

## Kurzbeschreibung F1-Timer (F1-T)

### Inhalt

1	Einführung .....	2
2	Betriebsmodi des F1-Timers .....	2
2.1	Modus 1 -Freiflug .....	2
2.2	Modus 2 - RC-Bremse .....	2
2.3	Modus 3 - Kombi-Flug .....	2
2.4	Modus 4 - Trainings-Flug .....	3
3	Funktionen des F1-Timers .....	3
3.1	Betriebsbereitschaft .....	3
3.2	Seitenrudersteuerung .....	3
3.3	Auslösung Thermikbremse .....	3
3.4	Signaltöne .....	4
4	Programmierung des F1-Timers .....	4
4.1	Allgemeines .....	4
4.2	Auswahl des zu ändernden Parameters .....	4
4.3	Programmierung der Flugzeit .....	4
4.4	Programmierung der Servostellungen .....	5
4.5	Programmierung des Servereverse .....	5
5	Hinweise zum RC-Betrieb .....	5
6	Technische Hinweise .....	5
6.1	Anschlussbelegung .....	5
6.2	Piezzo Summer .....	6
6.3	Definition der Servosignale .....	7
7	Einsatz des F1-T .....	7

# 1 Einführung

Der Freiflugtimer F1-T ermöglicht die Seitenrudersteuerung und das Zeit- oder RC-gesteuerte Auslösen der Thermikbremse eines Freiflugmodells mit nur einem Servo. Darüber hinaus beinhaltet er einen Signalgeber der 20 Sekunden nach Auslösen der Thermikbremse aktiviert wird und Signaltöne mit ca. 3 KHz und 85 DB erzeugt, um ein Modell nach der Landung besser auffinden zu können.

Hardwarebasis ist ein PICAXE Board AXE231, das mit Ausnahme eines Widerstandes und eines Transistors ohne zusätzliche Beschaltung verwendet werden kann. Es sind lediglich die Anschlüsse für die verschiedenen Komponenten an das Bord anzulöten. Die Stromversorgung darf 5,5 V nicht dauerhaft überschreiten. Es bietet sich an, einen kleinen 4zelligen NiMh oder einen kleinen einzelligen LiPo-Akku zu verwenden .

## 2 Betriebsmodi des F1-Timers

Der F1-T kennt 4 unterschiedliche Betriebsmodi. Der gewünschte Betriebsmodus wird beim Einschalten des Timers festgelegt. Ist keine RC-Anlage angeschlossen, wird automatisch der Freiflugmodus gestartet. Ist eine RC-Anlage angeschlossen, kann der gewünschte RC-Betriebsmodus über die Signallänge des Servosignals beim Einschalten des Timers ausgewählt werden.

### 2.1 Modus 1 -Freiflug

Der Timer wird ohne eine RC-Anlage betrieben. Die Abläufe zur Seitenrudersteuerung für den Start und den anschließenden freien Flug sowie zum Auslösen der Thermikbremse sind über entsprechende Parameter festgelegt und laufen automatisch ab.

### 2.2 Modus 2 - RC-Bremse

Der Timer wird mit einer RC-Anlage betrieben. Die Abläufe zur Seitenrudersteuerung für den Start und den anschließenden freien Flug sind über Parameter festgelegt und laufen automatisch ab. D.h. das Modell, kann mit dem Sender **nicht** gesteuert werden. Dieser kann lediglich dazu benutzt werden, die Thermikbremse auszulösen. Dieser Modus wird aktiviert, wenn der Timer an einen Empfänger angeschlossen ist und beim Einschalten am Servoausgang des Empfängers die Signallänge für die Neutralstellung anliegt.

### 2.3 Modus 3 - Kombi-Flug

Der Timer wird mit einer RC-Anlage betrieben. Die Abläufe zur Seitensteuerung für den Start und den anschließenden freien Flug sind über Parameter festgelegt und laufen bis zum Ende der vorgegebenen Freiflugzeit wie oben beschrieben automatisch ab. **Erst nach Ablauf der Freiflugzeit** kann das Seitenruder über die RC-Anlage gesteuert werden. Das Auslösen der Thermikbremse über die RC-Anlage ist ab diesem Zeitpunkt ebenfalls möglich. Dieser Modus wird aktiviert, wenn der Timer an einen Empfänger angeschlossen ist und beim Einschalten am Servoausgang des Empfängers die Signallänge für den Kombimodus anliegt. So lange dieses Signal anliegt pulsiert der Piezosummer. Um zu verhindern, dass dieses Signal gleich nach Aktivierung der Servosteuerung an das Servo ausgegeben wird, muss die Signallänge erst wieder auf Mittenstellung gebracht werden bevor der Timer aktiviert wird.

Dieser Modus wurde vor allem vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion zum Thema einer eventuellen Unverträglichkeit des Freiflugs mit den neuen EU-Vorschriften vorgesehen und könnte ein Kompromiss sein, um den Freiflug „am Leben“ erhalten zu können“.

## 2.4 Modus 4 - Trainings-Flug

Dieser Modus wurde für ein Training in beengter/ungünstiger Umgebung geschaffen. Er funktioniert genau gleich wie der Modus 2, mit dem Unterschied, dass nach dem Hochstart die RC-Kontrolle in dem Moment übernommen werden kann, zu dem das Empfängersignal das erste Mal von der Mittenstellung abweicht. D.h. lässt man den Seitenruderknüppel auf Neutral stehen, erfolgt ein ganz normaler Freiflug mit der Möglichkeit, die Thermikbremse über Fernsteuerung auszulösen. Der Modus wird aktiviert wenn ein Empfänger am Timer angeschlossen ist und beim Einschalten des Timers am Servoausgang des Empfängers die Signallänge für das Auslösen der Thermikbremse anliegt. So lange dieses Signal anliegt pulsiert der Piezzosummer. Um zu verhindern, dass dieses Signal gleich nach Aktivierung an das Servo ausgegeben wird, muss die Signallänge erst wieder auf Mittenstellung gebracht werden bevor der Timer aktiviert wird.

## 3 Funktionen des F1-Timers

### 3.1 Betriebsbereitschaft

Da zu Beginn des Programmablaufs zunächst geprüft wird, ob eine Fernsteuerung angeschlossen ist und dabei einige Timeouts entstehen können, dauert es etwa 1 bis 1,5 Sekunden, bis der Timer betriebsbereit ist. Die Betriebsbereitschaft wird durch maximal 4 kurze Töne angezeigt. Die Anzahl der Töne entspricht der Nummer des ausgewählten Betriebsmodus, so dass man nochmal eine Kontrolle darüber hat, ob aktuell auch wirklich der gewünschte Betriebsmodus verwendet wird.

### 3.2 Seitenrudersteuerung

Das Seitenruder kann ganz normal wie bei einem RC-Modell angelenkt werden. Vorgesehen sind lediglich eine Neutral- und eine Kurvenstellung. Während der Hochstartphase steht das Servo neutral. Nach dem Ausklinken bewegt sich das Servo in die Kurvenstellung.

Sowohl Neutral als auch Kurvenstellung des Servos können beliebig vorgegeben werden.

Nach dem Einschalten des Timers läuft das Servo auf Neutralstellung. Als Schalter zum Auslösen der Kurvenstellung wird eine Hallsensor verwendet. Dieser wird über einen kleinen Magneten geschaltet, der am Hochstartseil befestigt ist und am Rumpf über eine Metalleinlage gehalten wird. Sobald der Magnet mit dem Hochstartseil vom Modell abfällt, nimmt das Servo die vorgegebene Kurvenstellung ein. Diese wird bis zum Auslösen der Thermikbremse beibehalten.

Mit dem Einschalten der Kurvensteuerung startet auch der Timer zum Auslösen der Thermikbremse. Nach deren Auslösung läuft das Servo wieder in die Neutralstellung.

### 3.3 Auslösung Thermikbremse

Die Thermikbremse wird mit einem zur Seitensteuerung entgegengesetzten Servoausschlag ausgelöst. Auch diese Stellung kann beliebig vorgegeben werden. Das Auslösen erfolgt je nach Betriebsmodus zeitgesteuert nach einer in 30 Sekunden Intervallen festzulegenden Flugzeit oder über eine RC-Anlage. Das Auslösen der Thermikbremse erfolgt über einen Fadenzug und zwar so, dass die Seitensteuerung nicht zum Auslösen der Thermikbremse führen kann. D.h. der

Maximalausschlag für die Seitensteuerung muss etwas kleiner sein, als der für das Auslösen der Thermikbremse festgelegt Servoausschlag.

### 3.4 Signaltöne

30 Sekunden nach dem Auslösen der Thermikbremse, werden in kurzen Intervallen zwei Signaltöne mit einer Frequenz von ca. 3 KHz ausgegeben, um das Modell im Bedarfsfall akustisch orten zu können. Die Ausgabe erfolgt bis zum Abschalten des Timers oder bis zum Erreichen der Abschaltspannung des Mikroprozessors. Ist das Modell im RC-Bremsen- oder Kombibetrieb gelandet ohne die Thermikbremse auszulösen, können die Signaltöne auch durch Senden des Signals für den Kombimodus gestartet werden. Aber Achtung: Das Auslösen der Signaltöne über Fernsteuerung darf erst erfolgen, wenn das Modell tatsächlich gelandet ist. Dies deshalb, weil das Servo hierbei auf Neutralstellung geht und sich anschließend nicht mehr steuern lässt.

## 4 Programmierung des F1-Timers

### 4.1 Allgemeines

Die Programmierung des F1-T wird über eine kleine Programmierbox vorgenommen, die vor dem Einschalten des Timers an die hierfür vorgesehene, verpolungssichere Stiftleiste angeschlossen wird. Die Programmierbox besteht lediglich aus einem einfachen Drucktaster (Öffner) und einem Potenziometer, mit dem im Freiflugmodus die gewünschten Servostellungen vorgegeben werden können. Wird der Timer in einem der 3 RC-Modi betrieben, wird das Poti der Programmierbox nicht benötigt. Die Servostellungen werden dann über die Fernsteuerung eingestellt.

Zu einem Zeitpunkt kann immer nur ein Parameter programmiert werden. Will man mehrere Parameterwerte verändern, muss der Timer aus und wieder eingeschaltet werden.

Über die Programmierung festgelegte Parameterwerte werden im nicht flüchtigen Speicher des Mikroprozessors abgelegt. D.h. sie bleiben nach dem Ausschalten jeweils so lange erhalten, bis sie durch eine neue Programmierung überschrieben werden.

### 4.2 Auswahl des zu ändernden Parameters

Die Auswahl des zu ändernden Parameters erfolgt analog zur üblichen Vorgehensweise bei der Programmierung von Fahrtreglern über die Fernsteuerung. Nach dem Einschalten werden über den Piezzo-Summer folgende Tonfolgen zur Auswahl eines Parameter erzeugt:

- 1 Ton = Mittelstellung
- 2 Töne = Kurvenstellung
- 3 Töne = Flugzeit
- 4 Töne = Stellung zum Auslösen der Thermikbremse
- 5 Töne = Signallänge für Betriebsart Kombi
- 6 Töne = Servoreverse für RC-Steuerung des Seitenruders (Modus 3 und 4)

Der zu ändernde Parameter kann nun dadurch ausgewählt werden, dass nach der gewünschten Anzahl von Tönen der Taster kurz gedrückt wird. Wird der Taster nach der letzten Tonsequenz nicht gedrückt, geht der Timer in den Betriebsmodus, ohne dass ein Parameter geändert wird.

### 4.3 Programmierung der Flugzeit

Nach Auswahl der Flugzeit erzeugt der Piezzosummer maximal 10 kurze Töne im Sekundentakt. Jeder Ton steht für 30 Sekunden Flugzeit. Die Flugzeit wird nun durch Drücken des Tasters nach der

gewünschten Anzahl von Tönen festgelegt. Will man z.B. eine Flugzeit von 2 Minuten bis zum Auslösen der Thermikbremse festlegen, dann muss der Taster nach dem 4. Ton gedrückt werden. Auf die festgelegte Flugzeit wird zusätzlich noch eine Reserve von 15 Sekunden drauf gerechnet.

#### 4.4 Programmierung der Servostellungen

Diese wird je nach Betriebsmodus entweder mit dem Poti oder mit der Fernsteuerung vorgenommen. Hat das Servo die gewünschte Stellung eingenommen, wird die Position durch Druck auf den Taster festgelegt und gespeichert.

#### 4.5 Programmierung des Servereverse

Nach Auswahl dieses Parameters erzeugt der Summer maximal 2 kurze Töne hintereinander. Der erste Ton steht für normale Laufrichtung, der zweite für Umkehrung der Laufrichtung. Zum Speichern des Parameters muss der Taster nach dem entsprechend gewünschten Ton gedrückt werden.

### 5 Hinweise zum RC-Betrieb

Für den Betrieb im RC-Bremsen Modus reicht ein einfacher Kippschalter, der in der „Ein“- Stellung das Signal zum Auslösen der Thermikbremse liefert.

Für den Betrieb in den beiden anderen RC-Modi macht es Sinn, die Signale für die Seitensteuerung so festzulegen, dass sie weder zur Auslösung der Thermikbremse noch zur Auslösung des Piezzo-Summers führen. Beispielsweise könnten die Signale wie folgt verwendet werden:

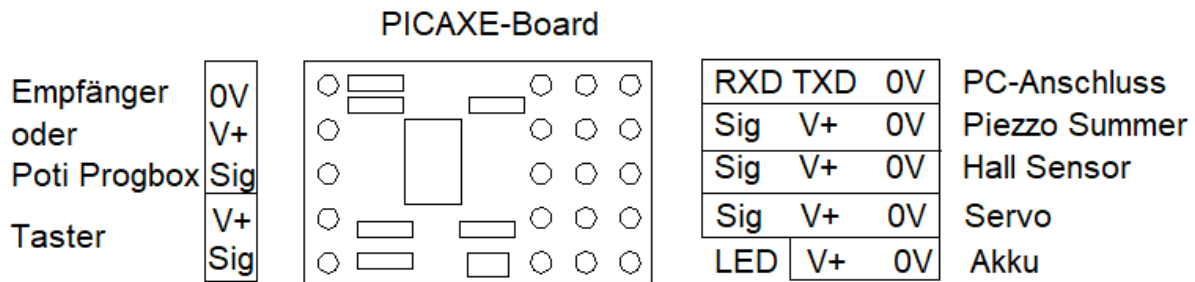
- Seitenrudersteuerung mit einem Servoweg von --80% bis +80%
- Auslösung Thermikbremse bei +120% Servoweg
- Auslösung Piezzo Summer bei -120% Servoweg.

Ich habe das auf meiner Anlage so gelöst, dass ich zwei Mischer definiert habe, die erst unter-/oberhalb -100/+100 % wirken und über zwei verschiedene, einfache Umschalter aktiviert werden. Damit kann ich mit dem Steuerknüppel Vollausschläge geben, ohne dass die Schaltfunktionen ausgelöst werden. Wird der eine Schalter umgelegt, erfolgt die Auslösung der Thermikbremse, beim anderen das Auslösen des Piezzosummers. Alternativ kann man auch beide Funktionen auf einen dreifach Schalter mit Mittenstellung legen, so dass in der Mittenstellung das Signal für die Neutralstellung und in den Endstellungen die maximalen Signale ausgelöst werden.

Beim Einschalten kann entweder der eine oder der andere Schalter auf Ein gestellt werden, um den gewünschten Betriebsmodus einzustellen. Los geht's dann erst, wenn der Schalter wieder in die Aus- bzw. Mittelstellung gebracht wird.

### 6 Technische Hinweise

#### 6.1 Anschlussbelegung



Wird ein Piezzo Summer benutzt, der ein PWM-Signal benötigt, müssen die Anschlüsse für den Summer und das Servo vertauscht werden, da ein PWM-Signal an einem PICAXE 08M2 nur am Ausgang „Servo“ erzeugt werden kann. In diesem Falle darf das Servo bei einem Programmdownload nicht angeschlossen sein, da der PC-Anschluss und der Summeranschluss parallel geschaltet sind und den gleichen Pin am Mikroprozessor benutzen. Der serielle Datenstrom führt beim Download zu unkontrollierten Servoausschlägen, welche das Servo beschädigen können. Ein während dem Download angeschlossener Piezzo-Summer hört sich zwar grässlich an, wird aber nicht beschädigt.

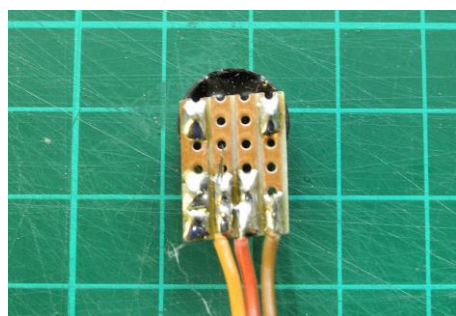
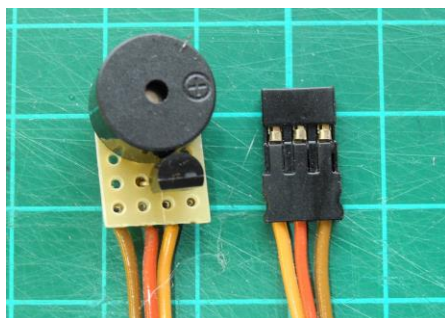
Wird ein Summer mit PWM-Signal benutzt, muss die Compilervariable `#define pwmsignal` vor dem Programmdownload aktiviert werden, indem das Hochkomma davor entfernt wird.

Soll statt dem Hall-Sensor ein mechanischer Schalter genutzt werden, dann empfiehlt es sich einen Öffner zu verwenden, weil die Schaltzustände am Pin des Mikroprozessors dann genau denen des Hallsensors entsprechen. Zu berücksichtigen ist dabei auch noch, dass die Platine für diesen Pin keinen Pulldown-Widerstand vorgesehen hat. Will man den Schalter also an diesem Pin benutzen, dann ist ein Pulldown-Widerstand (von Signal nach Minus) in das Schalterkabel einzulöten.

Alternativ kann man den Schalter aber auch auf Pin C.4 anschließen und C.1 für das Poti bzw. den Empfängeranschluss verwenden. An C.4 ist bereits ein Pulldown-Widerstand vorhanden. Das Tauschen dieser beiden Anschlüsse wird durch die Compilervariable `#define hallsensor` gesteuert. Ist sie gesetzt, wird ein Hallsensor an C.1 erwartet und der Poti-Ausgang auf C.4 gesetzt. Wird die Variable auskommentiert, dann werden C.1 und C.4 getauscht.

## 6.2 Piezzo Summer

Wird ein Piezzo Summer verwendet, der mehr Strom zieht als der Ausgangspin des PICAXE liefern kann, ist dem Summer ein Transistor vorzuschalten. Dies kann am einfachsten auf einer kleinen Streifenplatine mit 4 Lötstreifen erfolgen. Näheres dazu siehe folgende Bilder:



### 6.3 Definition der Servosignale

Im Programm werden die Servosignale nicht in % Werten sondern im Millisekunden \* 100 angegeben. Dies ist für die Servobefehle im Compiler so vorgegeben. Auf die Verwendung von %-Werten wurde aber auch bewusst deshalb verzichtet, weil unterschiedliche Hersteller unterschiedliche Signallängen benutzen, so dass z.B. 100% eines Herstellers einer Signallänge von 1,9 msek und bei einem anderen von 2,0 msek entsprechen. Die mir von unterschiedlichen Firmen bekannten Signallängen (Mitte +/- für 100%) sind folgende:

- Graupner: 1,50 ms +/- 0,40 ms
- Futaba: 1,52 ms +/- 0,60 ms
- Multiplex: 1,60 ms +/- 0,55 ms
- Multiplex uni: 1,50 ms +/- 0,55 ms

## 7 Einsatz des F1-T

Der Freiflugtimer wurde nach bestem Wissen und Gewissen getestet. Dennoch kann ich keine Betriebsgarantie übernehmen und auch nicht für eventuelle Folgeschäden aus der Nutzung des Freiflugtimers aufkommen.

**Betrieb also auf eigene Gefahr!**

Trotzdem: Viel Spaß beim Freifliegen mit dem F1-T!!!

*Hermann Eichner*