



433MHz-Sender-Check SC 433

Zum schnellen Test und eventuell notwendigen Nachgleich von Sendern im 433MHz-Bereich dient der mit wenigen Bauteilen realisierte, schnell und einfach nachzubauende 433MHz-Sender-Check SC 433.

Allgemeines

Funksysteme im 433MHz-Bereich bieten Komfort in vielen Bereichen und erfreuen sich hoher Beliebtheit. Mittlerweile sind Systeme wie Funkschalter, Funk-Wetterstationen, Funkkopfhörer, Funkklingeln, Funk-Kfz-Schlüssel, Funk-Alarmanlagen und Funk-Datenübertragungssysteme weit verbreitet und in den meisten Haushalten vorhanden.

Ist die Funktion des Funk-Systems gestört, ist man aufgrund mangelnder Meßtechnik meist nicht in der Lage, den Fehler zu beheben. Ohne Meßtechnik ist es schon schwierig herauszufinden, ob der Fehler im Sender oder Empfänger zu suchen ist.

Um den Sender zu überprüfen und gegebenenfalls nachzugleichen, werden im Service-Bereich in der Regel Feldstärkemeßgeräte oder Spektrum-Analyzer verwendet. Diese Geräte kosten mehrere tausend

DM und sind daher für den Privatmann kaum sinnvoll.

Abhilfe bei derartigen Problemen im Privat- aber auch im Service-Bereich kann

der hier vorgestellte 433MHz-Sender-Check leisten, der auf einer 10stelligen Bargraphanzeige Auskunft über die Sendeleistung gibt. So lassen sich „gute“ und

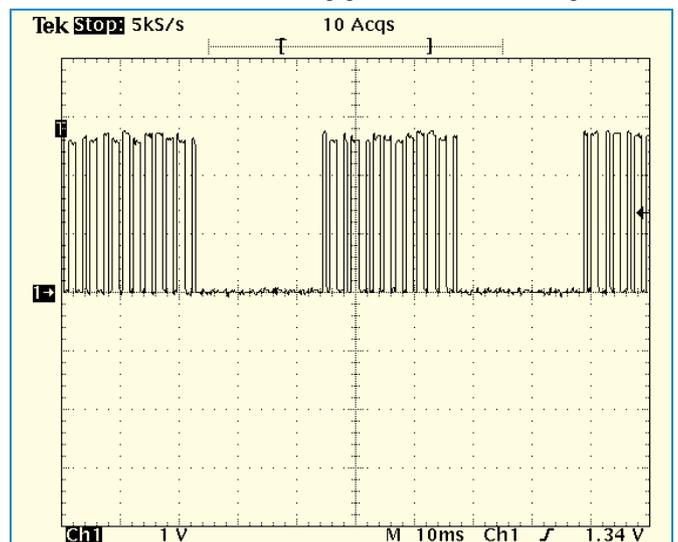
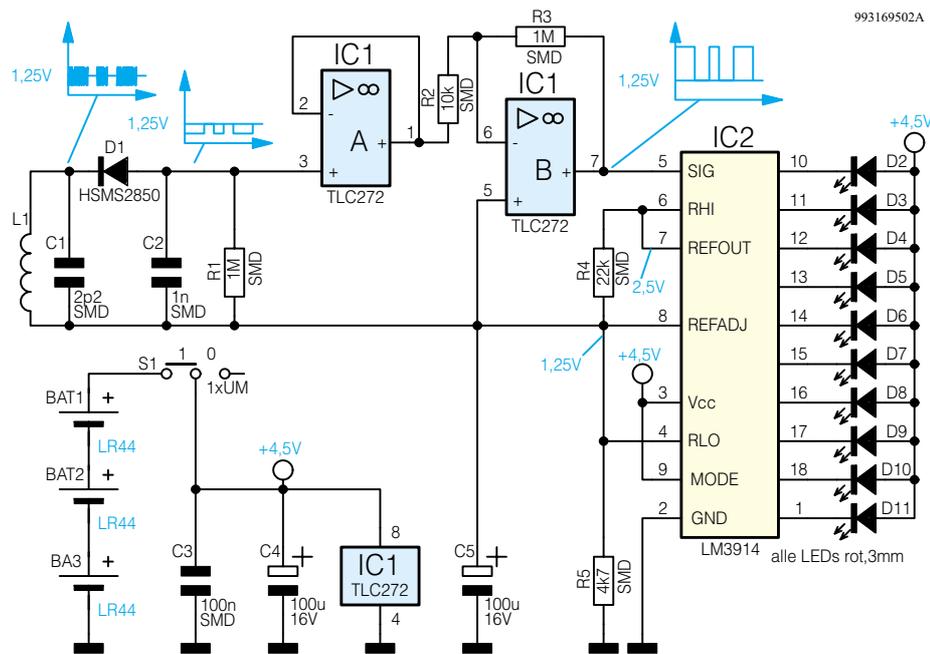


Bild 1:
Datensignal der
Funk-Türklingel-
verlängerung FTP 100



„schlechte“ Sender unterscheiden und gegebenenfalls nachgleichen, defekte Sender können schnell ermittelt werden. Ferner ist es meistens leicht möglich zu erkennen, ob es sich um einen AM- oder FM-Sender handelt.

Bedienung und Funktion

Die Bedienung des Sender-Checks be-

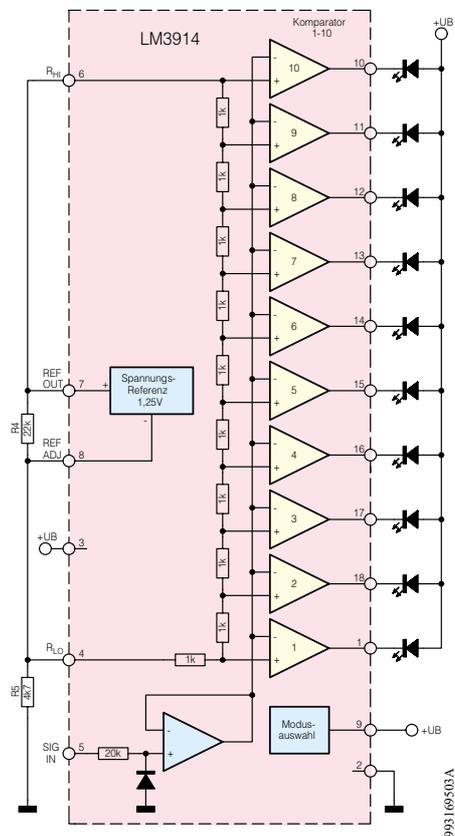


Bild 3: Blockschaubild des LED-Treiberbausteins LM 3914

schränkt sich auf das Einschalten. Anschließend ist eine Sendertaste zu drücken. An der Gehäuseoberseite des Sender-Checks ist ein Pfeil aufgedruckt. Für den Test sollte das Sendesignal aus Pfeilrichtung kommen. Wird ein Signal empfangen, leuchten abhängig von der Sendeleistung des Senders und dem Abstand zum Sender-Check mehr oder weniger LEDs auf.

Bei mehreren Sendern des gleichen Typs können die Sendeleistungen verglichen und „gute“ und „schlechte“ Exemplare selektiert werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Position der zu untersuchenden Sender bei jedem Test exakt dieselbe ist. Hilfreich ist es, wenn man z. B. auf einer Arbeitsplatte die Positionen von Sender-Check und Testsender markiert, so daß man reproduzierbare Testergebnisse erhält.

Bei Sendern unterschiedlichen Fabrikats hat man schnell einen Überblick über die Stärke des Sendesignals. Ferner ist es mit dem Sender-Check möglich, einen Sender bei zu geringer Sendeleistung auf Maximum abzugleichen und so die Reichweite zu optimieren.

Des weiteren kann mit dem Sender-Check in den meisten Fällen unterschieden werden, ob der zu testende Sender ein AM- oder ein FM-moduliertes Signal aussendet.

Die gängigen batteriebetriebenen Fernbedienungs-Sender, z. B. für Funkschalter, Funkklingeln, Funk-Kfz-Schlüssel, usw. sind AM-Sender mit 100%-Modulationsgrad und arbeiten mit gepulsten Datenwörtern. Dabei ist bei High-Pegel des Datensignals der Sender eingeschaltet und bei Low-Pegel ausgeschaltet. Dies ist eine einfache und stromsparende Methode zur Ansteuerung. In Abbildung 1 ist ein solches Datensignal dargestellt, hier das der ELV-Funktürklingelverlängerung FTP 100.

Bild 2: Schaltbild des Sender-Checks SC 433

Der Sender-Check empfängt dieses Datenwort und leitet es auf die LED-Kette weiter. In den Pausen zwischen den Datenwörtern verlöschen die LEDs, so daß auf diese Weise der AM-Sender identifizierbar ist.

FM-Sender hingegen, wie sie z. B. bei Funk-Kopfhörern oder drahtlosen Mikrofonen eingesetzt werden, erzeugen im Sender-Check eine stetige Anzeige, d. h. die LEDs leuchten ohne Unterbrechung auf.

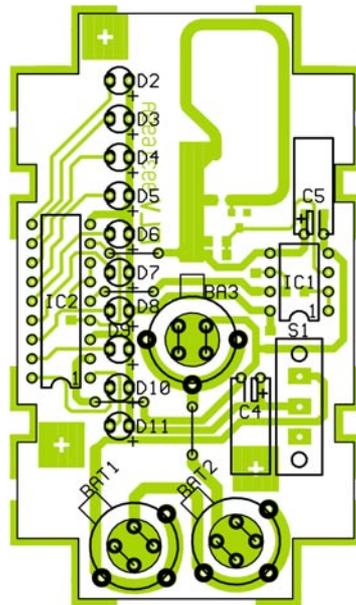
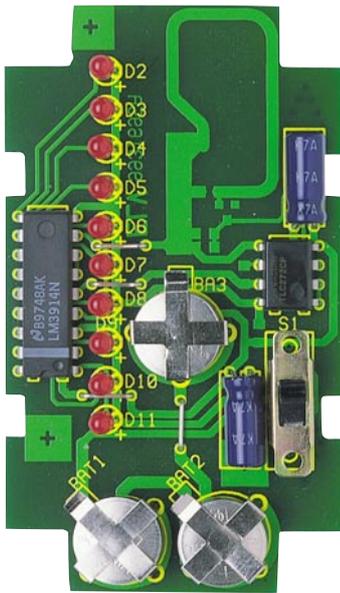
Schaltung

Die übersichtliche Schaltung des Sender-Checks SC 433 ist in Abbildung 2 dargestellt. Da sich der Sender stets in unmittelbarer Nähe des Sender-Checks befindet, ist keine große Empfindlichkeit erforderlich. Aufgrund dessen reicht ein einfacher Geradeausempfänger völlig aus. Die als Leiterschleife ausgeführte Induktivität L 1 und der Kondensator C 1 bilden einen Parallelschwingkreis, der auf 433 MHz abgestimmt ist. Das empfangene HF-Signal wird über die Diode D 1 gleichgerichtet, C 2 und R 1 sind so bemessen, daß lediglich das NF-Signal überbleibt. Aufgrund der Polarität der Diode ist das NF-Signal negativ, bezogen auf den Bezugspunkt des Parallelschwingkreises. Der Operationsverstärker IC 1 A ist als Spannungsfollower beschaltet und nimmt das NF-Signal hochohmig vom Gleichrichter ab. Mit dem invertierenden Verstärker IC 1 B erfolgt eine Verstärkung um den Faktor 100, so daß am Ausgang, Pin 7, das verstärkte Signal mit positiver Polarität ansteht.

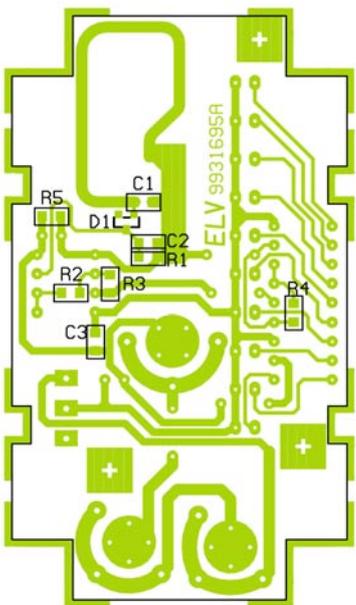
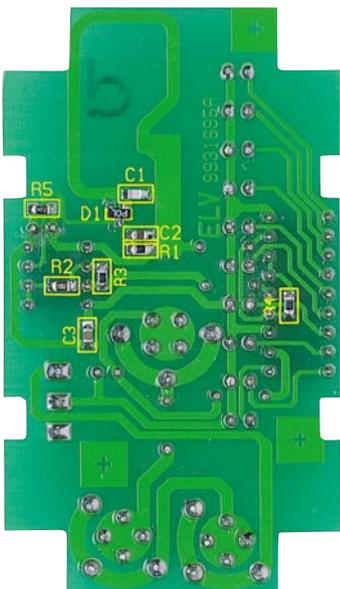
Zur Anzeige des Signalpegels dient der bekannte LED-Treiberbaustein LM3914, IC 2, dessen Blockschaubild in Abbildung 3 dargestellt ist.

Die interne Spannungsreferenz stellt zwischen Pin 7 und Pin 8 eine Referenzspannung von 1,25 V zur Verfügung. Durch Beschaltung mit den Widerständen R 4 und R 5 stellt sich an Pin 8 eine Spannung von 1,25 V und an Pin 6 eine Spannung von 2,5 V ein. Weiterhin wird der Strom durch die

Technische Daten: Sender-Check SC 433	
Frequenzbereich: 420 - 450 MHz
Betriebsspannung: 4,5 V
Batterien: 3 x LR44
Stromaufnahme:	. 3,5 mA im Leerlauf
Abmessungen: 90 x 50 x 16 mm



Ansicht der fertig bestückten Platine des Sender-Checks SC 433 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite (oben) und von der Lötseite (unten)



einzelnen LEDs durch den aus Pin 7 herausfließenden Strom bestimmt.

Die IC-interne Widerstandskette für die Komparatorschwellen der einzelnen LEDs ist über die Pins R_{HI} und R_{LO} (Pin 6 und Pin 4) nach außen geführt und wird in dieser Anwendung direkt mit der 1,25V-Referenzspannung verbunden. Daher entspricht jede LED einer Spannungsstufe von 125 mV. Liegt der Signaleingang SIG, Pin 5, auf 1,25 V, leuchtet keine LED, ab 2,5 V Eingangsspannung leuchten alle LEDs.

Da sich der Gleichspannungs-Bezugspunkt der OP-Verstärkerschaltung auf 1,25 V befindet, kann das Empfangssignal direkt auf Pin 5 geführt werden. Die Stärke des Empfangssignals läßt sich so auf der LED-Kette ablesen.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt mit 3 Knopfzellen des Typs LR 44.

Nachbau

Die sowohl aus SMD- als auch aus herkömmlichen Bauelementen bestehende Schaltung ist schnell und einfach aufzubauen. Dazu wird die 78 x 44 mm messende einseitige Platine anhand von Bestückungsplan, Platinenfoto und Stückliste zunächst mit den SMD-Bauelementen bestückt. Es empfiehlt sich die Verwendung eines LötKolbens mit bleistiftspitzer Spitze, auf sauberes Löten ist unbedingt zu achten.

Im ersten Schritt muß das entsprechende Pad leicht vorverzinnt werden. Anschlie-

ßend ist das Bauteil mit einer Pinzette zu plazieren, festzuhalten und zunächst auf einer Seite zu verlöten. Vor dem beidseitigen Verlöten ist die korrekte Position zu überprüfen.

Nach Komplettierung der SMD-Bestückung werden auf der Komponentenseite zunächst die Brücken montiert. Bei der Montage der Brücken unterhalb der Batterien ist darauf zu achten, daß diese möglichst plan auf der Platine aufliegen. Die Elkos werden liegend montiert, die LEDs sind so zu einzubauen, daß der Abstand zwischen Gehäuseunterkante und Platinenoberfläche 4,8 mm beträgt. An dieser Stelle folgt der Einbau der Batteriehalter und des Schiebeschalters, der um 1,5 mm erhöht verlötet wird.

Bei der Montage von IC 1 und IC 2 ist auf die Übereinstimmung der Markierungen im Bestückungsdruck und am Bauteil zu achten.

Nachdem der Aufbau im Hinblick auf Lötzinnbrücken und korrekte Bestückung kontrolliert wurde, schiebt man die 3 Batterien in die entsprechenden Halter. Die so komplettierte Platine wird in das Oberteil des Gehäuses eingelegt, der Gehäuseboden wird aufgesetzt und mit den beiliegenden Schrauben fixiert. Damit ist der Sender-Check fertiggestellt.

Nach dem Einschalten läßt sich die ordnungsgemäße Funktion durch Annäherung eines 433MHz-Senders leicht überprüfen. **ELV**

Stückliste: Sender-Check SC 433

Widerstände:

4,7kΩ/SMD	R5
10kΩ/SMD	R2
22kΩ/SMD	R4
1MΩ/SMD	R1, R3

Kondensatoren:

2,2pF/SMD	C1
1nF/SMD	C2
100nF/SMD	C3
100µF/16V	C4, C5

Halbleiter:

TLC272	IC1
LM3914	IC2
HSMS2850/SMD	D1
LED, 3mm, rot	D2-D11

Sonstiges:

Minatur-Schiebeschalter, 1 x um	S1
Batteriehalter für LR44-Batterien	BAT1-BAT3
1 Kunststoff-Element-Gehäuse G430, bearbeitet und bedruckt 30 cm Schaltdraht, blank, versilbert	