

**RC-Modellstrahltriebwerk**

# **G-BOOSTER 160**

**05/06**



**© 2006 Graupner GmbH & Co. KG  
Henriettenstr. 94 – 96  
D-73230 Kirchheim/Teck**

**Tel.: 07021 / 722-0  
Fax: 07021 / 722-200**

**Internet: [www.graupner.de](http://www.graupner.de)**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>3</b>
<b>Warnungen und Sicherheitshinweise .....</b>	<b>4</b>
<b>Garantiebedingungen.....</b>	<b>7</b>
<b>Technische Daten.....</b>	<b>8</b>
<b>Installationsplan.....</b>	<b>9</b>
<b>Checkliste für die Inbetriebnahme.....</b>	<b>10</b>
<b>Checkliste zum Abstellen des Strahltriebwerks.....</b>	<b>10</b>
<b>EDT-Betriebsanzeige (Engine Data Terminal).....</b>	<b>11</b>
<b>JETRONIC-Vx – Firmware-Setup.....</b>	<b>13</b>
<b>1:INFO-Menü .....</b>	<b>14</b>
<b>2:STATISTICS-Menü .....</b>	<b>18</b>
<b>3:LIMITS-Menü .....</b>	<b>20</b>
<b>4:AUTOSTART-Menü .....</b>	<b>22</b>
<b>5:R/C-SETTINGS-Menü .....</b>	<b>24</b>
<b>6:TEST-DEVICES-Menü .....</b>	<b>27</b>
<b>Airspeed-Sensor.....</b>	<b>30</b>

### Vorwort

Das Strahltriebwerk GRAUPNER G-BOOSTER 160 entspricht in seiner Funktionsweise seinen großen Vorbildern. Ein einstufiger Radialverdichter komprimiert angesaugte Luft, die in der Brennkammer durch eine Kraftstoffflamme erhitzt wird. Die durch die Erhitzung stark expandierende Luftmenge treibt nun ein axiales Turbinenrad an, das über eine Welle wiederum den Verdichter antreibt (Kreislauf).

Die heiße Luft tritt am Abgaskonus mit über 1000 km/h aus und erzeugt den gewünschten Schub für das Jetmodell. Ein elektrischer Anlassmotor sowie eine elektrische Kerosinzündvorrichtung ermöglichen vollautomatische Steuervorgänge vom Fernsteuersender aus. Diese werden von der JETRONIC-Steuereinheit kontrolliert und überwacht, um alle Betriebsparameter auf die optimalen Werte zu regeln. Auf Hilfsgase wie Propan oder Butan kann bei dieser neuen Triebwerksgeneration gänzlich verzichtet werden. Die Stromversorgung des Strahltriebwerks erfolgt über einen separaten Akku, der zur Versorgung aller Systemkomponenten wie z. B. Kraftstoffpumpe, Kerosinzünder, Anlasser, Ventile usw. verwendet wird. Das Strahltriebwerk GRAUPNER G-BOOSTER 160 besitzt annähernd die gleichen Außenabmessungen und Gewicht wie seine Vorgängermodelle, jedoch mit wesentlich höherer Schubleistung (ca. 160 N).

Modernste Präzisions-CNC- und Laser-Technik ermöglichen eine bisher nicht erreichte Fertigungsgenauigkeit, die hohe Leistung und eine lange Lebensdauer gleichermaßen garantieren. Das im Lieferumfang enthaltene Anzeige- und Programmiergerät (Engine Data Terminal) verfügt über ein beleuchtetes alphanumerisches Display und kann im Betrieb an- bzw. abgesteckt werden, um aktuelle Betriebsdaten abzulesen bzw. Einstellungen vorzunehmen. Neben den aktuellen Betriebsparametern wie Abgastemperatur (EGT = exhaust gas temperature), Drehzahl (rpm = revolutions per minute) und Schubleistung (Throttle), lassen sich auch weitergehende Informationen wie z. B. Betriebsstundenzähler, Drehzahl- und Temperaturstatistik, Anzahl der Starts, Akkuspannung usw. anzeigen.

Alle Anzeigen und Eingaben erfolgen menügesteuert im Klartextdialog. Die Turbine wird über den Sender-Gasknüppel vollautomatisch gestartet. Vom Piloten wird dann die gewünschte Schubleistung proportional vorgegeben. Der Anschluss der Jetronic-Steuereinheit an den Fernsteuerempfänger erfolgt über R/C-1, wahlweise auch mit R/C-2 als Schalterfunktion.

### WICHTIGER HINWEIS:

**Der Umgang mit einem Strahltriebwerk-Modell erfordert größte Sorgfalt und besondere Fachkenntnisse. Bitte beachten Sie vor der Inbetriebnahme und im Betrieb immer die Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung!**

## Warnungen und Sicherheitshinweise

Willkommen im Jet-Zeitalter für Modellflugzeuge! Bitte denken Sie immer daran: Die Inbetriebnahme eines Strahltriebwerks wie des G-Booster 160 kann gefährlich sein. Ein Modell in Verbindung mit dem Strahltriebwerk G-Booster 160 kann Geschwindigkeiten bis über 400 km/h und Temperaturen am Triebwerksgehäuse von bis zu 500 °C und am Abgasstrahl bis zu 750 °C erreichen. Da es sich um ein echtes Strahltriebwerk handelt, sind Know-how, Disziplin, regelmäßiger Service und regelmäßige Wartung erforderlich – zu Ihrem und zum Schutz anderer Menschen. Wenn Sie ein Modell mit diesem Strahltriebwerk ausstatten und betreiben, müssen Sie in die Handhabung eingewiesen werden. Die Inbetriebnahme des Modells mit Strahltriebwerk sollte nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person erfolgen, die Sie unterstützen kann, so dass Fehler vermieden werden. Wenn Sie vor Ort einen Verein oder Club haben, bei dem Training und Unterstützung möglich sind, schlagen wir vor, dass Sie diesem beitreten. Fehler und Mängel beim Bau oder bei der Inbetriebnahme eines Modells mit Turbinenantrieb können zu Personenschäden oder gar zum Tod führen.

### Gesetzliche Bestimmungen müssen eingehalten werden

Bevor Sie ein Modellflugzeug mit diesem Strahltriebwerk 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, und es bestehen Versicherungspflichten. Ferner müssen postalische Auflagen, die die Fernsteueranlage betreffen, beachtet werden. Die Bestimmungen der jeweiligen Länder sind entsprechend zu beachten.

### ACHTUNG – Sicherheitsabstände einhalten!

Es liegt in Ihrer Verantwortung, andere vor Verletzungen zu schützen. Der Betriebsabstand von Wohngebieten muss mindestens 1,5 km betragen, um die Sicherheit für Personen, Tiere und Gebäude zu gewährleisten. Halten Sie von Stromleitungen Abstand. Fliegen Sie das Modell nicht bei schlechtem Wetter mit niedriger Wolkendecke oder bei Nebel. Fliegen Sie nie gegen direktes Sonnenlicht – Sie könnten sonst den Sichtkontakt zum Modell verlieren. Um Zusammenstöße mit bemannten oder unbemannten Flugzeugen zu vermeiden, landen Sie Ihr Modell sofort, wenn sich ein Flugzeug nähert. Personen und Tiere müssen folgende Mindest-Sicherheitsabstände zum Strahltriebwerk einhalten (beachten Sie hierzu auch die Abbildung auf Seite 6):

Vor der Turbine: **1 m**

An den Seiten der Turbine: **12 m**

Hinter der Turbine: **10 m**

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

### WARNUNG!

Die Inbetriebnahme und der Betrieb des Modells und/oder des Strahltriebwerks unter dem Einfluss von Alkohol, Drogen, Medikamenten o. Ä. ist absolut verboten. Der Betrieb darf nur bei bester körperlicher und geistiger Verfassung und Konzentration erfolgen. Dies gilt sowohl für den Betreiber als auch für dessen Helfer.

Dieses Strahltriebwerk wurde ausschließlich für den Modellflug entworfen und ist für keinen anderen Verwendungszweck geeignet. Verwenden Sie es auf keinen Fall für Personen, Gegenstände oder Fahrzeuge mit Ausnahme von geeignet konstruierten Modellflugzeugen, da jegliche anderen Verwendungszwecke zu Personenschäden oder zum Tod führen können.

Jegliche Abweichungen von den Anweisungen dieser Anleitung, die Verwendung von anderen Teilen oder Materialien und Änderungen im Aufbau wirken sich möglicherweise nachteilig auf die Funktionalität und Betriebssicherheit des Strahltriebwerks aus und müssen daher unter allen Umständen vermieden werden.

### WARNUNG!

Der Betrieb des Strahltriebwerks darf nur unter genauer Befolgung der Anweisungen in dieser Anleitung erfolgen. Zu beachten sind auch die Angaben im Hinblick auf die Schwerpunktebenen und die Manipulation der Ruder beim eingesetzten Flugmodell. Die vorgeschriebenen Einstellungen sind zu beachten. Vor dem Start eines Modells mit diesem Strahltriebwerk müssen alle Funktionen und alle Ruder sowie die Fernsteuerreichweite bei eingeschalteter Fernsteueranlage ohne ausgezogene Antenne überprüft werden. Dieser Reichweitentest muss mit laufendem Strahltriebwerk wiederholt werden, solange eine andere Person das Modell festhält. Darüber hinaus sind unbedingt die Hinweise des Fernsteueranlagenherstellers zu beachten.

### Ausschluss von Haftung und Schadenersatz

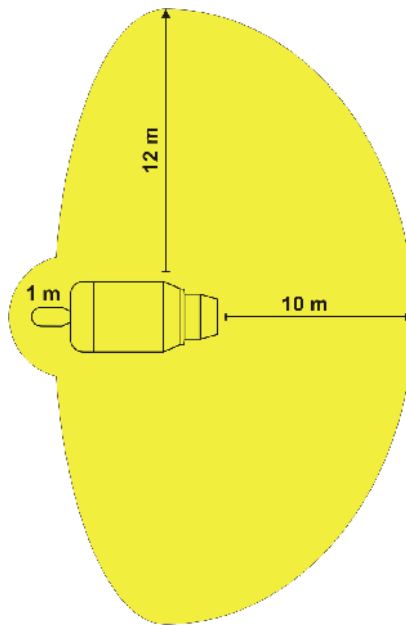
Die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung im Zusammenhang mit dem Modell und dem Strahltriebwerks sowie die Installation, der Betrieb, die Verwendung und Wartung der mit dem Modell zusammenhängenden Komponenten können von Graupner nicht überwacht werden. Daher übernimmt Graupner keinerlei Haftung 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 der Firma Graupner zur Leistung von Schadenersatz, aus welchem Grund auch immer, ausgeschlossen (inkl. Personenschäden, Tod, Beschädigung von Gebäuden sowie Schäden durch Umsatz- oder Geschäftsverlust, durch Geschäftsunterbrechung oder andere indirekte oder direkte Folgeschäden), die von dem Einsatz des Modells und des Strahltriebwerks herrühren. Die Gesamthaftung ist unter allen Umständen und in jedem Fall beschränkt auf den Betrag, den Sie tatsächlich für dieses Modell bzw. die Turbine gezahlt haben.

**Die Inbetriebnahme und der Betrieb des Modells und des Strahltriebwerks erfolgen einzig und allein auf Gefahr des Betreibers!**

Mit der Inbetriebnahme des Strahltriebwerks bestätigen Sie, zur Kenntnis genommen zu haben, dass Graupner das Befolgen der Anweisungen in diesem Betriebshandbuch bzgl. Aufbau, Betrieb und Einsatz von Flugzeug, Strahltriebwerk und Fernsteuerung nicht überwachen und kontrollieren kann. Von Seiten Graupners wurden weder Versprechen, Vertragsabsprachen, Garantien oder sonstige Vereinbarungen gegenüber Personen oder Firmen bezüglich der Funktionalität und der Inbetriebnahme des Modells und des Strahltriebwerks gemacht. Sie als Betreiber haben sich beim Erwerb dieses Modells bzw. des Strahltriebwerks auf Ihre eigenen Fachkenntnisse und Ihr eigenes Urteilsvermögen verlassen.

### Sicherheitshinweise

- ✓ Halten Sie immer einen funktionstüchtigen CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher mit mindestens 2 kg Füllgewicht bereit.
- ✓ Führen Sie Probeläufe nur in dafür vorgesehenen Bereichen durch und beachten Sie die einschlägigen Vorschriften.
- ✓ Beachten Sie die Mindestabstände beim Betrieb Ihres Strahltriebwerks:



- ✓ Schauen oder fassen Sie nie direkt in den Abgasstrahl.
- ✓ Tragen Sie, wann immer möglich, einen Gehörschutz.
- ✓ Kommen Sie dem Triebwerkseinlauf (Elektrostarter) nicht zu nahe. Die Luftströmung hat eine enorme Saugleistung, die zu schweren Verletzungen führen kann.
- ✓ Führen Sie bei einer Neuinstallation und danach in regelmäßigen Abständen einen Reichweitentest der Fernsteuerung mit laufender Turbine durch.
- ✓ Entfernen Sie vor Inbetriebnahme alle nicht fixierten Teile im Bereich des Ansaugkanals, z. B. herumliegende Reinigungstücher, Schrauben, Muttern, Kabel oder anderes Material. Stellen Sie vor der ersten Inbetriebnahme im Modell insbesondere sicher, dass sich im Ansaugkanal keine losen Teile wie z. B. Bauabfälle, Schrauben oder Schleifstaub befinden. Nicht gesicherte Teile können die Turbine beschädigen. Verschließen Sie während des Einbaus/Einpassens des Strahltriebwerks in das Modell den Einlass- und den Auslasstrichter mittels Paketklebeband o. Ä., um unbeabsichtigtes Eindringen von Abfällen/Staub oder anderen Gegenständen in die Turbine zu verhindern.
- ✓ Stellen Sie sicher, dass dem Kraftstoff ca. 5 % Turbinenöl beigemischt ist. Verwenden Sie nur spezielle Luftfahrt-Turbinenöle.

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

### Warnung:

Ein Flugmodell mit Strahltriebwerk erreicht durch die wesentlich höhere Abgasgeschwindigkeit bei gleichem Standschub wesentlich höhere Fluggeschwindigkeiten als z. B. ein Modell mit Impellerantrieb. Die erreichbaren Fluggeschwindigkeiten (> 300 km/h) liegen meist über dem für ein Flugmodell zulässigen Geschwindigkeitsbereich (Gefahr von Ruderflattern, Unterschneiden sowie Überbeanspruchung der Zelle und der Servos).

Beachten Sie deshalb unbedingt: Nach dem Start und Beschleunigung auf Normalfluggeschwindigkeit unbedingt den Gashebel (Throttle) zurücknehmen. Im Horizontalflug genügt Halbgas, um die gleiche Flugleistung wie bei einem Impellerantrieb zu erreichen!

Nutzen Sie die volle Schubleistung des Strahltriebwerks nur beim Start und für vertikale Flugfiguren nach oben!

Zur Begrenzung der Fluggeschwindigkeit wird der Einsatz des optional erhältlichen AIRSPEED-SENSOR (Best.Nr.: 6813.15) dringend empfohlen!

### Garantiebedingungen

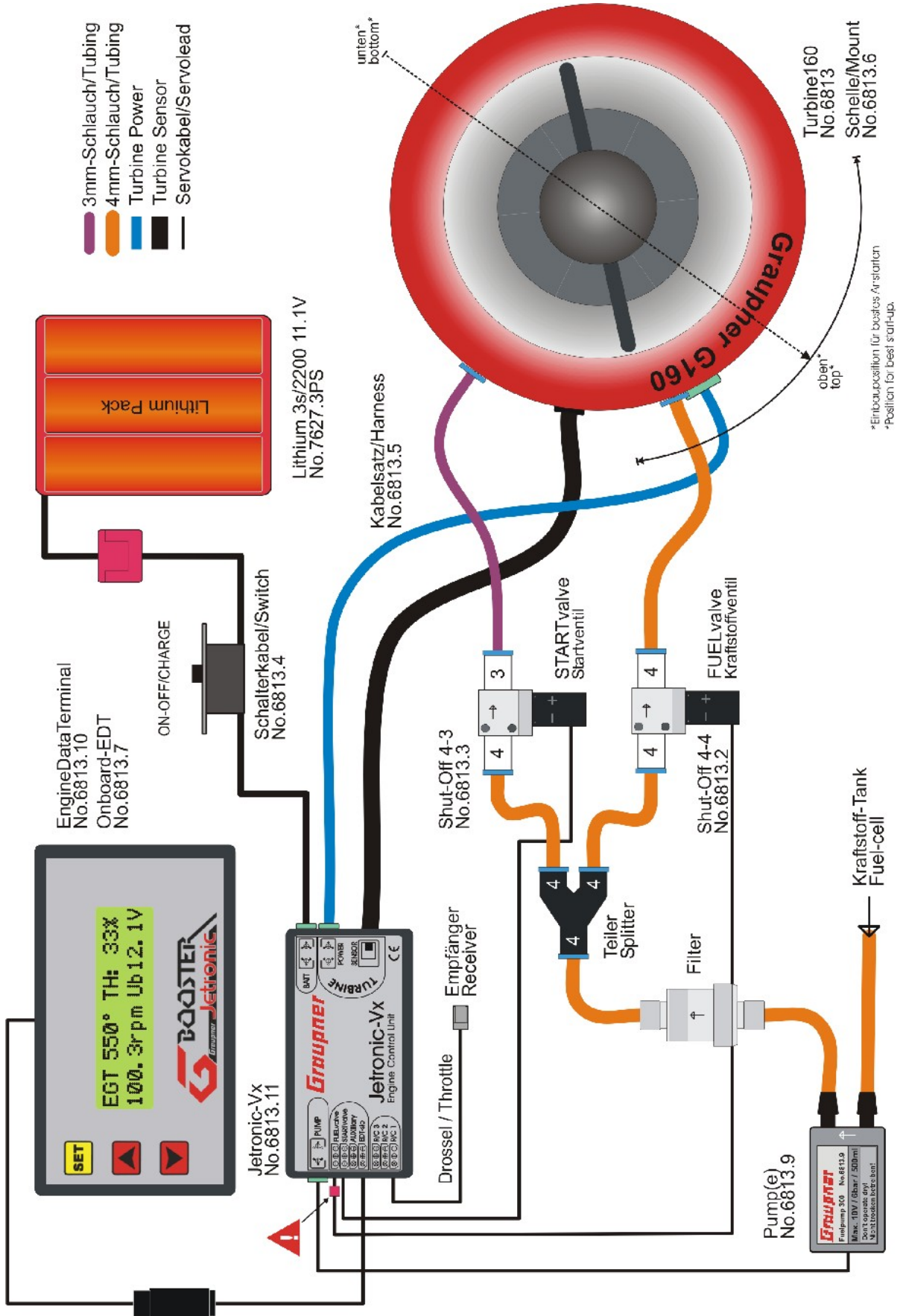
Die Garantie umfasst die kostenlose Reparatur bzw. dem Umtausch von solchen Teilen, die während der Garantiezeit von 24 Monaten ab dem Datum des Kaufes nachgewiesene Fabrikations- oder Materialfehler aufweisen. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen. Transport-, Verpackungs- und Fahrtkosten gehen zu Lasten des Käufers. Für Transportschäden wird keine Haftung übernommen. Bei der Einsendung an Graupner bzw. an die für das jeweilige Land zuständige Servicestelle sind eine sachdienliche Fehlerbeschreibung und die Rechnung mit dem Kaufdatum beizufügen. Die Garantie ist hinfällig, wenn der Ausfall des Teils oder des Modells von einem Unfall, unsachgemäßer Behandlung oder falscher Verwendung herrührt. Das Entfernen oder Beschädigen der am Strahltriebwerksdeckel befindlichen Sicherungspombe führt zum Erlöschen des Garantieanspruchs.

## Technische Daten

<b>Graupner G-Booster 160</b>	
<b>Schub max.:</b>	<b>160 N bei 15 °C / 1013 hPa</b>
<b>Durchmesser:</b>	<b>112 mm</b>
<b>Länge inkl. Starter:</b>	<b>288 mm</b>
<b>Gewicht:</b>	<b>1450 g</b>
<b>Läuferdrehzahl:</b>	<b>30.000 – 123.000 rpm</b>
<b>Turbinenrad:</b>	<b>Inconel 70 mm</b>
<b>Massenstrom:</b>	<b>ca. 0,39 kg/s</b>
<b>Strahlgeschwindigkeit:</b>	<b>max. 1650 km/h</b>
<b>Kraftstoffverbrauch:</b>	<b>ca. 410 ml/min.</b>
<b>Kraftstoffart:</b>	<b>Jet A1 / Kerosin, zugel. Petroleum mit 5 % Turbinenöl, z. B. AEROSHELL 500</b>
<b>Wartungsintervall:</b>	<b>50 Stunden oder 300 Millionen Umdrehungen Siehe auch 24:JET-ENGINE(Seite 19)</b>
<b>Stand:</b>	<b>Mai 2006</b>



# Installationsplan



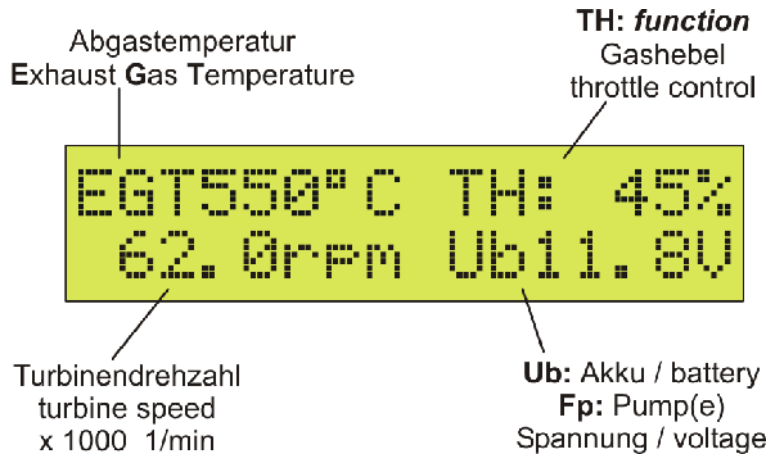
## Checkliste für die Inbetriebnahme

- ✓ Einbau und Montage der Komponenten gemäss **Installationsplan** (siehe Seite 9). Achten Sie hierbei besonders auf den richtigen Anschluss des FUELvalve (roter Ring) und des STARTvalve sowie auf sauber verlegte und nicht geknickte Schläuche. Ein Pfeil auf der Kraftstoffpumpe zeigt die Durchflussrichtung zur Turbine an.
- ✓ Die QS-Schnellverbinder (blau) rasten beim Einstecken des Schlauches fühlbar ein. Das Lösen des Schlauches ist nur durch Andrücken des blauen Ringes bei gleichzeitigem Herausziehen des Schlauches möglich. Verwenden Sie nur zugelassene PUN-Schläuche mit 3 mm bzw. 4 mm Durchmesser.
- ✓ Einstellen des Temperaturfühlers auf die Umgebungstemperatur gemäß AUTOSTART 47:EGT/AMBIENT (siehe Seite 23).
- ✓ Einlernen der Fernsteuerung: OFF, IDLE, 100 %, gemäß R/C-SETTINGS 51, 52, 53 (siehe Seite 25).
- ✓ Alle Versorgungsakkus laden, dabei besonders auf das richtige Ladeprogramm für den Lithiumakku achten, d.h. maximal 12.60V (4.20V pro Zelle) Ladespannung.
- ✓ Die Belüftung des Kraftstofftanks öffnen, Kraftstofftanks füllen (Ölanteil ca. 5 %, d. h. eine Dose Turbinenöl auf 20 Liter Kerosin).
- ✓ CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher bereithalten!
- ✓ Fernsteuersender einschalten, dann die Empfangsanlage einschalten.
- ✓ Modell mit der Rumpfnase in den Wind stellen.
- ✓ Strahltriebwerk starten:
  1. Trimmung unten + Gashebel unten => LOCK entfernen
  2. Trimmung vor => RUN – freigegeben
  3. Gashebel vor und zurück => AUTOSTART aktiviert, siehe EDT-Anzeige (Seite 11).

## Checkliste zum Abstellen des Strahltriebwerks

- ✓ Modell mit der Rumpfnase in den Wind stellen.
- ✓ Strahltriebwerk abstellen: Trimmung unten + Gashebel unten => -OFF
- ✓ Warten, bis das automatische Nachkühlen des Triebwerks beendet ist.
- ✓ Check der INFO-Informationen über Betriebszustände (siehe Seite 14 ff).
- ✓ Nach Beenden der Flugaktivität die Kraftstofftanks restentleeren und die Belüftung der Kraftstofftanks wieder verschließen.

## EDT-Betriebsanzeige (Engine Data Terminal)



**TH:** = Throttle/Gashebel ist eine kombinierte Funktions- und Fehleranzeige für den Betrieb.

### Funktionsanzeige – Exemplarischer Ablauf

- TH:lock** → Fernsteuerung verriegelt – zum Entriegeln den Gashebel und die Trimmung ganz zurückziehen. Siehe auch 51:RC1-TRIM.OFF (Seite 25).
  - TH:stop** → Fernsteuerung freigegeben – Triebwerk aus – zum Einschalten die Trimmung nach vorne schieben. Siehe auch 52:RC1-IDLE (Seite 25).
  - TH:run-** → Triebwerk Ein – zur weiteren Überprüfung den Gashebel nach vorne schieben. Siehe auch 53:RC1-100% (Seite 25).
  - TH:rel-** → Überprüfung abgeschlossen – zum Triebwerksstart den Gashebel innerhalb von 10 Sekunden in die IDLE/Standgas-Position zurückziehen.
- Der Elektrostarter quittiert den Startvorgang durch kurzes Andrehen.**
- TH:fire** → Vorglühen des Kerosinzünders, dies dauert ca. 5 bis 15 Sekunden.
  - TH:spin** → Anstarten durch den Elektrostarter und Zünden des Kraftstoffs. Siehe auch 40:SPINUP/FIRE (Seite 23).
  - TH:heat** → Aufheizphase des Kerosinzünders und der Brennkammer. Siehe auch 44:HEAT-UP (Seite 23).
  - TH:acce** → Beschleunigung und Hochfahren des Triebwerks. Siehe auch 43:ACCE-RAMP (Seite 23).
  - TH:cal.** → Einmessen der Kraftstoffpumpe und des Kraftstoffsystems.
  - TH:idle100%** Freigabe der Schubleistung an den Piloten. **Ready for takeoff!**

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

**TH:-off** → Zum Abstellen des Triebwerks den Gashebel **und** die Trimmung ganz zurückziehen.

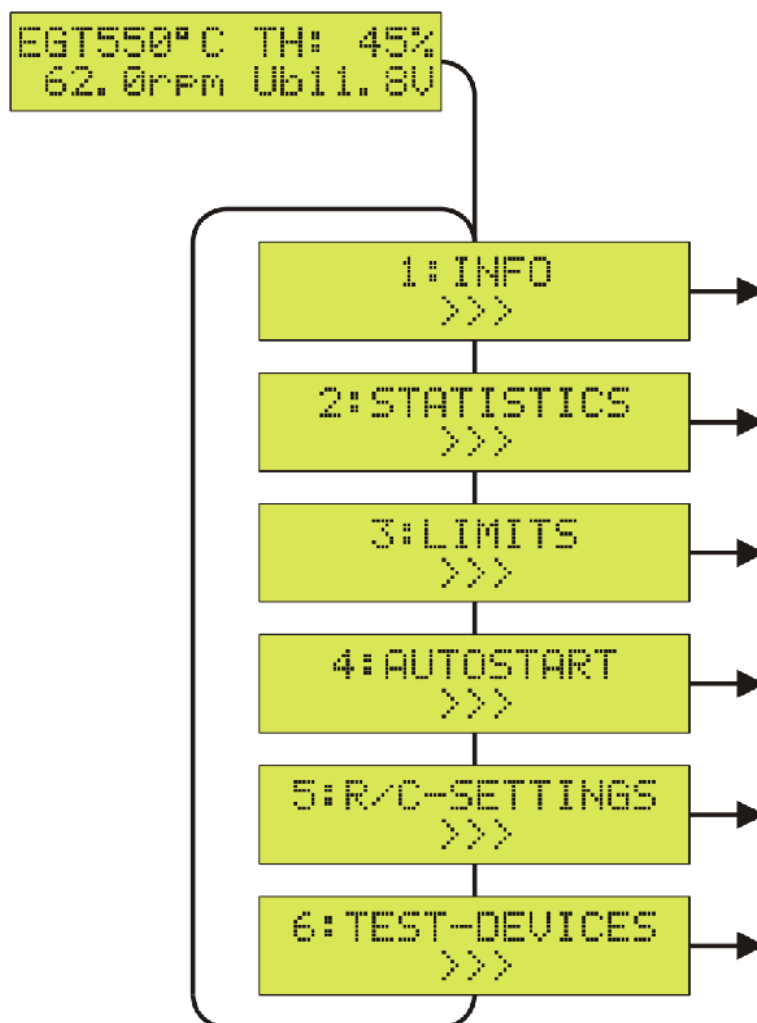
**TH:cool** → Das Triebwerk wird automatisch nachgekühlt, um eine lange Lebensdauer der Hochleistungslager zu gewährleisten.

Die Fehleranzeige-Codes werden unter Firmware-Setup 19:LAST-OFF auf Seite 16/17 erklärt.

## JETRONIC-Vx – Firmware-Setup

### SETUP-Menü

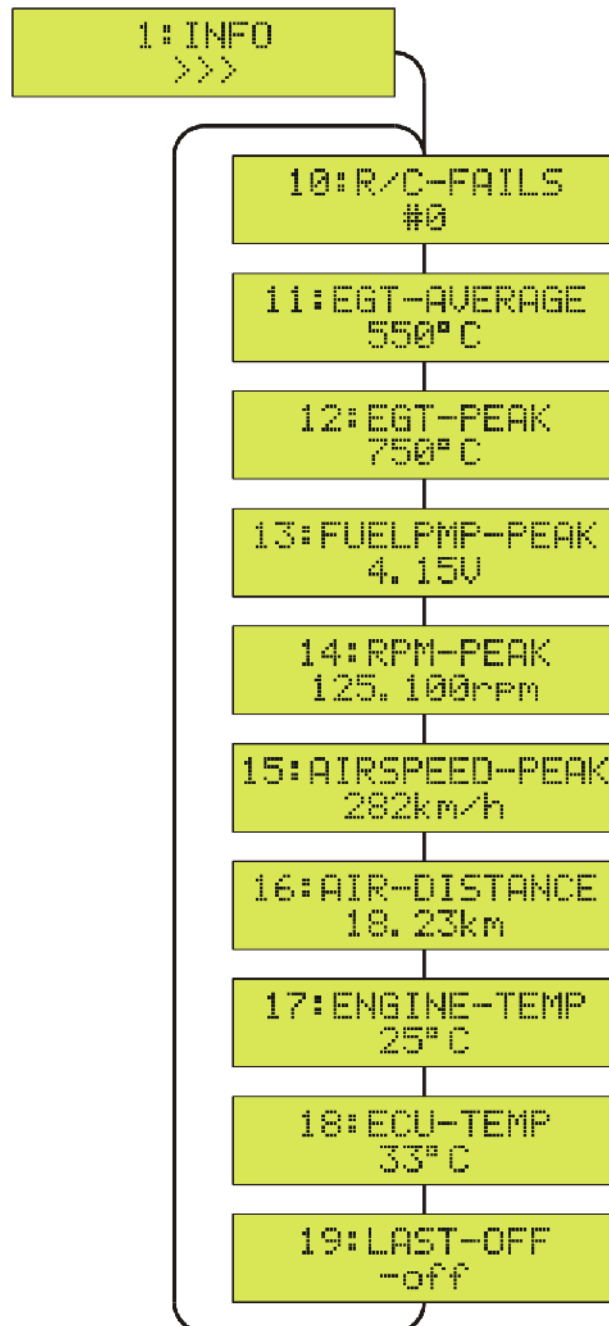
Um das SETUP-Menü zur Einstellung der Firmware-Konfiguration zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Informationen zu wechseln.



Um das SETUP-Menü zu verlassen und zur TURBINEN-Betriebsanzeige zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC). Nachfolgend werden die einzelnen Untermenüs des SETUP-Menüs beschrieben.

## 1:INFO-Menü

Um das 1:INFO-Menü zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Informationen zu wechseln.



Um das 1:INFO-Menü zu verlassen und zur SETUP-Auswahl zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC).

Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach 20 Sekunden, oder drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (>>> wechselt zu <<<, ESC).

### 1:INFO – Informationen über Betriebszustände

#### 10:R/C-FAILS

zeigt die Anzahl der R/C-Failsafes (Ausfall der Fernsteuerverbindung) während des letzten Triebwerkslaufs an, die länger als eine Sekunde gedauert haben. Im Normalbetrieb sollte hier #0, also keine Failsafes, stehen. Wenn die Anzahl regelmäßig größer als #0 ist, sollte unbedingt die Fernsteueranlage überprüft werden. Reichweitentest durchführen!

#### 11:EGT-AVERAGE

zeigt den Mittelwert der Abgastemperatur während des letzten Triebwerkslaufs an. Typische Werte nach dem Flug sollten zwischen 450 und 550 °C liegen. Zu hohe Werte können z. B. auf ein ungünstiges Schubrohr oder zu geringe Luftführung zur Turbine hindeuten.

#### 12:EGT-PEAK

zeigt den Höchstwert der Abgastemperatur während des letzten Triebwerkslaufs an. Dieser wird meist beim Beschleunigen des Triebwerks erreicht und ist nur von kurzer Dauer, bis die höhere Drehzahl erreicht ist. Typische Werte können bis zu 750 °C betragen.

#### 13:FUELPMP-PEAK

zeigt den Höchstwert der Pumpenspannung während des letzten Triebwerkslaufs an. Ein ! hinter dem „Volt“ bedeutet, dass der unter LIMITS 33:FUELPMP-MAX eingestellte Maximalwert für die Kraftstoffpumpe erreicht worden ist. Die höchste Pumpenspannung ist ein guter Indikator für die Qualität (Durchflusswiderstand) des gesamten Kraftstoffsystems. Eine stetig steigende Pumpenspannung nach den Flügen kann auf eine Verstopfung des Filters oder Tankpendels hindeuten.

#### 14:RPM-PEAK

zeigt den Höchstwert der Drehzahl während des letzten Triebwerkslaufs an. Hier sollte typischerweise die unter LIMITS 31:ENGINE-100% eingestellte Vollgasdrehzahl stehen. Ein ! hinter dem „rpm“ bedeutet, dass die 100%-Vollgasdrehzahl nicht ganz erreicht worden ist. Der Grund dafür kann eine geknickte Kraftstoffleitung oder eine Verstopfung des Filters oder Tankpendels sein. Unter Umständen ist der unter LIMITS 33:FUELPMP-MAX eingestellte Wert zu niedrig.

#### 15:AIRSPEED-PEAK

zeigt die Höchstgeschwindigkeit des letzten Fluges an. Dazu muss der AIRSPEED-SENSOR installiert sein und 58:AUX-MODE auf AIRSPEED eingestellt sein.

#### 16:AIR-DISTANCE

zeigt die Wegstrecke des letzten Fluges an. Dazu muss der AIRSPEED-SENSOR installiert sein und 58:AUX-MODE auf AIRSPEED eingestellt sein.

#### 17:ENGINE-TEMP

zeigt die aktuelle Temperatur in °Celsius unter dem Turbinendeckel an.

#### 18:ECU-TEMP

zeigt die aktuelle Temperatur in °Celsius in der JETRONIC an.

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

### 19:LAST-OFF

zeigt den letzten Abschaltgrund / Fehler des Strahltriebwerks an:

**-off** Reguläres Abstellen des Triebwerks vom Fernsteuersender aus oder mit der SET-Taste bei manuellem Testlauf ohne Fernsteueranlage.

**noID** Die Turbine ist nicht erkannt worden oder nicht angeschlossen.  
**Abhilfe:** JETRONIC aus- und wieder einschalten und/oder Stecker/Kabel überprüfen.

**badG** Die Glühkerze ist defekt oder zu kalt. Diese Meldung kann u. U. auch durch einen schwachen oder leeren Turbinenakku hervorgerufen werden.  
**Abhilfe:** Den Turbinenakku laden und/oder Stecker/Kabel überprüfen.

**main** Interner Hardware-Fehler, Überhitzung oder schlechte Kontakte  
**Abhilfe:** JETRONIC abkühlen lassen und/oder Stecker/Kabel überprüfen.

**strR** Der Startermotor liefert keine oder zu geringe Drehzahl, um den Startvorgang fortzusetzen.  
**Abhilfe:** Den Turbinenakku laden und/oder Stecker/Kabel überprüfen.  
Möglicherweise ist auch der Kupplungsgummi am Starter verölt oder abgenutzt. Reinigen Sie diesen vorsichtig mit einem Wattestäbchen und Glasreiniger.

**minR** Die Drehzahl fällt während des Startvorgangs unzulässig ab. Die Ursache sind meistens Luftblasen in der Kraftstoffversorgung, die zu einem Flammenabriss (Flameout) in der Brennkammer führen können.  
**Abhilfe:** Kontrollieren Sie die ausreichende Zufuhr von Kraftstoff.

**minT** Die EGT-Abgastemperatur fällt unter den LIMITS 34:EGT-MIN-Wert. Die Ursachen sind meistens Luftblasen in der Kraftstoffversorgung, die zu einem Flammenabriss (Flameout) in der Brennkammer führen. Begleitet durch starke Rauchentwicklung.  
**Abhilfe:** Benutzen Sie ein besseres Tanksystem mit Membranpendel oder AirTrap-Tank.

**maxT** Die EGT-Abgastemperatur überschreitet unzulässig den LIMITS 36:EGT-OFF-Wert. Die Ursachen können sein:

- Große Luftblasen in der Kraftstoffversorgung
- Eine Kraftstoffpütze in der Turbine

**Abhilfe:** Halten Sie einen Stofflappen vor den Turbineneinlauf und stellen Sie die Turbine bzw. das Modell auf den Kopf. Dabei läuft der überflüssige Kraftstoff vorne aus dem Triebwerk in den Lappen. Achtung: Dabei nicht den Starter und/oder die Kupplung verunreinigen!

- Der Kupplungsgummi am Starter ist verölt oder abgenutzt.

**Abhilfe:** Reinigen Sie diesen vorsichtig mit einem Wattestäbchen und Glasreiniger.

**tine** Das Zeitlimit im Startvorgang ist überschritten.  
Wahrscheinlich ist eine Kraftstoffleitung abgeknickt oder verstopft.  
**Abhilfe:** Kontrollieren Sie die Leitungsführung und den Kraftstofftank.

**ovrR** Die Drehzahl überschreitet unzulässig den LIMITS 31:ENGINE-100%-Wert. Die Ursache sind meistens Luftblasen in der Kraftstoffversorgung.  
**Abhilfe:** Benutzen Sie ein besseres Tanksystem mit Membranpendel oder AirTrap-Tank.



## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

**runR** Die Drehzahl fällt unzulässig unter den LIMITS 33:ENGINE-MIN-Wert. Die Ursachen sind meistens Luftblasen in der Kraftstoffversorgung, die zu einem Flammenabriss (Flameout) in der Brennkammer führen. Begleitet durch starke Rauchentwicklung.

**Abhilfe:** Benutzen Sie ein besseres Tanksystem mit Membranpendel oder AirTrap-Tank.

**lowB** Die Mindestspannung des Turbinenakkus wurde unterschritten und die Sicherheitsbegrenzung aktiviert (Gashebel/Throttle nur 50%, lowB, -off). Bei Unterschreiten der Systemmindestspannung erfolgt eine Sicherheitsabschaltung (lowB, lowB).

**Abhilfe:** Den Turbinenakku laden und/oder Stecker/Kabel überprüfen.

**R/C?** Das RC1-Fernsteuersignal ist länger als die unter R/C-SETTINGS 56:FAILS-TIME eingestellte Zeit oder das RC2-Fernsteuersignal ist länger als eine Sekunde ausgefallen.

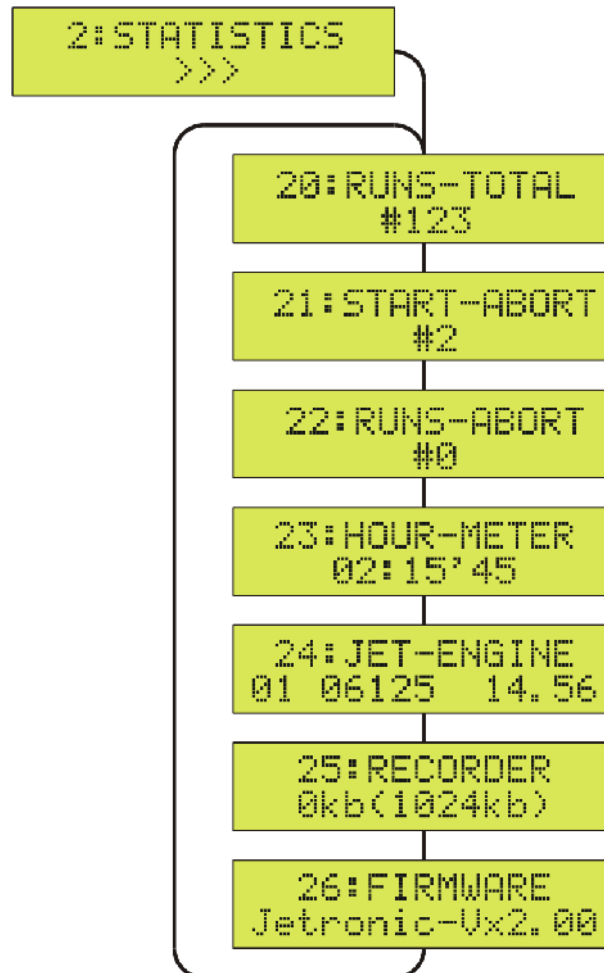
**Abhilfe:** Überprüfen Sie die Fernsteueranlage und führen Sie einen Reichweitentest durch!

**toIF** Die Sensoren des Triebwerks liefern unzulässige Messsignale. Dadurch lässt sich das Triebwerk nicht mehr steuern und muss abgeschaltet werden. Sicherheitsabschaltung!

**Abhilfe:** Den Turbinenakku laden und/oder Stecker/Kabel überprüfen.

## 2:STATISTICS-Menü

Um das 2:STATISTICS-Menü zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Informationen zu wechseln.



Um das 2:STATISTICS-Menü zu verlassen und zur SETUP-Auswahl zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC).

Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach 20 Sekunden, oder drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (>>> wechselt zu <<<, ESC).

## 2:STATISTICS – Anzeige der Betriebsstatistik

### 20:RUNS-TOTAL

zeigt die Gesamtanzahl der bisherigen Turbinenläufe bzw. Turbinenstarts.

Einheit: #

### 21:START-ABORT

zeigt die Gesamtanzahl der abgebrochenen Turbinenstarts.

Einheit: #

### 22:RUNS-ABORT

zeigt die Gesamtanzahl der abgebrochenen Turbinenläufe.

Einheit: #

### 23:HOURL-METER

zeigt die gesamte Betriebszeit des Strahltriebwerks bzw. der Kraftstoffpumpe.

Einheit: HH:MM'SS

### 24:JET-ENGINE

zeigt die Identifikation, die Seriennummer und den Tacho des angeschlossenen Strahltriebwerks.

Einheit: ID SERIAL TACHO

Der Tachobereich gibt die Gesamtanzahl der Läuferumdrehungen in Millionen an.

Ein ! hinter der ID-Seriennummer bedeutet „gespeicherter Wert“, d. h. das aktuell angeschlossene Strahltriebwerk konnte nicht ausgelesen werden.

### 25:RECORDER

zeigt den Speicher des Recorders an.

Einheit: record-kb (total-kb)

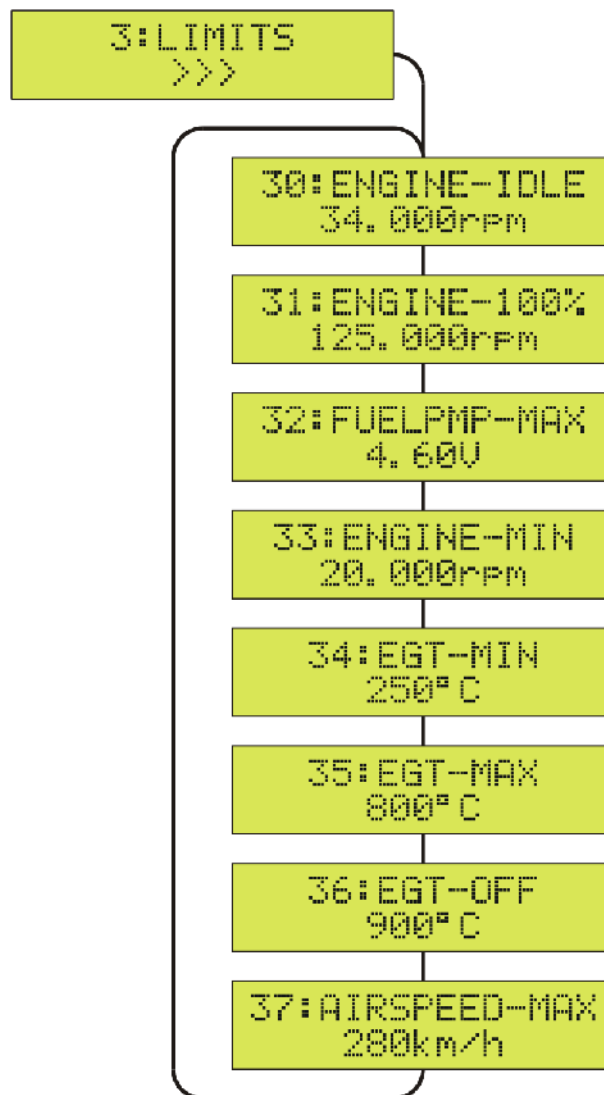
### 26:FIRMWARE

zeigt den Infostring der aktuellen Firmware mit der Versionsnummer an.

### 3:LIMITS-Menü

Um das 3:LIMITS-Menü zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Einstellwerten zu wechseln.

Um einen Einstellwert zu verändern, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Werten zu wechseln. Ein ? markiert den Einstellwert. Die Einstellung wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet und der neue Wert gespeichert.



Um das 3:LIMITS-Menü zu verlassen und zur SETUP-Auswahl zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC).

Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach 20 Sekunden, oder drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (>>> wechselt zu <<<, ESC).

### 3:LIMITS – Grenzwerte für das Strahltriebwerk festlegen

**ACHTUNG: Verändern Sie im LIMITS-Menü nur Werte, deren Auswirkung Sie genau kennen! Falsche Einstellungen können zu erheblichen Problemen beim Betrieb Ihres Strahltriebwerks führen.**

#### 30:ENGINE-IDLE

Einstellwert für die Leerlaufdrehzahl (IDLE), Fernsteuerknüppel = Standgas  
Grundeinstellung: 33.000 rpm

#### 31:ENGINE-100%

Einstellwert für die Vollgasdrehzahl (100%), Fernsteuerknüppel = Vollgas  
Grundeinstellung: 120.000 rpm  
Wird dieser Wert verändert, werden die INFO-Werte: 13:EGT-PEAK, 14:FUELPMP-PEAK und 15:RPM-PEAK zurückgestellt.

#### 32:FUELPMP-MAX

Einstellwert der maximal erlaubten Spannung [V] für die Kraftstoffpumpe  
Grundeinstellung: 9,90 V  
Wird dieser Wert verändert, werden die INFO-Werte: 14:FUELPMP-PEAK und 15:RPM-PEAK zurückgestellt.

#### 33:ENGINE-MIN

Einstellwert der Mindestdrehzahl für eine Sicherheitsabschaltung, z. B. bei Flammenabriss (Flameout) in der Brennkammer  
Grundeinstellung: 25.000 rpm

#### 34:EGT-MIN

Einstellwert der EGT-Mindesttemperatur für eine Sicherheitsabschaltung, z. B. bei Flammenabriss (Flameout) in der Brennkammer  
Grundeinstellung: 250 °C

#### 35:EGT-MAX

Einstellwert der EGT-Maximaltemperatur für die Triebwerksregelung  
Grundeinstellung: 790 °C

#### 36:EGT-OFF

Einstellwert der EGT-Abschalttemperatur für eine Sicherheitsabschaltung  
Grundeinstellung: 900 °C

#### 37:AIRSPEED-MAX

Einstellwert für die maximale Fluggeschwindigkeit / Abregelwert für den Gashebel/Throttle – dazu 58:AUX-MODE auf AIRSPEED einstellen.

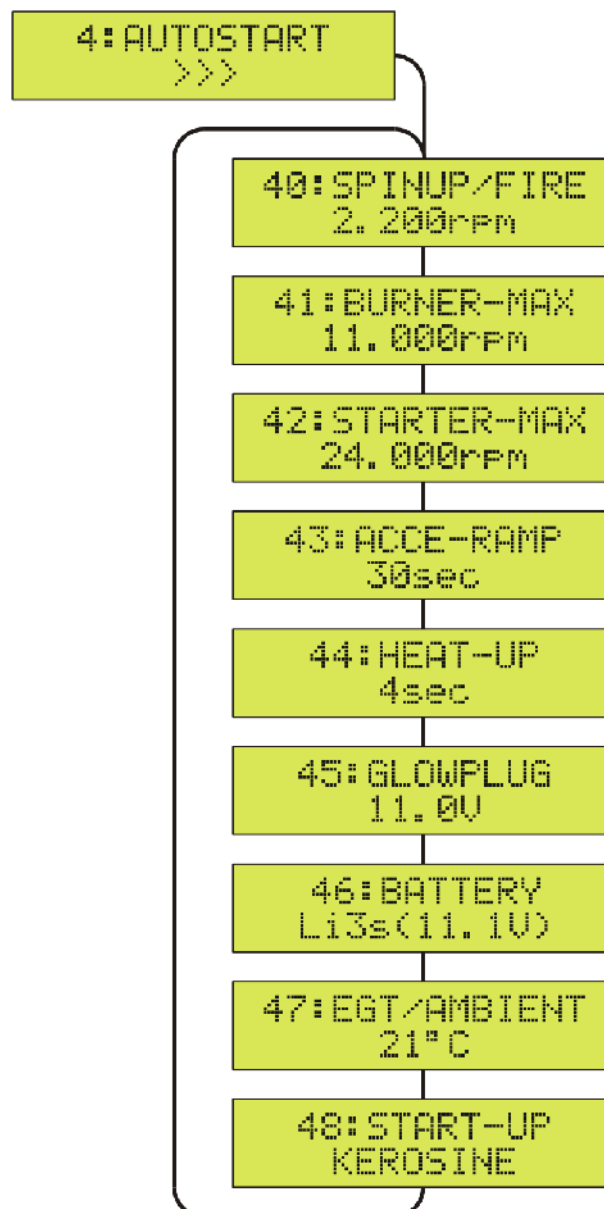
Grundeinstellung: 250 km/h

Das gilt nur bei angeschlossenem AIRSPEED-SENSOR Best.Nr.: 6813.15.

## 4:AUTOSTART-Menü

Um das 4:AUTOSTART-Menü zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Einstellwerten zu wechseln.

Um einen Einstellwert zu verändern, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Werten zu wechseln. Ein ? markiert den Einstellwert. Die Einstellung wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet und der neue Wert gespeichert.



Um das 4:AUTOSTART-Menü zu verlassen und zur SETUP-Auswahl zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC).

Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach 20 Sekunden, oder drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (>>> wechselt zu <<<, ESC).

#### 4:AUTOSTART – allgemeine Startwerte

**ACHTUNG: Verändern Sie im AUTOSTART-Menü nur Werte, deren Auswirkung Sie genau kennen! Falsche Einstellungen können zu erheblichen Problemen beim Betrieb Ihres Strahltriebwerks führen.**

##### 40: SPINUP/FIRE

Einstellwert der Zünddrehzahl beim Anstarten des Strahltriebwerks  
Grundeinstellung: 2.600 rpm

##### 41: BURNER-MAX

Einstellwert der Abschaltdrehzahl für den Startbrenner  
Grundeinstellung: 11.000 rpm

##### 42: STARTER-MAX

Einstellwert der Maximaldrehzahl für den Elektrostarter  
Grundeinstellung: 26.000 rpm

##### 43: ACCE-RAMP

Einstellwert der Zeit für die Anstartrampe (acce)  
Grundeinstellung: 25 Sekunden

##### 44: HEAT-UP

Einstellwert der Zeit für die Brennkammer-Heizphase  
Grundeinstellung: 4 Sekunden

##### 45: GLOWPLUG

Einstellwert für die Glühspannung [V] der Kerze  
Grundeinstellung: 11,0 V

##### 46: BATTERY

Einstellen des Typs des Versorgungsakkus (Abregelspannung)

Ni = NiCd oder NiMh, Li = Lithium-Ionen

Grundeinstellung: Li3s (11,1 V) oder Ni10 (12 V)

Benutzen sie ausschließlich zugelassene Turbinenakkus mit 11-12 V und ausreichender Kapazität und Stromfestigkeit, z. B. den Lithium-Ionen-Akku 3/2200 (Best.-Nr. 7627.3PS).

##### 47: EGT/AMBIENT

Einstellen des Temperatursensors (EGT-Nullpunkt) auf die aktuelle Raumtemperatur

Grundeinstellung: z. B. 21 °C

**Diese Einstellung sollte nach einer Neu-Installation geprüft und ggf. korrigiert werden!**

##### 48: START-UP

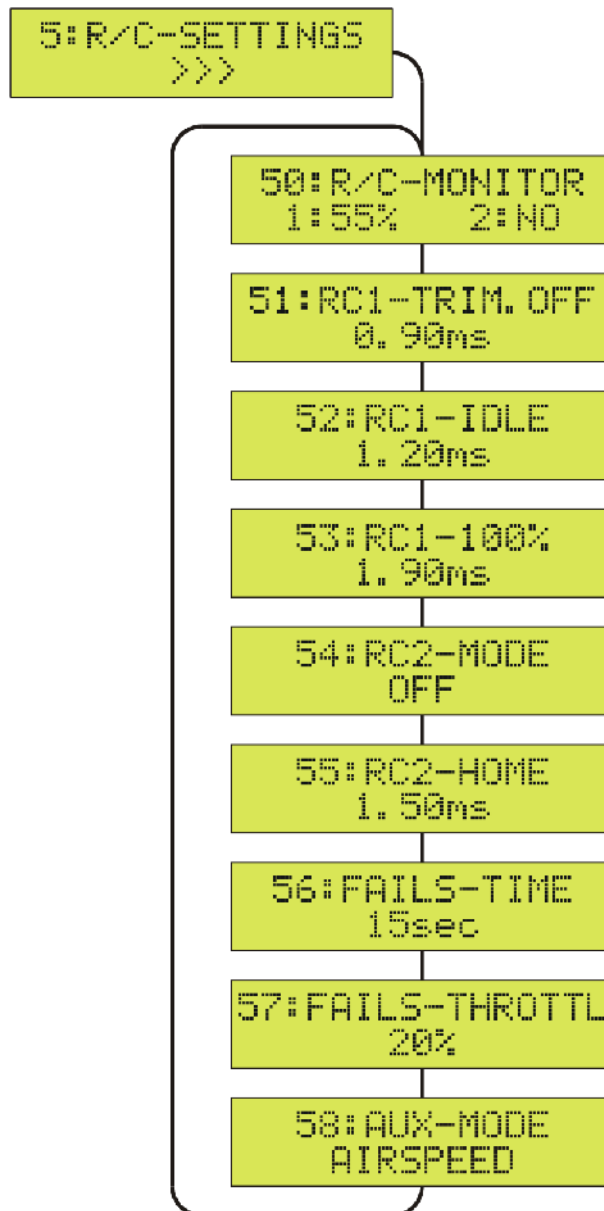
Einstellen der Zünd- und Startmethode für das Strahltriebwerk.

Grundeinstellung: Immer KEROSIN!

## 5:R/C-SETTINGS-Menü

Um das 5:R/C-SETTINGS-Menü zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Einstellwerten zu wechseln.

Um einen Einstellwert zu verändern, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Werten zu wechseln. Ein ? markiert den Einstellwert. Die Einstellung wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet und der neue Wert gespeichert.



Um das 5:R/C-SETTINGS-Menü zu verlassen und zur SETUP-Auswahl zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC).

Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach 20 Sekunden, oder drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (>>>) wechselt zu <<<, ESC).



## 5:R/C-SETTINGS – JETRONIC auf die Fernsteuerung einstellen

**ACHTUNG: Verändern Sie im R/C-SETTINGS-Menü nur Werte, deren Auswirkung Sie genau kennen! Falsche Einstellungen können zu erheblichen Problemen beim Betrieb ihres Strahltriebwerks führen.**

Als Standard wird mit RC1 als Gashebel/Throttle und der Trimmung als EIN/AUS-Schalterfunktion gearbeitet. Es kann auch RC2 als zusätzlicher EIN/AUS-Sicherheitsschalter verwendet werden. Die Fernsteuersignale RC1 oder RC2 müssen **positiven** Servoweg haben, d. h. kurze Impulse (-100%) für AUS bzw. IDLE = Standgas und lange Impulse (+100%) für EIN bzw. 100 % / Vollgas. Das entspricht der **JR/Graupner**-Grundeinstellung. Bei Futaba- oder Multiplex-Sendern muss u. U. eine Servoumkehr eingeschaltet werden.

**Die in blau gedruckten Parameter (51, 52, 53) sind notwendige Einstellungen vor der ersten Inbetriebnahme!**

### 50:R/C-MONITOR

zeigt die aktuellen Signale der Eingänge RC1 und RC2 an. Dabei wird für RC1 (Gashebel) die aktuelle Throttle/Schubleistung angezeigt:

NO = kein Signal  
LOCK = Gashebel und Trimmung auf AUS = 51:RC1-TRIM.OFF  
0-100% = Anzeige der Throttle/Leistung in % zwischen 52:RC1-IDLE und 53:RC1-100%

Der Eingang RC2 kann zusätzlich zur Trimmung als Sicherheitsschalter arbeiten. Dazu in 54:RC2-MODE auf SAFETY einstellen.

NO = kein Signal  
OFF = AUS-Signal (-100%)  
ON = EIN-Signal (+100%) = Freigabe

### 51:RC1-TRIM.OFF

Einlernen des RC1-Signals für die Position Triebwerk = AUS (kürzester Impuls). Aktivieren Sie das Einlernen durch die SET-Taste und führen Sie die Trimmung und den Gashebel in die AUS-Position (Trimmung und Gashebel = hinten). Im Display erscheint die Impulslänge. Die Einstellung wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet und der neue Wert gespeichert.

Grundeinstellung: 1,00 ms

### 52:RC1-IDLE

Einlernen des RC1-Signals für die Position Triebwerk = IDLE/Standgas. Aktivieren Sie das Einlernen durch die SET-Taste und führen Sie die Trimmung und den Gashebel in die IDLE/Standgas-Position (Trimmung = vorne und Gashebel = hinten). Im Display erscheint die Impulslänge. Die Einstellung wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet und der neue Wert gespeichert.

Grundeinstellung: 1,25 ms

### 53:RC1-100%

Einlernen des RC1-Signals für die Position Triebwerk = 100 % / Vollgas (längster Impuls). Aktivieren Sie das Einlernen durch die SET-Taste und führen Sie die Trimmung und den Gashebel in die Position 100 % / Vollgas (Trimmung = vorne und Gashebel = vorne). Im Display erscheint die Impulslänge. Die Einstellung wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet und der neue Wert gespeichert.

Grundeinstellung: 2,00 ms

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

### 54:RC2-MODE

Einstellen der RC2-Signal-Funktionsart

Grundeinstellung: OFF

OFF = Steuerung nur über RC1 (Gashebel/Throttle)

SAFETY = Sicherheitsschalterfunktion zusätzlich über RC2

SMOKE = Schalterfunktion für ein Smokerventil

SPEED = Geschwindigkeitsregelung über RC2 und RC3 (Flaps)

PITCH = Temperaturregelung über RC2 und RC3 (Pitch)

### 55:RC2-HOME

Einstellen der RC2-Signal-Ruheposition für den RC3-Ausgang

Zu einigen RC2-Modi kann hier eine Servo-Ruheposition übernommen werden.

Grundeinstellung: 1,50 ms

### 56:FAILS-TIME

Einstellen der RC1-Signal-Wartezeit bei Fernsteuerausfall (Failsafe)

Befindet sich das RC1- Signal außerhalb des Bereichs zwischen den mit 51:RC1-TRIM.OFF und 53:RC1-100% abgespeicherten Werten, wird ein Fernsteuerausfall (Failsafe) erkannt. Während dieser einstellbaren Zeit geht die JETRONIC auf die unter 57:FAILS-THROTTL einstellbare Throttle/Schubleistung. Besteht nach Ablauf dieser Zeit weiterhin ein Fernsteuerausfall (Failsafe), so wird das Strahltriebwerk automatisch abgestellt.

Grundeinstellung: 5 Sekunden

### 57:FAILS-THROTTL

Einstellen der Schubleistung bei RC1-Signal-Fernsteuerausfall (Failsafe)

Grundeinstellung: 20 %

### 58:AUX-MODE

Einstellen der AUXiliary-Funktion / Anschluss an der JETRONIC

OFF = keine Funktion

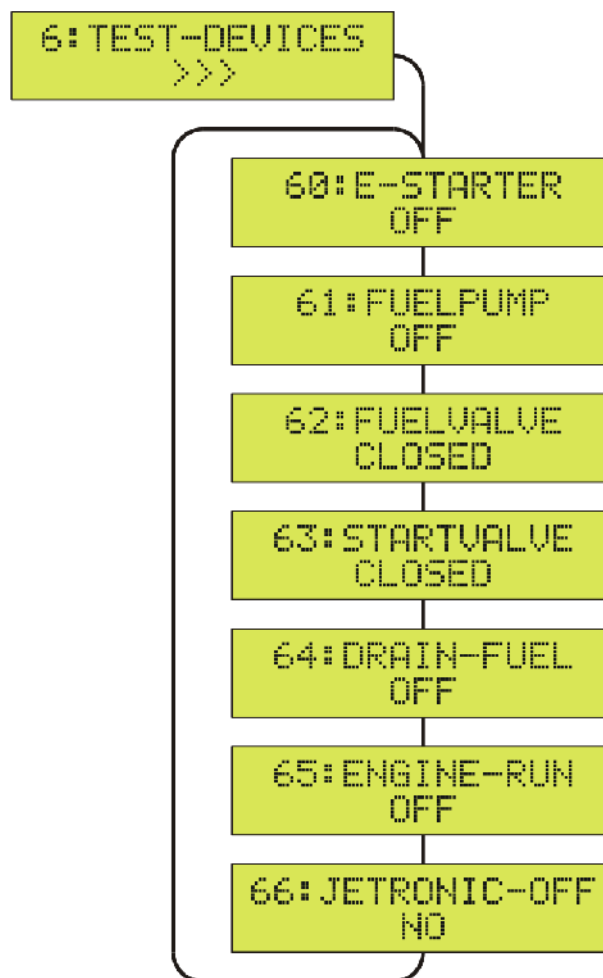
AIRSPPEED = AIRSPPEED-SENSOR angeschlossen, 37:AIRSPPEED-MAX aktiv!

WARN-LED = Unterdrehzahl-/Übertemperaturanzeige mit externer LED

## 6:TEST-DEVICES-Menü

Um das 6:TEST-DEVICES-Menü zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Tasten, um zwischen den verfügbaren Testfunktionen zu wechseln.

Um eine Testfunktion zu aktivieren, drücken Sie zuerst die SET-Taste und danach die Auf/Ab-Taste, um die Systemkomponente (Devices) zu testen. Ein ? markiert den Einstellwert. Der Test wird durch Drücken der SET-Taste wieder beendet.



Um das 6:TEST-DEVICES-Menü zu verlassen und zur SETUP-Auswahl zurückzukehren, drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (ESC).

Die Betriebsanzeige erscheint automatisch nach 20 Sekunden, oder drücken Sie die SET-Taste länger als 2 Sekunden (>>> wechselt zu <<<, ESC).

### 6:TEST-DEVICES – Überprüfung der Systemkomponenten

Die in blau gedruckten Parameter sind wichtige Tests vor der ersten Inbetriebnahme !

#### 60:E-STARTER

Manuelles Betätigen des Elektrostarters mit den Auf/Ab-Tastern

Der Startermotor sollte das Triebwerk für mindestens 3 Sekunden auf 2.000 rpm beschleunigen.

Grundeinstellung: OFF

#### 61:FUELPUMP

Manuelles Betätigen der Kraftstoffpumpe mit den Auf/Ab-Tastern

Das START- sowie das FUEL-Kraftstoffventil bleiben dabei geschlossen.

Grundeinstellung: OFF

#### 62:FUELVALVE

Manuelles Öffnen des FUEL-Kraftstoffventils mit den Auf/Ab-Tastern

Durch Fingerauflegen kann das richtige Ventil (zweimal QS-4-mm-Anschlüsse) identifiziert werden.

Kontrollieren Sie den roten Ring am Stecker des Ventils! Er muss ganz links auf FUELvalve in die JETRONIC eingesteckt sein.

Grundeinstellung: CLOSED

#### 63:STARTVALVE

Manuelles Öffnen bzw. Takten des START-Kraftstoffventils mit den Auf/Ab-Tastern

Durch Fingerauflegen kann das richtige Ventil (einmal QS-4-mm, einmal QS-3-mm-Anschluss) identifiziert werden.

Grundeinstellung: CLOSED

#### 64:DRAIN-FUEL

Entleeren des Kraftstoffsystems zurück in den Tank. Dazu werden die Kraftstoffpumpe rückwärts sowie beide Kraftstoffventile aktiviert. Diese Funktion ist für eine längere Lagerzeit des Modells oder einen Umbau gedacht.

Grundeinstellung: OFF

#### 65:ENGINE-RUN

Starten und Testen des Strahltriebwerks ohne Fernsteuerung

Dazu mit der Auf-Taste den Testlauf aktivieren (ON) und mit der SET-Taste direkt in die Betriebsanzeige wechseln:

Die Throttle/Schubanzeige steht nun auf -rel (release) und wartet auf die Freigabe durch die Ab-Taste: der vollautomatische Startvorgang ist aktiviert.

Bedienung: Die SET-Taste beendet zu jeder Zeit den Testlauf wie ein Not-Aus-Schalter.  
Mit den Auf/Ab-Tasten lässt sich die Schubleistung ähnlich dem Gashebel/Throttle zwischen IDLE und 100 % variieren.

**ACHTUNG: Bitte beachten Sie, dass im Standbetrieb des Strahltriebwerks im Modell (Schubrohr) hohe Temperaturen durch die fehlende Fluganströmung auftreten können.**

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Beschreibung 1.91

### 66: JETRONIC-OFF

Manuelles Abschalten der JETRONIC in den Stromsparmmodus (Sleep-Modus). Dazu mit der Auf-Taste den Sleep-Modus aktivieren (YES) und mit der SET-Taste direkt abschalten.

Grundeinstellung: NO

Eine Automatik schaltet außerdem die JETRONIC in den Sleep-Modus, wenn 4 Minuten lang:

- x kein RC1-Signal anliegt,
- x das Nachkühlen beendet ist und
- x keine Tastenbetätigung stattfindet.

Durch Einschalten der Fernsteuerung (RC1-Signal) wird die JETRONIC wieder aktiviert.

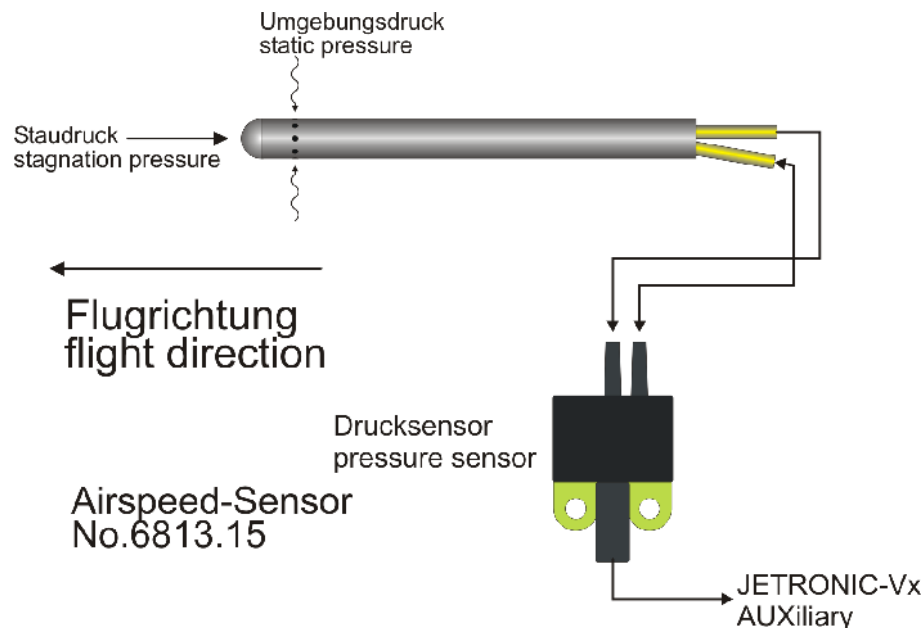
## Airspeed-Sensor

Die JETRONIC-Vx verfügt über die Möglichkeit, optional einen Airspeed-Sensor (Fluggeschwindigkeitsmesser) am AUXiliary-Steckplatz anzuschließen. Zur Messung werden ein Pitotrohr (Prandtl'sches Staurohr) und ein elektronischer Drucksensor eingesetzt, wobei das Staurohr außen am Modell in Flugrichtung und der Drucksensor im Rumpf montiert wird. Diese beiden Komponenten werden über die zwei mitgelieferten Schlauchstücke miteinander verbunden.

Die Messung der Geschwindigkeit im Flug ermöglicht verschiedene Funktionen:

- Ermittlung der (maximalen) Fluggeschwindigkeit [km/h] (siehe INFO:15 AIRSPEED-PEAK)
- Ermittlung der zurückgelegten Wegstrecke [km] (siehe INFO:16 AIR-DISTANCE)
- Begrenzen (Limit) der Fluggeschwindigkeit auf einen für das Modell zulässigen Wert (siehe LIMITS:37 AIRSPEED-MAX)

### Anschluss



Um eine genaue Messung der Fluggeschwindigkeit zu erhalten, sollte das Staurohr den Staudruck nur an zur Fluganströmung parallelen Teilen messen.

- Nicht an konischen oder gesenkten Flächen montieren.
- Mindestabstand von 2,5 cm zur parallelen Oberfläche einhalten

Zur Erhöhung der Genauigkeit können auch zwei Airspeed-Sensoren z. B. an den Flügelenden mittels V-Kabel parallelgeschaltet werden.



RC Model Jet Engine

# G-BOOSTER 160

05/06



© 2006 Graupner GmbH & Co. KG  
Henriettenstr. 94 – 96  
73230 Kirchheim/Teck  
Germany

Phone: +49 7021 722-0  
Fax: +49 7021 722-200

Internet: [www.graupner.com](http://www.graupner.com)



## Inhaltsverzeichnis

Introduction .....	3
Warnings and Safety Notes .....	4
Warranty Conditions.....	7
Technical Specifications.....	8
Installation Plan.....	9
Checklist for the First Operation.....	10
Checklist for Turning the Engine Off.....	10
EDT Status Display (Engine Data Terminal).....	11
JETRONIC-Vx – Firmware Setup.....	13
1:INFO Menu .....	14
2:STATISTICS Menu .....	18
3:LIMITS Menu .....	20
4:AUTOSTART Menu .....	22
5:R/C-SETTINGS Menu .....	24
6:TEST-DEVICES Menu .....	27
Airspeed Sensor.....	30

## **Introduction**

The model jet engine GRAUPNER G-BOOSTER 160 has the same functional principle as a "big" jet engine. A single-stage radial compressor compresses ingested air, which is then heated by a fuel flame in the combustion chamber. The heat causes the air to expand rapidly, enabling it to drive an axial turbine rotor, which in turn drives the aforementioned compressor via a shaft (bootstrap cycle).

At the exhaust cone, the hot air leaves the engine at a speed of more than 1000 km/h (620 mph), generating the required thrust for the jet aircraft model. An electric starter motor and an electric kerosene ignition system allow fully automated engine control from the R/C transmitter, controlled and monitored by the JETRONIC control unit, which regulates all operating parameters to their optimal values. This new generation of model jet engines does not require auxiliary gases like propane or butane any more. Power is supplied to the engine by a separate rechargeable battery, which is used to power all system components, such as fuel pump, kerosene ignition, valves etc. The jet engine GRAUPNER G-BOOSTER 160 has almost the same weight and dimensions as its predecessors, yet delivers a significantly higher thrust (about 160 N).

State-of-the art precision CNC and laser cutting technology allow a previously impossible production accuracy, ensuring both high performance and durability. The included display and programming unit (EDT = Engine Data Terminal) is equipped with an illuminated alphanumeric display and can be connected to (and disconnected from) the running system at any time to check the current operating data or to change parameters. Besides the current operating parameters, such as exhaust gas temperature (EGT), turbine revolutions per minute (rpm) and thrust (throttle), additional information like total hours of operation, rpm and temperature statistics, number of engine starts, battery voltage etc. can be displayed as well.

All parameters and user entries are displayed in plain text in a menu-based interface. The turbine is started fully automatically via the throttle stick on the R/C transmitter. The pilot then adjusts the desired thrust by moving the stick proportionally. The JETRONIC control unit is connected to the R/C receiver via R/C-1, R/C-2 can be connected optionally for switching functions.

**IMPORTANT NOTE:**

**Operating a jet aircraft model requires greatest care and special knowledge. When installing and operating your jet engine, always observe the safety rules in this manual!**

## Warnings and Safety Notes

Welcome to the era of model jet aircraft! Please never forget: Operating a jet engine like the G-BOOSTER 160 can be dangerous. An aircraft model equipped with the G-BOOSTER 160 can reach speeds of more than 400 km/h (250 mph) and temperatures up to 500 °C (930 °F) at the engine housing and up to 750 °C (1380 °F) at the exhaust jet. Since it is a genuine jet engine, it requires know-how, discipline and regular service and maintenance – for your own protection and that of other people. If you want to install and operate this jet engine in your model aircraft, you must be trained in its handling. The model with the jet engine should only be operated under supervision of an experienced person, who can support you in order to avoid mistakes. If there is a local R/C club in your area offering training and support, we recommend that you become a member. Mistakes made during the assembly or operation of a jet-powered model aircraft can lead to serious injuries or even death.

### **Always observe the law**

Before operating a model aircraft with this jet engine, you should be informed about the legal regulations regarding such aircraft. From a legal point of view, a model aircraft is considered an aircraft like any other in most countries and is subject to the corresponding laws, which must be observed by all means. Please check the applicable air traffic laws of your country carefully before flying your model. Your local R/C club will likely be able to provide you with the required information and documents. In many countries, jet-powered model aircraft require a special licence and/or a special insurance. Furthermore, regulations regarding the protection against interference between R/C transmitters and radio networks must be observed. Please make sure to comply with all applicable laws and regulations in your country.

### **CAUTION – keep a safe distance!**

It is your responsibility to protect others against injuries. The operating distance of your aircraft from residential areas must be at least 1.5 km (1 mile) in order to ensure the safety of people, animals and buildings. Keep a safe distance from power lines. Never fly your model in bad weather with low clouds or fog. Never fly directly against the sunlight – otherwise you might lose visual contact with your model. To avoid collisions with manned or unmanned aircraft, land your model immediately if an aircraft is approaching. Persons and animals must keep the following minimum distance to the jet engine (see also the figure on page 6):

In front of the engine: **1 m (3 ft)**

At the sides of the engine: **12 m (36 ft)**

Behind the engine: **10 m (30 ft)**

**WARNING!**

Operating the model and/or the jet engine under the influence of alcohol, drugs etc. is strictly forbidden. The jet engine may only be handled by persons with an excellent physical and mental condition and concentration. This applies to the operator as well as any assistants.

This jet engine was designed solely for use in model aircraft and is not suitable for any other purpose. Never use it for persons, objects or vehicles other than suitably constructed model aircraft, as any other use can lead to personal injury or death.

Any deviation from the specifications in this manual, the use of non-approved parts or materials or modifications to the system construction or setup can have a negative effect on the functionality and safety of the jet engine and must be avoided by all means.

**WARNING!**

The jet engine may only be operated in exact compliance with the instructions in this manual. Furthermore, the specifications of the aircraft model regarding the centre of gravity and rudder manipulations must be adhered to. The configuration recommended by the model manufacturer must be observed. Before taking off with a model equipped with this jet engine, all functions and all rudders as well as the range of the R/C transmitter must be tested with the transmitter turned on and the antenna retracted. This range test must be repeated with the jet engine running while another person is holding the model in place. Furthermore, the instructions by the R/C system manufacturer must be followed closely.

**Disclaimer**

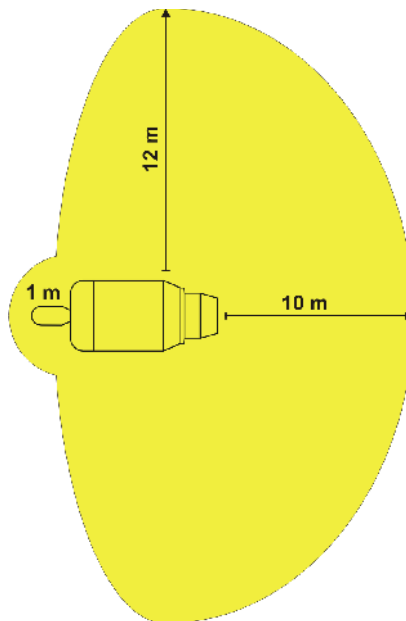
Graupner cannot supervise the adherence to the assembly and operating instructions for the aircraft model and the jet engine, nor the installation, operation, use and maintenance of the model components. Therefore, Graupner does not assume any liability for losses, damage or costs caused by improper operation or improper behaviour or related in any other way to the aforementioned. Unless demanded by law, any liability of Graupner to pay compensation for damages for whatever reason (including personal injury, death, damage to buildings as well as loss of sales and profits, business interruption or other indirect or direct consequential loss caused by the operation of the model or the jet engine) is excluded. Under all circumstances and in any case, the joint liability is limited to the amount you actually paid for the model aircraft or jet engine.

**The operation of the aircraft model and the jet engine takes place solely at the operator's own risk!**

By operating the jet engine, you confirm to be aware of the fact that Graupner cannot supervise or control the compliance with the instructions in this manual regarding assembly, operation and use of the aircraft model, jet engine and remote control unit. From Graupner's side, no promises, contractual agreements, guarantees or other agreements with persons or companies regarding the functionality and operation of the model and the jet engine have been made. When buying this aircraft model or jet engine, you as the operator were relying on your own expertise and judgement.

## Safety Notes

- ✓ Always have a fully functional CO<sub>2</sub> fire extinguisher with at least 2 kg (4.4 lb) of filling weight at hand.
- ✓ Only test the jet engine at suitable places outdoor and observe the applicable laws and regulations.
- ✓ Always keep the following safety distances from the running jet engine (1 m = 3 ft, 10 m = 30 ft, 12 m = 36 ft):



- ✓ Never look directly into the exhaust jet and never touch it with your hands.
- ✓ Whenever possible, wear hearing protection.
- ✓ Keep away from the engine intake (electric starter). The air stream has an enormous suction power, which can lead to severe injuries.
- ✓ After the first installation, and afterwards in regular intervals, test the transmission range of your R/C system with the jet engine running.
- ✓ Before operating the engine, remove all loose objects near the engine intake, such as cleaning cloths, screws, nuts, cables or other material. Before operating your model for the first time, make sure that there are no loose objects in the engine intake, such as clippings, screws or swarf from building the model. Such objects can damage the turbine. When installing the engine in your aircraft model, cover the engine intake and exhaust opening, for example with adhesive tape, to keep clippings/swarf and other objects from entering the engine.
- ✓ Make sure that about 5 % of turbine oil is added to the fuel. Only use special aircraft turbine oil.

**Warning:**

Compared to an ducted fan model aircraft, the model with a jet engine reaches much higher airspeeds due to the considerably higher exhaust speed at the same static thrust. The achievable airspeeds of more than 300 km/h (190 mph) normally exceed the speed range an aircraft model is approved for (risk of rudder flutter, sudden nose dives and overload of the fuselage and the servos).

Therefore always take care of the following: After taking off and accelerating to normal airspeed, always pull the throttle back. For horizontal flight, 50 % of thrust is sufficient to achieve the same flight performance as with an ducted fan !

Only use the full thrust of the jet engine for takeoff and for vertical climbing in aerobatics!

For limiting the airspeed, we highly recommend using the optionally available airspeed sensor (part no. 6813.15)!

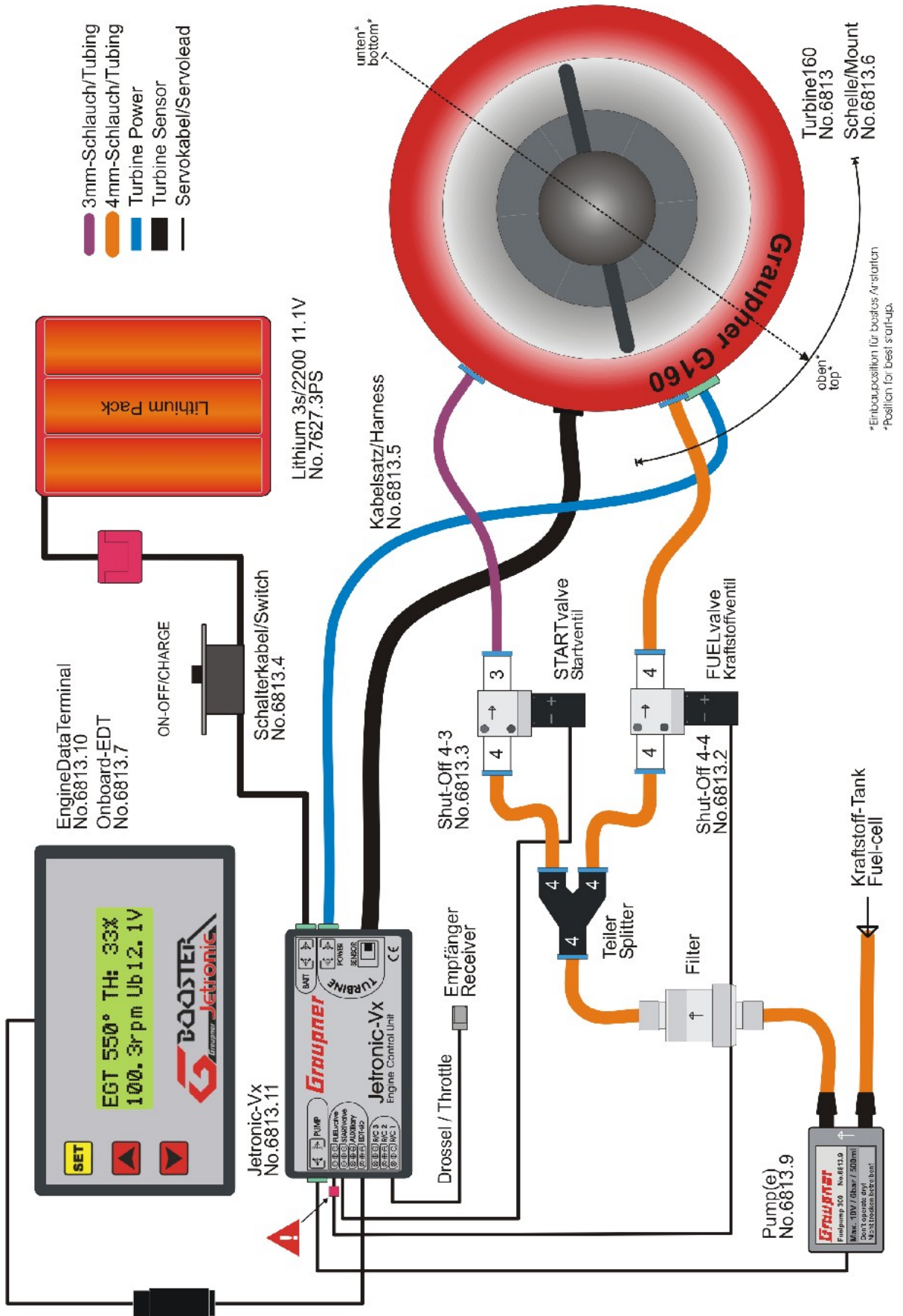
## **Warranty Conditions**

The warranty covers the free repair or replacement of parts that exhibit proven defects of fabrication or material defects within the warranty period of 24 months from the date of purchase. Any further claims are excluded. Costs for packaging and shipping are paid by the buyer. No liability is assumed for loss during transport. When sending the defective article to Graupner or to the service contractor in charge for the respective country, a detailed description of the fault and the invoice stating the date of purchase must be included. The warranty is void if the defect of the part or the model is caused by an accident, improper handling or improper use. Removing or damaging the safety seal on the cover of the jet engine voids the warranty.

## Technical Specifications

<b>Graupner G-Booster 160</b>	
<b>Max. thrust:</b>	<b>160 N (36lb) at 15 °C (60 °F) and 1013 hPa</b>
<b>Diameter:</b>	<b>112 mm (4.4")</b>
<b>Length incl. starter:</b>	<b>288 mm (11.3")</b>
<b>Weight:</b>	<b>1450 g (3.2 lb)</b>
<b>Rotor speed:</b>	<b>30,000 – 123,000 rpm</b>
<b>Turbine rotor:</b>	<b>Inconel 70 mm (2.8")</b>
<b>Mass flow:</b>	<b>approx. 0.39 kg/s (0.86 lb/s)</b>
<b>Jet speed:</b>	<b>max. 1650 km/h (1025 mph)</b>
<b>Fuel consumption:</b>	<b>approx. 410 ml/min. (14 fl.oz/min.)</b>
<b>Fuel type:</b>	<b>Jet A1 / kerosene, approved fuel with 5 % turbine oil, e.g. AEROSHELL 500</b>
<b>Maintenance interval:</b>	<b>50 hours or 300 million revolutions See also 24:JET-ENGINE (page 19)</b>
<b>Status:</b>	<b>May 2006</b>

# Installation Plan





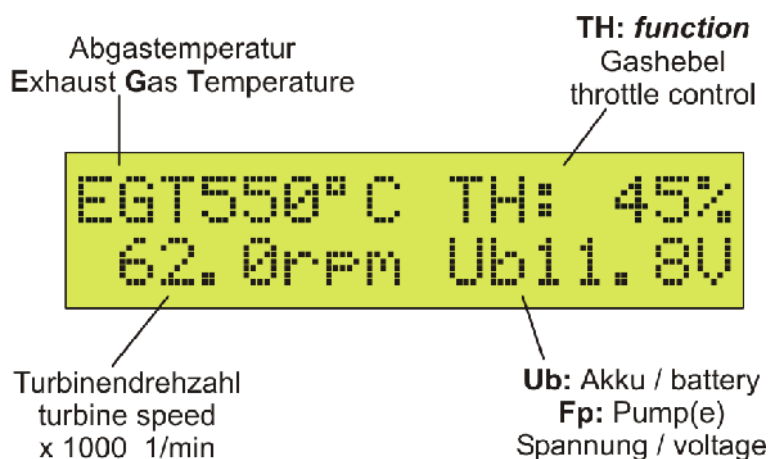
## Checklist for the First Operation

- ✓ Install and connect the components according to the **installation plan** (see page 9). Pay special attention to the correct connection of the FUELvalve (red ring) and the STARTvalve and to a proper laying of the tubes without crimping them. An arrow on the fuel pump indicates the flow direction to the engine.
- ✓ The QS quick connectors (blue) should snap in when you plug in the tube. The tube can only be released by pressing on the blue ring while pulling the tube out. Only use approved PUN tubes with a diameter of 3 mm (0.12") or 4 mm (0.16"), respectively.
- ✓ Adjust the temperature sensor to the environment temperature via the parameter AUTOSTART 47:EGT/AMBIENT (see page 23).
- ✓ Teach-in the remote control: OFF, IDLE, 100 %, via the R/C-SETTINGS parameters 51, 52, 53 (see page 25).
- ✓ Charge all batteries, paying special attention to the correct charging program for the lithium battery, i.e. a maximum charging voltage of 12.60 V (4.20 V per cell).
- ✓ Open the fuel tank ventilation, then fill the fuel tank(s) with fuel containing approx. 5 % of oil, i.e. one can of turbine oil in 20 litres (5.3 US gallons) of kerosene.
- ✓ Have a CO<sub>2</sub> fire extinguisher at hand!
- ✓ Turn on the R/C transmitter, then turn on the receiver.
- ✓ Place your aircraft model with the nose against the wind.
- ✓ Start the jet engine (keep a safe distance, see page 6!):
  1. Trimming down + throttle down => remove LOCK
  2. Trimming up => RUN – cleared
  3. Throttle up and down again => AUTOSTART activated, see EDT display (page 11).

## Checklist for Turning the Engine Off

- ✓ Place the aircraft model with the nose against the wind.
- ✓ Turn the jet engine off: trimming down + throttle down => -OFF
- ✓ Wait until the automatic cool-down procedure of the engine is finished.
- ✓ Check the INFO data about the operating states (see page 14 ff).
- ✓ After finishing the flight activities, remove all fuel from the tank(s) and close the fuel tank ventilation.

## EDT Status Display (Engine Data Terminal)



**TH:** = Throttle is a combined function display and error display for the engine operation.

Function display – example for a standard start-up procedure:

- TH: lock** → Remote control locked – to unlock it, pull the throttle and the trimming all the way back. See also 51:RC1-TRIM.OFF (page 25).
  - TH: stop** → Remote control unlocked – engine off – to turn it on, push the trimming up. See also 52:RC1-IDLE (page 25).
  - TH: run-** → Engine on – for a further check, push the throttle forward. See also 53:RC1-100% (page 25).
  - TH: rel-** → Check complete – to start the turbine, pull the throttle back to the IDLE position within 10 seconds.
- The electric starter confirms the starting procedure by turning briefly.**
- TH: fire** → Preheating of the kerosene igniter, this takes about 5 to 15 seconds.
  - TH: spin** → Spin-up via the electric starter and fuel ignition. See also 40:SPINUP/FIRE (page 23).
  - TH: heat** → Heat-up phase of the kerosene igniter and the combustion chamber. See also 44:HEAT-UP (page 23).
  - TH: acce** → Acceleration of the turbine to normal operation. See also 43:ACCE-RAMP (page 23).
  - TH: cal.** → Calibration of the fuel pump and the fuel supply system.
  - TH: idle100%** Thrust available to the pilot. **Ready for takeoff!**

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Manual 1.91

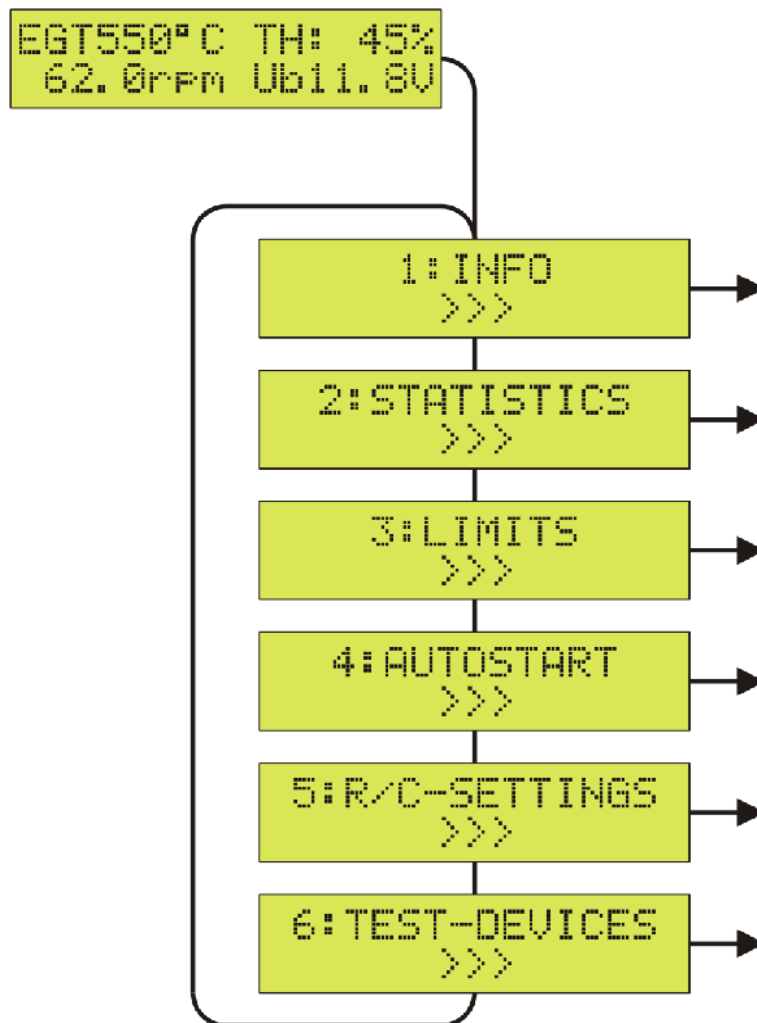
- TH:-off** → To turn off the engine, pull the throttle **and** the trimming all the way back.
- TH:cool** → The engine enters a controlled cool-down phase to ensure a long life of the high-performance bearings.

The error codes are explained under Firmware Setup 19:LAST-OFF on page 16/17.

## JETRONIC-Vx – Firmware Setup

### SETUP Menu

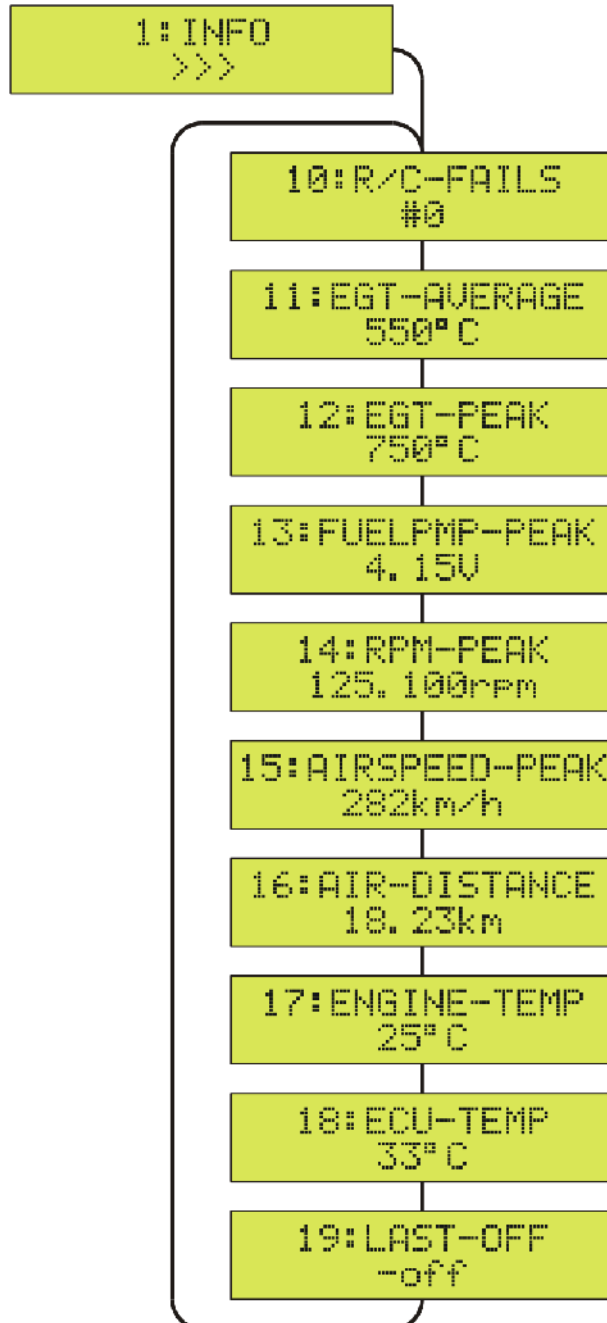
To enter the SETUP menu for configuring the firmware parameters, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available parameter sections.



To quit the SETUP menu and to return to the operating status display, press the SET key for more than 2 seconds (ESC). In the following, the individual submenus of the SETUP menu are described.

## 1:INFO Menu

To enter the 1:INFO menu, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available parameters.



To quit the 1:INFO menu and to return to the SETUP menu, press the SET key for more than 2 seconds (ESC).

The operating status display appears automatically after 20 seconds, or press the SET key for more than 2 seconds (>>> changes to <<<, ESC).

## **1:INFO – Operating Status Information**

### **10:R/C-FAILS**

indicates the number of R/C failsafes (failures of the remote control connection) that lasted longer than one second during the last engine run. Normally this parameter should be #0, i.e. no failsafes. If the number is frequently greater than #0, you should check your remote control system. Do a transmission range test!

### **11:EGT-AVERAGE**

shows the average exhaust gas temperature during the last engine run. Typical values after a flight should be between 450 and 550 °C. Higher values might be caused by an unsuitable exhaust duct or insufficient ventilation to the turbine.

### **12:EGT-PEAK**

shows the maximum exhaust gas temperature that occurred during the last engine run. This value is normally reached only briefly during the acceleration of the turbine until the higher revolution speed is reached. Typical values can be up to 750 °C.

### **13:FUELPMP-PEAK**

shows the maximum fuel pump voltage during the last engine run. A ! after the "Volt" means that the maximum allowed pump voltage specified under LIMITS 33:FUELPMP-MAX has been reached. The maximum pump voltage is a good indicator for the quality (flow resistance) of the entire fuel supply system. An continuously increasing pump voltage after the flights may be caused by a plugged filter or fuel clunk.

### **14:RPM-PEAK**

shows the maximum revolution speed of the turbine during the last engine run. Normally, this value should match the full thrust rpm value specified under LIMITS 31:ENGINE-100%. A ! after the "rpm" means that the 100 % thrust rpm value has not been reached. The reason may be a cramped fuel tube or a plugged filter or fuel clunk. It is also possible that the maximum fuel pump voltage specified under LIMITS 33:FUELPMP-MAX is too low.

### **15:AIRSPEED-PEAK**

shows the maximum airspeed during the last flight. This requires an airspeed sensor to be installed and the parameter 58:AUX-MODE to be set to AIRSPEED.

### **16:AIR-DISTANCE**

shows the distance covered during the last flight. This requires an airspeed sensor to be installed and the parameter 58:AUX-MODE to be set to AIRSPEED.

### **17:ENGINE-TEMP**

shows the current temperature under the turbine cover in °Celsius.

### **18:ECU-TEMP**

shows the current temperature in the JETRONIC unit in °Celsius.

**19:LAST-OFF**

shows the reason or error causing the most recent engine shutdown:

**-off** Regular shutdown of the engine via the R/C transmitter or via the SET key in the case of a manual test run without remote control.

**noID** The engine was not detected or is not connected.

**Solution:** Turn the JETRONIC off and on again and/or check the cables and plugs.

**badG** The glow plug is defective or too cold. This error can also be caused by a weak or empty turbine battery.

**Solution:** Charge the turbine battery and/or check the cables and plugs.

**main** Internal hardware error, overheating or bad contacts

**Solution:** Let the JETRONIC unit cool down and/or check the cables and plugs.

**strR** The starter motor does not deliver sufficient power to continue the starting procedure.

**Solution:** Charge the turbine battery and/or check the cables and plugs.

It is also possible that the clutch rubber of the starter is oily or worn out. Carefully clean it with a cotton bud and glass cleaning agent.

**minR** The revolution speed falls below the required value during the startup procedure. This is usually caused by air bubbles in the fuel supply system leading to a flameout in the combustion chamber.

**Solution:** Make sure that the fuel supply is sufficient and uninterrupted.

**minT** The exhaust gas temperature falls below the value specified under LIMITS 34:EGT-MIN. This is usually caused by air bubbles in the fuel supply system leading to a flameout in the combustion chamber. Accompanied by considerable smoke emissions.

**Solution:** Use a better fuel tank system with a membrane fuel clunk or an AirTrap tank.

**maxT** The exhaust gas temperature exceeds the value specified under LIMITS 36:EGT-OFF.

Reasons may be:

- Large air bubbles in the fuel supply system
- A fuel puddle in the turbine

**Solution:** Hold a cloth against the engine intake and tilt the engine or the aircraft model upright with the intake facing down, so the fuel flows out of the engine into the cloth.

Caution: Take care not to pollute the starter motor and/or the clutch!

- The clutch rubber of the starter motor is oily or worn out.

**Solution:** Carefully clean it with a cotton bud and glass cleaning agent.

**tine** The time limit for the startup procedure is exceeded.

Probably a fuel tube is cramped or plugged.

**Solution:** Check the laying of the fuel tubes and the fuel tank.

**ovrR** The revolution speed exceeds the value specified under LIMITS 31:ENGINE-100%. This is usually caused by air bubbles in the fuel supply system.

**Solution:** Use a better fuel tank system with a membrane fuel clunk or an AirTrap tank.

## GRAUPNER G-BOOSTER 160 – Manual 1.91

**runR** The revolution speed falls below the value specified under LIMITS 33:ENGINE-MIN. This is usually caused by air bubbles in the fuel supply system leading to a flameout in the combustion chamber. Accompanied by considerable smoke emissions.

**Solution:** Use a better fuel tank system with a membrane fuel clunk or an AirTrap tank.

**lowB** The minimum voltage of the turbine battery has been reached and the safety limitation has been activated (throttle only up to 50 %, lowB, -off). If the minimum system voltage is reached, a safety shutoff takes place (lowB, lowB).

**Solution:** Charge the turbine battery and/or check the cables and plugs.

**R/C?** The RC1 remote control signal was not detected for a longer time than specified under R/C-SETTINGS 56:FAILS-TIME, or the RC2 remote control signal was not detected for more than one second.

**Solution:** Check the remote control system and do a transmission range test!

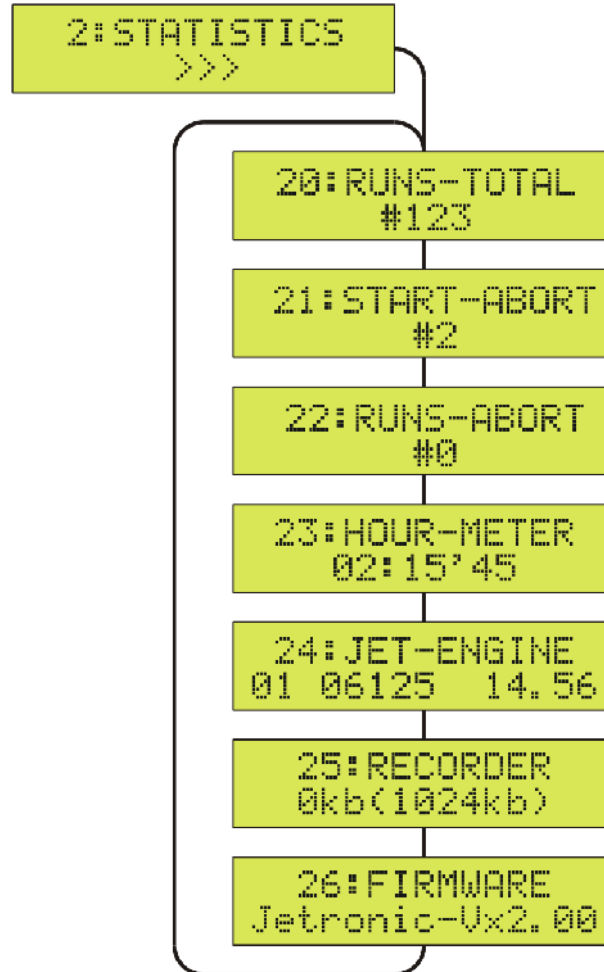
**toIF** The sensors of the engine deliver invalid measurement signals. This means that the engine can no longer be controlled and must be shut down (safety shutoff).

**Solution:** Charge the turbine battery and/or check the cables and plugs.



## 2:STATISTICS Menu

To enter the 2:STATISTICS menu, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available parameters.



To quit the 2:STATISTICS menu and to return to the SETUP menu, press the SET key for more than 2 seconds (ESC).

The operating status display appears automatically after 20 seconds, or press the SET key for more than 2 seconds (>>> changes to <<<<, ESC).

## 2:STATISTICS – Display of Operating Statistics

### 20: RUNS-TOTAL

shows the total number of engine runs or engine starts so far.

Unit: #

### 21: START-ABORT

shows the total number of aborted engine starts.

Unit: #

### 22: RUNS-ABORT

shows the total number of aborted engine runs.

Unit: #

### 23: HOUR-METER

shows the total operating time of the jet engine resp. the fuel pump.

Unit: HH:MM'SS

### 24: JET-ENGINE

shows the identification, serial number and odometer of the connected jet engine.

Unit: ID SERIAL ODO

The odometer value indicates the total number of turbine revolutions in millions.

A ! after the serial number means "stored value", i.e. the currently connected jet engine could not be identified.

### 25: RECORDER

shows the memory amount of the recorder.

Unit: record-kb (total-kb)

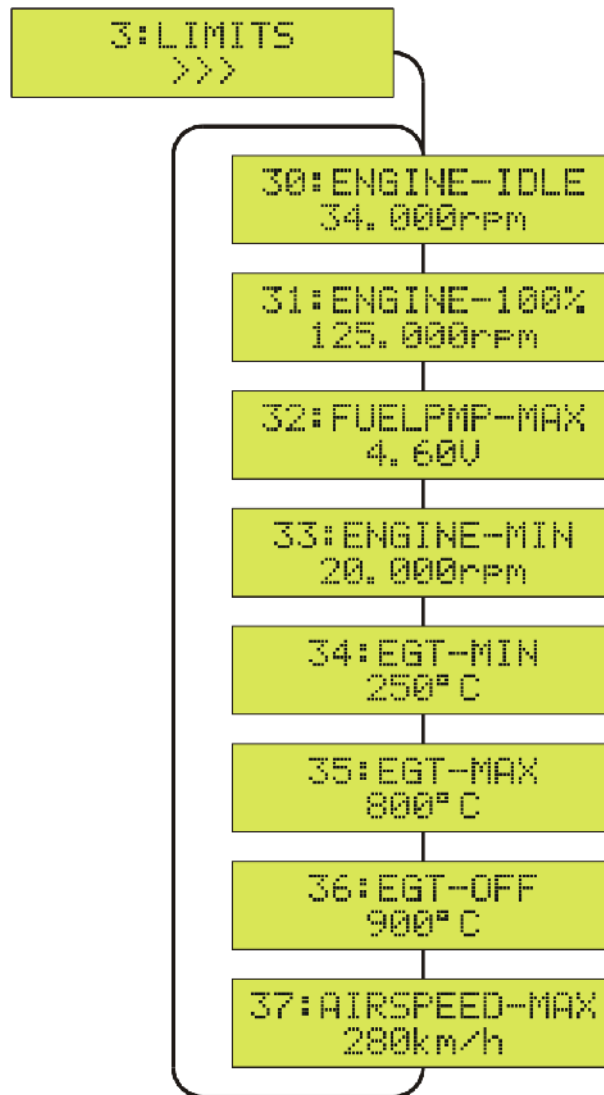
### 26: FIRMWARE

shows the info string of the current firmware with the version number.

### 3:LIMITS Menu

To enter the 3:LIMITS menu, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available parameters.

To change a setting, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available values. A ? indicates the value to be set. To finish the setting and store the new value, press the SET key again.



To quit the 3:LIMITS menu and to return to the SETUP menu, press the SET key for more than 2 seconds (ESC).

The operating status display appears automatically after 20 seconds, or press the SET key for more than 2 seconds (>>> changes to <<<, ESC).

### 3:LIMITS – Adjusting the Operating Limits for the Jet Engine

**CAUTION: Do not change any settings in the LIMITS menu unless you know exactly what effect the respective change will have! Wrong settings can lead to serious problems during the operation of your jet engine.**

#### 30:ENGINE-IDLE

This parameter specifies the idle revolution speed when the throttle is in the idle position.  
Standard value: 33.000 rpm

#### 31:ENGINE-100%

This parameter specifies the full thrust revolution speed (100 %) when the throttle is in the full thrust position.

Standard value: 120.000 rpm

If this setting is changed, the INFO parameters 13:EGT-PEAK, 14:FUELPMP-PEAK and 15:RPM-PEAK are reset.

#### 32:FUELPMP-MAX

This parameter specifies the maximum allowed voltage [V] for the fuel pump.

Standard value: 9.90 V

If this setting is changed, the INFO parameters 14:FUELPMP-PEAK and 15:RPM-PEAK are reset.

#### 33:ENGINE-MIN

This parameter specifies the minimum revolution speed, below which a safety shutoff takes place, e.g. in the case of a flameout in the combustion chamber.

Standard value: 25.000 rpm

#### 34:EGT-MIN

This parameter specifies the minimum exhaust gas temperature, below which a safety shutoff takes place, e.g. in the case of a flameout in the combustion chamber.

Standard value: 250 °C (482 °F)

#### 35:EGT-MAX

This parameter specifies the maximum exhaust gas temperature for the engine control.

Standard value: 790 °C (1454 °F)

#### 36:EGT-OFF

This parameter specifies the exhaust gas temperature above which a safety shutoff takes place.

Standard value: 900 °C (1652 °F)

#### 37:AIRSPEED-MAX

This parameter specifies the maximum allowed airspeed, above which the thrust range of the throttle is automatically limited. To use this function, set 58:AUX-MODE to AIRSPEED.

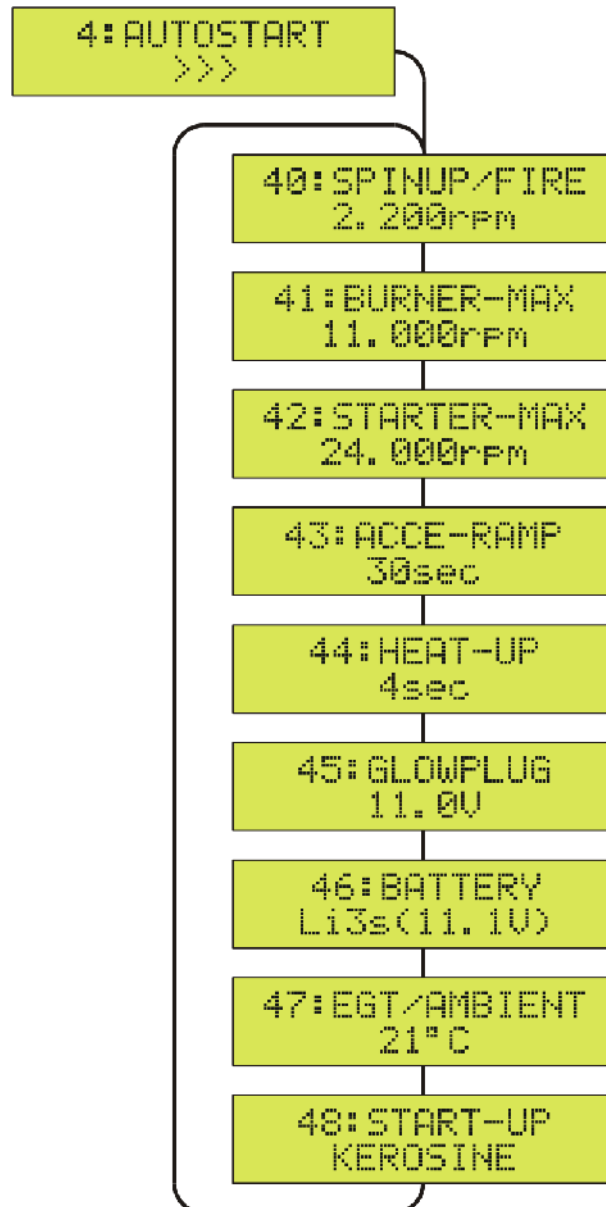
Standard value: 250 km/h (155 mph)

This function requires an airspeed sensor (part no. 6813.15) to be installed.

## 4:AUTOSTART Menu

To enter the 4:AUTOSTART menu, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available parameters.

To change a setting, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available values. A ? indicates the value to be set. To finish the setting and store the new value, press the SET key again.



To quit the 4:AUTOSTART menu and to return to the SETUP menu, press the SET key for more than 2 seconds (ESC).

The operating status display appears automatically after 20 seconds, or press the SET key for more than 2 seconds (>>> changes to <<<, ESC).

#### 4:AUTOSTART – General Startup Settings

**CAUTION: Do not change any settings in the AUTOSTART menu unless you know exactly what effect the respective change will have! Wrong settings can lead to serious problems during the operation of your jet engine.**

##### 40: SPINUP/FIRE

This parameter specifies the revolution speed at which the ignition takes place during the spin-up of the turbine.

Standard value: 2.600 rpm

##### 41: BURNER-MAX

This parameter specifies the revolution speed at which the start burner is switched off.

Standard value: 11.000 rpm

##### 42: STARTER-MAX

This parameter specifies the maximum revolution speed for the electric starter.

Standard value: 26.000 rpm

##### 43: ACCE-RAMP

This parameter specifies the time for the acceleration ramp.

Standard value: 25 seconds

##### 44: HEAT-UP

This parameter specifies the time for the combustion chamber heating phase.

Standard value: 4 seconds

##### 45: GLOWPLUG

This parameter specifies the voltage [V] for the glow plug.

Standard value: 11.0 V

##### 46: BATTERY

This parameter specifies the type of supply battery (battery low detection).

Ni = NiCd or NiMh, Li = lithium-ion

Standard value: Li3s (11.1 V) or Ni10 (12 V)

Only use approved turbine batteries with 11-12 V and a sufficient capacity and current, such as the lithium-ion battery 3/2200 (part no. 7627.3PS).

##### 47: EGT/AMBIENT

Use this parameter to adapt the temperature sensor (EGT zero point) to the current ambient temperature

Standard value: e.g. 21 °C (70 °F)

**After a reinstallation, this setting should be checked and corrected if necessary!**

##### 48: START-UP

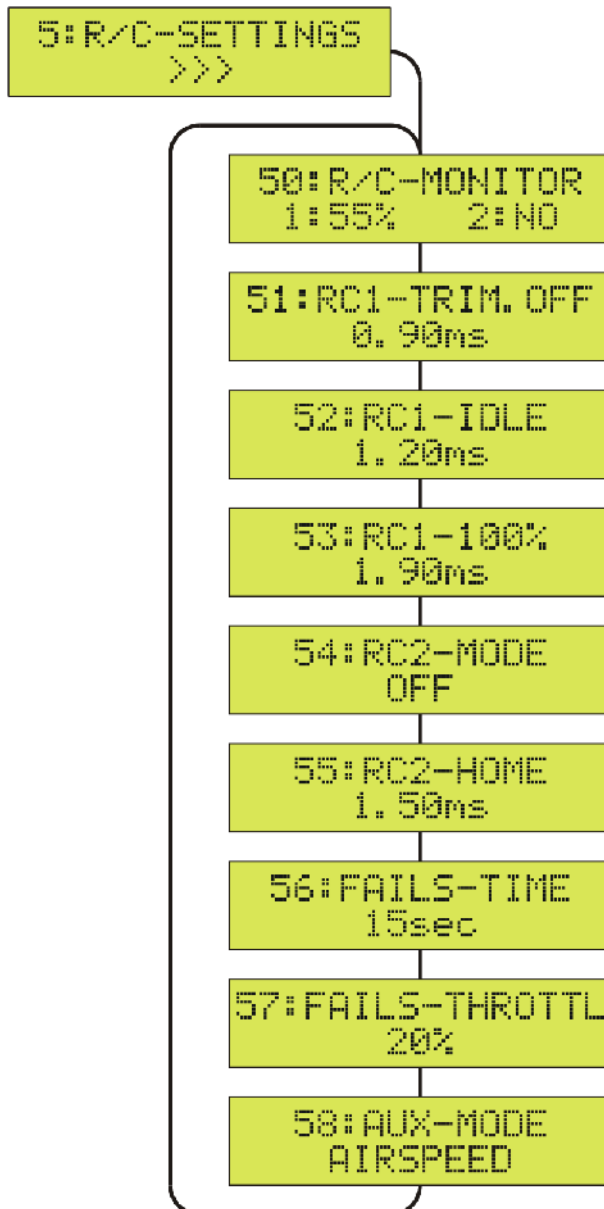
This parameter specifies the ignition and starting method for the jet engine.

Standard value: always KEROSENE!

## 5:R/C-SETTINGS Menu

To enter the 5:R/C-SETTINGS menu, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available parameters.

To change a setting, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available values. A ? indicates the value to be set. To finish the setting and store the new value, press the SET key again.



To quit the 5:R/C-SETTINGS menu and to return to the SETUP menu, press the SET key for more than 2 seconds (ESC).

The operating status display appears automatically after 20 seconds, or press the SET key for more than 2 seconds (>>> changes to <<<, ESC).

## 5:R/C-SETTINGS – Adapting the JETRONIC Unit to your R/C System

**CAUTION: Do not change any settings in the R/C-SETTINGS menu unless you know exactly what effect the respective change will have! Wrong settings can lead to serious problems during the operation of your jet engine.**

In the standard setup, RC1 is used for the throttle and the trimming is used as an ON/OFF switching function. You can also use RC2 as an additional ON/OFF safety switch. The remote control signals RC1 and RC2 must have a **positive** servo travel way, i.e. short pulses (-100 %) for OFF or IDLE and long pulses (+100 %) for ON or 100 % / full thrust. This complies with the **JR/Graupner** standard setting. For Futaba or Multiplex transmitters, you may have to use the servo reverse switch.

**The parameters printed in blue (51, 52, 53) are necessary settings to be made before the first operation of the jet engine!**

### 50:R/C-MONITOR

shows the current signals at the RC1 and RC2 inputs. For RC1 (throttle), the current throttle/thrust setting is displayed:

NO = no signal  
LOCK = throttle and trimming OFF = 51:RC1-TRIM.OFF  
0-100% = throttle/thrust in % between 52:RC1-IDLE and 53:RC1-100%

In addition to the trimming signal, the RC2 input can be used as a safety switch. To do so, set the parameter 54:RC2-MODE to SAFETY.

NO = no signal  
OFF = OFF signal (-100 %)  
ON = ON signal (+100 %) = unlocked

### 51:RC1-TRIM.OFF

Teach-in the RC1 signal for the position "engine = OFF" (shortest pulse). Activate the teach mode with the SET key and move the trimm and the throttle to the OFF position (trimm and throttle all the way back). The pulse length is shown on the display. To finish the adjustment and store the new value, press the SET key again.

Standard value: 1.00 ms

### 52:RC1-IDLE

Teach-in the RC1 signal for the position "engine = IDLE" (trimm forward, throttle all the way back). The pulse length is shown on the display. To finish the adjustment and store the new value, press the SET key again.

Standard value: 1.25 ms

### 53:RC1-100%

Teach-in the RC1 signal for the position "engine = 100 % / full thrust" (longest pulse). Activate the teach mode with the SET key and move the throttle to the 100 % / full thrust position (trimm and throttle all the way forward). The pulse length is shown on the display. To finish the adjustment and store the new value, press the SET key again.

Standard value: 2.00 ms



#### **54:RC2-MODE**

Selecting the RC2 signal function

Standard value: OFF

OFF = control only via RC1 (throttle)

SAFETY = additional safety switching function via RC2

SMOKE = switching function for a smoker valve

SPEED = speed control via RC2 and RC3 (flaps)

PITCH = temperature control via RC2 and RC3 (pitch)

#### **55:RC2-HOME**

Adjusting the neutral RC2 signal position for the RC3 output

For some RC2 modes, you can define a neutral position for the servo here.

Standard value: 1.50 ms

#### **56:FAILS-TIME**

Adjusting the hold time for the RC1 signal in the case of a remote control failure (failsafe).

If the RC1 signal is out the range between the values defined at 51:RC1-TRIM.OFF and 53:RC1-100%, a remote control failure (failsafe) is detected. During the time specified here, the JETRONIC will automatically set the throttle to the value defined at 57:FAILS-THROTTL.

If the failsafe state persists after this time has elapsed, the jet engine is switched off automatically.

Standard value: 5 seconds

#### **57:FAILS-THROTTL**

Adjusting the thrust level in the case of an RC1 signal failure (failsafe)

Standard value: 20 %

#### **58:AUX-MODE**

Selecting the AUXiliary function / connection to the JETRONIC - AUX

OFF = no function

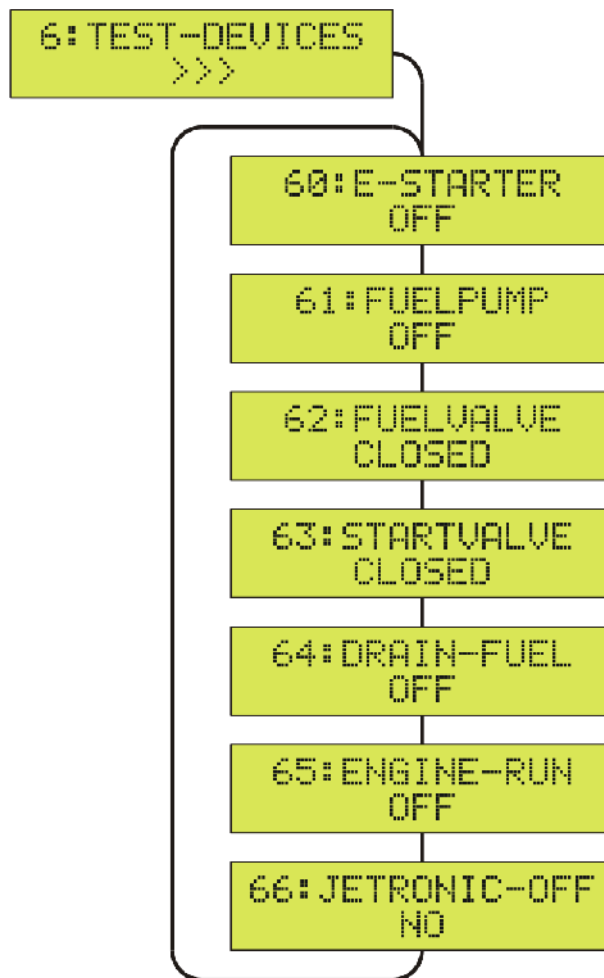
AIRSPEED = airspeed sensor connected, 37:AIRSPEED-MAX active!

WARN-LED = Low rpm / overheating indicator with external LED

## 6:TEST-DEVICES Menu

To enter the 6:TEST-DEVICES menu, first press the SET key and then use the Up/Down keys to switch between the available test functions.

To activate a test function, first press the SET key and then use the Up/Down keys to test the individual system components (devices). A ? indicates the value to be set. To finish the test, press the SET key again.



To quit the 6:TEST-DEVICES menu and to return to the SETUP menu, press the SET key for more than 2 seconds (ESC).

The operating status display appears automatically after 20 seconds, or press the SET key for more than 2 seconds (>>> changes to <<<, ESC).

## 6:TEST-DEVICES – Überprüfung der Systemkomponenten

The parameters printed in blue are important tests that should be done before the first operation of the jet engine!

### 60:E-STARTER

Manual operation of the electric starter with the Up/Down keys

The starter motor should accelerate the turbine to 2000 rpm for at least 3 seconds.

Standard value: OFF

### 61:FUELPUMP

Manual operation of the fuel pump with the Up/Down keys

The STARTvalve and the FUELvalve remain closed for this test.

Standard value: OFF

### 62:FUELVALVE

Manual opening of the FUELvalve with the Up/Down keys

Check the valve with your finger to identify the correct one (two QS-4 connectors). Check the red ring on the plug of the valve! It must be connected to the left jack at the JETRONIC (FUELvalve).

Standard value: CLOSED

### 63:STARTVALVE

Manual opening (pulsing) of the STARTfuel valve with the Up/Down keys

Check the valve with your finger to identify the correct one (one QS-4 and one QS-3 connector).

Standard value: CLOSED

### 64:DRAIN-FUEL

Use this function to pump the fuel back from the engine into the fuel cells. For this purpose, the fuel pump is running backwards and both fuel valves are activated. This function is useful if you want to store your model for a longer period or make modifications to it.

Standard value: OFF

### 65:ENGINE-RUN

Starting and testing the jet engine without the remote control

Activate the test run with the Up key (ON) and press the SET key to switch to the operating status display:

The throttle/thrust display now shows -rel (release) and waits for your clearance with the Down key: The fully automatic starting procedure is activated.

Operation: You can stop the test run at any time with the SET key (like an emergency switch).  
With the Up/Down keys, you can adjust the thrust between IDLE and 100 % (similar to the R/C throttle).

**CAUTION: Please keep in mind that a stationary test run of the jet engine can lead to very high temperatures in the aircraft model (exhaust duct) due to the reduced airflow.**

**66: JETRONIC-OFF**

Manual switching of the JETRONIC to energy saving mode (sleep mode)

Press the Up key to activate the sleep mode (YES) and turn off directly with the SET key.

Standard value: NO

The JETRONIC is automatically switched to sleep mode if the following is true for a period of at least 4 minutes:

- x No RC1 signal is present,
- x cooling down is finished and
- x no keys are pressed.

By switching the R/C transmitter on (RC1 signal), the JETRONIC is activated again.

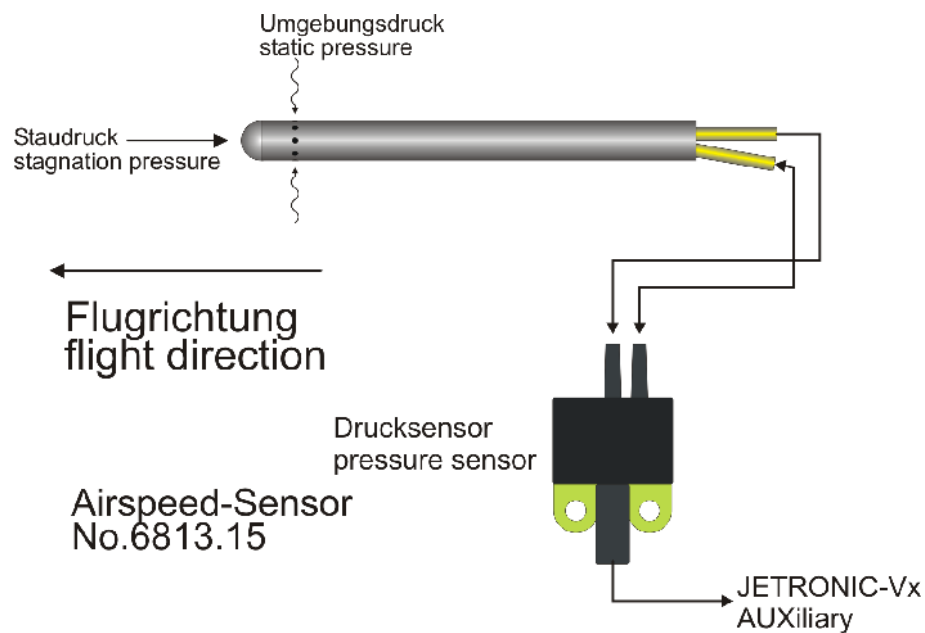
## Airspeed Sensor

The JETRONIC-Vx allows the connection of an optional airspeed sensor to the AUXiliary connector. For the measurement, a pitot tube (Prandtl type) and an electronic pressure sensor are used. The tube is mounted on the outside of the model in flight direction and the sensor is mounted inside the model. The two components are connected via the two included pieces of tubing.

The measurement of the airspeed in flight allows several useful functions:

- Determining the (maximum) airspeed [km/h] (see INFO:15 AIRSPEED-PEAK)
- Determining the covered total distance [km] (see INFO:16 AIR-DISTANCE)
- Limiting the airspeed to a value allowed for the aircraft model (see LIMITS:37 AIRSPEED-MAX)

### Connection



In order to achieve a precise airspeed measurement, the pitot tube should measure the stagnation pressure only on parts that are parallel to the incoming airflow.

- Do not mount the tube on conical areas.
- Keep a minimum distance of 2.5 cm (1") to a parallel surface.

For a more precise measurement, you can also mount two airspeed sensors, for example on the wing tips, which are connected in parallel using a V-cable.

