

Wir bauen ein modulares Empfangssystem, 2. Teil

Vom Detektor bis zum UKW-Empfänger

Kopfhörer sind nicht jedermanns Sache – also verstärken wir das Tonsignal auf Lautsprecherstärke.

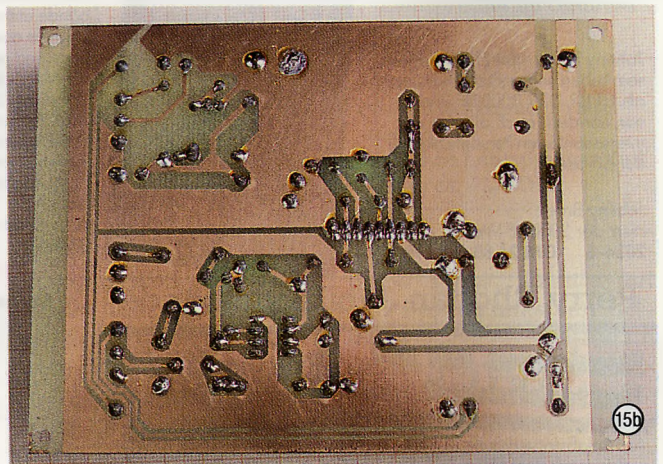
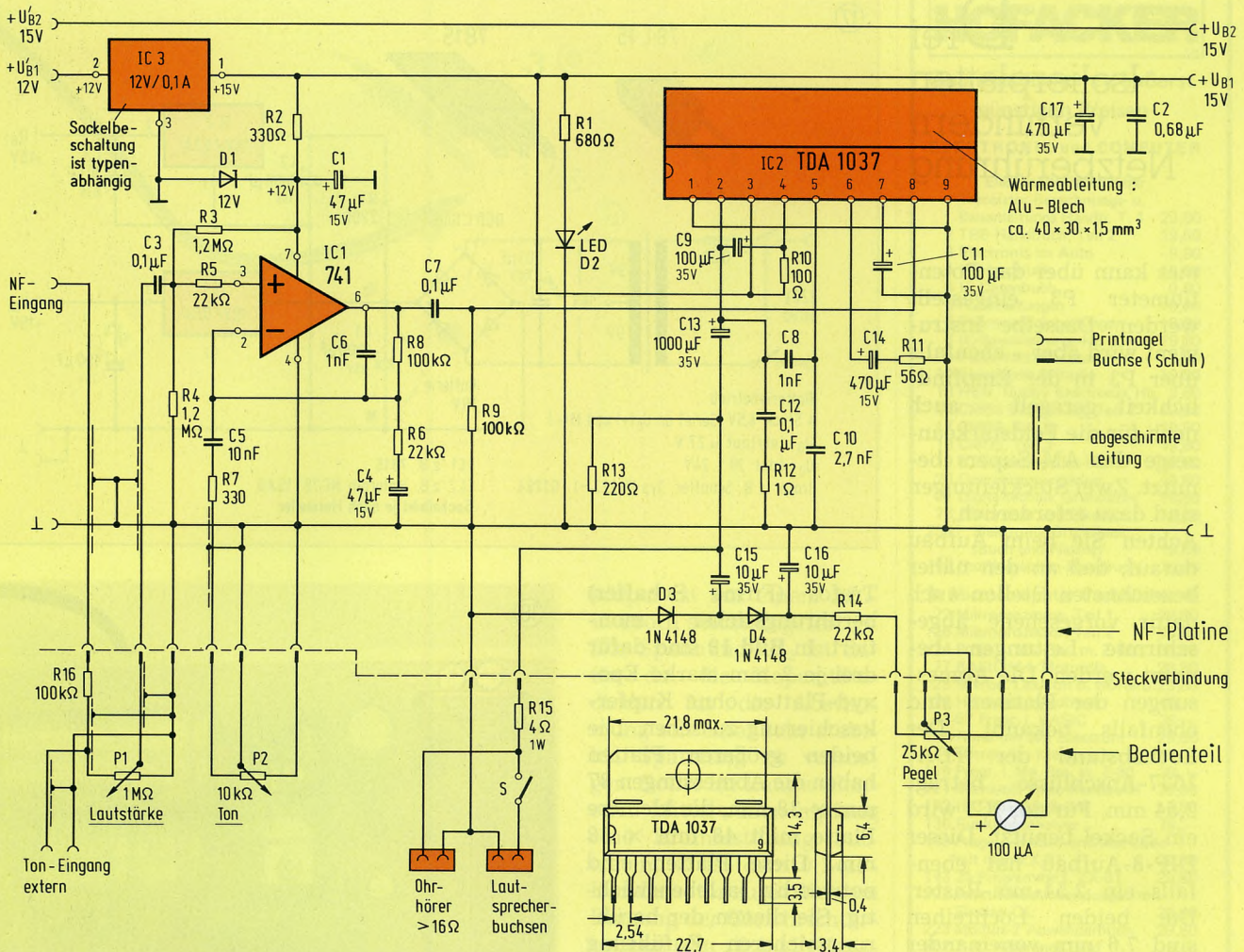


Bild 15a: Der NF-Verstärker mit dem IC TDA 1037 ist links vom Netzteil angeordnet.

Bild 15b: Die Unterseite des NF-Verstärkers.

Bild 16: Der NF-Verstärker mit Reglern und Output-Meter.



16

In Bild 15a ist nicht nur der Aufbau gezeigt, sondern auch die Steckanschlüsse der Kontaktbügel und die Steckanschlüsse der Verbindungsleitungen vom Bedienteil. Die Unterseite der Platine zeigt das Bild 15b. Diese Bilder sind identisch mit dem Platinenlayout auf den blauen Seiten, das übrigens wieder die Außenmaße 100 mm × 135 mm aufweist. Nach diesen Unterlagen kann die Platine gebaut und bestückt werden – aber dazu gehört noch die Schaltung in Bild 16.

Es werden zwei integrierte Schaltungen, IC1 = Operationsverstärker Typ 741 und IC2 = NF-Verstärker-IC TDA 1037 – single-in-line – (Siemens), benutzt. Beide Bausteine sind handelsübliche Artikel im Elektronikversand. Ebenso ein kleiner 12-V/0,1-A-

Spannungsregler (IC3) im TO-92-Gehäuse.

Ehe es vergessen wird: Der TDA 1037 benötigt eine Hilfe für die Wärmeabfuhr. In Bild 15a können wir erkennen, daß ein kleines geschwärztes Alu-Blech in den Abmessungen 40 mm × 30 mm × 1,5 mm dafür benutzt wurde. Das Blech wird mit drei M-3-Schrauben befestigt. Das IC-Gehäuse hat dafür ein Langloch. Zwei weitere Löcher werden so in das Alu-Kühlblech gebohrt, daß das Gehäuseblech links und rechts fest an das Alu-Blech gezogen werden kann, also Lochabstand ca. 25 mm.

Der IC1 (741) bildet den Vorverstärker. Die Grundverstärkung ist durch Wahl der Gegenkopplung R6 bis R8 festgelegt. Die Kondensatoren C5 und C6 bilden eine frequenzabhängige

Gegenkopplung (Verstärkung), die durch das Potentiometer TON (P2 = 10 kΩ) beeinflusst wird. Die Lautstärke wird mit dem Potentiometer P1 eingestellt. Zur Entkopplung wird vor den Eingang in Serie ein 100-kΩ-Widerstand (R16) geschaltet. Somit ist ein externer Toneingang über eine DIN-Buchse (Bild 12b) möglich. Der NF-Verstärker kann so universell als Verstärker und als Signalverfolger eingesetzt werden. Die Betriebsspannung des Vorverstärkers wird über die Zenerdiode D1 auf ca. +12 V eingestellt. Für Kontrollzwecke kann so am Ausgang Punkt 6 eine Spannung von ca. +6 V gemessen werden. Je nach Lautstärke ist die Ausgangsspannung des IC1 und somit die Eingangsspannung von IC2 50 bis

200 mV groß. Die Ausgangsspannung des TDA 1037 steuert den über die Buchsen angeschlossenen Lautsprecher oder auch eine Lautsprecherbox an. Der 4-Ω-Widerstand R15 begrenzt den Ausgangsstrom I_g für das kleine Netzteil. Demnach ist eine Überlastung nicht möglich. Ein Ohrhörer kann ebenfalls angeschlossen werden, dann ist sinnvollerweise der Lautsprecher über den Schalter S abzuschalten. Eine weitere Aufgabe des Endverstärkers ist es, die Schaltung für das Output-Meter anzusteuern. Die Dioden D3 und D4 bilden eine Spannungsverdopplungsschaltung. Sie formen die Tonwechselspannung in eine Gleichspannung um, die das Output-Meter (100 µA Endauschlag) ansteuert. Die Größe des Instrumentenstro-

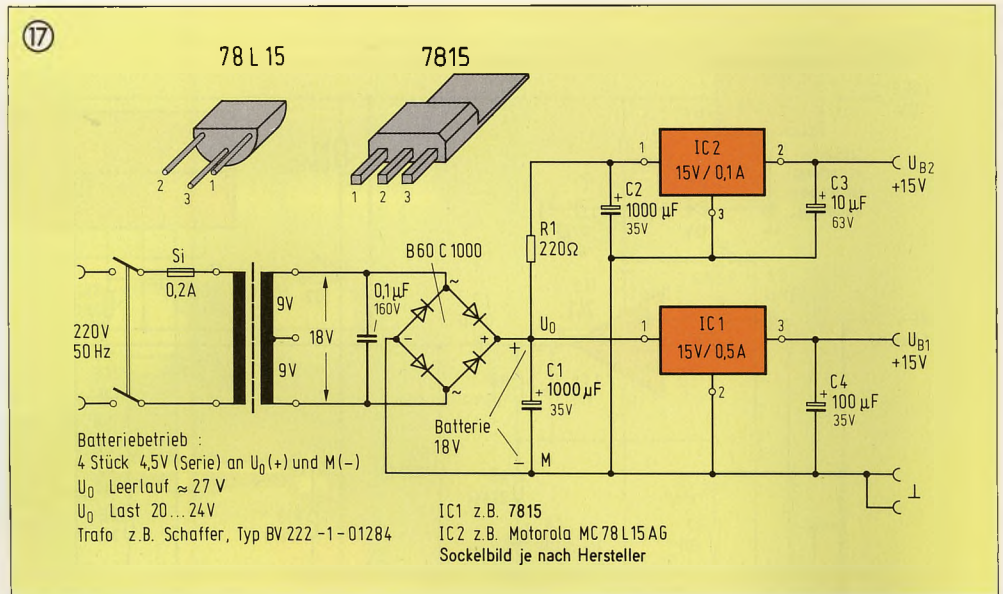
Drei Isolierplatten verhindern Netzberührung

mes kann über das Potentiometer P3 eingestellt werden. Dasselbe Instrument wird aber – ebenfalls über P3 in der Empfindlichkeit geregelt – auch noch für die Feldstärkeanzeige des AM-Supers benutzt. Zwei Steckleitungen sind dazu erforderlich.

Achten Sie beim Aufbau darauf, daß an den näher bezeichneten Stellen auch dafür vorgesehene abgeschirmte Leitungen benutzt werden. Die Abmessungen der Platinen sind ebenfalls bekannt. Der Lochabstand der TDA-1037-Anschlüsse beträgt 2,54 mm. Für das IC1 wird ein Sockel benutzt. Dieser DIP-8-Aufbau hat ebenfalls ein 2,54-mm-Raster. Die beiden Lochreihen sind 7,6 mm voneinander entfernt. Für den ersten Anschluß ist zu empfehlen, etwaigen Kurzschlüssen vorzubeugen. Wir schalten hierfür anstelle der Drahtbrücke U_{B1} vom Netzteil zur Platine eine 6-V/0,1-A-Fahrradrücklichtbirne ein. Diese ist jetzt als „Schutzschaltung“ zu sehen. Es ergeben sich folgende Ruheströme: IC2 ca. 15 mA, IC3 ca. 2 mA, R_2 (D1 und IC1) ca. 13 mA. Somit darf die 0,1-A-Schutzlampe bei der Summe von ca. 30 mA Ruhestrom eben glimmen. Helles Aufleuchten oder Durchbrennen bedeutet: Fehlersuche.

Die Stromversorgung und ihr Aufbau

Die Schaltung zeigt **Bild 17**. In **Bild 18** ist der Aufbau zu sehen. Da wir es hier mit gefährlichen Spannungen von 220 V zu tun haben, sind der Netzeingang und die Primärwicklungsanschlüsse des



Trafos (Firma Schaffer) berührungssicher montiert. In **Bild 19** sind dafür drei je 2 mm starke Epoxyd-Platten ohne Kupferkaschierung zu sehen. Die beiden größeren Platten haben die Abmessungen 87 mm \times 38 mm, die kleinere Platte mißt 48 mm \times 38 mm. Diese Platten sind notwendig, ja lebenswichtig. Sie dienen der berührungssicheren Zuführung der Netzleitung zum Trafo, zur Sicherung und zum Schalter.

Die Platte 1 wird mit Zweikomponentenkleber auf die kupferkaschierte Seite der Netzteil-Platine geklebt, nachdem vorher die sechs M-3 \times 10-mm-Senkkopfschrauben eingelegt worden sind. Die Lötanschlüsse der Netzplatinen müssen durch die Aussparungen zugänglich sein. Die Netzleitung wird hier angelötet. Zugentlastet und isoliert wird diese dann durch die Platte 2 zurückgeführt und anschließend durch die beiden dafür vorgesehenen Löcher der Platte 3 geführt. Die Platten 2 und 3 können danach an die bereits fest verklebte Platte 1 angeschraubt werden. In **Bild 20** ist die montierte Lage der Netzleitung zu erkennen. Diese führt an der anderen Seite zu dem doppelpoligen Ausschalter mit isoliertem Kabel.

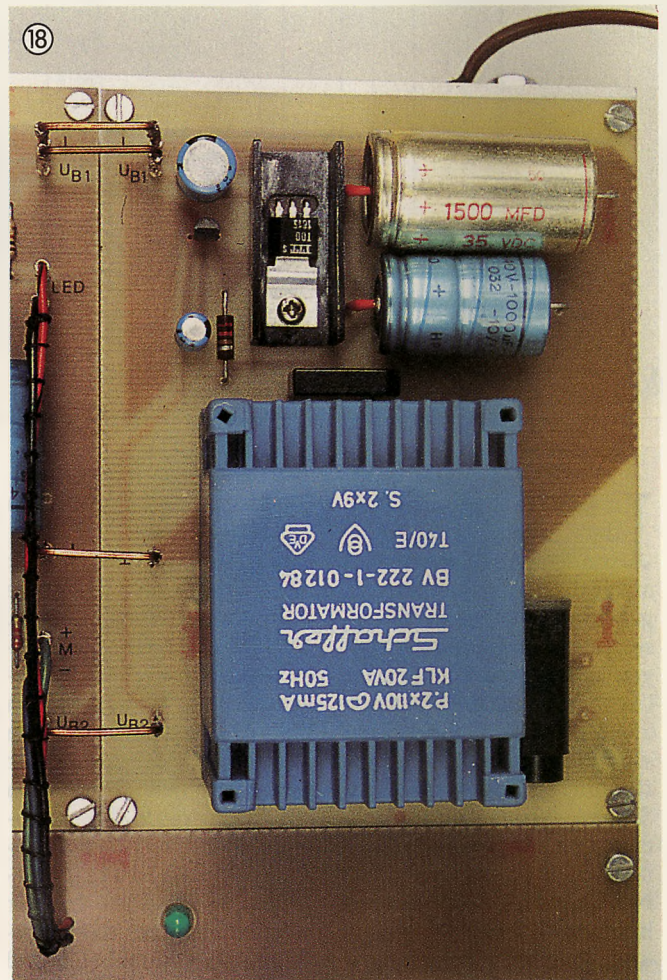
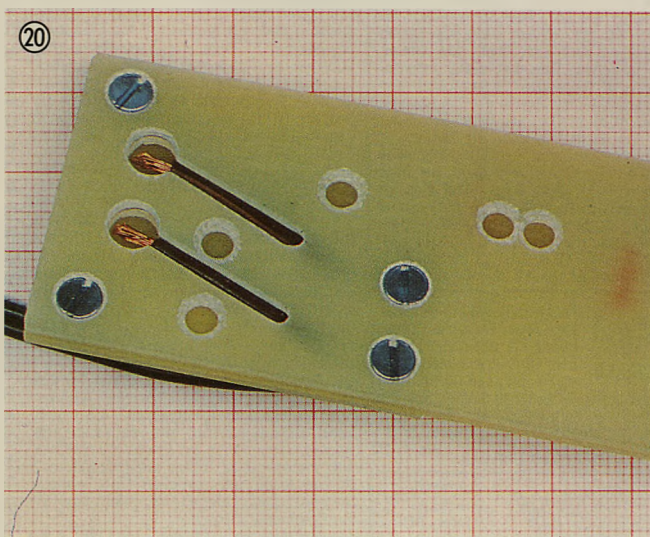
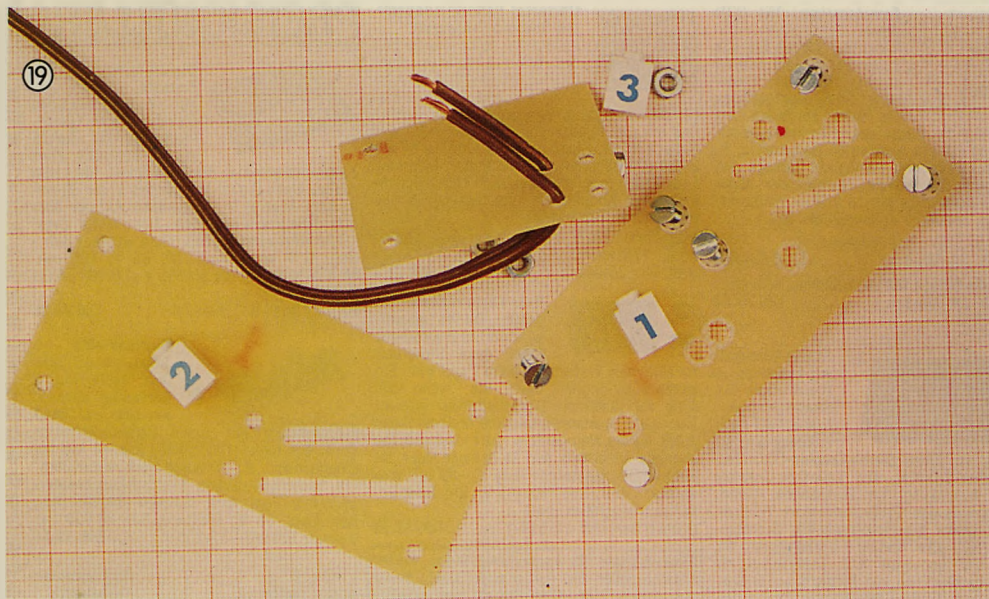


Bild 17: Die Stromversorgung für Netz- und Batteriebetrieb.

Bild 18: Die Bestückungsseite des Netzteiles.

Bild 19: Die drei Isolierplatten verhindern Netzberührung.

Bild 20: Die Isolierplatten sind vormontiert – die beiden Netzdrähte sind noch zu erkennen.



Dieser Schalter ist an seinen Anschlüssen berührungssicher in einem Kunststoffblock aus Gießharz eingebettet. Dafür kann vor der Schaltermontage eine Pappform auf den Schalter gesetzt werden, die mit Gießharz gefüllt wird. Die Netzleitung ist übrigens an einem isolierten Rohr, das über die Gewindestange geschoben wurde, befestigt. An der Rückseite und zum Schalter führt die Netzleitung über eine Gummidurchführung aus dem Alu-Profil heraus.

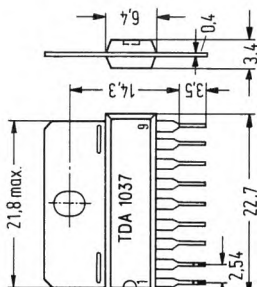
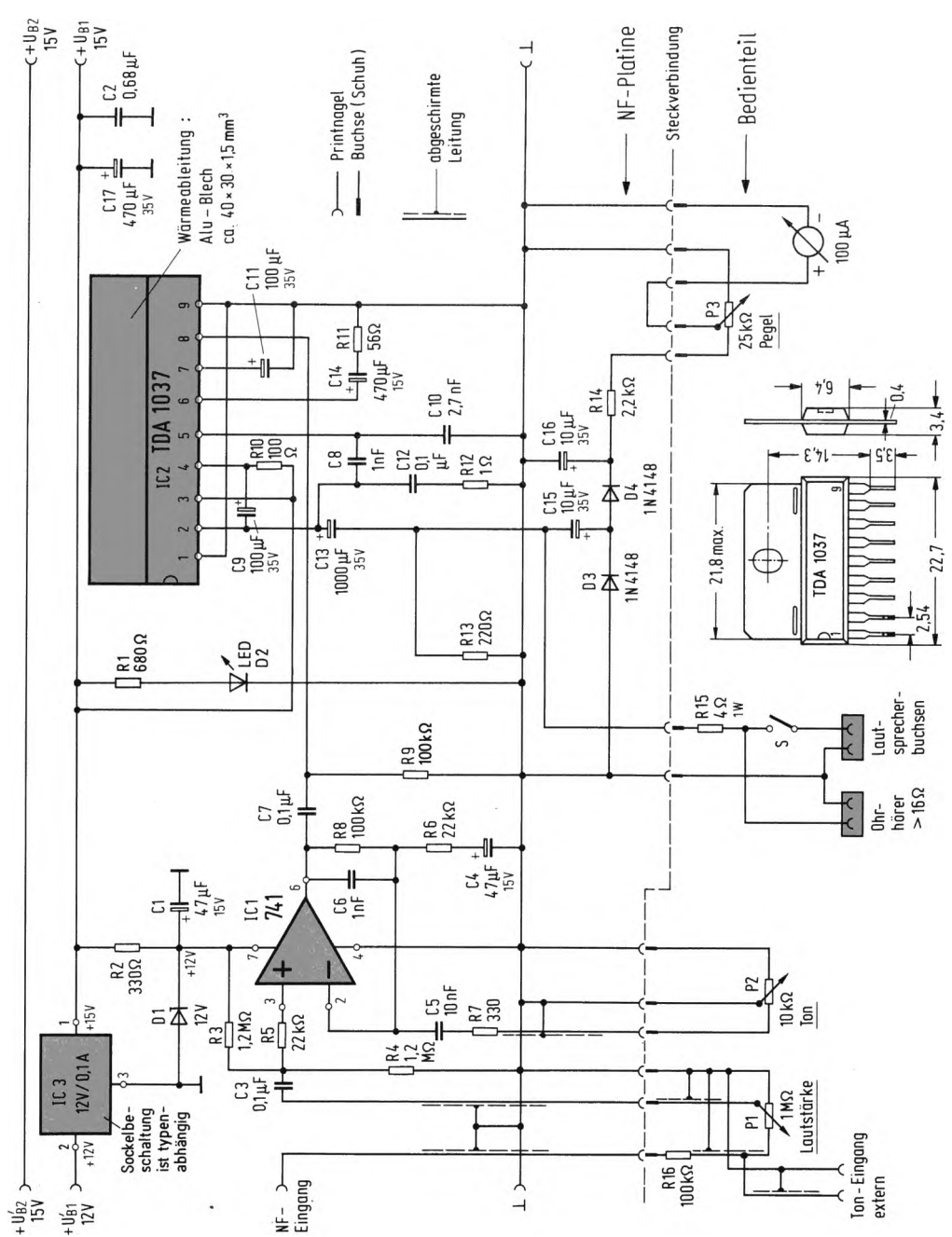
Zu den Bauteilen des Netzteiltes ist nicht viel zu erläutern. Der Trafo wurde mit seinen 18 V voll ausgenutzt. Bei voller Lautstärke ist er allerdings an der Grenze seiner Belastbar-

keit angelangt. Das kann dazu führen, daß die Anlage „blubbert“. Der Grund liegt darin, daß die Spannung U_0 (Bild 17) dann im Nachladefall die erforderlichen rund 18 V des Regler-IC1 nicht mehr erreicht. Dieses anfängliche Problem wurde umgangen, indem im NF-Teil der Lautsprecherstrom durch den bereits erwähnten $4\text{-}\Omega/2\text{-W}$ -Widerstand vor der Lautsprecherbuchse begrenzt wurde.

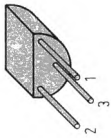
Die Spannung U_{B1} dient der Versorgung sämtlicher Module. Die Spannung U_{B2} , die ein kleiner $0,1\text{-A}/15\text{-V}$ -Regler im TO-92-Gehäuse liefert, wird kaum belastet. Aber für das IC1 wurde ein kleiner Kühlkörper – zu sehen in Bild 18 – benutzt. Dieser Kühl-

körper ist aus einem Alu-U-Profil selbst angefertigt. Die Spannung U_{B2} ist dafür da, die Kapazitätsdioden für die Abstimmung mit einer sehr stabilen Spannung zu versorgen. Sollte im Langwellen- oder Mittelwellenempfang eine Brummstörung auftreten, so ist dem $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator zusätzlich am Eingang der Gleichrichterbrücke ein $0,1\text{-}\mu\text{F}$ -Keramik-kondensator parallel zu schalten. Im Platinenlayout sind beide zunächst nicht vorgesehen. Diese Kondensatoren verhindern die Oberwellenbildung während der extrem kurzen Nachladezeiten des Ladeelkos. Ein solch impulsförmiger Strom führt in einem periodischen Abstand von 10 ms eine Vielzahl von Oberwellen, die als hochfrequente Spannung den Empfang bei weniger guten Antennenverhältnissen stören können. Übrigens läßt sich die Stromversorgung – etwas unwirtschaftlicher – auch mit vier $4,5\text{-V}$ -Taschenlampenbatterien bewerkstelligen. In Serie geschaltet erreichen wir damit rund 18 V, die – richtig gepolt!! – an U_0 (Pluspol) und M (Minuspol) angeschlossen werden. Sämtliche Empfangsmodule lassen sich so betreiben.

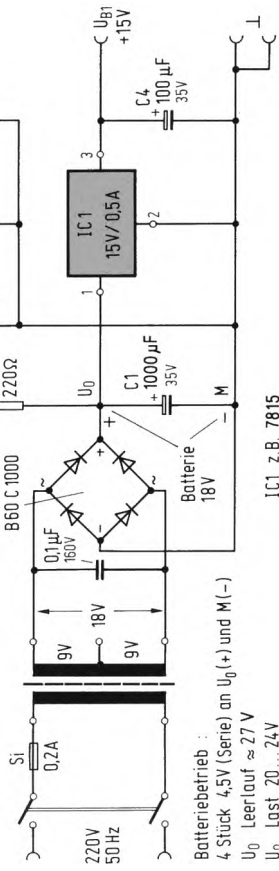
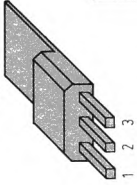
Dieter Nährmann
(Wird fortgesetzt)



78 L 15



7815



Batteriebetrieb :
 4 Stück 4,5V (Serie) an U_0 (+) und M (-)
 U_0 Leerlauf ≈ 27 V
 U_0 Last 20...24 V
 Trafo z.B. Schaffner, Typ BV 222 -1 -01284

IC1 z.B. 7815
 IC2 z.B. Motorola MC78L15AG
 Sockelbild je nach Hersteller