

Der Jet Antrieb Die bessere Heimkehrhilfe



Vortrag auf dem XXXIV Congress 2018 in
Hosín, Czech Republic vom 28. Juli bis 3. August 2018

K. Meitzner

Eigenstarter – Anforderungen

Mit max. Fluggewicht in 625m über ein 15m Hindernis

Schubbedarf

1. Flugzeugmasse beschleunigen
2. Steigleistung 3-4m/s
3. Luftwiderstand Flugzeug
4. Luftwiderstand Antrieb, Propellerträger, Propeller, Motor, Auspuff

Einsitzer: 60-80kp Schub

Doppelsitzer: 100-140kp Schub

Für Eigenstarter ist ein hoher Standschub erforderlich,
der nur mit einem Propeller zu erreichen ist.

Heimkehrhilfen – Anforderungen

Bei der Geschwindigkeit des besten Gleitens einen Steigwert von 1,0m/s oder eine hohe Fluggeschwindigkeit

Schubbedarf

1. Luftwiderstand des Flugzeugs im Gleitflug

Fluggewicht / Gleitzahl = ca. 10kp

2. Luftwiderstand des Antriebs

Jet Antrieb: 5kp

Propeller: 20-40kp

3. Steigen bis 1,0m/s oder Geschwindigkeit > als 180km/h

Einsitzer: 15-25kp Schub

Doppelsitzer: 30-40kp Schub

Warum sind Segelflugzeuge mit Strahlantrieb so schnell?

Der Impuls ist das Produkt aus beschleunigter Masse \times Strahlgeschwindigkeit.

Der Propeller erreicht eine Strahlgeschwindigkeit von 30-35m/s.

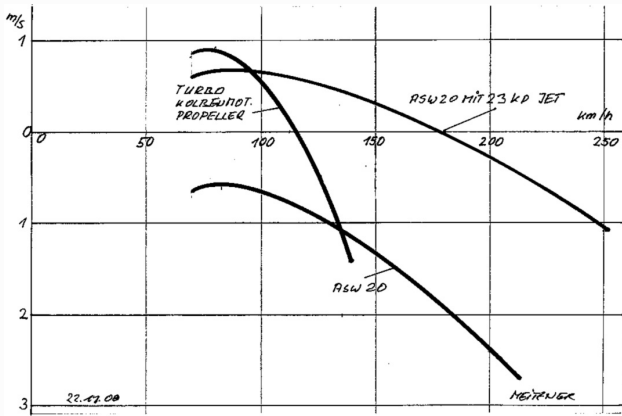
Das Strahltriebwerk hat eine Strahlgeschwindigkeit von 450-500m/s.

Kommt das Propellerflugzeug mit seiner Eigengeschwindigkeit in den Bereich der Strahlgeschwindigkeit, ist der Schub schon bei niedriger Geschwindigkeit genau so groß wie der Widerstand.

Bei einem Strahltriebwerk ist der Schub über den ganzen Geschwindigkeitsbereich konstant, deshalb ist das Gleichgewicht zwischen Schub und Widerstand erst bei ca. 180km/h erreicht.

Bei 250km/h hat das Turbinen getriebene Flugzeug nur eine Sinkrate von 1,0m/s.

ASW 20 Polare mit Turbine oder Propeller



Verschiedene Antriebe für Heimkehrhilfen

Muster	Schub / Leistung	Kapazität	Systemgewicht incl. Treibstoff	Steighöhe	Gesamtstrecke
Duo Discus J	400 N	43 l Kerosin	48 kg	2000 m	160 km
ASW 27 J	230 N	30 l Kerosin	39 kg	2000 m	160 km
Antares 20 E	42 kW	12,5 kWh	180 kg	3000 m	160 km
ASG 32 EI	25 kW	9,2 kWh	95 kg	1000 m	100 km
FES LZ Design	20 kW	4,2 kWh	40 kg	1200 m	80 km
ASG 29 E	18 kW	16 l Benzin	50 kg	2400 m	190 km

Muster	Höchst zul. Geschwindigkeit	Horizontalgeschwindigkeit	Reisegeschwindigkeit	Steiggeschwindigkeit
Duo Discus J	220 km/h	180 km/h	160 km/h	115 km/h
ASW 27 J	220 km/h	180 km/h	160 km/h	115 km/h
Antares 20 E				90 km/h
ASG 32 EL				90 km/h
FES LZ Design				80 km/h
ASG 29 E				90 km/h

Das Triebwerk PSR T01

- Einwellen Triebwerk mit Radialverdichter und Axialturbine
- vollautomatische Triebwerkssteuerung
- Schub 230N
- Type Certificate, TC EASA.E.108



Untersuchungen und Maßnahmen zur Betriebssicherheit

- Dauerläufe und Schwingungsläufe, FH Aachen
- Berstversuche, FH Aachen
- Entwicklung des Berstschutzes für Kompressor und Turbine
- Drehzahlbegrenzung auf 108500rpm
- Sicherheitsschaltkreis für die Pumpe
- Triebwerksstopp bei zu hoher Drehzahl, Temperatur und zu niedriger Batteriespannung
- Alle von der EASA geforderten Nachweise wurden erbracht.
- Die TBO beträgt 50 Betriebsstunden

Geringes Einbauvolumen

- Gepäckraum der 15 und 18m Klasse

Geringes Gewicht

- Triebwerk 12kg, kompletter Einbau
- neuere Flugzeuge,
z.B. ASW27-J, Triebwerk und Tank 15kg im Rumpf plus 24kg Kerosin im Rumpf
- ältere Flugzeuge
- Triebwerk 12kg im Rumpf
plus 30 bis 50kg Kerosin in den Tragflächen
- Zusatzgewicht im Rumpf, begrenzt durch das Gewicht der nicht tragenden Teile

Einfache Bedienung

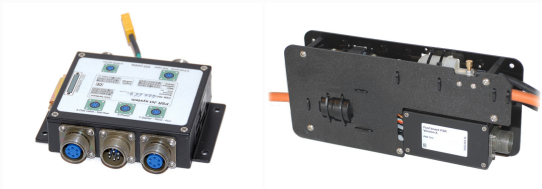
- alle Anzeigen und Bedienung auf einem 50mm Rundinstrument
- Triebwerk ausgefahren nach 2s, Start-Stop-Schalter auf Start
- Start und Kalibrierung abgeschlossen nach 40s, Throttle auf Vollgas



- Triebwerk einfahren, Start-Stop-Schalter auf Auto Stop
- Triebwerk fährt automatisch ein, wenn Abgastemperatur unter 50°C

Hohe Zuverlässigkeit

- Kerosinstart, sehr zuverlässig, wird ausschließlich gebaut
- Betrieb mit LiFePo Batterien



Geringer Luftwiderstand

- Triebwerk wie ausgefahrenes Fahrwerk
- Sinkgeschwindigkeit ca. 0,7m/s
bei ausgefahrenem und stehendem Triebwerk
- Deshalb normale Landeanflüge, auch mit ausgefahrenem Triebwerk

Hohe Reisegeschwindigkeit

- je höher die Geschwindigkeit desto effektiver arbeitet das Triebwerk
- Steigrate 0,9m/s bei 120km/h
- Horizontalgeschwindigkeit 180km/h
- Reisegeschwindigkeit 160km/h
- Höchstgeschwindigkeit 220km/h
- geringer Einfluss bei Gegenwind
- Fliegen nach Sollfahrttheorie

Reichweite im Sägezahnflug

- 16kg Kerosin für 100km
- 24kg Kerosin für 160km, ASW27-J
- 50kg Kerosin in Flächentanks für ca. 300km
- im Horizontalflug Reichweite ca. 10% geringer

Kerosinverbrauch

- bei drei Stunden Betriebszeit im Jahr ca. 120L Kerosin

Vibration

- Triebwerk läuft schwingungsfrei ruhig
- Abgasstrahl auf dem Seitenleitwerk unter 48°C

Lärm

- Lärmmessung im Reiseflug 63,5dBA, Lärmzeugnis tauglich
- im Cockpit ohne Kopfhörer Verständigung möglich

Eigenstart

- der Eigenstart ist mit diesem Triebwerk nicht erlaubt
- der Standschub ist zu gering
- erspart etliche 100L Kraftstoff an Rückhol-Kilometer
- als zusätzlicher Schub bei F-Schlepp Starts denkbar
z.B. im Gebirge, mit Wasserballast und bei kurzen Startplätzen

Vom Duo Discus zum Duo Discus Jet



- 400N AMT PSR Strahltriebwerk
- Antrieb ist komplett im Rumpf untergebracht 57kg
- 33kg Kerosin, 11kg Blei, 13kg Triebwerk
- Zuladung im Cockpit 210kg

Duo Discus Jet



- Höchstgeschwindigkeit 220km/h
- Horizontalflug 96000rpm 180km/h
- Reiseflug 90000rpm 160km/h
- Steigflug bei 115km/h 1,0m/s
- Reichweite im Sägezahn 160km

Der Jet Antrieb – Die bessere Heimkehrhilfe

Komm sicher heim – Fliege Jet



www.psr-jet-system.com