

Mai 2019

Neueste Anleitung auf:
www.tecnautic.com/public/fadec_jet_d_mechanical.pdf

Anleitung für:
23 02 01 ... Box Typ-1: Schubumkehr und Gas, beide mechanisch betätigt

Index

Montage der Aktuatoren und Bowdenzüge	2
FADEC-Box Setup	6
Fahrhebel-Funktionen	8
FADEC Fehler-Code	9

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.

Montage der Aktuatoren und Bowdenzüge

Auspacken der Aktuatoren

Montieren Sie die Bowdenzug-Halterungen wie gezeigt. Wählen Sie die Höhe der Halterung derart, dass der Bowdenzug durch die Bewegung des Aktuators möglichst wenig gebogen wird.

Warnung 1:



Halten Sie immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand vom Aktuator, wenn er elektrisch angeschlossen ist. Die Kurbel kann durch ihre Bewegung zu Verletzungen führen. Der Monteur ist verantwortlich, dass sich niemand einem Aktuator im Betrieb gefährlich nähern kann.

Warnung 2:

Die Aktuatoren dürfen NICHT direkt an eine Stromquelle angeschlossen werden (um sie eventuell zu testen). Das würde die internen Sensoren verstellen und könnte die Installation komplizierter machen.

Warnung 3:

Niemals einen Aktuator (direkt) an mehr als 12 Volt anschliessen. Beschädigungsgefahr!

Warnung 4:

Während der Installation muss die rote Mutter (Quick Disconnect) zu Beginn geöffnet bleiben, sodass die Kurbel vom Motor gelöst ist.

Warnung 5:

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.

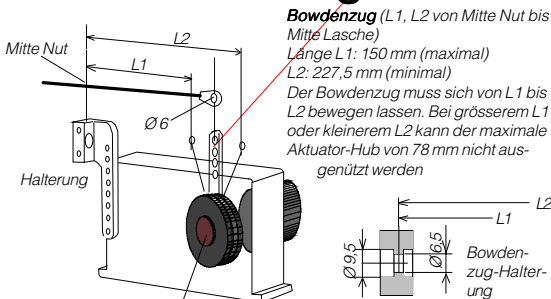
Montage der Aktuatoren

Die Aktuatoren sind oben und seitlich abgedichtet, trotzdem ist es zwingend, sie an einem Ort zu montieren, an dem sie weder überflutet noch besprüht werden.

Eine Arbeitstemperatur unter 45 Grad Celsius wird empfohlen.

Die FADEC-Box sollte so nah wie möglich bei den Aktuatoren montiert werden, um die Störabstrahlung klein zu halten. Ganz wichtig ist, dass die elektrischen Kabel nicht mit heissen Maschinenteilen in Berührung kommen können.

	Kurbel Radius	Hub vor oder zurück
1. Loch	56,7 mm 2.23 in.	37,4 mm 1,47 in.
2. Loch	49,7 mm 1.96 in.	32,8 mm 1,29 in.
3. Loch	42,7 mm 1.68 in.	28,2 mm 1,10 in.
4. Loch	35,7 mm 1.40 in.	23,5 mm 0,92 in.



Bowdenzug (L1, L2 von Mitte Nut bis Mitte Lasche)
 Länge L1: 150 mm (maximal)
 L2: 227,5 mm (minimal)
 Der Bowdenzug muss sich von L1 bis L2 bewegen lassen. Bei grösserem L1 oder kleinerem L2 kann der maximale Aktuator-Hub von 78 mm nicht ausgenützt werden

Schnell-Verschluss: dieser muss während der Installation offen bleiben, ausser zum Messen der benötigten Länge der Bowdenzüge.

Die Aktuatoren für Gas und Umkehrschub sind unterschiedlich markiert. Innen haben sie unterschiedliche Verdrahtung.

Der Umkehrschub-Aktuator (REVERSER) wird in NEUTRAL-Stellung geliefert, der Gas-Aktuator in Leerlauf-Stellung. Die Stellungen können später noch angepasst werden.

Bowdenzug am Reverser-Aktuator

Stellen Sie sicher, dass der Aktuator elektrisch **nicht** angeschlossen ist, oder dass die FADEC-Box stromlos ist.

Jetzt dreht man bei geöffneter Quick-Disconnect-Mutter (rot) die lose Aktuator-Kurbel senkrecht nach oben, und fixiert sie mit der Mutter. Die Kurbel muss dabei sauber in der Nut des Aktuatorflansches sitzen.

Der Aktuator-Flansch ist mit einem schwarzen Strich markiert. Diese Markierung liegt oben, wenn der Aktuator auf NEUTRAL steht.

Falls sich die Markierung an einer anderen Stelle befindet, muss der Aktuator zunächst in die NEUTRAL-Stellung gefahren werden. Dazu müssen **beide** Aktuatoren (**bei geöffnetem Quick-Disconnect**) elektrisch nach Schema angeschlossen werden (Seite 8). Stellen Sie den Fahrhebel auf NEUTRAL (in die mittlere Raste) und drücken Sie die THR-Taste. Die Aktuator-Flansche sollten sich jetzt in die NEUTRAL-Position bewegen (mit dem schwarzen Strich oben liegend). Ist dies nicht der Fall, muss ein Initialisierungs-Zyklus eingeleitet werden, indem man "Ac"=01 setzt, wie auf Seite 11 beschrieben. Anschliessend muss der Strom wieder abgeschaltet, und die Kurbel senkrecht fixiert werden.

Nun wird der Bowdenzug am Aktuator angeschlossen. Verwenden Sie vorerst das äusserste Loch an der Kurbel. Das ergibt einen Schaltweg von 35 mm von NEUTRAL in beide Richtungen (bei einer Einstellung von A5=15 für den Vorwärts-Weg und A6=15 für den Rückwärts-Weg).

Dann wird der Bowdenzug auch am Hebel des Umkehrschubs angeschlossen. Die Hebel-länge ist so zu wählen, dass der Schaltheub ungefähr

FADEC Jet mechanisch

35 mm in jede Richtung beträgt. Falls der Hebel am Umkehrschub-Mechanismus bei angegeschlossenem Bowdenzug nicht auf Schub Null steht, kann die NEUTRAL-Stellung des Aktuators später ein wenig angepasst werden. Lösen Sie jetzt die rote Mutter. Die Schubumkehr muss sich sauber betätigen lassen, indem man die Aktuator-Kurbel von Hand bewegt.

Standard Situation: für VORWÄRTS muss der Aktuator am Bowdenzug ziehen (rote Ader an Klemme 7, schwarze Ader an Klemme 8, im Setup wird A1=00 gesetzt).

Umgekehrte Situation: für VORWÄRTS muss der Aktuator am Bowdenzug schieben (roter Draht an Klemme 8, schwarzer Draht an Klemme 7, im Setup wird A1=01 gesetzt).

Einstellung des Hubes: in einem späteren Schritt wird der Aktuatorweg VORWÄRTS mit A5, RÜCKWÄRTS mit A6 eingestellt.

A5, A6:	Weg (äusser- (5...17) stes Loch)		Weg (inner- stes Loch)	
5	23 mm	0.9 in.	14,5 mm	0.57 in.
10	28,5	1.12	18,2	0.71
15	35	1.38	22	0.86
17	38 mm	1.5 in.	23,5 mm	0.92 in.

Bowdenzug am Gashebel-Aktuator (nur FADEC Boxtyp 1)

Stellen Sie sicher, dass der Aktuator elektrisch **nicht** angeschlossen ist, oder dass die FADEC-Box stromlos ist.

Danach dreht man bei geöffneter *Quick-Disconnect*-Mutter (rot) die lose Aktuator-Kurbel in die Leerlaufstellung und fixiert sie mit der Mutter (etwa 30 Grad geneigt, in Richtung zur Halterung des Bowdenzuges). Die Kurbel muss dabei sauber in der Nut des Aktuatorflansches liegen.

Der Aktuator-Flansch ist mit einem schwarzen Strich markiert, die Markierung liegt oben, wenn der Aktuator auf Leerlauf steht.

Falls sich die Markierung an einer anderen Stelle befindet, muss der Aktuator zunächst elektrisch in die Leerlauf-Stellung gefahren werden, wie bereits vorher beim Umkehrschub-Aktuator beschrieben.

Nun wird der Bowdenzug am Aktuator angeschlossen. Verwenden Sie vorerst das äusserste Loch an der Kurbel. Das ergibt einen maximalen Weg von 68 mm ab Leerlaufstellung (bei einem Wert von A7=64).

Dann wird der Bowdenzug auch am Hebel der Einspritzpumpe in Leerlaufposition angeschlossen. Wichtig ist später, dass die Maschine sofort beschleunigt, wenn sich der Aktuator aus der Leerlaufstellung bewegt.

Die Hebellänge für die Befestigung des Bowdenzuges an der Einspritzpumpe ist derart zu wählen, dass die volle Maschinenleistung bei ca. 68 mm Aktuator-Hub erreicht wird.

Nachdem der Bowdenzug an beiden Enden montiert ist, löst man die rote Mutter und kontrolliert ob die Maschine auf volle Leistung kommt, wenn die Aktuatorkurbel von Hand bewegt wird. Achten Sie auf freie Beweglichkeit an beiden Enden des Bowdenzuges.

Normale Situation: Zum Beschleunigen der Maschine wird am Bowdenzug **gezogen** (rote Ader an Klemme 3, schwarze Ader an Klemme 4; FADEC-Setup A0=01).

Umgekehrte Situation: Zum Beschleunigen der Maschine wird am Bowdenzug **gedrückt** (roter Draht an Klemme 4, schwarzer Draht an Klemme 3; FADEC-Setup A0=00).

Einstellung des Hubes: wenn der Weg an der Einspritzpumpe verkleinert werden muss, sollte dies zuerst durch Verkürzen der wirksamen Länge an der Aktuator-Kurbel erfolgen. Erst in zweiter Linie sollte die Einstellung von A7=64 verkleinert werden (der kleinste Wert ist 32, das reduziert die Bewegung des Aktuators auf den halben Weg).

A7:	Weg (äusser- (32...64) stes Loch)		Weg (inner- stes Loch)	
32	36 mm	1.4 in.	22 mm	0.88 in.
64	68 mm	2.68 in.	43 mm	1.70 in.

Erste elektrische Inbetriebnahme mit neuen Bowdenzügen

Öffnen Sie den Schnellverschluss (rote Mutter) an den Aktuatoren von **Gas und Umkehrschub**. Überzeugen Sie sich, dass alle Aktuatordrähte korrekt an der FADEC-Box angeschlossen sind. Die Stromversorgung der FADEC-Box muss eingeschaltet sein.

Alle übrigen Boxen (Autopilot-, FADEC- und Thruster-Boxen) müssen temporär vom CAN-Bus getrennt werden oder stromlos sein. Auf einem AP-Display wird "A5" in der AP-Konfiguration aufgerufen.

An einer Fahrhebel-Station wird die THR-Taste gedrückt. Die THR-Diode sollte ab dann ständig leuchten.

Schieben Sie den Fahrhebel in die VORWÄRTS-Raste. Der Flansch des Umkehrschub-Aktuators dreht sich dabei in die VORWÄRTS-Position (bei loser Kurbel). Bei weiterem Anschieben des Fahrhebels dreht sich auch der Flansch des Gas-Aktuators.

Jetzt wird kontrolliert, ob man in der vorderen und hinteren Endposition des Fahrhebels an den Aktuatoren die losen Kurbeln mit den roten Muttern sauber in der Nut des Flan-

sches fixieren kann. Falls nötig, muss der Weg des Umkehrschub-Aktuators durch die Wahl eines weiter innen liegenden Loches an der Kurbel oder durch die Einstellungen A5 und A6 verkleinert werden (Seite 10).

Beim Gas-Aktuator wird zur Verringerung des Hubes ebenfalls primär ein inneres Loch gewählt und in zweiter Linie A7 verkleinert.

Die Aktuator-Kurbeln sind nun mit den Flanschen fest verbunden und folgen den Bewegungen des Fahrhebels.

Schub Null (neutralisiert) einstellen

Der Schubumkehr-Aktuator wird im Setup bei laufender Maschine durch Modifikation von "A_:32" auf Schub Null eingestellt. Dabei muss der Fahrhebel im SLOW-Mode auf Neutral stehen. Ein geänderter Wert von "A_:" wird erst nach dem Schalten wirksam. Ein grösserer Wert von A_ ergibt mehr Vorwärts-Schub. Für eine sehr grosse Verschiebung ist eventuell die Länge des Bowdenzuges anzupassen.

Drehzahl im SLOW-Mode

Beim Umschalten der THR-Taste von NORMAL auf SLOW-Mode kann die Drehzahl automatisch erhöht werden. Die Zunahme ist mit A8 einstellbar. Eine Änderung wird erst nach dem Schalten wirksam.

Aktuator Null-Lage mechanisch einstellen

An den Aktuatoren kann die "Null"-Position auch mechanisch eingestellt werden, wenn die Verstellmöglichkeit am Bowdenzug oder im Setup nicht ausreicht.

Zuerst wird die runde Potentiometer-Abdeckhaube durch Lösen der drei Imbus-Schrauben entfernt. Ein 2,5 mm Innensechskant Schlüssel ist erforderlich.

Nach Entfernen der Haube sind drei Einstellschrauben sichtbar, die das Potentiometer festhalten. **Für den ersten Versuch wird empfohlen, die roten Muttern an beiden Aktuatoren zu öffnen.**

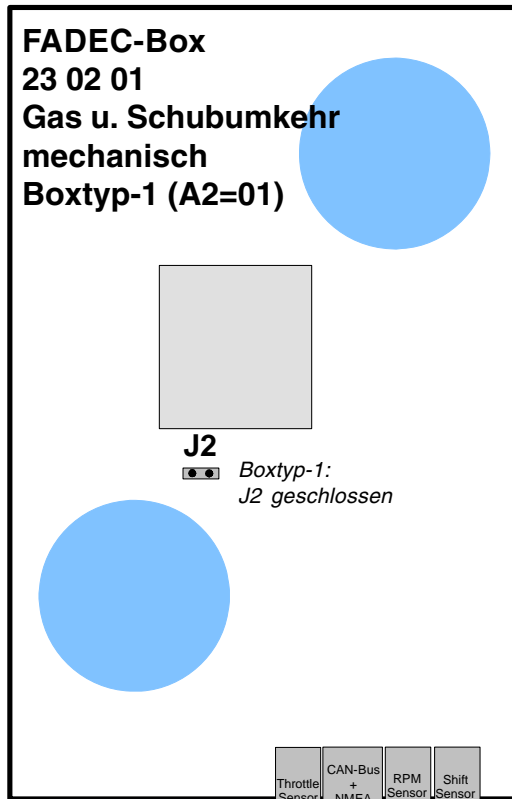
Beim Gashebel-Aktuator: Stellen Sie den aktivierten Fahrhebel auf NEUTRAL und NORMAL-Modus (THR-Diode leuchtet ständig), dann löst man ein wenig die drei Einstellschrauben des Potentiometers. Jetzt lässt sich das Potentiometer verdrehen, wobei der Aktuator-Flansch sofort der Drehung des Potentiometers folgt. Danach werden die drei Einstellschrauben des Potentiometers wieder festgezogen und die Haube aufgesetzt. Der O-Ring unter der Haube sollte nicht vergessen werden.

Beim Schubumkehr-Aktuator: die Nullstellung wird analog dem Gashebel-Aktuator eingestellt, wobei sich jedoch der Fahrhebel im SLOW-Mode befinden muss. Eine geänderte Einstellung wird nach dem ersten Schalten wirksam.



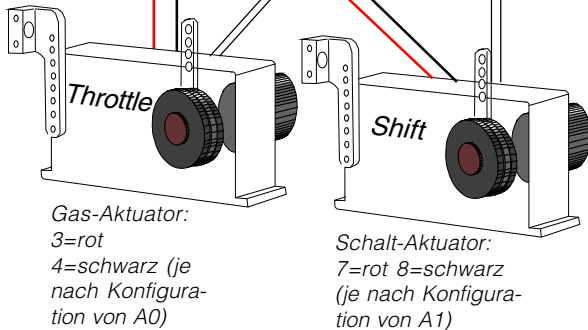
WARNUNG: Die "Erste elektrische Inbetriebnahme mit neuen Bowdenzügen" muss wiederholt werden, wenn das Potentiometer verstellt wurde, um die Aktuatorwege einzustellen.

Umkehrschub und Gas mechanisch

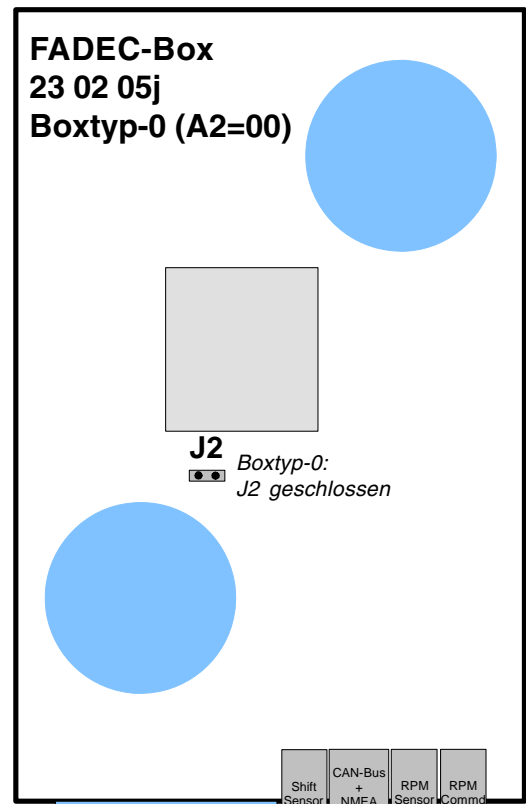


Klemme 1,2: Starter-
sperre (max. 10 A)
Kontakt geschlossen
in Neutral od. Warmup

FADEC Power:
5=+12_24 Volt
6=Minus
Mit 10A sichern.
Verdrilltes Paar
(rot / schwarz) 2,5
mm² Litze

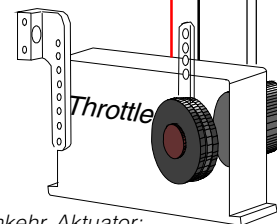


Umkehrschub mechanisch, Gas- Signal elektronisch



Klemme 1,2: Starter-
sperre (max. 10 A)
Kontakt in Neutral

FADEC Power:
5=+12 Volt
6= negativ
Mit 10A sichern.
Verdrilltes Paar
(rot /
schwarz) 2,5 mm² Litze



(z.B. Yanmar 8LV)

B/U Panel Harness:

Deutsch Connector		RPM Cmd RJ11 4p-4c	
DT04-12PC-CE07	pin 4	magenta
pin 8	VCPA power +5V	pin 3	cyan
pin 9	VPA throttle signal 0,4...4,4V	pin 2	blue
pin 10	EPA GND 0V	pin 1	white not used

Fehler-Analyse

Die Aktuatoren bewegen sich nicht wie erwartet und sind blockiert,

wobei die Markierung (schwarze Linie am Flansch) sich in der Nähe des tiefsten Punktes befindet. Fehler-Code 03 oder 08 wird angezeigt, wegen der extremen Stellung des Gas- oder Schaltungs-Aktuators.

Ursache: zumindest einer der beiden Aktuatoren hat eine Extremstellung angefahren, möglicherweise durch falschen Anschluss an der FADEC-Box oder wegen falscher Einstellung von A0 oder A1. In der Extremstellung bleiben die Aktuatoren vorerst blockiert.

Abhilfe: zuerst werden **bei geöffneten roten Muttern** alle elektrischen Anschlüsse an der Box und die Einstellungen A0 und A1 kontrolliert und korrigiert. Danach startet man einen Initialisierungs-Zyklus, indem man im Setup-Menü den Faktor Ac von 00 auf 01 ändert und nach ca. 2 bis 4 Sekunden wieder auf 00 setzt. Dadurch sollten beide Aktuatoren in die Nullstellung fahren (schwarze Markierungslinie am Aktuatorflansch liegt dann oben). Anschliessend muss nochmals A0 und A1 kontrolliert oder korrigiert werden, dann kann man die THR-Taste drücken und die Aktuatoren mit dem Fahrhebel elektrisch bedienen.

Der Schalt-Aktuator bewegt sich in die falsche Richtung

(VORWÄRTS anstatt RÜCKWÄRTS).

Ursache: falscher Anschluss oder falsche Einstellung.

Abhilfe: Durch Vertauschen der Motordrähte an Klemme 7 und 8 und gleichzeitiges Ändern der Einstellung A1 wird die Richtung umgekehrt.

Hub des Schalt-Aktuators

zu gross oder zu klein.

Abhilfe: Durch Verändern von A5 oder A6 wird der Vorwärts-Weg oder der Rückwärts-Weg gemäss Seite 11 verändert.

Hub des Gas-Aktuators

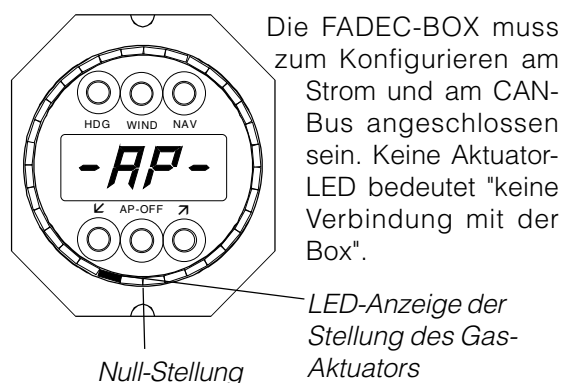
zu gross oder zu klein.

Abhilfe: durch die Wahl eines anderen Loches an der Kurbel des Aktuators oder der Einspritzpumpe. Dabei sollte A7 immer so nahe wie möglich bei 64 liegen, um die Stellgenauigkeit des Aktuators zu verbessern.

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. Keine Aktuator-LED bedeutet "keine Verbindung mit der Box".

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 oder A1 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".

Non-standard Speed Limite für den SLOW Mode: spez. Version bestellen. Auf ROM Adresse 0007 wird die speed geschrieben, z.B. 64h für 10 kn.

Setup Parameter

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

A0:01 Boxtyp 1: A0 bestimmt den Drehsinn des GasAktuators. Mit A0=01 wird zur Drehzahl**erhöhung** am Kabel **gezogen**, für die Motordrähte gilt rot an Klemme 3, schwarz an 4; (mit A0=00 gilt 4=rot und 3=schwarz, dann wird zum Gas geben gedrückt)

Boxtyp 0: A0=01: A0 muss 01 sein

A1:00 (00 oder 01) Bestimmt den Drehsinn des Schubumkehr-Aktuators. Die normale Einstellung ist A1=00. Dann wird für VORWÄRTS am Kabel gezogen, und für die Motordrähte gilt rot an Klemme 7, schwarz an 8 (umgekehrt bei A1=01!)

A2:01 Boxtyp: 00 bei elektronischem Gas-Signal, 01 bei mechanischem Gasaktuator.

A3:01 Zuordnung der Box zu Maschine-1 (backbord) oder Maschine-2 (steuerbord). Falls nur eine Maschine vorhanden ist, muss 01 eingestellt werden.

A4:08? (06...16) Grösse der Drehzaldifferenz für seitwärts Schub im Joystick-, Speed- oder Hover Mode.

A5:16? Schubumkehr Klappenweg (nach oben) für vollen VORWÄRTS-Schub.

A6:12? Schubumkehr Weg (nach unten) für vollen RÜCKWÄRTS-Schub.

A7:64? (25...64) Weganpassung des Gashebel-Aktuators. A7 ist möglichst hoch einzustellen, wobei der kürzest mögliche Hebelarm am Aktuator zu wählen ist (inneres Loch an der Kurbel wählen).

A8:10? Mit A8=00...21 wird die Drehzahl im SLOW-Mode erhöht.

Boxtyp 1: Ein geänderter Wert von A8 wird beim nächsten Schalten wirksam.

Boxtyp 0: Hardware 230205j erforderlich.

A9:08? -- A9 bestimmt die Schubstärke in Längsrichtung im Speed-, Anker- und Hover Mode (A9=06..16).

-- A9 ist auch ein Schalter: mit A9=00 werden die Parameter mit Stern (A0* bis A8*) angezeigt.

AA:08?(00...32) maximaler Weg der Schubumkehr im SLOW Mode (zusätzliche Begrenzung innerhalb der Limiten von A5 und A6)

A_:32? (0...63) Damit wird die "Schub-Null" Stellung der Schubumkehr eingestellt. Ein grösserer Wert ergibt mehr Vorwärts-Schub wenn A1=01 ist (weniger bei A1=00). Das Einstellen erfolgt im Slow-Mode bei laufender Maschine. Der Fahrhebel muss dabei in der vorderen oder hinteren Raste stehen.

Ac:00 **Dient nur zum Ausrichten von "weggelaufenen" Aktuatoren. Vorsicht:** zuerst müssen die roten Muttern an beiden Aktuatoren geöffnet werden, damit sich die Flansche rundherum frei drehen können (Aktuatorarm beim Öffnen der Mutter stützen, damit das Getriebe nicht belastet wird). Dann kann ein Initialisierungs-Zyklus gestartet werden, indem man Ac=01 setzt. Dadurch fahren die Aktuatoren in die Nullstellung. Die schwarze Markierungslinie am Flansch muss danach oben liegen. Der Zyklus kann eine Minute dauern (wiederholen, falls nötig).



A-:00 Damit wird der NMEA0183-Datenausgang der FADEC-Box definiert.
 A- =00 .. Testdaten (ASCII terminal)
 A- =01 .. Konfig. zu Kompass-Sonde
 A- =02 .. HDM und VHW out (8 Hz)
 A- =03 .. VHW out (8 Hz)
 A- =04 .. simulierte Kompass-Daten
 A- =05 .. CAN-Bus Isolator aktiv

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

A0*:01 Muss 01 sein damit im SLOW-Mode der Spinup auch auf Neutral erfolgt.

A1*:00 Muss 00 sein

A2*:00 Muss 00 sein

A3*:01 Muss 01 sein

A4*:01 Muss 01 sein

A5*:00 Muss 00 sein

A6*:02? 00..03 Ruder-Unterstützung mittels differentiellen Schub auf zweimotorigen Schiffen, im Joystick-, Hover- und Speed-Mode.

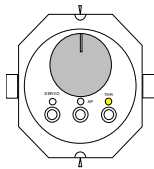
Zur Info: nur Schuberhöhung, keine Reduktion, wenn gleichzeitig differentieller Schub zwecks lateralem Schub verlangt wird.

A7*:00 Muss 00 sein

A8*:02? 00..06 Stellt den maximalen Joystick-Schub **in Längsrichtung** ein, entsprechend einer Gashebel-Stellung von 20 bis 85%. Das Resultat kann mit der Schub-Anzeige kontrolliert werden (En. 1) oder (En. 2)

Fahrhebel-Funktionen

Aktivieren der Fahrhebel-Station

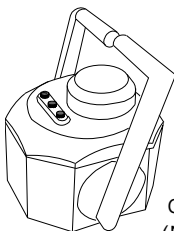


Ein kurzer Druck auf die THR-Taste aktiviert den (oder die) Fahrhebel. Die Maschine reagiert darauf sofort, entsprechend der Fahrhebelstellung, und die THR-LED (Fahrhebel-Diode, rechts) beginnt zu leuchten.

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

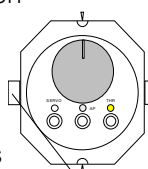
Der vor der Übernahme an einer anderen Station vorhandene Fahrhebel-Betriebsmodus wird beibehalten. War zum Beispiel der linke Motor im Warmlauf-Modus und der rechte in Vorwärts-Fahrt, dann bleibt derselbe Zustand erhalten, sofern nicht die Fahrhebelstellung an der neuen Station etwas anderes bestimmt.

Zweimotorige Station



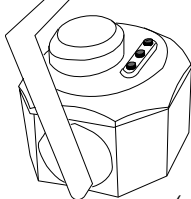
Der Status der linken Maschine (Nummer 1) wird durch die linke Diode (SERVO-LED) angezeigt, der Status der rechten Maschine (Nummer 2) wird durch die AP-Diode angezeigt.

Maschine #2

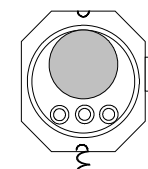


Maschine #1

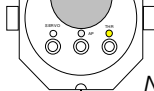
Einmotorige Station



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 bei *Neutral* (Schub Null), *Voraus* und *Rückwärts*. Jet: Im Normalbetrieb wird bei Bewegung des Hebels bis zur Raste die Schubumkehr sofort voll geöffnet oder geschlossen, darüber hinaus wird die Maschine beschleunigt.

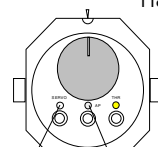
Die Bewegung der Schubumkehr-Klappe wird durch eine flackernde Leuchtdiode der jeweiligen Maschine angezeigt. Das Erreichen der vollen Vorwärts- oder Rückwärts-Position wird mit einem kurzen Signalton quittiert.

Im SLOW Mode wird beim Anschieben des Fahrhebels zuerst nur die Klappe der Schubumkehr graduell geöffnet oder geschlossen. Erst nach mehr als 25% Hebelweg wird auch die Maschine beschleunigt.

Dank der erhöhten Drehzahl im SLOW mode ist die Ruderwirkung der Düsen auch bei Schub Null erhöht.

WARMLAUF-Modus

In den WARMLAUF-Modus gelangt man von NEUTRAL, indem man die THR-Taste gedrückt



Maschine #1

Maschine #2

hält und dabei den Fahrhebel mindestens bis zur *Voraus-Raste* nach vorne schiebt. Dann wird die THR-Taste losgelassen. Dasselbe 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 Schubumkehr bleibt auf NEUTRAL.

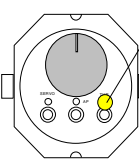
Zum Beenden des WARMLAUF-Modus wird der Fahrhebel auf NEUTRAL gezogen.

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.

Slow Mode

Wechsel in den SLOW-Mode: Die THR-Taste dient zum Ein- und Ausschalten des SLOW-Mode. Dazu müssen die Maschinen auf Neutral oder im Warmlaufmodus sein.



Dann wird die THR-Taste zwei Sekunden lang gedrückt, bis die THR-Diode zu blinken beginnt.

Im Joystick- oder Hover-, Anker- und Speed-Mode erfolgt der Wechsel automatisch.

FADEC im SLOW-Mode: erhöhte Leerlaufdrehzahl und Schub erfolgt stufenlos von Null weg.

Autopilot im SLOW-Mode: das Schiff kann im Stillstand gesteuert (gedreht) und auch seitlich verschoben werden. Querstrahler werden automatisch benützt, so vorhanden. Im Falle von zwei Antrieben werden diese bei Bedarf entgegengesetzt gesteuert.



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 "F0", welche auf dem AP-Display entweder automatisch erscheint, oder nach längerem Drücken der OFF-Taste sichtbar wird, wenn sie am Display aktiviert ist. Mit der rechten Taste wird die Box gewählt: P.1=Drivebox1, P.2=Drivebox2, F.1=Fadecbox1, F.2=Fadecbox2.

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

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

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

Fehlerbehandlung

Durch neuerliches Drücken der THR-Taste werden die Aktuatoren nach einem "OFF" neu gestartet. Bei Fehler 13 ist ausserdem der Strom zur Box aus- und wieder einzuschalten.

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

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

Code	Fehlerursache
01	OFF wegen Überstrom
02	OFF wegen Übertemperatur
03	OFF Gashebel-Aktuator zu weit gefahren oder Sensor-Signal abnormal
04	OFF Sicherung an der Box hat ausgelöst
05	INFO Spannung tief (nur Warnung)
06	OFF wegen zu niedriger Gate-Spannung
08	OFF Umkehrschub- Aktuator zu weit gefahren oder Sensor-Signal abnormal
09	INFO: Setup-Daten neu eingeben!
10	INFO dbVlt spät (> 18 V)
12	OFF Zeitüberschreitung beim Öffnen der Schubumkehr
13	OFF 65A Stromlimite überschritten. Reset nur mit Stromabschaltung möglich
14	OFF wegen Fahrhebel-Fehler
15	OFF 15A Limite überschritten
17	OFF Zeitüberschreitung der 30A-Limite
18	INFO Zeitüberschreitung Schubumkehr im Slow Mode
19	OFF Zeitüberschreitung bei Schubumkehr zu Neutral
21	INFO Zeitüberschreitung Gas-Aktuator
22	Hovermode OFF da >0,1 NM verschoben
23	Hover oder Joystick OFF wegen fehlender Daten von Kompass, Kreisel oder GPS
24	Speedmode OFF, da Speed-Daten fehlen
25	Hover oder Joystick Mode OFF wegen Fehler in Slave FADEC-Box
26	INFO Freischaltcode erforderlich
27	INFO kein Hovermode wegen fehlender Positions-Daten (GLL)
28	hover OFF wegen Master-FADEC Ausfall
29	INFO: zu schwache Kurskontrolle (mit Thruster o. Maschine) im Anker- o. MOB-Mode
31	INFO: Neustart von FADEC-Box aus unbekanntem Gründen