

Funktionen der Steuereinheit TB ASH 25I

Zündung:

Die Zündung wird über den unten links befindlichen Zündschalter Ein- oder Ausgeschaltet. Der Zündschalter ist durch einen Schutzbügel gegen unbeabsichtigtes Schalten geschützt. Um die Funktion auch bei gezogenem Hauptschalter sicherzustellen, wird diese Schaltung rein mechanisch über einen Schalter ausgeführt. Der Schaltzustand des Zündschalters wird über ein separates Kontaktpaar dem Mikrocontroller mitgeteilt. Das Schaltsignal „Motor-Einfahren“ wird ebenfalls über ein separates Kontaktpaar des Zündschalters geführt, so daß der Motor nur bei ausgeschalteter Zündung eingefahren werden kann. Mit dem rechts unterhalb des Zündschalters befindlichen Zündkreistestschalter kann die Funktion der Zündkreise 1 und 2 einzeln getestet werden. Dazu wird in Stellung 1 der Zündkreis 2 unterbrochen. Analog hierzu wird in Stellung 2 der Zündkreis 1 unterbrochen.

Benzinpumpe:

Beim Einschalten der Zündung werden gleichzeitig die Benzinpumpen mit eingeschaltet. Benzinpumpe-1 wird aus dem Batteriestromkreis über ein Relais angesteuert. Benzinpumpe-2 wird über ein Relais aus dem 12-V-Generatormetz gespeist.

Spindelantrieb (Ein- und Ausfahren des Propellers):

Das Antriebsaggregat wird über den rechts befindlichen Ein- Ausfahrtschalter bewegt. Der Schalter bleibt in der einmal geschalteten Stellung "Ausfahren" stehen, das heißt, daß der Propeller ganz ausfährt, wenn der Pilot einmal das Kommando gegeben hat. Der Schalter hat in Richtung „Einfahren“ eine Taststellung, das heißt, daß der Spindelmotor sofort gestopt wird, der Propeller nicht weiter einfährt, wenn der Pilot aufhört, auf den Schalter zu drücken. An der Spindel befestigte Endschalter teilen dem Mikrocontroller mit, wann der Endzustand „Eingefahren“ bzw. „Ausgefahren“ erreicht ist. Der Mikrocontroller schaltet dann den Spindelmotor ab.

Der Mikrocontroller verbietet das Einfahren des Antriebsaggregats, solange die Zündung eingeschaltet ist, um gefährliche Zustände zu verhindern. Der Motor kann aber bei eingeschalteter Zündung ausgefahren werden, der Starter bleibt jedoch blockiert, bis der Propeller vollständig ausgefahren ist. Um den Piloten die tatsächliche Position des Aggregates anzuzeigen, wurden zwei grüne Leuchtdioden ober- bzw. unterhalb des Schalters angeordnet. Bei ganz eingefahrenem Propeller leuchtet dauernd die untere, bei ganz ausgefahrenem Propeller die obere Leuchtdiode. In Positionen dazwischen leuchtet keine der beiden LEDs, da die Endschaltersignale fehlen.

Drehzahlmessung:

Solange das Triebwerk dreht, erscheinen auf der Drehzahlleitung negative Impulse, wenn ein Zündfunke ausgelöst wird. Nach geeigneter Aufbereitung zählt der Mikrocontroller die Frequenz dieser Impulse und rechnet daraus die Kurbelwellendrehzahl. Ab 1000 U/min wird die so gemessene Drehzahl links auf der 8-stelligen LCD-Anzeige angezeigt. Die Anzeige hat eine Auflösung von 100 U/min und geht stetig bis 9900 U/min. Ab 7500 U/min blinkt die Anzeige.

Um die Annäherung an die zulässigen Drehzahlgrenzen zu signalisieren sind oberhalb der Drehzahlanzeige eine grüne, eine gelbe und eine rote Leuchtdiode eingebaut. Sie leuchten, wenn die Drehzahl im jeweiligen Bereich liegt. Bei Erreichen des gelben Bereichs erlischt die grüne und die gelbe Leuchtdiode wird hell. Bei Erreichen des roten Bereichs erlischt die gelbe und die rote LED leuchtet auf, das Letztere geschieht parallel zum Blinken der Anzeige.

Die Drehzahlbereiche sind:

Grün	3000 bis 7000 U/min
Gelb	7100 bis 7700 U/min
Rot	ab 7800 U/min

Tankstand:

Der Tankstand wird laufend vom Mikrocontroller gemessen. Bei Unterschreiten der Füllmenge von 5 Litern wird das Magnetventil geöffnet, so daß der Rumpftank aus den Flügeltanks automatisch aufgefüllt wird. Dazu muß der Tankschalter in der Stellung AUTOMatik stehen. Wenn die Füllhöhe im Rumpftank 7 Liter erreicht, wird dieses Ventil automatisch wieder geschlossen. Die Steuerung des Magnetventils kann mit dem Tankschalter ausgeschaltet (OFF) oder auf manuelle Betätigung (ON) - z.B. zum Auftanken - umgeschaltet werden.

Wenn die Füllhöhe im Rumpftank 3 Liter unterschreitet ertönt ein Alarmsignal zur Anzeige der Reserve-menge. Das Alarmsignal kann durch Betätigen des Anzeigeumschalters wieder ausgeschaltet werden, ertönt aber automatisch nach ca. 3 min wieder. Die Füllmenge des Rumpftanks wird auf der rechten Hälfte der LCD-Anzeige 1-stellig angezeigt.

Tankeichung:

Bei ausgeschalteter Zündung, eingefahrenem Propeller und vollem Rumpftank wird die Einfahrtaste solange gedrückt bis in der LCD-Anzeige beispielsweise das Zeichen [102] erscheint. Damit ist der Rumpftankfühler auf die getankte Benzinsorte geeicht. Dieser Eichwert wird elektronisch gespeichert. Bei Wechsel der Benzinsorte (z.B. von Mogas zu Avgas) muß diese Eichung wiederholt werden.

Flächentankfüllung: (wird aktiviert, sobald Messwerte für fuel flow vorliegen)

Bei ausgeschalteter Zündung, eingefahrenem Propeller und vollem Rumpftank wird die Einfahrtaste zugleich mit der Anzeigetaste solange gedrückt, bis in der LCD-Anzeige E: 8 erscheint. Durch Tasten der Anzeigetaste (plus 1L) oder der Einfahrtaste (minus 1L) wird jetzt die Gesamtbenzinmenge eingestellt. Nach Beendigung der Einstellung z.B bei E: 20 werden wieder beide Taster gleichzeitig kurz gedrückt. Die LCD-Anzeige springt dann wieder auf die Hauptseite.

Anzeigeumschaltung:

In der **Hauptanzeige** (Seite 1) wird im linken Feld der LCD-Anzeige die Drehzahl, im rechten Feld der Tankstand angezeigt (Seite 1). Durch Drücken der Anzeige-Umschalttaste wird die Anzeige umgeschaltet zur Anzeige der Kühlwassertemperatur (Seite 2), durch nochmaliges Drücken der Taste zur Anzeige der Kühllufttemperatur (Seite 3) und durch weiteres Drücken zur Anzeige der Batteriespannung (Seite 4). Wird die Taste nochmals gedrückt, gelangt man wieder zur Anzeige von Drehzahl und Tankstand (Seite 1).

Wird eine andere Anzeige als die Hauptanzeige dargestellt und erfolgt keine weitere Umschaltung, springt die Anzeige nach ca. 5 sec wieder in die Hauptanzeige zurück.

Ist einer der Temperaturgrenzwerte überschritten, die Kühlluftdruckwarnung ausgelöst oder die Tankreservemenge unterschritten, ertönt das Alarmsignal. Gleichzeitig erscheint in der LCD-Anzeige der Messwert, der den Alarm ausgelöst hat. Durch Drücken der Anzeigeumschalttaste kann das Alarmsignal für die Dauer von ca. 3 min abgeschaltet werden und die LCD-Anzeige wieder auf die Hauptseite umgeschaltet werden.

Kühlwassertemperatur:

Auf den drei rechten Ziffern der Anzeige wird die Kühlwassertemperatur angezeigt.

Umfang der Anzeige: 40°C bis 120°C, mit einer Auflösung von 2°C. Bei Überschreiten der zulässigen Temperatur von 105°C blinkt die Anzeige und der Alarm wird ausgelöst.

Kühllufttemperatur:

Auf den drei rechten Ziffern der Anzeige wird die Kühllufttemperatur angezeigt.

Umfang der Anzeige: 40°C bis 128°C, mit einer Auflösung von 2°C.

Bei Überschreiten der zulässigen Temperatur von 127°C blinkt die Anzeige und der Alarm wird ausgelöst.

Momentaner Treibstoffverbrauch: (wird aktiviert sobald Kalibrierwerte vorliegen)

Die Messwerte der ECU-Durchflußmessung werden hier als momentaner Treibstoffverbrauch pro Stunde angezeigt.

Bordnetzspannung:

Auf den drei rechten Ziffern der Anzeige wird die Batteriespannung angezeigt, mit einer Auflösung von 100 mV (z.B. 12,5).

Kühlluft-Druckwarnung

Bei Versagen des Keilriemens oder Fans erscheint in der LCD-Anzeige das Blinksignal **bEIt**.

Betriebsstunden:

Der Betriebsstundenzähler startet bei einer Kurbelwellendrehzahl von mehr als 2000 U/min. Der Zähler selbst ist ein rein mechanische Gerät. Die Anzeige bleibt auch nach dem Ausschalten der Betriebsspannung bestehen. Damit wird ein absichtliches Rückstellen und jegliche Manipulation des Zählers ausgeschlossen. Auflösung 1/100 h, maximale Anzeige 99 999,99 h.

Warnanzeigen:

Generatorspannung:

Rechts oben ist die Warnleuchte für den Generator. Diese leuchtet bei ausgefahrenem Propeller rot:

- wenn die Drehzahl kleiner 2000 U/min (Bordnetzspannung beliebig)

- wenn die Bordnetzspannung unter 12,8 V absinkt (Drehzahl beliebig)

Unterhalb dieser Generatorwarnleuchte befinden sich drei weitere Warnleuchten, die rot aufblinken, sobald ein gefährlicher Zustand droht:

Zündung:

1. Rotes Blinksignal, wenn der Starterknopf gedrückt wird UND die Zündung nicht eingeschaltet ist. Der Anlasser bleibt solange blockiert.

2. Rotes Blinksignal, wenn der Schalter zum Einfahren des Propellers gedrückt wird UND die Zündung eingeschaltet ist. Der Spindelmotor wird nicht eingeschaltet.

Propeller nicht ausgefahren:

Rotes Blinksignal, wenn die Zündung eingeschaltet wird UND der Propeller nicht ausgefahren ist. Der Starter wird blockiert.

ECU:

Rotes Blinksignal in codierter Form. Weitere Details dazu siehe Midwest Error Code Tabelle. Diese Leuchtdiode ist direkt mit der ECU-Einheit verbunden.

Ölvorrat:

Rechts neben den Drehzahlleuchten befindet sich die gelbe Ölvorratwarnanzeige. Diese leuchtet auf, wenn der Füllstand im Ölvorratbehälter unter die Minimummarke gesunken ist. Im Vorratsbehälter befindet sich ein Füllstandsensor (Honeywell), dessen Ausgangssignal zur Ansteuerung der Warnanzeige dient.

Öldruck:

Rechts neben der Ölvorratanzeige ist eine rote Warnleuchtdiode die bei Abfall des Öldrucks aufleuchtet. Das Signal hierzu liefert die ECU.

Kontrollanzeigen:

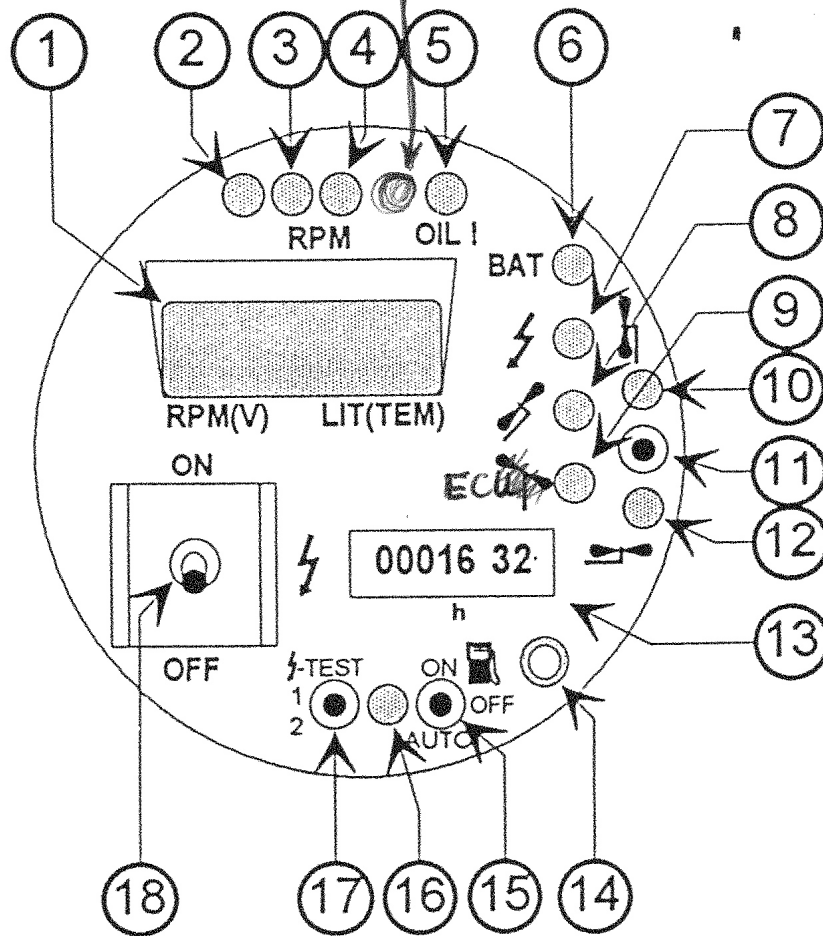
Beim Einschalten der TB leuchten für ca 1 sec alle Leuchtdioden auf. Gleichzeitig erscheinen im LCD-Display alle Segmente aller Zeichen (88888888). Damit kann die Funktion aller Anzeigeelemente überprüft werden.

25 I

Fig. 7.9-1

ILEC - Triebwerk-Bedieneinheit, Übersichtszeichnung

5a = Öldruck



- 1 Flüssigkristall-Anzeige
- 2 Leuchtdiode grün für grünen Drehzahlbereich
- 3 Leuchtdiode gelb für gelben Drehzahlbereich
- 4 Leuchtdiode rot für maximale Drehzahl
- 5 Leuchtdiode gelb: Motoröl - Warnung
- 6 Leuchtdiode rot: Generator - Warnung
- 7 Leuchtdiode rot: Zündung aus bei Anlassversuch
- 8 Leuchtdiode rot: Propeller nicht vollständig ausgefahren
- 9 Leuchtdiode rot: Propeller nicht einfahrbereit *ECU*
(nur in Funktion, wenn Propellersensor eingebaut ist, Sonderausrüstung)
- 10 Leuchtdiode grün: Propeller vollständig ausgefahren
- 11 Schalter um Propeller aus- oder einzufahren
- 12 Leuchtdiode grün: Propeller vollständig eingefahren
- 13 Betriebsstundenzähler
- 14 Taster zur Anzeigenumschaltung
- 15 Tankwahlschalter
- 16 Leuchtdiode gelb: Tankventil geöffnet
- 17 Zündkreis - Testschalter
- 18 Zündschalter