

Kondensator-Saalfugmodelle

– wo stehen wir 2024? Neue nationale Klasse / HE

Nachdem wir bei vorangegangenen Wettbewerben die Kondensator-Klasse als Sonderklasse zusätzlich zu den offiziellen Klassen flogen, haben wir seit 1. 1. 2024 die Elektro-Saalfugmodelle als eigene nationale Klasse mit der Bezeichnung F1M-E. Die Klassendefinition lautet:

- Spannweite max. 550 mm
- Superkondensator mit Nennwert 5 Farad
- Startspannung: Festlegung beim Wettbewerb, typ. 3,1 Volt

Quelle: www.modellflugimdaec.de/wp-content/uploads/F1_national-36-3-2024.pdf

Etwas Geschichte

Der Initiator des Elektro-Saalfuges mit Superkondensatoren ist Roland Oehmann. Er hat ursprünglich mit einfachen Bürstenmotoren und Goldcaps Modelle gebaut, die bis zu 90 sec flogen (**Bild 1**) Ich konnte das auf einer Aeromesse in Friedrichshafen bewundern.



Bild 1: Modell der „ersten Stunde“ von R. Oehmann

Wir haben dann zusammen viel kontaktiert und die Modelle weiterentwickelt. Das betraf sowohl die Zelle als auch den Antrieb. Herausragendes Merkmal war das Modellgewicht, denn die Flugzeit hängt ziemlich stark vom Gewicht ab. Bei der DMM Saalfug 2014 haben wir



Bild 2: DM 2014 erstmals mit Kondensatormodellen

erstmalig Kondensatormodelle als Sonderklasse geflogen, siehe **Bild 2**.

Die damaligen Modelle waren mit Getrieben 1:5 bis 1:10 und 6 mm DC-Coreless Motoren ausgestattet. Die Wicklungswiderstände waren 30 Ohm, um Strom zu sparen. Wir hatten damals noch 10 Farad als Energiespeicher. Der Vorteil der Supercaps ist bekanntlich, dass sie sich in ca. 20 s laden lassen und das bis zu 500.000 mal! Für die Coreless-Motore werden als Hersteller-Spezifikation Betriebszeiten von 10 h angegeben. Auch das wird man nicht so schnell erreichen. Uwe Bundesen flog mit dem Modell CAP-14 (**siehe Plan**) in der DJK Halle Ingolstadt (7,5 m Höhe) erstmals eine Zeit von 5:35 Minuten. Die Ladespannung des 10 F Caps war 3,3 Volt.

Die damaligen Modelle hatten jedoch folgende Nachteile: Das Gesamtgewicht war höher als das normaler Saalfugmodelle Da die E-Modelle etwas schneller getrimmt werden, ließen sie sich schlechter steuern. Das Getriebe war sehr empfindlich gegenüber Verschmutzung. Meist wurden an der Decke Spinnweben eingefangen was den Antrieb nahezu blockierte. Wir kamen in der Folge zum Direktantrieb mit dem Nachteil eines geringeren Wirkungsgrades. Die wesentlich kleinere Schraube reduzierte jedoch das Spinnwebenrisiko. Die 10 Farad wurden aus Gewichtsgründen auf 5 Farad reduziert. Das Schwergewicht lag nun auf dem Modell und nicht mehr auf dem Antrieb. 2023 gelang dem Autor bei der Bayerischen Meisterschaft mit Direktantrieb (3,1 Volt) ein Flug von 2:53 s. Modellgewichte unter 5 g waren nun möglich, was etwa den F1M- Saalfugmodellen entsprach.

Eine weitere Entwicklungslinie geht auf Paul Willutzki zurück, der einen Prozessor zur Steuerung von Flugzyklen (Phasen mit gedrosseltem Motor bzw. Gleitflug) einsetzte. Die Programmierung der Steuerung war relativ aufwändig und die Flugzeiten verlängerten sich damit nicht nachhaltig. Vorteil war, dass ggf. die Decke nicht berührt wurde. Eine allgemeine Anwendung schied aus den genannten Gründen aus. Trotzdem war das eine beachtliche Entwicklungsleistung!

Die neue Situation

Nachdem nun die Antriebsart (direkt oder mit Getriebe) in der BeMod nicht mehr vorgeschrieben ist, wird sich herauskristallisieren, welcher Antrieb zu höheren Flugzeiten führt.

Trotz der Getriebeverluste wird es wohl die Getriebeversion sein. Getriebe mit Untersetzungen bis 1:10 sind einstufig möglich. Bei höheren Untersetzungen sind zweistufige Getriebe erforderlich, die höhere Verluste zeigen. Sie reduzieren den Wirkungsgrad etwa um 20%. Von größeren Luftschrauben wird man aus diesen

Gründen wohl Abstand nehmen müssen. Schrauben bis 16 cm Durchmesser sind nach meinen Erfahrungen mit Untersetzungen 1:10 möglich. Die 6 mm DC Coreless Motore besitzen im Arbeitsbereich Wirkungsgrade um 40 %. Bei 4 mm Motoren sind es nur um die 20 %.

Die Nennwerte der Kapazitätsangaben der Caps werden nach meinen Erfahrungen weitgehend eingehalten. Die Streuungen betragen in der Regel weniger als 5%. Bei den meisten Typen haben wir Formierungseffekte, d. h. die volle Kapazität wird nach längerer Lagerzeit erst nach der 2. oder 3. Ladung erreicht.

Hier werden 3 erprobte Versionen vorgestellt:

Version 1: 4 mm Motor 30 Ohm mit 1:10 Getriebe 1,3 Gramm, 5 Farad Cap (entmantelt, Beine gekürzt) 1,7 g, Luftschraube 0,15 g, Draht + Schaltmagnet 0,15 g Zelle 1,1 g, Gesamtgewicht 4,4 g. Die geflogene Zeit betrug 240 s.

Version 2: 6 mm Motor 30 Ohm mit 1:9 Getriebe 2,0 g, 5 Farad 1,7 g, Luftschraube 0,25 g, Draht + Schaltmagnet 0,15 g, Zelle 1,2 g, Gesamtgewicht 5,2 g. Die geflogene Zeit mit 10 Farad und 6,2 g Gesamtgewicht (**Modell Cap-14**) betrug 335 s

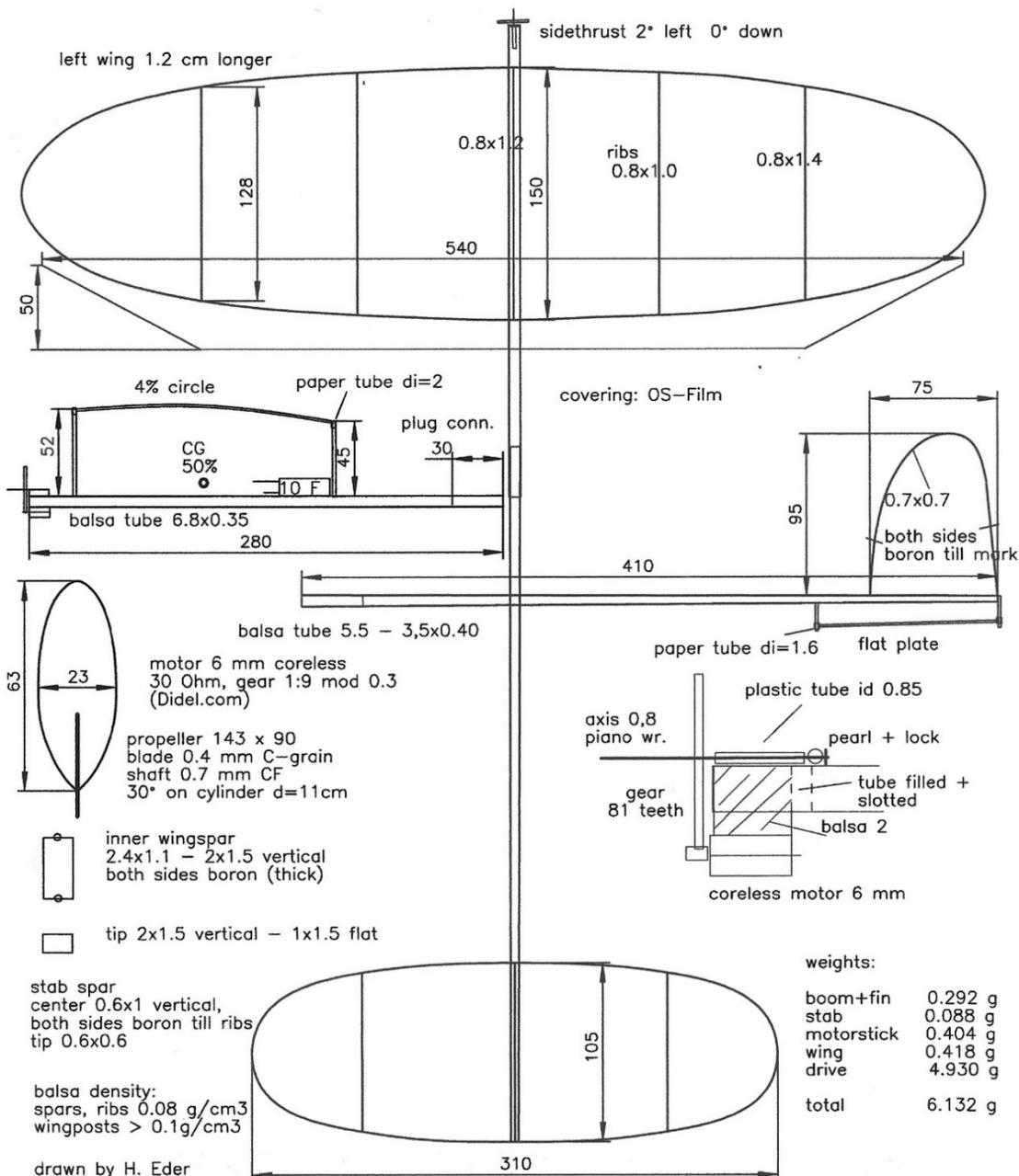
Version 3: Direktantrieb, 6 mm Motor 1,5 g, 40 mm Drohnenprop 0,18 g, 5 Farad Cap 1,7 g, Draht + Schaltmagnet 0,12 g, Zelle 1,1 g Gesamtgewicht 4,6 g Die geflogene Zeit betrug 173 s.

CAP-14

Uwe Bundesen

1. place German Champs 2014

Class Cap Models 5:24 5:35



Fazit

Die beste Version wird sich nach einer gewissen Einführungszeit herauskristallisieren. Bei Optimierung aller Komponenten sehe ich auch für den Direktantrieb durchaus noch Chancen. Vor allem Einsteiger sollten mit dem Direktantrieb beginnen.

Bezugsquellen:

Micron Wings, Didel.com, Kunststoffzahnräder, 5 F Caps: Internet, 4/6 mm Motore: Mikromodellbau.de

Weitere Infos:

Bei Heinz Eder gibt es eine Broschüre mit vielen Plänen und Artikeln in einer Online-Broschüre über Cap-Modelle: <eder-h@arcor.de> und auf der TS-Webseite als Download.