

Ein Mini-Empfänger mit einem 7,6-cm-Bildschirm

Einer der kleinsten Schwarzweiß-Fernsehempfänger auf dem Markt ist der Typ TV 3 A (Bild 1), hergestellt von der Standard-Corporation, Japan (Vertrieb Waltham Electronic GmbH). Er umfaßt alle Kanäle in den VHF- und UHF-Bereichen. In einem stabilen Plastikgehäuse enthält er außer der 3-Zoll-Bildröhre (7,6 cm Diagonale) 29 vorwiegend Siliziumtransistoren und 23 Dioden. Außerdem bietet das Gehäuse mit den Abmessungen 17 cm × 15 cm × 8,8 cm noch Platz für neun Babyzellen, aus denen etwa 10 bis 15 Stunden Betrieb möglich sind. Dieses Batteriefach nimmt allein etwa 25 % des Gesamtvolumens ein. Ein zusätzliches Netzteil ermöglicht den Betrieb aus dem Lichtnetz und darüber hinaus die Ladung eventuell verwendeter Akkumulatoren.

So wie man beim Betrachten von Zeitungsbildern ohne Lupe auskommt, ist auch das Bild des Modells TV 3 A ermüdungsfrei über längere Zeit auszuhalten, man muß eben nur den richtigen Betrachtungsabstand wählen. Die Bildschärfe ist erwartungsgemäß gut, da bei diesem Bildformat kleine Ungenauigkeiten ohnehin kaum erkannt werden können.

Die Empfindlichkeit ist an der angebauten Stabantenne auf beiden Bereichen gut, eine Außenantenne mit 60 Ω, oder über Zwischenstecker 240 Ω, kann angeschlossen werden. Zur Bedienung sind trotz der kleinen Knöpfe keine akrobatischen Fähigkeiten nötig, sie ist völlig unkritisch. Sie gelingt auch bei der Kanalwahl auf Anhieb – wie üblich VHF-Kanal 2 bis 12 rastbar mit Feinabstimmung, UHF durchstimmbare.

Der hier beschriebene Empfänger ist zum Betrachten des Programms weniger geeignet, weil die Bildfläche zu klein ist. Jedoch werden solche Geräte gern zum gleichzeitigen Überwachen mehrerer Sendungen, z. B. in den Redaktionen der Funkhäuser, benutzt. Der Beitrag erläutert einige charakteristische Schaltungseinzelheiten.

Trotz der geringen Abmessungen werden herkömmliche Schaltungsprinzipien angewendet, lediglich an einigen Stellen mußte man aus Platzmangel einschränken. So wird z. B. das Antennensignal für UHF und VHF aus einem Anschluß bezogen und durch die Koppelwindung des UHF-Tuners zum VHF-Eingang geführt, um zusätzliche Buchsen oder Schalter zu sparen (Bild 2). Der UHF-Tuner in Kammerbauweise enthält lediglich einen Oszillator und einen Diodenmischer. Platz für eine Vorstufe war wirklich nicht mehr vorhanden, und das führt leider dazu, daß das UHF-Bild nicht immer ganz rauschfrei erscheint. Ebenso fehlt dadurch eine Regelung des Eingangssignales. Diese erfolgt als Abwärtsregelung nur in der Hf-Stufe des VHF-Tuners, der in der 13. Stellung komplett als Nachsetzer für UHF benutzt wird. Hierbei ist dann trotz des Platzmangels ein getrennter Oszillator vorgesehen, um die Frequenz auch bei stark wechselnden Signalen konstant zu halten.

Der vierstufige Bild-Zf-Verstärker arbeitet mit normaler Zwischenfrequenz, er ist mit Siliziumtransistoren bestückt und wird aufwärts geregelt. Die nötige Bandbreite erreicht man durch Ankopplung der Kollektoren an die Hochpunkte der Filter; Schwingneigung wurde trotz fehlender Neutralisation noch in keinem Falle beobachtet. Zur Verbesserung der Flankensteilheit und Kanaltrennung lie-

gen am Ein- und Ausgang des Zf-Verstärkers die üblichen Serienfallen.

Die getastete Regelung arbeitet in ungewöhnlicher Weise. Der Regelverstärker erhält seinen Einstellwert durch eine vorgespannte Diode. Diese wiederum wird über einen Transistor aufgetastet. Die Höhe der Tastimpulse und damit der Regelspannung bestimmt der nach der ersten Videostufe noch vorhandene Gleichspannungsanteil, der an die Basis dieses Transistors gelangt (Bild 3).

Der Videoverstärker ist zweistufig, in der Endstufe erfolgt die Kontrastregelung durch einen Emitterwiderstand. Bei der Vorstufe wird das Videosignal im Emitter ausgekoppelt, während am Kollektor hochohmig das Ton-Zf-Signal erscheint. Das ergibt eine zusätzliche 5,5-MHz-Unterdrückung im niederohmigen Videokanal. Die Ton-Zwischenfrequenz wird dann normal bis zur eisenlosen Komplementär-Endstufe weiterverarbeitet.

Das gesamte Videogemisch wird vor der Impuls-Abtrennstufe noch einmal verstärkt und phasengedreht. Es erscheint dann positiv, so daß die Trennung durch Begrenzung in einem Siliziumtransistor ohne Vorspannung (C-Betrieb) leicht erfolgen kann. Die Impulse werden nachverstärkt, ein Tiefpaß verhindert das Eindringen von Zeilenimpulsen in den Vertikal-Kippteil. Hier arbeitet man dreistufig mit eisenloser Endstufe; ein weiterer Transistor dient zur



Bild 1. Dieses Mini-Fernsehgerät vom Typ TV 3 A (Standard Corporation) verfügt trotz seiner geringen Abmessungen über alle VHF- und UHF-Empfangsbereiche (Aufnahme: E. Schwahn)

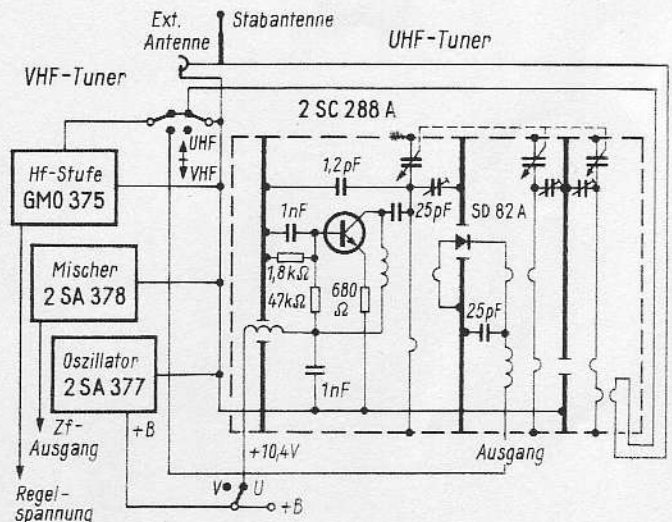


Bild 2. Schaltung der Antennenanpassung und des UHF-Tuners

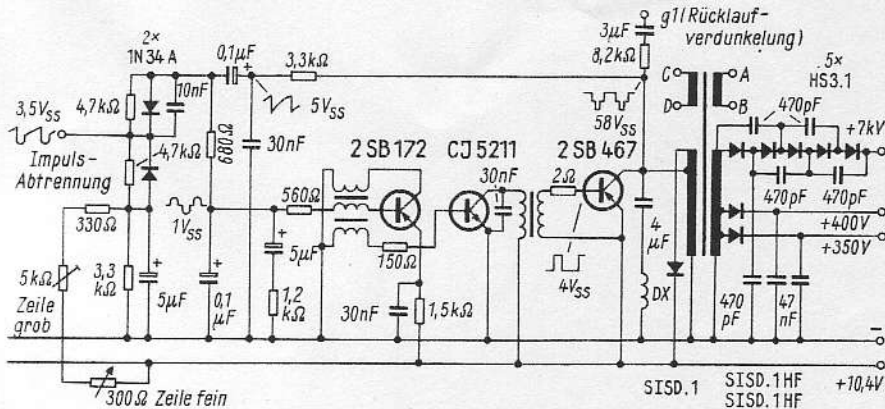


Bild 4. Schaltung des Phasenvergleichs und der Horizontalablenkung. Die Bildröhre benötigt eine Hochspannung von 7 kV

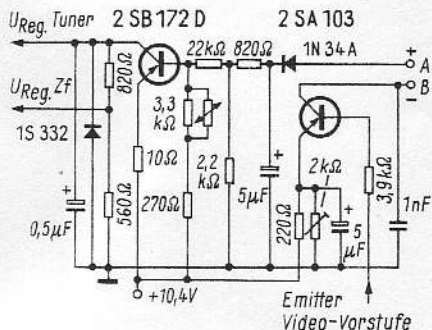


Bild 3. Schaltung des Regelverstärkers und der Tastung

Rücklaufverdunkelung. Wie bereits erwähnt, fallen bei dem vorliegenden Bildformat kleinere Ungenauigkeiten kaum auf, außerdem sind bei einer 90-Grad-Röhre nicht so starke Verzerrungen zu erwarten. Deshalb genügt es, lediglich die Gesamt-Geometrie einstellbar zu machen. Zum Einstellen der Bildamplitude wird die Verstärkung der Endstufe durch Gegenkopplung verändert.

Der Phasenvergleich arbeitet in ungewöhnlicher Weise mit gegenseitig geschalteten Dioden, von denen eine durch eine Spannung festgehalten wird. Diese Spannung dient zur Zeilensynchronisierung. Am Eingang des Zeilenoszillators verhindert ein Zeitkonstantenglied das Außertrittfallen der Synchronisierung bei Störimpulsen.

Der Zeilenkippteil (Bild 4) arbeitet ebenfalls dreistufig mit einer Germanium-Eintakt-Endstufe. Die Hochspannung von 7 kV wird durch fünfstufige Spannungsvervielfachung gewonnen. Die weiteren benötigten Hilfsspannungen für die Bildröhre entstehen an Anzapfungen des Zeilentransformators. Diese zusätzlichen Dioden übernehmen auch die Rolle einer nicht vorhandenen Boosterdiode. Die am Hochpunkt des Zeilentransformators liegende Diode dient lediglich zum Sperren von Rückschlagimpulsen zur Betriebsspannung hin. Der Zeilentransformator trägt eine weitere Wicklung, die einen kleinen Symmetriertransformator für die direkte Bildröhrenheizung speist. Im Symmetrierpunkt erfolgt die Einspeisung des Videosignals. — Eine zweistufige Regelschaltung hält die Betriebsspannung konstant.

Die Bauteile sind auf mehreren Platinen um die Bildröhre herum angeordnet. Nach Lösen von acht Schrauben und Abnehmen der beiden Gehäuseschalen sind die Platinen mit den Printseiten und die Trimpotentiometer zugänglich. Die Erprobung in verschiedenen Gegenden mit der eingebauten Antenne, in störrfüllten Messehallen und auch im Fahrzeugbetrieb ergab durchweg eine zufriedenstellende Bildqualität. — Dieses ungewöhnliche Gerät ist naturgemäß nicht ganz billig: Man bekommt es für etwas weniger als 1000 DM.

Elektronisches Gleichspannungs-Voltmeter

Die hier dargestellte Schaltung für ein stabiles elektronisches Gleichspannungsvoltmeter mit hohem Eingangswiderstand veröffentlichte SGS. In der Eingangsstufe wird der Dual-Transistor Typ 2 C 415 verwendet. Er enthält zwei gleichwertig aufgebaute Systeme mit kleinen Rauschwerten und hoher Stromverstärkung. Infolge des symmetrischen Aufbaues als Differenzverstärker kompensieren sich Temperatureinflüsse und

Technische Daten

Bereiche: 1,5–5–15–50–150–500–1500 V

Genauigkeit: $\pm 2\%$ bei Vollausschlag

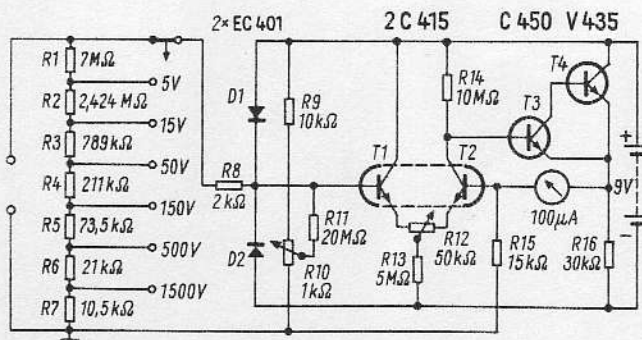
Eingangswiderstand: 6,6 M Ω im 1,5-V-Bereich bei Vollausschlag, ≥ 10 M Ω für andere Bereiche

Temperaturstabilität: 0,4‰ pro Grad

Fehlereinfluß der Betriebsspannung: $\leq 1\%$ bei $\Delta U_B \pm 10\%$

Temperaturbereich: 0 bis + 50 °C

Elektronisches Gleichspannungsvoltmeter mit Dual-Transistor und nachgeschaltetem zweistufigem Verstärker



Spannungsschwankungen, so daß das Voltmeter bei Umgebungstemperaturen von 0 bis 50 °C zu verwenden ist. Der sehr hochohmige Emitterwiderstand von 5 M Ω und der Kollektorwiderstand R 14 mit 10 M Ω ergeben Kollektorströme im Mikroamperegebiet für die Eingangsstufen und ermöglichen damit eine fast leistungslose Steuerung durch die zu messende Spannung, ähnlich wie bei einer Röhre.

Die gesamte Schaltung arbeitet im Prinzip als Impedanzwandler mit hochohmigen Eingang und niederohmigem Ausgang. Die beim Anlegen einer Eingangsspannung an dem 10-M Ω -Arbeitswiderstand (R 14) des Systems T 2 auftretende Spannungsänderung wird durch den zweistufigen direkt gekoppelten Verstärker mit den Transistoren T 3 und T 4 in einen proportionalen Strom durch den Widerstand R 16 umgeformt. Der gesamte Spannungsabfall an diesem Widerstand wird über das Anzeigeelement auf das System T 2 gegengekoppelt. Dadurch ergibt sich die hohe Stabilität und die Linearität der Anzeige.

Ohne Eingangsteiler kann eine Spannung von 1,5 V mit einem Instrument von 100 μ A Vollausschlag gemessen werden. In der Originalschaltung ist keine Justiermöglichkeit für diesen Bereich vorgesehen. Man könnte, falls notwendig, durch einen Vorwiderstand zum Instrument einen zu hohen Vollausschlag auf 1,5 V herabsetzen oder die Verstärkung erhöhen, wenn der Ausschlag zu klein ist.

Der Eingangsspannungsteiler erweitert den Meßbereich bis zu 1500 V. Hierfür sind Widerstände mit 1% Toleranz notwendig. Da die angegebenen Werte nicht der Normenreihe entsprechen, müssen sie aus gesucht und eventuell durch kleine Trimmwiderstände abgeglichen werden.

Das Potentiometer R 12 dient zum Abgleichen des Nullpunktes bei kurzgeschlossenem Eingang. Mit dem Potentiometer R 10 kann ein zweiter Nullabgleich bei offenem Eingang vorgenommen werden, weil sonst unter Umständen ein Reststrom durch den Spannungsteiler den Arbeitspunkt des Systems T 1 etwas verschiebt. Die Dioden D 1 und D 2 schützen das Eingangssystem gegen Überspannungen.

(Nach: Industrielle Halbleiterschaltungen, SGS, Stuttgart, 1968.)