

Hochtton-Trainings-Gerät HTG 7000

Im hier vorliegenden zweiten Teil dieses Artikels wird die Schaltung des Hochtton-Trainings-Gerätes HTG 7000 vorgestellt, während die Beschreibung von Nachbau und Inbetriebnahme im dritten und abschließenden Teil folgen.

Curt Menke

Zur Schaltung

Die vorgenannten Anwendungsbeispiele lassen sich gewiß durch eigenes Experimentieren der ELV-Leser noch ausweiten. Schauen wir uns zu diesem Zweck das Blockschaltbild (Bild 2) an. Das Tonfrequenzsignal jedes Kanals wird einmal direkt und einmal über einen Hochpaß MF 10 auf die eine – im Blockschaltbild obere – Hälfte der elektronischen Überblend-Steuerung TDA 1074 gegeben. Die Entscheidung, ob der stereophone Breitband- oder Hochpaß-Kanal aufgesteuert wird, trifft eine ausgefeilte Logik-Schaltung, die aus dem Zweifach-Operationsverstärker TL 082 aufgebaut ist. Die andere – im Blockschaltbild unten dargestellte – Hälfte der elektronischen Überblend-Steuerung TDA 1074 ist eingangseitig auf beiden Kanälen mit dem Ausgang der Hochpässe MF 10 für den linken und den rechten Kanal verbunden. Die ebenfalls von der erwähnten Logik-Schaltung mit dem TL 082 ausgelöste Überblendung bewirkt dann wegen der unterschiedlichen Auslegung der Gegenkopplungswege die erwünschte Höhenanhebung.

Um die schon angekündigte Verschiebung der Eckfrequenz des Hochpasses mühelos darstellen zu können, wird die Taktfrequenz für die beiden Hochpässe MF 10

von dem VCO-IC CD 4046 (IC 7) erzeugt. Mit dem Poti R 60 läßt sich diese Taktfrequenz zwischen 400 kHz und 800 kHz verändern, so daß sich dementsprechend die Eckfrequenz der beiden Hochpässe zwischen 4 kHz und 8 kHz verschiebt.

Nachdem nun ein Überblick und somit ein allgemeines Verständnis der Schaltung vorhanden sein dürfte, betrachten wir den vollständigen Schaltungsaufbau in allen wichtigen Einzelheiten:

Das Tonfrequenzsignal des linken und des rechten Kanals wird über je eine Hälfte des Zweifach-Operationsverstärkers TL 082 um 20 dB vorverstärkt. Da an den Ausgangsbuchsen aller hierfür wichtigen Tonquellen und auch an den Kopfhörer-Ausgängen von HiFi-Anlagen mindestens 100 mV_{eff} zur Verfügung stehen, ist an den OP-Ausgängen Pin 1 und Pin 7 von IC 2 eine Tonfrequenzspannung von 1 V_{eff} zu erwarten. Hier werden auch die Ein-

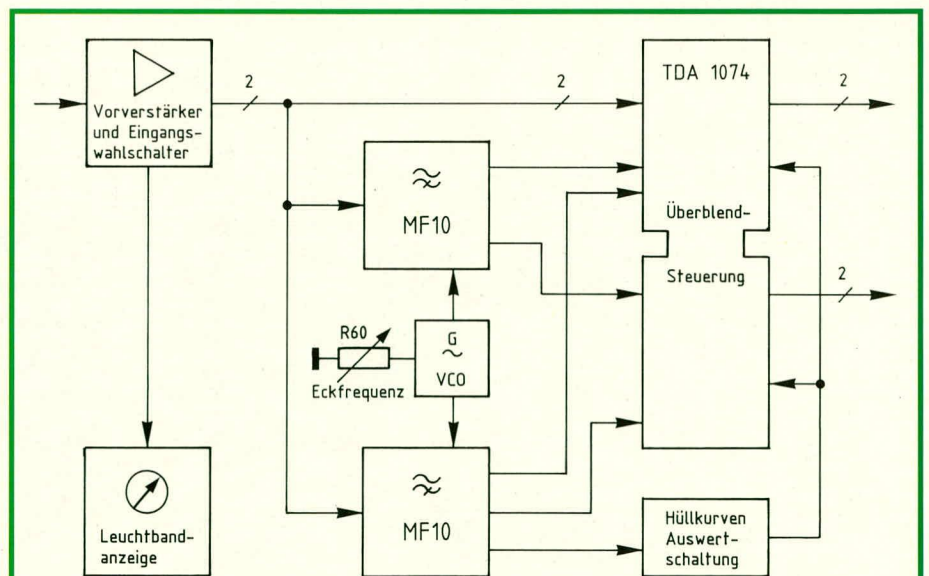


Bild 2: Blockschaltbild des Hochtton-Trainings-Gerätes HTG 7000

gänge der beiden LED-Aussteuerungsanzeigen angeschlossen.

Das solcherart vorverstärkte Tonfrequenzsignal jedes Kanals wird einmal direkt und einmal über je ein als Hochpaß geschaltetes Switched-Capacitor-Filter MF 10 (IC 5) auf die im Schaltbild obere Hälfte der elektronischen Überblend-Steuerung TDA 1074 (IC 9) geführt. Dabei wird die Höhenabsenkung oberhalb 4 kHz durch die Kondensatoren C 28 und C 29 im Gegenkopplungs-Zweig bewirkt. Die unterschiedliche Dimensionierung des linken und des rechten Kanals durch die nicht gleichwertigen Widerstände R 73 und R 74 ist beabsichtigt, damit der rechte Kanal einen um etwa 6 dB höheren Pegel abliefern.

Die Überblendung zwischen dem an den Pins 5 und 14 liegenden Hochtonsignal wird gesteuert durch eine Hüllkurven-Auswerte-Schaltung, die um die beiden Systeme des Zweifach-Operationsverstärkers TL 082 (IC 8) aufgebaut ist. Das aus dem für den rechten Kanal zuständigen Hochpaß MF 10 (IC 6) gelieferte Ausgangssignal wird über ein System des TL 082 solcherart vorverstärkt, daß die Knie-spannung der zur Gleichrichtung des Tonfrequenzsignals dienenden Dioden D 28 und D 29 durch die im Gegenkopplungs-zweig liegenden Dioden D 26 und D 27 vorkompensiert wird. Somit steht an C 34 auch schon bei kleinen Tonfrequenzpegeln eine entsprechende Gleichspannung.

Diese Gleichspannung wird – über R 68/

R 69 geringfügig heruntergeteilt – auf den nicht invertierende (+) Eingang des letzten Systems des TL 082 gegeben. Über die aus R 67 und C 25 gebildete Zeitkonstante erhält der invertierende Eingang ebenfalls eine Gleichspannung. Das führt dazu, daß bei Pegelanstiegen oberhalb 4000 Hz jeweils der Ausgang dieses als Komparator arbeitenden Systems des TL 082 kurzzeitig auf H-Pegel umschaltet. Dieser H-Pegel wird dann über die Widerstände R 91 bis R 93 sowie die Diode D 30 und den Kondensator C 36 für das Umsteuern dieser Hälfte des TDA 1074 benutzt.

In ähnlicher Weise geschieht dies in der im Blockschaltbild unten dargestellten Hälfte der Überblend-Steuerung TDA 1074, die jedoch eingangsseitig entsprechend den obigen Erklärungen auf beiden Kanälen mit dem Ausgang der Hochpässe MF 10 für den linken und den rechten Kanal verbunden ist. Die ebenfalls von der beschriebenen Hüllkurven-Auswerte-Schaltung mit den beiden Systemen des TL 082 ausgelöste Überblendung bewirkt hier wegen der unterschiedlichen Auslegung der Gegenkopplungs-zweige die erwünschte zeitweilige Anhebung der gefilterten Frequenzen oberhalb der eingestellten Eckfrequenz.

Um die schon angekündigte Verschiebung dieser Eckfrequenz der beiden Hochpässe MF 10 mühelos darstellen zu können, wird die Taktfrequenz für die beiden MF 10 von dem VCO-IC CD 4046 (IC 7)

erzeugt, an dem die einzigen Abgleich-Arbeiten vorzunehmen sind. Während sich das Poti 60 am unteren Anschlag befindet, wird mit dem Trimmer R 58 die Grundfrequenz von 400 kHz an Pin 4 des VCO abgeglichen. Dann wird das von außen zugängliche Poti R 60 auf seinen oberen Anschlag gedreht, um nun mit dem Trimmer R 62 den Abgleich auf 800 kHz vorzunehmen.

Die an den Ausgängen 7/12 bzw. 2/17 des TDA 1074 liegenden Tonfrequenzen werden dann noch über die Koppelkondensatoren C 32/C 33 bzw. C 38/C 39 sowie R 77 a,b bzw. R 85 a,b auf die beiden Kopfhörer-Anschlußbuchsen geführt.

Um auch das Frequenzspektrum der eigenen Stimme in entsprechender Weise filtern zu können, ist ein Mikrofon-Eingang vorgesehen. Das vom extern anzuschließenden Mikrofon abgegebene Signal gelangt über die Eingangsbuchse BU 1 sowie den Entkoppelkondensator C 1 auf den nicht invertierenden (+) Eingang (Pin 3) des mit dem IC 1 des Typs TL 081 aufgebauten NF-Vorverstärkers. Mit Hilfe des von der Gehäuserückwand aus zugänglichen Einstelltrimmers R 4 kann die Verstärkung dieses Schaltungsteils auf das jeweilige Mikrofon individuell eingestellt werden. Die Signalauskopplung erfolgt über R 6 und C 4 auf beide Stereokanäle gleichzeitig, die mit dem Kippschalter S 2 wahlweise auf den Mikrofoneingang oder auf die Stereo-Eingangsbuchsen BU 2, 3 geschaltet werden können.

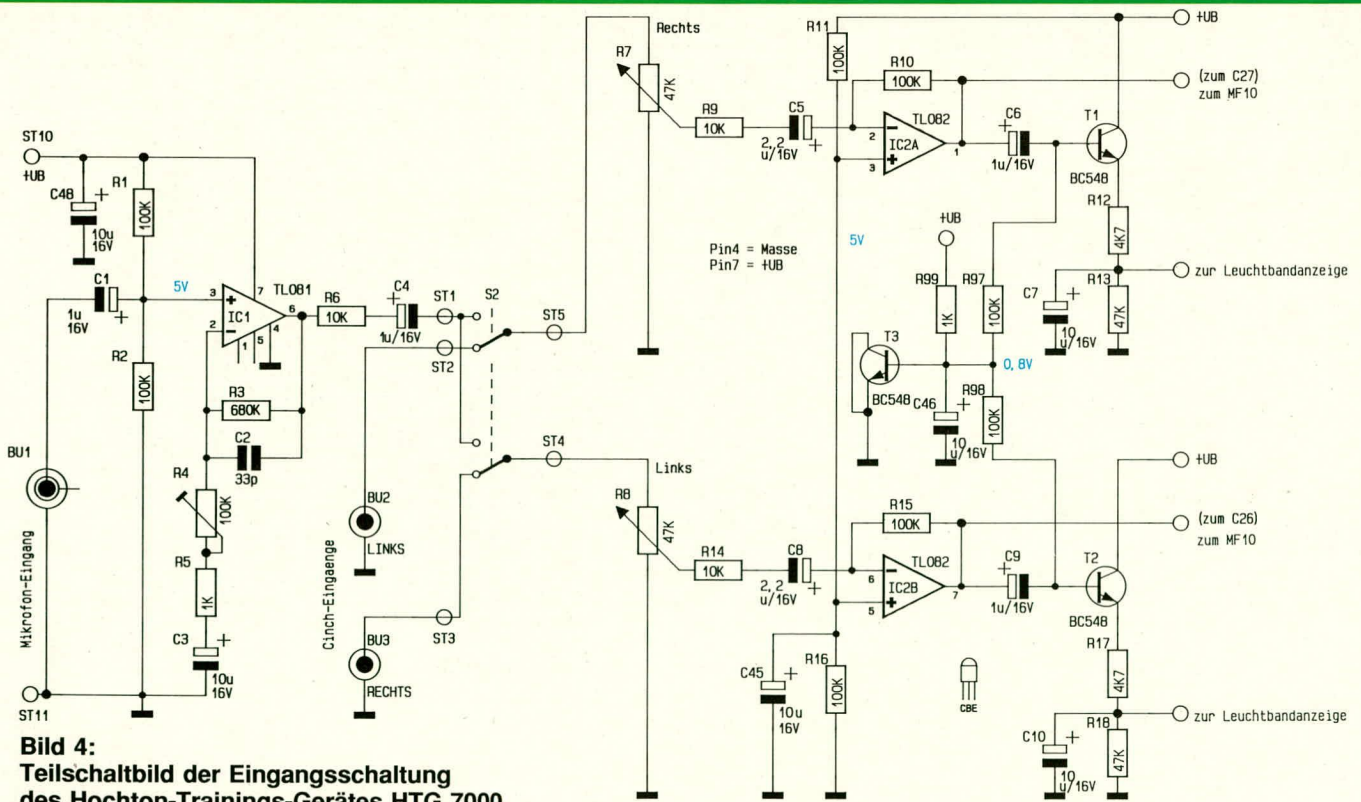


Bild 4:
Teilschaltbild der Eingangsschaltung
des Hochton-Trainings-Gerätes HTG 7000

Die Stromversorgung der Schaltung erfolgt über ein 12 V/300 mA-Stecker-Netzteil, dessen 3,5 mm Klinkenstecker in die zugehörige Buchse auf der Rückseite des HTG 7000 eingesteckt wird.

Mit dem Kippschalter S 1 wird die Versorgungsspannung eingeschaltet. D 32

dient dem Verpolungsschutz. Mit Hilfe des Festspannungsreglers IC 10 in Verbindung mit den Kondensatoren C 42 bis C 44 wird die Eingangsspannung auf 10 V stabilisiert.

In Bild 6 ist das Teilschaltbild der Leuchtbandanzeige dargestellt. Der obere

Schaltungsteil (IC 3) zeigt die Aussteuerung des linken Kanals und der untere Schaltungsteil (IC 4) die des rechten Kanals.

Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 3 und 16 des UAA 180 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich, wobei die Spannung an Pin 16 den Skalenanfang und die Spannung an Pin 3 den Skalendwert festlegt.

Vom IC des Typs UAA 180 der Firma Siemens werden insgesamt 12 Leuchtdioden angesteuert.

Mit R 23, D 25 und C 12 wird eine Referenzspannung erzeugt, die über die Widerstände R 19 bis R 22 den Referenzeingängen (Pin 3, 16) der ICs 3 und 4 zugeführt wird.

Pin 17 eines jeden der beiden ICs stellt den Ansteuer Eingang dar.

Die Leuchtdiode D 34 wird über den Vorwiderstand R 100 betrieben und dient der Einschaltkontrolle.

In der kommenden Ausgabe des ELV-Journal folgt im dritten und abschließenden Teil dieses Artikels die ausführliche Beschreibung des Nachbaues und der Inbetriebnahme.

ELV

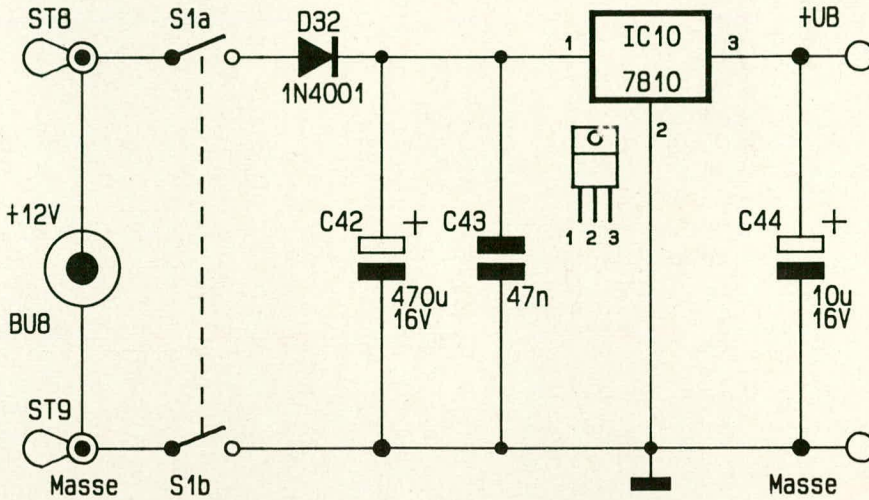


Bild 5: Teilschaltbild der Stromversorgung des HTG 7000

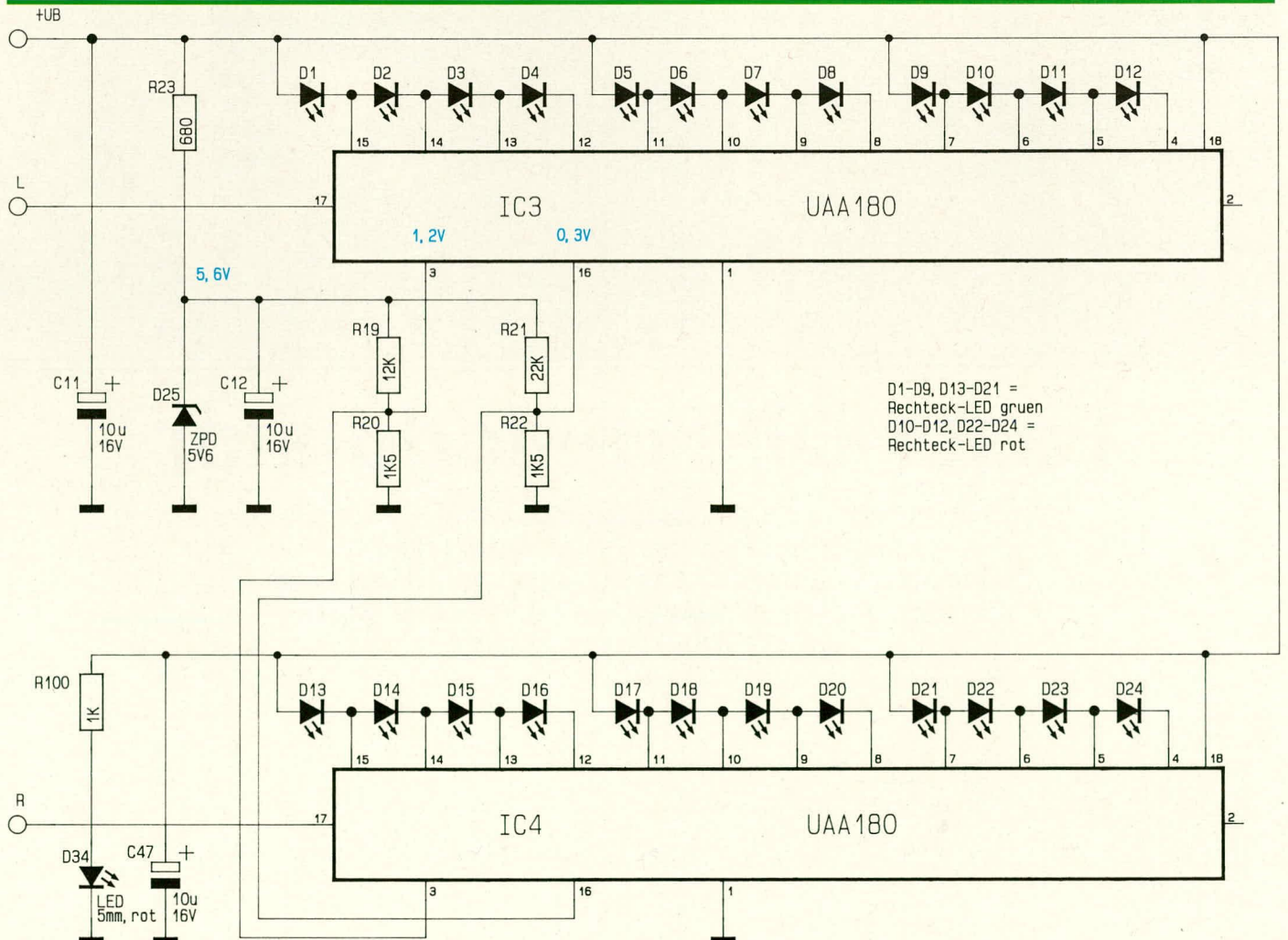


Bild 6: Teilschaltbild der Leuchtbandanzeige des Hochton-Trainings-Gerätes HTG 7000