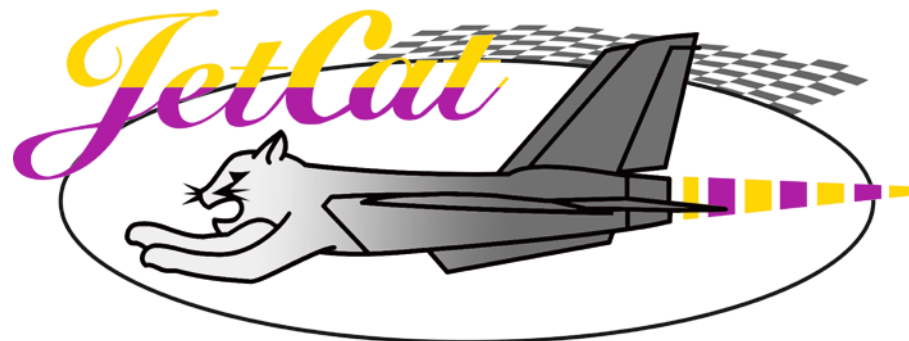


05/2017

Bedienungsanleitung



Telemetrie Adapter V1.1

Art.Nr.: 61108-70



S.BUS 2

HOTT
HOBBY TELEMETRY TRANSMISSION





MSB
MULTI-SENSOR BUS

JETI






Inhaltsverzeichnis

SICHERHEITSHINWEISE, BEDEUTUNG DER SYMBOLE	3
WARN UND SICHERHEITSHINWEISE	4
AUSSCHLUSS VON HAFTUNG UND SCHÄDEN	5
TELEMETRIE ADAPTER V1.1, BESCHREIBUNG	6
FUNKTIONSPRINZIP	6
ANSCHLUSS DES TELEMETRIE-ADAPTERS AN DIE ECU	7
ANSCHLUSS AN ECU V6.0	7
ANSCHLUSS AN ECU-V10	8
<i>Anschluss an Futaba S.BUS2 Empfänger</i>	<i>8</i>
<i>Anschluss an Graupner HoTT Empfänger</i>	<i>8</i>
<i>Anschluss an Multiplex MSB Empfänger</i>	<i>8</i>
<i>Anschluss an Jeti Empfänger</i>	<i>9</i>
EINSTELLEN DER ECU AUF DEN GEWÜNSCHTEN TELEMETRIE-ANBIETER/TYP	9
FUTABA S.BUS2 MODUS	11
ANMELDEN DES JETCAT TELEMETRIE-ADAPTERS ALS NEUER S.BUS2 SENSOR AM FUTABA SENDER	11
<i>Verbindung mit Sender Variante A</i>	<i>11</i>
<i>Verbindung mit Sender Variante B</i>	<i>12</i>
<i>Anmeldevorgang am Beispiel T18MZ</i>	<i>13</i>
ANSCHLUSS DES JETCAT TELEMETRIE-ADAPTERS AN DEN S.BUS2 DES FUTABA EMPFÄNGERS	14
ÜBERMITTELTE DATEN (FUTABA S.BUS2 MODUS)	15
BEISPIEL DARSTELLUNG VON JETCAT TELEMETRIE WERTEN IM FUTABA SENDER T18MZ	16
.....	16
GRAUPNER HOTT MODUS	17
ANSCHLUSS DES JETCAT TELEMETRIE-ADAPTERS AN EINEN GRAUPNER HOTT EMPFÄNGER	17
ÜBERMITTELTE DATEN (GRAUPNER HOTT MODUS)	18
BEISPIEL DARSTELLUNG VON JETCAT TELEMETRIE WERTEN IM GRAUPNER MC32 SENDER	19
MULTIPLY SENSOR BUS, MSB MODUS	22
ANSCHLUSS DES JETCAT TELEMETRIE-ADAPTERS AN EINEN MULTIPLY MSB EMPFÄNGER	22
ÜBERMITTELTE DATEN (MULTIPLY MSB MODUS „MPX M-LINK1“ FÜR ÄLTERE SENDER)	22
BEISPIEL ANSICHTEN VON TELEMETRIE WERTEN IM MULTIPLY SENDER	23
ÜBERMITTELTE DATEN (MULTIPLY MSB MODUS „MPX M-LINK2“ FÜR NEUE SENDER)	24
JETI TELEMETRIE MODUS	25
REGISTRIEREN DES JETCAT TELEMETRIE-ADAPTERS AM JETI SENDER	25
SENSORWERTE ZUR ANZEIGE AUSWÄHLEN	27
BEISPIEL DARSTELLUNG VON JETCAT TELEMETRIE WERTEN IM JETI-DS-16 SENDER	28
ÜBERMITTELTE DATEN (JETI MODUS)	29
ALARMMELDUNGEN JETI	31
<i>Alarmeinstellungen Jeti / „Morsecodes“</i>	<i>32</i>

Sicherheitshinweise, Bedeutung der Symbole

	<p>Achtung ! Dieses Symbol hebt folgende Hinweise hervor, welche durch den Anwender unbedingt beachtet werden müssen! Jegliche Missachtung der nebenstehenden Hinweise, kann die sichere Funktion wie die Sicherheit des Anwenders selbst beeinträchtigen.</p>
	<p>Achtung ! Dieses Symbol hebt Verbote hervor, welche durch den Anwender unbedingt beachtet werden müssen! Jegliche Missachtung der nebenstehenden Verbote, kann die Funktionstüchtigkeit, sowie die Sicherheit des Anwenders erheblich beeinträchtigen.</p>
	<p>Dieses Symbol hebt Hinweise hervor, welche durch den Anwender unbedingt beachtet werden sollten um einen sicheren Betrieb des Gerätes gewährleisten zu können.</p>
	<p>Achtung ! Brand- oder Explosionsgefahr!</p>

Warn und Sicherheitshinweise

	<p>WARNUNG ! Fehler und Mängel beim Bau oder bei der Inbetriebnahme eines Modells können zu Personenschäden oder gar zum Tod führen.</p>
	<p>ACHTUNG ! Bevor Sie ein Modellflugzeug in Betrieb nehmen, müssen Sie sich über die gesetzlichen Bestimmungen informieren. Rechtlich gesehen ist ein Flugmodell ein Luftfahrzeug und unterliegt entsprechenden Gesetzen, die unbedingt eingehalten werden müssen. Die Broschüre „Luftrecht für Modellflieger“ stellt eine Zusammenfassung der deutschen Gesetze dar; sie kann auch beim Fachhandel eingesehen werden. Bei Modellen mit Strahltriebwerken muss eine Aufstiegserlaubnis vorliegen; zusätzlich bestehen Versicherungspflichten. Ferner müssen postalische Auflagen, die die Fernlenkanlage betreffen, beachtet werden. Die Bestimmungen der jeweiligen Länder sind entsprechend zu beachten.</p>
	<p>WARNUNG ! Die CAT JetCat Modellstrahltriebwerke wurden ausschließlich für den Modellflug entworfen und sind für keinen anderen Verwendungszweck geeignet. Jeglicher anderer Gebrauch ist nicht zulässig, außer ausschließlich für den Modellflug, da irgendwelche anderen Verwendungszwecke zu Personenschäden oder Tod führen können.</p>
	<p>WARNUNG ! Jegliche Abweichungen von den Anweisungen dieser Anleitung oder der jeweiligen Hersteller, die Verwendung von anderen Teilen oder Materialien und Änderungen im Aufbau, wirken sich möglicherweise nachteilig auf die Funktionalität und Betriebssicherheit der Turbinen aus und müssen daher unter allen Umständen vermieden werden.</p>
	<p>Vor dem Start eines Modells, müssen alle Funktionen und alle Ruder sowie die Reichweite der Fernsteuerung bei eingeschalteter Fernsteuerungsanlage ohne ausgezogene Antenne überprüft werden (oder gem. Vorgabe des Herstellers der Fernsteuerung).</p> <p>Dieser Betriebscheck muss mit laufendem Triebwerk/Turbine und allen Zubehörteilen wiederholt werden. Darüber hinaus sind die Hinweise der Fernsteueranlage zu beachten.</p>

AUSSCHLUSS VON HAFTUNG UND SCHÄDEN

Die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung im Zusammenhang mit dem Modell und der Modellstrahltriebwerke sowie die Installation, der Betrieb, die Verwendung und Wartung der mit dem Modell zusammenhängenden Komponenten können von Ing. Büro CAT, M. Zipperer GmbH (nachfolgend „JetCat“) **nicht** überwacht werden. Daher übernimmt JetCat oder deren Mitarbeiter keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus dem fehlerhaften Betrieb, aus fehlerhaftem Verhalten bzw. in irgendeiner Weise mit dem vorgenannten zusammenhängend ergeben. Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend vorgeschrieben, ist die Verpflichtung von JetCat zur Leistung von Schadensersatz, aus welchen Grund auch immer ausgeschlossen (inkl. Personenschäden, Tod, Beschädigung von Gebäuden sowie auch Schäden durch Umsatz- oder Geschäftsverlust, durch Geschäftsunterbrechung oder andere indirekte oder direkte Folgeschäden), die von dem Einsatz des Modells herrühren. Die Haftung ist unter allen Umständen und in jedem Fall durch die gesetzliche Regelung des Werkvertrags geregelt.

DIE INBETRIEBNAHME UND DER BETRIEB DES MODELLS UND/ODER EINER TURBINE NEBST DEREN ZUBEHÖRTEILEN ERFOLGT EINZIG UND ALLEIN AUF GEFAHR DES BETREIBERS.

Sie bekräftigen, dass JetCat das Befolgen der Anweisungen - bzgl. Aufbau, Betrieb, Einsatz von Modellflugzeug, Modellstrahltriebwerke und Einsatz der Fernsteuerung - nicht überwachen und kontrollieren kann. Von Seiten JetCat wurden weder Versprechen, Vertragsabsprachen, Garantien oder sonstige Vereinbarungen gegenüber Personen oder Firmen bezüglich der Funktionalität und der Inbetriebnahme des Modells und der Modellstrahltriebwerke gemacht. Sie als Betreiber haben sich beim Erwerb des Modells bzw. der Modellstrahltriebwerke auf Ihre eigenen Fachkenntnisse und Ihr eigenes Urteilsvermögen verlassen.

Telemetrie Adapter V1.1, Beschreibung

Der JetCat Telemetrie Adapter ermöglicht die Weitergabe von verschiedenen ECU-Systemwerten an die Telemetrie Systeme verschiedener Anbieter.

Derzeit unterstützte Telemetrie-Anbieter:

- **Multiplex Sensor Bus (MSB v2) (M-Link Telemetrie)**
- **HoTTv4**
- **Futaba S.Bus**
- **Jeti Telemetrie**

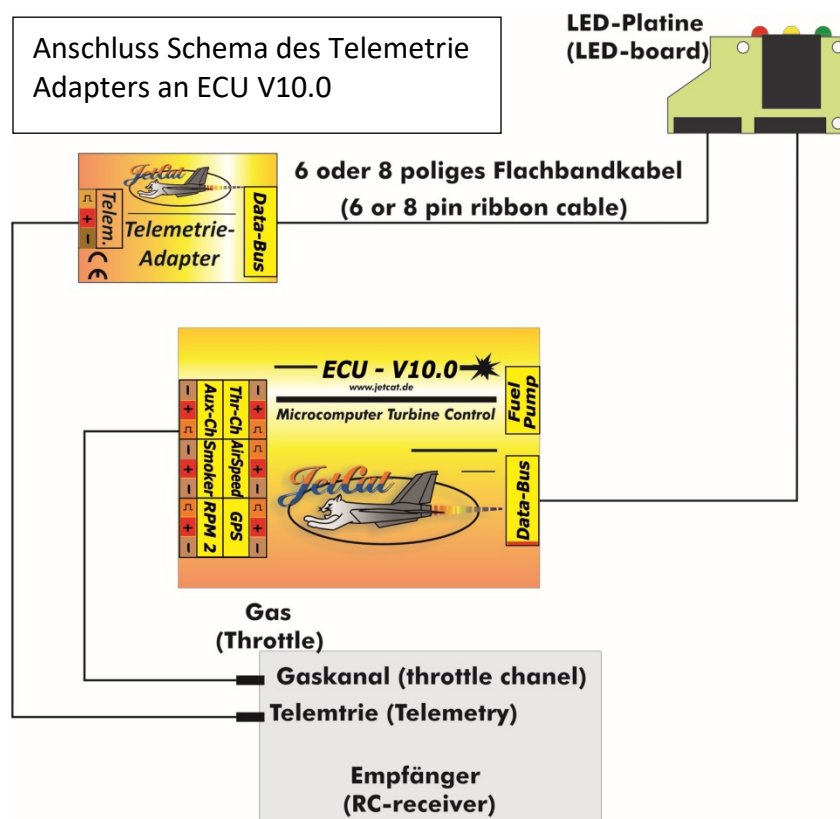
Funktionsprinzip

Der JetCat Telemetrie Adapter wird direkt an den ECU Datenbus angeschlossen.

Der Ausgang des Telemetrie-Adapters geht dann typischerweise direkt zum Empfänger (Telemetrie Eingang des Empfängers). Der Adapter besitzt zwei parallelgeschaltete Ausgänge, so dass am 2.ten Ausgang ggf. ein weiteres Gerät oder Sensor angeschlossen werden kann (bei Jeti nicht erlaubt!).

Der zu verwendende Telemetrie-Anbieter (Multiplex MSB, Graupner/SJ HoTTv4, Futaba SBUS2, Jeti) ist in der ECU der Turbine einzustellen (→ mit Hilfe der GSU im Limits-Menü einstellen).

Je nachdem welche Funktionalitäten das jeweilige Telemetrie System zur Verfügung stellt, werden unterschiedliche Daten von der dem Telemetrie-Adapter an den Empfänger weitergegeben.



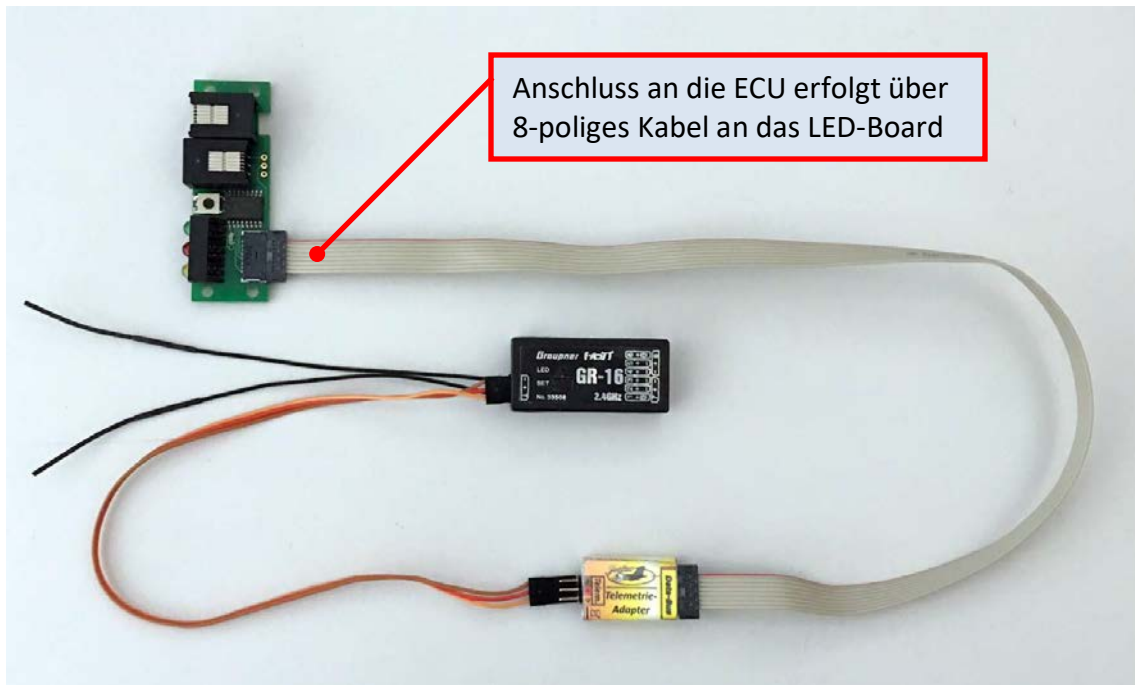
Anschluss des Telemetrie-Adapters an die ECU

Anschluss an ECU V6.0



Die Softwareversion der ECU V6 muss mindestens **V6.3S** oder höher sein!

Verbindungsschema an das LED-Board einer V6-ECU (hier mit Graupner GR-16 Empfänger):



Alternativ kann der Telemetrie-Adapter bei V6-ECU's auch über das 6-polige Kabel an die 6-polige Flachbuchse an der Rückseite des LED-I/O Ladeinterfaces angeschlossen werden.

Anschluss an ECU-V10

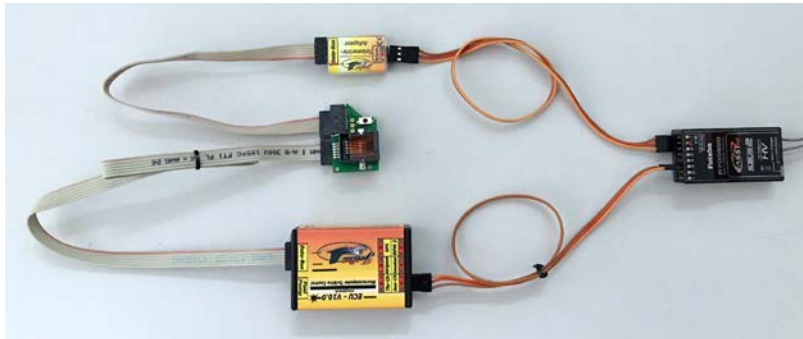


Softwareversion der ECU V10 muss mindestens **V10.3S** oder höher sein!

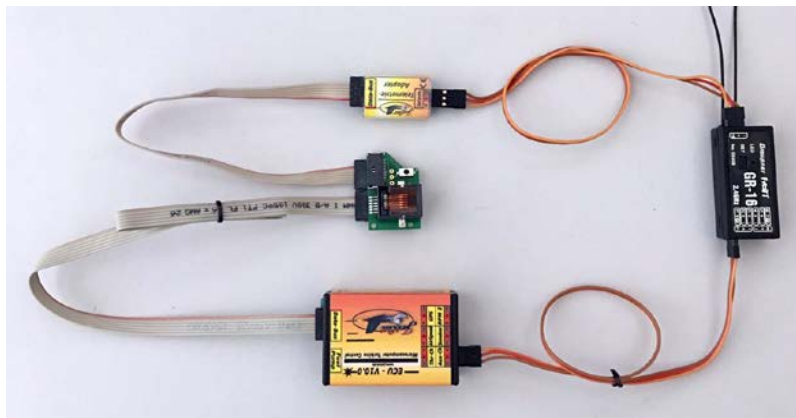
Anschluss an die ECU erfolgt über 6-poliges Kabel

Achtung: Nicht versehentlich das 6-polige Kabel in die 8-polige Buchse des Telemetrie Adapters einstecken!!!

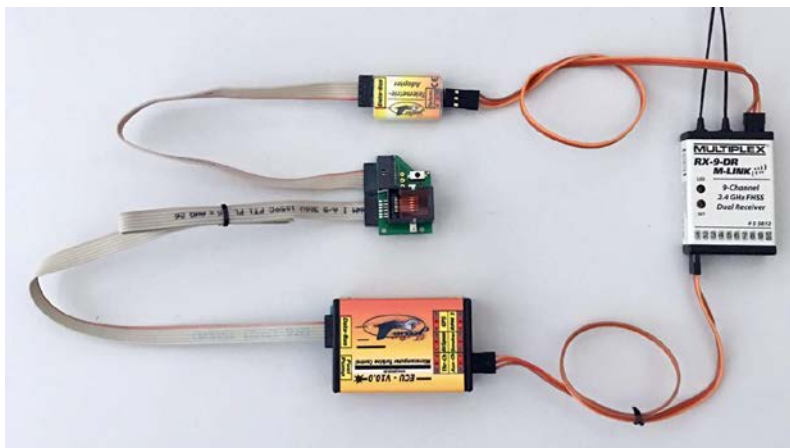
Anschluss an Futaba S.BUS2 Empfänger



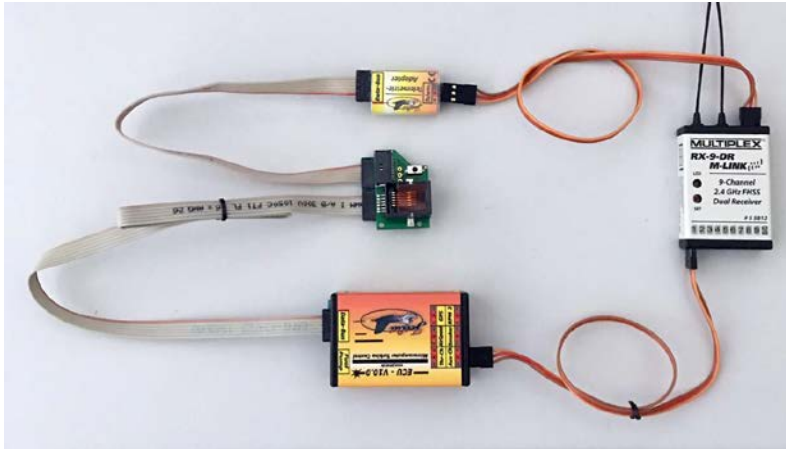
Anschluss an Graupner HoTT Empfänger



Anschluss an Multiplex MSB Empfänger



Anschluss an Jeti Empfänger



Einstellen der ECU auf den gewünschten Telemetrie-Anbieter/Typ

Nachdem der Telemetrie-Adapter an die ECU angeschlossen wurde, kann mittels der GSU die ECU auf den gewünschten Telemetrie Typ eingestellt werden.

Hierzu ist wie folgt vorzugehen:

- System vollständig verkabeln (ECU, Turbine, Empfänger). Hierzu auch das entsprechende Anschluss Schema der betreffenden Telemetrie Systems (ECU / Empfänger und Telemetrie Adapter) beachten (siehe Seite 7).
- ECU ausschalten (→ Empfänger ausschalten, falls danach das Display der GSU noch aktiv/an sein sollte, die Tasten „Set“ und „Run“ auf der GSU gemeinsam drücken. Dies schaltet eine ggf. im Selbsthaltemodus befindliche ECU aus.)
- ECU einschalten (→ Empfängerstromversorgung einschalten)
- Nachdem die ECU gebootet hat die Taste „Limits“ auf der GSU drücken (→ Limits Menü wird aufgerufen).
- Nun mit den „+/-“ Tasten der GSU durch das Limits-Menü scrollen bis der Parameter „Telemetry“ angezeigt wird.

- Jetzt die Taste „Change value“ auf der GSU drücken und halten und mit den +/- Tasten eine der folgenden Optionen auswählen:

NOT USED (Telemetrie ausgeschaltet / nicht verwendet)

Futaba SBUS-2 (Futaba SBUS-2 Modus)

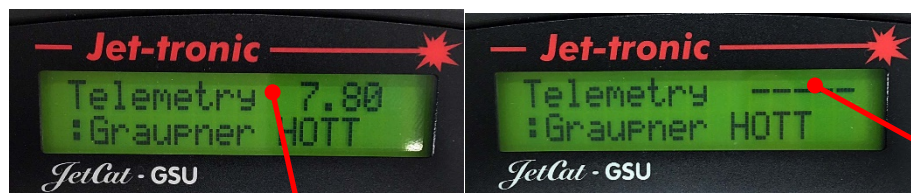
Graupner HOTT (Graupner HOTTv4 Modus)

MPX M-Link1 (Multiplex Sensor Bus, MSB Modus, alte Sender)

Jeti (Jeti Modus)

MPX M-Link2 (Multiplex Sensor Bus, MSB Modus für neue Sender)

- Taste „Change value“ loslassen → Telemetrie Typ ist gespeichert.
- Nun die ECU einmal komplett ausschalten und wieder einschalten, dies aktiviert den neu eingestellten Telemetrie Modus.



Wenn nicht detektiert, wird „----“ angezeigt!

Versionsnummer des Telemetrie Adapters wird automatisch eingeblendet sobald dieser korrekt detektiert wird.
Hier: V7.8 angeschlossen.
Wichtig: Für Jeti-Modus muss hier mindestens **V8.0** angezeigt werden!

Futaba S.BUS2 Modus

Nachdem als Telemetrie Typ das Futaba S.BUS2 System ausgewählt wurde, muss als Erstes zunächst der JetCat Telemetrie Sensor an dem Futaba Sender als neuer Sensor angemeldet (registriert) werden. Der JetCat Telemetrie Adapter belegt dabei 14 der 32 max. möglichen Sensordaten (=Zeitschlitz) des SBUS2 Systems.

Hierzu wie folgt vorgehen:

Anmelden des JetCat Telemetrie-Adapters als neuer S.BUS2 Sensor am Futaba Sender

Zuerst die Empfängerstromversorgung und damit auch die ECU ausschalten!

Steckverbindungen zum Anmelden des Telemetrie-Adapters als neuen Sensor:
Hierzu muss der Ausgang des Telemetrie-Adapters mit der Programmierbuchse des Futaba Senders verbunden werden (derzeit auf Unterseite des Senders, siehe Foto T18MZ).

Verbindung mit Sender Variante A

Stromversorgung über die ECU

Hierzu muss das Gesamtsystem mit der ECU verkabelt sein.

Einzigster Unterschied: Das Telemetrie Kabel welches im Normalfall zum Empfänger geht, wird dort abgezogen und stattdessen in die Programmierbuchse am Sender eingesteckt. Es darf keine weitere Verbindung dieses Signals z.B. an einen Empfänger vorhanden sein!

Nachdem alle Verbindungen entsprechen hergestellt wurden, kann die Empfängerstromversorgung eingeschaltet werden → ECU schaltet sich ein → Telemetrie Adapter wird über das Bus Verbindungskabel mit Strom versorgt.

Verbindung mit Sender Variante B

Stromversorgung über separaten Akku (4.8-10V)

Hierzu wird ein geeigneter Akku an den zweiten freien Ausgang des Telemetrie Adapters angeschlossen, dieser versorgt den Adapter mit der notwendigen Betriebsspannung.

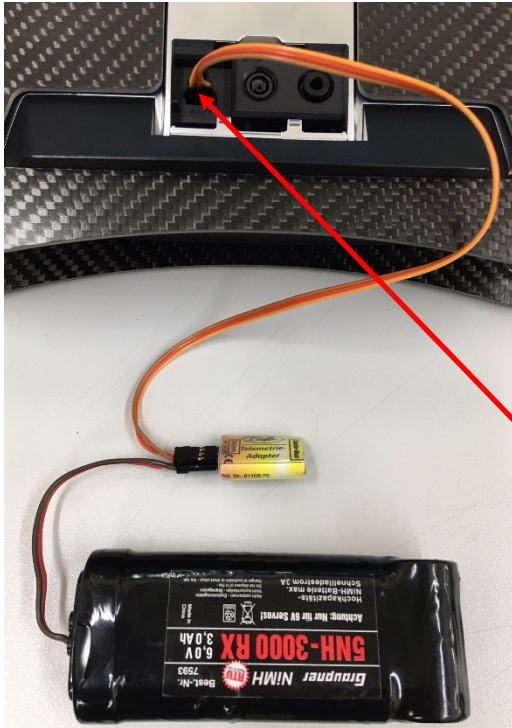
Das sonst mit dem Empfänger verbundene Telemetrie Kabel wird für den Programmiervorgang am Sender in die vorgesehene Programmierbuchse eingesteckt.

Es darf keine weitere Verbindung dieses Signals z.B. an einen Empfänger vorhanden sein!
Das Flachbandkabel zum ECU System muss nicht eingesteckt sein.



Zur Programmierbuchse am
Sender

Anmeldevorgang am Beispiel T18MZ

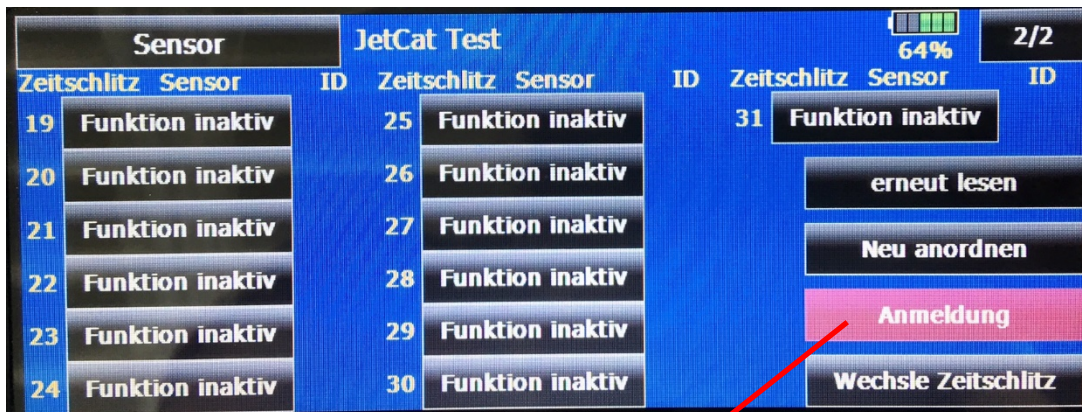


Nachdem die Verbindungen gemäß Variante A oder B (s.o.) vorgenommen wurden kann mit dem Anmelden des Sensors (=Telemetrie Adapters) über den Sender fortgefahren werden. In beiden Fällen ist das Telemetrie Kabel welches normalerweise zum Empfänger geht in die Programmierbuchse am Sender einzustecken. Das Foto links zeigt die notwendigen Verbindungen im Falle von Variante B (Versorgung über separaten Akku) an einem T18MZ Sender.

Programmierbuchse am Sender (unten)

Zum Anmelden eines neuen Sensors ggf. auch das Benutzerhandbuch des Futaba Senders heranziehen.

Wichtig: Aktuelle Software auf dem Sender installieren, bei veralteter Software wird u.U. der JetCat Sensor nicht unterstützt!



Hier tippen um Anmeldung zu starten

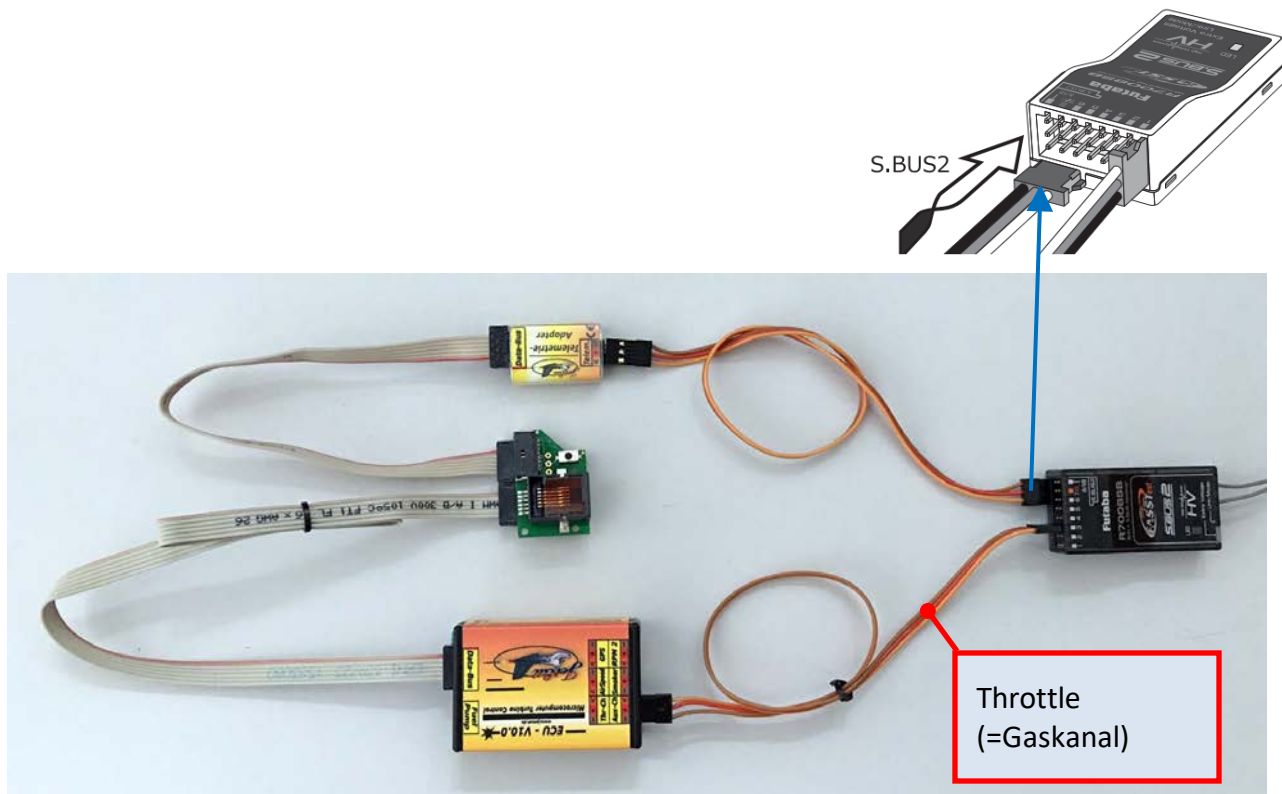
Nach erfolgter Anmeldung sieht die Übersicht über die angemeldeten Sensoren so, oder ähnlich aus:

Sensor		JetCat Test		65%		1/2	
Zeitschlitz	Sensor	ID	Zeitschlitz	Sensor	ID	Zeitschlitz	Sensor
1	JetCat V10	815	7	JetCat V10	13	13	JetCat V10
2	JetCat V10		8	JetCat V10	14	14	JetCat V10
3	JetCat V10		9	JetCat V10	15	15	Funktion inaktiv
4	JetCat V10		10	JetCat V10	16	16	Funktion inaktiv
5	JetCat V10		11	JetCat V10	17	17	Funktion inaktiv
6	JetCat V10		12	JetCat V10	18	18	Funktion inaktiv

Wie zu erkennen ist werden insgesamt 14 Zeitschlitz (Slots) belegt.

Anschluss des JetCat Telemetrie-Adapters an den S.BUS2 des Futaba Empfängers

Nachdem der JetCat Telemetrie Adapter erfolgreich als neuer Sensor am Sender angemeldet wurde, kann dieser nun mit dem Futaba Empfänger verbunden werden:



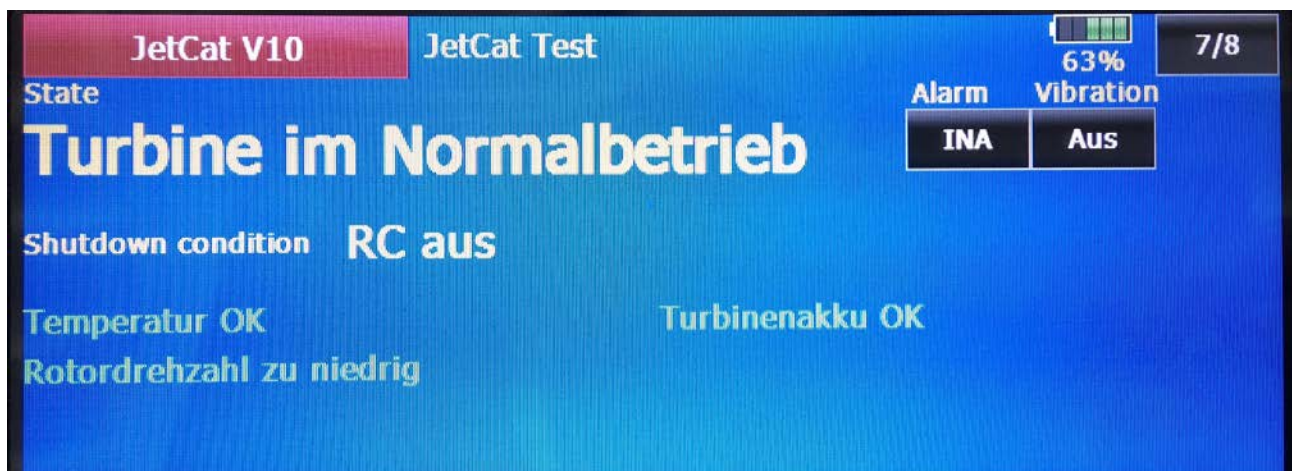
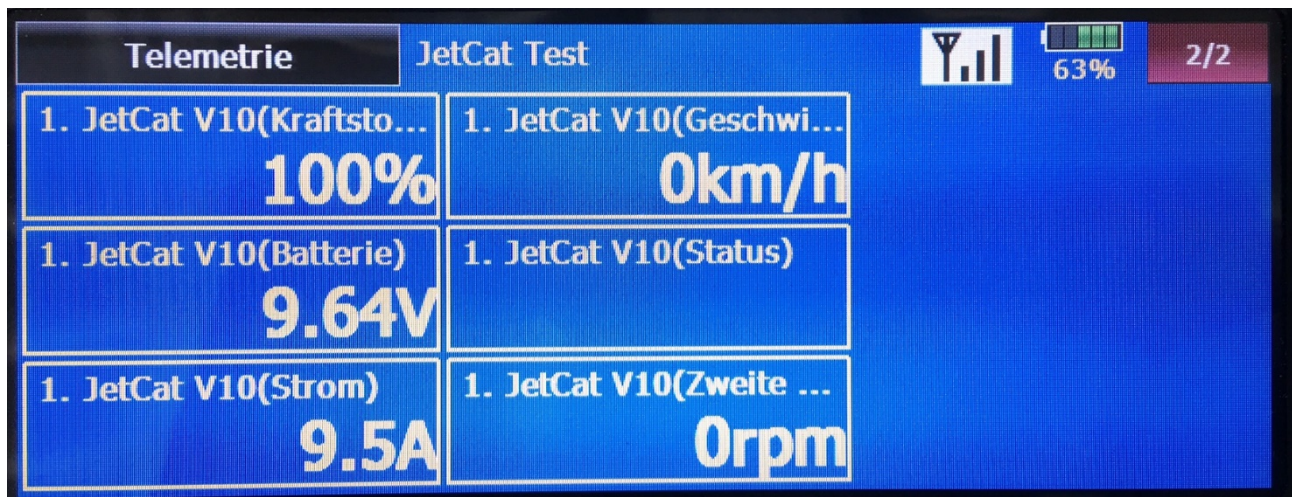
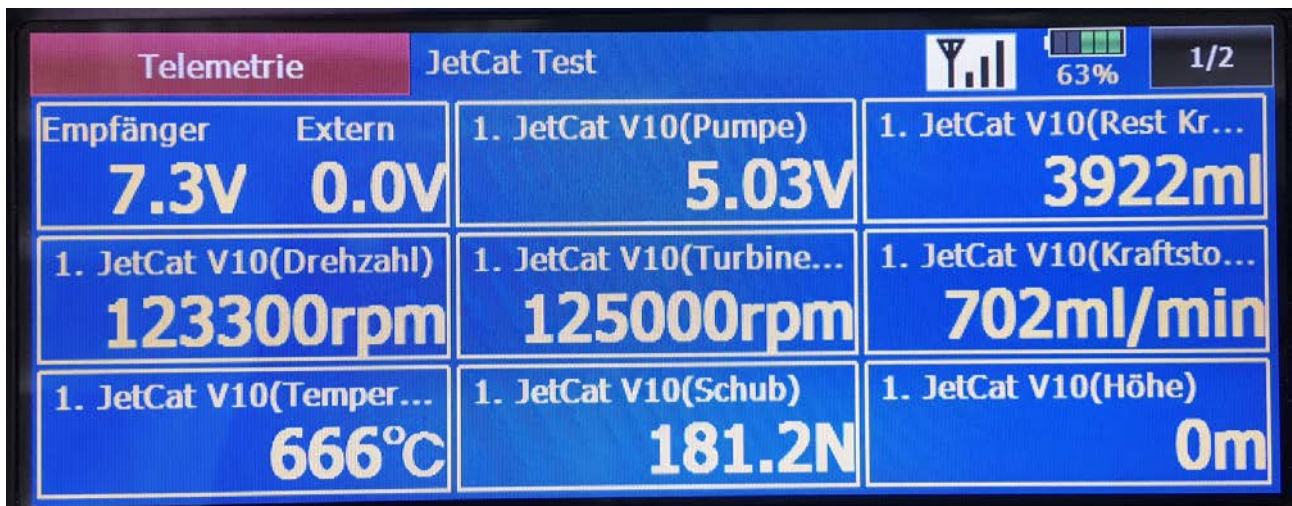
Übermittelte Daten (Futaba S.BUS2 Modus)

Der JetCat Telemetrie Sensor sendet folgende Werte/Informationen an das S.BUS2 Telemetrie System:

Wert/ Bezeichnung	Bemerkungen
Turbinen Ist Drehzahl in 1/min	
EGT, Abgastemperatur in °C	
Pumpenspannung in V	
Turbinen Soll Drehzahl in 1/min	
Schub in N	
Restkraftstoff in ml	
Kraftstoffdurchfluß in ml/min	
Flughöhe in m	Nur bei ECU V10.0 oder höher, sonst 0
Kraftstoffqualität	Nur bei P90-RXi /P140-RXi /P180-RXi
Spannung Turbinen Akku in V	
Stromaufnahme in A	Nur bei ECU V10.0 oder höher, sonst 0
Fluggeschwindigkeit in km/h	Nur bei angeschlossenem Airspeed Sensor, sonst 0
Turbinenzustand und Fehlercodes	
Drehzahl 2.te Welle	Nur bei 2-Wellenturbinen bzw. Helikopterturbinen

Beispiel Darstellung von JetCat Telemetrie Werten im Futaba Sender T18MZ

Hierzu das Telemetrie Menü des Senders aufrufen...

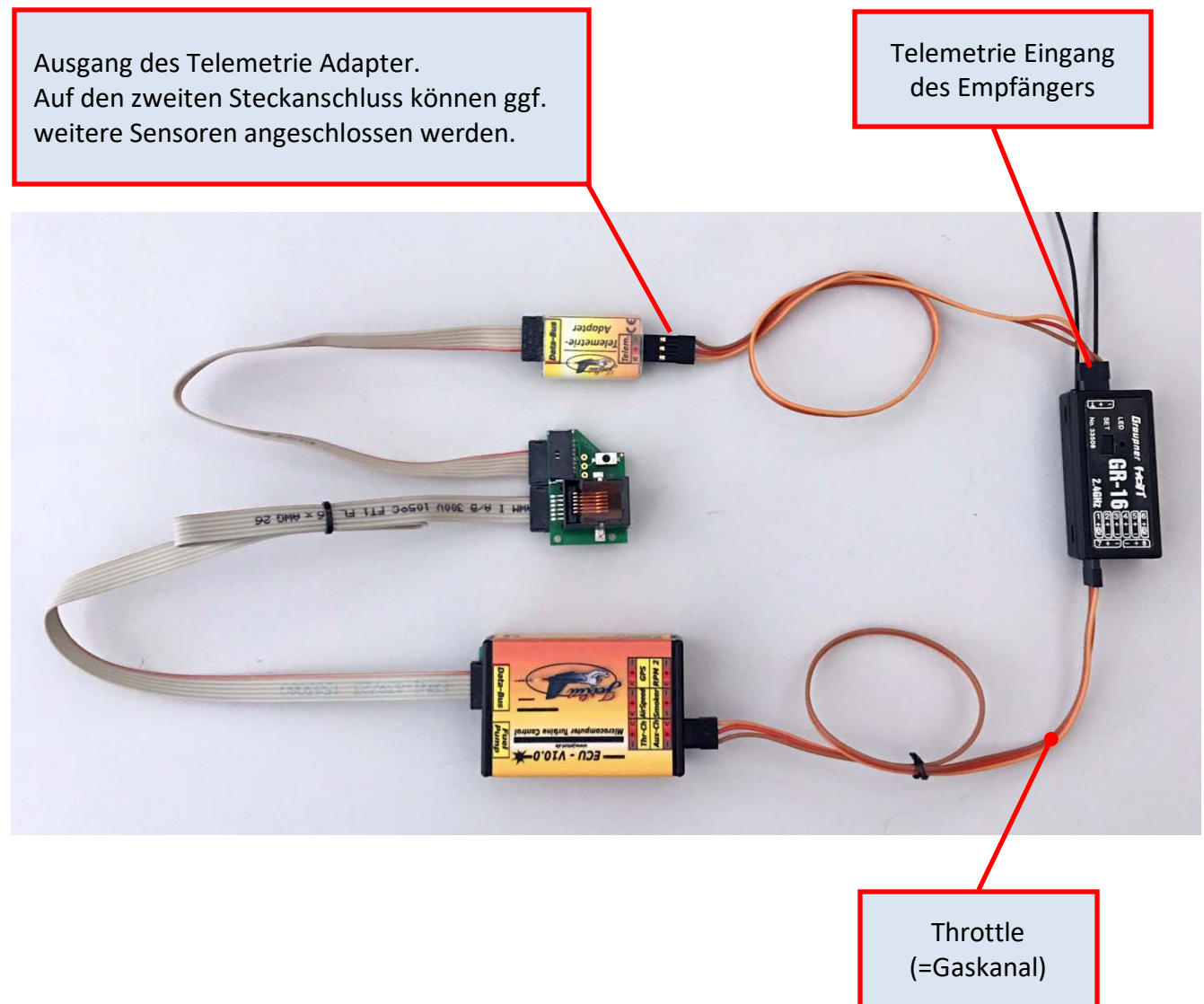


Graupner HoTT Modus

Nachdem als Telemetrie Typ der Graupner HoTT Modus ausgewählt wurde, kann der JetCat Telemetrie Adapter an einen geeigneten Graupner HoTT Empfänger angeschlossen werden.

Der JetCat Telemetrie Adapter meldet sich dabei als „GAM Modul“ (General Air Module) am Sender an. Hierbei wird im Moment nur der sogenannte Grafikmodus des GAM-Sensortyps verwendet.

Anschluss des JetCat Telemetrie-Adapters an einen Graupner HoTT Empfänger



Übermittelte Daten (Graupner HoTT Modus)

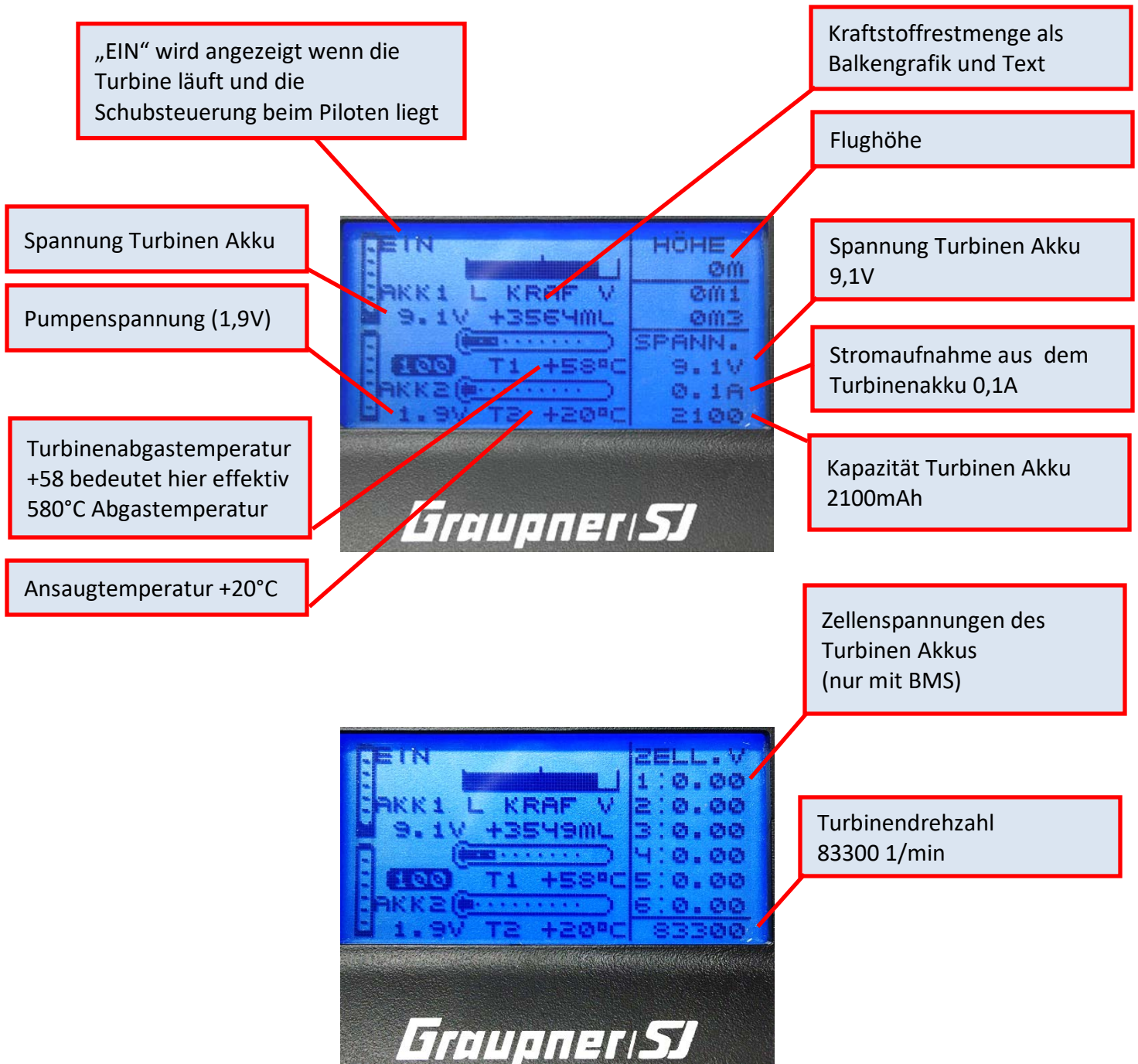
Der JetCat Telemetrie Adapter meldet sich als „GAM Modul“ (General Engine Module) am Sender an.

Es werden folgende Werte/Informationen an das HoTT Telemetrie System übermittelt:

Wert/ Bezeichnung	Bemerkungen
Zellenspannungen 1-3 des Turbinen Akkus	Nur bei Turbinen mit angeschlossenem BMS (=Battery Management System), sonst Anzeige von 0
Spannung Turbinen Akku in V	
Pumpenspannung in V	
EGT, Abgastemperatur in °C	Bei Temperaturen unter 220°C wird der Wert im Display des Senders „unverfälscht“ angezeigt. Bei realen Messwerten über 220°C ist der angezeigte Wert um Faktor 10 dividiert angezeigt. Der Grund hierfür liegt darin, dass vom HoTT Protokoll leider nur Werte zwischen -20 und +235°C für Temperaturwerte möglich sind. Um dennoch Werte über diesem Bereich anzeigen zu können wurde zu diesem „Trick“ gegriffen. Für die Praxis bedeutet dies folgendes: Ist die Turbine abgeschaltet wird die Temperatur korrekt angezeigt (da die Temperatur dann wohl immer unter 220°C liegen wird). Bei laufender Turbine ist der angezeigte Wert mit 10 zu multiplizieren um die reale Temperatur zu erhalten (z.B. bedeutet eine Anzeige von 48°C dann effektiv 480°C Abgastemperatur)
Umgebungstemperatur in °C	Temperatur vorne am Turbinengehäuse
Restkraftstoff in %	0—100%
Restkraftstoff in ml	
Turbinen Ist Drehzahl in 1/min	
Flughöhe in m	Nur bei ECU V10.0 oder höher, sonst 0
Stromaufnahme in A	Nur bei ECU V10.0 oder höher, sonst 0
Turbinen Akku Kapazität in mAh	Wird nur bei Turbinen mit Generatorfunktion aktualisiert, sonst z.B. 2100mAh
Fluggeschwindigkeit in km/h	Nur bei angeschlossenem Airspeed Sensor, sonst 0
Drehzahl 2.te Welle	Nur bei 2-Wellenturbinen bzw. Helikopterturbinen, sonst 0; Wird übermittelt aber im Moment von der Sendersoftware leider nicht dargestellt!

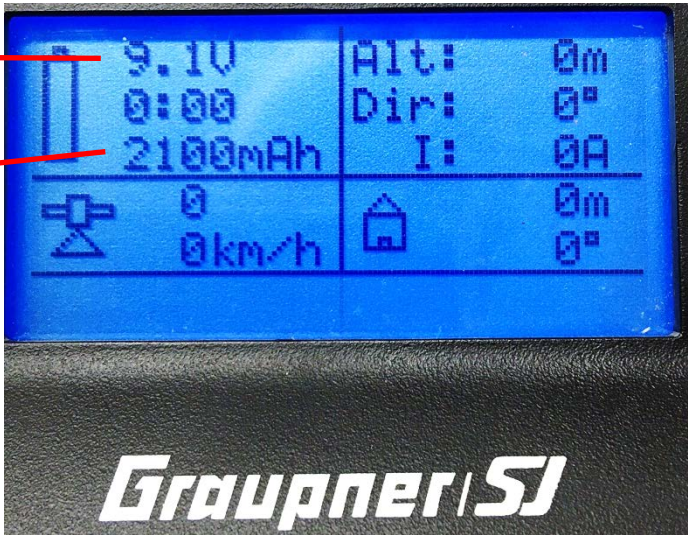
Beispiel Darstellung von JetCat Telemetrie Werten im Graupner MC32 Sender

Wie bereits ausgeführt, simuliert der JetCat Telemetrie Adapter ein Hott General Engine Modul. Dieses erzeugt im Sender die in den folgenden Bildern dargestellten grafischen Telemetrie Anzeigen. Der JetCat Telemetrie Adapter verwendet diese von Graupner fest vorgegebenen Anzeigebildschirme um die Betriebsdaten einer JetCat Turbine zu visualisieren.



Spannung Turbinen Akku
9,1V

Kapazität Turbinen Akku
2100mAh



Spannung Turbinen Akku
9,1V

Stromaufnahme aus dem
Turbinen Akku 0,1A

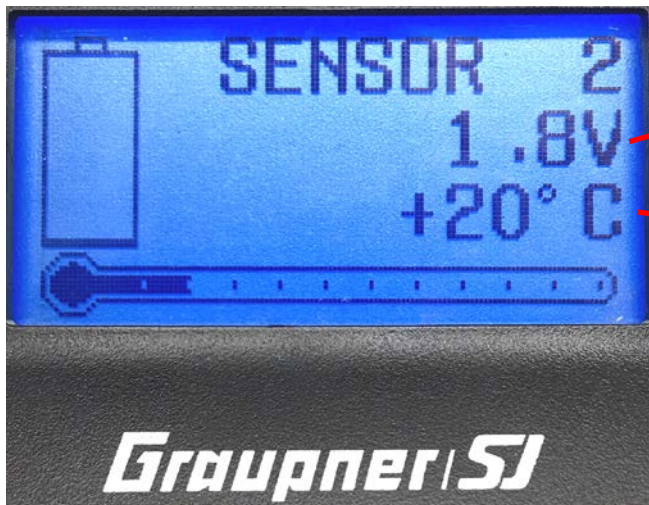
Kapazität Turbinen Akku
2100mAh

Kraftstoffrestmenge als
Balkengrafik und Text



Spannung Turbinen Akku
9,1V

Abgastemperatur 580°C



Pumpenspannung 1,8V

Ansaugtemperatur +20°C



Turbinendrehzahl
96200 1/min

Max gemessene
Turbinendrehzahl
124700 1/min

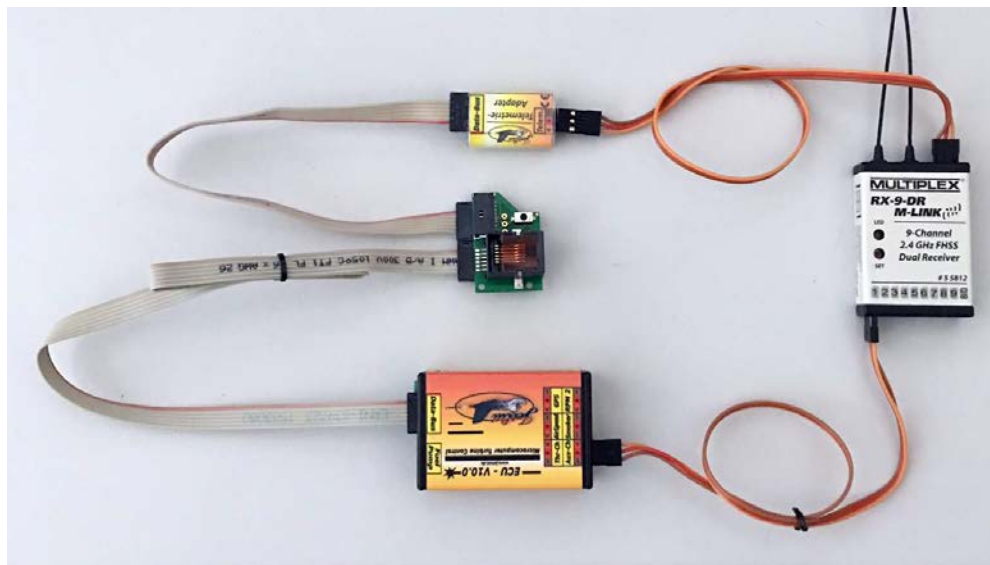


Gemessene
Fluggeschwindigkeit über
Staudrucksensor (AirSpeed
Sensor) 268 km/h

Multiplex Sensor Bus, MSB Modus

Anschluss des JetCat Telemetrie-Adapters an einen Multiplex MSB Empfänger

Angang des Telemetrie Adapters wird mit dem Telemetrie Eingang des Empfängers verbunden. An den zweiten (parallelen) Ausgang des Telemetrie Adapters können weitere MSB Sensoren angeschlossen werden. In diesem Falle ist zu beachten, dass der JetCat Telemetrie Adapter die Adressen 3 bis 14/15 bereits fest belegt!



Übermittelte Daten (Multiplex MSB Modus „MPX M-Link1“ für ältere Sender)

Im Moment werden folgende feste MSB Adressen und Wertezuordnungen verwendet/belegt:

Adresse	Wert/ Bezeichnung	Bemerkungen
3	Turbinen Ist Drehzahl in 1/min	
4	EGT, Abgastemperatur in °C	
5	Pumpenspannung in V	
6	Spannung Turbinen Akku in V	Bei Unterspannung wird alarmiert
7	Stromaufnahme in A	
8	Akkukapazität in mAh (Turbinen Akku)	Wird nur bei Turbinen mit Generatorfunktion aktualisiert, ansonsten Anzeige fix auf z.B. 2100mAh
9	Restkraftstoff in ml	Wenn die berechnete Restkraftstoffmenge unter den im Limits Menü der ECU unter „LowFuel Limit“ programmierten Wert geht, wird alarmiert.
10	Restkraftstoff in %	Wenn die berechnete Restkraftstoffmenge unter den im Limits Menü der ECU unter „LowFuel Limit“ programmierten Wert geht, wird alarmiert.

11	Drehzahl 2.te Welle	Nur bei 2-Wellenturbinen bzw. Helikopterturbinen Wenn der Sensor der 2.Welle einen Fehler hat wird alarmiert
12	Flughöhe in m	Nur bei ECU V10.0 oder höher
13	Fluggeschwindigkeit in km/h	Nur bei angeschlossenem Airspeed Sensor aktiv, sonst 0. Wenn die gemessene Geschwindigkeit über dem im Limits Menü der ECU unter „Max.AirSpeed“ programmierten Wert hinausgeht, wird alarmiert.
14	Interner Turbinenzustand 0-3 0: AUS 1: Starten/Anlassen 2: Im Leerlauf, es wird gewartet dass der Knüppel auf Leerlauf gebracht wird. 3: Normalbetrieb	Dieser Wert wird als % LQI angezeigt, da das Multiplex System derzeit keine Klartextanzeige zulässt. Wenn die Turbine auf Zustand „0“ = AUS geht wird alarmiert.

Beispiel Ansichten von Telemetrie Werten im Multiplex Sender



Beispiel: Alarmierung, da Geschwindigkeit überschritten

Übermittelte Daten (Multiplex MSB Modus „MPX M-Link2“ für neue Sender)

Im Moment werden folgende feste MSB Adressen und Wertezuordnungen verwendet/belegt:

Adresse	Wert/ Bezeichnung	Bemerkungen
3	Turbinen Ist Drehzahl in 1/min	
4	EGT, Abgastemperatur in °C	
5	Pumpenspannung in V	
6	Spannung Turbinen Akku in V	Bei Unterspannung wird alarmiert
7	Stromaufnahme in A	
8	Akkukapazität in mAh (Turbinen Akku)	Wird nur bei Turbinen mit Generatorfunktion aktualisiert, ansonsten Anzeige fix auf z.B. 2100mAh
9	Restkraftstoff in ml	Wenn die berechnete Restkraftstoffmenge unter den im Limits Menü der ECU unter „LowFuel Limit“ programmierten Wert geht, wird alarmiert.
10	Restkraftstoff in %	Wenn die berechnete Restkraftstoffmenge unter den im Limits Menü der ECU unter „LowFuel Limit“ programmierten Wert geht, wird alarmiert.
11	Drehzahl 2.Welle	Nur bei 2-Wellenturbinen bzw. Helikopterturbinen Wenn der Sensor der 2.Welle einen Fehler hat wird alarmiert
12	Flughöhe in m	Nur bei ECU V10.0 oder höher
13	Fluggeschwindigkeit in km/h	Nur bei angeschlossenem Airspeed Sensor aktiv, sonst 0. Wenn die gemessene Geschwindigkeit über dem im Limits Menü der ECU unter „Max.AirSpeed“ programmierten Wert hinausgeht, wird alarmiert.
14	Interner Turbinenzustand	Anzeige als Klartext im Telemetrie Display Wenn die Turbine auf Zustand „0“ = AUS geht wird alarmiert.
15	Letzter Abschaltgrund	Anzeige als Klartext im Telemetrie Display

Jeti Telemetrie Modus

Der JetCat Telemetrie Sensor übermittelt im Jeti Modus seine Daten an einen angeschlossenen Empfänger im sog. „JETIBOX/Sensor“ Protokoll.

D.h. im Normalfall muss der JetCat Telemetrie-Adapter an einen mit „Ext.“ bezeichneten Eingang des Empfängers (oder Jeti Expanders) angeschlossen werden.

Manche Jeti Empfänger (z.B. REX3) verfügen über weitere frei konfigurierbare Eingänge, diese Eingänge sind zur Verwendung mit dem JetCat Sensor dann auf den Modus „JETIBOX/Sensor“ einzustellen (nicht „EX-Bus“!!!).

Es können dabei bis zu zwei JetCat-Telemetrie-Adapter an einem Empfangssystem über z.B. einen Jeti Expander oder einen Empfänger mit mindestens 2x „JETIBOX/Sensor“ kompatiblen Eingängen, betrieben werden (→Mehrturbinenbetrieb). Zu beachten ist dann aber, dass das Jeti System im Moment „nur“ 30 Telemetriewerte unterstützt. Bei Verwendung von 2x JetCat Turbinen sind dann u.U. keine weiteren/andere Sensoren mehr möglich, da ein JetCat Sensor bereits bis zu 15 Telemetriewerte an den Sender liefert! Wieviele der 15 möglichen Sensorwerte der JetCat Telemetrie-Adapter effektiv übermittelt, hängt von der angeschlossenen Turbinentypen sowie ggf. weiteren angeschlossenen Zubehörs ab (siehe auch Tabelle auf Seite 29).

Registrieren des JetCat Telemetrie-Adapters am Jeti Sender

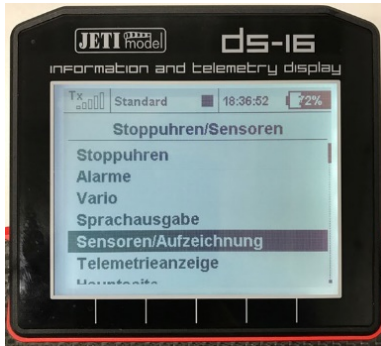
Nachdem als Telemetrie Typ das Jeti System eingestellt/ausgewählt wurde (siehe Seite 9), muss nun einmalig der JetCat Telemetrie Sensor am Jeti Sender eingelesen (registriert) werden.

Hierbei wie folgt vorgehen: (Beispiel, Jeti DS-16 Sender)

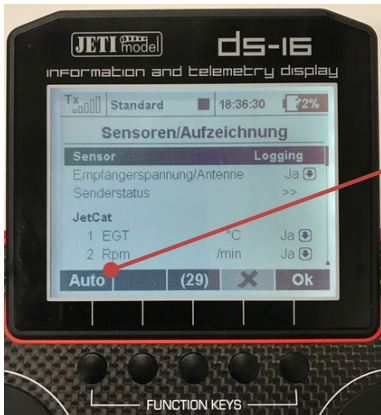
1. System gemäß Schema verkabeln und den JetCat Adapter auf Jeti Modus einstellen.
2. Sender+Empfänger einschalten (ECU schaltet sich hierdurch ebenso ein).
3. Nun den Menüpunkt „*Stoppuhren/Sensoren*“ aus dem Hauptmenü des Senders aufrufen.



4. Danach den Menüpunkt „Sensoren/Aufzeichnung“ aufrufen.



5. In dem sich öffnenden Bildschirm dann die Funktionstaste „Auto“ drücken.



6. Die im Folgenden erscheinende Abfrage „Telemetrie zurücksetzen“, mit „Ja“ quittieren.
7. Es erfolgt nun ein automatischer „Scanvorgang“ aller angeschlossener Sensoren. Nach kurzer Zeit sollte der JetCat Sensor gefunden sein und im Sender so oder ähnlich dargestellt werden:



Sensorwerte zur Anzeige auswählen

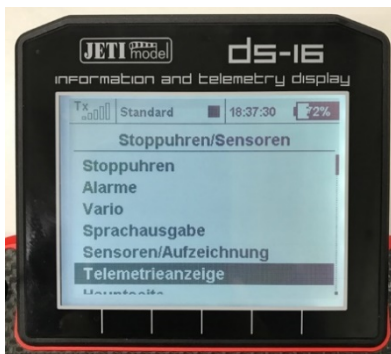
Nachdem der JetCat Telemetrie Adapter nun vom System erkannt und eingebunden ist, können einzelne/mehrere/alle Sensorwerte in den Hauptanzeigebildschirm des Senders übernommen werden.

Hierbei wie folgt vorgehen: (Beispiel: Jeti DS-16 Sender)

1. Wiederum den Menüpunkt „Stoppuhren/Sensoren“ aus dem Hauptmenü des Senders aufrufen:



2. Im Untermenü „Stoppuhren/Sensoren“ nun den Menüpunkt „Telemetrieanzeige“ auswählen:



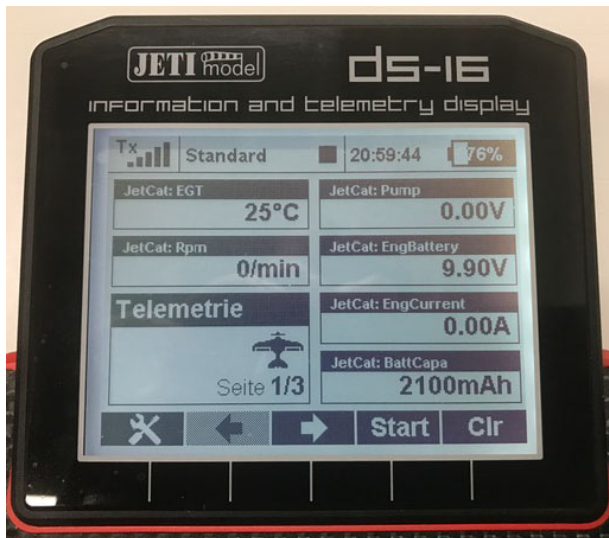
3. Im Menü „Telemetrieanzeige“ nun mit der Taste „+“ die gewünschten Sensorwerte nacheinander hinzufügen.



- Die neu selektierten Werte werden dann anschließend im Hauptbildschirm des Senders angezeigt.
Hierzu ist das Menü durch ggf. mehrmaliges Drücken der „ESC“ Taste zu verlassen, bis der Hauptbildschirm dargestellt wird.

Diese Anzeige sieht dann beispielsweise so aus:

Beispiel Darstellung von JetCat Telemetrie Werten im Jeti-DS-16 Sender



Übermittelte Daten (Jeti Modus)

Der JetCat Telemetrie-Adapter sendet folgende Werte/Informationen an das Jeti Telemetrie System:

Pos.	Wert/ Bezeichnung	Bemerkungen
1	EGT	Abgastemperatur in °C Bei Übertemperatur wird alarmiert mit Morsecode „D“
2	Rpm	Turbinen Ist-Drehzahl in 1/min
3	Pump	Pumpenspannung in V
4	EngBattery	Spannung des Turbinen Akkus in V Wenn der Akku in Unterspannung geht, wird alarmiert mit Morsecode „B“
5	EngCurrent	Stromaufnahme in A Nur bei ECU V10.0 oder höher
6	BattCapa	Akkukapazität in mAh (Turbinen Akku) Nur bei Turbinen mit Generatorfunktion (z.B. P220RXi; P180-NX)
7	State/Flags	Turbinenzustand und Fehlercodes 0: Turbine Aus 1000: Turbine wird gestartet 2000: Turbine läuft im Leerlauf, System wartet darauf, dass der Gasknüppel bzw. Drehzahlgeber(Heliturbinen) in Leerlaufposition gebracht wird. 3000: Turbine läuft, Normalbetrieb Es werden zusätzliche Fehlercodes in den unteren 3 Stellen übergeben: 1: Temperaturfühler defekt 2: Luftblasen im Kraftstoff erkannt 4: Fluggeschwindigkeit > Max 8: Geschwindigkeitsbegrenzer aktiv 16: Drehzahlbegrenzer 2-Welle aktiv 32: Turbinenakku schwach 64: Drehzahlsensor 2.Welle defekt oder 2. Welle im Stillstand 128: Kraftstoffmenge unterhalb Warnschwelle
8	RestFuel	Restkraftstoff in ml Wenn die berechnete Restkraftstoffmenge unter den in der ECU programmierten Wert geht, wird alarmiert (Morsecode „C“). ECU Limits Menü → Parameter: „ LowFuel Limit“ Der Tankinhalt kann ebenfalls im Limits Menü der ECU eingestellt werden. Wenn die ECU eingeschaltet wird geht das System davon aus, dass der Tank voll ist. Falls an die ECU ein JetCat Durchfluss Messer angeschlossen ist, werden die Messwerte des Durchfluss Messers zur Berechnung herangezogen, andernfalls wird der Kraftstoffverbrauch über die Pumpenspannung ermittelt.

9	FuelFlow	Kraftstoffdurchfluß in ml/min Falls an die ECU ein JetCat Durchfluss Messer angeschlossen ist, werden die Messwerte des Durchfluss Messers zur Anzeige herangezogen, andernfalls wird der Kraftstoffdurchfluß über die Pumpenspannung berechnet.
10	Altitude	Flughöhe in m Nur bei ECU V10.0 oder höher
11	Thrust	Schub in N. Bei ECUs ab V10.0 ist der Schubwert um den Umwelteinfluß (Temperatur/Luftdruck) korrigiert, d.h. an unterschiedlichen Tagen wird bei gleicher Turbinendrehzahl eine ggf. unterschiedliche Schubanzeige auftreten! Bei 2-Wellenturbinen nicht verfügbar
12	RpmSet	Turbinen Soll Drehzahl in 1/min
13	AirSpeed	Fluggeschwindigkeit in km/h (TAS, true airspeed) Nur bei an ECU angeschlossenem Airspeed Sensor! Wenn die in der ECU programmierte maximale Geschwindigkeit überschritten wird, wird alarmiert. ECU Limits Menü → Parameter: „MAX LimitAirSpd“
14	Rpm-2	Drehzahl 2. Welle (Propellerdrehzahl bei Turboprops bzw. Hauptrotordrehzahl bei Helikoptertriebwerken) Nur verfügbar bei 2-Wellenturbinen bzw. Helikopterturbinen
15	FuelQuality	Kraftstoffqualitätsindikator Nur bei P90-RXi /P140-RXi /P180-RXi Turbinen. Bei schlechter Kraftstoffqualität (→Luftblasen) wird alarmiert (Morsecode „F“)

Welche der o.g. Werte effektiv zur Verfügung stehen, wird automatisch über die angeschlossene Turbine/ECU definiert bzw. vom JetCat System vorgegeben.

So sind bei einer 2-Wellenturbine z.B. keine Schubwerte verfügbar. Bei reinen Strahltriebwerken ist im Gegenzug z.B. keine 2. Wellendrehzahl verfügbar usw.

Alarmmeldungen Jeti

Bei den folgenden Fehlern bzw. Ereignissen wird vom JetCat-Telemetrie-Adapter ein automatisierter „Alarm“ an den Jeti Sender via sog. „Morsecode“ bzw. Fehlercode übermittelt:

Fehlercode (Morsecode)	Beschreibung	Wiederholung (vom JetCat System)	Vorgeschlagener Ansagetext
A	Turbine ausgeschaltet	1x	„Turbine abgeschaltet“
B	Unterspannung des Turbinenakkus	ca. alle 15 Sekunden solange der Fehler anliegt	„Turbinenakku schwach“
C	Berechneter Restkraftstoff liegt unterhalb der in der ECU programmierten Warnschwelle (GSU, Limitsmenü, Parameter „LowFuel Limit“	alle 20Sekunden, nur solange die Turbine läuft. Nach dem Abschalten der Turbine wird der Alarm unterdrückt.	„Kraftstoffreserve“
D	Übertemperatur	solange die Turbine läuft und der Fehler aktiv ist	„Abgastemperatur zu hoch“
E	Fluggeschwindigkeit (Airspeed Sensor) größer als der in der ECU programmierte Wert	solange der Fehler aktiv ist. Nur mit angeschlossenem AirSpeed Sensor verfügbar	„Fluggeschwindigkeitsbegrenzer aktiviert“
F	Luftblasen im Kraftstoff erkannt	solange wie die Turbine läuft und Fehler ist aktiv ist. Nur bei P90-RXi /P140-RXi /P180-RXi Turbinen verfügbar	„Kraftstoffversorgung mangelhaft“
G	Turbine wird gestartet/angelassen	1x	“Turbine startet”
H	Turbine im Leerlauf	1x	“Turbine Leerlaufstabilisierung”
I	Turbine bereit	1x	“Turbine bereit”

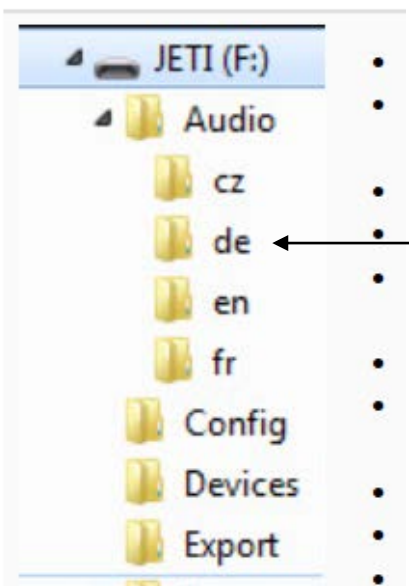
Die Auswertung dieser Signale/Fehler bzw. eine Reaktion mit entsprechend passenden Ansagetexten kann dann über den Jeti Sender programmiert werden.

Alarmeinstellungen Jeti / „Morsecodes“

Zur vollen Ausnutzung der Möglichkeiten des JetCat Telemetrie-Adapters in Verbindung mit Ihrer Jeti Fernsteuerung empfehlen wir zusätzlich folgende Einstellungen bei den Alarmfunktionen des Jeti Senders:

Hierzu wie folgt vorgehen: (Beispiel: Jeti DS-16 Sender)

Zur Vereinfachung haben wir auf unserer Homepage entsprechende vorgefertigte Soundfiles im WAV-Format zum Download bereitgestellt. Alternativ können Sie diese natürlich auch selbst aufsprechen oder anderweitig erzeugen.



Nach dem Download die Datei „Telemetrie-WAV-Files-DE.ZIP“ in einen neuen Ordner auf die Festplatte Ihres Rechners entpacken. Die WAV Dateien in diesem Ordner per USB Kabel auf die Jeti Fernsteuerung in das Verzeichnis **Audio/de** kopieren, damit diese dem Sender zur Verfügung stehen.

Nach der Installation/Übertragung der Soundfiles wie folgt vorgehen:

1. Den Menüpunkt „Stoppuhren/Sensoren“ aus dem Hauptmenü des Senders aufrufen:



- Im Untermenü „Stoppuhren/Sensoren“ nun den Menüpunkt „Alarmer“ auswählen:

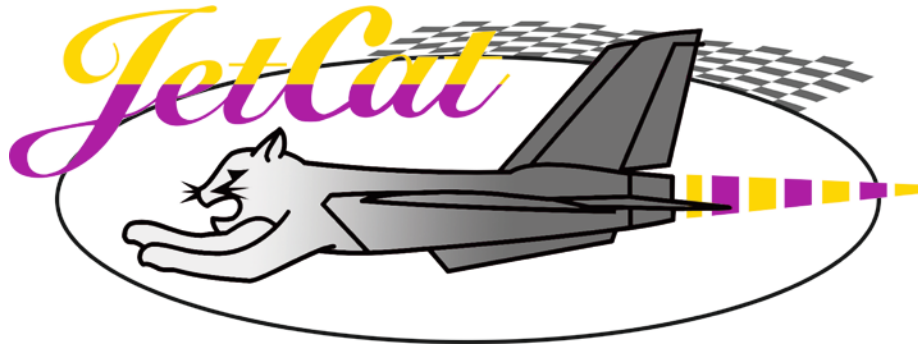


- Im „Alarmer“ Menü dann den Punkt „Morsecode-Alarmer einstellen“ auswählen. Hier dann zuerst die Option „Morsecode-Alarmer einschalten“ aktivieren.
- Nun den Morsecodes „A“ bis „I“ nacheinander die Soundfiles wie folgt zuordnen:

Pos	Morsecode	Soundfile	Ansagetext
1	A	A-ENGOFF.WAV	„Turbine abgeschaltet“
2	B	B-ENGBAT.WAV	„Turbinenakku schwach“
3	C	C-FUELLO.WAV	„Kraftstoffwarnung“
4	D	D-EGTHI.WAV	„Abgastemperatur zu hoch“
5	E	E-AIRSPD.WAV	„Fluggeschwindigkeitsbegrenzer aktiviert“
6	F	F-FUELQ.WAV	„Kraftstoffversorgung mangelhaft“
7	G	G-ENGSTR.WAV	„Turbine startet“
8	H	H-ENGIDL.WAV	„Turbine Leerlaufstabilisierung“
9	I	I-ENGRDY.WAV	„Turbine bereit“

Falls ein individueller Alarm nicht gewünscht wird, kann dieser auch deaktiviert werden.

Das System wird Ihnen nun automatisch, beim Starten/Anlassen sowie Abstellen etc. die entsprechenden Nachrichten über den im Sender eingebauten Lautsprecher ansagen.



Ingenieurbüro CAT, M. Zipperer GmbH
Wettelbrunner Straße 6
D-79282 Ballrechten-Dottingen
Germany

Tel: + 49 (0) 76 34-5056-800

Fax: + 49 (0) 76 34-5056-801

Info@cat-ing.de

www.jetcat.de