

XICOY®

INNOVATION & TECHNOLOGY

BY GASPAR



Xicoy Turbinen

Bedienungsanleitung

Version 1.4/2024

Gratulation zum Kauf ihrer neuen X-Serie Turbine von Xicoy. Wir sind uns sicher, dass sie mit dieser Beschaffung vollends zufrieden sein werden und Ihnen diese Turbine ein Maximum an Performance, Zufriedenheit und Spass bereiten wird.

Die "X" Serie der Xicoy Turbinen sind das Resultat von intensiven Forschungs- und Entwicklungsprogrammen bei Xicoy Electronica SL, unterstützt durch modernste Strömungsdynamik- und Analysesoftware, um die Triebwerke mit einer unvergleichbaren Leistung, sehr schneller Reaktionszeit und das alles in einem kleinen Gehäuse verpackt, zu entwickeln. Ein neues Elektronikdesign und die digitale Programmierung setzen die Messlatte für kleine Jet Triebwerke sehr hoch.

Features:

- *Sehr hoher Schub in ungeschlagen kleiner Gehäusegröße*
- *Sehr tiefer Restschub*
- *Geringes Installationsgewicht*
- *Ventile in der Turbine verbaut*
- *ECU komplett in die Turbine integriert*
- *Interner Glühstift und integrierter Temperaturfühler für professionellen look*
- *Sehr schnelle Beschleunigung zur maximalen Drehzahl*
- *Superschneller Auto-Restart im Auto- und Glider Mode*
- *Automatischer Kühlvorgang auch bei ausgeschalteter RC-Anlage*
- *Automatische Stromabschaltung nach dem Kühlzyklus*
- *Hochdrehender brushless Startermotor*
- *Intelligente brushless Treibstoffpumpe*
- *Ultraschnelle Digitale Datenverarbeitung*
- *Schicker, aufschiebbarer FOC-Guard im Lieferumfang*
- *Auswahl an GSU Displays für On- und Offboard Montage*
- *Telemetrianbindung für die meisten RC-Systeme*
- *2nd installation kits für den einfachen Turbinenaustausch zwischen zwei Modellen*

*Weitere Optionen werden laufend veröffentlicht,
besuchen sie dazu www.xicoyturbines.com für Details*



Falls sie Ihre Turbine weiterverkaufen oder abgeben, legen Sie diese Anleitung oder den Link dazu mit bei, um dem nächsten Besitzer die Bedienung bestmöglich zu gestalten.

Die Verantwortung der Xicoy Electronica SL beschränkt sich ausschliesslich auf die Reparatur der Triebwerke und des Zubehörs, wie sie in den Garantiebedingungen beschrieben sind.

Bevor Sie dieses Triebwerk auspacken und in Betrieb nehmen, lesen Sie die Anleitung komplett durch und stimmen damit den Garantiebedingungen zu.

Kundenzufriedenheit steht für Xicoy Electronica SL an oberster Stelle. Technischen Support erhalten Sie bei ihrem Händler oder via E-Mail bei Xicoy direkt:

Xicoy Electrónica SL, Plaça Pere Llauger Nau 18, 08360, Canet de Mar, Barcelona, Spain

Website: www.xicoy.com E-Mail: sales@xicoy.com

Besuchen Sie die neue Turbinen-Webseite: www.xicoyturbines.com

Inhaltsübersicht dieser Anleitung. Drücken Sie "Ctrl" um mit dem Zeiger Schnellzugriff zu erhalten.

Rechtliches und Haftungsausschluss	5
Haftungsausschluss	5
Garantie.....	5
.....	6
Sicherheitshinweise	7
Allgemeine Hinweise	8
Technische Daten	11
Packungsinhalt	12
ECU Akku.....	12
Stromverbrauch.....	12
Automatische Akku-Abschaltung	13
Treibstoff.....	13
Beschreibung der Turbine	14
Beschreibung des Zubehörs	17
ECU (Engine Control Unit).....	17
Menupunkte.....	17
Akkuerkennung	17
Kero/Diesel Auswahl.....	18
Maximalschub Einstellung.....	18
Treibstoffpumpe Voreinstellung	18
Speicherung der Turbinen-Betriebsdaten	18
Hub	18

Automatische Abschaltung	19
Hub-Umgebungssensoren	19
Treibstoffpumpe.....	20
Konstruktion	20
Voreinstellung.....	21
ECU Display	22
ECU Datenaufzeichnung / Abspielen	22
Einsteckbares Touch Display.....	23
Navigation durch das Menu.....	24
Turbinen-Installation: Elektrische Verbindungen.....	29
Geteilter ECU Akku	29
Sendereinstellungen	30
Sender Endpunkte programmieren	31
Failsafe	32
Vorbereitungen zum Turbinenbetrieb.....	32
Während dem Start-Up - generell.....	33
Erster Turbinenlauf.....	33
Starten der Turbine	34
Erster Lauf?.....	34
Einstellen des Maximalschubs.....	35
Turbine ausschalten	35
Autorestart Funktion.....	35
Restart Haftungsausschluss	38
Gaskurven	38
Throttle stick position chart	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Be- und Entschleunigungs-Einstellungen.....	39
Diagnose:	40
Diagnose-Meldungen:	41
Telemetrie:	41

Rechtliches und Haftungsausschluss

Das Design dieses Triebwerks und der Inhalt dieser Anleitung unterstehen dem Urheberrecht von Xicoy Electronica SL, Canet de Mar, Barcelona, Spain. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Betriebsanleitung und deren Bilder und Daten sind Eigentum von Xicoy Electronica SL und dürfen ohne die schriftliche Erlaubnis von Xicoy Electronica SL weder verwendet noch kopiert werden.

Haftungsausschluss

Diese Turbine der X-Serie ist ein äusserst hochentwickeltes Triebwerk. Der Betrieb bedarf allerhöchster Vorsicht. Die Turbine darf nur mit dem nötigen Fachwissen und Know-How betrieben werden. Diese Turbine ist kein Spielzeug. Falsche Bedienung und/oder falscher Umgang kann zu erheblichem Schaden in der Umgebung oder dem Bediener oder an umstehenden Personen und Tieren führen. Xicoy Electronica SL ist nicht haftbar für irgendwelche Schäden, welche im Umgang mit der Turbine auftreten können.

Xicoy Electronica SL übernimmt keine Verantwortung für falsche Bedienung und ist nicht haftbar für Schäden, die aus einem unsachgemässen Betrieb resultieren.

Es ist verboten, die Turbine für nicht-RC Anwendungen zu benutzen, im speziellen für Fahrzeuge, welche Personen befördern.

Garantie

- Die Garantiedauer beträgt zwei Jahre ab Kaufdatum oder 25 Betriebsstunden, je nach dem, was zuerst eintritt.
- Die Garantie ist nur für den Erstbesitzer gültig und bei einem Weiterverkauf nicht übertragbar.
- Die Garantie umfasst nur die mitgelieferten Teile und beschränkt sich auf Herstellungsfehler.
- Versandkosten, hin und zurück, sowie die Verpackungskosten, Zoll- und sonstige Kosten und Gebühren **sind nicht durch die Garantie gedeckt** und gehen zu Lasten des Käufers.

Garantiedeckte Beschädigungen oder Fehlfunktionen werden kostenlos (exklusive Versandkosten) behoben. Reparaturen ohne Garantie werden durch Xicoy Electronica SL oder den bestimmten Servicestellen nach Kostenabsprache durchgeführt.

Bevor die Turbine oder das Zubehör zum Service oder Reparatur gesendet wird, kontaktieren sie ihren Händler oder Xicoy Electronica SL um den Reparaturumfang und die Kosten zu besprechen.

Versenden sie nichts ohne vorgängige Absprache mit Xicoy. Der Versand aus nicht-EU Ländern ohne genaue und korrekte Deklaration führt zu langen Verzögerungen und kann weitere Kosten verursachen.

Bitte zerlegen sie weder die Turbine noch deren Zubehör (Pumpe etc.). Sie verlieren dadurch die Garantie und werden mit hochentwickelter Technik konfrontiert, mit welcher Sie sich vielleicht nicht auskennen oder nicht das nötige Werkzeug dazu besitzen.

Nur schon das Lösen der Kompressormutter zerstört die sehr feine Wuchtung der Turbine und ein darauffolgender Betrieb kann ein Versagen verursachen oder die Turbine schwer beschädigen.

Die Garantie erlischt, wenn einer oder mehrere der unten aufgelisteten Punkte zutrifft. In diesem Fall wird Xicoy Electronica SL keine Verantwortung für irgendwelche Beschädigungen oder andere Konsequenzen, hervorgerufen durch den Betrieb der Turbine, übernehmen.

1. Für den Betrieb wurde ein falscher Treibstoff oder falsches Treibstoff/Öl-Gemisch verwendet.
2. Das Produkt scheint so oder ist durch einen Absturz beschädigt, die Spritpumpe ist blockiert mit Fremdkörpern, die Elektronik oder Pumpe ist feucht von Treibstoffrückständen oder Wasser, Verbindungskabel sind manipuliert oder zeigen mangelnde Isolation, das Akkukabel wurde kurzgeschlossen oder der Akku mit falscher Polarität angeschlossen.
3. Es wurde eine unautorisierte Wartung und/oder Modifikation an irgendwelchen Turbinenteilen vorgenommen, inklusive entsperren der ECU und verändern der Parameter des Herstellers, oder irgendwelches Zubehör macht den Anschein oder wurde tatsächlich zerlegt.
4. Die Turbine zeigt Spuren von angesaugten Fremdkörpern wie Kabel, Schläuche, Steinchen oder Sand, Wasser oder andere Fremdflüssigkeiten oder Rückstände von Feuerlöschern.
5. Die Turbine scheint so oder ist falsch und nicht nach den Anweisungen aus dieser Anleitung betrieben worden.
6. Die Turbine scheint so oder ist zweckentfremdet, unsachgemäss behandelt oder nicht gewartet worden.
7. Die Turbine oder die Spritpumpe scheint so oder weist Beschädigungen im Sprit-Führungssystem auf durch den Betrieb von ungefiltertem oder verschmutztem Treibstoff.
8. Die Turbine und/oder deren Zubehör weist Beschädigungen nach dem Betrieb/nach der Lagerung durch den Kontakt mit korrosiven Stoffen auf.



Sicherheitshinweise

Sie müssen sich bewusst sein, dass diese Turbine, trotz ihrer geringen Grösse, definitiv KEIN Spielzeug ist und bei Missachtung von Regeln sie selbst und sie umgebende Personen ernsthaft verletzen kann. Dieser Antrieb ist eine Hochleistungsmaschine in Miniaturausführung und muss im Betrieb mit der nötigen Sorgfalt behandelt werden. Es liegt in ihrer Verantwortung als Besitzer, dass die Sicherheitshinweise und Anwendungsempfehlungen aus dieser Anleitung genau eingehalten werden. Wenn sie diese Turbine in Betrieb nehmen, stimmen sie automatisch zu vollen Verantwortungsübernahme zum sicheren Betrieb zu.

Diese Hinweise müssen gelesen und eingehalten werden:

- Halten sie beim Startvorgang und im Betrieb der Turbine immer einen Co2 Feuerlöscher mit ca. 2kg Inhalt griffbereit. Benutzen sie keinen Pulverfeuerlöscher (ausser im äussersten Notfall) denn dieser wird der Turbine Schaden zuführen.
- Schützen sie ihre Augen und Ohren beim Startvorgang. Tragen sie Schutzbrille/Gehörschutz.
- Seien sie sich bewusst, dass die Turbine sehr schnell starten kann. Lösen sie den Startvorgang sehr bewusst aus.
- Die Turbine beschleunigt sehr schnell. Benutzen sie den Gasstick deshalb vorsichtig, besonders bei kleinen Modellen.
- Beim Turbineneinlass entsteht ein starker Sog, betreiben sie deshalb die Turbine immer mit dem mitgelieferten FOD Guard.
- Betreiben sie die Turbine immer an der frischen Luft, die Abgase der Turbine sind gesundheitsschädlich, führen zu Ersticken und starker Geruchsbelästigung.
- Die Turbine wird im Betrieb sehr heiss, NICHT berühren!
- Halten sie hitzeempfindliche Teile fern von der Turbine, speziell im Bereich der Düse.
- Betreiben sie die Turbine nie in der Nähe von brennbaren Gasen, Flüssigkeiten oder anderen entzündlichen Materialien.
- Fliegen und betreiben sie die Turbine sie nicht in oder über Wäldern, trockenen Getreidefeldern oder anderen Flächen mit erhöhtem Feuerrisiko.
- Halten sie immer mindestens 10m Abstand zu Zuschauern, Kindern oder Tieren.
- Seien sie vorsichtig im Umgang mit dem Treibstoff, dieser ist hochentzündlich und kann allergische Reaktionen auf der Haut und Augen auslösen. Lagern sie den Treibstoff in gekennzeichneten Behältern und entsorgen sie Restmengen vorschriftsmässig. Tragen sie für den Umgang mit Öl und Treibstoff immer Handschuhe. Vermeiden sie jeglichen Kontakt mit den Augen, Haut oder Mund inklusive Verschlucken und wischen sie verschütteten Treibstoff unverzüglich auf. Reinigen sie verschmutzte Bereiche mit warmem Wasser und Seife. Falls sie dennoch mit dem Treibstoff in Kontakt kommen, reinigen sie ihre Hände sofort.

- Bei zu langem priming oder wenn die Turbine nicht zündet, kann es vorkommen, dass sich die Turbine im Innern flutet, was bei einem erneuten Startversuch und erfolgreicher Zündung zu grossem Flammenschlag führen kann. Die einzige Möglichkeit, die Turbine zu entleeren ist folgende: legen sie einen Lappen unter die Turbine und heben sie das Modell/die Turbine hinten an, bis der Treibstoff aus dem Ansaugtrakt fliesst. Nach hinten kippen funktioniert nicht, so kann der Treibstoff konstruktionsbedingt nicht abfliessen.

Allgemeine Hinweise

Dieser Motor ist eine echte Gasturbine mit sehr hohen Drehzahlen, Temperaturen und Abgasgeschwindigkeiten. Auch wenn sie nur über einen kleinen Einlass verfügt ist sie im Stande, sehr grosse Luftmengen und andere lose Dinge anzusaugen. Es ist deshalb sehr wichtig, dass sich in der Umgebung der Turbine, sowohl vorne wie auch hinten, keine losen Materialien befinden wie z.B. Lappen, Sägestaub, Baumaterialien, Flüssigkeiten oder was auch immer, was angesaugt oder durch den Abgasstrahl beschleunigt werden kann.

Falls sie ein Turbinen-(Wieder-)Einsteiger sind macht es Sinn, die Turbine erst auf einem Teststand zu montieren, um sich mit der Handhabung vertraut zu machen. Bauen sie erst danach die Turbine in ihr Modell ein. Definieren sie eine Schubbegrenzung, die zu ihrem Modell passt, besonders für den Erstflug. Im RUN-Menü finden sie dazu die Einstellung "derating". Ein Schub-Gewichtsverhältnis von 1:1 tönt zwar super, kann aber ihr Modell extrem stark beschleunigen und dabei sogar beschädigen oder zerstören. Falls sie bereits über langjährige Turbinenerfahrung profitieren, können sie die Turbine auch gleich im Modell installieren aber gewöhnen sie sich bitte erst an die schnellen Reaktionszeiten der Turbine. Jede Turbine wurde im Werk getestet, um sicher zu gehen, dass sie den sehr hohen Erwartungen und Leistungsdaten auch sicher entspricht. Sie können sich somit sicher sein, dass die Turbine im Auslieferungszustand top funktioniert.

Als Gasturbine benötigt der Motor für den Betrieb grosse Mengen an Sauerstoff. Betreiben sie deshalb die Turbine nie in geschlossenen oder kleinen Räumen. Die Turbine benötigt pro Sekunde ca. 20L Luft pro Kg Schub (vergleiche: 1 kleiner Abfalleimer sind ca. 4.5L), deshalb darf die Turbine nur im Freien betrieben werden. Versuchen sie niemals, die Turbine über den Ansaugtrakt oder Auslass zu bremsen oder zu stoppen. Die Ansaugkraft ist um einiges höher als die bei einem Staubsauger und sorgt beim Ansaugen von Fremdkörpern zu erheblichen Beschädigungen. Die Turbine kann sogar einen Modellrumpf kollabieren lassen, falls die Zuluft im Modell zu klein geraten ist oder stark beeinträchtigt wird. Der FOD Guard sorgt dafür, dass kleinere Teile wie z.B. Grasschnitt, Steinchen etc. nicht in den Kompressor geraten können. Er kann aber nicht verhindern, dass z.B. ein Lappen den ganzen Ansaugtrakt versperrt. Testen Sie die Ansaugkraft NIE mit den Fingern oder den Händen! Der Kompressor kann rasch und unverhofft zubeissen!

Der Abgasauslass ist zwar klein, sorgt aber mit der grossen Abgasmenge in Verbindung mit der hohen Strahlgeschwindigkeit für ordentlich Lärm. Aus der Ferne erfreuen wir uns ab der Geräuschkulisse, jedoch kann der Schallpegel in der Nähe (Umkreis 5m) sehr laut und sogar gehörschädigend sein. Tragen sie deshalb in der Nähe von Turbinen immer einen Gehörschutz. Halten sie die Umgebung frei von ungeschützten Zuschauern oder Tieren. Machen sie annähernden Zuschauern per Handzeichen klar, dass sie sich nicht ungeschützt nähern sollten.

Die Turbine verfügt über ein internes Startsystem und benötigt keine "fremde Hilfe". Bitte versuchen sie nicht, die Turbine mit brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten den Startvorgang zu beschleunigen. Es wird nicht funktionieren, im Gegenteil, es kann ein heftiger Flashback oder Feuer entstehen, welches rasch ausser Kontrolle geraten kann und sowohl sie selbst wie auch ihr Modell gefährdet. Die Turbine **muss nicht** ansaugen wie z.B. ein Funkenzünder. Wenn das Tanksystem das erste Mal befüllt wird, lassen sie den Treibstoff beim primen einige cm vor der Turbine stehen, um das Triebwerk nicht versehentlich zu fluten und beim Starten Flammen zu riskieren.

Die Turbine arbeitet am besten, wenn sich der BUS-Stecker auf der Oberseite befindet. Wenn dies die Installation aber nicht zulässt, kann sie auch in jeder anderen Position verbaut werden. Der Startvorgang ist allerdings in der beschriebenen Position der Schnellste. Falls das BUS-Kabel zu kurz sein sollte, beschaffen sie sich bei ihrem Händler eine längere Ausführung. Versuchen sie nicht das Kabel zu kürzen oder zu verlängern.

Die Turbine verfügt über einen internen, austauschbaren Glühstift. Dieser darf nur von einem autorisierten Serviceagenten oder Xicoy gewechselt werden. Die Turbine muss für diesen Austausch geöffnet werden.

Hinweis: unautorisiertes Zerlegen der Turbine führt zu sofortigem Garantieverlust. Der Brennraum wurde so konstruiert, dass die Wuchtung von Kompressor und Turbine beim Entfernen der Brennkammer jedoch nicht gestört werden. Die Turbine verfügt ebenfalls über einen internen Temperaturfühler. Somit werden die beim Einbau einer Turbine typischen Schläge und Stösse nicht auf empfindliches, externes Zubehör ausgeübt. Falls etwas mit dem Temperaturfühler nicht stimmen sollte, besuchen sie die nächste Service Station oder senden sie das Triebwerk zu Xicoy, da die Turbine für diesen Service geöffnet werden muss.

Der Startermotor ist ein hochwertiger Brushlessmotor. Der Regler befindet sich auf der ECU. Es versteht sich von selbst, dass der Startermotor nicht durch einen anderen Motor ersetzt werden kann. Sie können den Starter nur durch die Starter Test Funktion zum Laufen bringen, versuchen sie es nicht auf eine andere Weise. Der Startermotor ist gut zugänglich und kann im seltenen Fall eines Versagens recht einfach getauscht werden. Die kleine Kupplung sitzt stramm auf der Motorenwelle und hat einen kleinen O-Ring in der Stirn, der bei Bedarf ebenfalls ersetzt werden kann.

Das Zubehör zur Turbine wird mit dem Standard 3-Pol Servostecker angeschlossen. Dies umfasst die Pumpe, das Display, die Sensoren, Telemetrie Adapter etc.

Bei allen Anschlüssen ist das dritte Kabel (i.d.R. Orange oder Weiss) ein digitales Signal, deshalb darf auf dieser Leitung keine Spannung zur Diagnose o.ä. angelegt werden.

Bitte treten sie bei Unsicherheiten, Fragen oder Anliegen direkt mit Xicoy in Kontakt.



Technische Daten

	X45	X85/X90	X120	X160	X180
Gehäusedurchmesser	60mm / 2.35"	76mm / 3"	90mm / 3-1/2"	98mm / 3.85"	106mm / 4-1/8"
Länge	160mm / 6.3"	183mm / 7.2"	198mm / 7.8"	210mm / 8.26"	247mm / 9.8"
Gewicht	398g / 14oz	706g / 1.6Lb	940g / 2.1Lb	1050g / 2.3lb	1400g / 3.1Lb
Installationsgewicht	470g / 16.5oz	888g / 1.8Lb	1140g / 2.5Lb	1250g / 2.75lb	1600g / 3.5Lb
Einstellbarer Schub auf Meereshöhe	25-45N 5.5-10lbf	45-85/90N 10-19,1/20lbf	60-120N 13.5-26.5lbf	75-160N 16.9-36lbf	100-180N 22-40.4lbf
Stand Schub	1.9N / 0.4lbs	3.3N / 0.7lbs	4.3N / 0.9Lb	5.3N / 1.19Lb	4.8N / 1.1Lb
Maximal Drehzahl	225k	176k	150k	140k	122k
Minimal Drehzahl	60k	48k	40k	35k	28k
EGT bei Vollgas	550 -700°C	550 -700°C	550 -700°C	550 – 700°C	550 -700°C
Spritverbrauch bei Vollgas	140g/min – 4.7oz/min	265/280g/min – 9.95oz/min	350g/min – 12.3oz/min	430g/min – 14.5oz/min	470g/min – 16oz/min
Schubrohr Minstdurchmesser	50mm / 2"	55mm / 2.2"	60mm / 2.4"	70mm / 2.75"	75mm / 3"
Empfohlener Akku	Empfehlung: 2S LiPo 3S LiFe kann verwendet werden falls 2S LiPo nicht möglich				Empfehlung: 3S LiPo 3S LiFe kann verwendet werden falls 2S LiPo nicht möglich
Restart Optionen	manual (Segler) & Automatisch				
Treibstoff / Öl	Kerosin/Petrol + 4% Öl	Kerosin/Petrol (empfohlen) oder Diesel + 4% Öl.			

Packungsinhalt

Turbine inkl. FOD Guard

Treibstoffpumpe

Hub Light & Smart Data Display & 300mm Kabel **ODER** Compact Hub

Turbinen BUS Kabel 450mm

Akkukabel

Servo Patchkabel 300mm x 1

Treibstofffilter

1m 4mm Spritschlauch, (zusätzlich 0,6m 6mm Schlauch nur bei den Typen X120 - X180)

Bedienungsanleitung auf USB-Karte

ECU Akku

Die Turbinen sind für den Betrieb an LiPo Akkus entwickelt worden und wurde auch bei der Herstellung mit diesen Batterietypen getestet.

3S LiFe Akkus sind erlaubt, wenn kein 2S LiPo Betrieb möglich ist. Benutzen sie aber wenn immer möglich LiPo. Ein Anschluss von höheren Spannungen als 12V (ausser X180 +) wird die ECU zerstören.

Verwenden sie mindestens 25C Akkus, nach oben gibt es keine Begrenzung. LiIo Akkus können zu schwach sein und werden nicht empfohlen, meist erleiden diese Akkus einen zu hohen Spannungseinbruch bei den benötigten Strömen beim Startvorgang.

Stromverbrauch

Beispielhafter Stromverbrauch einer X45 in mAh:

Start-up: 100mAh (X45)

Ca. 20mAh - 30mAh für jede Laufminute (Anhängig von der Gasposition).

Ca. 40mAh für den Kühlvorgang.

Eine typische Laufzeit von 8 Minuten, inclusive Start-up, Flug und Kühlvorgang konsumiert folglich:

$$100 + (8 \times 20) + 40 = 300 \text{mAh}$$

Für die X85/X95 werden die Werte mit ca. 1.2 multipliziert, für die X120 mit ca. 1.4 und für die X180 ebenfalls mit 1.2.

Ziehen Sie die Akkus zum Laden immer von der Turbine ab. Einige Ladegeräte verwenden im Ladezyklus höhere Spannungsspitzen und können damit die ECU zerstören.

Automatische Akku-Abschaltung

Der Empfängerakku kann kurz nach der Landung bereits abgezogen werden. Der Hub sorgt dafür, dass der Kühlvorgang trotzdem erfolgt. Der Hub wird nach erfolgter Kühlung den ECU elektronisch abschalten.

Wird der Empfänger wieder eingeschaltet, wird der Hub den ECU-Akku sofort wieder elektronisch anschliessen. Trotzdem sollte der ECU-Akku nach dem Flugtag abgezogen werden, denn der Hub hat einen sehr kleinen Verbrauch welcher einen 2000mAh Akku in 1 – 2 Monaten leeren kann.

Treibstoff

Die Turbinen können mit Petrol, Kerosin oder Diesel (nicht Biodiesel) betrieben werden. Petrol ist der empfohlene Treibstoff, dieser sorgt für die beste Verbrennung und die Turbine hat die kürzeste Startzeit, produziert kaum Rauch, Geruch oder Flammenbildung.

Diesel kann zwar mit den meisten Turbinen verwendet werden, entspricht aber nicht der Empfehlung von Xicoy. Diesel beschädigt die Turbine grundsätzlich nicht, sorgt aber für etwas weniger Performance durch mehr Rauch, Flammenbildung, schlechterer Verbrennung (tropft aus der Nozzle beim Start-up) und langsamerer Beschleunigung. Die Leistung ist etwa dieselbe.

Xicoy empfiehlt das raffinierte, geruchlose Petroleum, ursprünglich hergestellt für Heizöfen. Es existieren viele verschiedene Markennamen wie z.B. "keroclair", Ptx200" "Petroleum" oder "Landi Ecoheat". Es ist sehr rein und verbrennt nahezu geruchlos. JetA1 funktioniert ähnlich gut wie Petrol, muss aber vor dem Gebrauch sehr sauber gefiltert werden.

Der verwendete Treibstoff muss im START Menu eingestellt werden: Kero/Diesel. Die ECU stellt dann automatisch die passenden Parameter bereit.

Öl/Schmierstoff

Die Turbine benötigt beigemischtes Öl für die Schmierung der Lager. Der Mischanteil soll im Treibstoff 4% betragen, die Zuführung an die entsprechenden Stellen erfolgt im Treibwerk automatisch.

Falls sie einen 20L Kanister verwenden, mischen sie 0.8L Öl dazu. Einige DTE Öle funktionieren im Betrieb gut, hinterlassen aber nur einen minimalsten Schmierfilm, welcher z.T. für etwas ungewöhnliche Lagergeräusche beim Kühlvorgang (trockene Lager) sorgt. In diesem Fall empfehlen wir zusätzlich 1% vollsynthetisches 2-Takt Öl zu 3% DTE Öl beizumischen.

Um die Schmierwirkung zu prüfen, geben sie einen Tropfen DTE Öl zwischen die Finger und reiben sie diese aneinander. Sie werden feststellen, dass DTE Öle die Schmierwirkung rasch verlieren, während bei 2-Takt Ölen der Schmierfilm viel länger erhalten bleibt.

Das Gegenteil ist der Fall, wenn nur reines 2-Takt Öl verwendet wird. Dieses Öl wird beim Abkühlen etwas dicker und kann die Lager im kalten Zustand schwergängig machen. Das kann sogar dazu führen, dass der Startermotor die Turbine nicht mehr andrehen kann. Wir empfehlen deshalb folgende Prozentanteile bei den verschiedenen Mischungen:

Der totale Öl-Anteil im Treibstoff muss minimal 4% betragen.

- Die empfohlene Mischung besteht aus 3% ISO32 Öl, (kommerzielle Markennamen wie Mobil DTE Lite, Shell Tellus 32, Igol 32, Cepsa Turbine 32, etc) *plus 1% **vollsynthetisches 2-Takt Öl***. Es gibt viele verschiedene 2-Takt Öle auf dem Markt, achten sie aber darauf, dass diese JASO FC oder JASO FD konform sind.
- Als kommerziell erhältliches Turbinenöl empfehlen wir **Deluxe Power Model Jet Oil**.
- Andere kommerziell erhältliche Turbinenöle wie Kingtech, Fuchs etc. dürfen verwendet werden.
- Benutzen sie **KEIN Jetcat oder Jakadofsky Öl** mit der X45. Diese Öle können die kleinen Lager verkleben und ein erneutes Starten verunmöglichen!
- Ein Öl-Anteil von 5% ist erlaubt, allerdings erhöht dies den Treibstoffverbrauch und das Risiko von Russkohleablagerungen in der Turbine.
- Turbinenöle für mantragende Turbinen können verwendet werden, werden aber nicht empfohlen. Diese Öle enthalten viele toxische Chemikalien, welche beim Einatmen der Abgase das Nervensystem angreifen können und sich im Allgemeinen negativ auf ihre Gesundheit auswirken können. Diese Öle sind nicht für die Verbrennung entwickelt.
- Aeroshell 500 darf wegen der vielen Rückstände auf den Lagern nicht verwendet werden.
- Verwenden sie **nicht ausschliesslich** 2-Takt Öl. Dieses wird die Lager verkleben und das Andrehen der kalten Turbine verunmöglichen.

Bitte treten sie bei Unsicherheiten, Fragen oder Anliegen direkt mit Xicoy in Kontakt.

Beschreibung der Turbine

Die X Serie Turbinen sind Miniatur Gasturbinen, spezifisch hergestellt um Modellflugzeuge anzutreiben. Die Turbinen verfügen jeweils über einen einstufigen, gefrästen Kompressor und ein gegossenes Inconel-Turbinenrad, montiert auf einer einteiligen Welle. Die Turbine ist mit einem langlebigen Keramik-Zündstift ausgerüstet, mit welchem die Zündung direkt ab flüssigem Treibstoff erfolgt. Ein brushless Starter Motor sorgt zusammen mit einer Kupplung dafür, dass die Turbine auf Drehzahl gebracht wird, bis die Turbine die Drehzahl selbst halten kann. Die Startsequenz wird von einer komplexen Elektronik gesteuert, welche sich auf der ECU befindet. Die ECU vergleicht ständig die vorgegebenen Parameter mit den aktuellen Messwerten.

Die Turbinenwelle wird auf zwei Keramiklagern gelagert, welche durch ein raffiniertes Leitungssystem mit dem Modelltreibstoff und dem sich darin befindenden Öl geschmiert werden. Der Kompressor und das Turbinenrad werden erst einzeln gewuchtet und im verbauten Zustand nochmals einer dynamischen Wuchtung unterzogen. Schon die kleinste Störung am Kompressor oder dem Turbinenrad erfordert gezwungenermassen ein Einsenden der Turbine an Xicoy oder an eine autorisierte Servicestation.

Der Treibstoff wird vom Tanksystem über eine sehr kleine Pumpe, angetrieben von einem brushless Motor mit eigener Steuerung, zur Turbine gefördert. Jede Turbine hat ihre spezifische Pumpengröße und diese können nicht untereinander getauscht werden.

Die Turbinendrehzahl wird gesteuert über die Fördermenge (Drehzahl) der Pumpe. Die Steuerelektronik befindet sich auf der Leiterplatte, genannt ECU, unter der vorderen Abdeckung der Turbine. Diese Elektronik verarbeitet Messdaten und sendet angepasste Befehle über den Hub an die Pumpe, um beispielsweise die Pumpendrehzahl (sprich die Fördermenge) anzupassen. Wenn die falsche Pumpe angeschlossen ist, wird die Turbine nicht funktionieren und es wird eine Fehlermeldung auf dem Display angezeigt.

Der Datenaustausch der angeschlossenen Geräte (ECU, Pumpe, Display, Telemetrie etc.) findet über das BUS-Kabel zwischen Hub und Turbine statt. Es ist eine rein Digitale Datenverbindung, es liegen keine Analogen Spannungen an und der Betrieb ist somit nicht Spannungsabhängig.

Um den Treibstofffluss zur Turbine zu kontrollieren sind zwei Miniatur Magnetventile verbaut. Diese befinden sich auf einem Ventilblock unter der vorderen Abdeckung. Im Ventilblock befindet sich auch der 4mm Schlauchanschluss für die Treibstoffleitung. Die Ventile sind an der ECU angeschlossen und werden von dieser während dem Startvorgang gesteuert. Der Ventilblock kann aus Servicegründen demontiert werden, die Ventile können aber nicht vom Benutzer gewartet werden.

Installationshinweise

1. Die Turbine wird mit der mitgelieferten Klemmschelle montiert.
2. Das dreiadrige Turbinenkabel wird sorgfältig, mit genügend Abstand zum Ansaugtrakt, von dem Treibwerk weggeführt. Vermeiden sie das Kabel am Drehzahlsensor vorbeizuführen, welcher sich auf ca. 4 Uhr befindet, wenn man die Turbine von vorne, mit dem gelben Stecker auf 12 Uhr anschaut. Ein zu nahe geführtes Kabel kann beim Start-up Interferenzen verursachen. Dasselbe gilt auch für Servokabel, welche an der Turbine vorbeigeführt werden.
3. Die 4mm Spritleitung muss ebenso sorgfältig am Ansaugtrakt vorbeigeführt werden.
4. Das andere Ende des Turbinenkabels wird an einer gut zugänglichen Stelle im Modell am Hub eingesteckt. Am Hub befindet sich auch der Anschluss für den Turbinenakku. Falls der Turbinenakku ein längeres Anschlusskabel benötigt, kontaktieren sie bitte Xicoy. Bitte das Kabel weder kürzen noch verlängern! Eine Verlängerung mit entsprechendem Querschnitt kann verwendet werden, aber bitte prüfen sie die korrekte Polarität vor der ersten Benutzung! Es ist immer besser ein einzelnes, längeres Kabel zu verwenden, da diese den kleinsten Spannungsverlust und die höchste Zuverlässigkeit aufweisen.
5. Der Treibstofftank soll nach Möglichkeit auf dem Schwerpunkt des Modells liegen. Das minimiert die Schwerpunktverschiebung während des Flugs. Der Tank soll über ein gutes Pendel verfügen, nach Möglichkeit mit Filterfunktion und etwas Eigengewicht, damit keine Luft angesaugt wird.

6. Die Treibstoffpumpe sollte sich in der Nähe des Tanks befinden. Der Filter muss zwischen Tank und Pumpe installiert werden, um die Pumpe vor Verschmutzung zu schützen und ein Blockieren zu vermeiden. Der Frontdeckel der Pumpe verfügt über zwei Befestigungsgewinde.
7. Falls im Tankabgang "Tygon" Schlauch verwendet wird, schieben sie den 4mm Treibstoffschlauch von der Saugseite der Pumpe ca. 12mm in den Tygon Schlauch und sichern sie diese Verbindung mit zwei Drahtwickeln. So erhalten sie eine sichere, dichte Schlauchverbindung.
8. ***Verwenden sie NIEMALS Kabelbinder zur Sicherung von Schläuchen!***
9. Verwenden sie KEINEN "Tygon" Schlauch auf der Druckseite, Tygon ist nur für Unterdruck verwendbar. NIEMALS Silikonschläuche einsetzen, diese werden vom Treibstoff verätzt und sorgen für schädliche Rückstände.
10. Der Luftenlass zur Turbine muss mindestens dem Turbinendurchmesser entsprechen.
11. Falls ein Schubrohr eingesetzt wird, entnehmen sie den passenden Durchmesser der Tabelle. Es muss stabil ausgeführt sein, um den auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten und Drücken zu widerstehen. Lassen sie zwischen Ende des Konus und Anfang Schubrohr (ohne Einlauftrichter) einen Abstand von 25mm.
12. Seien sie besonders vorsichtig, dass die Turbine keine losen Teile, Staub oder andere Fremdkörper ansaugen kann. Verwenden sie immer den mitgelieferten FOD Guard. Bedenken sie aber, dass dies nur die letzte Barriere und keine Hilfsmittel gegen einen verschmutzten Innenraum ist. Bevor sie den Tank füllen und die Turbine das erste Mal starten, reinigen sie den Innenraum gründlich und drehen sie das Modell auf den Rücken, um lose Teile zu entfernen. Ein Durchgang mit dem Staubsauger ist ebenso absolut empfehlenswert.
13. Wir empfehlen den Erstlauf der Turbine auf einem Prüfstand durchzuführen.
14. Sie sollten sich gut überlegen, wo sie die Turbine und deren Zubehör im Modell montieren. Die Haupt-Augenmerke liegen beim Tank, beim Hopper/UAT, bei der Platzierung der Pumpe in der Nähe des Tanks oder Hopper und Installation von Rx und Akkus um den Schwerpunkt sauber einzustellen.
15. ***Versuchen sie auf keinen Fall*** die Pumpe mit einem externen brushless Regler zu betreiben. Die Pumpe wird sofort zerstört, falls sie mit anderen Reglern als der Turbinen ECU betrieben wird.
16. Falls sie mehrere Modelle für dieselbe Turbine besitzen, beschaffen sie sich das 2nd Installation Kit und verbauen sie das mitgelieferte Zubehör im zweiten Modell. Danach müssen sie lediglich noch die Turbine zwischen den Modellen tauschen, alles andere Zubehör bleibt verbaut. Die Turbine kann leicht unterschiedliche Einbausituationen verkraften und ausgleichen. Vergessen sie nicht die Treibstoffleitungen zu verschliessen und sauber zu halten!

Beschreibung des Zubehörs

ECU (Engine Control Unit)

Die ECU und auch das gesamte Zubehör sind komplette Neuentwicklungen und nicht vergleichbar mit vorgehenden Xicoy ECUs. Diese neue Steuerung wurde speziell für die Xicoy Turbinen entwickelt, die Platine befindet sich im Halbkreis unter dem vorderen Gehäusedeckel. Die ECU wird mit dem mitgelieferten, 3-Adrigen Kabel an den Hub angeschlossen, welcher als Schaltzentrale für alle anderen Komponenten agiert. Die drei Kabel sind lediglich Plus (+), Minus (-) und Datenleiter. Die Signale zu und von der ECU erfolgen als bidirektionale Datenverbindung, ein direkter Anschluss ist weder nötig noch möglich.

Die ECU ist ein leistungsfähiges, neues Design mit einer komplett neuen Architektur und ist komplett anders aufgebaut als alle anderen ihrer Vorgänger ECUs. Diese neue Plattform ermöglicht uns mit nur einem Kabel alte Grenzen zu überschreiten und mit modernen Übertragungsgeschwindigkeiten komplett neue Horizonte zu eröffnen. Alle Signale aus und zur ECU werden über den Hub gesendet und da zusammen mit allen anderen Daten aus Zubehörteilen «sortiert».

Die ECU ist für jede Turbine spezifisch programmiert und stellt alle notwendigen Parameter für den Startzyklus, Gaskurven und Betriebsroutinen zur Verfügung. Einige dieser Parameter können vom Benutzer im Bedarfsfall über ein Menu im Data Display, welches am Hub angeschlossen wird (light) oder den Hub als solches darstellt (Compact), verändert werden wie z.B. RC lernen, Maximalschub oder Beschleunigungscharakteristik. Die ECU steuert ebenso die beiden Magnetventile, den brushless Startermotor und den Glühstift. Zwei Stränge des 3-Adrigen Kabels liefern dazu die Versorgungsspannung.

Menupunkte

Benutzer, die die früheren Versionen der ECUs schon kannten, werden die Ähnlichkeit in der Menüführung rasch erkennen. Es sind jedoch einige Funktionen dazugekommen, andere verschwunden oder anderenorts platziert. Das hat den Hintergrund, dass diese ECU speziell für die X-Turbinen entwickelt worden ist und nicht eine Universal-ECU darstellt, wie sie es früher war. Alle Parameter, welche voreingestellt sein können oder kein Feintuning benötigen, wurden deshalb aus dem Menu gestrichen um die Übersicht so angenehm wie möglich zu gestalten.

- *Automatische Akkuerkennung*
- *Kero / Diesel Auswahl*
- *Maximalschub Einstellung*
- *Treibstoffpumpe Voreinstellung*
- *Speicherung der Turbinen-Betriebsdaten*

Akkuerkennung

Eine neue Funktion ist die automatische Akkuerkennung für LiPo und 9.9V 3S LiFe Akkus. Die ECU erkennt die Eingangsspannung und stellt alle Parameter für die verfügbare Spannung ein.

Kero/Diesel Auswahl

Die Kero/Diesel Option stellt voreingestellte Routinen für den einen oder anderen Treibstoff bereit. Das spart ihnen das langwierige Anpassen von verschiedenen Menüpunkten, wenn sie den Treibstoff wechseln. Diesel ist schwerer und hat einen höheren Flammpunkt als Petrol/Kerosin, deshalb benötigt man da eine angepasste Starttechnik, um sauber und zuverlässig zu starten. Wir haben viel Zeit in die Startroutinen für die verschiedenen Treibstoffe investiert und haben zwei zuverlässige Methoden entwickelt und gespeichert. Sie wählen den Treibstoff am Anfang des START Menu aus und die ECU stellt die entsprechenden Parameter bereit. Wir empfehlen allerdings bei der Verwendung von Diesel die Leerlaufdrehzahl (Idle rpm) zugunsten der besseren Beschleunigung etwas anzuheben.

Maximalschub Voreinstellung

Um den Maximalschub einzustellen, finden sie im RUN Menu einen Einstellpunkt (Maximum rpm) um den Schub ganz einfach mit einer Newton (N) Angabe zu verändern. Das macht es sehr einfach, einen bestimmten Maximalschub einzustellen, ohne dass sie die dafür korrekte Drehzahl wissen müssen. Diese Funktion kann zwischen Halb- und Maximalschub verstellt werden. Der Schub kann sogar während des Betriebs verstellt werden.

Treibstoffpumpe Voreinstellung

Eine neue Turbine hat die Voreinstellung der Pumpe bereits programmiert. Falls die Pumpe aber einmal getauscht werden muss, kann es vorkommen, dass es geringe Anpassungen geben kann. Sie stellen dann den Wert auf Standard (75) und beobachten, ob die Turbine die Temperatur beim Startvorgang erhöht. Falls die Erwärmung zu langsam ist, können sie den Wert auf die nächste Stufe (100) erhöhen. Falls die Fördermenge zu hoch ist, z.B. weil die Pumpe stark fördert, kann es sein, dass die zu grosse Spritmenge den Glühstift erkalten lässt und dafür nur noch weisser Rauch aus der Turbine austritt. In diesem Fall muss der Wert vielleicht sogar unter 75 gesenkt und die Turbine nochmals getestet werden. Einstellungen darüber/darunter sind in der Regel nicht notwendig.

Einmal eingestellt, kann dieser Wert vergessen werden. Es sei denn, sie verwenden die Turbine mit einem 2nd Installation Set in einem weiteren Modell. In diesem Fall machen sie sich bestenfalls Notizen zu der jeweiligen Pumpe, damit sie den Wert rasch anpassen können. Unsere Praxiserfahrung zeigt, dass dieser Wert selten angepasst werden muss. Alle anderen Start Funktionen werden automatisch von der ECU gesteuert. Diese benötigen keine Anpassungen mehr so wie ältere Kerostart Systeme.

Speicherung der Turbinen-Betriebsdaten

Das Herz der ECU ist einer der neuesten high-speed Microprozessoren, welcher Millionen von Befehlen pro Sekunde ausführen und andere grossartige Dinge gleichzeitig tun kann, ohne dabei Wartezeiten zu erzeugen. Er verfügt über einen eigenen Speicher und kann somit die Programmierung, die Betriebsparameter sowie auch die Betriebsdaten von vergangenen Turbinenläufen speichern und aufzeichnen.

Hub

Der Hub dient zur elektrischen Verbindung zwischen dem angeschlossenen Zubehör und dem Akku mit der ECU. Diese kleine Platine dient zum Anschluss folgender Komponenten:

- Gas Signal vom Empfänger (max. Spannung 10v)
- ECU-Akku
- Treibstoffpumpe
- ECU in der Turbine
- Display (extern [light Version] oder kombiniert mit Hub [compact Version])
- Zusätzlicher Input wie z.B. Pitot-Rohr oder Drehzahl von der 2nd stage (TP & H Turbinen)
- Zusätzlicher Output wie z.B. Telemetrie, SD-Speicher, Bluetooth etc.

Automatische Abschaltung

Der Hub verfügt über eine eigene Intelligenz, welche über ein Signal der ECU die Turbine ausschaltet, sobald der Kühlzyklus beendet und die Empfangsanlage abgeschaltet ist. Die ECU wird auch bei ausgeschalteter RC-Anlage den Kühlvorgang beenden, dazu benötigt die Turbine kein gültiges Sendersignal.

So kann Senderakku gespart und vermieden werden, dass man nach dem Kühlvorgang vergisst, den Sender abzuschalten.

Hub-Umgebungssensoren

Auf dem Board des Hubs befinden sich zwei Umgebungssensoren für Temperatur und Luftdruck. Diese Sensoren leiten die Umgebungskonditionen an die ECU weiter und die ECU stellt dafür voreingestellte Parameter zur Verfügung. Diese werden verwendet für die Be- und Entschleunigung, Rampen und Leerlaufdrehzahl. Sie müssen ihre Turbine also nicht mehr händisch an die Konditionen anpassen, das übernimmt alles die ECU.

Ist die "Auto" Option (Acc & Dec) anwählbar, wird die ECU die Daten aus den Sensoren vom Hub verwenden, um bestmögliche Parameter für die aktuellen Bedingungen bereit zu stellen. Um diese Funktion zu aktivieren, stellen sie Acc & Dec Settings im RUN-Menü auf "Auto".

Hub Positionierung

Platzieren sie den Hub NICHT in der Nähe von Wärmequellen (Abgasbereich), Sonneneinstrahlung und starken Druckschwankungen, ansonsten besteht die Gefahr eines Turbinenabstellers durch verfälschte Messwerte und dementsprechend unpassende Parametereinstellungen.

Der Hub ist in zwei Versionen erhältlich:

Der «light Hub» ist die komfortabelste Version: ein eingeschumpftes Board mit Anschlüssen für ECU, Akku, Empfänger, Pumpe und das Farb-Touchdisplay. Sehr leicht und klein. Die andere Option heisst "Compact Hub". Die Elektronik ist dabei verpackt in einem Gehäuse und verfügt über ein Schwarz-Weiss Display und Folientasten zur Programmierung. Bei dieser Version muss keine GSU an- oder abgesteckt werden. Der Bildschirm ist



sehr hell und die Daten können problemlos auch durch z.B. ein Cockpit abgelesen werden.

Telemetrieanschluss ist über den speziellen Telemetrieadapter möglich. Die Xicoy Website unter www.xicoyturbines.com zeigt Ihnen die Möglichkeiten für die X-Turbinen auf und präsentiert daneben auch regelmässig Neuerungen.

Die Hubs verfügen über Aufdrucke, die sowohl den Steckplatz wie auch die Polarität der verschiedenen Anschlüsse anzeigen. Für alle Kabel an Ihrer Turbine gilt: falls Sie längere Ausführungen benötigen, kontaktieren Sie bitte Xicoy oder ihren Händler. Sie dürfen die Kabel weder kürzen noch verlängern.

Schliessen Sie den Akku ohne dazwischen geschaltete Elektronik (Schalter/Regler etc.) an den Hub an. Mehrere Akkus können per Y-Kabel angeschlossen werden, mindestens einer muss aber direkt angeschlossen werden. Das farbige Touchdisplay wird ebenfalls am Hub eingesteckt.

Treibstoffpumpe

Wie schon erwähnt sind die Xicoy Treibstoffpumpen spezifisch für diese Anwendung entwickelt und einzigartig in vielen Punkten. Sie sind sehr klein und viel durchdachter, als sie auf den ersten Blick scheinen. Sie verfügt anstatt einem fixen Kabel über eine Steckerbuchse, wo ein reguläres JR-Patchkabel angeschlossen werden kann. So kann die Länge des Pumpenkabels ohne Verlängerung oder Kürzen des Kabels sauber ausgewählt werden.



Jede Turbine hat ihre spezifische Pumpe. Wenn Sie die Turbine einschalten, wird die Pumpe automatisch erkannt. Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn ein falsches Produkt angeschlossen ist. Die Turbine wird dann nicht starten.

Konstruktion

Im Innern des stabilen Alu-Gehäuses dreht ein kräftiger, auf der Welle kugellagerter (keine Gleitlager!), speziell dafür angefertigter brushless Motor ein hochpräzises Zahnradpaar an, um die Verdrängerpumpenfunktion so präzise wie möglich zu machen. Die Schlauchnippel gewähren eine sichere Montage der Verschlauchung. Zwei Gewindebohrungen im Gehäuseflansch sorgen für eine sichere Montage und die Verwendung von Kabel- und Klettbindern oder andere, unprofessionelle Befestigungsmethoden werden hinfällig. Versuchen Sie niemals die Pumpe zu zerlegen. Sie besitzt ein sehr sensibles Innenleben und Sie werden Ihren Garantianspruch beim Öffnungsversuch verlieren.

Funktion: Der Unterschied zwischen dieser und der meisten anderen Pumpen ist der, dass sich der Regler direkt im Pumpengehäuse befindet. Der Motor ist unabhängig von externen Regelkreisen und besitzt seine eigene Steuerelektronik. Diese Elektronik kommuniziert über den Hub hunderte Male pro Sekunde mit der ECU und identifiziert sich auch gleichzeitig als richtige, passende Pumpe. Die ECU sendet der Pumpe eine Drehzahlvorgabe und erhält fast gleichzeitig Drehzahlinformationen

beziehungsweise Durchflussangaben zurück und dieser Prozess wiederholt sich in einer sehr hohen Wiederholrate.

Achtung: versuchen sie niemals die Pumpe mit einem externen brushless Controller zu betreiben, die Pumpe wird dabei sofort zerstört.

Dieses System sorgt dafür, dass die ECU nicht ständig die Pumpenspannung kontrolliert, sondern sie sendet nur Signale als Drehzahlanforderung. Der onboard-Controller der Pumpe verarbeitet dieses Signal und gibt Feedback, wenn der geforderte Wert erreicht ist. Das ermöglicht es der ECU gleichzeitig viele andere Dinge zu tun wie z.B. die Telemetriedaten verarbeiten, währenddessen sie gleichzeitig die Funktionen der Turbine steuert.

Voreinstellung

Die Durchflussrate ist auf einen Drehzahl-Wert werkseingestellt, den der Zündvorgang beim Starten der Turbine benötigt. Das ist auch der einzige, verstellbare Wert. Einmal eingestellt, braucht der Betreiber keine anderen Einstellungen mehr zu tätigen. Die Inkremente zur Anpassung des Wertes betragen 25, weil es keine noch genauere Abstufung zur Startdrehzahl benötigt. Normalerweise belaufen sich die Werte auf 75, 100 oder 125. Weil es sich beim Pumpen-Antrieb um einen brushless-Motor handelt, ist er frei von Unarten wie z.B. verklebte Gleitlager oder Drehzahlschwankungen wegen unterschiedlichen Dichten der Atmosphäre oder des Treibstoffes, so wie es bei konventionellen DC-Pumpen vorkommen kann. Das alte Leid mit dem "pump start point" existiert dadurch nicht mehr.

Wenn sie eine DC-Spannung an die Pumpe anlegen, wird sie nicht anlaufen. Versuchen sie es also erst gar nicht. Eine Modifikation des Pumpenkabels oder ein verdrehter Anschluss wird die Pumpe auch **nicht** zum Laufen bringen, sondern kann diese sogar zerstören. Riskieren sie also nicht den Verlust der Pumpe durch Modifikationen, sondern beschaffen sie sich ein Kabel in passender Länge.

Montage: Die Pumpe wird über die beiden M3 Bohrungen auf der Unterseite des Gehäusedeckels befestigt. Die Montageposition ist nicht von grösster Wichtigkeit. Optimal ist die Position mit nach obenstehenden Nippeln, um so Blasenstau vorzubeugen.

Anschluss: Die Flussrichtung des Treibstoffes ist mit einem eingravierten Pfeil markiert. Vor dem Pumpeneingang muss der mitgelieferte Filter montiert werden, um die hochpräzisen Zahnräder vor Fremdpartikeln zu schützen und einer Blockade vorzubeugen. Verwenden sie die mitgelieferten Schläuche. Der angedrehte Ring am Alu-Filter ist der Auslass des Filters und zeigt zum Eingang der Pumpe. Betreiben sie die Turbine nie ohne Filter. Die X45...X95 benötigen 4mm Schläuche beim Ein- und Ausgang, die grösseren Turbinen 6mm Eingang und 4mm Ausgang.

Hopper-Tank Ein Hopper Tank wird unbedingt empfohlen und ist bei Xicoy erhältlich. Der Hopper Ausgang führt direkt zum Filter Eingang. Falls sie einen Xicoy Hopper mit Beutelfilter verwenden, *könnten* sie auf den externen Filter verzichten. Sie müssen allerdings bei der Montage grosse Vorsicht walten lassen, damit kein Schmutz in die Schläuche gelangt. Falls benötigt bauen sie ein Kugelventil auch **vor** der Pumpe ein.

Der Pumpenausgang wird mit 4mm Schlauch direkt zur Turbine geführt. Verbauen sie keine Filter, Durchflussmesser o.ä. zwischen Pumpe und Turbine.

Priming

Es wird dringend empfohlen, eine Neuinstallation oder Modifikation des Treibstoffsystems vor dem Betrieb zu primen (fluten). Dies füllt die Leitungen mit Treibstoff und entfernt gestauten Schmutz und Blasen. (Achtung: die Turbine selbst benötigt *kein* priming)

Um zu primen ziehen sie den Treibstoffschlauch von der Turbine ab und führen diesen in ein Gefäß. Stellen sie Trimmung und Gashebel auf Idle/Off und klicken sie bis zum Menüpunkt Prime Pump im INFO-Menu. Schalten sie die Pumpe ein und halten sie sich bereit, über den Off Schalter wieder zu stoppen. Der ECU-Akku muss dazu angeschlossen sein. Dieser Vorgang wird die Schläuche von grobem Schmutz befreien. Niemals mit an der Turbine angeschlossenem Schlauch primen, da die Gefahr besteht, dass sie Schmutz in die feinen Spritleitungen befördern.



ECU Display

Es gibt zwei Display Optionen bei den X-Turbinen, je nachdem welche Ausführung sie wählen. Die eine Version (oben rechts) ist ein sehr kleiner Schwarz-Weiss Bildschirm mit integriertem Hub, verpackt in einem Kunststoffgehäuse, namens Compact Hub. Der Bildschirm ist intern angeschlossen und braucht keine weiteren Kabel, muss aber im Modell verbaut werden.

Die andere Version (unten rechts) ist ein separates, farbiges Touchdisplay in einem kleinen Gehäuse. Dieses wird mit einem JR-Patchkabel mit dem Light Hub verbunden. Das Display kann im Modell bleiben oder auch ausgezogen werden, zum normalen Betrieb wird es nicht benötigt.



Beide Displays verfügen über dieselben Menus und Informationsangaben zum Turbinenbetrieb, RC-Programmierung, Abschaltgrund und sonstige Menu Punkte.

ECU Datenaufzeichnung / Abspielen

(Hinweis: dazu muss das farbige Touchdisplay im Modell verbaut sein)

Eine innovative und äusserst nützliche Funktion ist der interne Speicher für Turbinen-Betriebsdaten und Laufparameter mit Abspielfunktion. Das Display speichert alle von der ECU erhaltenen Daten der letzten 66 Minuten Turbinenlaufzeit.

Nach dem Flug kann das Display aus dem Modell entnommen und an eine Empfängerbatterie angeschlossen werden. Die aufgezeichneten Daten können nun in Echtzeit so abgespielt werden, als ob die Turbine laufen würde. Das Abspielen kann angehalten, vorwärts/rückwärts, 1-facher, 10-facher oder in 100-facher Geschwindigkeit geschehen, um etwaige Fehler rasch zu finden, ohne dass sie dazu einen Computer oder andere Abspielgeräte benötigen. Alle Daten, inklusive den Turbinenparametern, können später auf eine micro-sd Karte gespeichert werden. Diese Daten können dann über einen Texteditor oder über unsere Viewer-Software angesehen werden. Ebenso können die Daten an Xicoy zur Analyse gesendet werden.

Einsteckbares Touch Display

Display Screens auf dem Touch Display:

Start Screen

Start screen mit Xicoy Logo.

Button **Tools**, direkt zum Menu.

Button **HDT**, direkt zu FADEC Daten.



HDT Screen

Button **Back**, zurück zum Start screen.

Data von der FADEC.

Buttons zur Navigation durch das FADEC Menu.



Tools Screen

Button **Back**, zurück zum Start screen.

Button **Player** direkt zum Player.

Button **Radio Check** zum RC-Check.

Button **Last Shutdown** zum Abschaltgrund.

Button **File** zum Speicher



Player Screen

Button **Back**, zurück zum Start screen.

Button **Play Last Run** letzter Lauf abspielen.

Button **Play From** gespeicherte Daten abrufen.



Radio Screen

Button **Back**, zurück zum Start screen.

Button **Radio Check** Anzeige der Gaspunkte: Vollgas, Stop & Idle.



Last Shutdown Screen

Button **Back**, zurück zum Start screen.

Last Shutdown screen Abschaltgrund anzeigen, RPM, Temperatur und Pumpe beim Abschalten.



File Screen

Button **Back**, zurück zum Start screen.

Button **Save Data** Export der Daten zu micro-SD.

Button **Update** Firmware Update des Displays.



Anschliessend werden die Funktionen des Buttons beschrieben.

Navigation durch das Menu

Das Display ist einfach zu bedienen, sobald man den Dreh raus hat. Wir stellen hier das Touch Display vor, aber der Compact Hub ist ganz ähnlich zu bedienen, folgen sie einfach den Pfeiltasten.



Schliessen sie das Display an und es erscheint der Start screen.

Unter den Anzeigen finden sie die Wähltasten < > - +.

Sie navigieren jeweils anhand der Auswahlmöglichkeit im Display und drücken die jeweilige Taste darunter.



Starten sie mit dem > Button, die zweite Taste von links.

Es werden vier (4) Informationen erscheinen:

Das RC Signal (Pulse in xxxx uS),

Die Gasposition in Prozent (x %),

Die Akkuspannung (vb=x.x V)

Der aktuelle Strom (Ib x.x A)

"x" = variable Zahl



Drücken sie > nochmals.

Sie sind nun im Grundmenu mit vier (4) Untermenus angelangt:

Start Info Radio Run

Drücken sie den Pfeil < unter Start



Sie sind nun bei den Startup Parameter angelangt.

Drücken sie den > Button um weiter zu gehen.



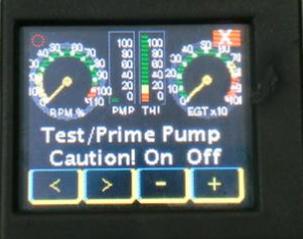
Sie sehen nun die Treibstoffauswahl.

Sie können zwischen Kero oder Diesel auswählen.

Um die Auswahl zu ändern, drücken sie den + Button. Der Bildschirm wird zwischen Kero und Diesel wechseln.

Drücken sie den > Button um fortzufahren.

	<p>Hier wird die Drehzahl der Pumpe beim Start eingestellt.</p> <p>Verstellen Sie den Wert nur, wenn die Zündung zu lange dauert.</p> <p>100 ist der Standardwert und kann über Inkremente von 25 über die + und – Tasten verstellt werden. Eine zu hohe Einstellung führt zu Heisstarts und zu tief macht den Start langsamer. Belassen Sie am besten die Werkseinstellung.</p> <p>Drücken Sie > um fortzufahren</p>
	<p>Hier sind wir bei der Glühspannung. Die sollte beim zuverlässigem Startverhalten so tief wie möglich sein. Standardeinstellung ist 5.8 / 6.2v</p> <p>Die Einstellung ist ab Werk eingestellt und getestet. Nur verstellen, wenn der Glühstift keine Zündung erzeugt. Dies kann durch ein zischendes Geräusch oder weissen Rauch festgestellt werden. In diesem Fall die Werte in 0.2V-Schritten erhöhen. Zu hohe Werte verkürzen die Lebensdauer des Glühstifts.</p>
	<p>Es gibt keine weiteren Menüpunkte in diesem Menüweig, sie verlassen ihn über >, damit sie wieder zum Menubeginn gelangen.</p> <p>Drücken Sie > zweimal, um ins Navigations-Hauptmenu zu gelangen.</p> <p>Drücken sie nun den Pfeil unter INFO.</p>
	<p>Timer Anzeige.</p> <p>«TimerServ» zeigt die Laufzeit seit dem letzten Service. «Last» zeigt den letzten Turbinenlauf in Sekunden und «Cy» die Anzahl erfolgreicher Startvorgänge.</p>
	<p>RX Errors Anzeige</p> <p>Dieser Wert zeigt die Menge und Zeit an Signalverlusten des letzten Turbinenlaufs.</p> <p>Dieser Wert ist normalerweise bei 0 oder sehr tief und wird bei einem Neustart zurückgesetzt.</p>

	<p>Total time Zähler.</p> <p>Dieser Timer zeigt die Turbinen-Gesamtlaufzeit.</p> <p>Hier sind auch die Seriennummer und die Softwareversion ersichtlich.</p>
	<p>Test Starter Anzeige.</p> <p>Diese Anzeige dient zum Testen des Startermotors. Drücken Sie dazu "On", während sich der Sender im "Stick down, Trim down" Modus (Turbine aus) Modus befindet. Nach einem Kühlvorgang muss die ECU zuerst vom Akku getrennt werden, um diese Funktion auszuführen.</p> <p>Startermotor nicht überstrapazieren, er kann dabei beschädigt werden.</p>
	<p>Test Glow-Plug Anzeige.</p> <p>Benutzen Sie diese Funktion, um den Glühstift über die Taste "On" zu prüfen. Verwenden Sie diese Funktion selten und dabei nur kurz. Sie sollten ein leises Summen hören und evtl. ein leises Knistern im Innern der Turbine.</p> <p>Im ungünstigen Fall kann sich angesammelter Treibstoff sogar hörbar entzünden, seien Sie vorsichtig und nutzen Sie diese Funktion nur selten.</p>
	<p>Test/Prime Pump Anzeige.</p> <p>Benutzen Sie diese Funktion, um eine Neuinstallation der Verschlauchung zu fluten. Lösen Sie den Schlauch von der Turbine und lassen Sie den Treibstoff in ein Gefäß laufen, bis der Schlauch blasenfrei ist, danach wieder an die Turbine anschliessen.</p> <p>Primen Sie nicht mit angeschlossener Turbine, es wird die Turbine fluten und zu Heisstarts führen.</p>
	<p>Test Gas Valve Anzeige.</p> <p>Wir benutzen zwar kein Gas mehr aber diese Funktion steuert das Ventil zum Keramik Glühstift zum Starten der Turbine.</p> <p>Der einzige Test hier ist das Öffnen des Ventils durch Anklicken des "On" Knopfes und sie müssen dabei ein Klicken unter der vorderen Abdeckung vernehmen. Sie werden diese Funktion kaum benötigen.</p>

	<p>Test Fuel Valve Anzeige.</p> <p>Diese Testfunktion schaltet das Ventil zur Spritversorgung der Brennkammer.</p> <p>Der einzige Test hier ist das Öffnen des Ventils durch Anklicken des "On" Knopfes und sie müssen dabei ein Klicken unter der vorderen Abdeckung vernehmen.</p> <p>Sie werden diese Funktion kaum benötigen.</p>
	<p>Wechseln Sie nun zur Hauptauswahl und klicken Sie auf RADIO</p> <p>Sie haben nur die Wahl zwischen Einlernen der Endpunkte oder weiterfahren mit anderen Optionen.</p> <p>Das Einlernen wird an anderer Stelle beschrieben, deshalb fahren wir mit "No" fort.</p>
	<p>Thrust curve. Sie gelangen hiermit in die Gaskurveinstellung.</p> <p>Sie haben drei Möglichkeiten zur Auswahl: Linear Half Expo Full Expo Wählen Sie die für Sie passende Kurve aus.</p>
	<p>Der letzte Menüpunkt im Radio Menu ist der Restart Mode.</p> <p>Drücken Sie die +/- Tasten zur Auswahl. <i>Werkseinstellung ist OFF.</i></p> <p>Sie können zwischen Off, Manual oder Automatic auswählen.</p> <p><u><i>Lesen Sie den Abschnitt zu Auto Restart gündlich, bevor Sie diese Funktion aktivieren!</i></u></p>
	<p>Wechseln Sie nun zur Hauptauswahl und klicken Sie auf RUN</p>



RUN Menu Anzeige.

Dieses Menu bietet Einstellmöglichkeiten für Parameter während des Turbinenlaufs.



Full Power Anzeige.

Dies zeigt den Maximalschub in N und Lbs (L) bei Vollgas an (am Beispiel einer X90)

Sie können mit den Tasten den Maximalschub reduzieren. Das Display zeigt dann die Maximaldrehzahl zusammen mit dem Maximalschub an.



Idle Speed Anzeige.

Diese Einstellung kann durch die ECU im "Auto" Modus automatisch, je nach Luftdruck und Temperatur, angepasst werden. (Am Beispiel einer X45)

An heißen Tagen oder in grosser Höhe (tiefer Luftdruck) wird die ECU diesen Wert erhöhen. Sie können den angepassten Wert hier nachsehen.



Ambient Acceleration Anzeige.

Hier wird das Beschleunigungsverhalten der Turbine eingestellt. Werkseinstellung ist AUTO. Die ECU stellt optimale Werte für die Umgebungsbedingungen ein.

Falls Sie Probleme bei der Beschleunigung haben, können Sie zwischen Cold, Mild, Warm oder Hot wählen. Jede dieser Optionen hat eine etwas flachere Beschleunigungsrampe. Cold = schneller, Hot = langsamer.



Ambient Deceleration Anzeige.

Hier wird das Verzögerungsverhalten der Turbine eingestellt. Werkseinstellung ist AUTO. Die ECU stellt optimale Werte für die Umgebungsbedingungen ein.

Falls Sie Probleme bei der Entschleunigung haben, können Sie zwischen Cold, Mild, Warm oder Hot wählen. Jede dieser Optionen hat eine etwas flachere Beschleunigungsrampe. Cold = schneller, Hot = langsamer.

Turbinen-Installation: Elektrische Verbindungen

Die X-Serie Turbinen sind sehr einfach zu installieren. Es ist allerdings sehr wichtig, dass sie nur mitgeliefertes Zubehör und Kabel verwenden. Allfällige Änderungen an Kabel und Stecker können zu Kurzschluss und zur Zerstörung der Komponenten führen. Verwenden Sie deshalb keine Kabel und Stecker «aus der Grabbelkiste».

Die Turbine wurde mit dem mitgelieferten Zubehör getestet, verwenden Sie am besten dieses.

Geben Sie nicht der Versuchung nach! Falls Sie keinen der empfohlenen Akkus besitzen, besorgen Sie sich einen solchen. Versuchen Sie nicht die Turbine mit einem Netzteil zu betreiben. Ein solches müsste eine stark geglättete Spannung haben und hohe Ströme bei gleichbleibender Spannung abgeben können und diese Netzteile sind im Modellbau wenig verbreitet und teuer. Ein Ladegerät oder Ähnliches sind kaum geglättet und geben zum Teil hohe Ströme ab, die Komponenten der Turbine zerstören könnten. Solche Fälle sind von der Garantie ausgeschlossen.

Bestellen Sie sich deshalb einen qualitativ guten und kräftigen Akku des empfohlenen Typs und betreiben Sie ihre Turbine nur mit diesem.

Bevor Sie den Akku anschliessen: **bitte prüfen sie die korrekte Polung und Steckerplatzierung sehr gründlich!**

Eine vertauschte Polarität WIRD die ECU, Pumpe und andere Turbinenkomponenten zerstören.

Ein kleines Rauchwölkchen wird der einzige Hinweis darauf sein, dass sie soeben die teure ECU geröstet haben.

Geteilter ECU Akku

Bei kleinen und leichten Modellen kann die Versuchung aufkommen, nur einen einzelnen Akku für die Turbine und die RC-Versorgung zu verwenden.

Das ist ein absolutes No-Go, wird keinesfalls empfohlen und wird früher oder später zu Problemen oder Unfällen führen.

Der Empfänger versorgt viele Servos gleichzeitig und die Versorgungsspannung wird je nach Belastung variieren. Das kann zu einem sogenannten "Brown-Out" führen, ein kurzer Spannungseinbruch, der die ECU dazu zwingt, den Betrieb einzustellen oder zu resetten.

Sollte das vorkommen, wird die Turbine auf jeden Fall ausschalten. Diesen Moment will niemand im Flug erleben, verwenden Sie deshalb bitte zwei separate Akkus für ECU und RC anstelle von einer gemeinsamen Versorgung.

ECU setup

Die ECU befindet sich in der Turbine. Alle zum Starten und Betreiben der Turbine benötigten Parameter sind im internen Speicher abgelegt. Die Kommunikation mit der Aussenwelt findet über das Kabel, welches am Hub angeschlossen wird, statt. Der Gaskanal vom Sender wird dazu benötigt, die Turbine zu starten und den Turbinenlauf zu steuern.

Der Zugriff zur ECU und um Parameter oder Einstellungen zu ändern, erhält man per Tastendruck über das am Hub angeschlossene Display oder über den spezifischen Hub in der Compact Version.

Die ECU der Turbine und alle zugehörigen Komponenten wurden bereits im Werk programmiert und getestet. Die Tests werden zur Sicherung einer perfekten Funktion gründlich und ausgiebig durchgeführt. Dem Betreiber bleiben so nach der Installation nur noch kleine Einstellarbeiten zu tätigen. Diese beschränken sich auf das Einlernen der RC und gegebenenfalls die Schubeinstellung zu ändern.

Ist die Turbine einmal fertig installiert und die Kabel und Verschlauchung angeschlossen, geht es weiter mit dem Einlernen der Endpunkte des Senders. Dies ist ein einfacher Vorgang, welcher immer in einer Neuprogrammierung des Modells angewandt wird oder wenn die Turbine vom Service oder Reparatur zurückkehrt.

Sendereinstellungen

Schliessen sie den Gaskanal vom Empfänger am Hub an. Schliessen Sie nun auch das Display an, falls Sie die Light Version besitzen. Für die Navigation im Menu benutzen Sie die Pfeiltasten für die Menüpunkt-Auswahl, die +/- Tasten für die Veränderung des Wertes. Es benötigt kein Speichern der Eingaben, ausser Sie werden dazu aufgefordert. Wird ein Wert verändert, ist er auch sogleich abgespeichert.

Schliessen Sie den ECU-Akku an und achten Sie darauf, dass das Display aufleuchtet. Löschen Sie im Sender alle Veränderungen am Gaskanal (Rates/Mixer/Wegbegrenzungen). Bevor Sie die Endpunkte in der ECU einlernen, prüfen Sie bitte auf dem Display, ob der Sender ein korrektes Gassignal ausgibt.

Drücken Sie den 2. Knopf von links einmal, um den Informationsbildschirm anzuzeigen. In der oberen Zeile links sehen Sie eine Zahl, welche das Signal als "Pulse = xxxuS" anzeigt. Dieser Wert sollte bei STOP zwischen 900 - 1050uS sein, zwischen 1150 und 1300uS in IDLE und zwischen 1800 und 2200uS bei Vollgas. Ignorieren Sie vorerst die %-Anzeige auf der rechten Seite. Die Anzeigen auf dem Display sind aktuelle Messungen des RC-Signals vom Sender, passen Sie also gegebenenfalls die Endpunkte im Sender an, um die Vorgaben sauber einzustellen.



Bei einigen Futaba Sendern muss vor dem Einlernen der Endpunkte der Gaskanal erst umgekehrt werden.

Die Einstellungen sehen vor, dass senderseitig ein manueller Trim verwendet wird.

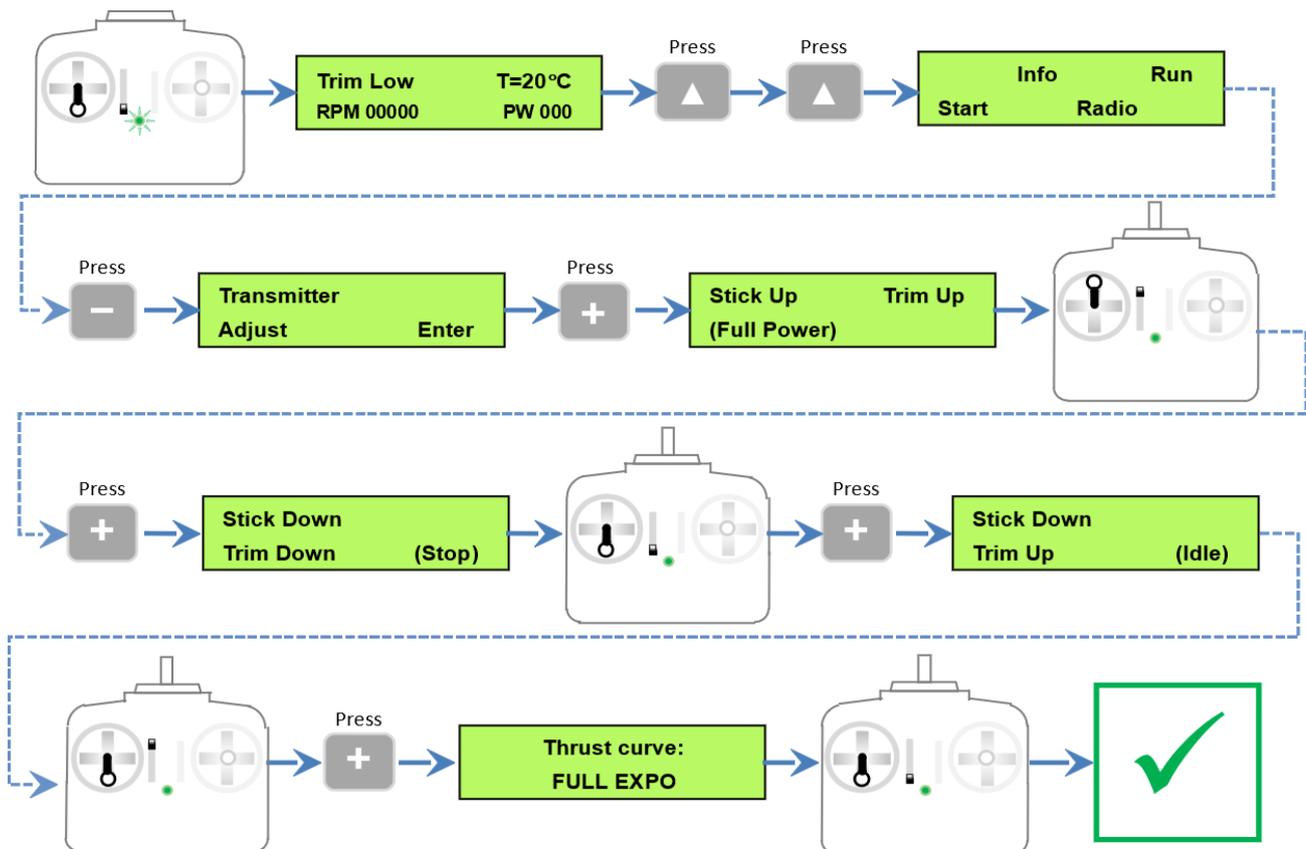
Verwenden Sie einen Sender mit Digitaltrim ist es wichtig, die Funktion "Throttle Cut" oder "Engine Cut" auf einem Schalter zu verwenden, welche in diesem Fall für eine

“trim-down” Funktion angewendet werden kann. Digitaltrims können unter Umständen zu schwankendem Leerlauf führen und einen Not-Aus verzögern.

Prüfen Sie dazu auch die Anleitung Ihres Senders. Vermeiden Sie die Verwendung von Digitaltrims. **Verwenden Sie keinen Momentschalter für den “Throttle Cut”, dieser würde die Turbinenkühlung verhindern. Es muss ein Schalter sein, der in seiner Position stehen bleibt.**

Sender Endpunkte programmieren

Weil sich das Display nur schlecht fotografieren lässt, haben wir die Anzeigen in den grünen Feldern nachgestellt. Schalten Sie Sender und Empfänger ein. Das Display sollte nun wie das erste grüne Feld aussehen. Folgen Sie diesen Schritten, um die Einstellungen einzulernen:



Das korrekte Einlernen der Endpunkte in der ECU kann in der zweiten Anzeige des Bildschirms geprüft werden. Die % - Zahl muss nun wie folgt anzeigen: 0% im Motor aus (Trim und Stick down), 100% bei Vollgas (Stick & Trim up) und zwischen 15% - 30% im Standgas (Idle).

Wir haben von Problemen beim Turbinenbetrieb erfahren, wenn sehr tiefe Stop/Idle Werte verwendet wurden. Die Turbine kann dann Mühe haben, zwischen den beiden Werten zu differenzieren.

Stellen Sie sicher, dass zwischen Trim down und Trim up mindestens 15% liegen.

Sie haben nun Ihren Sender fertig eingestellt und eingelernt und müssen dies nur wiederholen, wenn Sie Änderungen in der Senderprogrammierung vornehmen, ein neues Modell aufsetzen oder die Turbine aus dem Service/Reparatur zurückerhalten.

Failsafe

Fliegen Sie niemals mit der Failsafe Einstellung "hold". Es wird dringend empfohlen, die Failsafe Einstellungen gewissenhaft zu programmieren. Es gibt Länder, da ist eine Turbinenabschaltung, innerhalb zwei Sekunden beim Auftreten eines Signalverlustes, Pflicht.

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Setzen Sie die Endpunkte am Gaskanal von -100% (Turbine aus) bis +100% (Vollgas).
- 2) Lernen Sie die Endpunkte gemäss unserer Anleitung ein.
- 3) Setzen Sie die Failsafe Position im Gaskanal auf -125%.

Wenn alles richtig eingestellt ist, wird die ECU die Turbine beim Erkennen des "STOP" Signals (-100%) sofort ausschalten. Falls der ECU aber das Failsafe-Signal (-125%) anliegt, wird die ECU erst zwei Sekunden lang auf Idle bleiben und erst dann, falls die Failsafe Situation bestehen bleibt, die Turbine ausschalten.

Wenn Sie die Programmierung fertig haben, können Sie die Funktion prüfen. Schalten Sie den Sender in irgendeiner Gasstellung aus, nach zwei Sekunden muss die Anzeige auf dem Display zu «Failsafe» wechseln.

Es gibt noch viele weitere programmierbare Parameter in der ECU, diese sind jedoch für eine optimale Funktion der Turbine werkseingestellt. Für Sie zugänglich sind nur einige wenige Parameter, die für den optimierten Betrieb benötigt werden könnten.

Weitere Einstellungen werden nicht benötigt und können nur durch Xicoy Electronica SL, einem autorisierten Händler oder einer Servicestelle durchgeführt werden.

Vorbereitungen zum Turbinenbetrieb

Am besten machen Sie die ersten Turbinenläufe auf einem passenden Teststand. Ein einfacher Teststand mit einer hölzernen Grundplatte und zwei Auflageböcken reicht dazu schon. Schrauben Sie die Teile gewissenhaft zusammen und vertrauen Sie nicht auf einfache Nägel. Schrauben Sie die Turbine mit den grösstmöglichen Schrauben auf die Auflageböcke. Mindestens 20mm Länge für die X45 und mindestens 25mm Länge für grössere Turbinen.

Schrauben oder klemmen Sie den Teststand auf einen stabilen Tisch/Arbeitsbock. Achten Sie darauf, dass der ganze Aufbau nach draussen getragen werden kann, aber trotzdem schwer genug ist, um den auftretenden Kräften standzuhalten. Machen Sie den Tank, die Pumpe und den Akku auf der Grundplatte fest. Es darf nichts in den Bereich des Ansaugtraktes oder Schubdüse gelangen.

Wählen Sie eine saubere & staubfreie Umgebung für den Testlauf. Fernab von losem Laub, Sand, Staub oder anderem Unrat, der angesaugt oder durch das Abgas beschleunigt werden könnte. Der Tank darf sich nicht in der Nähe des Abgasstrahls befinden und muss gesichert sein. Sie und ihr Helfer sowie andere Zuschauer müssen sich bei der Vorderseite der Turbine befinden, nicht auf der Rückseite.

Wichtige Hinweise für Kerostart Turbinen **BITTE LESEN**

Das in dieser Turbine verwendete Kerostart System ist eine sehr zuverlässige und ausgiebig getestete Einheit und sorgt für problemlose, sanfte Starts. Trotzdem braucht es zum Starten einer Kerosinturbine viel Aufmerksamkeit und Vorsicht.

Kerosin (oder Petroleum oder Diesel) ist flüssig und falls nicht verbrannt, kann es sich im Inneren der Turbine ansammeln und für lange Zeit darin bleiben. Die Turbine kann unter Umständen eine ganze Menge Kerosin ansammeln. Dieses Kerosin wird beim nächsten Start entzündet und bei passendem Luftstrom aus dem Auslass gestossen. Dies verursacht einen sogenannten Heissstart (in Extremfällen einen grossen Feuerball) welcher zwar der Turbine nicht schadet, aber ein Modell sehr schnell zerstören kann.

Deshalb:

Während dem Start-Up - generell

Hören Sie beim Start-up hin, ob sie die Zündung hören können. Prüfen Sie am Auslass, ob der Treibstoff brennt und ob auf dem Display ein Temperaturanstieg sichtbar ist. Tritt eine weisse Rauchschwade aus, ist die Flamme erloschen und der Sprit sammelt sich im Innern der Turbine. Brechen Sie den Start sofort ab.

Prüfen Sie gewissenhaft, dass die Turbine nicht geflutet ist. Zusätzliche Sicherheit erlagen Sie durch ein Kugelventil zwischen Tank und Pumpe. So verhindern Sie ein Fluten beim Betanken oder der Lagerung des Modells.

Nach einem abgebrochenen Start kann es sein, dass Sprit in der Turbine liegt. Genauso wie bei übertriebenem Priming. Entleeren Sie dabei IMMER den Treibstoff, indem Sie die Turbine nach vorne kippen. Der Sprit wird durch den Ansaugtrakt auslaufen. Kippen Sie die Turbine nicht nach hinten, konstruktionsbedingt kann so der Treibstoff nicht auslaufen.

Turbinentreibstoff kann nach einem abgebrochenen Start für lange Zeit in der Turbine am Brennen bleiben. Das kann vorkommen, wenn die Turbine nicht zuerst auf Idle herunterfahren konnte. Internes Feuer kann sowohl die Turbine wie auch ihr Modell stark beschädigen, wenn Sie dies nicht bemerken und beseitigen.

FALLS DER STARTVORGANG ABGEBROCHEN WURDE, PRÜFEN SIE AUF INTERNES FEUER.

Falls eine Flamme bestehen bleibt, geben Sie Vollgas. Nach ca. 3 Sekunden wird der Motor zu drehen beginnen und die Flamme verlöschen. Lassen Sie den Motor nur kurz laufen, zu lange Laufzeit kann den Motor überhitzen und beschädigen. Falls der Startvorgang wegen einem defekten Startermotor oder defekten Lagern abgebrochen wurde, müssen Sie die Flamme mit einem Co2 Löschen beseitigen. Eine weisse Rauchwolke bedeutet auch hier, dass das Feuer ausgegangen ist.

Erster Turbinenlauf

- Vergewissern Sie sich über eine sichere Befestigung ihres Teststands. Halten Sie Gehörschutz und CO2 Feuerlöscher bereit. SEHR WICHTIG: verwenden Sie keinen Pulver-Feuerlöscher, er wird die Turbine zerstören.
- Füllen Sie den Treibstofftank. Vergessen Sie nicht, den Triebstoff zu filtern und mit Öl zu mischen.
- Benutzen Sie Frisch geladene Akkus und schliessen Sie diese an.
- Prüfen Sie die Temperaturanzeige auf dem Display.
- Vergewissern Sie sich, dass sich keine Zuschauer im Gefahrenbereich aufhalten. Besonders im Bereich von 180° im Radius von 10m hinter der Turbine.
- Vergewissern Sie sich, dass der Treibstoffschlauch frei von Luft gefüllt ist. Wenn nicht, primen Sie die Leitung wie es in dieser Anleitung beschrieben steht.

Beachten Sie beim primen die Treibstoffleitung genau, damit Sie die Turbine nicht fluten. Lieber etwas früher aufhören als die Turbine danach trocknen zu müssen.

WICHTIG: die prime Funktion sollte nur bei einer Erstinstitution zum Füllen des Filters und der Leitungen verwendet werden. Es benötigt normalerweise keine Wiederholung. Wenn sie die Turbine dabei fluten, wird es beim nächsten Start zu unkontrolliertem, heftigem Flammenwurf führen.

Starten der Turbine

Setzen Sie den Gasstick ganz runter und den Trim ganz hoch («Idle»). Das Display muss «Ready» anzeigen. Falls sich die Turbinentemperatur noch über 100°C befindet, wird die automatische Kühlung beginnen. Warten Sie, bis der Kühlvorgang abgeschlossen ist.

Bewegen Sie den Gasstick zu Vollgas und innerhalb 2s wieder auf Idle. Die ECU wird die Startsequenz folgendermassen einleiten:

Als erstes wird der Glühstift aktiviert. Kurz danach wird der Startermotor anlaufen und die Turbine einkuppeln.

Dreht sich der Rotor in der vorgegebenen Drehzahl, wird die Pumpe und das Magnetventil aktiviert. Ein paar Sekunden später (falls der Treibstoff schon bei der Turbine angelangt ist) wird der Treibstoff gezündet und die Abgastemperatur wird rasch ansteigen. Die Drehzahl und Pumpenspannung werden automatisch ansteigen. Diese Phase wird im Display als "Ignition" gefolgt von "Preheat" angezeigt.

Wird die Zündung erkannt, wechselt das Display auf "SwitchOver". Während dieser Phase wird der Sprit ebenfalls durch die Hauptleitungen geführt und die Drehzahl kontinuierlich angehoben.

Ist diese Phase beendet, wird die Drehzahl weiterhin erhöht und der Status «Fuel Ramp» angezeigt. In dieser Phase wird das Zündsystem ausgeschaltet. Der Treibstofffluss und der Startermotor werden ständig erhöht, um rasch die Leerlaufdrehzahl zu erreichen. Kurz vor der Leerlaufdrehzahl wird der Startermotor automatisch ausgeschaltet. Wenn die Turbine die Leerlaufdrehzahl erreicht hat, zeigt das Display "Run IDLE" an und die Turbine läuft im Standgas.

Nun läuft ihre Turbine selbständig!

Die Leistungs- und Drehzahlkontrolle liegen nun komplett am Gasstick an.

Erster Lauf?

Für die Erstinstitution oder nach einer Demontage aus Wartungs- oder Servicegründen, starten Sie die Turbine und erhöhen Sie den Schub während 15s sehr langsam bis Vollgas. Sie bleiben dann bei Vollgas, bis das Display "pump calibration" anzeigt. Dann verringern Sie den Schub wieder während 10s bis zur Leerlaufdrehzahl. Sie werden dann spüren, dass die Gasannahme sehr präzise am Stick hängt und die Turbine rasch be- & entschleunigt. Dieses Vorgehen wird für den ersten Flug nach einer längeren Stillstandszeit empfohlen. Sie müssen dies nur zum Beginn der Saison tun, die ECU wird sich danach an die gespeicherten Werte erinnern.

Passen Sie besonders rund um den Ansaugtrakt auf: halten Sie ihre Hände und alle anderen Objekte davon fern, weil da ein hoher Sog entstehen kann.

Einstellen des Maximalschubs

Die Turbine wird werksseitig auf Maximalschub eingestellt. Es ist jedoch sehr einfach, den Schub bedarfsgemäss zu reduzieren. Steigen Sie dazu ins RUN-Menü ein und scrollen Sie zu "Max RPM". Mit den + und – Tasten können Sie die Maximaldrehzahl bei Vollgas einstellen. Neben der Drehzahlanzeige sehen Sie die Schubangaben in Newton und Lb. Beachten Sie, dass diese Werte errechnet sind, bei einer Temperatur von 15°C auf Meereshöhe. Heissere Temperaturen und grössere Höhen werden den Schub ebenfalls verringern. Sie können diese Einstellungen während dem Turbinenlauf verändern, um die Veränderungen direkt zu spüren. Achten Sie aber darauf, dass es eine kurze Zeit benötigt, um die neuen Parameter anzufahren.

Turbine ausschalten

Um die Turbine auszuschalten, setzen Sie den Gasstick und den Trim ganz nach unten. Es ist empfehlenswert vor dem Ausschalten den Gasstick auf ca. 25% zu setzen, um die Temperatur für ca. 5s zu stabilisieren und dann den Ausschaltvorgang einzuleiten. Nach dem Ausschalten wird die ECU den Startermotor die Turbine im Kühlvorgang auf Drehzahl halten, bis die Temperatur von 100°C erreicht ist. Eine spezielle Funktion hierbei ist, dass die RC-Spannung dazu abgeschaltet werden kann und der Kühlvorgang trotzdem weiterläuft. Die ECU schaltet sich danach selbständig ab.

VERHALTEN IN EINEM NOTFALL

Während dem Startvorgang hat die ECU die volle Kontrolle über Temperatur und Drehzahl. Das Einzige, was der Betreiber eingreifen kann, ist das Ausschalten des Triebwerks falls unvorhersehbare Dinge passieren wie Flammenwurf, abnormale Geräusche etc.

Falls ein Problem auftreten sollte: setzen Sie den Trim auf die unterste Position, um die Startsequenz abubrechen. Falls sich der Treibstoff bereits entzündet hat und der Starter wegen einer Fehlfunktion oder festgesessenen Lager nicht dreht, wenden Sie **sofort den Feuerlöscher** durch den Turbinenansaug an. Niemals durch die Nozzle.

Falls der Treibstoff entzündet ist, die Turbine sich aber drehen lässt und der Starter funktioniert, setzen Sie den Gasstick auf Vollgas. Das wird den Startermotor aktivieren und die Turbine belüften, um das interne Feuer zum Erlöschen bringen. So funktioniert der Gasstick wie ein Schalter für den Starter. Achten Sie darauf die Trimmung ganz nach unten zu setzen, um danach nicht direkt einen weiteren Startvorgang auszulösen.

Autorestart Funktion

Alle Turbinen der X-Serie verfügen über die AUTORESTART Funktion. Diese Funktion kann eine Turbine automatisch zum Wiederanlauf zwingen. Es muss aber beachtet werden, dass dieser Prozess auch zu schweren Verletzungen und Sachbeschädigungen führen kann, falls er fälschlicherweise ausgeführt wird. Als Werkseinstellung ist diese Funktion ausgeschaltet, der Betreiber muss diese absichtlich aktivieren. Wenn die Funktion vom Betreiber aktiviert wird, stimmt er automatisch zu, die Funktionsweise und limitierenden Faktoren verstanden zu haben.

Restart Optionen und wie sie aktiviert werden:

Im "Radio" Menu besteht die Auswahl von drei Optionen:

- **Standard (off):** Nach dem Ausschalten der Turbine braucht die ECU einen Reset (Akku ab- und wieder anstecken.) Dies ist die Werkseinstellung.



- **Manual restart:** Der Betreiber kann die Turbine ganz normal ausschalten. Nachdem der Kühlvorgang abgeschlossen ist, begibt sich die ECU direkt wieder in den Startmodus. Die Zeit zum Herunterfahren der Turbine und wieder neu starten ist exakt dieselbe wie im Standard Modus. Der Manual restart eignet sich beispielsweise für Segler, wo die Turbine als Steighilfe verwendet und danach wieder ausgeschaltet wird. Dieser Modus birgt kaum besondere Gefahren, ausser dass die Turbine natürlich auch unabsichtlich gestartet werden kann, falls Position von Trim und Gasstick passt.

- **Autorestart:** Im speziellen Fall, wo eine Luftblase im Treibstoffschlauch die Verbrennung in der Turbine stoppen kann, wird die ECU dies anhand der sinkenden Drehzahl erkennen und die Auto Restart Funktion starten. Dieser Prozess findet bei heisser Turbine statt und verläuft deshalb sehr rasch. Diese Funktion kann in Ausnahmefällen vor einem Modellverlust schützen.

Sie erhöht aber gleichzeitig auch massiv das Risiko eines Brandes! Sie müssen deshalb genau verstehen, was ein Aktivieren dieser Funktion für Risiken birgt:

Was die Autorestart Funktion tut:

Sie versucht automatisch die Turbine wieder in Betrieb zu nehmen und die Leistung zur Verfügung zu stellen, die vom Gasstick angefordert wird. Um die Funktion auszulösen, checkt die ECU erst folgende Daten:

- Liegt ein gültiges RC-Signal vor, kein Failsafe
- Die Drehzahlmessung entspricht einem Flame Out (Drehzahl sinkt ausserhalb der Limite)
- Die Temperaturmessung entspricht einem Flame Out.
- Die Batteriespannung befindet sich innerhalb der Limiten.
- Es sind keine anderen Störmeldungen aufgetreten.

Wenn die ECU die Messdaten für eine Abschaltung durch Luftblase oder einer anderen Störung der Verbrennung als passend empfindet, löst sie die Autorestart Funktion aus. Der Glühstift wird mit der vollen Spannung aktiviert und die Pumpe dem aktuellen Zustand entsprechend bestromt (Drehzahl und Temperatur). Stellt die ECU eine erneute Verbrennung fest, dreht der Starter mit voller Drehzahl, um rasch möglichst die Leerlaufdrehzahl zu erreichen. Die Pumpenspannung wird kontinuierlich parallel zur Drehzahl erhöht und erlaubt somit den restlichen Luftblasen sich noch durch die Turbine zu schlängeln. Falls nach 10s noch keine stabile Verbrennung erkennbar ist, wird die Autorestart Funktion unterbrochen und der normale Kühlvorgang gestartet.

Was die Autorestart Funktion nicht tut:

- Sie wird die Turbine nicht wieder zum Laufen bringen, wenn der Abschaltgrund nicht ein typischer Flame Out war, der z.B. durch Luft im System verursacht wurde.
- Sie wird nicht prüfen, ob der Flugzustand optimal für einen Autorestart ist. Das Zulassen des Autorestart liegt in jeder Situation in der Verantwortung des Piloten.

Wann kann die Autorestart Funktion aktiviert werden?

Die Autorestart Funktion ist sehr schnell, benötigt aber trotzdem ungefähr 10s-15s, bis wieder die volle Leistung anliegt. Es wird dringend empfohlen, diese Funktion nur bei Modellen anzuwenden, die diese Zeit im Gleitflug überbrücken können. Beispielsweise: sehr leichte Modelle, Segler oder mehrmotorige Modelle.

Es wird dringend empfohlen, einen Flame Out zu simulieren, bevor die Autorestart Funktion aktiviert wird. Tun Sie es bei einem normalen Flug auf grosser Höhe wie folgt: setzen Sie den Gasstick auf Leerlauf und zählen Sie dann langsam bis auf 15. Mit diesem Versuch können Sie feststellen, ob ihr Modell während dieser Zeit kontrollierbar bleibt.

Falls Ihr Modell keine 10s ohne Antrieb fliegen kann, aktivieren Sie die Autorestart Funktion auf keinen Fall!

"Mein Modell hat mit aktivierter Autorestart Funktion einen Flame Out während des Fluges, was muss ich tun":

1. **Denken Sie daran, die Chancen für einen Autorestart sind klein.** Sie wissen nicht, weshalb die Turbine abgeschaltet hat, vielleicht startet sie gar nicht mehr. Verlassen Sie sich keinesfalls blind darauf.
2. **Fliegen Sie das Modell weiter.** Lassen Sie den Gasstick in der Mitte stehen und versuchen Sie mit dem Modell Geschwindigkeit zu halten wie für eine motorlose Landung.
3. **Falls das Modell beginnt abzureissen** oder es steht eine unkontrollierte Landung bevor **SETZEN SIE DEN TRIM SOFORT AUF DIE «AUS»** Position, um den Vorgang zu unterbrechen. Ein Crash mit laufender Turbine endet meist mit einem Feuerball. Ein Crash mit stehender Turbine fängt meist kein Feuer.

Benutzen Sie keinen Digital-Trim sondern einen Schalter, der rasch bedient werden kann.

4. **Falls der Restart im Endanflug aktiviert wird,** entscheiden Sie sofort, ob Geschwindigkeit und Höhe für eine sichere Landung noch immer passen und wenn ja, landen Sie unverzüglich. Denn Sie wissen nicht, weshalb die Turbine ausgeschaltet hat und ob sie überhaupt wieder startet. Ein angebrochener go-around kann fatale Folgen haben. Falls Höhe und Geschwindigkeit nicht richtig passen, versuchen sie mit dem verfügbaren Schub eine normale Landung zu vollziehen.
5. **Falls sich das Modell bereits am Boden befindet,** egal ob gecrasht oder normal gelandet, Schalten Sie die Turbine sofort aus. Ansonsten kann sich die Turbine selbst starten und zu viel Schub produzieren, denn die ECU weiss nicht, wann sich das Modell auf dem Boden befindet.

6.

«Kann ich die Restart Funktion immer wieder benutzen?»

NEIN!

Die Restart Funktion ist nur für Notfälle und setzt die Komponenten der Turbine hohen Belastungen aus. Der Starter und der Glühstift werden mit mehr Leistung als normal bestromt und das führt zu schnellerem Verschleiss und Abnutzung. Des Weiteren sind die auftretenden extremen Schwankungen der Temperaturen schädlich für die Lebensdauer der Komponenten.

Die Restart Funktion ersetzt keine schlechte Tankanlage. Sie kann ein Modell unter gewissen Umständen retten, aber sie kann aber auch unter Umständen viel mehr Schaden anrichten als verhindern. Eine Bauchlandung oder rein Fahrwerksschaden durch einen Flame Out ist besser, als eine

Turbine, die in den letzten Metern hochdreht und möglicherweise einen Feuerball und den Totalverlust des Modells und Zerstörung der Umgebung erzeugt.

Sie müssen diese Punkte komplett verstanden haben, bevor Sie die Auto Restart Funktion aktivieren.

Restart Haftungsausschluss

Electronica SL, deren Mitarbeiter oder eine ihrer Servicestellen lehnt jegliche Haftung ab, wenn die Auto Restart Funktion zu Modellverlust, Verletzungen Personen- oder Sachbeschädigung geführt hat und der Turbinenbetreiber die Turbine mit aktivierter Auto Restart Funktion betrieben hat.

Gaskurven

Die ECU steuert die Gaskurve linear, also bei halbem Weg vom Gasstick läuft die Turbine mit halber Drehzahl. Allerdings erzeugen Turbinen den Schub exponentiell, das heisst Halbgas (halbe Drehzahl) bedeutet nur ca. ¼ Schub.

Bei kleinen Triebwerken, mit grossem Drehzahlverhältnis von Stand- zu Vollgas oder bei Modellen mit viel Luftwiderstand oder schwacher Motorisierung, wird oft nur der letzte Drittel des Gaswegs für markante Schubänderungen benutzt. Die untere Hälfte des Stickwegs ist häufig nicht in Gebrauch. Mit modern, digitalen Sendern kann die Gaskurve vom Piloten auf die eigenen Bedürfnisse angepasst werden. Die ECU selbst bietet ebenfalls drei Kurven zur einfachen Anpassung der Gaskurve.

Diese drei Kurven sind im RADIO Menu zu finden:

FULL EXPO: (Werkseinstellung) der Schub ist linear zur Drehzahl angelegt. Der Schub entwickelt sich exponentiell, dies ist die empfohlene Gaskurve für Modelle mit hohem Schub/Gewichtsverhältnis, da es das Handling am Boden vereinfacht.

LINEAR: Der Schub entwickelt sich linear zur Drehzahl. Das kann das Manövrieren am Boden erschweren, da die feine Schubanpassung im tiefen Drehzahlbereich schwieriger ist.

HALF EXPO: Eine mittlere Mischung aus den beiden anderen Kurven.



Gasstick Positionen <> Gasweg

		Stick Position				% des Gaswegs
MODE	0% (Idle)	25%	50%	75%	100%	
FULL EXPO	Standgas	6%	25%	56%	100%	
HALF EXPO	Standgas	16%	38%	66%	100%	
LINEAR	Standgas	25%	50%	75%	100%	

Die Gaskurven können auch während dem Turbinenlauf verändert werden. Sie können den Gasstick auf der jeweiligen Position belassen, um die Unterschiede der Gaskurven sofort zu spüren.

Be- und Entschleunigungs-Einstellungen.

Im "RUN" Menu gibt es die Option zur Einstellung der Be- und Entschleunigungs-Geschwindigkeit. Die Turbine ist werkstestet und diese Einstellungen passen i.d.R. für den normalen Betrieb. Der Betreiber kann diese Einstellungen jedoch den Gegebenheiten anpassen und auf verschiedene äussere Einflussfaktoren reagieren.

Die Standardeinstellung für Be- und Entschleunigung ist auf AUTO eingestellt, was im Normalfall eine rasche Reaktion der Gasannahme bedeutet und das Risiko von Sprit-Überförderung zu verhindern versucht. Im AUTO Mode stellt sich die ECU von selbst auf die optimalen Werte ein. Dazu nimmt sie Bezug auf die Umgebungsbedingungen, gemessen durch die Sensoren, welche im Hub verbaut sind. Im Extremfall hebt sie dafür sogar die Leerlaufdrehzahl an.

Belassen Sie die Acc/Dec Werte auf AUTO, wenn Sie die Turbine mit Kerosin/Petrol in einer Umgebung unter 25°C und unter 500m.ü.M. betreiben. Falls Sie Diesel verwenden oder sich die Temperatur über 25°C befindet, *kann* die Turbine Schwierigkeiten beim Beschleunigen haben. In diesem Fall verwenden Sie die Einstellung "mild", "warm" oder "hot" um eine optimale Laufkultur zu erzeugen. "Cold" ist die schnellste Beschleunigung und "very hot" dementsprechend die langsamste. Sie können die Veränderungen im laufenden Betrieb vornehmen und somit die Auswirkungen sofort spüren. Es ist aber viel sicherer eine etwas langsamere Beschleunigung zu wählen, anstatt eine Turbine zu haben, die beim Gas geben wegen etwas zu scharfen Einstellungen abrupt abstellt.

Schubrohre.

Die Grösse/Länge und Position des Schubrohres ist keine exakte Wissenschaft. Der optimale Durchmesser des Rohres und der Abstand zum Einlass sind abhängig vom Modell und der Einbausituation. Ein langsames Modell mit grossen Einlässen wird von grösserem Rohrdurchmesser und Einlassabstand profitieren, um maximalen Schub zu erzeugen. Ein schnelles Modell mit kleinen Einlässen benötigt eher kleinere Rohre und Einlassabstände, um maximale Strahlggeschwindigkeit zu erzielen.

Verwenden Sie ein Schubrohr mit dem minimalen Durchmesser, wie er in der Tabelle dargestellt ist. Der Abstand zum Schubrohr soll von Ende Nozzle zum Rohr (NICHT Einlaufkonus) ca. 25mm betragen. Später können Sie die Turbine in 5mm Schritten verschieben, um die Performance eventuell verbessern zu können. Zu grosse Abstände können zu Abgaszirkulation im Modell führen, wobei die Turbine diese dann ansaugt und somit Leistung verliert und die Performance verschlechtert. Zu kurze Abstände können zu Vibrationen oder Lärm im Rohr führen. Ebenso kann dabei ein starker Unterdruck entstehen, der das Rohr implodieren lassen kann (Venturi Effekt).

Verwendung der Turbine in Seglern und 3D Modellen.

Falls Sie die Turbine in einem Segler verwenden, drosseln Sie bitte die Maximalleistung. Typischerweise werden Segler immer mit Volllast betrieben, da das Modell häufig ein Vielfaches an Gewicht im Verhältnis zur Schubleistung aufweist. Der enorme Leistungsabruf bringt die Turbine an ihre Belastungsgrenze und lässt die Komponenten rascher altern, was kürzere Servicezyklen mit sich bringt. Wir empfehlen unter diesen Umständen nur 80% der Maximalleistung der Turbine einzustellen. Am besten Sie benutzen die 100% nur zum Start und begrenzen dann den Maximalschub per Schalter oder Mischer während des Flugs auf 80%.

Wir raten von der Verwendung der Turbine in einem 3D Modell ab. Die gyroskopischen Kräfte, die bei hohen Drehzahlen auf die Lager wirken, sind enorm. Sie können die Lagerung rasch beschädigen und dazu führen, dass der Kompressor oder das Turbinenrad am Gehäuse streift oder im schlimmsten Fall sogar versagt.

Auflistung und Beschreibung von ECU-Meldungen

Hier finden Sie eine Auflistung von möglichen Meldungen ihre Bedeutung.

1. **TrimLow:** Zeigt an, dass das Signal vom Empfänger dem tiefsten eingelerntem Gaswert entspricht, also Turbine aus.
2. **Ready:** Zeigt an, dass die Turbine startbereit ist und das Gassignal auf IDLE.
3. **StickLo!:** Zeigt an, dass sich der Gasstick über IDLE befindet. Die Turbine kann in diesem Zustand nicht starten.
4. **Glow Test:** Prüfen der Vorglüh-Funktion
5. **StartOn:** Test des Starters und Drehzahlsensors.
6. **Ignition:** Zündphase beim Hochfahren.
7. **SwitchOver:** Heizphase der Brennkammer, nachdem die Zündung festgestellt wurde.
8. **FuelRamp:** Beschleunigungsrampe zur Leerlaufdrehzahl.
9. **Run Idle:** Die Turbine läuft normal, der Pilot hat die volle Kontrolle am Gasstick, das Empfängersignal steht auf IDLE.
10. **Running:** Die Turbine läuft normal, der Pilot hat die volle Kontrolle am Gasstick, das Empfängersignal steht zwischen Idle und Vollgas.
11. **Run-Max:** Die Turbine läuft normal, der Pilot hat die volle Kontrolle am Gasstick, das Empfängersignal steht auf Vollgas.
12. **Cal-Pump:** Die Pumpenspannung/-Drehzahl wird bei Vollgas kalibriert. Lassen Sie den Gasstick auf Vollgas für ein paar Sekunden stehen, bis der Vorgang abgeschlossen ist.
13. **Stop:** Turbine aus.
14. **Cooling:** Der Startermotor dreht die Turbine zur Kühlung an.
15. **GlowBad:** Defekt oder Wackelkontakt am Glühstift.
16. **StartBad:** Unzureichende Drehzahl beim Startvorgang, Drehzahlsensor defekt, zu dickes Öl in vorherigen Läufen hat zum Verkleben der Lager geführt, fehlende Kühlung im vorgehenden Lauf, kein Drehzahlsignal, defekter Startermotor.
17. **Low RPM:** Die Turbine wurde wegen unterschrittener Drehzahlgrenze ausgeschaltet. Häufig wegen zu geringer Treibstoffmenge (Luftblasen).
18. **HighTemp:** zu hohe Temperatur.
19. **Battery!:** Die Batteriespannung ist ausserhalb der Limiten.
20. **Pump Overload:** Es gibt Widerstand zwischen Pumpe und Turbine oder sogar in der Turbine selbst, möglicherweise sind die Treibstoffventile halb- oder ganz blockiert.
21. **No Data:** Das Terminal kriegt keine Daten von der Turbine. Der Turbinenakku ist nicht angeschlossen, das Display am falschen Steckplatz, das Kabel vom Gaskanal am falschen Steckplatz, das Kabel der Pumpe verpolt eingesteckt.

Diagnose:

Um zu diesen Messwerten zu gelangen, müssen Sie die ECU einmal aus- und wieder einschalten. Setzen Sie den Trim nach unten (trim low) und drücken Sie direkt nach dem Einschalten den Button links unten im Display. Die ECU zeigt dann den letzten Abschaltgrund und einige der letzten Betriebsparameter beim Abschalten an.

Diagnose-Meldungen:

1. **UserOff:** Die Turbine wurde durch das Sendersignal ausgeschaltet.
2. **FailSafe:** Die Turbine wurde wegen fehlendem Sendersignal ausgeschaltet. Wird während 0.5s kein oder kein gültiges Sendersignal erkannt, setzt die ECU die Turbine auf Idle (Standgas) und nach weiteren 1.5s ohne gültiges Signal schaltet die Turbine ganz aus.
3. **LowRPM:** Die Turbine wurde wegen unterschrittener Drehzahlgrenze ausgeschaltet. Gründe dafür können Treibstoffmangel, Luftblasen, Spannungsprobleme oder ein defekter Drehzahlsensor sein.
4. **RCPwFail:** Zu wenig Spannung in der Empfänger-Spannungsversorgung.

Telemetrie:

Xicoy Electronica bietet externe Module an, um Telemetriedaten in Echtzeit an den Sender zu übertragen.

Im Zusammenspiel mit dem TM1000 Modul können auch Spektrum Sender mit Daten versorgt werden.

Des Weiteren kann der Flight Computer für folgende Produkte verwendet werden: Spektrum, Jeti, Futaba, Multiplex, HoTT, FrSky, PB Core und JR DMSS.

Das TelemetryX Modul kann direkt an folgende Produkte angeschlossen werden: Jeti, Futaba, Multiplex, HoTT, FrSky, PB Core and JR DMSS.

Das TelemetryX Modul muss erst auf das Senderprotokoll konfiguriert werden. Folgen Sie dazu den Instruktionen des Moduls. Betreiben Sie eine Compact Version Turbine, müssen Sie das Bus Kabel zu Turbine erst abziehen, um in die Telemetrie-Menüs zu gelangen. Drücken Sie die linke Taste am Hub, während Sie die Akkus anstecken, so gelangen Sie in die Menüführung.

Tankvolumen anpassen:

Wenn die ECU Software über die Version 8.13 oder höher verfügt **UND** das Telemetriemodul nach Oktober 2021 gefertigt wurde, dann findet die Anpassung des Volumen direkt in der ECU statt.

Für frühere Versionen der ECU oder des Telemetrieadapters befinden sich die Einstellungen nur im Telemetriemodul.

Wenn die ECU über die nötige Software verfügt und einen kompatiblen Telemetrieadapter erkannt hat, wird sie im «RUN» Menü zwei neue Einstellmöglichkeiten anzeigen.

Fuel Capacity: Drücken Sie die +/- Tasten um das Tankvolumen anzupassen.

Fuel calibration: Drücken Sie die +/- Tasten um den Verbrauch fein einzustellen. Die ECU erkennt die angeschlossene Pumpe und mit den voreingestellten 0% werden sie einen halbwegs brauchbaren Wert erhalten. Durch Anpassung dieses Wertes können Sie den Verbrauch sehr fein Einstellen, falls dieser durch Widerstände wie Filter, Tanks in Serie, lange Schläuche etc. beeinflusst wird, welche einen intensiveren Einsatz der Pumpe benötigen.