

# ENGINE SYNCHRONIZER

Liebe Modellbaufreunde, unser ENGINE SYNCHRONIZER ist eine Steuer- und Synchronisierereinheit, die zur Drehzahlsynchronisierung von Verbrennungsmotoren bei mehrmotorigen Modellen dient.

Im Weiteren möchten wir die Programmierung dieser Einheit erklären.

Das Gerät ermöglicht die separate Programmierung jedes Motordrossel-Servos einschließlich der drei folgenden Zustände:

- Motor Stop,
- minimale und maximale Drehzahl
- Umkehr der Laufrichtung des entsprechenden Servos

Weiterhin ist ein Hinzumixen des Seitenruders zur Drossel und ggf. auch eine Umkehr dieses Eingangs möglich. Das Gerät ist mit zwei Hallsonden ausgestattet, die zur Drehzahlüberwachung und zum Synchronisieren dienen. Falls ein Motor ausfallen sollte, können Sie zwei Möglichkeiten wählen:

- ein sofortiges Abstellen des zweiten Motors
- eine Drosselung auf Leerlauf und nach Verschieben des Drosselknüppels bis auf Minimum wieder volle Beherrschung des noch laufenden Motors.

## Montage und Kontrolle der Schaltung

Wenn notwendig, kann der Innendurchmesser der Magnethalterung an die Motorwelle angepasst werden, in den Halter werden gleich polarisierte Magnete eingeschoben und mit dünnflüssigem Sekundenkleber fixiert. Der Halter wird auf die Motorwelle geschoben und mit einer Mutter gesichert. Die Hallsonde wird im Abstand von etwa 2-3 mm in Achsrichtung des Magneten befestigt. Nach dieser Vorbereitung der mechanischen Anordnung testen wir, ob die Sonden auf das Magnetfeld reagieren.

Am Engine Synchronizer stecken wir in Buchse HALL1 die erste Sonde, in Buchse HALL2 die zweite Sonde. Die Steckerbelegung der Sonden ist gleich wie bei Servos (orange - Signal, rot Pluspol und braun Minuspol). Wir schließen die Stromversorgung von 4,8V (Empfängerbatterie) an einen der Ausgänge Motor1 oder Motor2 an. **Der Drosseleingang darf nicht angeschlossen sein (längeres Kabel) oder Empfänger und Sender müssen abgeschaltet sein, sonst funktioniert dieser Test nicht!** Beim Durchdrehen der Luftschraube sollten die LED-Dioden blinken (rot oder grün) je nach Hallsonde, die das korrekte Magnetfeld erkennt. Auf diese Weise überprüfen wir beide Sonden, falls eine nicht funktioniert, drehen wir die Magnethalterung um und wiederholen diesen Test.

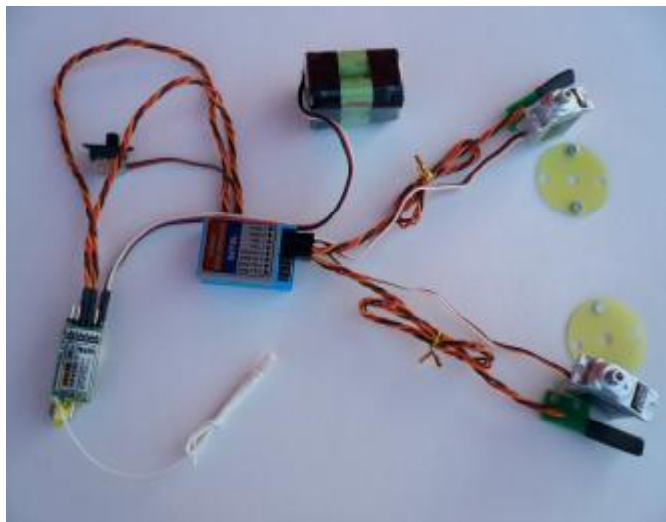
Wenn wir nicht die GFK-Magnethalterung verwenden wollen, bohren wir in die Rückwand einer Luftschraubennabe zwei diametral zur Achse liegende Bohrungen, in welche wir die Magnete einkleben. Vor dem Einkleben überprüfen wir die Polarität der Magnete und die Reaktionen der Hallsonden auf das Magnetfeld.

Bei Verwendung von Motoren größeren Hubraums können die am Motor vorhandenen Magnete genutzt werden (das Gerät arbeitet auch mit nur einem Magneten), wir dürfen aber die Überprüfung der Reaktionen der Hallsonden nicht vergessen.

Beispiel der Befestigung der Halterung und Sonden.



Verdrahtung des Engine Synchronizers



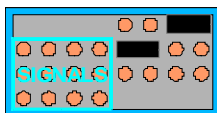
## Programmieren der eigentlichen Konfiguration:

Stecken Sie das **längere** Kabel vom Engine Synchronizer in den Drosselkanal-Ausgang (meistens Kanal 1 oder 3), das kürzere Kabel können Sie in den Empfängerausgang für das Seitenruder einstecken, falls Sie das Seitenruder zu den Motoren mixen möchten, andernfalls müssen Sie es nicht anschließen. An den Engine Synchronizer schließen Sie beide Sonden HALL1 und HALL2 an und an jede Sonde je ein Drosselservo MOTOR1 und MOTOR2. Schalten Sie Sender und Empfänger ein und kontrollieren Sie, ob die grüne LED Diode schnell blinkt.

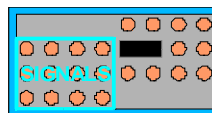
Wenn **die grüne LED Diode nicht blinkt, schalten wir den externen Umschalter um (Modus pass-thru, der nur den Drossel Eingang in die Ausgänge MOTOR 1,2 kopiert; identisch mit der Funktion eines V-Kabels)**. Wenn die grüne Diode blinkt, können wir zum Programmieren der einzelnen Funktionen übergehen.

Die Programmierung findet statt durch Einstecken der Programmierjumper in die im Bild gezeigten Positionen und durch Umschalten des Umschalters hin und zurück, wodurch dieser Wert in den Speicher des Geräts abgelegt wird. Nach Auswahl der Programmiermodi und Einstecken der Jumper in die Position lt. Abbildung blinkt abwechselnd und schnell die rote und grüne Diode LED. Nach Einstellung des gewünschten Wertes am Drossel-Steuerknüppel des Senders speichern Sie den Wert im Gerät durch hin- und zurückschalten des Umschalters. Zur Bestätigung des erfolgreichen Speicherns blinkt die grüne LED Diode auf. Falls Sie eine falsche Kombination des Codes eingeben, wird mehrmals die rote Diode aufblinken. Nach Beendigung der Programmierung entfernen wir die Jumper aus dem Gerät.

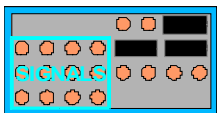
Einstellung der Umkehr Servo 1 (reverse ON)



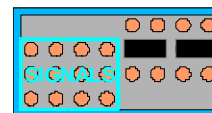
Einstellung des urspr. Wertes Servo 1 (reverse OFF)



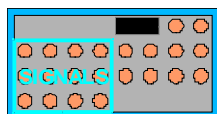
Einstellung der Umkehr Servo 2 (reverse ON)



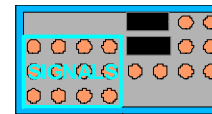
Einstellung des urspr. Wertes Servo 2 (reverse OFF)



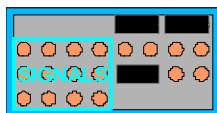
Leerlaufdrehzahl Motor 1



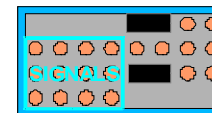
Leerlaufdrehzahl Motor 2



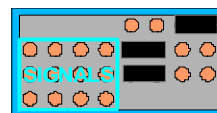
Motor 1 abstellen



Maximaldrehzahl Motor 1



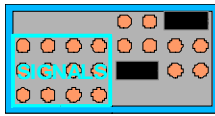
Motor 2 abstellen



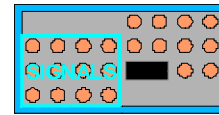
Maximaldrehzahl Motor 2



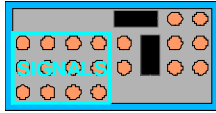
Ausfall eines Motors  
sofortiges Abstellen des zweiten Motors



Ausfall eines Motors  
drosseln des and. Motors und normale Weiterverwendung



Werkseinstellung des Synchronizers

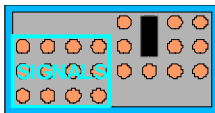


### Erweiterte Programmierung

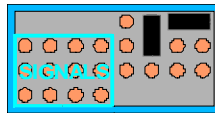
In diesem Programmteil können Sie, falls Ihnen die Werkseinstellung nicht entspricht, eigene Werte zur Optimierung des Antriebssystems programmieren.

#### 1) Einstellung einer „toten“ Zone der Zumischung des Seitenruders zu den Motoren

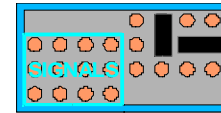
tote Zone +/- 30µs



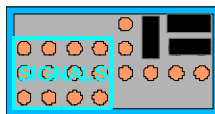
tote Zone +/- 70µs  
(Werkseinstellung)



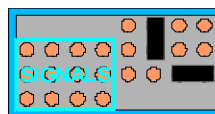
tote Zone +/- 110µs



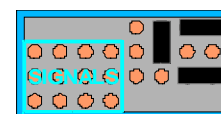
tote Zone +/- 150µs



tote Zone +/- 200µs

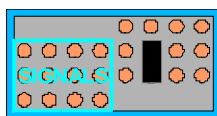


tote Zone +/- 280µs

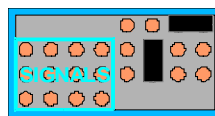


#### 2) Einstellung einer verstärkten Rückkopplung der Motorsteuerung – nur für Experten!

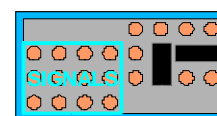
verst. d. Rückkoppl. 1,5



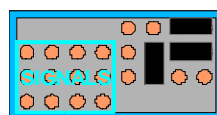
verst. d. Rückkoppl. 3



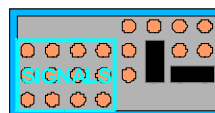
verst. d. Rückkoppl. 4,5



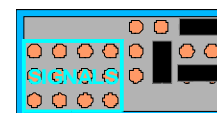
verst. d. Rückkoppl. 6  
(Werkseinstellung)



verst. d. Rückkoppl. 9



verst. d. Rückkoppl. 14



**Anmerkung: Eine Verstärkung der Rückkopplung kann in manchen Fällen zu Schwingungen des Reglers führen (Dauerschwingungen). In so einem Fall muss die Verstärkung der Rückkopplung zurückgenommen werden. Es verlangsamt sich damit die Ansprechzeit.**

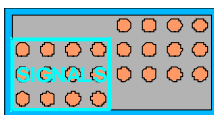
Nach Einprogrammieren aller von Ihnen ausgewählten Voreinstellungen entfernen wir die Programmierjumper und kontrollieren das System bei laufenden Motoren. Wir schalten den Umschalter ein und die grüne LED sollte blinken. Wir starten den ersten Motor, kontrollieren die Endpunkte des Servos und wiederholen diesen Vorgang auch beim zweiten Motor. Wenn beide Motoren laufen schalten wir den Umschalter um. Die grüne LED hört auf zu blinken und es kann die rote LED aufleuchten. Die rote LED

bedeutet eine zu niedrige Drehzahl, die Motoren sind nicht synchronisiert. Sobald die Drehzahl angestiegen ist (mehr als 2700 U/min), aktiviert sich die Synchronisation. Wenn die Drehzahlen synchronisiert sind, fängt die grüne LED an zu blinken und geht ggf. in Dauerleuchten über.

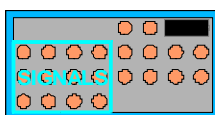
### Wahl der Verstärkung des Mischverhältnisses des Seitenruders zu den Motoren

Eine weitere Wahlmöglichkeit ist die Verstärkung des Zumischens des Seitenruders zu den Motoren. Bei dieser Einstellung muss der Jumper immer in der Einheit lt. gezeigten Bildern verbleiben. In diesem Fall geht es um kein Programmieren und in den Speicher wird auch nichts abgelegt.

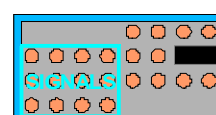
Mixverstärkung 0,25



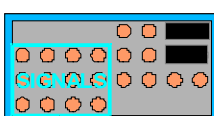
Mixverstärkung 3/8



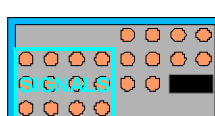
Mixverstärkung 0,5  
(Werkseinstellung)



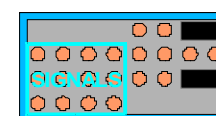
Mixverstärkung 6/8



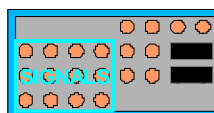
Mixverstärkung 1



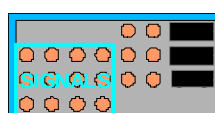
Mixverstärkung 10/8



Mixverstärkung 1,5



Mixverstärkung 2



### Vor jedem Flug ist es notwendig:

- die Hallsonden kontrollieren (abgeschalteter Sender, Drosselzugang ohne Signal, LED-Anzeige),
- Sender einschalten
- Beide Motoren im Modus pass-thru starten (ext. Umschalter, schnell blinkende grüne LED),
- (wählbar) Motoren-Leerlaufdrehzahlen programmieren (falls sie sich ändern könnten<sup>1</sup>)
- (wählbar) Mixverstärkung mit Jumpers einstellen
- externen Umschalter in des Synchronisationsmodus umschalten

Wenn wir alle genannten Schritte durchgeführt haben, testen wir den Motorlauf. Den externen Umschalter umschalten. Wir geben langsam Gas und das Aufleuchten der grünen LED informiert uns über die Synchronisation der Drehzahlen mit einer Genauigkeit kleiner als 1 %. Wir empfehlen so langsam Gas zu geben, dass die grüne LED immer leuchtet oder zumindest blinkt. Dadurch lernt der Synchronisator (es ist ein selbstlernender prädiktiver Regler) die Abweichungen der Motoren im gesamten Bereich zu kennen. In der Luft ist dann die Synchronisation bei Drosseländerung sofort vorhanden. Wir kontrollieren die Synchronisation auch bei maximaler Drehzahl.

Wir wünschen viele erfolgreiche Flüge.

MZK servis, Na Korunce 441, 190 11 Praha 9, Česká republika

„8/2005“

1 infolge von Motorverschleiß oder mechanischen Veränderungen der Verbindung Servo-Vergaser (Verbiegen bei Absturz o. ähnl.)