur Zugentlastung ist am ***ALPHA****MFD* angebracht.

Beim Einbau der Sensoren sind folgende Kriterien zu beachten:

- Die Sensorleitungen sind so zu verlegen, dass sie gegen hohe Temperaturen geschützt sind.

- Die Sensorleitungen sollen möglichst vibrationsgeschützt verlegt werden, ein gewisses Maß an Beweglichkeit muss dennoch gewährleistet sein.

- Die Sensorleitungen dürfen keine Knickstellen aufweisen und dürfen nicht scheuern.

- Das Gewinde der EGT-, Öl-, Wasser- und CHT-Sensoren sind beim Einbau mit Loctite Anti-Size (oder einem ähnlichen Mittel) zu behandeln, um eine problemlose Demontage zu gewährleisten.

Type K Temperatursensoren (NiCrNi) MÜSSEN mit speziellen Ausgleichskabeln angeschlossen werden. Wenn die Leitungen am Sensor zu kurz sind und verlängert werden sollen, müssen unbedingt diese Typ K Ausgleichsleitungen und spezielle Typ K Stecker verwendet werden. Diese Leitungen sind von ***BRÄUNIGER*** erhältlich.

Pt100 Temperatursensoren benötigen keine speziellen Ausgleichsleitungen und können mit herkömmlichen Kupferkabeln verlängert werden.

Achten Sie darauf, dass das *ALPHA*MFD mit zwei verschiedenen Arten von Temperatur-Anschlüssen ausgestattet ist: Typ K und Pt100. Diese Anschlüsse können NUR mit Sensoren des jeweiligen Typs verwendet werden.

Beachten Sie auch die technischen Hinweise der einzelnen Sensoren.

ANMERKUNG: *BRÄUNIGER* liefert für die meisten handelsüblichen Motoren bereits fertig konfektionierte Sensoren-Kits als Option. Mit diesen Sensoren-Kits wird der Einbau des ***ALPHA****MFD* noch einfacher.

2.3.1 Ungenutzte Temperatur-Eingänge ausschalten

Das ***ALPHA****MFD* bietet 6 verschiedene Eingänge, an denen Temperatursensoren angeschlossen werden können (2 x Typ Pt100 und 4 x Typ K). Da bei den diversen Motorkonfigurationen teilweise nicht alle Temperatureingänge gebraucht werden, können im Einstellmodus ungenutzte Eingänge abgeschaltet werden.

Weil Temperatureingänge, an denen kein Sensor angeschlossen ist, technisch bedingt trotzdem eine Temperatur-Anzeige liefern, diese aber natürlich keine sinnvollen Werte darstellt, macht es Sinn, unbenutzte Temperatur-Eingänge abzuschalten und somit die Anzeige von "unsinnigen" Werten zu unterdrücken.

Die Abschaltung der einzelnen Eingänge erfolgt in den SET-Modes 30 bis 35.

SET Mode Nummer	Temperatureingang	Display Text	Einstellung
31	Pt100 WaterTemp	Use Water Temp Port	YES / NO
32	Pt 100 Oil temp	Use Oil Temp Port	YES / NO
33	EGT 1	Use EGT 1 Port	YES / NO
34	EGT 2	Use EGT 2 Port	YES / NO
35	CHT 1	Use CHT 1 Port	YES / NO
36	CHT 2	Use CHT 2 Port	YES / NO
37	Fuel flow	Use Fuel Port	YES/NO

Achtung! Ab der Software Version 4.04 kann unter dem Set-Mode 37 der Eingang des Treibstoff-Durchflußsensors deaktiviert werden. Das kann bei Trikes, wo der Treibstofftank gut sichtbar ist, sinnvoll sein. Bei Motoren mit einem Treibstoff-Rückfußsystem und hohen Flussgeschwindigkeiten, wo der Sensor keine sinnvollen Werte anzeigen kann, sollte der Eingang deaktiviert werden.

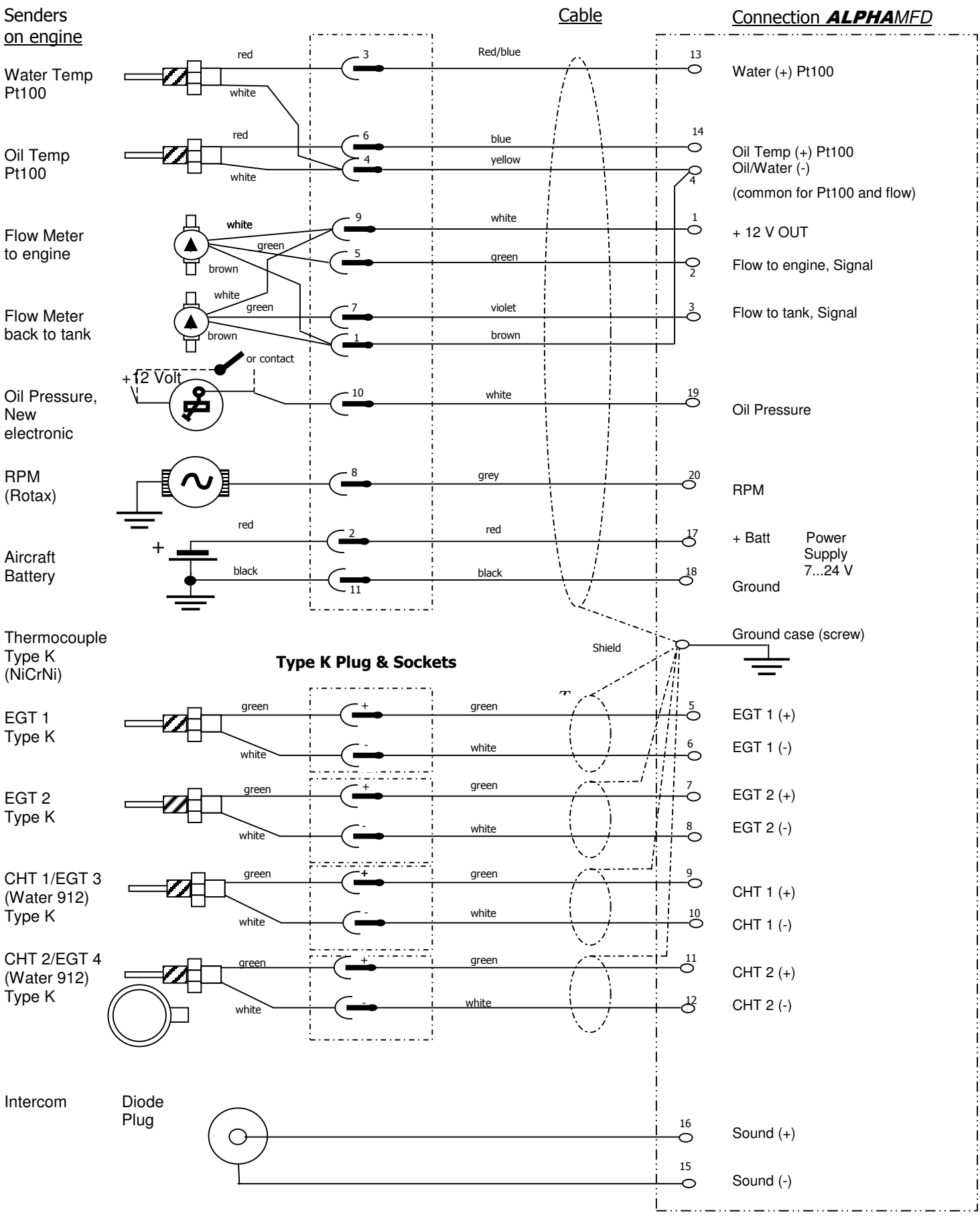
Anmerkung: Ab Werk sind alle Temperatureingänge eingeschaltet!

ACHTUNG: Achten Sie darauf, dass wirklich nur unbenutzte Temperatur-Eingänge abgeschaltet werden. Falls ein benutzter Temperatur-Eingang mit angeschlossenem Sensor abgeschaltet wird, erfolgt keine Anzeige der jeweiligen Temperatur und die Alarmfunktion ist ebenfalls deaktiviert

Achtung!

Ab dieser ALPHA Software und Geräteausführung kann nur noch der neue elektronische Öldruckgeber Typ ROTAX Nr. 956413 angeschlossen werden.
Achtung! Hier muss der + Excitation Ausgang an +12 Volt, oder Port 17, der – Excitation Ausgang an Port 19 vom ALPHA.
Bei Verwendung des Honeywell Gebers MLH010BGM06B gilt analog:
Rotes Kabel an +12 Volt, oder Port 17, weißes Kabel an Port 19 vom ALPHA
Es kann weiterhin auch ein reiner Öldruckschalter mit aus/an Funktion verwendet werden. Der Schalter darf aber nur über einen Sicherheitswiderstand von 1000 Ohm/1 Watt angeschlossen werden. Bei Fragen bitte die Bräuniger GmbH kontaktieren.

2.3.2 **Anschlussplan *ALPHAMFD* (Hardware Rev 401)**



2.3.3 Anschlussleiste (Hardware Rev 401)

1	+	12V Out FLOW	1	12 V Spannung für Durchfluss-Sensoren 1 und 2
2	+	FLOW to engine	2	Durchfluss-Sensor 1 von Tank zu Motor (Hinlauf)
3	+	FLOW to tank	3	Durchfluss-Sensor 2 von Motor zu Tank (Rücklauf ;nicht benutzen)
4	-	GND Pt100/Flow	4	Gemeinsame Masse für Durchfluss 1+2 und beide Pt100 Temp Sens.
5	+	EGT 1 (Type K)	5	Auspuffgas-Temperatur EGT 1 (Typ K)
6	-		6	
7	+	EGT 2 (Type K)	7	Auspuffgas-Temperatur EGT 2 (Typ K)
8	-		8	
9	+	CHT 1 (Type K)	9	Zylinderkopftemperatur CHT 1 (oder Wasser 1 bei Rotax 912) oder EGT 3 (Typ K)
10	-		10	
11	+	CHT 2 (Type K)	11	Zylinderkopftemperatur CHT 2 (oder Wasser 2 bei Rotax 912) oder EGT 4 (Typ K)
12	-		12	
13	+	Water Temp (Pt100)	13	Wassertemperatur (Typ Pt100)
14	+	Oil Temp (Pt100)	14	Öltemperatur (Typ Pt100)
15	-	Intercom	15	Soundanschluss für Intercom Alarm
16	+		16	
17	+	BATT 7...28 V In	17	Hauptstromversorgung von Bordnetz 7 bis 28 Volt
18	-	BATT Gnd	18	Masse Bordnetz
19	+	Oil Press	19	Öldruck Signal oder Schalter
20	+	RPM Signal	20	Drehzahl Signal

Schraube an Gehäuse:
Gemeinsane Masse für Sensoren und Kabel-Schirm

Die wahlweise Instrumentenbeleuchtung wird über einen separaten 3-pol. DIN Stecker angeschlossen. Pin 1 ist 12 Volt und Pin 3 ist Masse

Die Nummern der Steckerleiste beziehen sich auf die Steckerbeschriftung am Gerät und auf den Anschlussplan.

Anschluss der Kabel: Klemmanschluss mit geeignetem Werkzeug aufhebeln (Schraubenzieher) und Kabel einführen. Achtung: Immer Kabelenden mit Kabelhülse versehen!

2.4 Einbau Durchfluß-Sensor

2.4.1 Allgemeine Hinweise

Die Treibstoffanzeige wird beim ***ALPHA****MFD* mittels eines speziellen Durchflußmengen-Sensors realisiert. Dabei empfiehlt sich, nur den von ***BRÄUNIGER*** gelieferten Sensor zu verwenden, da andere Sensoren nicht an das ***ALPHA****MFD* angepasst sind und eine einwandfreie Funktion nicht gewährleistet werden kann. Der Durchfluß-Sensor liefert entsprechend dem aktuellen Treibstoffverbrauch Pulse an das

ALPHA*MFD*. Diese Pulse werden zu einer Tankanzeige aufsummiert. Der Sensor kann mit allen Arten von Treibstoff verwendet werden.

Der ***BRÄUNIGER*** Durchflußmengen-Sensor wird in die Treibstoffleitung zwischen Filter und Motor eingeschleift. Achten Sie Einbau des Durchfluß-Sensors darauf, dass alle Anschlüsse der Treibstoffleitung sicher und fest verlegt sind. Sichern Sie die Schlauchanschlüsse mit geeigneten Materialien, z.B. Schlauchklemmen.

Der Sensor ist so konstruiert, dass selbst bei einem Blockieren des Messrades im Sensor immer genügend Treibstoff zum Motor gepumpt wird. Die Durchflußmengenmessung und folglich auch der Treibstoffstand kann im Blockierungsfall jedoch nicht mehr gemessen werden.

2.4.2 Wichtige Sicherheitshinweise

ACHTUNG! Um ein Hängen bleiben von eventuellen Luftblasen im Sensor zu vermeiden, **MUSS** der Durchfluß-Sensor in einem Winkel von optimal 90° bis minimal 60° zur Flugzeuglängsachse geneigt eingebaut werden. Nur so kann eine einwandfreie Messung gewährleistet werden. Die Richtung des Treibstoffffluss **MUSS** von unten nach oben gehen! Achten Sie auf die richtige Durchflussrichtung, die auf dem Sensor durch einen Pfeil markiert ist!

ACHTUNG! Der Durchflußmengen-Sensor **MUSS** unbedingt **NACH** dem Benzinfilter montiert werden, da nur so gewährleistet ist, dass keine Kraftstoffverunreinigungen den Sensor blockieren können.

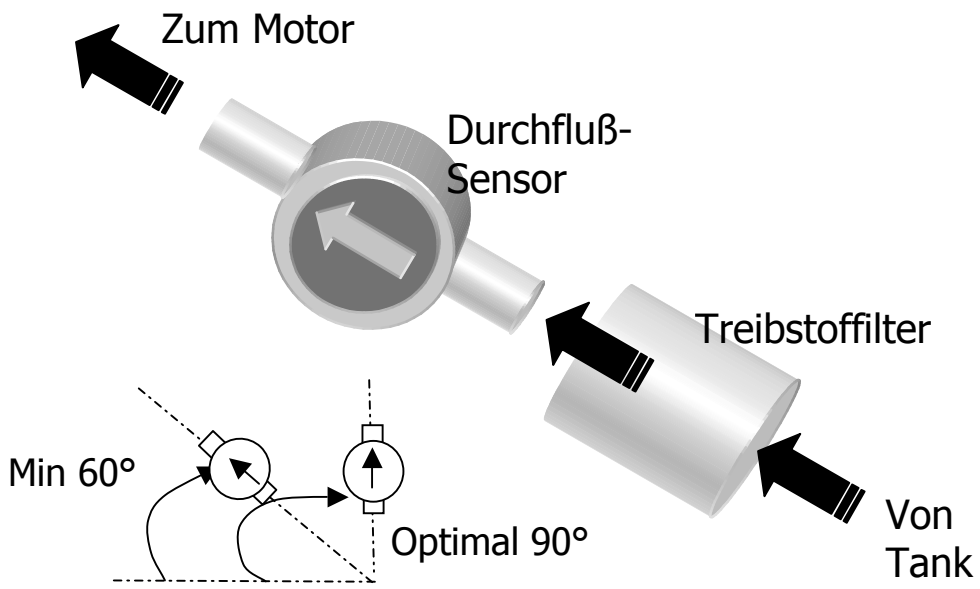
ACHTUNG! Achten Sie beim Einbau des Durchfluß-Sensors unbedingt auf die Hinweise und Sicherheitsvorschriften des Motorenherstellers!

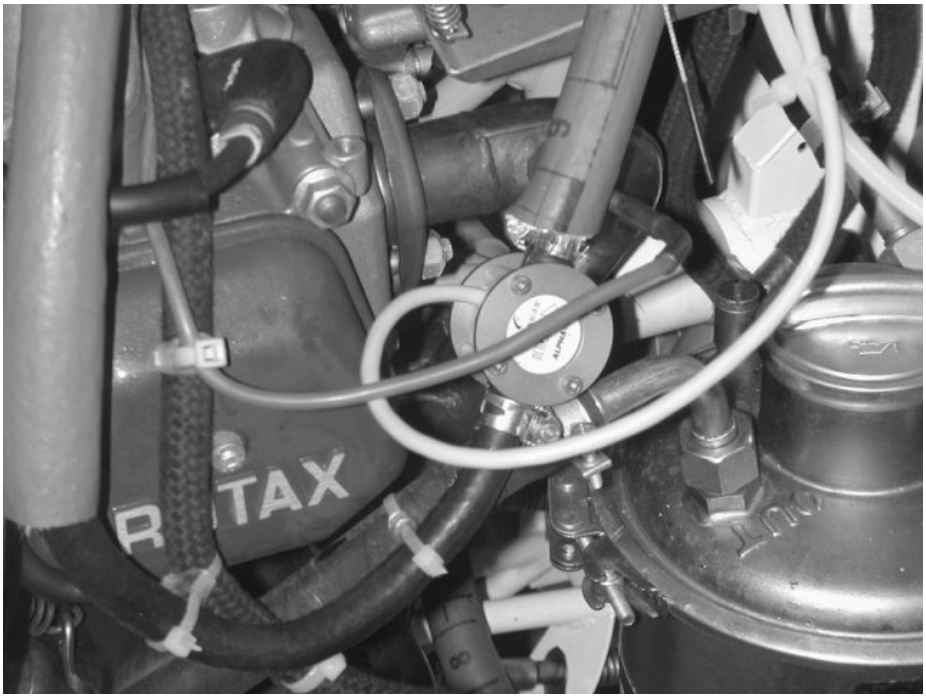
2.4.3 Wichtige Einbauhinweise für eine genaue Anzeige

Da die meisten Kraftstoffpumpen starke Schwingungen der Kraftstoffsäule in der Kraftstoffleitung verursachen und diese Schwingungen die Genauigkeit des Durchfluss-Sensors negativ beeinflussen, sollte der Sensor möglichst weit entfernt von der Pumpe eingebaut werden.

Der Sensor sollte dabei **nach Möglichkeit in Tanknähe** montiert werden. Die hohen Temperaturen im Motorraum können die Viskosität des Kraftstoffes verändern, was deutliche Messungenauigkeiten verursacht.

2.4.4 Einbauschema Durchfluß-Sensor





Einbau des Durchflussmessers in Rotax 912 S wie in Kap 5.3.6 beschrieben

2.5 Anschluss des Pitotrohres und statischer Druckanschluss

Das ***ALPHA****MFD* hat auf der Geräterückseite 2 verschiedene Druckanschlüsse:

2.5.1 Static Port

Dies ist der Anschluss für den statischen Druck. Dieser muss mit dem am Fluggerät vorgesehenen Anschluss für den statischen Druck verbunden werden. Falls Sie nicht wissen, wo bei Ihrem Fluggerät der Anschluss des statischen Drucks vorgesehen ist,

wenden Sie sich an den Hersteller. Der statische Druckanschluss ist nur bei Fluggeräten mit geschlossener Kabine notwendig. Bei offenen Trikes wird an den Static Port kein Schlauch angeschlossen, er bleibt einfach offen.

2.5.2 Pitot Port

Dies ist der Anschluss für den Staudruck. An diesen Anschluss wird das Staurohr (Pitot-Rohr) des Fluggerätes angeschlossen. Dies geschieht mit handelsüblichem Silikonschlauch. Achten Sie beim Anschluss darauf, dass der Schlauch sauber und ohne Knicke vom Pitot-Rohr zum ***ALPHA****MFD* verläuft. Um möglichst genaue Messungen zu erreichen, sollte das Pitot-Rohr möglichst frei von Turbulenzen und störenden Umströmungen montiert werden. Das Rohr sollte frei parallel zur Anblasrichtung im Reiseflug ausgerichtet sein. Bitte achten Sie darauf, dass in die Staudruckleitung keinesfalls Wassertropfen eindringen dürfen.

Da die ideale Einbaulage des Pitot-Rohrs von Fluggerät zu Fluggerät verschieden ist, wenden Sie sich für evtl. fluggerätespezifische Besonderheiten bitte an den Hersteller ihres Fluggerätes.

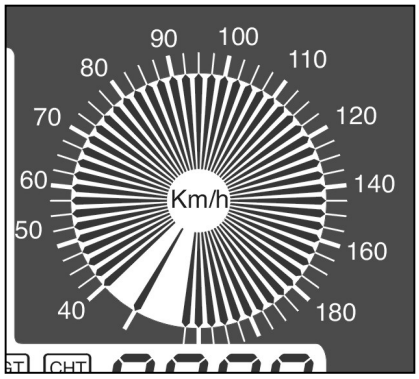
3 Einschalten und Selbst-Test (BIT = Built In Test)

Durch Drücken der **ON/OFF** -Taste wird das Gerät eingeschaltet. Dabei werden kurz alle Segmente des LC-Displays aktiviert, um die einwandfreie Funktionsweise des Displays testen zu können. Als nächstes geht das Gerät in den CHECK-Mode. Dabei läuft ein interner Selbst-Test (BIT) ab und alle Sensor-Eingänge werden auf plausible und korrekte Messdaten überprüft. Stellt das ***ALPHA****MFD* einen Fehler fest, so wird dieser mit einer ERROR-Meldung im Display angezeigt. Eine Liste aller ERROR-Meldungen finden Sie in Kapitel 8.1.7. Ist alles in Ordnung, sehen Sie mehrere „CHECK OK" Meldungen im Display und das Gerät ist betriebsbereit. Unter anderem wird auch der (vom Werk) eingestellte Geschwindigkeitsbereich angezeigt. Dies ist eine zusätzliche Sicherheitskontrolle für den Piloten.

4 Flug-Management

4.1 Geschwindigkeitsmessung (IAS)

Das ***ALPHA****MFD* verfügt über eine gut ablesbare große Skalenanzeige der Fluggeschwindigkeit. Dabei wird über ein einfaches Pitot-Rohr als Sensor die Indicated Air Speed (IAS) angezeigt. Es ist zu beachten, dass bei der Indicated Air Speed die Anzeige der Geschwindigkeit in jeder Höhe gemäß dem gemessenen Staudruck erfolgt. In größerer Höhe ist die tatsächliche Geschwindigkeit gegenüber der Luft (TAS = True Air Speed) höher als die IAS. Die Anzeige der IAS ist trotzdem von Vorteil und wird auch von den Luftfahrtbehörden gefordert, da z.B. die nicht zu überschreitende Geschwindigkeit Vne und die jeweilige Überzieh-geschwindigkeit (Vso oder Vs1) in jeder Höhe an der gleichen Skalenstelle der(IAS) Anzeige erfolgt.



Als Sensor für die Geschwindigkeitsanzeige kommen handelsübliche Pitot-Rohre zum Einsatz. Die Geschwindigkeitsanzeige wird werkseitig exakt dem Staudruck entsprechend geeicht.

4.1.1 Kalibrierung der Geschwingigkeitsanzeige (CAS)

Der Pilot hat die Möglichkeit, die Geschwindigkeitsanzeige im SET-Mode Nr. 14 um einen wählbaren Faktor (SPEED GAIN) zu korrigieren, um den Messfehler durch z.B. ungünstige Anbringung des Pitot-Rohrs am Flugzeug individuell abzugleichen. Er erhält dadurch die Anzeige der Calibrated Air Speed (CAS). Werkseitig wird der Faktor mit „100" im Gerät eingegeben. Stellt man z.B. den Korrekturfaktor auf „110" so wird eine um ca. 10% höhere Geschwindigkeit angezeigt.

Am einfachsten lässt sich die Geschwindigkeit mit Hilfe eines GPS-Empfängers kalibrieren. Dazu fliegt man an einem möglichst windstillen Tag und vergleicht die Ground Speed GS mit der angezeigten Geschwindigkeit gegenüber der Luft (IAS). Dabei sollte der gesamte Geschwindigkeitsbereich erflogen werden, also Landegeschwindigkeit, eine mittlere Geschwindigkeit, Cruise Speed und nahe der zulässigen Höchstgeschwindigkeit Vne. Die Abweichungen werden bei den verschiedenen Geschwindigkeiten etwas unterschiedlich ausfallen. Optimal ist es, wenn man insbesondere bei den langsamen (Lande-) Geschwindigkeiten eine möglichst genaue Kalibrierung vornimmt. Außerdem empfiehlt es sich, die Messflüge auf verschiedenen Kursen vorzunehmen (z.B. 360°, 270°, 180° und 90°) um etwaigen Windeinfluss feststellen und eliminieren zu können.

Es kann der Nullpunkt der Geschwindigkeitsanzeige im SET-Mode Nr. 16 auf Null abgeglichen werden (SPEED ZERO).

.

ACHTUNG!
Die Kalibrierungsmöglichkeit der Air Speed Anzeige ermöglicht eine sehr genaue Abstimmung der Calibrated Air Speed. Werden bei der Kalibrierung der Geschwindigkeit aber **Fehler** gemacht, so stimmt die Geschwindigkeitsanzeige eventuell nicht, was zu schweren **Unfällen** (Landung - Strömungsabriss!) führen kann. **Eine evtl. nötige Kalibrierung MUSS extrem sorgfältig durchgeführt werden!**
Wir empfehlen außerdem, den Nullpunktabgleich der Geschwindigkeitsanzeige ca. alle 2-3 Monate durchzuführen, um die Genauigkeit zu erhalten.

4.1.2 Spreizung der Geschwindigkeitsanzeige / Anzeige-Einheiten

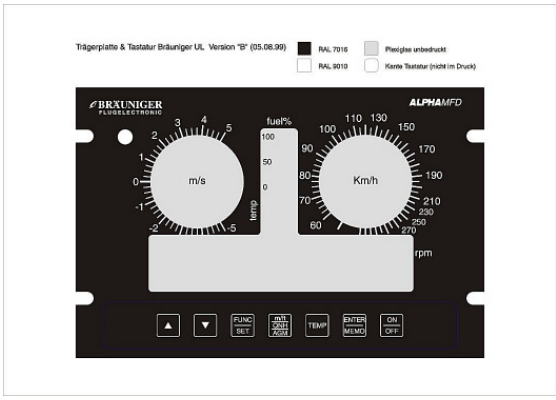
Das ***ALPHA****MFD* ist in 6 verschiedenen Skalen-Versionen lieferbar:

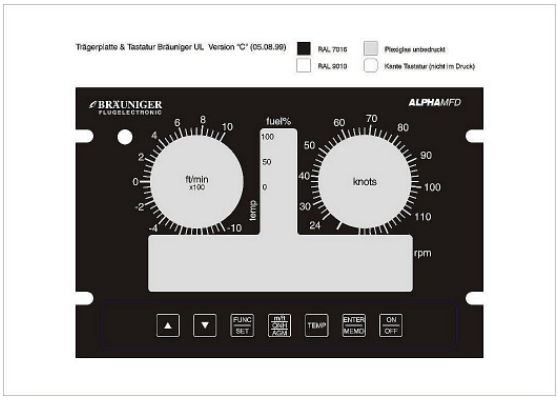
Version	Speed-Einheit	Speed-Bereich	VSI Einheit
Version A	Km/h	40 – 220 km/h	m/s
Version B	Km/h	60-340 km/h	m/s
Version C	Knoten oder mph	24 –130 kts	ft/min
Version D	Knoten oder mph	32 – 190 kts	ft/min

Die Versionen in Knoten können im Werk in die Miles per hour Versionen umgerüstet werden, da die gleichen Skaleneinteilungen verwendet werden.

Die km/h Versionen können durch Austausch der Frontplatte im Werk in Kts oder mph umgerüstet werden.

ACHTUNG: Um eine genauere Anzeige zu ermöglichen, sind die Geschwindigkeitsskalen teilweise gespreizt. Bitte beachten Sie die unterschiedliche Auflösung der Skalen. Teilstriche können Geschwindigkeitsunterschiede zwischen 2,5 km/h bis 10 km/h anzeigen!





Ein Beispiel:
Bei der Version B bis 340 km/h wird folgende Spreizung verwendet:

- Von 60 km/h bis 110 km/h zeigt jeder Teilstrich eine Geschwindigkeits-Auflösung von 2,5 km/h an (genaue Auflösung im wichtigen Lande- und Stall-Bereich)
- Von 110 km/h bis 210 km/h zeigt jeder Teilstrich eine Geschwindigkeits-Auflösung von 5 km/h an.
- Von 210 km/h bis 340 km/h zeigt jeder Teilstrich eine Geschwindigkeits-Auflösung von 10 km/h an.

Nähere Angaben finden Sie im Kapitel 11"Technische Daten".

Im SET-Mode Nr. 17 können zwei verschiedene Darstellungsarten je nach persönlichem Geschmack gewählt werden: Zeigeranzeige oder Fächeranzeige.

Näheres dazu in Kap 4.4.1 und 4.4.2

Um die einzelnen Geschwindigkeitsbereiche schnell und auf einen Blick ablesen zu können, werden farbige selbstklebende Ringe in Weiß, Grün, Gelb und Rot mitgeliefert. Diese Ringe können individuell auf die Geschwindigkeitsbereiche des jeweiligen Fluggerätes (Vso, Vs1, Vno, Vne, etc.) zugeschnitten werden und in die Nut rund um die Geschwindigkeitsskala eingeklebt werden.

4.1.3 Stall-Alarm

Stall-Alarm: Im SET-Mode Nr. 6 kann für jedes Flugzeug der Alarm für die jeweilige Geschwindigkeit des Strömungsabrisses (Überziehgeschwindigkeit) in Landekonfiguration (Vso) eingestellt werden. Nach Umschalten in den SET-Mode durch langes Drücken der Taste >**FUNC/SET**<, mit den >PFEIL<-Tasten den SET-Mode Nr. 6 = STALL ALARM wählen. Nach Drücken der Taste >**ENTER/MEMO**< blinkt das >SET< Symbol. Jetzt kann mit den >Pfeiltasten< die Geschwindigkeit des Stallalarms gewählt werden. Durch nochmaliges Drücken der >ENTER/MEMO< Taste wird er neue Wert bestätigt. Kurzes Drücken der >**FUNC/SET**<-Taste verlässt den SET-Mode wieder.

4.1.4 **Vne-Alarm:**

(Ab Version 3.15) Im Set-Mode Nr. 7 kann der Wert der höchst-zugelassenen Fluggeschwindigkeit eingestellt werden. Beim Überschreiten dieses Wertes erfolgt optische (Blinken der Anzeige) als auch akustische Warnung.

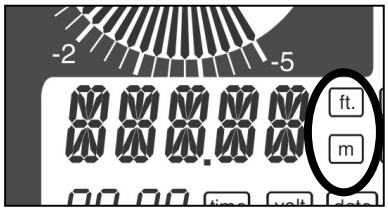
ACHTUNG! Den Stall- und Vne-Aarm kann man nicht abschalten.

Solange die Geschwindigkeit 50 km/h überschreitet, lässt sich das ***ALPHA****MFD* nicht ausschalten! Dies verhindert, dass das ***ALPHA****MFD* während des Fluges aus Versehen abgeschaltet wird.

4.2 Höhenmesser und Luftdruck

Wir empfehlen, vor jedem Flug die Höhe auf die aktuelle Ortshöhe des Flugplatzes einzustellen. Die geschieht durch einfaches Drücken der >PFEILTASTEN<.

4.2.1 Höhe über MSL (QNH)



Üblicherweise wird der Höhenmesser auf die Höhe über Meeresspiegel MSL eingestellt. Beim einmaligen Drücken der >**m/ft/QNH/AGM**< Taste schaltet die Höhenanzeige von m auf ft um. Beim nochmaligen Drücken dieser Taste wird der zur Höhe korrespondierende reduzierte Luftdruck QNH in hPa (oder InHg) angezeigt.

Grundsätzlich kann der Höhenmesser auch nach dem Luftdruck QNH eingestellt werden. Dieser wird von vielen Flugplätzen aktuell mitgeteilt. Der QNH kann ganz einfach über die >PFEIL< Tasten eingestellt werden. Das ***ALPHA****MFD* errechnet automatisch die korrespondierende Höhe über MSL. (Kollsman-Fenster-Funktion)

4.2.2 Höhe über GND (QFE)

Es ist auch möglich, den Höhenmesser am Boden auf 0 zu stellen um eine Höhenanzeige über Grund GND zu erhalten. Beim Umschalten wird dann der am Ort absolut herrschende Luftdruck QFE in hPa angezeigt.

4.2.3 Höhe nach Flugfläche (FL, QNE)

Manche Lufträume erfordern das Fliegen nach Flugflächen. Wobei alle Luftfahrtzeuge ihren Höhenmesser auf den ICAO Standarddruck von 1013,2 hPa einstellen.

Dieser kann beim ***ALPHA****MFD* sehr einfach eingestellt werden: Durch gleichzeitiges Drücken der >PFEIL AUF< und >PFEIL AB< Tasten, wird der Höhenmesser schnell und einfach auf das QNE umgestellt. Jetzt wird die Höhe in Flugfläche angezeigt mit dem Bezug auf 1013,2 hPa. Diese Umstellung wird im Display durch die Laufschrift "QNE" angezeigt.

Soll der Flug wieder nach Höhe über MSL fortgesetzt werden, so ist das aktuelle QNH vom nächsten Flugplatz einzuholen und der Höhenmesser mittels der >PFEILTASTEN< auf das neue QNH einzustellen.

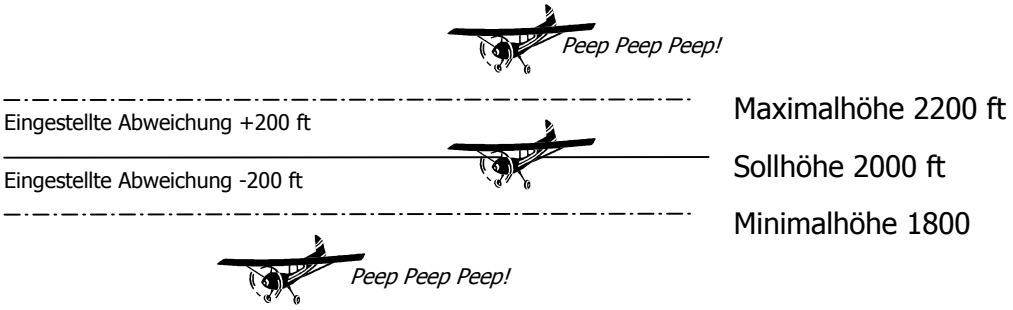
4.3 Altitude Guidance Mode (Akustischer Höhenleit-Modus)

Der Altitude Guidance Mode (AGM) bietet dem Piloten eine akustische Kontrolle einer gewählten Flughöhe. Wird die eingestellte Flughöhe um einen im SET-Mode Nr. 5 programmierbaren Wert über oder unterschritten, ertönt ein Akustischer Alarm im Intercom und die Höhenanzeige beginnt zu blinken.

Beispiel: Ein Pilot fliegt in 2000 ft MSL und möchte diese Höhe über längere Zeit halten, weil er z.B. bei größeren Höhen kontrollierten Luftraum verletzen würde. Um nicht dauernd den Höhenmesser beobachten zu müssen, kann sich der Pilot durch aktivieren des AGM akustisch und optisch warnen lassen, wenn die gewünschte Höhe um einen bestimmten (im SET-Mode Nr. 5 einstellbaren) Wert nach oben oder unten verlassen wird. Sobald die zu haltende Höhe erreicht wird, wird der AGM durch langes Drücken der Taste <**m/ft/QNH/AGM**> aktiviert. Im Display erscheint der Schriftzug <AGM ON>.

Durch langes Drücken der Taste <**m/ft/QNH/AGM**> wird der AGM deaktiviert, in der Anzeige erscheint der Schriftzug <AGM OFF>.

Ein Beispiel:
Eine Höhe von 2000 ft soll gehalten werden. Höhenabweichungen von der Sollhöhe nach unten und oben von z.B. 200 ft sollen akustisch angezeigt werden. Sobald der Pilot nun aus Versehen auf 2200 ft steigt (oder darüber) oder auf 1800 ft sinkt (oder tiefer) ertönt die Alarmakustik des AGM und die Höhenanzeige beginnt zu blinken. Sobald der Pilot wieder in das eingestellte Höhenband (2000 ft + 200 ft oder – 200 ft) zurückkehrt, verstummt der Alarm automatisch, die Höhenanzeige blinkt nicht mehr.



Im SET-Mode Nr. 5 wird die Ausdehnung des Höhenbandes eingestellt, wobei der eingestellte Wert die erlaubte Höhenabweichung sowohl nach oben als auch nach unten bestimmt.

4.4 VSI (Vertical Speed Indicator)

Das ***ALPHA****MFD* zeigt die aktuelle Steig- bzw. Sinkgeschwindigkeit auf einer großen übersichtlichen Skala mit einer Auflösung von 0,25 m/s an. Der Anzeigebereich reicht bis +/- 10 m/s (oder ft/min, je nach Version), dieser wird in zwei Stufen realisiert.

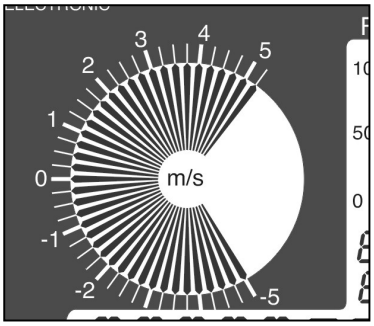
Im SET-Mode Nr. 16 können zwei verschiedene Darstellungsarten je nach persönlichem Geschmack gewählt werden. Dies gilt auch für die Anzeige der Geschwindigkeit. (Siehe auch Kap. 5.1 Geschwindigkeitsanzeige)

4.4.1 Zeigeranzeige

Bei dieser Anzeigeart wird die Steig- oder Sinkgeschwindigkeit mittels eines einfachen Zeigers dargestellt. Überschreitet das Steigen, bzw. Sinken 5 m/s, so wird in einer zweiten Anzeigenstufe die Werte von 5m/s bis 10/s dargestellt, wobei ein zweiter Hinweiszeiger bei der 5 m/s Marke erscheint.

4.4.2 Fächeranzeige

Hier wird das Steigen, bzw. Sinken mittels eines sich „füllenden" Fächers dargestellt. Überschreitet das Steigen, bzw. Sinken 5 m/s, so wird in einer zweiten Anzeigenstufe die Werte von 5m/s bis 10/s dargestellt, wobei sich der Fächer wieder „leert".



Hinweis: Wir empfehlen die Fächeranzeige bei tiefen Temperaturen zu verwenden, da die LC-Anzeige bei niedrigen Temperaturen träge wird und der Fächer besser abzulesen ist.

Im Gegensatz zu konventionellen mechanischen VSI mit langen Anzeigeverzögerungszeiten ist der VSI des ***ALPHA****MFD* elektronisch und arbeitet sehr viel präziser und schneller.

4.4.3 Vario-Akustik

Ab Version 3.15 wird ein Variometer Steigton ins Intercom eingeblendet, wenn der Motor ausgeschaltet ist und die Maschine steigt. Es handelt sich um einen modulierten Intervallton, dessen Frequenz und Intervall bei stärkerem Steigen schneller werden.

4.5 Flugdauer, Startzeit und Datum des Fluges

Die Messung der Flugdauer beginnt, sobald die Fluggeschwindigkeit IAS 50 km/h überschreitet. Dieser Augenblick wird auch als Startzeit registriert und kann später im MEMO-Mode abgerufen werden. Die Messung der Flugdauer stoppt automatisch, wenn 50 km/h unterschritten werden.

ACHTUNG! Solange eine Fluggeschwindigkeit von über 50 km/h gemessen wird, lässt sich das Gerät nicht ausschalten.

4.6 Temperatur und Bordspannung

Durch zweimaliges kurzes Drücken auf die Taste >**FUNC/SET**< schaltet die Höhenanzeige auf die Temperaturanzeige um. Im SET-Mode Nr.22 UNIT TEMPERATURE kann hierbei zwischen °C und °F gewählt werden.

ACHTUNG! Es wird die Temperatur des Instruments (entspricht in etwa der Umgebungstemperatur bei offenen Fluggeräten (Trikes) und der Innenraumtemperatur bei geschlossenen Flugkabinen(Dreiachser) ausgegeben und nicht die tatsächliche Umgebungstemperatur (OAT). Diese Temperaturangabe dient intern der Temperaturkompensation des ***ALPHA****MFD* und dem Piloten nur als ungefähre Angabe. **Die Anzeige darf KEINESFALLS z.B. für Korrekturberechnungen (z.B. Dichtehöhe) verwendet werden!**

Gleichzeitig mit der Temperaturanzeige wird auch die Bordspannung in Volt angezeigt.
Nach einigen Sekunden schaltet die Anzeige wieder auf Höhe und Uhrzeit zurück.
Wenn das ***ALPHA****MFD* wegen Ausfall der Versorgungs-spannung auf Notstromversorgung durch die Back-Up Batterie umschaltet, wird die Spannung der Back-Up Batterie im Wechsel mit der Uhrzeit angezeigt.

ACHTUNG! Schaltet das ***ALPHA****MFD* auf Notstromversorgung durch die Back-Up Batterie um, so wird die Spannung der Back-Up Batterie angezeigt. Sollte dieser Wert 7,2 V oder darunter erreichen, MUSS die Back-Up Batterie unbedingt sofort ausgetauscht werden! Auf keinen Fall sollte mit einer Spannungsanzeige von 7,2 V oder weniger geflogen werden, da eine ausreichend lange Notstromversorgung NICHT gewährleistet ist!

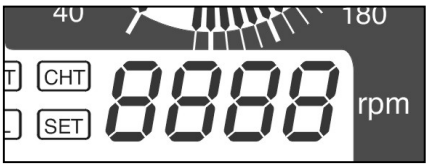
4.7 Echtzeit

Die aktuelle Uhrzeit wird konstant in hh:mm angezeigt.
Die Zeit wird im SET-Mode Nr. 19,das Datum in Nr. 20 und das Jahr bei 21 eingestellt.

5 Motor-Management

ACHTUNG: Wenn Sie die Stromversorgung des ***ALPHA****MFD* bevor es ausgeschaltet wird, entfernen, so schaltet dies automatisch auf die Notstromversorgung um. Damit die Back-Up Batterie nicht unnötig entleert wird, schaltet das Gerät nach einigen Minuten selbständig aus sofern keine Motordrehzahl und keine Fluggeschwindigkeit gemessen wird. Bei voller 9V Backup Batterie reicht diese für ca. 8 Std. Versorgung aus.

5.1 Motordrehzahl



Die Motordrehzahl wird digital mit einer Auflösung von 20 RPM bis maximal 9990 RPM angezeigt.

5.1.1 Drehzahl-Messung am RPM-Port

Die meisten Motoren besitzen einen eigenen 12 V Ausgang zur Abnahme der Motordrehzahl. Im SET-Mode Nr. 18 können je nach Motortyp und Zündfolge die gemessenen Pulse mit einem Faktor 4, 2, 1 multipliziert oder auch durch 2, 4, 6 geteilt werden.

Bei den Generatoren von 582 und 503 Rotax-Motoren werden 6 Pulse pro Umdrehung abgegeben, deshalb ist bei Verwendung dieses Anschlusses an 582 Rotax-Motoren der Teiler /6 einzugeben.

Bei Rotax 912 Motoren ist der Teiler *1 einzustellen.

Die Teiler für andere Motor-Typen sollten von den Motorherstellern erfragt werden.

5.1.2 Kapazitive Drehzahl-Messung an der Zündleitung

(Nicht bei HW Revision 401 realisiert!)

Hat der verwendete Motor keinen RPM-Port oder kann das Drehzahlsignal aus anderen Gründen nicht abgenommen werden, z.B. weil eine kontaktlose Zündung verwendet wird, so kann diese Methode zur Drehzahlmessung herangezogen werden:

ACHTUNG! Die „SPARK" Version des ***ALPHA****MFD* wird wegen ungleichmäßiger Zündimpulsstärken nicht mehr unterstützt . Wir empfehlen nicht die Variante „Spark" einzustellen.

ACHTUNG! Solange der Motor läuft und das ALPHAMFD einen Drehzahlwert misst, kann das Gerät aus Sicherheitsgründen nicht ausgeschaltet werden.

5.2 Motorbetriebsstundenzähler (Engine Hour Meter)

Das ***ALPHA****MFD* unterscheidet ganz bewusst bei der Anzeige der Flugdauer und der Motorlaufzeit pro Flug. Beide Werte werden bei jedem Flug getrennt angezeigt und gespeichert und können im MEMO-Mode (siehe Kap. 6) minutengenau abgerufen werden.

Im SET-Mode Nr. 4 wird zusätzlich die gesamte aufaddierte Motorlaufzeit aller Flüge angezeigt (Betriebsstundenzähler). Dieser Wert kann nicht verändert werden und geht auch beim Abklemmen der Bordversorgungsspannung nicht verloren. Die Anzeige erfolgt in ganzen Stunden.

ACHTUNG: Trennen Sie nicht die Stromversorgung des ***ALPHA****MFD* bevor es abgeschaltet wird. Die Notstrom-Batterie wird dadurch unnötig belastet.

5.3 Tankfüllstandsanzeige und Verbrauchsanzeige

5.3.1 Wichtige Sicherheitshinweise

Die Treibstoffanzeige wird beim ***ALPHA****MFD* mittels eines speziellen Durchflußmengen-Sensors realisiert. Dabei empfiehlt sich, nur den von ***BRÄUNIGER*** gelieferten Sensor zu verwenden, da andere Sensoren nicht an das ***ALPHA****MFD* angepasst sind und eine einwandfreie Funktion nicht gewährleistet werden kann.

ACHTUNG! WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE!

Die Durchflussanzeige und somit auch die Tankfüllstandsanzeige des ***ALPHA****MFD* wurden mit Hilfe hochpräziser industrieller Messgeräte entwickelt. Bei praktischen Tests und Kalibrierungs-Versuchen wurde festgestellt, dass das System insgesamt sehr genau kalibriert werden kann, aber dass äußere Einflüsse, wie z.B. die Treibstofftemperatur deutliche Messungenauigkeiten hervorrufen können. Selbst verschiedene Treibstoff-Sorten können aufgrund unterschiedlicher Viskosität Messungenauigkeiten verursachen.

Obwohl die Tankfüllstandsanzeige und der Durchflussmengenzähler des ***ALPHA****MFD* relativ genau arbeiten, muss der verantwortliche Flugzeugführer beim Vorflugcheck den Tankinhalt manuell prüfen und sich vergewissern, dass genügend Treibstoff für den Flug vorhanden ist. Die Treibstoffanzeige des ***ALPHA****MFD* entbindet auch nicht von einer gewissenhaften Reichweitenberechnung bei der Flugplanung!

Die Tankfüllstandsanzeige und die Durchflussanzeige sind nur als **zusätzliche Information** für den Piloten zu verstehen. Widrige äußere Einflüsse, falsche Einstellungen des Systems durch den Piloten und ein Versagen der Technik können zur Anzeige von **FALSCHEN** Werten führen!

5.3.2 Durchflußmengenmessung

Der ***BRÄUNIGER*** Durchflußmengen-Sensor wird in die Treibstoffleitung zwischen Filter und Motor eingeschleift. Nähere Hinweise dazu im Kap 2.4.

ACHTUNG! Der Durchflußmengen-Sensor muss unbedingt **NACH** dem Benzinfilter montiert werden, da nur so gewährleistet ist, dass keine Kraftstoff-verunreinigungen den Sensor blockieren. Außerdem muss der Sensor in einem Winkel zwischen 60° und 90° zur Flugzeuglängsachse eingebaut werden wobei der Kraftstoff von unten nach oben fließt. Beachten Sie bitte unbedingt die Einbauanleitung in Kap 2.4!

Der Sensor ist so konstruiert, dass selbst bei einem Blockieren des Messrades im Sensor immer genügend Treibstoff zum Motor gepumpt wird. Die Durchflussmenge und folglich auch der Treibstoffstand kann in diesem Fall jedoch nicht mehr gemessen werden.

Der Durchflußmengen-Sensor liefert entsprechend dem aktuellen Treibstoffverbrauch Pulse an das ***ALPHA****MFD*. Diese Pulse werden zu einer Tankanzeige aufsummiert.

ACHTUNG! Nach jedem Nachtanken muss der entsprechende Tankinhalt manuell ins Gerät eingegeben werden (Siehe Kap 5.3.8). Vergisst der Pilot diese Eingabe, so ist die Anzeige des Tankfüllstandes **FALSCH!**

5.3.3 Genauigkeit der Durchflussmengenmessung

Das ***ALPHA****MFD* liefert bei durchschnittlichen Motordrehzahlen im Reiseflug die genauesten Werte (Verbrauch zwischen ca. 10 und 20 Litern/Stunde). In den Extrembereichen des Drehzahlbereiches, z.B. bei Vollgas oder auch im Leerlauf sind die Messungenauigkeiten größer. Unterhalb 5 Liter/h wird die Messung sehr ungenau, deshalb zeigt das ***ALPHA****MFD* keinen Verbrauch niedriger als 5 l/h an. Als Mindestverbrauch, z.B. auch im Standgas, wird 5l/h angenommen und angezeigt.

5.3.4 Verwendung bei Motoren mit Treibstoff-Rückführung

Bestimmte Motorkonfigurationen sehen nicht nur eine Treibstoffleitung vom Tank zum Motor vor, sondern transportieren überschüssigen Treibstoff durch eine Leitung vom Motor zum Tank zurück.

5.3.5 Messmethode mit zwei Durchfluss-Sensoren (bei Motoren mit Treibstoffrückleitung)

ACHTUNG: Da bei Motoren mit Treibstoffrückleitung zwei Durchflüsse mit zwei Sensoren gemessen werden, können sich **eventuelle Messfehler verdoppeln**. Deshalb ist die Messgenauigkeit bei dieser Treibstoffleitungs-Konfiguration auf jeden Fall **geringer** wir empfehlen sie, obwohl ursprünglich vorgesehen, nicht zu verwenden .

5.3.6 Empfohlene Messmethode: Messmethode mit einem Durchfluss-Sensor (bei Motoren mit Treibstoffrückleitung)

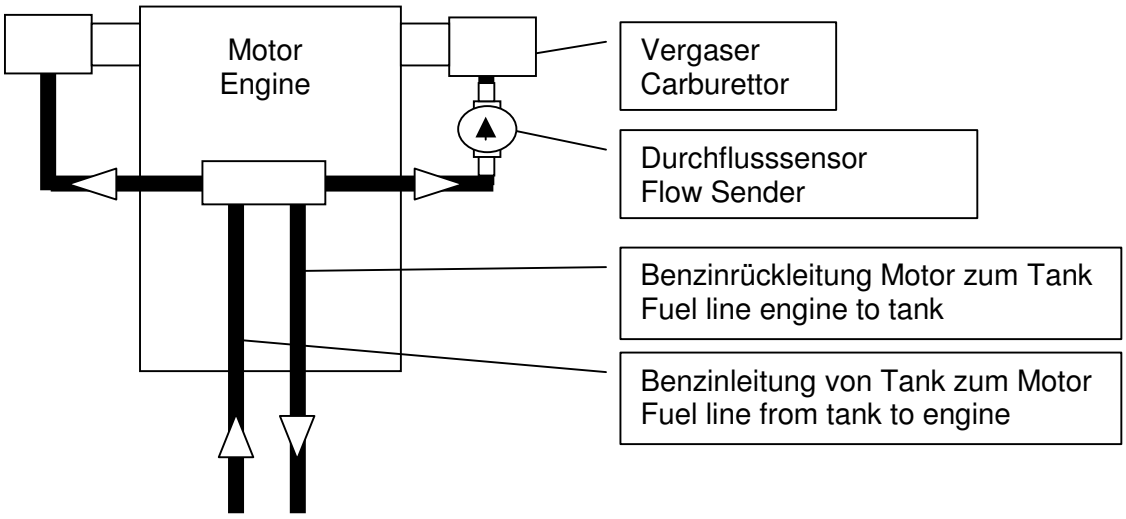
Bei Motoren mit Treibstoffrückleitung gibt es eine weitere Methode, den Treibstoffdurchfluss zu messen. Diese funktioniert mit Motoren, bei denen sich die Treibstoffleitung **NACH** dem Abzweigen der Rückleitung auf zwei Vergaser verteilt (z.B. manche Rotax 912 oder 912 S Konfigurationen). Da bei Motoren mit zwei Vergasern angenommen werden kann, dass die gleiche Treibstoffmenge zum jeweiligen Vergaser geleitet wird, reicht es, den Verbrauch eines Vergasers zu messen.

Im SET-Mode 3 muss dabei der Kalibrations-Faktor erhöht werden, um den gemessenen Verbrauch in der Anzeige in etwa zu verdoppeln. Bei Tests hat sich herausgestellt, dass eine Einstellung auf ca. 150-170 recht genaue Verbrauchswerte liefert.

Außerdem muss im SET-Mode 38 die Messmethode auf 1WAY eingestellt werden.

ACHTUNG: Wir empfehlen, die Mess-Methode mit einem Durchfluss-Sensor bei Motoren mit Treibstoffrückleitung zu verwenden, wenn es die jeweilige Motorkonfiguration zulässt. Die Messergebnisse sind im Allgemeinen genauer als bei der Verwendung von zwei Sensoren. Außerdem muss nur ein Sensor gekauft und eingebaut werden.

Empfohlene Messmethode:
Durchflussmengenmessung mit **EINEM** Durchfluss-Sensor bei Motoren mit Treibstoffrücklauf-System



5.3.7 Anzeige des Treibstoffverbrauchs

Durch kurzes Drücken der Taste >**FUNC/SET**< erscheint anstelle der Höhenanzeige der aktuelle Treibstoffverbrauch in Liter/h oder US-Gallon/h. Nochmaliges Drücken der >**FUNC/SET**< Taste schaltet zur Anzeige der Versogungsspannung und Temperatur und nach nochmaligem Drücken zur Höhenanzeige zurück. Die Einheiten Liter/Stunde oder US-Gallons/Stunde können im SET-Mode 25 umgeschaltet werden.
Näheres siehe Kap. 7.6.

Die Anzeige unterliegt einer starken Dämpfung (Mittelwertbildung), deshalb kann es ein paar Sekunden dauern, bis nach einer Drehzahländerung der neue Durchfluss angezeigt wird!

Wird die Taste >FUNC/SET< nicht nochmalig gedrückt, so schaltet die Anzeige aus Sicherheitsgründen automatisch nach ein paar Sekunden zurück zur Höhenanzeige.

5.3.8 Individuelle Kalibrierung der Treibstoffverbrauchsanzeige

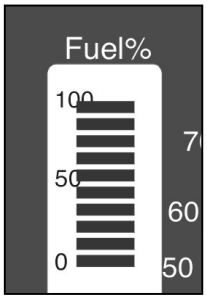
In SET-Mode 3 kann ein Feinabgleich der Verbrauchsanzeige vorgenommen werden. Da die Treibstoffsysteme von verschiedenen Fluggeräten unterschiedlich sind, ist eine individuelle Feinabstimmung empfehlenswert. Werkseitig wird ein Faktor von 100% vorgeschlagen. Dieser kann individuell auf das jeweilige Flugzeug angepasst werden. Wird der Faktor erhöht (über 100%), so wird eine größere Durchflussmenge angezeigt. Umgekehrt wird weniger Verbrauch angezeigt, wenn der Faktor unter 100% eingestellt wird.

Faktor > 100 = höhere Anzeige
Faktor < 100 = geringere Anzeige

ACHTUNG! Wird die das ***ALPHA****MFD* durch den Piloten mit falschen Werten kalibriert, ist die Anzeige des Tankfüllstands und des Durchflusses **FALSCH**!

5.3.9 Anzeige des Tankfüllstandes

Der maximale Tankinhalt wird im SET-Mode 2 eingestellt. Der Tankfüllstand wird anhand eines Balkendiagramms dauernd gut ablesbar dargestellt, wobei ein Balken einem Tankfüllstand von 10% des Tankinhaltes entspricht. 10 Balken entsprechen 100% = Tank voll, 1 Balken = 10% Reserve! Der Tankinhalt wird nicht direkt im Tank gemessen, sondern errechnet sich aus Tankinhalt und Treibstoffverbrauch. Bei erreichen von 10% Tankinhalt wird akustischer Alarm durchs Intercom gegeben und der 10% Balken beginnt zu blinken. Bei Erreichen von Tank = leer blinken alle Balken gleichzeitig und der Intercom-Alarm ertönt.



5.3.10 Eingabe des aktuellen Tankfüllstands nach dem Tanken

Durch langes Drücken der Taste >**FUNC/SET**< in den SET-Mode 1 schalten. Nach Drücken der >**ENTER/MEMO**< Taste beginnt das >SET< Symbol zu blinken. Es wird grundsätzlich der maximale Tankinhalt vorgeschlagen. Wurde der Tank tatsächlich voll gefüllt, durch erneutes Drücken der >**ENTER/MEMO**< Taste wird die Einstellung "voll" abgespeichert.

Wird der Tank nicht ganz voll gefüllt (z.B. bei Kanisterbetankung), kann auch jeder andere beliebige Zwischenwert (in Litern oder US-Gallon je nach Geräteeinstellung) mit den >PFEIL<-Tasten eingestellt und gespeichert werden.

ACHTUNG! Wenn falsche Werte eingestellt werden, treten **FEHLER** bei den Anzeigen Tankreserve und Tank leer auf!

5.4 Zylinderkopf-Temperatur (CHT) und Abgas-Temperatur (EGT)

Das ***ALPHA****MFD* misst mit Hilfe von handelsüblichen NiCrNi Thermoelementen (Typ K) gleichzeitig die Temperaturen von 2 Zylindern. Dabei kann zwischen Abgas-

Temperatur (EGT), die Zylinderkopf-Temperatur (CHT) und Öl- und Kühlwassertemperatur durch Drücken der Taste >**TEMP**< umgeschaltet werden.

Selbstverständlich können die vier Typ K Temperatur-Eingänge auch anders genutzt werden, z.B. zur Anzeige der EGT von 4 Zylindern. Diese Anzeigeart kann im SET-Mode 28 eingestellt werden. Dabei werden die EGT-Werte von 4 Zylindern, Öl- und Wassertemperatur automatisch durchgeschaltet, wobei im oberen Feld des Temperaturanzeigefeldes die Temperatur des Zylinders angezeigt wird, im unteren Feld wird der dazugehörige Zylinder bezeichnet, z.B. CL 1 für 1. Zylinder, CL2 für den 2. Zylinder, etc. Die Öltemperatur wird im unteren Feld mit OIL und die Kühlwassertemperatur mit H2O gekennzeichnet. Öl- und Wassertemperatur werden nur angezeigt, wenn die jeweiligen Temperatureingänge aktiviert sind (siehe Kap. 2.3.1)

Typ K (NiCrNi) Temperatursensoren und –Eingänge eignen sich aufgrund ihres technischen Messprinzips besonders für die Messung von Anzeige von hohen Temperaturen, z.B. CHT oder EGT. Für Wassertemperatur oder Öltemperatur können auch Pt100 Sensoren verwendet werden, da diese bei niedrigeren Temperaturen eine bessere Auflösung und Genauigkeit bieten. Das ***ALPHA****MFD* hat 4 Typ K Eingänge und 2 Pt100 Eingänge.

Das ***ALPHA****MFD* prüft ständig alle Sensoren auf Drahtbruch. Wird eine solche Störung festgestellt, so wird akustischer Alarm gegeben und die zugehörige Displayanzeige beginnt zu blinken. Die Temperaturanzeige wird durch drei Striche ersetzt (---).

Aufgrund ihres Funktionsprinzips können Thermoelemente nur ein Signal abgeben, das der Temperaturdifferenz zwischen Messstelle und einer Vergleichstelle entspricht. Um die wirklich aktuelle Temperatur auszugeben, muss dieser Differenzwert noch um die aktuelle Umgebungstemperatur korrigiert werden. Dies ist im ***ALPHA****MFD* verwirklicht, deshalb ist im Gerät ein Absoluttemperatur-Sensor eingebaut. Dieser wird auch zur Korrektur der Thermoelementen verwendet.

ACHTUNG: Wie schon in Kap 2.3.1 erwähnt, können ungenutzte Temperatur-Eingänge im SET-Mode 31 bis 36 abgeschaltet werden, um die Anzeige von ungewünschten Temperaturwerten zu unterdrücken. Falls bei einem Temperatureingang trotz ordnungsgemäß angeschlossenem Sensor keine Anzeige erfolgt, überprüfen Sie bitte, ob der Temperatureingang nicht versehentlich ausgeschaltet wurde!

5.5 Wassertemperatur

Die Wassertemperatur wird mittels Pt100 Temperatursensoren gemessen. Die Anzeige erfolgt im **OBEREN** Temperaturfeld des ***ALPHA****MFD* und wird mittels des >Water/Oil Temp< Flags im Display angezeigt. Bei bestimmten Motoren, wie z.B. des Rotax 912 werden CHT und Wassertemperatur kombiniert gemessen, d.h. dass an zwei Zylindern die Wassertemperatur am Zylinderkopf gemessen wird. In diesem Fall werden einfach zwei Typ K Sensoren an den CHT Ports des ***ALPHA****MFD* angeschlossen.

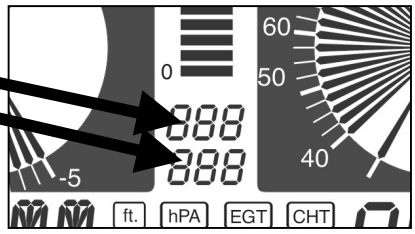
5.6 Öltemperatur

Das ***ALPHA****MFD* misst mittels Pt100 Sensor die Öltemperatur. Der Sensor wird am Port Pt100 Oil Temp angeschlossen. Die Anzeige erfolgt im **UNTEREN** Temperatur-Feld des ***ALPHA****MFD* Displays und wird mit dem >Water/Oil Temp< Flag gekennzeichnet. Nähere Angaben zu den Temperaturanzeigen finden sich im folgenden Kap 5.7.

5.7 Temperaturanzeigen

Durch Drücken der Taste >**TEMP**< wird das Temperaturanzeigefeld zu den verschiedenen Motortemperaturen umgeschaltet. Wiederholtes Drücken schaltet zu den nächsten Temperaturanzeigen. Das jeweils aktuelle Temperaturpaar wird durch Flags in der Anzeige beschrieben, z.B. >CHT<, >EGT<, >Oil/Water Temp<.

EGT 1. ➔ CHT 1 ➔ Water ➔ EGT 1 usw.
EGT 2 ➔ CHT 2 ➔ Oil ….. ➔ EGT 2 usw.



Falls im SET-Mode 27 die Anzeige der EGT-Temperaturen von 4 Zylindern gleichzeitig aktiviert wurde (4*EGT SCROLL MODE), dann erscheinen im oberen Anzeigefeld nacheinander die Temperaturen der 4 Zylinder, wobei im unteren Anzeigefeld die Bezeichnung des jeweiligen Zylinders angezeigt wird, z.B. CL1, CL2, etc. Außerdem werden noch die Kühlwassertemperatur (H2O) und Öltemperatur (OIL)angezeigt.

Da das ***ALPHA****MFD* über eine automatische Temperaturüberwachung verfügt, ist es nicht notwendig, dass alle Motortemperaturen dauernd gleichzeitig angezeigt werden. Dies würde sehr schnell zu einer Informationsüberflutung des Piloten führen. Der Pilot kann gezielt das interessanteste Temperaturpaar aussuchen und zur Anzeige bringen. **Alle anderen Temperaturen werden andauernd im Hintergrund überwacht**. Wird ein vorher programmierter Temperaturwert überschritten, so ertönt ein akustischer Alarm im Intercom und der zu hohe Wert erscheint in blinkend in der Anzeige. Anhand des Flags in der Anzeige kann festgestellt werden, welcher Wert überschritten wurde. **Um im Fall eines Temperaturalarmes wieder auf eine andere Temperaturanzeige umschalten zu können, muss zuerst der Audioalarm durch Drücken der On/Off Taste abgeschaltet werden.**

5.8 Öldruck und Low Oil Pressure Warnung

Das ***ALPHA****MFD* kann den Öldruck auf zwei Arten überwachen, je nach dem welcher Art von Öldruckgeber verwendet wird. Im SET-Mode 29 **MUSS** eingestellt werden, welche Art von Öldruckgeber verwendet wird.

SET-Mode Einstellungen
DIGI = Öldruckschalter mit Sicherheitswiderstand
ANA = Analoge Öldruckanzeige Rotax Typ 956413

ACHTUNG! Wenn die fasche Art von Öldruckgeber eingestellt wird, ist die Öldruckwarnung **NICHT AKTIV**, der Öldruck kann vom ***ALPHA****MFD* **NICHT überwacht** werden!

5.8.1 Öldruckschalter (Einstellung DIGI)

Der Öldruckschalter gibt keine Auskunft über den genauen Öldruck, sondern zeigt an, wenn der zulässige Öldruck unter einen bestimmten Schwellenwert abfällt. Der Schwellenwert wird durch die Eigenschaften des Schalters vorgegeben und kann nicht am ***ALPHA****MFD* eingestellt werden.

Beim Starten des Motors ist die Ölwarnungsanzeige >OIL< Flag in der Anzeige des ***ALPHA****MFD* aktiviert und kann noch bis zu 15 Sekunden nach Starten des Motors weiterbrennen. Dies ist keine Warnanzeige, sondern zeigt lediglich, dass der Betriebsöldruck noch nicht ganz erreicht ist. Ist der Betriebsöldruck erreicht, erlischt das Flag.

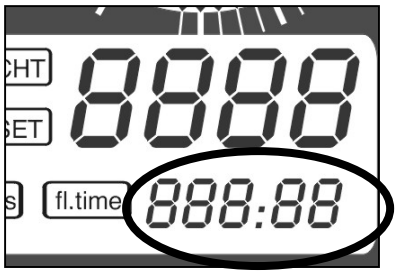
Beginnt das Flag während des Fluges zu blinken und ertönt ein Warnton im Intercom, so ist der Öldruck zu NIEDRIG!

5.8.2 Öldruckanzeige (Einstellung ANA)

Bei Verwendung eines analogen Öldruckgebers zeigt das ***ALPHA****MFD* den genauen Öldruck in bar (oder PSI) an. Die Anzeige erfolgt im Feld rechts unten in folgendem Format:

Beispiel:
5:7 entspricht einem Öldruck von 5,7 bar
10:3 entspricht einem Öldruck von 10,3 bar

25 entspricht einem Öldruck von 25 PSI
56 entspricht einem Öldruck von 56 PSI



Die Öldruckanzeige erfolg 3-stellig mit einer Auflösung von 0,1 bar oder 1 PSI. Als Einheit des Öldrucks kann im SET-Mode 26 zwischen bar und PSI gewählt werden.
Dieses *ALPHA**MFD* **arbeitet ab der S/N xxxx2000 nur mit Rotax Geber Typ 956413, oder MLH010BGM06B von Honeywell. Mit anderen Typen von Öldrucksensoren kann eine korrekte Funktionsweise nicht garantiert werden!**

Der minimale und maximale Öldruck werden mit einstellbaren Grenzwerten (SET-Mode 12 und 13) überwacht. Werden die Grenzwerte überschritten, so ertönt ein Warnton im Intercom und das >OIL< Icon und die Öldruckanzeige beginnen zu blinken.
Ist die Öldruckanzeige gerade nicht aktiviert, so wird sie im Alarmfall automatisch aktiviert.

Die Öldruckanzeige kann durch Drücken der >**ENTER/MEMO**< Taste aktiviert werden. Die Anzeige des Öldrucks wird durch das >OIL< Icon bezeichnet.

Beim Starten des Motors wird automatisch auf die Öldruckanzeige geschaltet und der aktuelle Öldruck wird ca. 15 Sekunden lang angezeigt. Erreicht der Motor nach 15 Sekunden einen Öldruckwert im zulässigen Bereich (der durch unteren und oberen Grenzwert im SET-Mode 13 und 14 definiert wird), schaltet die Anzeige auf die zuvor gewählte Anzeige zurück (z.B. Flugzeit, etc.)

Wird während des Fluges der minimal zulässige Öldruck unterschritten oder der maximal zulässige Öldruck überschritten, so ertönt ein Warnton im Intercom und die Öldruckanzeige wird automatisch aktiviert und beginnt zusammen mit dem >OIL< Icon zu blinken.

5.9 Kontrolle der Bordspannung

Nach zweimaligem kurzem Drücken der Taste >**FUNC/SET**< erscheint neben der Umgebungstemperatur auch die aktuelle Betriebsspannung des Bordakkus. Diese wird durch das Symbol >VOLT< angezeigt. Unterschreitet die Versorgungsspannung den Wert 12,0 V, so wird akustischer Alarm gegeben und im Anzeigenfeld der Echtzeituhr wird alternierend zwischen Uhrzeit und Bordspannung hin und her geschaltet. Schaltet das ***ALPHA****MFD* auf Notstromversorgung durch die Back-Up Batterie, wird die Spannung der Back-Up Batterie angezeigt.

5.10 Notstromversorgung

Das ***ALPHA****MFD* ist mit einer Notstromversorgung ausgestattet, um den Betrieb auch bei Ausfall der Bordversorgung zu gewährleisten. Das Gerät schaltet automatisch auf die Notstromversorgung um, sobald die Bordspannung unter einen Sicherheitsschwellenwert (10 V) sinkt oder ganz ausfällt. Die Umschaltung auf Notstromversorgung wird durch Blinken der Volt-Anzeige und gleichzeitigem Intercom-Alarm angezeigt (siehe Kap. 7.1).

Als Notstromversorgung dient eine handelsübliche 9V Alkali-Mangan Batterie (E-Block, 6LR61), die in einem Schubfach an der Seite des Gerätes untergebracht ist und einfach gewechselt werden kann.

Bei jedem Einschalten des Gerätes wird die Notbatterie geprüft. Stellt das ***ALPHA****MFD* fest, dass die Spannung der Batterie gefährlich niedrig ist und nicht mehr ausreicht, um das Instrument im Notfall zu versorgen, wird die Klartextmeldung **"BACK-UP BATTERY LOW"** ausgegeben. Dies geschieht bei einer Spannung von ca. 7,6 Volt. **Sie müssen die Notbatterie unbedingt schnellstmöglich wechseln!**

Aus Sicherheitsgründen kann das ***ALPHA****MFD* nur angeschaltet werden, wenn die normale Bordversorgung gewährleistet ist. Die Notbatterie springt nur ein, wenn im Flug die Bordspannung ausfällt. So wird verhindert, dass Sie mit defekter Bordversorgung starten.

ACHTUNG! Je nach Einbau kann es sein, dass nach Abschalten der Zündung das ***ALPHA****MFD* von der Bordspannung getrennt wird. Wenn Sie die Stromversorgung z.B. beim Abstellen des Motors unterbrechen, schaltet das ***ALPHA****MFD* automatisch auf die Back-Up Batterie und läuft weiter. Das ***ALPHA****MFD* schaltet sich automatisch nach 5 Minuten ab. Dies passiert nur, wenn das ***ALPHA****MFD* während dieser 5 Minuten keine Geschwindigkeit misst. Falls Geschwindigkeit gemessen wird, schaltet sich das ***ALPHA****MFD* NICHT automatisch ab. Dies ist eine Stromsparfunktion, so dass die Back-Up Batterie nicht vorzeitig geleert wird.

ACHTUNG! Schaltet das ***ALPHA****MFD* auf Notstromversorgung durch die Back-Up Batterie um, so wird die Spannung der Back-Up Batterie angezeigt. Sollte dieser Wert 7,2 V oder darunter erreichen, MUSS die Back-Up Batterie unbedingt SOFORT ausgetauscht werden! Auf keinen Fall sollte mit einer Spannungsanzeige von 7,2 V oder weniger geflogen werden, da eine ausreichend lange Notstromversorgung NICHT gewährleistet ist!

ACHTUNG! Aus Sicherheitsgründen sollte die Notstrombatterie **einmal pro Jahr** gegen eine neue Batterie ausgetauscht werden, gleichgültig, wie viel Spannung die alte Batterie noch liefert!

6 Flugdatenspeicher

6.1 Der MEMO-Mode

Die moderne Prozessortechnik des ***ALPHA****MFD* gestattet es, mit Hilfe der im System vorhandenen Datenspeicher für 25 vergangene Flüge die Maximalwerte abzuspeichern. Nach langem Drücken der Taste >**ENTER/MEMO**< schaltet das Gerät in den MEMO-Mode. Es kann jederzeit – sogar während eines Fluges –in den MEMO-Mode geschaltet werden. Es erscheinen die Maximaldaten des aktuellen Fluges.

Im MEMO-Mode werden folgende Daten dargestellt:

- Maximales Steigen und Sinken
- Maximale Motortemperaturen: Abgas (CHT), Zylinderkopf (EGT), Wassertemperatur und Öltemperatur, umschaltbar durch Drücken der >**TEMP**< Taste
- Maximale Fluggeschwindigkeit IAS

- Maximale Motordrehzahl
- Maximale erreichte Höhe
- Datum des Fluges
- Startzeit (sobald 50 km/h Fluggeschwindigkeit überschritten werden)
- Flugzeit und Motorlaufzeit während des Fluges (Umschalten durch Drücken der Taste >**ENTER/MEMO**<)

Ein Flug wird nur dann als solcher abgespeichert, wenn der Motor mindestens 1 Minute lang läuft und eine Höhendifferenz von mindestens 25 m gemessen wird.

Mit Hilfe der Pfeiltasten kann man durch die vergangenen 25 Flüge blättern und deren Maximalwerte abrufen. Die einzelnen Flüge können durch die Datumsanzeige identifiziert werden, außerdem erscheint beim Umschalten zu einem andren Flug jeweils kurz die laufende Nummer im Feld der Motordrehzahl.
Ist der Speicher mit den Daten von 25 Flügen gefüllt, so wird bei einem erneuten Flug der älteste Flug Nr. 25 gelöscht und der neue Flug rückt an Stelle 1.

Ein kurzes Drücken der Taste >**FUNC/SET**< verlässt den MEMO-Mode.

ACHTUNG! Aus Sicherheitsgründen kann nicht in den Set-Mode oder MEMO-Mode geschaltet werden, sobald das ***ALPHA****MFD* eine Geschwindigkeit über **50 km/h** misst.

7 Sonstige Funktionen

7.1 Akustische und optische Warnfunktion

Akustische Warnungen:
Ein entsprechender Ausgang (Siehe Kap 2.3.3) zur Einspeisung des Alarmtons in das Intercom-System ist vorgesehen. Der Alarmton besteht aus kurz hintereinander folgenden Tönen. Diese Tonfolge wird alle 30 Sekunden wiederholt, bis der Pilot durch Drücken der >**ON/OFF**< Taste den Alarm abschaltet.

Optische Warnungen:
Alle optischen Warnungen werden beim ***ALPHA****MFD* durch blinkende Datenfelder angezeigt. Wenn z.B. eine Motortemperatur zu hoch ist, beginnt das dazugehörende Datenfeld zu blinken. Ist das Datenfeld gerade nicht aktiviert, d.h. es ist nicht im Display sichtbar, so wird das Datenfeld im Alarmfall automatisch angezeigt.

Anmerkung: Alarme werden durch Drücken der >ON/OFF< Taste bestätigt. Der Alarmton verstummt und das Gerät kann normal weiter benutzt werden. Das Gerät wird während des Fluges durch drücken der >ON/OFF< Taste nicht abgeschaltet!

Folgende akustische Warnfunktionen werden signalisiert:

7.1.1 Stall-Alarm und Vne-Alarm
Bei Unterschreiten der vorher eingestellten Strömungsabrissgeschwindigkeit (z.B. Vso) (SET-Mode 6) oder beim Überschreiten der maximal zulässigen Fluggeschwindigkeit (Set-Mode Nr.7) ertönt dieser Alarm. Dieser Ton (ständiger Intervall-Ton niedriger Frequenz) stoppt erst wieder, wenn im normalen Bereich geflogen wird. Der Stall-und der Vne-Alarm sind nicht abschaltbar. Unterhalb 44 km/h ist der Stall-Alarm nicht aktiv.

7.1.2 Niedrige Bordspannung
Unterschreitet die Bordspannung 12 V, so ein wird ein einmaliges Alarmsignal (mehrere Piepser) ins Intercom geleitet. Zusätzlich zum akustischen Alarm wird optisch im Feld der Echtzeituhr alternierend zwischen Uhrzeit und Bordspannung hin und her geschaltet. Dieser Alarm wird auch ausgelöst, wenn das ***ALPHA****MFD* auf Notstromversorgung mit der Back-Up Batterie umschaltet. In diesem Fall wird die Spannung der Back-Up Batterie angezeigt.

7.1.3 Niedriger Tankfüllstand
Erreicht der Tankinhalt die 10%-Reserve-Marke, so ertönt eine einmalige akustische Alarmsequenz im Intercom und der 10% Balken beginnt zu blinken. Sinkt der Tankinhalt weiter ab, so wird dieser kritische Zustand akustisch durch dauernde Wiederholungen von mehreren Alarm-Piepsern im Intercom signalisiert. Zusätzlich beginnt alle Balken der Füllstandsanzeige im Display zu blinken.

7.1.4 Drahtbruch der Temperatur-Sensoren
Stellt das System einen Drahtbruch der Temperatur-Sensoren fest, so wird akustischer Alarm gegeben und die zugehörige Displayanzeige beginnt zu blinken. Die Anzeigenwerte werden durch drei Striche ersetzt (---).

7.1.5 Motorüberhitzung

Werden die vorher eingestellten Motor-Maximaltemperaturen (SET-Modes 8, 9, 10 und 11) überschritten, so wird akustischer Alarm gegeben und die zugehörige Display-anzeige beginnt zu blinken. Die Temperatur wird weiterhin angezeigt.

7.1.6 Altitude Guidance Mode

Der AGM (akustisches Höhenleitsystem) bietet dem Piloten eine akustische Kontrolle einer gewählten Flughöhe. Abweichungen vom eingestellten Höhenband nach oben oder unten werden akustisch angezeigt. Nähere Informationen zum AGM finden Sie in Kapitel 4.3

7.1.7 Zu niedriger oder zu hoher Öldruck

Unterschreitet der Öldruck den eingestellten Minimalwert (SET-Mode 13) oder wird der einstellbare maximale Öldruck (SET-Mode 14) überschritten, so wird akustischer Alarm ausgelöst. Dies gilt nur in Verbindung mit einem analogen Öldrucksensor. Wird ein Öldruckschalter verwendet, ertönt der Alarm bei Unterschreitung des zulässigen Öldrucks.

7.1.8 Zu hohe Motordrehzahl

Wird die vorher eingestellte Motor-Maximaldrehzahl (SET-Mode 12) überschritten, so wird akustischer Alarm gegeben und die zugehörige Displayanzeige beginnt zu blinken. Die Drehzahl wird weiterhin angezeigt.

7.1.9 ERROR-Meldungen beim Einschalt-Test (BIT)

Beim Einschalten geht das ***ALPHA****MFD* automatisch in den CHECK-Mode. Dabei läuft ein interner Selbst-Test (BIT) ab und alle Sensor-Eingänge werden auf plausible und korrekte Messdaten überprüft.

Stellt das ***ALPHA****MFD* einen Fehler fest, so wird dieser mit einer ERROR-Meldung im Display angezeigt.

7.1.10 Liste der ERROR-Codes

ERROR-Code	Ursache	Abhilfe
ERROR 1-16	Interner Gerätefehler	Gerät zum Hersteller
ERROR 17 – NO EGT1	Defekt an Sensor EGT 1 oder kein Sensor angeschlossen	Überprüfen Sensor EGT 1
ERROR 18 – No EGT 2	Defekt an Sensor EGT 2 oder kein Sensor angeschlossen	Überprüfen Sensor EGT 2
ERROR 19 – NO CHT 1	Defekt an Sensor CHT 1 oder kein Sensor angeschlossen	Überprüfen Sensor CHT 1
ERROR 20 – NO CHT 2	Defekt an Sensor CHT 2 oder kein Sensor angeschlossen	Überprüfen CHT 2
ERROR 21 – NO WATERTEMP	Defekt an Wassertemperatur-Sensor oder kein Sensor angeschlossen	Überprüfen Wassertemperatursensor
ERROR 22 –NO OILTEMP	Defekt an Öltemperatur-Sensor oder kein Sensor angeschlossen	Überprüfen Öltemperatursensor
ERROR 23 bis 29	Defekter Höhensensor	Gerät zum Hersteller
ERROR 30/31- USPEED TOO SMALL/BIG	Defekter Speedsensor	Überprüfen des Staudruck-Schlauches, sonst zum Hersteller

ERROR 32 – UTEMPERATURE OUT OF RANGE	Eine der Motortemperaturen ist außerhalb des zulässigen Bereiches	Kontrolle der Thermofühler
ERROR 33-34	Interner Gerätefehler	Gerät zum Hersteller
ERROR 35 - NO SERIAL NUMBER	Interner Gerätefehler, Gerät hat sich reinitialisiert!	Gerät zum Hersteller
ERROR 36-NO FUEL SENSOR	Kein Tanksensor angeschlossen oder Sensor defekt	Überprüfen der Tanksensoren
ERROR 37 – NO MOTOR OIL PRESSURE SENSOR	Öldrucksensor defekt oder nicht angeschlossen	Überprüfen Öldruckgeber

ACHTUNG! Bei allen weiteren Errormeldungen, das Gerät bitte zur Überprüfung an ***BRÄUNIGER*** schicken! Auf keinen Fall weiter damit fliegen!

7.2 Diebstahlsicherung durch Passwort-Funktion

Jedes vom Werk gelieferte ***ALPHA****MFD* besitzt eine einmalig vergebene nicht veränderbare Seriennummer, welche in SET-Mode 39 eingesehen aber nicht verändert werden kann. Mit jeder Auslieferung erhält der Kunde ein 5-stelliges Passwort. Werkseitig ist die Diebstahlsicherung NICHT aktiviert.

Im SET-Mode 30 kann die Diebstahlsicherung aktiviert werden. Dazu muss das mitgelieferte Passwort eingeben werden. Seriennummer und Passwort finden Sie auf der hinteren Umschlagseite dieser Betriebsanleitung und auf der Rechnung!

Das ***ALPHA****MFD* kennt drei verschiedene Funktionsweisen des Passwortschutzes. Diese werden im SET-Mode 30 ausgewählt:

7.2.1 Passwort-Funktion AUS

SET-Mode >OFF<

Das Passwort ist deaktiviert, das ***ALPHA****MFD* kann ohne Passwordeingabe angeschaltet werden.

7.2.2 Passwort-Funktion "Autoradio"

SET-Mode >NOPWR<

Funktion: Nach jedem Unterbrechen der Bordspannung, (z.B. bei Ausbau des Geräts, auch bei Diebstahl), wird das ***ALPHA****MFD* gesperrt und kann ohne Passwort nicht mehr in Betrieb genommen werden. Diese Funktion ähnelt dem Diebstahlschutz vieler moderner Autoradios.

Wird das Gerät wieder an die Versorgungsspannung angeschlossen und eingeschaltet, so verlangt das Gerät die Eingabe des Passwortes. Es erscheint >AAAAA< im Display. Mit Hilfe der Pfeiltasten sind diese Buchstaben durch das Passwort zu ersetzen. Nach

Eingabe jedes Buchstabens/Zahl des Passwortes, wird die Eingabe durch kurzes Drücken der Taste >**ENTER/MEMO**< bestätigt und springt zum nächsten Zeichen.

7.2.3 Passwort-Funktion "Maximum"

SET-Mode >ON<

Diese Einstellung bietet maximalen Diebstahlschutz, nicht nur für das ***ALPHA****MFD*, sondern auch für das gesamte Fluggerät unter der Annahme, dass ein UL ohne Geschwindigkeitsanzeige und andere wichtige Anzeigen nicht sicher geflogen werden kann.

Das Passwort muss bei **JEDEM** Einschalten des ***ALPHA****MFD* eingegeben werden.

Beim Einschalten des ***ALPHA****MFD* erscheint >AAAAA< im Display. Mit Hilfe der Pfeiltasten sind diese Buchstaben durch das Passwort zu ersetzen. Nach Eingabe jedes Buchstabens/Zahl des Passwortes, wird die Eingabe durch kurzes Drücken der Taste >**ENTER/MEMO**< bestätigt und springt zum nächsten Zeichen

ACHTUNG! Wird das Passwort vergessen, kann das jeweilige Passwort nur beim Hersteller unter Vorlage eines Eigentum - Nachweises (Rechnung) und Bekanntgabe der Seriennummer erfragt werden.
Dieser Service ist kostenpflichtig!!!

Der Diebstahlschutz kann im SET-Mode 30 jederzeit durch Aktivieren des MODES <OFF< abgeschaltet werden. Dies ist jedoch nur unter Eingabe des Passwortes möglich.

7.3 Einstellung der Maßeinheiten

Damit das ***ALPHA****MFD* international genutzt werden kann, können die Einheiten aller numerisch (digital) dargestellten Einheiten, z.B. Temperaturen, Luftdruck, Tankfüllstand- und Verbrauch und der Höhe eingestellt werden:

Die verschiedenen Maßeinheiten werden im SET-Mode 22 bis 26 eingestellt.

Motor- und Kabinen/Gerätetemperaturen:	°C Celsius oder °F Fahrenheit
Luftdruck:	hPa oder inHg
Höhe:	Meter oder Feet
Tankinhalt und Treibstoffverbrauch:	Liter und Liter/h oder US Gallon und US Gallon/h)
Öldruck	Bar oder PSI

7.4 Software Update

Die Gerätesoftware des ***ALPHA****MFD* wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Da das ***ALPHA****MFD* mit modernen Prozessoren und Flash-Memory-Technik arbeitet, ist

es jederzeit möglich, die Gräte mit der neuesten Software-Version upzudaten. Dazu muss das ***ALPHA****MFD* zum Hersteller geschickt werden. Durch diese Update-Möglichkeit ist jedes ***ALPHA****MFD* eine sichere Langzeitinvestition.

8 Einstell-Modus (SET-Mode)

Um die vielfältigen Möglichkeiten des ***ALPHA****MFD* voll auszuschöpfen und um einen individuellen Einsatz zu gewährleisten, sind gewisse Geräteeigenschaften variabel gehalten. Der SET-Mode wird durch ca. 3 Sekunden langes Drücken der >**FUNC/SET**< Taste eingeschaltet. Im Display erscheint das >SET< Symbol. Mit den >PFEIL< Tasten lassen sich der Reihe nach folgende Einstellungen vornehmen. Die SET-Mode Nummer wird im Display zur leichteren Orientierung angezeigt.

Soll eine Einstellung verändert werden, so ist die >**ENTER/MEMO**< Taste zu drücken. Daraufhin beginnt das >SET< Symbol zu blinken und der dazugehörige Wert lässt sich über die >PFEIL< Tasten verändern. Drückt man die >**ENTER/MEMO**< Taste erneut, werden die neuen Einstellungen/Werte abgespeichert.
Sollen eine neue Einstellung nicht abgespeichert werden, so ist anstelle der >**ENTER/MEMO**< Taste die >**FUNC/SET**< Taste zu drücken.
Zum Verlassen des SET-Modes ist ebenfalls die >**FUNC/SET**< zu drücken.

ACHTUNG! Aus Sicherheitsgründen kann nicht in den SET-Mode geschaltet werden, sobald das ***ALPHA****MFD* eine Geschwindigkeit über 50 km/h misst.

8.1 Zurückstellen auf Werkseinstellungen

Im SET-Mode 40 kann das Gerät sehr einfach uns schnell wieder auf alle Werkseintellungen zurückgesetzt werden. Dabei werden alle in der Liste mit (*) gekennzeichneten Einstellungen auf die Werkseinstellungen (Defaultwerte) zurückgesetzt. Dieser **Reset** ist oftmals auch hilfreich, falls das Gerät unerwartetes Verhalten bei bestimmten Anzeigen aufweist!

8.2 SET-Mode Beschreibungen

Nr.	Bemerkungen	Text im Display	Einstellung	Default Wert
1	Aktueller Tankinhalt	ACTUAL FUEL IN TANK	Numerisch	100 (*)
2	Maximaler Treibstoffinhalt Tank	MAX FUEL TANK CAPACITY	Numerisch	100 (*)
3	Fuel Flow Kalibrierung für Durchflussmessung	FUEL FLOW CALIBRATION TO ENGINE %	Numerisch	100 (*)
4	Motorlaufzeit	ENGINE HOURS	Numerisch	
5	AGM Range	AGM RANGE +/-	Numerisch	100 m (*)
6	Stall Alarm	STALL ALARM	Numerisch	Blockierbar#
7	Max. zulässige Fluggeschwind.	Vne-ALARM	Numerisch	Blockierbar#
8	EGT Alarm	EGT ALARM	Numerisch	680 °C (*)
9	CHT Alarm	CHT ALARM	Numerisch	150 °C (*)
10	Öl Temp Alarm	OIL TEMP ALARM	Numerisch	150 °C (*)
11	Wassertemp Alarm	WATER TEMP ALARM	Numerisch	95 °C (*)
12	Drehzahl Alarmschwelle	RPM ALARM	Numerisch	7000 (*)
13	Öldruck Untere Alarmschwelle	MIN OIL PRESSURE	Numerisch	1 bar
14	Öldruck Obere Alarmschwelle	MAX OIL PRESSURE	Numerisch	8 bar (*)
15	Kalibrierung der Air Speed	AIR SPEED CALIBRATION %	Numerisch	Blockierbar#
16	Speed Zero Nullsetzten des Air Speed Indicators	AIR SPEED ZERO	ZERO	
17	Art der analogen Zeigeranzeige (Fächer oder Einzelzeiger)	POINTER STYLE	Anzeige im Vario Display	Fächer (*)
18	RPM Faktor	RPM FACTOR	*1,*2,*4, /2, /4, /6	*1 (*)
19	Zeit	SET TIME	12:34	12:00
20	Datum	SET DATE	01:01	01:01
21	Jahr	SET YEAR	2000	2000
22	Einheit Temperaturen	UNITS TEMPERATURE	°C *oder* °F	Je nach Version
23	Einheit Höhe	UNITS ALTITUDE	METER *oder* FEET	Je nach Version
24	Einheit Luftdruck	UNITS AIR PRESSURE	HPA *oder* INHG	Je nach Version
25	Treibstoffmenge und Treibstoffverbrauch Einheit	UNITS FUEL	LITERS *oder* USGAL	Je nach Version
26	Einheit Öldruck	UNITS OIL PRESSURE	BAR *oder* PSI	Je nach Version
27	RPM Sensor Filtertyp	RPM SENSOR MODE	Rotax *oder* SPARK	Rotax (*)
28	4*EGT Mode	4*EGT SCROLL MODE OR 2*EGT+2*CHT MODE	4EGT *oder* 2C+2E	2C+2E (*)
29	Öldrucksensor Auswahl	OIL PRESSURE SENSOR	DIGI *(Schalter) oder* ANA *(Analoger*	ANA (*)

			Druckgeber)	
30	Sicherheitscodeabfrage	USE SECURITY CODE	OFF *oder* NOPWR *oder* ON	NO
31	Pt100 WaterTemp Port an/aus	USE WATER TEMP PORT	YES / NO	YES (*)
32	Pt 100 Oil Temp Port an/aus	USE OIL TEMP PORT	YES / NO	YES (*)
33	EGT 1 (Type K) Port an/aus	USE EGT 1 PORT	YES / NO	YES (*)
34	EGT 2 (Type K) Port an/aus	USE EGT 2 PORT	YES / NO	YES (*)
35	CHT 1 (Type K) an/aus	USE CHT 1 PORT	YES / NO	YES (*)
36	CHT 2 (Type K) an/aus	USE CHT 2 PORT	YES / NO	YES (*)
37	Fuel Flow sensor Port an/aus	Use Fuel Port	YES/NO	YES
38	Art der Treibstoffversorgung (Einweg von Tank zu Motor oder mit Treibstoffrückführung)	FUEL FLOW MODE	1WAY *oder* 2WAY	1WAY (*)
39	Version der internen Geräte-Software	SOFTWARE VERSION	Numerisch	(keine Einstellung möglich!)
40	Seriennummer	SERIAL NUMBER	Numerisch	(keine Einstellung möglich!)
41	Rückstellen aller Werte auf Fabrikeinstellungen	RESTORE FACTORY SETTINGS	SURE?	

(*) Diese Werte werden beim RESTORE FACTORY SETTINGS (SET-Mode 41) auf Werkseinstellungen (Defaultwerte) zurückgesetzt.

(#) Diese Einstellungen können durch den Flugzeughersteller blockiert werden!

Anmerkung: Die oben angegeben Werte und Einstellungen sind nur Beispiele und geben nicht unbedingt die korrekten Einstellungen für Ihr Fluggerät wieder!

9 Hinweise für bestimmte Motortypen

Anwerkung: Diese Angaben basieren auf dem Stand von Januar 2009. Da Motorenhersteller die Konfiguration jederzeit ändern können, können die u.a. Angaben überholt sein. Neueste Informationen erhalten Sie bei ***BRÄUNIGER***. Außerdem erhalten Sie dort auch Informationen über Motoren, die nicht aufgeführt sind.

9.1 Rotax 582

Anschluss an Motor	Sensor-Typ	***BRÄUNIGER*** Art. Nr.	Anschluss an ***ALPHA****MFD*	Flag im Display
Auspuffkrümmer Zylinder 1	Typ K M8x1 Gewinde	F0307	EGT 1	EGT
Auspuffkrümmer Zylinder 2	Typ K M8x1 Gewinde	F0307	EGT 2	EGT
Wassertemp Zylinderdeckel	Typ Pt100 1/8" NPT	F0308	WaterTemp (Pt)	Water/Oil
RPM Factor /6				

9.2 Rotax 912/912 S/914

Anschluss an Motor	Sensor-Typ	***BRÄUNIGER*** Art. Nr.	Anschluss an ***ALPHA****MFD*	Flag im Display
Auspuffkrümmer Zylinder 2	Typ K M8x1 Gewinde	F0307	EGT 1	EGT
Auspuffkrümmer Zylinder 3	Typ K M8x1 Gewinde	F0307	EGT 2	EGT
Wassertemp/CHT Zylinderkopf 2	Typ K M10x1,5 Gewinde	F0305	CHT 1	CHT
Wassertemp/CHT Zylinderkopf 3	Typ K M10x1,5 Gewinde	F0305	CHT 2	CHT
Öltemperatur	Typ Pt100 M10X1,5 Gewinde	F0315	OilTemp (Pt)	Water/Oiltemp
Öldruck	Honeywell	F0383	Oil Press/ +12V	Oil
RPM Factor *1				

9.3 Rotax 503

Anschluss an Motor	Sensor-Typ	***BRÄUNIGER*** Art. Nr.	Anschluss an ***ALPHA****MFD*	Flag im Display
Auspuffkrümmer Zylinder 1	Typ K M8x1 Gewinde	F0307	EGT 1	EGT
Auspuffkrümmer Zylinder 2	Typ K M8x1 Gewinde	F0307	EGT 2	EGT
Zylinderkopf 1	Typ K Zündkerzenring 14 mm	F0304	CHT 1	CHT
Zylinderkopf 2	Typ K Zündkr. 14 mm	F0304	CHT 2	CHT
RPM Factor /6				

9.4 Hinweise zur Verwendung mit Trikes

Das ***ALPHA****MFD* kann auch sehr gut mit Trike UL verwendet werden. Wir empfehlen zum Einbau den speziellen Pod für ***ALPHA****MFD*.

Da das ***ALPHA****MFD* bei Trikes nicht durch eine geschlossene Kabine geschützt wird, kann es unter bestimmten klimatischen Verhältnissen im Gerät zu Kondenswasserbildung kommen. Normalerweise ist dies kein Grund zur Sorge, da das Kondenswasser bald wieder verdunstet. Sollte das Kondenswasser nicht inner halb kurzer Zeit verdunsten, so sollte das ***ALPHA****MFD* an einen warmen und trockenen Ort gebracht werden (Trike in die Sonne stellen).

Außerdem empfehlen wir, in das *ALPHAMFD* und den Pod durch eine Plane (Schutzhaube) während des Parkens immer abzudecken.

10 Nachprüfung

Obwohl das ***ALPHA****MFD* völlig wartungsfrei arbeitet, empfehlen wir das Gerät alle 3 Jahre zum Check und zur Kalibrierung zum Hersteller zu schicken. So wird die präzise Funktion Ihres ***ALPHA****MFD* auch über längere Zeit gewährleistet, außerdem kann das Gerät auf den neuesten Softwarestand gebracht werden.

11 Technische Daten

Höhenmesser
Messbereich: –500 bis 9990 m (-1500 ft to 19999 ft)
Auflösung: 1 m (3 ft)
Erfassung: 1 Messung / Sekunde
41/2 stellige digitale Anzeige in Meter oder Feet

VSI
Messbereich: +/- 10 m/s (+/- 2000 ft/min)
Auflösung: 0,25 m/s (50 ft)
Erfassung: 5 Messungen / Sekunde
Hardware Zeitkonstante: ca. 2 Sek
Anzeige in m/s oder ft/min je nach Version

Tank-Füllstandsanzeige
Bargraph-Skala mit 10 Balken
In 10% Schritten von Reserve (=10%) bis voll (=100%)
Vom Anwender ist der maximale Tankinhalt einzugeben (in Liter/US Gallons)
Verbrauchsanzeige von 5 bis 49,9 Liter/h, Anzeige in Liter/h oder US Gallons/h

Geschwindigkeit

ALPHA*MFD* Version A
Anzeigebereich: 40 – 220 km/h
Auflösung: 2,5 km/h

ALPHA*MFD* Version B
Anzeigebereich: 60 – 340 km/h
Auflösung 60 – 110 km/h: 2,5 km/h
Auflösung 110 – 210 km/h: 5 km/h
Auflösung 210 – 340 km/h: 10 km/h

ALPHA*MFD* Version C
Anzeigebereich: 24 – 130 Knoten
Auflösung: 2 Knoten
Gerät auch in Miles per Hour lieferbar

ALPHA*MFD* Version D
Anzeigebereich: 32 – 190 Knoten
Auflösung 32 – 70 Knoten: 2 Knoten
Auflösung 70 – 120 Knoten: 2,5 Knoten
Auflösung 120 – 190 Knoten: 5 Knoten
Gerät auch in Miles per Hour lieferbar

Zeit
Echtzeituhr mit Datum

Vom Benutzer nicht löschbare Gesamt-Motorlaufzeit (Engine Hour Monitor)
Flugzeitanzeige umschaltbar auf Motorlaufzeit pro Flug

Motordrehzahl

Anzeige:	4-stellige digitale Anzeige, Max. 9990 RPM
Erfassung:	1 Messung /Sek
Faktoren:	Multipliziert mit 4, 2, 1 und dividiert durch 2, 3, 4, und 6
Auflösung:	20 RPM

Motortemperaturen
4 Eingänge Typ **NiCrNi Sensor (Typ K)** für CHT oder EGT
Messbereich 0°C bis 999 °C bei 25°C Klemmentemperatur, Genauigkeit +/- 5°C

2 Eingänge **Typ Pt100** für Wasser oder Öl
Messbereich 0°C bis 250 °C, Genauigkeit +/- 2°C

4-stellige digitale Anzeige in °C oder °F

Öldruck
Analog Geber: Rotax Typ # 956413 / Honeywell MLH010BGM06B
Messbereich: 0 bis 10 bar (Analog)
Genauigkeit: +/- 0,1 bar (Analog)
oder als Schalter mit Sicherheitswiderstand 1000 Ohm/1 Watt

Externe Stromversorgung
8 V bis 24 V

Notstromversorgung
Handelsübliche Alkali-Mangan 9V Block Batterie (E-Block, 6LR61) oder bei tiefen Temperaturen ab –5°C wird ein 9V Lithiumblock empfohlen

---

Stromaufnahme
Gerät Ein 35 mA
Gerät Aus 0,5 mA

Betriebsumgebung
Betriebstemperatur–0 °C bis +60 °C
Umgebungstemperatur –20°C bis +60°C

Instrumenten-Hintergrundbeleuchtung

Ab der Version 4.05 kann das ALPHA mit einer EL-Hintergrundbeleuchtung ausgestattet sein. Der Stromanschluss erfolgt über einen separaten Spannungsanschluss. Die

Anschlussspannung beträgt 12 VDC. Die Stromaufnahme beträgt 70 mA. Diese Beleuchtung sollte über einen separaten Schalter, der ev. andere Leuchtmittel bedient, eingeschaltet werden.

Achtung!
Die Instrumentenbeleuchtung sollte unter Tageslicht und Temperaturen die über 30°C liegen nicht dauernd eingeschaltet bleiben! Die Hintergrundbeleuchtung kann das LCD aufwärmen, was zu Kontrastverlust führen kann.
Bei winterlichen Temperaturen hingegen ist die Erwärmung durch die Beleuchtung durchaus hilfreich, um ein "Einfrieren" (trägere Reaktion) des LCD zu verhindern.

12 Garantie

BRÄUNIGER GmbH gewährt auf alle ***ALPHA****MFD* eine Garantie von 12 Monaten ab Kaufdatum auf Material und Herstellungsfehler. Es gelten die Garantiebedingungen der ***BRÄUNIGER*** GmbH.

Im Servicefall ist das Gerät entweder an das nächste ***BRÄUNIGER***-Service-Center oder direkt zum Hersteller zu schicken.

Notizen:

Überspannungsschutz für ***ALPHA****MFD*

Das ALPHA MFD wird ab 2002 mit einer internen Schutzdiode ausgerüstet, die bei Überschreiten von ca. 22 Volt Bordspannung, die externe Sicherung ansprechen lässt. Das Gerät schaltet sich dann automatisch auf die interne Back-Up 9 Volt Batterie um. Das wird dann durch Blinken der Batteriespannungsanzeige angezeigt!

WARNUNG

Die Ausübung des Flugsports beinhaltet Gefahren für Leib und Leben und kann sogar zum Tode führen. Kein Instrument und kein Fluggerät ist perfekt. Es kann in seltenen Fällen vorkommen, dass ein Fluginstrument versagt, oder fehlerhafte Anzeigen liefert. Der Pilot (der verantwortliche Flugzeugführer) ist immer ganz alleine für eine sichere Durchführung aller Flüge verantwortlich. ***BRÄUNIGER*** übernimmt keinerlei Haftung!

Vor der Inbetriebnahme des ***ALPHA****MFD* ist dieses Betriebshandbuch vollinhaltlich zu lesen. Wenn etwas nicht verstanden wird, darf das ***ALPHA****MFD* nicht in Betrieb genommen werden! Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass das ***ALPHA****MFD* über keinerlei Redundanz, außer einer Notstromversorgung verfügt, die bei Ausfall der Bordversorgung den Betrieb des Instrumentes über eine gewisse Zeit aufrecht erhält .

Das Betriebshandbuch ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Handbuch darf in keiner Weise, weder als Ganzes noch in Teilen, ohne vorherige schriftliche Zustimmung von ***BRÄUNIGER*** kopiert, vervielfältigt, übersetzt oder in irgendein elektronisches Medium umgesetzt werden.

© 2000 ***BRÄUNIGER*** Flugelectronic GmbH

Seriennummer:	
Passwort:	

BRÄUNIGER FLUGELECTRONIC

BRÄUNIGER Flugelectronic GmbH
Dr.Karl Slevogt Str. 5, D-82362 Weilheim / Germany
Tel +49-881-64750, Fax +49-881-4561
info@brauniger.com, www.brauniger.com