

Sendersteuerung für Mobilfuchsjagden

Ein Veranstalter von Mobilfuchsjagden hat das Problem, mehrere Standorte mit Personal zu besetzen und mehrere Sender nach einem Sendepan pünktlich ein- und auszuschalten. Die hier beschriebene Sendersteuerung ermöglicht es, vollautomatisch einen Peilsender über den Mikrofonanschluß einzuschalten und jeweils eine Kennung für den Peil- und eine Kennung für den Suchwettbewerb zu senden.

Ablauf

Die Wettbewerbsbedingungen der „Bremer Nachtfuchsjagd“ waren die Basis zur Festlegung des Zeitablaufs. Es sind im Mikrocontroller die Zeitdauer für die 1. Sendung, die 2. Sendung, den Standortwechsel, die Kartenabgabe und für die Suchfuchsjagd fest programmiert. Weiterhin ist die Anzahl der Peilsender fest auf fünf Sender eingestellt. Über einen Schiebeschalter können die Zeitdauer für das Verstecken der Sender, die Peilkennung und die Suchkennung programmiert werden. Eine variable Programmierung von Peil- und Suchkennung ist wichtig, damit durch die Kennung keine Rückschlüsse auf den Standort gezogen werden können. Die Programmierung der Peilkennung legt auch den Zeitpunkt der Sendung fest, d.h. sie steuert das zeitversetzte Senden der fünf Peilsender.

Sendepan

Lfd. Nr.	Aktion	Bemerkung	Zeitpunkt	Zeitdauer (Minuten)	PTT LED rot	Kennung LED gelb	Status LED grün
1	Start Warten	Synchronisation Verstecken der TX	X-180, 120, 60	60, 120, 180	Aus	Aus	Morse „W“
2	Vorlauf	1. Standort	X	0, 2, 4, 6, 8	Aus	Aus	Morse „V“
3	Senden			2	Ein	3 x	Blinken
4	Nachlauf				8, 6, 4, 2, 0	Aus	Aus
5	Vorlauf	1. Standort, 2. Sendung	X+10	0, 1, 2, 3, 4	Aus	Aus	Morse „V“
6	Senden			1	Ein	3 x	Blinken
7	Nachlauf				4, 3, 2, 1, 0	Aus	Aus
8	Warten	Standortwechsel	X+15	45	Aus	Aus	Morse „W“
9	Vorlauf	2. Standort	X+60	0, 2, 4, 6, 8	Aus	Aus	Morse „V“
10	Senden			2	Ein	3 x	Blinken
11	Nachlauf				8, 6, 4, 2, 0	Aus	Aus
12	Vorlauf	2. Standort	X+70	0, 1, 2, 3, 4	Aus	Aus	Morse „V“
13	Senden			1	Ein	3 x	Blinken
14	Nachlauf				4, 3, 2, 1, 0	Aus	Aus
15	Warten	Kartenabgabe	X+75	45	Aus	Aus	Morse „W“
16	Senden	Suchfuchsjagd	X+120	90	Ein	Ein	Blinken
17	Ende	Steuerung schaltet Tx ab	X+210		Aus	Aus	Aus

Aufbau

Die Sendersteuerung ist in einem ABS-Etuigehäuse untergebracht und wird von einer 9V-Blockbatterie gespeist. Eine Stromversorgung über die Mikrofonbuchse ist ebenfalls möglich, da die Sendersteuerung eine geringe Stromaufnahme aufweist. Da aber das Risiko von Unterbrechungen der Stromversorgung zu groß ist, wurde auf diese Möglichkeit verzichtet. Der Einschalter und die Resetanschlüsse sind im Batteriefach untergebracht und vor Fehlbedienung und Witterungseinflüssen geschützt. Die Sendersteuerung stellt die Signale PTT, CW, TON und LED zur Verfügung. Das Ausgangssignal LED steuert eine Leuchtdiode und zeigt den Betriebszustand der Sendersteuerung an. Das Signal CW ist ein zum Ton (Modulation) synchrones Rechtecksignal. Die Signale PTT und TON können über die Mikrofonbuchse einen FM-Sender steuern. Die Betriebszustände werden ebenfalls durch zwei Leuchtdioden angezeigt. Zur Hubeinstellung dient der Widerstand R5. Da es eine Vielzahl von Gerätetypen mit unterschiedlichen Mikrofonbuchsen gibt, muß der Anwender noch ein passendes Kabel anfertigen.

Bedienung

Über den Schalter S1 können Wartezeit, Rufzeichen und Senderzahl programmiert werden. Eine sorgfältige Einstellung ist wichtig, damit nicht mehrere Sender gleichzeitig senden, oder Zeitabschnitte ohne SendebetrieB auftreten. Die Synchronisation der Sender erfolgt am einfachsten über die Resetanschlüsse. Dazu werden alle Sender eingeschaltet und die Reset- und Masseanschlüsse verbunden. Der Zeitpunkt der Synchronisation kann je nach Programmierung 60, 120 oder 180 Minuten vor dem Sendebeginn liegen. Zu diesem Zeitpunkt sind die Reset- von den Masseanschlüssen sekundengenau zu trennen. Lag die Synchronisation 180 Minuten vor Sendebeginn und trat dabei ein Fehler auf, ist eine Wiederholung nach der Umprogrammierung der Sendersteuerung bei minus 120 Minuten möglich. Die letzte Korrektur kann bei minus 60 Minuten vorgenommen werden, wenn dann die Zeit zum Verstecken der Sender noch ausreicht. Nach der Synchronisation aller Sender darf die Sendersteuerung nicht ausgeschaltet oder umprogrammiert werden. Sie kann jetzt zum Einsatzort gebracht und mit dem Sender verbunden werden. Am Ende der Suchfuchsjagd schaltet die Steuerung den Sender ab.

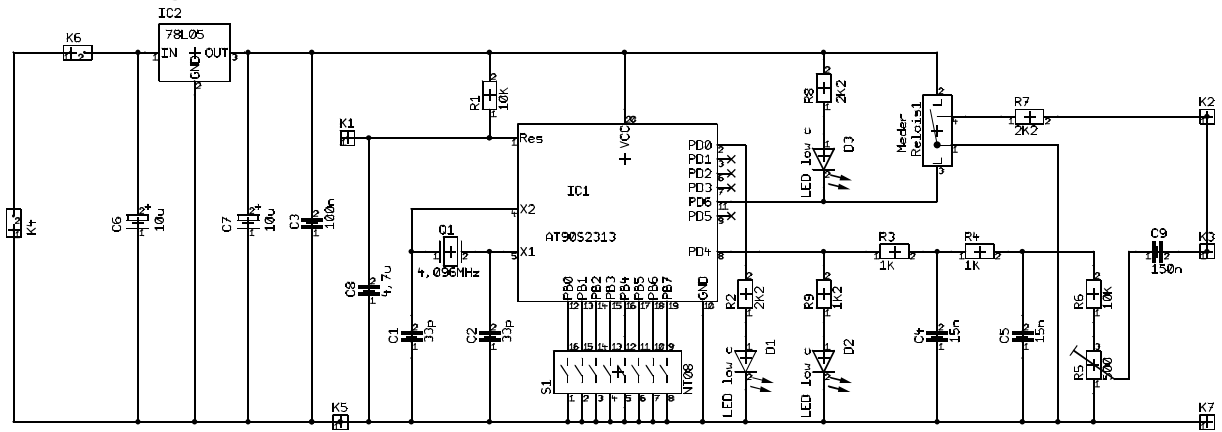
Programmierung

Wartezeit	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
60	X	X	X	X	X	X	on	off
120	X	X	X	X	X	X	off	on
180	X	X	X	X	X	X	off	off
Peilkennung	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
1	X	X	X	on	on	off	X	X
2	X	X	X	on	off	on	X	X
3	X	X	X	on	off	off	X	X
4	X	X	X	off	on	on	X	X
5	X	X	X	off	on	off	X	X
6	X	X	X	off	off	on	X	X
7	X	X	X	off	off	off	X	X
Suchkennung	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
1	on	on	off	X	X	X	X	X
2	on	off	on	X	X	X	X	X
3	on	off	off	X	X	X	X	X
4	off	on	on	X	X	X	X	X
5	off	on	off	X	X	X	X	X
6	off	off	on	X	X	X	X	X
7	off	off	off	X	X	X	X	X
Test	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
1	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

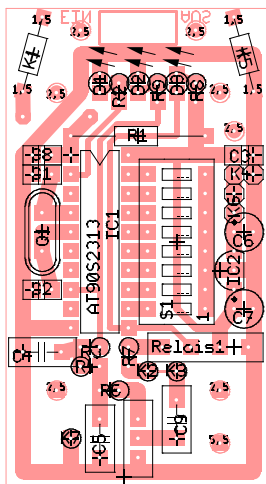
Schaltung

Die 9V Batterie wird an K4, der Einschalter an K6 angeschlossen. Die Betriebsspannung wird durch IC2, C6 und C5 auf 5 Volt geregelt. Der Mikrocontroller IC1 übernimmt die Zeitsteuerung und Kennungserzeugung. Die Taktfrequenz des Mikrocontrollers wird durch Q1, C1 und C2 bestimmt. R1 und C8 führen beim Einschalten oder beim Synchronisieren über K1 und K5 einen Reset des Mikrocontrollers aus. Die Portanschlüsse PB0 bis PB7 als Eingänge geschaltet und dienen zur Eingabe von Wartezeit, Peil- und Suchkennung. Dazu werden sie mit S1 nach der Programmiertabelle auf Masse gelegt oder offen gelassen. PD4 steuert über den Widerstand R2 die Leuchtdiode mit geringem Stromverbrauch D1. Sie gibt Statusmeldungen im Morsecode aus. R9/D2 und R8/D3 signalisieren die Zustände der TON und PTT Leitung. Ein Tiefpassfilter bestehend aus R3, C4, R4 und C5 soll Oberwellen des Tonsignals unterdrücken. R6 begrenzt den Einstellbereich für den Widerstand R5. Über R5 kann der NF-Pegel (Hub) eingestellt werden. 9 koppelt das Tonsignal gleichspannungsfrei aus. PD6 erzeugt mit Relais1 das PTT-Signal. Die Schaltung/das Layout ist für die Steuerung der PTT und TON Signale über eine Leitung vorbereitet. Der Vorwiderstand R7 verhindert einen Kurzschluß der NF. Sollen PTT und TON getrennt gesteuert werden, ist die Leiterbahnbrücke K2/K3 zu entfernen und für R7 eine Drahtbrücke einzusetzen.

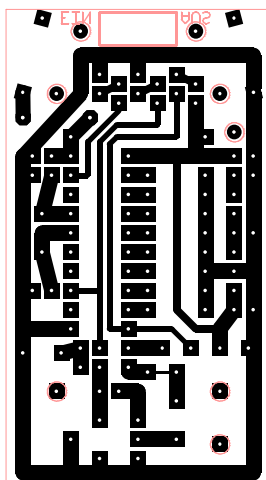
Schaltung



Bestückung



Layout



Stückliste

Nr	Name	Wert	Gehaeuse	BESTELLNUMMER	EK_PREIS	LIEFERANT
1	C1	33p	C1	KerKo 33p	0,07	Reichelt
2	C2	33p	C1	Kerko 33p	0,07	Reichelt
3	C3	100n	C1	Z5U-2,5 100n	0,11	Reichelt
4	C4	15n	C2	MKS-2 15n	0,17	Reichelt
5	C5	15n	C2	MKS-2 15n	0,17	Reichelt
6	C6	10u	ELK01	Tantal 10/16	0,34	Reichelt
7	C7	10u	ELK01	Tantal 10/16	0,34	Reichelt
8	C8	4,7u	C1	Tantal 4,7/16	0,26	Reichelt
9	C9	150n	C2	MKS-2 150n	0,24	Reichelt
10	D1	LED grün	LED3ST	LED 3mm 2mA-grün	0,17	Reichelt
11	D2	LED gelb	LED3ST	LED 3mm 2mA-gelb	0,17	Reichelt
12	D3	LED rot	LED3ST	Led 3mm 2mA-rot	0,17	Reichelt
13	IC1	AT90S2313	DIL20	AT90S2313PDIP	7,90	DK80H
14	IC2	78L05	TO-92B	uA 78L05	0,40	Reichelt
15	K1	K1X1	R4	MPB 1 schwarz	0,88	Reichelt
16	K2	K1X1	1 STIFT	RTM 1-100	0,03	Reichelt
17	K3	K1X1	1 STIFT	RTM 1-100	0,03	Reichelt
18	K4	K1X2	1X02	Clip 9V-T	0,18	Reichelt
19	K5	K1X1	R4	MPB 1 schwarz	0,88	Reichelt
20	K6	K1X2	1X02	T 215	0,23	Reichelt
21	K7	K1X1	1 STIFT	RTM 1-100	0,03	Reichelt
22	Q1	4,096MHz	QUARZ-4	4,096-HC18	0,86	Reichelt
23	R1	10k	R7	1/4 W 10k	0,07	Reichelt
24	R2	2k2	R1	1/4W 2k2	0,07	Reichelt
25	R3	1k	R1	1/4W 1k	0,07	Reichelt
26	R4	1k	R1	1/4W 1k	0,07	Reichelt
27	R5	500	TRIMMR	64W-500 OHM	1,25	Reichelt
28	R6	10k	R1	1/4W 10k	0,07	Reichelt
29	R7	2k2	R1	1/4W 2k2	0,07	Reichelt
30	R8	2k2	R1	1/4W 2k2	0,06	Reichelt
31	R9	1k2	R1	1/4W 1k2	0,06	Reichelt
32	Relais1	Meder	RELAIS MEDER	MS 7175-L 5V	4,95	Reichelt
33	S1	NT08	DSS-08	NT08	1,20	Reichelt
34	Gehäuse	SP6090		SP6090	5,20	Reichelt

Beispiel

Für die Ansteuerung des Handfunkgerätes Alinco DJ580 sind K2 und K3 bereits verbunden. Ein zweipoliges Verbindungskabel mit 2,5mm Klinkenstecker überträgt die Signale zum Funkgerät.

