



Ortungspieper für Flugmodelle

Ein außerhalb des Sichtbereiches gelandetes Flugmodell oder auch ein Schiffsmodell im Schilf aufzuspüren, ist äußerst schwierig und oft nicht von Erfolg gekrönt. Um den Verlust des wertvollen Modells zu vermeiden, ist eine akustische Signalisierungsmöglichkeit zum Auffinden des Standortes sehr nützlich. Einen solchen Ortungspieper stellen wir hier vor.

Allgemeines

Ein periodischer Piepton ist auch im weitläufigen Gelände wie etwa in einem Wald sehr gut zu hören und akustisch leicht zu orten. Deshalb gibt der Ortungspieper alle 2 s einen relativ hohen und lauten Piepton ab.

Das zu lösende Hauptproblem jedoch ist die Aktivierung des Ortungspiepers. Die meisten Unfälle oder Notlandungen erfolgen ja bekanntermaßen dadurch, daß das Modell die Reichweite der Funkfernsteuerung verlassen hat und durch diese nicht mehr erreicht werden kann. Damit scheidet die ferngesteuerte Aktivierung des Piepers aus.

Um unser Problem dennoch effizient lösen zu können, erinnern wir uns eines Tricks, der vor allem bei den Autopiloten von Flugmodellen zum Einsatz kommt.

Diese werden stets dann aktiviert, wenn die Verbindung zwischen Fernsteuersender und Empfänger abbricht. Ausdruck dieses Verbindungsabbruchs ist das Ausbleiben der Servoimpulse am Ausgang des Fernsteuerempfängers.

Genau diesen Umstand macht sich der hier vorgestellte Ortungspieper zunutze. Er überwacht ständig die Servoimpulse des Empfängers und aktiviert den Signalgeber, wenn diese ausfallen.

Durch die stromsparende Ausführung in CMOS-Technik fällt die Stromaufnahme im Bereitschaftsbetrieb kaum ins Gewicht. Im Havariefall ist die erhöhte Stromaufnahme durch den Signalgeber kein Problem, da hier ja für nichts anderes Strom benötigt wird. Eine denkbare Erweiterung dieser interessanten Schaltung wäre die Ansteuerung eines leistungsstarken Blitzmoduls, um das Modell auch bei einbrechender Dunkelheit finden zu können.

Schaltung

Wie aus dem Schaltbild des Ortungspiepers (Abbildung 1) ersichtlich ist, kommt die Schaltung mit recht wenigen Bauteilen aus.

Die Spannungsversorgung erfolgt vom Empfangsmodul her über die beiden Lötstifte ST 1(+) und ST 2 (-). Die Kondensatoren C 1 und C 2 dienen zur Störunterdrückung bzw. zur Siebung der Betriebsspannung.

Das pulsbreitenmodulierte Steuersignal vom Empfänger wird über den Anschluß ST 3 zugeführt. Zur Detektierung, ob das Empfängersignal vorhanden ist oder nicht, kommt ein Spitzenwertgleichrichter zum Einsatz. Bei jedem positiven Impuls kann sich der Kondensator C 5 über D 1 und R 4 aufladen. Die Diode D 1 verhindert ein Entladen von C 5 während der Impulspausen.

Das so gewonnene Gleichspannungssignal gelangt auf den Eingang des Schmitttriggers IC2D. Am Ausgang von IC2D steht jetzt ein sauberes Schaltsignal zur Verfügung, das bei anliegendem Empfängersignal Low-Pegel und bei fehlendem Signal High-Pegel führt.

Hiermit werden die beiden Oszillatoren, gebildet von IC2C und IC1, angesteuert. Um die maximal mögliche Lautstärke aus dem Piezosummer „herauszuholen“, muß die Ansteuerfrequenz exakt der Resonanzfrequenz des Piezosummers entsprechen. Aus diesem Grund sollte also die Oszillatorfrequenz sehr genau und möglichst stabil sein.

Hierfür bietet sich das IC vom Typ ICM 7555 (IC1) an, das mit dem bekannten NE555 weitestgehend identisch ist. Der entscheidende Unterschied jedoch ist die wesentlich geringere Stromaufnahme (ca.100 µA) des CMOS-Äquivalents ICM 7555. Die Oszillatorfrequenz beträgt 3,9 kHz und wird durch die Widerstände R 1, R 2 und C 3 bestimmt.

Vom Ausgang Pin 3 (IC 1) gelangt das Oszillatorsignal an den Eingang des NAND-Gatters IC2A, dessen Ausgang wiederum über ST 4 mit dem Piezosummer verbunden ist. Dieses Signal wird nochmals mittels IC2B invertiert und gelangt an den zweiten Anschluß des Piezosummers (ST 5). Hierdurch entsteht eine Spannungsverdopplung (zwischen den Anschlüssen ST 4 und ST 5 beträgt die gemessene Spannung 10 V_{SS}), was zusätzlich zur Erhöhung der Lautstärke gegenüber dem einfachen Betrieb an der Versorgungsspannung beiträgt.

Der zweite Oszillator, gebildet von IC2C, schwingt mit einer sehr niedrigen Frequenz (ca. 0,5Hz) und gibt über die als Zeitkonstantenglied wirkenden Bauteile C 7 und

Stückliste: Ortungspieper für Flugmodelle

Widerstände:

10kΩ/SMD	R1
47kΩ/SMD	R3, R4
180kΩ	R2
470kΩ/SMD	R6
1MΩ/SMD	R7
4,7MΩ	R5

Kondensatoren:

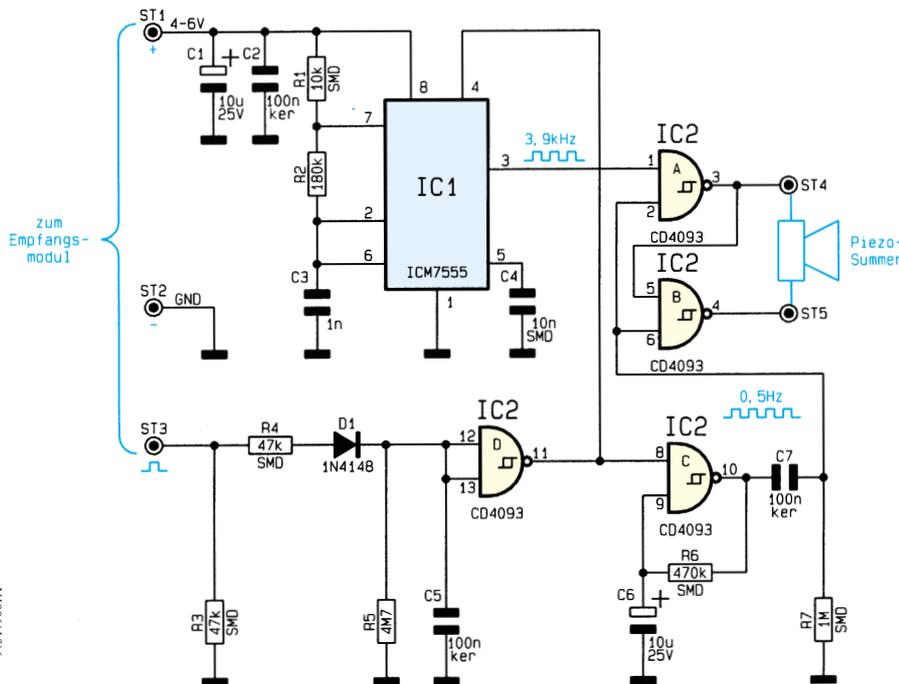
1nF	C3
10nF/SMD	C4
100nF/ker	C2, C5, C7
10µF/25V	C1, C6

Halbleiter:

ICM7555/SMD	IC1
CD4093/SMD	IC2
1N4148	D1

Sonstiges:

Lötstifte mit Lötöse	ST1-ST5
1 Piezo-Summer, PKM22EPP	
1 Gehäuse	
6 cm Schaltdraht, blank, versilbert	
15 cm Schalllitze, ST1 x 0,22mm ² , schwarz	



Schaltbild des Ortungspiepers für Modellbau

R 7 alle zwei Sekunden das Ausgangssignal (3,9 kHz) frei.

Nachbau

Durch den gemischten Einsatz von SMD und herkömmlichen, bedrahteten Bauteilen betragen die Platinenabmessungen lediglich 43 x 28 mm und ermöglichen so die Verwendung eines sehr kleinen Gehäuses, was den Platzproblemen im Modellbau sehr entgegenkommt.

Zuerst werden die SMD-Bauteile auf der Platinenunterseite bestückt. Um die empfindlichen SMD-Teile nicht zu überhitzen, sollte ein LötKolben mit schlanker Spitze und niedriger Leistung verwendet werden (LötNadel).

Zweckmäßigerweise fixiert man das Bauteil mit einer Pinzette und lötet zunächst nur einen Anschluß an. Nach Kontrolle der exakten Position können dann die restlichen Anschlüsse verlötet werden.

Bei den beiden ICs ist unbedingt auf die richtige Einbaulage zu achten, die durch eine abgeflachte Gehäusesseite zu erkennen ist.

Sind alle SMD-Teile bestückt, folgt das Einsetzen der Brücken und der bedrahteten Bauteile auf der Platinenoberseite. Diese sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und anhand des Bestückungsplanes in die Bohrungen zu stecken. Nach dem Verlöten auf der Platinenunterseite werden die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne die Lötstellen dabei zu beschädigen.

Bei der Diode D1 und den beiden Elkos ist wiederum auf die richtige Polung zu achten. Zuletzt erfolgt das Einsetzen und anschließende Verlöten der fünf Lötstifte.

Der Piezosummer wird nicht direkt auf der Platine befestigt, sondern zur verbesserten Schallabstrahlung außerhalb auf dem Gehäusedeckel angebracht, so daß die Anschlußpins ins Gehäuseinnere weisen. Hierzu sind zwei Bohrungen (2 mm Durchmesser) entsprechend dem Abstand der beiden Anschlußpins des Piezosummers in den Deckel zu bohren.

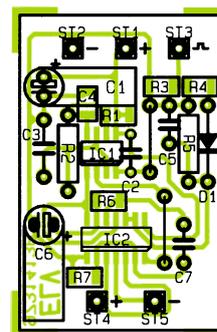
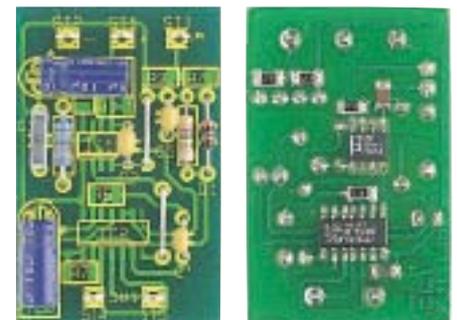
Anschließend wird der Piezosummer mit einem Kleber (z.B. Heißkleber) auf dem Deckel befestigt. Die Verbindung mit den Lötstiften ST3 und ST4 auf der Platine erfolgt durch jeweils ein kurzes Stück Litze (4 cm).

Der spätere Einbauort im Modell ist so zu wählen, daß die Schallöffnung des Piezosummers nicht verdeckt wird und möglichst nach außen weist. Hier kann der Piezosummer auch abgesetzt vom Gehäuse montiert werden (z.B. an der Außenseite des Modellflugzeuges).

Vor dem Einbau der Platine in das Gehäuse ist für die Anschlußleitungen, die zum Empfänger führen, seitlich im Gehäuseunterteil ebenfalls eine Bohrung (3 mm Durchmesser) einzubringen. Es empfiehlt sich, ein konfektioniertes Servoanschlußkabel mit passendem Stecker zu verwenden. Diese sind für jedes Fernsteuersystem (Graupner, Robbe usw., siehe auch ELV-Datenblatt, ELVjournal 2/97, Seite 52/53) erhältlich.

Die Funktion des Ortungspiepers ist einfach kontrollierbar, indem die Fernsteueranlage in Betrieb genommen wird und der Sender (bei stehendem Modell!) abgeschaltet wird.

Nachdem der Funktionstest erfolgreich verlaufen ist, kann die Platine mit Heißkleber im Gehäuse fixiert werden. Auch der



Fertig aufgebaute Platinen (Bestückungsseite und Lötseite) mit zugehörigem Bestückungsplan

Gehäusedeckel kann bei Bedarf verklebt werden, denn der Ortungspieper soll ja möglichst einen Absturz „überleben“.

In der Praxis bewährt sich der Ortungspieper übrigens auch als Warngerät, wenn das Modell kurz vor dem Verlassen des Sendebereichs steht. Warnsignale über kurze Empfangseinbrüche am Rande des Sendegebiets sollten dann zur Umkehr veranlassen. Damit ist diese Baugruppe auch z. B. für die Ergänzung funkgesteuerter Kinderspielzeuge interessant, um dem Kind den oft schnell auftretenden Frust zu ersparen, den „unerklärliche“ Reaktionen des Modells in einiger Entfernung hervorgerufen.