



Mini-SAT-Tester

Zur schnellen Fehlersuche und Spannungskontrolle in Satellitenanlagenverkabelungen dient der hier vorgestellte, sehr kompakte SAT-Tester. Er ermöglicht die Kontrolle der LNC-Versorgungsspannung und des 22kHz-Steuersignals.

Allgemeines

Der Aufbau und die Inbetriebnahme einer modernen Satellitenempfangsanlage ist heute nicht komplizierter als das Aufstellen etwa einer HiFi-Anlage oder einer Fernsehantenne, also auch von Nichtfachleuten problemlos auszuführen.

Treten jedoch Schwierigkeiten beim Bau oder Betrieb einer solchen Anlage auf, so ist guter Rat teuer - im wahrsten Sinnen des Wortes. Eine Stunde Service kann schon den Preis einer Satellitenanlage kosten. Dabei sind es vergleichsweise einfache Fehler, die oft das ordnungsgemäße Arbeiten einer Satellitenanlage verhindern. So sind vergessene, nicht korrekt montierte und lose Steckverbindungen zwischen den Komponenten die wohl häufigste Fehlerursache.

Solchen und vielen anderen Fehlern auf den Grund zu gehen, ermöglicht unser Mini-SAT-Tester. Er zeigt die Höhe der Betriebsspannung für den LNC sowie das Vorhandensein des 22kHz-Steuersignals auf dem

Verbindungskabel vom Sat-Receiver zur Antenne zuverlässig an. Er benötigt keine eigene Betriebsspannung, sondern wird an der LNC-Versorgungsspannung betrieben.

Gerade der Ausfall des 22kHz-Steuersignals, das z. B. beim Umschalten auf einen zweiten LNC oder für die Steuerung eines Antennendrehgerätes eingesetzt wird, bereitet ungeahnte Probleme bei der Fehlersuche. Es ist der Versorgungsspannung auf dem Antennenkabel (sofern es vom Rezei-

ver erzeugt wird) mit ca. 1 V_{ss} überlagert und muß oft bei der Aufrüstung älterer Anlagen mit einem separaten Pegelgenerator erzeugt werden. Umso wichtiger ist das einfache Identifizieren des Signals gerade in weit ausgebauten Anlagen.

Der Mini-SAT-Tester zeigt die Betriebsspannung mit einer zehnteiligen LED-Kette im Bereich von 10 V bis 20 V sowie das 22kHz-Signal mit einer Indikator-LED an. Dazu ist er einfach nur antennenseitig an das HF-Kabel anzuschließen. Eine Bedienung ist nicht erforderlich, so daß das kleine Gerät auch an schwer zugänglichen Stellen sehr hilfreich ist.

Schaltung

Abbildung 1 zeigt das Schaltbild des Mini-SAT-Testers. Die Schaltung besteht aus zwei Hauptteilen. Im linken Schaltungsteil befindet sich der 22kHz-Indikator, rechts der Betriebsspannungs-Anzeigeteil.

Die über die F-Buchse zugeführte Meßspannung bildet gleichzeitig die Betriebsspannung für den Tester. Diese gelangt über die Diode D 2 an IC 1 und IC 2. Die Diode dient zur Entkopplung, um durch die Schaltung das aufmodulierte 22kHz-Signal nicht zu beeinträchtigen. C 4 sorgt für eine Betriebsspannungspufferung.

Die Anzeige der Betriebsspannung erfolgt mit dem LED-Treiberschaltkreis LM 3914 (IC 2), der durch eine interne Referenzspannungserzeugung eine genaue Anzeige der Eingangsspannung erlaubt. Mit dem Spannungsteiler R 7 und R 8 wird die LNC-Betriebsspannung, die an ST 1 anliegt, heruntergeteilt und dann auf den Signaleingang von IC 2 geführt. Je nach Höhe der Eingangsspannung leuchtet eine der LEDs D 3 bis D 12 auf.

Der Anzeigebereich des LM 3914 wird mit der Spannung an Pin 6 für die obere bzw. mit der Spannung an Pin 4 für die untere Begrenzung festgelegt. Diese Aufgabe übernimmt die Spannungsteilerkette R 9 bis R 12, wobei R 10 als Trimmer ausgelegt ist, um einen Abgleich des An-

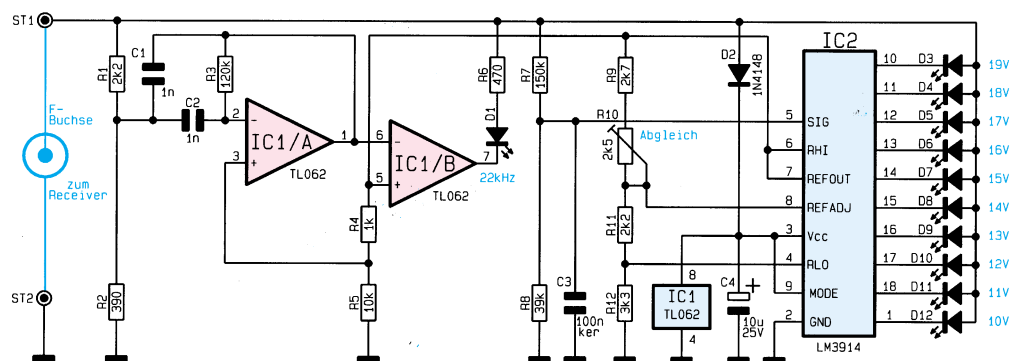


Bild 1: Schaltbild des Mini-SAT-Testers

zeigebereiches zu ermöglichen.

Der Schaltungsteil um IC 1 realisiert die Identifikation des 22kHz-Schaltsignals. Dabei bildet IC 1 A einen Bandpaß zweiter Ordnung mit einer Mittenfrequenz von 22 kHz und IC 1 B einen Komparator zum Anzeigen des Signals.

Über R 1 gelangt das 22kHz-Signal, das der LNC-Betriebsspannung überlagert ist und eine Amplitude von ca. 1 V_{SS} besitzt, an den Bandpaß. Dieser sorgt für die eindeutige Erkennung nur dieser gewünschten Frequenz.

Der nachgeschaltete Komparator IC 1 B ist so eingestellt, daß er nur schaltet, wenn die Amplitude des 22kHz-Signals mindestens 0,5 V_{SS} beträgt. In diesem Falle leuchtet D 1 auf.

Nachbau

Die Abmessungen der Platine betragen lediglich 43 x 28 mm, was einen sehr kompakten Aufbau des Testers ermöglicht. Die Platine wird gemischt mit bedrahteten und SMD-Bauelementen bestückt.

Zweckmäßigerweise beginnen wir mit der Bestückung der SMD-Bauteile auf der Platinenunterseite. Zum Lötén sollte ein LötKolben mit sehr schlanker Spitze verwendet werden, um die empfindlichen SMD-Teile nicht zu überhitzen. Mit einer Pinzette fixiert man das Bauteil und lötet zunächst nur einen Anschluß an. Nach Kontrolle der exakten Position können dann auch die restlichen Anschlüsse angelötet werden.

Beim Bestücken von IC 2 ist unbedingt auf die richtige Einbaulage zu achten, die durch eine abgeflachte Gehäusesseite zu erkennen ist.

Als nächstes erfolgt das Einsetzen der bedrahteten Bauteile. Diese sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und in die entsprechenden Bohrungen zu stecken. Nach dem Verlöten auf der Platinenunterseite werden die Anschlußdrähte mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne dabei die Lötstelle selbst zu beschädigen. Auch hier gilt es, auf die richtige Einbaulage der Halbleiter und Elkos zu achten. Die Leuchtdioden sollten im Abstand von 13 mm zwischen Platine und LED-Gehäusesoberkante eingelötet sein. Zuletzt werden die beiden Lötstifte eingesetzt und verlötet.

Vor dem Einbau der Platine in das Gehäuse ist ein Abgleich des Trimmers R 10 erforderlich. Hierzu schaltet man ein regelbares Netzteil an die Ein-

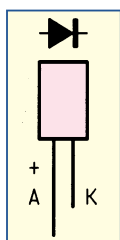


Bild 2: Anschlußbild der LED

Stückliste: Mini-SAT-Tester

Widerstände:

390Ω/SMD	R2
470Ω/SMD	R6
1kΩ/SMD	R4
2,2kΩ/SMD	R1, R11
2,7kΩ/SMD	R9
3,3kΩ/SMD	R12
10kΩ/SMD	R5
39kΩ/SMD	R8
120kΩ/SMD	R3
150kΩ/SMD	R7
PT10, liegend, 2,5kΩ	R10

Kondensatoren:

1nF	C1, C2
100nF/SMD	C3
10µF/25V	C4

Halbleiter:

TL062/SMD	IC1
LM3914	IC2
1N4148	D2
LED, Rechteck, rot	D1, D3-D12

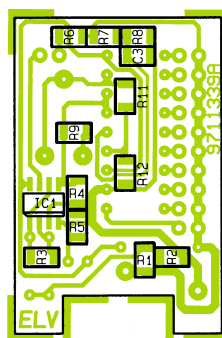
Sonstiges:

Lötstift, 1,3mm	ST1, ST2
1 F-Einbaubuchse	
1 Gehäuse, bedruckt und gebohrt	
1 Lötöse, 10 mmø	



Ansicht der fertig bestückten Platine (Platinenunterseite)

Ansicht des Bestückungsplanes (Platinenunterseite)



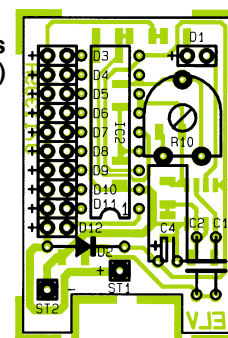
Technische Daten

Eingangsspannung: ...	10 V bis 20 V
Anzeige:	10 LEDs (1V-Schritte)
Stromaufnahme:	120 mA max. (alle LEDs an)
Abmessungen:	47 x 30 mm
Eingang:	F-Buchse
Sonstiges:	22 kHz-Indikator



Ansicht der fertig bestückten Platine (Platinenoberseite)

Ansicht des Bestückungsplanes (Platinenoberseite)



gangsklemmen des Testers (+ an ST 1 und - an ST 2).

Der Trimmer R 10 wird nun so eingestellt, daß die Leuchtdiode D12 genau dann aufleuchtet, wenn die Spannung gerade 10 V überschreitet.

Erhöht man die Eingangsspannung, muß nach jeweils einem Volt Erhöhung eine weitere Leuchtdiode entsprechend der Skala aufleuchten. Dies wird fortgesetzt bis zum Einspeisen von 19 V und entsprechendem Aufleuchten von D 3.

Ein Abgleich des 22 kHz-Indikators ist nicht erforderlich.

Nach erfolgreichem Abgleich erfolgt nun der Einbau der Schaltung in das Gehäuse. Zunächst wird die F-Buchse in der dafür vorgesehenen Bohrung des Gehäuseunterteils festgeschraubt. Hierbei darf man die 10mm-Lötöse nicht vergessen, die dem Anschluß der Masseverbindung (ST 2) dient. Nach dem Einsetzen der Platine werden beide Anschlüsse der F-Buchse mit ST 1 und ST 2 verlötet.

Der Gehäusedeckel sollte erst dann mit einem Kleber (z. B. Sekundenkleber) fixiert werden, wenn auch der Praxistest, z. B. am Ausgang eines Sat-Receiver oder eines dem Sat-Receiver nachgeschalteten 22-kHz-Generators erfolgreich verlaufen ist.

Der tägliche Umgang mit dem Gerät ist denkbar einfach: Bei antennenseitigem Anschluß an das HF-Kabel muß die Betriebsspannungsanzeige D 3 bis D 12 ansprechen und in ihrer Höhe der am LNC benötigten Spannung entsprechen. Das Vorhandensein des 22kHz-Signals ist am Aufleuchten von D 1 zu erkennen. **ELV**