



Handbuch

Modellstrahlturbine

TJ-67



Alfred Frank Modellturbinen

Handbuch Modellstrahlturbine TJ-67

Alfred Frank Modellturbinen
Tanneneckstraße 27
D-93453 Neukirchen b. Hl. Bl.
Tel: (0 99 47) 90 27 62
Fax: (0 99 47) 90 27 63
Email: alfred@frankturbine.de
Internet: www.frankturbine.de

Stand vom 21. Juli 2003
Copyright © 2002/2003 Alfred Frank Modellturbinen

Alle Angaben ohne Gewähr.

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise	1
2. Betrieb des Triebwerkes TJ-67	2
2.1. Empfehlungen für den Betrieb	2
2.2. Lieferumfang	3
2.3. Betriebsdaten TJ-67	3
2.4. Checkliste TJ-67	4
3. Technische Daten TJ-67	5
4. Montage	6
4.1. Triebwerk zerlegen	6
4.2. Zusammenbau	7
5. Wartung	8
A. Abbildungen	9

1. Sicherheitshinweise

Achtung!

Beim Betrieb von Modellstrahltriebwerken können gesundheitliche Schäden auftreten!
Beim Betrieb immer Gehörschutz tragen. Die Höchstdrehzahl der Turbine darf nicht überschritten werden. Der Aufenthalt im Gefahrenbereich in Drehrichtung der Laufräder und unmittelbar hinter und vor dem Triebwerk ist verboten.

Bei unsachgemäßem Betrieb übernimmt der Hersteller keine Haftung für Schäden am Triebwerk und im Gefahrenbereich befindliche Personen.

Mehr Informationen siehe:

- GTBA-Empfehlungen für den sicheren Betrieb von Modelltriebwerken
➡ <http://www.gtba.cnuce.cnr.it/CODEDE.DOC>

2. Betrieb des Triebwerkes TJ-67

2.1. Empfehlungen für den Betrieb

Trotz des Einsatzes von Magnetventilen sollte man zum Füllen des Kraftstofftanks immer den Absperrhahn an der Spritleitung schließen um ein Fluten der Turbine zu verhindern. Sollte das Triebwerk versehentlich geflutet worden sein, was sich beim Anlassversuch durch einen meterlangen Feurschweif bemerkbar macht, Turbine sofort ausschalten und löschen. Danach einen Lappen um den Anlasser legen und den Sprit nach vorne auslaufen lassen. Um ein Durchdrehen der Kupplung zu verhindern ist eine Reinigung des Anlasser-O-Ringes mit Nitroverdünnung zu empfehlen. Um Kugellager-Schäden zu vermeiden niemals den Ölanteil bei der Spritmischung vegessen. Öl-Kerosinmischung 5 % Ölanteil, Heizöl oder Diesel-Benzinmischung 2,5 % Ölanteil (Benzinanteil ca. 10 %).

Meine Testläufe mache ich immer mit Heizöl-Benzin Mix, dabei hat allerdings die Turbine eine höhere Abgastemperatur und bei Vollast um ca. 600 g weniger Schub als mit Kerosin. Wenn kein Kerosin vorhanden ist, kann die Turbine auch mit Heizöl-Benzin Mix, oder Diesel-Benzin Mix betrieben werden. Bei allen Startversuchen mit Eigenbau oder Selbststartelektronik sollte immer ein Feuerlöscher oder zumindest Preßluft zum ausblasen der Flammen vorhanden sein. Zum Beobachten des Turbinenauslasses kann ein Spiegel ca. 50 cm schräg hinter dem Triebwerk montiert werden.

2.2. Lieferumfang

Modellstrahlturbine:

Frank Turbine Turbo Jet TJ-67

Zubehör:

Elektrostarter, ProJET Elektronik EAGLE V 2.6, Kraftstoffpumpe, Kraftstoffschlauch, Kraftstoff Absperrventil, Gasrückschlagventil, T- und Verbindungsstücke, Befestigungsschelle, Ersatz-O-Ring für E-Starter, Alu Transportkoffer.

Extras:

Magnetventile Kerosin/Gas je 55,- €

2.3. Betriebsdaten TJ-67

Kraftstoff	Diesel-Benzinmix, Heizöl-Benzinmix, Kerosin mit je 4–5 % Ölanteil
Verbrauch	ca. 320 ml/min
Anlasser	Speed 400 oder Druckluft
Betriebsdruck bei 95 N	ca. 1,2 bar
Regelelektronik (ProJET)	selbst-startend
Gasverzögerung ¹	bis 6 Sekunden
Abgastemperatur	580 °C – 630 °C
Höchstzahl	125.000 1/min

¹je nach Außentemperatur

2.4. Checkliste TJ-67

1. Betanken

- a) Kraftstoffhahn vor Turbine schließen
- b) Kraftstoff über Puffertank zuführen (nicht über Pendel)
- c) Tankanschluß schließen

2. Anlassen mit ProJET-Elektronik

- a) Pumpenanschlüsse, Akku kontrollieren
- b) Hilfsgas anschließen
- c) Kraftstoffhahn öffnen
- d) Anlassvorgang siehe entsprechende Beschreibung
- e) Hilfsgas schließen und abkoppeln
- f) Triebwerk kann auf Vollast beschleunigt werden – Ansprechzeit ca. 4 bis 8 Sekunden (abhängig von der Außentemperatur)

3. Abstellen

- a) Trimmung auf Leerlauf
- b) Triebwerk kühlt automatisch (bis ca. 100 °C)

4. Allgemeine Checks

- a) Ölzufuhr durch Klarsichtschlauch kontrollieren
- b) Kraftstofffilter kontrollieren, gegebenenfalls reinigen oder austauschen
- c) bei den Kugellagern auf Rollgeräusche achten
- d) O-Ring am Anlasser kontrollieren, Kupplung reinigen
- e) nach ca. 5 Betriebsstunden Imbusschrauben am Turbinenleitsystem nachziehen
- f) Überprüfung auf Vibrationen während des Betriebs

3. Technische Daten TJ-67

Länge	330 mm mit Anlasser
Durchmesser	115 mm
Gewicht	1280 g mit Anlasser
Schubkraft	95 N
Drehzahl	125.000 1/min
Druckverhältnis	2,2
Abgastemperatur	580 °C – 630 °C
Treibstoff	Diesel-Benzinmix, Heizöl-Benzinmix, Kerosin mit je 4–5 % Ölanteil
Treibstoffversorgung	elektrische Zahnradpumpe
Treibstoffverbrauch	ca. 320 ml/min
Verdichterlaufrad ...	Radialverdichter, $\varnothing = 66$ mm, 12 rückwärts gekrümmte Schaufeln
Verdichterleitsystem	Radialleitsystem (Aluminium), 15 Keilschaufeln, 36 Kranzschaufeln
Turbinenlaufrad	Axialturbine (aus Inconel-Stahl), $\varnothing = 67,0$ mm, 23 Schaufeln
Turbinenleitsystem	Axialleitsystem (V2A), $\varnothing = 67,4$ mm, 15 Schaufeln (CNC)
Welle	$\varnothing = 14,5$ mm, Werkzeugstahl (geschliffen)
Wellentunnel	Aluminium
Lagerung	Kugellager D 608/602 839 vorgespannt mit 20 N
Schmierung	Ölnebel schmierung von vorne durch Wellentunnel
Brennkammer	Ringbrennkammer (V2A-Blech 0,5 mm)
Einspritzsystem	6 Sticks, 6 mm Durchmesser (Inconel 600)
Verdichtergehäuse	Aluminium
Turbinengehäuse	V2A-Edelstahl oder verchromt
Schubdüse	V2A-Blech, 0,5 mm

4. Montage

4.1. Triebwerk zerlegen

1. Muttern an der Schubdüse lösen, Schubdüse abziehen.
2. Verdichter- und Turbinenrad für den Zusammenbau markieren.
3. Verdichterradmutter nach rechts abdrehen (Linksgewinde).
4. Welle mit Turbinenrad nach hinten raus drücken.
5. Die sechs Imbusschrauben am Turbinenleitsystem, und die vier Imbusschrauben am Gehäuse lösen, Glühkerze, Kerosin, Gasanschluß abschrauben.
6. Wellentunnel samt Verdichterdeckel mit einem in den Kugellagersitz passenden Hartholz oder PVC-Rundstück nach vorne raus schlagen. Auf im Verdichterdeckel klebende O-Ringe achten!
7. Brennkammer ausbauen, evtl. reinigen.
8. Nur zum Reinigen des Verdichterleitsystems werden die fünf Imbusschrauben am Verdichter-Deckel gelöst, ansonsten bleibt die gesamte Einheit (Wellentunnel, Verdichterleitsystem, Verdichterdeckel) zusammen, denn nach dem Abbau des Verdichterdeckels muß das Verdichterrad neu zentriert werden. (Beschrieben unter 4.2 Zusammenbau 1. auf S. 7.)
9. Turbinenleitsystem kann ausgebaut werden, bleibt aber meistens im Leitring.
10. Vorsicht bei den Kugellagern (Schulterlager). Ein falsch eingebautes Kugellager führt zur Zerstörung des Triebwerks.

4.2. Zusammenbau

1. Sehr wichtig ist das Zentrieren des Verdichterrades im Verdichterdeckel. Dazu wird die Welle mit Turbinenrad in den Wellentunnel geschoben, das Verdichterrad aufgesteckt und der Verdichterdeckel mit fünf Imbusschrauben leicht befestigt. Man stellt diese Einheit auf das Turbinenrad hält es fest und dreht das Verdichtersystem. Man erkennt Optisch ob das Verdichterrad im Deckel zentrisch läuft. Wenn der Deckel zentriert ist, Welle mit Turbinenrad wieder ausbauen.
2. Brennkammer in Gehäuse einbauen, Glühkerze einschrauben.
3. Verdichterleitsystem mit Wellentunnel bis zum O-Ring in das Gehäuse einschieben.
4. Zum aufstecken der Abstandhalter (Beilagscheiben) für das Turbinenleitsystem, Sechs 2 cm lange M3 Gewinde-Stangen in den Wellentunnel schrauben. Nach Einbau der Distanzscheiben kann nun das Turbinenleitsystem (Markierungen beachten) eingeschoben und auf dem Wellentunnelabsatz zentriert werden. Danach werden nacheinander die M3 Gewindestangen entfernt und durch mit UHU-ENDFEST 300 gesicherte M3 Imbusschrauben ersetzt.
5. Das Gehäuse wird nun mit festem Druck auf den Verdichterdeckel zusammen geschoben und mit vier Imbusschrauben befestigt.
6. O-Ringe auf die Kerosin, Gas, Ölleitung schieben, Festo-Anschlüsse aufschrauben, Absperrhahn und Gasrückschlagventil aufstecken, Öldrossel (Filterseite am Kerosinanschluß) einbauen.
7. Nun wird die Welle mit Turbinenrad von hinten eingeschoben und mit den Markierungen übereinander verschraubt. Wegen der kleinen Gewinde die Muttern mit Gefühl (!!!) nicht zu fest anziehen, es reichen dazu zwei kleine Imbusschlüssel.
8. Schubdüse aufstecken und Haltering aufschrauben.
9. Anlasser, Glühkerzenstecker, Drehzahlsensor, Temperatursensor anbringen.

5. Wartung

Kundendienst und Kugellagerwechsel für die Triebwerke übernehmen:

Dr. Robert Sturzkopf
Wilhelm-Heystr. 14
D-81243 München
Tel/Fax: (0 89) 83 67 23

ProJET-Elektronik

Thomas Ernstberger
Buchäckerweg 27
D-95689 Fuchsmühl
Tel: (0 96 34) 15 17
Fax: (0 96 34) 15 66
Email: info@projet-ecu.de
Internet: www.projet-ecu.de

Kraftstoffpumpe

Brigitte Häusl
Weyerngasse 41
A-8720 Apfelberg
Tel: +43 3 51 27 17 42

A. Abbildungen

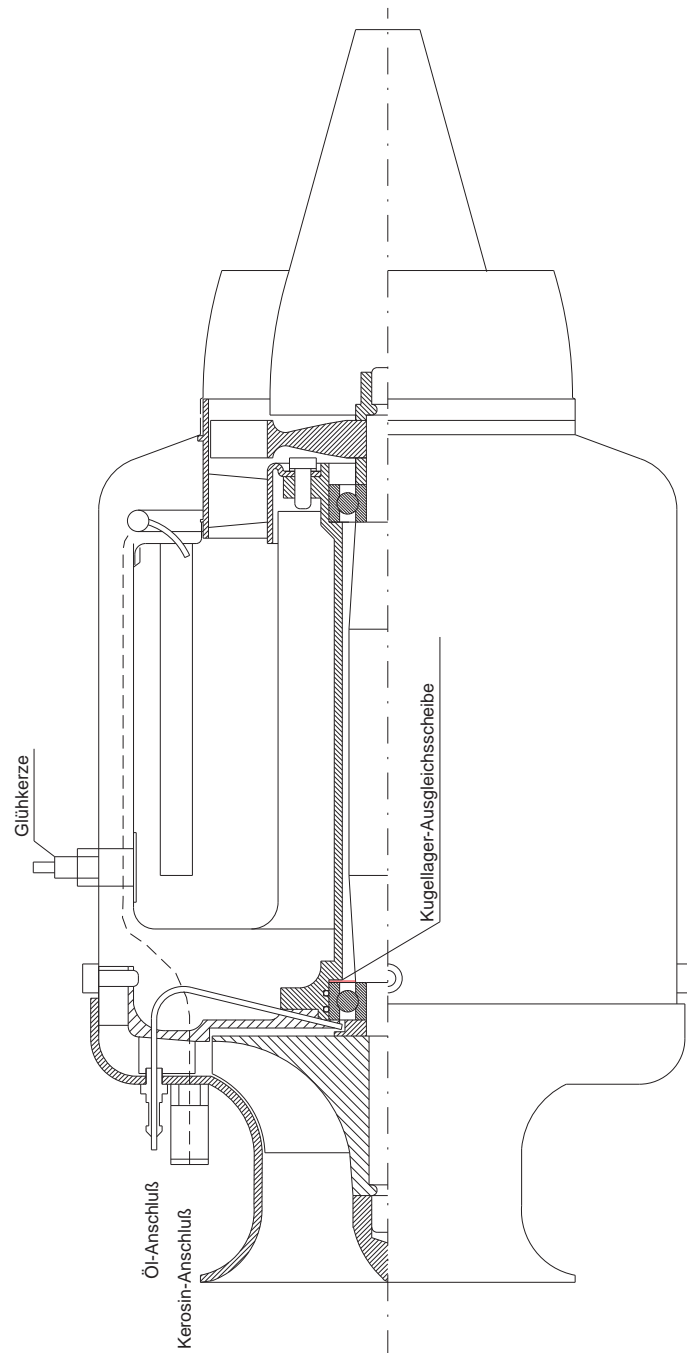


Abbildung A.1.: Modellstrahlturbine TJ-67

A. Abbildungen

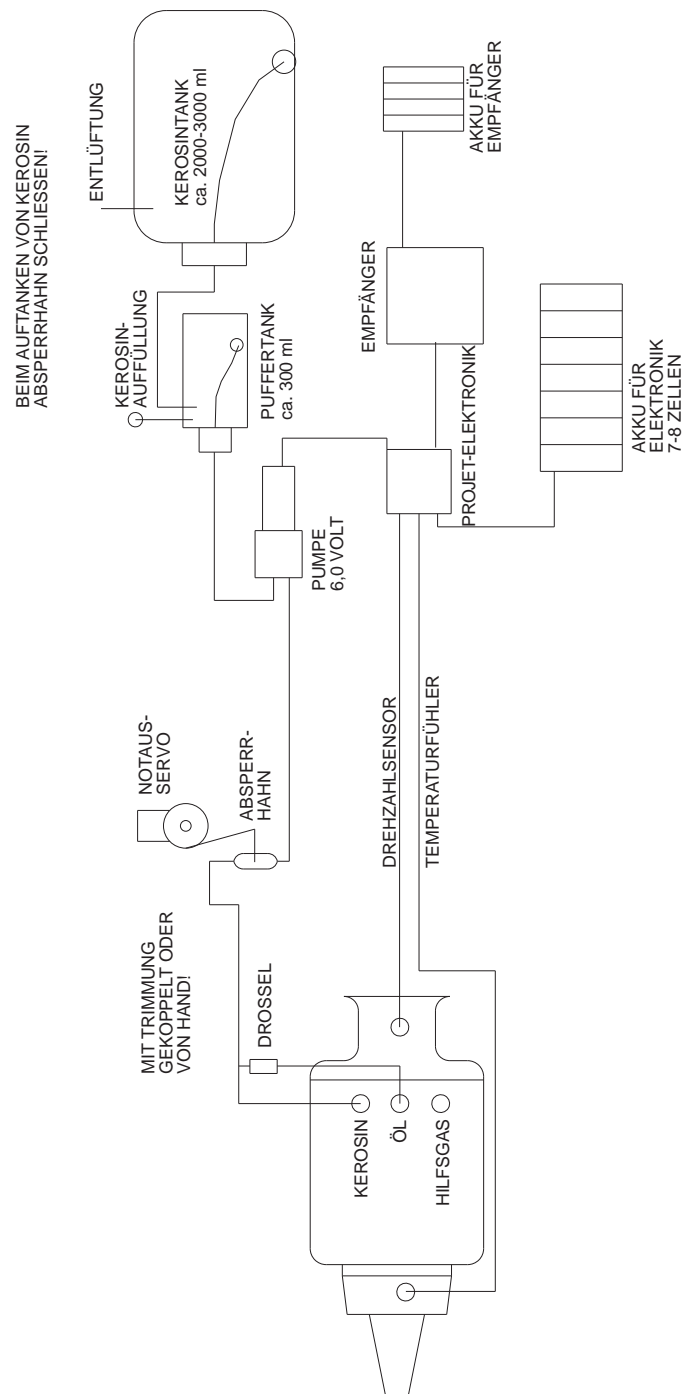


Abbildung A.2.: Anschlußplan TJ-67