

FADEC elektronisch

16. Okt. 2011

Für Maschinen mit analogem oder PWM Gas-Signal und elektrisch angesteuerte (hydraulisch betätigte) Getriebe, mit oder ohne Trolling-Ventil

Software Version

cwt11.05, mth11.35

mot11.14, dis11.03

Neueste Anleitung auf:

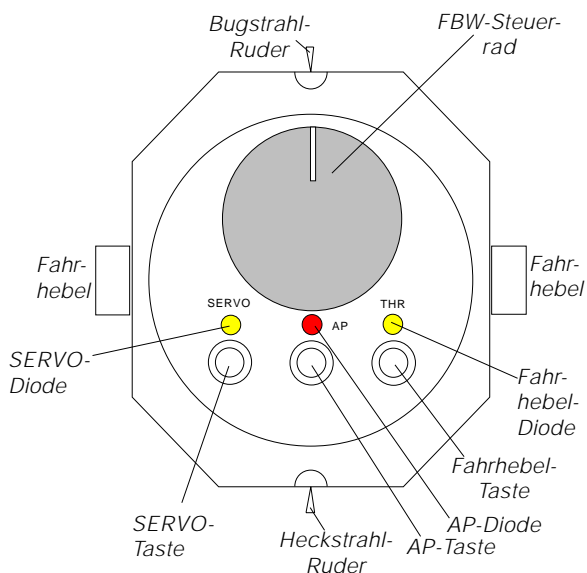
www.tecnautic.com/d

Inhalt

| | |
|---|----|
| Funktionen Fly-By-Wire Steuerrad und Joystick | 2 |
| Fahrhebel-Funktionen | 3 |
| Manueller Docking-Mode | 5 |
| Drei-Achsen Joystick | 6 |
| FADEC-Anschluss | 8 |
| FADEC-Box Setup | 10 |
| FBW-Station konfigurieren | 12 |
| FADEC Fehler-Code | 13 |

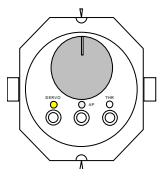
Funktionen Fly-By-Wire Steuerrad und Joystick

Die Betriebsart wird durch gelbe und rote Dioden, sowie durch die Stellung von Steuerrad und Fahrhebel angezeigt.



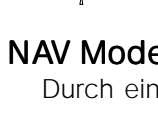
Servo Mode

Der *SERVO-Mode* wird durch eine gelbe SERVODiode angezeigt, wobei die rote AP-Diode **NICHT** leuchtet. Mit der "SERVO"-Taste wird zwischen *SERVO-Mode* und *Turn-Rate Mode* gewechselt. Ein inaktives Steuerrad wird durch Drücken der SERVODiode aktiviert. War vorher ein anderes Servo-Steuerrad aktiv, dann wird von diesem der eventuelle Turn-Rate Mode übernommen. Das Ruder folgt im *SERVO-Mode* direkt der Stellung des Servo-Steuerrades. Der *SERVO-Mode* wird benützt wenn der Kurskreisel nicht verfügbar ist. Weiters dient er für Rückwärtsfahrt oder zum Manövrieren, wenn der Docking-Mode im Autopilot nicht verfügbar ist.



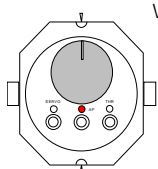
Heading Mode

(Kompass-Mode) Mit der AP-Taste aktivieren (oder mit der HDG-Taste auf dem AP-Display). Das Servo-Steuerrad ist jetzt gesperrt. Kursänderungen sind am AP- oder Kompass-Display möglich.



NAV Mode

Durch einen Doppelklick auf die AP-Taste wird der **NAV** Mode aktiviert. Die rote AP-Diode leuchtet und das Servo-Steuerrad ist gesperrt. Eine aktive Route im angeschlossenen Plotter ist Voraussetzung. Der aktive Routenabschnitt wird automatisch unter 30 Grad angesteuert.



Turn-Rate Mode

Der **Turn-Rate Mode** ist der bevorzugte Betriebsmodus gegenüber dem SERVO-Mode. Er wird durch (nochmaliges) Betätigen der SERVODiode gewählt und durch gemeinsames Leuchten der SERVODiode und AP-Diode angezeigt. Die Stellung des Steuerrades bestimmt die **Drehrate des Schiffes**, nicht die Ruderstellung. Steht das Rad in der Raste (in der Mitte), wird der **Kurs** gehalten. Kursänderungen können dann auch an einem AP-Display oder Kompass-Display erfolgen. Mit der SERVODiode kann zwischen SERVO-Mode und Turn-Rate Mode gewechselt werden.

Wichtig: der Turn-Rate Mode ist nur mit ausgerichtetem Kurskreisel verfügbar (normalerweise 5 Minuten nach dem Einschalten, angezeigt auf dem AP-Display) durch den Punkt hinter dem "H.". Der Turn-Rate Mode wird bei Vorwärtsfahrt immer benützt.

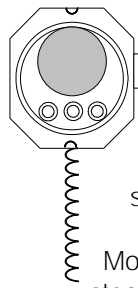
Im DOCKING-Mode kann er auch im Stillstand oder bei Rückwärtsfahrt benützt werden (mit individuell gesteuerten Heck- oder Pod-Antrieben, mit Jet-Antrieben, oder mit Bug- und Heckstrahl-Ruder). Das FBW-Steuerrad wirkt dann immer gleich, auch bei Stillstand oder Rückwärtsfahrt.

Warnungen:

| | |
|--|---|
| SERVO-LED blinkt schnell und alle zwei Sekunden ertönt ein doppelter Warnton | Ruder folgt nicht der Drehung des Steuerrades |
| SERVO-LED glimmt langsam | STANDBY- Modus. Die Pumpe läuft weiter (nur bei kontinuierl. laufenden Pumpen) |
| Rote LED glimmt langsam | Keine Kommunikation mit DRIVE-Box und FADEC |
| Rote LED blinkt und alle zwei Sekunden ertönt ein Warnton | Die Temperatur der DRIVE-Box hat sich der Abschalt-Temperatur genähert. Nach der Abschaltung erfolgt nur noch das Blinken, ohne Ton |
| Rote LED blitzt schnell | Die Station wurde im Setup gesperrt |

Fernbedienung an anderer Stelle anschliessen

Wird das Kabel einer Fernbedienung bei aktivem SERVO- oder Turn-Rate-Mode aus dem Stecker gezogen, dann wechselt der Autopilot in den HDG-Mode und der momentane Kurs wird gehalten.



Nach neuerlichem Anschliessen der Fernbedienung kann wieder der SERVO- oder Turn-Rate-Mode per Tastendruck gewählt werden.

Der Modus des Fahrhebels (THR-Mode) bleibt jedoch auch nach dem Ausstecken der Fernbedienung erhalten und ist beim Wiederanschliessen ohne neuerlichen Tastendruck **an derselben Einheit** verfügbar, wenn nicht inzwischen an einer anderen Station der Fahrhebel aktiviert wurde.

Aktivieren des Fahrhebels nach dem Einschalten des Stromes

Nach Unterbrechung der Stromzufuhr sowohl zum CAN-Bus (der die Stationen versorgt) als auch zu den Aktuatoren, werden die Fahrhebel durch Drücken der THR-Taste an der gewünschten Fly-By-Wire Station aktiviert. Die anschließende Übernahme durch eine andere Station kann jederzeit mit der THR-Taste an der anderen Station erfolgen. Es können bis zu acht Stationen am CAN-Bus angeschlossen werden.

Kommt es **nur** zur Unterbrechung des Stromes zu den Stationen (CAN-Bus) oder **nur** zu den Aktuatoren, so bleibt der bisherige Zustand von Motor und Schaltung nach Rückkehr der Spannung erhalten. Somit gibt es einen guten Grund, bei der Installation der Anlage zwei separate Stromquellen vorzusehen!

Speed-Mode

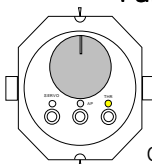
Im SPEED-Mode wird die Fahrt über Grund (oder bei deren Fehlen die Fahrt durchs Wasser) geregelt.

Im Speed-Mode sind die Fahrhebel deaktiviert und die THR-Diode zeigt Doppelblitze an allen Stationen. Die Geschwindigkeit kann mit dem hinteren Wippschalter oder Joystick verändert werden, Ablesung auf dem AP-Display.

Durch Drücken einer THR-Taste kann die gewünschte Station wieder aktiviert werden.

Fahrhebel-Station: der Speed-Mode wird durch gemeinsames Drücken der THR-Taste, gefolgt von der AP-Taste, aktiviert.

Bei gewählter Speed unter 5 kt wird automatisch der Dockingmode aktiviert, darüber wird er ausgeschaltet.

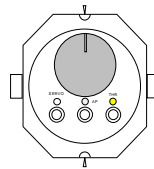


Joystick: der Speed-Mode wird automatisch aktiviert, wenn die SERVO-Taste gedrückt wird oder bei der Wahl des LAND Mode mittels Doppelklick auf die AP-Taste.



Fahrhebel-Funktionen

Aktivieren der Fly-By-Wire Station



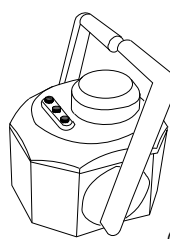
Ein kurzer Druck auf die THR-Taste aktiviert den (oder die) Fahrhebel. Die Maschine reagiert darauf sofort, entsprechend der Fahrhebelstellung, und die THR-LED (Fahrhebel-Diode, rechts) beginnt zu leuchten.



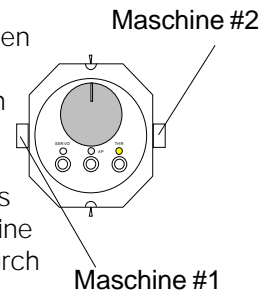
Die Fahrhebel-Funktion wird unabhängig von der Funktion des FBW-Stuerrades aktiviert. Das FBW-Stuerrad wird mit der SERVO-Taste aktiviert.

Der vor der Übernahme an einer anderen Station vorhandene Fahrhebel-Betriebsmodus wird beibehalten. War zum Beispiel der linke Motor im Warmlauf-Modus und der rechte in Vorwärtsfahrt, dann bleibt derselbe Zustand erhalten, sofern nicht die Fahrhebelstellung an der neuen Station etwas anderes bestimmt.

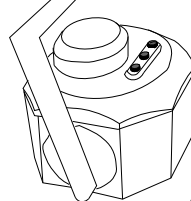
Zweimotorige Station



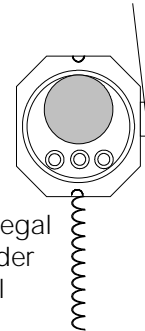
Der Status der linken Maschine (Nummer 1) wird durch die linke Diode (SERVO-LED) angezeigt, der Status der rechten Maschine (Nummer 2) wird durch die AP-Diode angezeigt.



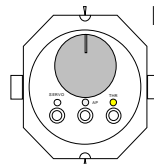
Einmotorige Station



Der Status der Maschine wird durch die linke Diode (SERVO-LED) angezeigt, egal an welcher Seite der (einzige) Fahrhebel montiert ist.



Neutral, Voraus und Rückwärts

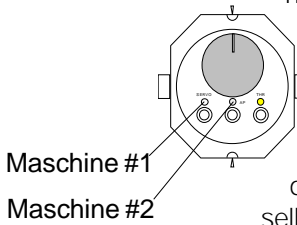


Die Fahrhebel haben eine gut spürbare Raste auf *Neutral*, *Voraus* und *Rückwärts*. Bei Bewegung des Hebels bis zur Raste wird ein- oder ausgekuppelt, darüber hinaus wird die Maschine beschleunigt.

Der Schaltvorgang wird durch eine flackernde Leuchtdiode der jeweiligen Maschine angezeigt. Das Beenden des Schaltvorganges wird mit einem kurzen Signalton quittiert. Falls gewünscht, kann eine automatische Drehzahlerhöhung vor dem Einlegen des Ganges oder eine drehzahlabhängige Schaltpause im Setup programmiert werden.

WARMLAUF-Modus

In den WARMLAUF-Modus gelangt man von NEUTRAL, indem man die THR-Taste gedrückt hält und dabei den Fahrhebel mindestens bis zur *Voraus-Raste* nach vorne schiebt. Dann wird die THR-Taste losgelassen. Hiermit wird auch die Motor-Elektronik (Zündung) aktiviert, falls sie über die FADEC-Box verkabelt ist. Das selbe kann für die zweite Maschine wiederholt werden.



Der WARMLAUF-Modus wird durch regelmäßige Doppelblitze der entsprechenden Diode angezeigt (Maschine #1 oder #2). Mit dem Fahrhebel kann die Motordrehzahl geregelt werden, die Schaltung bleibt auf NEUTRAL.

Zum Beenden des WARMLAUF-Modus wird der Fahrhebel auf NEUTRAL gezogen.

Starter-Sperre

Die FADEC-Box erlaubt das Anlassen des Motors nur in NEUTRAL od. im WARMLAUF-Modus. Der Starterknopf (Schüssel) muss dazu über die FADEC-Box verdrahtet werden.

Stop-Modus

Der STOP-Modus erlaubt das Abschalten der Maschine von jeder FBW-Station.

Zum Abschalten wird der Fahrhebel bei gedrückter THR-Taste von NEUTRAL auf RÜCKWÄRTS gezogen. Das bewirkt eine Rücknahme des Motor-Reglers **unter** die Leerlauf-Stellung. Der Motor-Regler muss dieses Verfahren unterstützen.

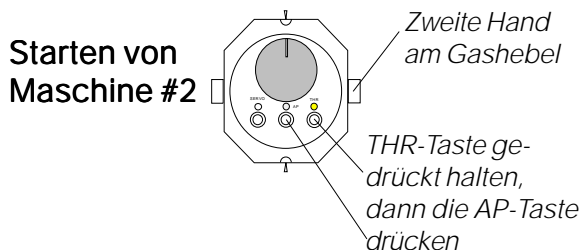
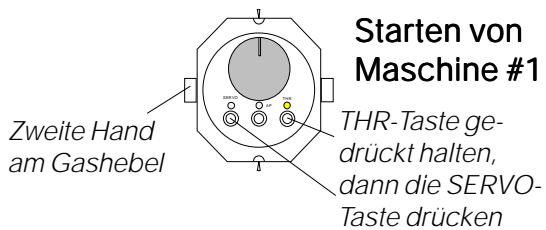
Zum Verlassen des STOP-Modus wird der Fahrhebel auf Neutral geschoben.

Maschine über FBW-Station starten

Die FADEC-Box gestattet den Starter-Knopf zu duplizieren (je nach Version, siehe individuelles Anschluss-Schema!).

Zuerst Warmlauf-Modus wählen. Wenn die Maschine anläuft werden die Tasten losgelassen und die Motordrehzahl wird mit dem Fahrhebel geregelt.

Der Motorstart über die FBW-Station ist nur aus dem WARMLAUF-Modus möglich!



Manueller Docking-Mode

Autopilot im Docking-Modus: das Schiff lässt sich bei Stillstand steuern und seitlich schieben. Dazu werden je nach Verfügbarkeit Bug- und Heckstrahler automatisch verwendet. Hat man zwei Maschinen, werden sie gegenläufig eingekuppelt sowie automatisch mit individuellen Ruderwinkeln angesteuert.

FADEC im Docking-Modus: die Maschinenleistung kann automatisch reduziert werden, sodass mit grossen Hebelbewegungen feine Schubanpassungen erfolgen können. Bei vorhandenem Trollingvalve dient das erste Viertel des Gashebelweges zum stufenlosen Kuppeln.

Wechsel in den Docking-Mode (von FADEC und Autopilot): die Maschinen müssen auf NEUTRAL oder im WARMLAUF-Modus stehen. Das Wechseln erfolgt durch einen langen Tastendruck (2 sec) auf die THR-Taste. Ebenso gelangt man wieder in den normalen Modus zurück.

Der Docking-Mode wird durch eine blitzende THR-Diode anstatt der ständig leuchtenden Diode angezeigt.

Aus Sicherheitsgründen ist für die Steuerfunktionen (Ruder sowie Bug- und Heckschraube) der Wechsel in den Docking-Mode gesperrt, falls die Fahrt mehr als 5 kt beträgt. Die Maschinen können jedoch bei jeder Geschwindigkeit in den Dockingmode geschaltet werden.

Docking-Mode, mit Bug- und Heckstrahl-Ruder (eine Autopilotfunktion)

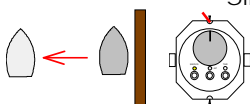
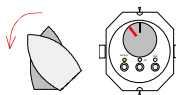
Im Docking-Mode werden zusätzlich die Thruster (Bug- und Heckstrahlruder) zum Steuern mit dem FBW-Steuerrad benutzt. Das gilt auch für den Autopiloten. Eine Ausnahme bildet der reine SERVO-Mode, bei dem die Thruster manuell mit den Wippschaltern oder Thruster-Joysticks bedient werden müssen.

Man kann somit auch bei Stillstand oder Rückwärtsfahrt das Schiff mit dem FBW-Steuerrad

im Turn-Rate Mode drehen. Das Angenehme dabei ist, dass sich das Schiff immer im Sinne des Steuerrades dreht. Die Drehgeschwindigkeit wird durch die Stellung des Rades bestimmt.

Bleibt des FBW-Steuerrad in der Mittelraste, wird mit Hilfe des Kreisels der Kurs automatisch gehalten und das Schiff kann durch äussere Einwirkungen nicht gedreht werden.

Sind sowohl Bug- als auch Heckstrahlruder installiert, so kann man im Docking-Mode mit dem vorderen Wippschalter das Schiff seitlich schieben, ohne dass sich dabei der Kurs oder die gewählte Drehgeschwindigkeit ändert.



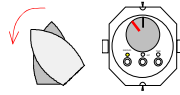
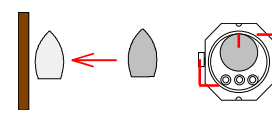
Docking-Mode mit zwei individuell gesteuerten Rudern oder Antrieben

Befindet sich **der Autopilot** im Docking-Mode, dann werden die beiden Antriebe oder die Ruder gespreizt. Eine Maschine steht dabei auf VORAUS, die andere auf RÜCKWÄRTS. Bei fester Welle ist ein sehr wirksames Ruder erforderlich, um den Vorwärts-Schub genügend weit umlenken zu können. Am einfachsten geht es mit zwei Heckantrieben, deren Winkel vom Autopiloten separat gesteuert wird.

Halbautomatisch anlegen

Ist man im Docking-Mode und das FBW-Steuerrad im Turn-Rate Mode, dann ist es sehr einfach das Schiff seitlich zu schieben: um nach Backbord zu versetzen wird der linke Fahrhebel nach hinten gezogen und der rechte nach vorne geschoben. Die Drehzahl soll dabei über der Leerlaufdrehzahl liegen.

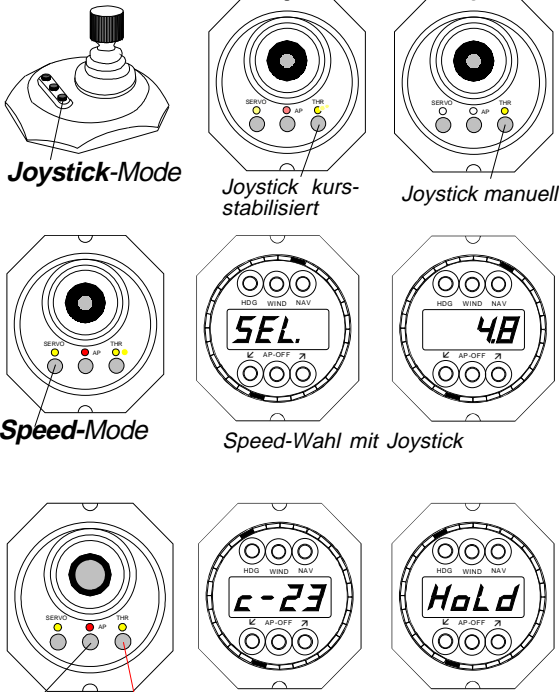
Der Kurs wird automatisch gehalten, wenn das FBW-Steuerrad in der Mitte steht. Weiters kann man das Schiff drehen, wenn das Rad aus der Raste bewegt wird.



Um das Schiff vor- oder rückwärts zu bewegen nimmt man **einen** der beiden Hebel weiter nach vorne oder nach hinten.

Der **seitliche Schub** ist umso grösser, je höher die Motordrehzahl ist (und je grösser der seitliche Abstand zwischen den beiden Propellern ist). Um die seitwärts Bewegung zu stoppen kehrt man die Richtung der beiden Fahrhebel um.

Drei-Achsen Joystick



Hover oder Anker Mode (Beenden nur mit THR-Taste) Mit der SERVO-Taste kann die Station übernommen werden, im aktivem Hover Mode

Antennen-Versatz (Anker-Punkt) Er kann mit dem Joystick verschoben werden (negative Zahl bedeutet Anker-Punkt am Heck)

Wind Mode **65**
Anker Mode **00**
 Aus dem Hover-Mode wird mit der WIND-Taste der Anker- oder Wind-Mode gewählt. Bug- u. Heckstrahler sind im Anker-Mode mit der OFF-Taste abschaltbar

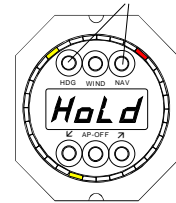
Turn Rate od. Servo
 Schub
 SERVO AP THR
 THR-Taste für Turn-Rate od. Servo Mode

Turn Rate or Servo
 Speed Select
 SERVO THR
 SERVO-Taste für Turn-Rate od. Servo Mode

Turn Rate
 Anker Punkt Versatz
 SERVO AP THR
 Doppel Klick für LAND-Mode

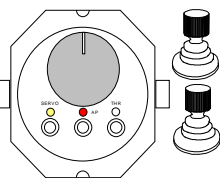
Zum Armieren werden beide Tasten gemeinsam gedrückt, beginnend mit der NAV-Taste

Hover-Mode armieren um über einem Wegpunkt anzuhalten
 Der armierte Zustand wird durch eine blinkende rote NAV-LED angezeigt (Beenden mit der NAV-Taste möglich). Das Ankoppeln beginnt in 50m Entfernung. Bei Verschieben des aktiven Wegpunktes im Hover- oder Anker-Mode wird das Schiff mitgezogen.



Fahrhebel-Station

Fahrhebel Station mit proportionalem Joystick für Bug- und Heckstrahler



Steuer-Funktionen

Ruder Bug Heck
 SERVO THR
 Servo + manuelle Bug/Heckstr.

Fahrhebel für Docking Mode
 THR-Taste gedrückt halten (blinkt)

Turn Rate Seitw.
 SERVO THR
 +Seitwärts Versatz im Docking Mode
 Turn Rate

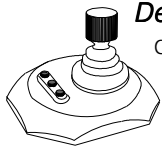
Speed
 THR+AP gemeinsam drücken (blinkt schnell)
 Speed Wahl

Autopilot
 HDG-Mode (Doppel klick für NAV Mode)

Fahrhebel-Funktionen sind unabhängig von den Steuer-Funktionen

Steuer-Funktionen sind unabhängig von den Fahrhebel-Funktionen

Joystick Funktionen



Der **manuelle Joystick-Mode** wird mit der **THR-Taste** am Joystick gewählt.

Zum Steuern einfach den Joystick in die gewünschte Richtung bewegen oder drehen. Mit nochmaligem Druck auf die THR-Taste kann man zwischen einem kreisel-stabilisierten und unstabilisierten Joystickmode wechseln.

Alle verfügbaren Ruder, Propeller und Thruster werden dabei vom Autopilot-FADEC System benützt.

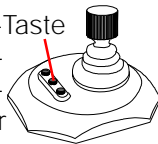
Um das Signal des Joysticks in einer Stellung zu fixieren, kann man die THR-Taste gedrückt halten, bis der Joystick losgelassen wird. Eine anschließende spätere Bewegung des Joysticks löst die Fixierung wieder.

Im manuellen Joystick-Mode macht die THR-Diode schnelle Doppelblitze.

Die **SERVO Taste** aktiviert den Servo- oder Turn-Rate Mode wie beim Servo-Steuerrad, zusätzlich wird der **Speed Mode** aktiviert. Speedwahl mittels vor- oder rückwärts Bewegung des Joysticks (ähnlich wie Tempomat im Auto). Keine Aktion erfolgt durch seitliche Joystick-Bewegung im Speed-Mode.

Hover Mode

Der Hover Mode wird mit der AP-Taste am Joystick eingeschaltet. Die momentane GPS-Position wird gespeichert und automatisch gehalten, der Joystick geht in den Turn-Rate Modus.



Die Kurshaltung kann man an das AP-Display übertragen, im WIND- oder HDG-Mode, oder an das Servo-Steuerrad (im Turn-Rate Mode) an einer Fly-By-Wire Station.

Um den Hover-Mode zu verlassen muss eine THR-Taste gedrückt werden. Mit der SERVO-Taste lässt sich der Hover-Mode nicht beenden.

Anker Mode

Im Anker Mode dreht sich das Schiff in Richtung zur virtuellen Boje und der Abstand wird automatisch konstant gehalten. Seitwärts-Schub ist nicht erforderlich.

Der Anker Mode wird aus dem Hover Mode heraus mit der Wind-Taste am Display gewählt.

Ohne Verfügbarkeit des Hover Mode wird automatisch der Anker Mode gewählt, statt des Hover Mode.

Die Leinenlänge zur Boje (der Antennen-Ver-satz) wird mit dem Joystick eingestellt. Negative Werte stehen für eine Boje am Heck.

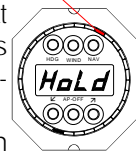
Plotter Operation

Ein Hover-Punkt kann auch durch einen aktiven Wegpunkt auf dem Plotter definiert werden. Dazu drückt man **NAV (zuerst) und zusätzlich HDG**. Dadurch wird das Ankoppeln an den Wegpunkt aktiviert (die NAV-LED blinkt rot).

Das Ankoppeln an den Wegpunkt beginnt in 50m Entfernung, das Schiff hält dann im Hover- oder Anker Mode.

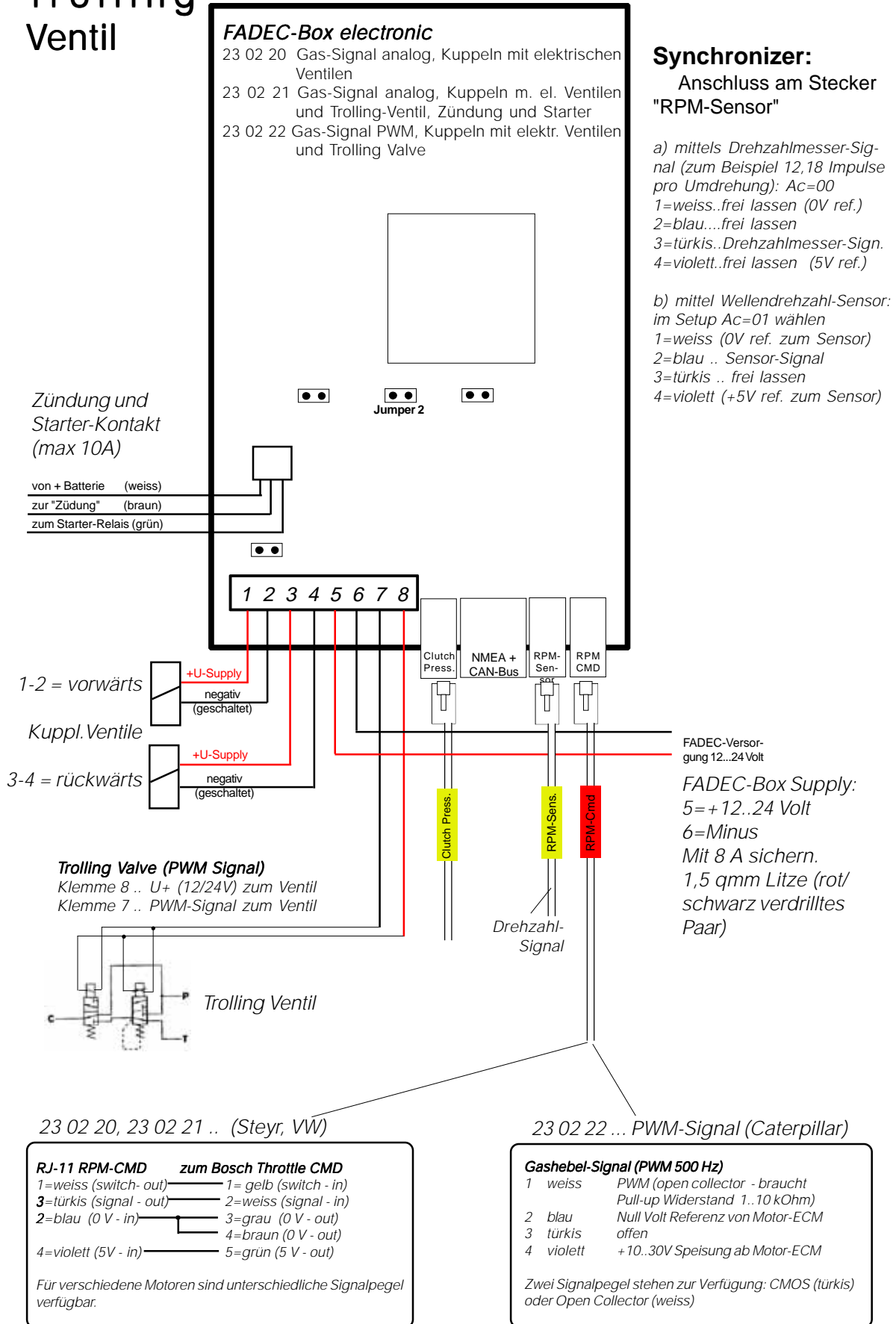
Bei Verschieben eines aktiven Wegpunktes im Hover- oder Anker Mode wird das Schiff mitgezogen.

Um die Armierung auszuschalten (das Ankoppeln an einen Wegpunkt) drückt man kurz die NAV-Taste oder die THR-Taste (letzteres beendet auch den aktiven Hover-Mode).



FADEC-Anschluss

Gas und Kupplung, sowie "Zündung", Starter und Trolling Ventil



Elektrischer Anschluss

Warnung :

Nur geschulte und qualifizierte Fachleute dürfen die Verantwortung für die Installation des FADEC-Systems übernehmen. Nur sie kennen die potentiellen Gefahren für Mensch und Gut, welche mit dem Ausfall des Systems und dem einhergehenden Verlust der Manövrierfähigkeit entstehen können, und nur sie wissen über die anzuwendenden Vorschriften und Gesetze Bescheid.

Anschluss der Maschinen-Steuerung

Die mit der Maschine gelieferte elektronische Steuerung wird gemäss nebenstehendem Schema mit der FADEC-Box verbunden:

- Kontakt 1 = Gashebel-Sicherheits-Schalter (geschlossen bzw. 0 Volt im Leerlauf, und offen bei mehr als 10% Gashebel-Stellung)
- Kontakt 2 = Null Volt Referenz, von der Maschinen-Steuerung geliefert
- Kontakt 3 = Drehzahl-Kommando (Gashebel-Signal). Im Leerlauf ca. 0,4 Volt, bei Vollgas ca. 3,3 bis 4,5 Volt, je nach Motor)
- Kontakt 4 = 3,3 bis 5 Volt Referenz, von der Maschinen-Steuerung geliefert

Es wird empfohlen für den Probelauf der Maschine zum Testen der Gashebelreaktion die Kupplungsventile vorerst nicht zu verdrahten.

Anschluss der Kupplungsventile

Die Ventilsolenoiden werden gemäss nebenliegendem Schema angeschlossen. Auf korrekte Schalt-Richtung (Vorwärts - Rückwärts) ist zu kontrollieren.

Anschluss eines Trolling-Ventils

Der Anschluss erfolgt gemäss nebenstehendem Schema. Es sind nur kombinierte Ventile mit einem gemeinsamen Anschluss für ON-OFF und den Regelbereich verwendbar (zum Beispiel ZF-Typ). Für die Einstellung dienen die Parameter gemäss Seite 8 u.9:

1. Auf dem Display den FADEC-Parameter "A6" wählen (nur eine einzige Box darf dabei am CAN-Bus angeschlossen sein).
2. Bei laufendem Motor den Docking-Mode wählen, dann Gashebel in die vordere Raste schieben und A6 verändern, sodass die Welle mit ca. 2 Umdrehungen/sec dreht.
3. Auf dem Display "A5" wählen und mit der THR-Taste den Trolling Mode verlassen. Wenn das Kuppeln beim schnellen Umschalten von VOR- auf RÜCKWÄRTS nicht weich erfolgt, muss A5 verkleinert werden. Jedoch sollte A5 so gross wie möglich bleiben, damit beim schnellen Umschalten aus voller Fahrt der Propeller vor dem Einkuppeln genügend gebremst wird.

Wellendrehzahl-Sensor

Der Sensor erfasst die Drehzahl der Propellerwelle. Zum Ablesen "En.1" oder "En.2" am Display wählen (dF=92 am Display aktivieren, dann rechte Taste - SEL - En.1 - En2)

Sind zwei Maschinen installiert, so wird bei installiertem Sensor automatisch synchronisiert, sobald Gashebel-Stellung und Drehzahl auf beiden Motoren ähnlich sind.

Probleme und Analysen

Der Motor stirbt beim Schalten auf Vorwärts oder Rückwärts ab (ohne Trolling-Ventil)

- 1. Aktion:** Kontrollieren, ob die Maschine im WARMLAUF-Modus beschleunigt.
- Falls JA:** Die Menge der Gaszugabe beim Schalten mit dem Faktor A8 erhöhen oder die Verzögerung bis zum Einkuppeln mit dem Faktor AA vergrössern, oder beides.
- Falls NEIN:** CMD-Leitung (Drehzahl-Kommando) von der FADEC-Box zur Motor-Steuerung auf korrekten Anschluss kontrollieren.

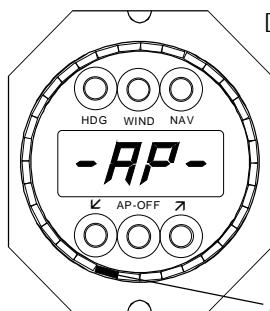
Die Motor-Drehzahl schwankt, wenn synchronisiert wird

- Ursache:** intermittierendes Signal eines Drehzahl-Sensors
- Aktion:** einen der beiden Sensoren von der Box trennen und die Drehzahl-Anzeige des zweiten Sensors am Tecnautic-Display überwachen. Dasselbe mit dem zweiten Sensor wiederholen.

FADEC-Box Setup

Erste Inbetriebnahme

Das FADEC-Setup kann an jedem Autopilot-Display erfolgen. Vorher müssen alle Autopilot-Driveboxen, die Thruster-Boxen und weitere FADEC-Boxen vom CAN-Bus getrennt werden.



Die FADEC-BOX muss zum Konfigurieren am Strom und am CAN-Bus angeschlossen sein. Ist keine Diode sichtbar, bedeutet dies "keine Verbindung" mit der FADEC-Box.

LED-Anzeige der Stellung des Gashebels

1. AP-Konfigurations-Modus am Display aufrufen

1. Die beiden äusseren Tasten gedrückt halten.
2. Die mittlere Taste 4 Mal kurz drücken.
3. Alle Tasten loslassen.
4. Mit der mittleren Taste bis "AP" weiterblättern.

2. Linke untere Taste **ein Mal** drücken. Es erscheint der Parameter **"A0:00"** oder **"A0:01"**. Der Wert von A0 darf nicht unabsichtlich verändert werden, indem die linke oder rechte Taste (nochmals) gedrückt wird.

3. Mit der unteren mittleren Taste gelangt man zu den weiteren Parametern A1, A2 und so weiter. Die Bedeutung ist auf der folgenden Seite erklärt. Jedoch sollten die Werte des mitgelieferten Schemas nicht verändert werden, ausser zur Einstellung bei der "ersten Inbetriebnahme".

Setup Parameter

Achtung: Es gibt zwei Gruppen von Parametern. Die Umschaltung erfolgt mit A9.

- A0:00** Mit 01 = wird beim Schalten zwischen Rev-Up und dem Einkuppeln eine Pause von 0,4 Sekunden eingelegt.
- A1:01** Mit A1=01 gibt es beim schnellen Umschalten (Vor/Rück) eine drehzahlabhängige Schaltverzögerung vor dem Einkuppeln. Empfohlen, wenn **kein** Trolling Valve zum weichen Kuppeln vorhanden ist.
- A2:03/04/05** Boxtyp .. a) **A2=03** für analoges Gassignal (Steyr, VW); b) **A2=04** für PWM Gassignal (Caterpillar); c) **A2=05** liefert ein PWM-Signal für das Proportionalventil von hydraulischen Antrieben.
- A3:01** (01...02) Zuordnung der Box zu Maschine #1 (Backbord) oder Maschine #2 (Steuerbord). Falls nur eine Maschine vorhanden ist, muss 01 eingestellt werden.
- A4:05** (01...31) Länge des Start-Impulses bei vorhandenem Trolling Valve [Einheit = 125 ms], Zeitdauer ab dem Einkuppeln. Ein kleinerer Wert ermöglicht schnelleres Schalten. Gross genug wählen, damit beim Umschalten von voll Voraus auf Rückwärts ein genügend langes Abbremsen der Welle vor dem vollen Einkuppeln erfolgt.
- A5:16** (01...31) Kupplungsdruck des Start-Impulses bei vorhandenem Trolling Valve. Der Wert ist zu verkleinern, wenn beim Kuppeln ein Ruck erfolgt. Jedoch so gross wie möglich wählen, damit beim Umschalten aus voller Fahrt ein genügend starkes Abbremsen der Welle vor dem vollen Einkuppeln erfolgt.
- A6:12** (01...31) Kleinster Kupplungsdruck im Trolling-Modus. Welle soll sich langsam drehen, bei Gashebel in der Vor- oder Rückwärts-Raste.

A7:64 (32...64) Zur Anpassung des vollen Gashebelweges an die volle Motorleistung. A7 reduzieren, so dass bei vollem Hebelweg gerade die volle Leistung erreicht wird.

Zweite Parameter-Gruppe: Die Parameter A0* ... A8* werden angezeigt, wenn zuvor A9=00 gesetzt wurde. Das Stern-Symbol (*) erscheint **nicht** auf dem Display!



A8:00 (0...31) Drehzahl-Zugabe vor dem Einkuppeln (Rev-Up). Bedingungen von A1* und A2* unten beachten!
Im WARMLAUF-Modus erfolgt keine Drehzahlzugabe.

A0*:00 Reserviert

A1*:01 siehe Tabelle für Rev-Up

A2*:01 siehe Tabelle für Rev-Up. Mit Trolling-Valve ist A2* immer 01

A9:10 Doppelfunktion:
a) "Schalter" für die Eingabe der zweiten Gruppe von Parametern. Mit A9=00 werden die Parameter A0* .. bis A7* angezeigt, ansonsten A0 bis A7. Das Sternchen(*) ist auf dem Display **nicht** sichtbar!
b) Maximaler Kupplungsdruck im Trolling-Mode (höherer Wert ergibt kleineren Kupplungsdruck).

A3*:00 Reserviert, muss immer 00 sein.

A4*:00 Mit A4*=00 ist der Docking-Mode gesperrt. Mit 01 kann er mit der THR-Taste angewählt werden.

A5*:00 Reserviert, muss immer 00 sein.

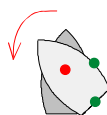
A6*:03 Hover-Präzision (0..3)

AA:00 (0..32) Minimaler Schub in Hover- oder Joystick-Mode. a) zweimotorige Schiffe ohne Bug- und Heckstrahlruder: AA wird gross genug gewählt um gute Steuer-Reaktion zu haben. b) einmotorige Schiffe mit Bug- und Heckstrahlruder: AA stellt den kleinstmöglichen Schub dar (eingekuppelt).

A7*:00 A7=01 für Doppel-Schrauben mit Taktor (Front-) Antrieb oder mit nur Bugstrahlruder, ohne Heckstrahlruder.

A_:20 a) "A_" definiert die relative Stärke des Schubes im Hover- und Speed Mode.
b) für Boxtyp 3 (A2=03): "A_" definiert die gedrosselte Motorleistung wenn der RPM-Schalter geschlossen ist (und A- auf 06 steht).

A8*:30 Ankerpunkt Verschiebung von der Sat-Nav Antenne (default Wert). A8*=30 bedeutet keine Verschiebung. Mit Werten über 30 verschiebt sich der Ankerpunkt zum Bug, mit Werten unter 30 zum Heck. Eine Einheit entspricht einem Meter. Der Bereich ist +/-30 m. Beim Drehen des Schiffes am Ort, im Hover-Mode, bleibt der Ankerpunkt an der Hover-Position.



Ac:00 Ac=00, falls das Drehzahlmesser-Signal für den Synchronizer verwendet wird (zum Beispiel 12,18 Impulse pro Umdrehung bei Steyr-Motoren).
Ac=01, falls ein Wellendrehzahl-Sensor verwendet wird (der 2 Imp. pro Umdrehung liefert).

Rev-Up:
Drehzahl-Erhöhung vor dem Einkuppeln
Die Parameter A8 sowie A1* und A2* bestimmen das REV-Up Verhalten.

A1*=01 und A2*=01
Rev-Up erfolgt nur im Docking-Mode gemäss A8

A1*=00 und A2*=01
Rev-Up gemäss A8, nicht nur im Docking-Mode.

A1*=01 und A2*=00
Es erfolgt kein Rev-Up

A1*=00 und A2*=00
Rev-Up gemäss A8. Die Drehzahlzugabe wird nach dem Einkuppeln wieder abgebaut

A-:00 Damit wird der NMEA0183-Datenausgang der FADEC-Box definiert.
A- =00 .. Testdaten (ASCII terminal)
A- =01 .. Konfig.Daten zu einer evtl. angeschlossenen Kompass-Sonde
A- =02 .. HDM und VHW out (8 Hz)
A- =03 .. VHW out (8 Hz)
A- =04 .. simulierte Kompass-Daten
A- =06 .. erlaubt Drosselschalter am RPM-Stecker

FBW-Station konfigurieren

Konfig. Modus aufrufen: linke und rechte Taste gedrückt halten und dabei die mittlere Taste vier Mal drücken. Dann alle Tasten loslassen.

Falls die Station gesperrt war, wird sie hiermit auch entsperrt.

Die rote LED leuchtet sodann alleine, was Stufe 1 des Setup signalisiert ("P1").

Stufe P1: (reserviert) Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 2, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

Stufe P2: (reserviert) Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 3, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

Stufe P3: Drücken Sie die AP-Taste und zählen Sie die Anzahl der Signaltöne. Mit jedem Mal Drücken wird die Zahl erhöht. Damit wählt man die angeschlossenen Geräte. Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 4, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

Stufe P4: Hier wird die Stellung der Fahrhebel definiert, indem man die AP Taste drückt wenn die Hebel auf NEUTRAL stehen.

Zu Stufe 5a gelangt man durch Drücken und Festhalten der SERVO-Taste.

Sobald man die SERVO-Taste loslässt, ist man bereits auf Stufe 5b.

Stufe P5a: Hier wird die Station gesperrt, indem die AP-Taste vor dem Loslassen der SERVO-Taste gedrückt wird.

Stufe 5b. Keine Funktion. Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 6, oder mit Taste THR verlässt man den Konfig. Modus.

Stufe P6: Mit der AP-Taste wird die Nummer der Beleuchtungs-Gruppe gewählt. Die Anzahl der Signaltöne gibt die Gruppennummer an.

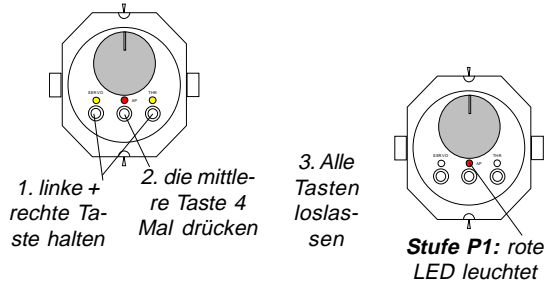
Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 7, oder mit der THR-Taste verlässt man den Konfig. Modus.

Stufe P7: Hier wird mit der AP-Taste der mechanische Typ der Fahrhebelstation gewählt.
Achtung: Eine falsche Einstellung kann zu unerwarteten Schaltvorgängen führen.

Mit der Taste SERVO gelangt man zu Stufe 0, oder mit der THR-Taste verlässt man den Konfig. Modus. Nach Stufe 0 folgt wieder Stufe 1.

Stufe P0: P0 definiert die Funktion der rechten Taste: P0=1..THR-Taste, P0=2..OFF-Taste (schaltet AP und SERVO-Rad aus).

Gibt es Zweifel in welcher Stufe man sich befindet, so sollte man mit der THR-Taste beenden.



Stufe P2: die linke LED leuchtet gelb.

Stufe P3: rote + linke LED leuchten.
 P3=0 (0 Töne) CAN-Bus Joystick
 P3=1 (1 Ton) Kurskreisel angeschlossen
 P3=2 (2 Töne) Bug- u. Heckstrahlrudder
 P3=3 (3 Töne) Kreisel u. Bugstrahlrudder
 P3=4 (4 Töne) Thruster-Joystick toggle
 P3=5 (5 Töne) proportion. ThrusterJoyst.
 Kurskreisel, Joysticks oder Schalter für Bug- u. Heckstrahlrudder werden am "gelben" Stecker angeschlossen. Der "gelb-grüne" Stecker dient für den oder die Fahrhebel

Stufe P4: Die rote + die linke LED leuchten. Mit den Fahrhebeln **auf NEUTRAL** sollten die Dioden am schwächsten leuchten. Gibt es nur einen Fahrhebel, so wechselt nur die Helligkeit der linken Diode. Das Abspeichern der NEUTRAL-Position erfolgt mit der AP-Taste. Falls die am schwächsten leuchtende Stellung des Fahrhebels merklich von NEUTRAL abweicht, ist ein mechanisches Ausrichten des Potentiometers mit dem Fahrhebel erforderlich.

Stufe P5 a: die rote LED leuchtet, die SERVO-Taste wird immer noch gedrückt gehalten. Durch Drücken der AP-Taste **vor** dem Loslassen der SERVO-Taste wird die Station gesperrt. Die Sperrung wird durch rasches Blitzen der roten Diode angezeigt. Zum Entsperren ist der Konfig. Modus neuerlich aufzurufen.

Stufe P6: es leuchtet die linke LED. Mit der AP-Taste wird die Nummer der Beleuchtungsgruppe (von 1 bis 3) gewählt.

Stufe P7: es leuchtet die rote + die linke Diode.
 P7=0 (kein Ton) Fahrhebel Typ L
 P7=1 (1 Ton) Fernbedienung Typ 1
 P7=2 (2 Töne) Fahrhebel Typ F
 P7=3 (3 Töne) Fahrhebel Typ N

Stufe P0: es leuchtet die rote + die linke Diode, Helligkeit zeigt Ruderwinkel
 P0 definiert Funktion der rechten Taste
 P0=1 (1 Ton) THR-Taste
 P0=2 (2 Töne) OFF-Taste



FADEC Fehler-Code

"FAIL"-Codes werden in der FADEC-Box produziert. Das ist besonders nützlich während der Installation und ersten Inbetriebnahme.

Das Ablesen des FAIL-Codes erfolgt mit der Funktion "FO", welche auf dem AP-Display entweder automatisch erscheint, oder nach längerem Drücken der OFF-Taste sichtbar wird. Mit der rechten Taste wird die Box gewählt: P.1=Drivebox1, P.2=Drivebox2, F.1=Fadebox1, F.2=Fadebox2.

Zum Beispiel bedeutet der Code F2:08 dass es ein Problem mit dem Sensor des Schalt-Aktuators an der Steuerbord-Maschine gibt.

Die FAIL-Codes gehen verloren, wenn der Strom zur Box ausgeschaltet wird.

FAIL-Codes die nicht auf der Liste stehen stellen keinen Fehler dar und sind zu ignorieren (zum Beispiel Nummer 33).

"OFF" steht hier für ABSCHALTUNG der FADEC-Box:

Code Fehlerursache

- 01 OFF wegen Überstrom
- 02 OFF wegen Übertemperatur der Box
- 04 OFF Sicherung an der Box hat ausgelöst
- 05 Spannung tief (Warnung, nicht Abschalt.)
- 06 OFF wegen zu niedriger Gate-Spannung
- 10 INFO: dblvt spät (> 18 V)
- 13 OFF 65A Stromlimite überschritten
- 14 OFF wegen Fahrhebel-Fehler
- 15 OFF 15A Überstrom-Limite überschritt.
- 17 OFF Überschreitung der 30A-Limite
- 22 Hovermode OFF wegen Abdrift >0,06 NM
- 23 Hover oder Joystick-Mode OFF wegen fehlender Daten von Kompass, Kreisel oder GPS
- 24 Speedmode OFF, da Speed-Daten fehlen
- 25 Hover- oder Joystick-Mode OFF wegen Defekt in der *Slave* FADEC-Box
- 26 INFO: Zugangscode erforderlich

Fehlerbehandlung

Durch neuerliches Drücken der THR-Taste wird die Box nach einem "OFF" neu gestartet (nur bei Fehler 13 ist ausserdem der Strom zur FADEC-Box aus- und wieder einzuschalten).

Fehlercodes sollten notiert werden, um der Ursache so bald wie möglich auf den Grund zu gehen.

NMEA-0183 Dateneingang an der Fahrhebel-Station:

Aus folgenden ankommenden NMEA-0183-Sätzen werden bestimmte Datenfelder eingelesen. Diese Daten dienen für die NAV-Anzeigen auf den Displays sowie für die Steuerung des Autopiloten im NAV-mode (die mobile Station hat keinen NMEA-Eingang).

Satz: Daraus gelesene Daten:

APB: a)Cross Track Error (Kursversatz)
b)Peilung WP zu WP (miss- u. rechtw.)

BOD, BWW: missw. Peilung Wegp. zu Wegp.

BWC, BWR: Peilung u. Dist. zum Wegpunkt und Lat/Long vom aktiven Wegpunkt

GLL: Aktuelle Position LAT/LONG

HDM, HDG, HDT: recht- od. missweisd. Kurs

MWV: scheinb. Windwinkel u. Geschwind.

RMB: Cross Track Error, Peilung+Dist. z. WP

RMC: a) Geschwindigkeit über Grund (kt)

b) Kurs über Grund, missweisend

c) Missweisung

VHW: a) Kompass-Kurs, missweisend

b) Fahrt durchs Wasser in Knoten

VTG: a) Geschwindigkeit über Grund (kt)

b) Kurs über Grund, missweisend

VWR: scheinb. Windwinkel u. Geschw.

WDC: Distanz zum Wegpunkt (NM)

WDR: Distanz zum Wegpunkt (NM)

XTE: Cross Track Error (Kursversatz)