



## Sat-ZF-Generator SG 20

**Der ELV-Sat-ZF-Generator SG 20 erzeugt im Frequenzbereich der Satelliten-Zwischenfrequenz ein durchstimmbares, frequenzmoduliertes Bild-Testsignal. Damit sind sowohl der Satellitenreceiver als auch Antennenkabel, Steckverbindungen, Schalter usw. ohne Satellitenantenne überprüfbar. Man kann sich beim Aufbau und dem Ausrichten der Antenne völlig diesen Arbeiten widmen und so sicher sein, daß der Rest der Empfangsanlage bereits zuverlässig arbeitet. Von besonderem Vorteil ist die abgleich- und nachbausichere Ausführung des Sat-ZF-Generators, der den Aufbau einer Prüfschaltung für den SHF-Bereich auch dem Elektroniker erlaubt, der bisher um Spulen und HF-Abgleich einen großen Bogen gemacht hat.**

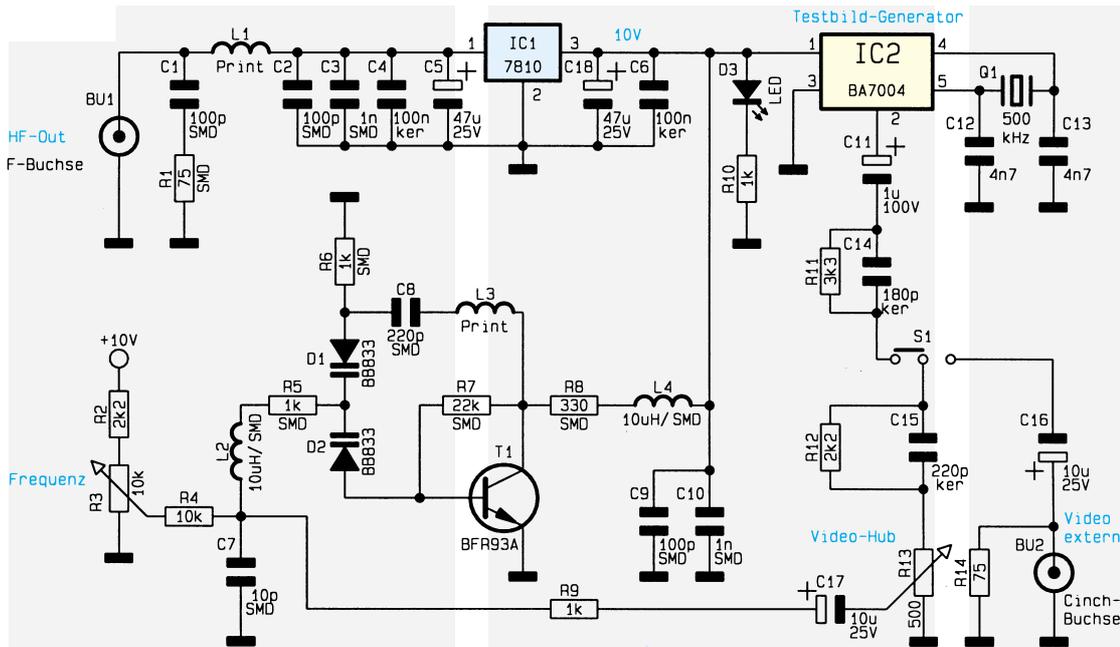
### Allgemeines

Bei der Neuinstallation bzw. Überprüfung einer Satellitenempfangsanlage ist es nicht immer möglich, auf eine funktionierende und exakt ausgerichtete Empfangsantennenanlage zurückzugreifen. Gerade bei längeren Antennenzuleitungen, beim Führen und Ausprobieren der Anlage über

Multischalter, Weichen etc, ist es nützlich, einzelne Komponenten bzw. das Zusammenspiel aller Bauteile bis zur Antenne im Vorfeld der Antennenausrichtung zu überprüfen. Dies betrifft auch neue Satellitenempfänger, dessen Funktionstüchtigkeit und exakte Verbindung mit dem Fernsehgerät vor der Inbetriebnahme der Gesamtanlage geprüft werden sollte. Denn erst, wenn alle Komponenten der Empfangsan-

lage funktionieren, macht es Sinn, an die Ausrichtung der Antenne zu gehen, die dann in Minutenschnelle ohne Rätseln erledigt ist.

Handelsübliche UHF-Modulatoren, wie sie im Elektronikhandel für die Nachrüstung von Videorecordern zu erhalten sind, können die Aufgabe eines Testgerätes nicht erfüllen, da sie erstens im falschen Frequenzbereich arbeiten (un-



**Bild 1: Schaltbild des Sat-ZF-Generators SG 20**

terhalb 1000 MHz) und zweitens AM-moduliert sind.

Abhilfe schafft der hier vorgestellte Testgenerator, der in der Lage ist, ein entsprechendes Testsignal zu generieren. Der Frequenzbereich des ELV-Sat-ZF-Generators SG 20 liegt im Bereich von 1 GHz bis 1,5 GHz, und ist durchstimmbar. Als Bildinformation dient ein einfaches Testbild, das aus zwei vertikalen weißen Linien auf schwarzem Hintergrund besteht. Das Testbild wird von einem integrierten Baustein erzeugt, der auch zur Modulation der UHF-Modulatoren zahlreicher Videorecorder eingesetzt wird. Diese kostengünstige Lösung reicht zur Funktionsprüfung des Sat-Tuners sowie des gesamten Empfangsequipments (außer LNB/Antenne) in aller Regel aus. Wer zusätzlich genaue Einstellungen am Receiver vornehmen will, kann optional ein Videosignal z.B. von einem Bildmuster-generator oder einem Videorecorder extern in den SG 20 einspeisen.

Auf eine mögliche Tonmodulation wurde im Sinne eines geringen Schaltungsaufwands und dem Ziel, ein kostengünstiges Testgerät zu entwickeln, verzichtet.

Bei der Entwicklung dieser Schaltung haben wir großen Wert auf die Nachbausicherheit gelegt, weshalb unter anderem der HF-Teil völlig abgleichfrei ausgeführt ist.

Bei exaktem Nachbau kann die Schaltung völlig ohne den Einsatz von Meßtechnik aufgebaut und in Betrieb genommen werden, ein Feature, das in dem Frequenzbereich, in dem der Generator arbeitet, besonders vorteilhaft zur Geltung kommt.

### Schaltung

Das Schaltbild des SG 20 ist in Abbildung 1 dargestellt. Kernstück der Schaltung ist ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO), der mit dem HF-Transistor T1 realisiert wurde. Der Serienschwingkreis wird von den beiden Kapazitätsdioden D1 und D2 sowie der Induktivität L3 gebildet, wobei L3 als abgleichfreie Printspule ausgeführt ist. Der Kondensator C8 dient zur gleichspannungsmäßigen Entkopplung der Kapazitätsdiode D1 und übt durch seine relativ große Kapazität keinen Einfluß auf die Oszillatorfrequenz aus.

Das Ausgangssignal des Oszillators gelangt durch induktive Kopplung von der Spule L3 auf eine parallel verlaufende Leiterbahn, die über R1 und C1 mit der Buchse BU1 verbunden ist. Der Widerstand R1 dient als 75Ω-Leitungsabschluß.

Durch eine mit dem Trimmer R3 einstellbare Gleichspannung, die über R5 und die Drossel L2 an die Kapazitätsdioden gelangt, kann die Frequenz des Oszillators in einem weiten Bereich variiert bzw. moduliert werden. Die Grundfrequenz des Oszillators ist mit dem Trimmer R3 im weiten Bereich von 1 GHz bis 1,5 GHz einstellbar.

Über den Widerstand R9 gelangt das Videosignal auf die Kapazitätsdioden und moduliert damit den Träger. Mit R13 läßt sich die Videoamplitude und somit auch der Frequenzhub einstellen.

Die Modulation erfolgt wahlweise, wie

zuvor beschrieben, intern oder extern, wobei die Auswahl mit dem Schalter S1 getroffen wird. Das externe Videosignal, z. B. von einem Bildmuster-generator, gelangt über die Buchse BU2 und den Koppelkco C16 auf den Umschalter S1.

Das interne Modulationssignal wird von IC2 vom Typ BA7004 erzeugt. Dieses IC liefert ein Testsignal, bestehend aus zwei weißen vertikalen Linien mit schwarzem Hintergrund. Die Außenbeschaltung von IC2 beschränkt sich lediglich auf einen Keramikschwinger Q1 und zwei Kondensatoren.

Das Ausgangssignal (Pin 2) wird über C11 ausgekoppelt, und gelangt auf den Umschalter S1. Die RC-Kombination R12 und C15 bewirkt eine Anhebung der hohen Frequenzen (Preemphasis), die notwendig ist, da auf der Empfängerseite (Sat-Receiver) eine Deemphasis (Absenkung der hohen Frequenzen) vorgenommen wird. Diese Maßnahme bewirkt eine wirkungsvolle Rauschminderung.

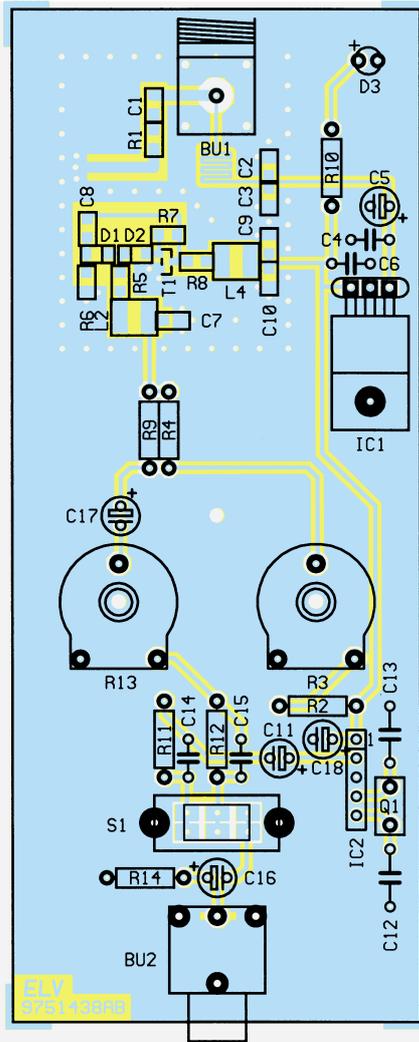
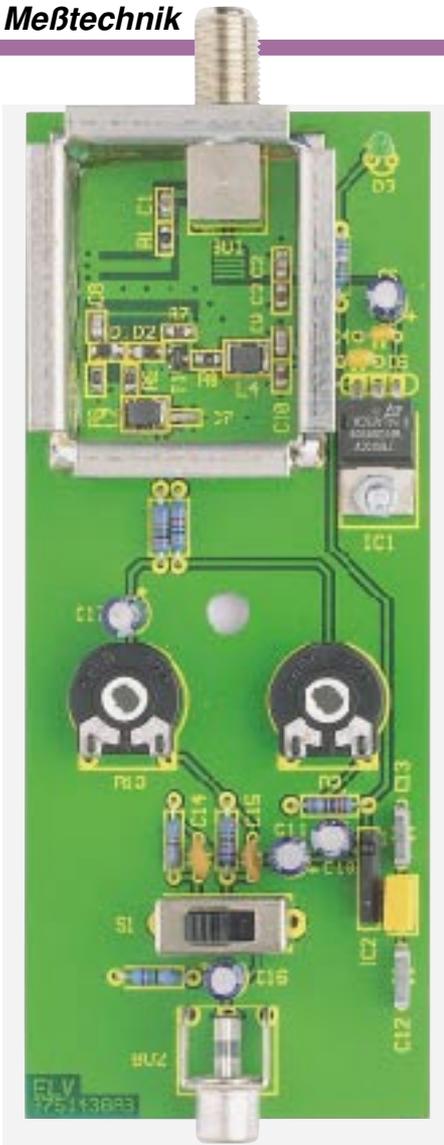
Die Versorgungsspannung für die Schaltung kommt direkt vom Sat-Receiver (damit wird u. a. das LNB der Sat-Antenne gespeist) und wird durch die Drosselspule L1 aus der Antennenleitung gleichspannungsmäßig ausgekoppelt. Der nachfolgende Spannungsregler IC1 stellt eine stabile Spannung von 10 V zur Verfügung. Die Kondensatoren C2 bis C6 sowie C18 dienen der Siebung bzw. der HF-Blokking. Der HF-Transistor T1 wird über R8 und L4 als getrennte Siebung und Entkopplung mit Betriebsspannung versorgt.

### Nachbau

Obwohl es sich um eine Höchstfrequenzschaltung handelt, ist der Nachbau recht einfach.

### Technische Daten: SG 20

Spannungsversorgung: .....	12V - 20V
	(vom Sat-Receiver)
Stromaufnahme .....	50 mA
Frequenzbereich .....	1 GHz - 1,5 GHz
Ausgangspegel .....	ca. 65 dBµV
Videoeingang .....	75 Ω / 1 V <sub>SS</sub>
Modulation .....	intern/extern



**Stückliste:  
Sat-ZF-Generator**

**Widerstände:**

75Ω .....	R14
75Ω/SMD .....	R1
330Ω/SMD .....	R8
1kΩ .....	R9, R10
1kΩ/SMD .....	R5, R6
2,2kΩ .....	R2, R12
3,3kΩ .....	R11
10kΩ .....	R4
22kΩ/SMD .....	R7
PT15, liegend, 500Ω .....	R13
PT15, liegend, 10kΩ .....	R3

**Kondensatoren:**

10pF/SMD .....	C7
100pF/SMD .....	C1, C2, C9
180pF/ker .....	C14
220pF/ker .....	C15
220pF/SMD .....	C8
1nF/SMD .....	C3, C10
4,7nF .....	C12, C13
100nF/ker .....	C4, C6
1µF/100V .....	C11
10µF/25V .....	C16, C17
47µF/25V .....	C5, C18

**Halbleiter:**

7810 .....	IC1
BA7004 .....	IC2
BFR93A/SMD .....	T1
BB833/SMD .....	D1, D2
LED, 3mm, grün .....	D3

**Sonstiges:**

- Keramikschwinger, 500kHz .....
- Spule, 10µH, SMD .....
- F-Einbaubuchse, print,  
abgewinkelt .....
- Cinch-Einbaubuchse, print .....
- Schiebeschalter, 2 x um, stehend .
- 2 Drehknopf, grau, 12mm
- 2 Pfeilscheibe, 12mm
- 2 Knopfkappe, 12mm
- 2 Gewindestifte, M3x4mm
- 1 Zylinderkopfschraube, M3 x 6mm
- 1 Mutter, M3
- 2 Kunststoff-Steckachsen,  
4 mm ø x 27mm
- 1 Softlinegehäuse, grau, gebohrt und  
bedruckt
- 1 Knippingschraube, 2,9 x 9,5mm
- 1 Abschirmgehäuse, komplett
- 20 cm Kantenprofil, 5mm

**Ansicht der fertig aufgebauten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan**

Die Bestückungsarbeiten sind anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchzuführen.

Voraussetzung für ein sauberes Verlöten der SMD-Bauteile ist neben einer ruhigen Hand ein LötKolben mit sehr schlanker Spitze und geringer Leistung (8W-Lötadel genügt), um das Überhitzen der empfindlichen SMD-Bauteile zu verhindern. Außerdem empfiehlt es sich, SMD-Lötzinn (0,5 mm/max. 1 mm) zu verwenden.

Beim Bestücken und Verlöten der SMD-Bauteile geht man wie folgt vor.

Das Bauteil wird mit einer spitzen Pinzette gut fixiert, möglichst flach auf den Bestückungsplatz gesetzt und zunächst vorsichtig einseitig angelötet. Nach der Kontrolle der exakten Position sind dann die restlichen Anschlüsse mit wenig Zinn und möglichst kurzer Löt-dauer zu verlöten.

Wichtig ist die richtige Polung der beiden Dioden D 1 und D 2. Die Katode der Diode ist mit einem weißen Strich an einer Seite des Gehäuses gekennzeichnet.

Jetzt erfolgt das Auflöten des Abschirmgehäuses. Hierzu ist der Gehäuserahmen zunächst an den gekennzeichneten Stellen

abzuwinkeln. Achten Sie darauf, daß der Rahmen nicht spiegelverkehrt gebogen wird. Eine zusätzliche Orientierungshilfe dazu gibt das Platinenfoto. Nun wird der Rahmen entlang den Durchkontaktierungen aufgelötet.

Als nächstes erfolgt das Bestücken der bedrahteten Bauteile (Widerstände, Kondensatoren usw.). Nach dem Verlöten der Anschlußdrähte auf der Platinenunterseite sind die Drahtenden mit einem Seitenschneider zu kürzen, ohne die Lötstellen zu beschädigen. Auch hier ist die richtige Polung der Halbleiter zu beachten. Die Einbauhöhe der Leuchtdiode D 3 muß 18 mm (Platine bis Oberseite Leuchtdiode) betragen.

Es folgt nun der Spannungsregler IC 1, der mit einer M 3 x 6mm-Schraube und einer M3-Mutter liegend auf der Platine befestigt wird. Dazu sind seine Anschlüsse zuvor entsprechend abzuwinkeln. Erst nach dem Festschrauben des Spannungsreglers erfolgt das Verlöten der Anschlüsse.

Nachdem nun alle Bauteile montiert sind, wird der Deckel des Abschirmgehäuses mit Hilfe der zugehörigen Klemmschienen befestigt. Die Klemmschienen sind ent-

sprechend der Kantenlänge des Abschirmgehäuses abzuschneiden.

Nun kann die Platine in die Gehäuseunterschale gesetzt und mit dem Deckel verschraubt werden. Zum Schluß folgt die Montage der beiden Drehknöpfe mit den zugehörigen Steckachsen und der ELV-Sat-ZF-Generator ist bereits betriebsbereit.

