

Reise-Heim-Tonbandgerät Butoba MT 4

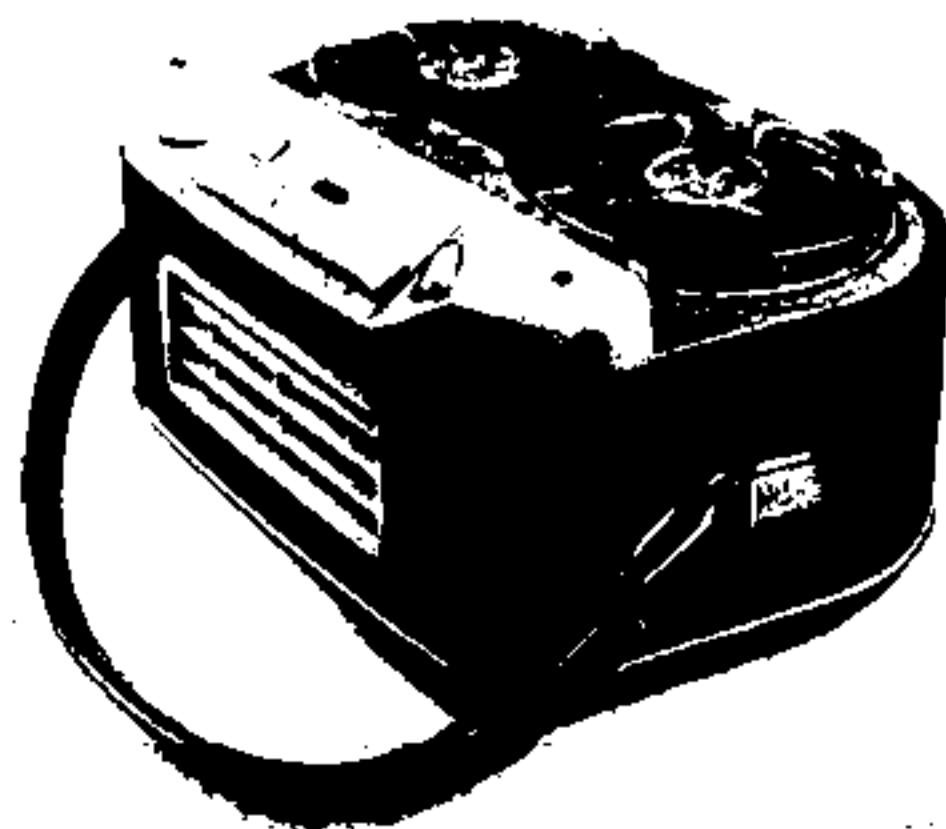


Bild 1. Das Transistor-Koffertonbandgerät Butoba MT 4 für Netz- und Batteriebetrieb

Die Transistortechnik ermöglicht Geräte mit universeller Stromversorgung. Man baut heute zum Beispiel Empfänger, die man wahlweise aus eingebauten Batterien als Reisegeräte oder aus dem Bordnetz eines Kraftwagens als Autoempfänger betreiben kann. Nach dem gleichen Grundsatz ist das Koffertonbandgerät Butoba MT 4 (Bild 1) ausgelegt. Unterwegs wird es aus acht eingebauten Monozellen gespeist. Zu Hause kann man diese – sie sind in einem schubladenartigen Batteriekasten vereinigt – herausnehmen und dafür einen Netzanschluß-Teil einschieben. Das Auffallendste an diesem Tonbandgerät ist aber, daß es sich bei beiden Speisungsarten in seiner Wiedergabegüte nicht von einem Heimgerät gleicher Abmessungen unterscheidet. Sein 1,2-W-Nf-Teil und der reichlich große eingebaute Lautsprecher ermöglichen unerwartet kräftige Lautstärke und sehr gute Tonqualität.

Auch in einigen anderen Punkten bietet das MT 4 mehr, als man von einem batteriegespeisten Modell erwartet, und man muß sich erst mit dem Gedanken vertraut machen, daß Batteriebetrieb durchaus nicht unbedingt gleichbedeutend sein muß mit dem Verzicht auf den Komfort, den man von reinen Netzanschlußgeräten kennt. Drucktastensteuerung, Aussteuerungskontrolle mit Magischem Strich, Bandlängenzähler, schneller Vor- und Rücklauf, zwei Bandgeschwindigkeiten und sogar zwei Motoren (von denen einer mit einem Transistor drehzahlregelt läuft) kennzeichnen die Ausstattung.

Der Innenaufbau ist bemerkenswert stabil, wovon man sich schon nach Abnahme der oberen Kunststoffhaube (Bild 2) überzeugen kann. Unterhalb des Chassis geht es weitaus weniger „gedrängt“ zu als bei manchem röhrenbestückten Gerät (Bild 3), und zwar trotz des Vorhandenseins von zwei Motoren.

Auch wer im Lesen von Transistorschaltungen schon genügend erfahren ist, nimmt besser zuerst die Blockschaltung (Bild 4) zur Hand, um sich einen allgemeinen Überblick zu verschaffen. Der Eingang des ersten Transistors OC 603 wird bei der Aufnahme vom Mikrofon (oder einer anderen Tonspannungsquelle), beim Wiedergeben vom Kombinationskopf angesteuert. Daran schließt sich der bei Aufnahme und Wiedergabe wirksame Lautstärkereglern L an, dem ein dreistufiger Verstärker mit OC 75, OC 71 und dem Treibertransistor OC 76 folgt. Die zweite Stufe ist mit einer Tonblende T ausgerüstet, die in einem Gegenkopplungszweig liegt. Hinter der Treiberstufe werden Aufspannung (in Schaltung Aufnahme = A) und Anzeigespannung für den Magischen Strich DM 71 abgenommen. Außerdem arbeitet diese Stufe in Wiedergabe-Stellung (= W) auf den Eingangsübertrager Ü 1 der Gegentakt-Endstufe, die den Lautsprecher speist.

Mit dieser Gegentakt-Stufe hat es eine besondere Bewandnis. In Stellung Aufnahme wird sie als Hf-Generator betrieben und auf einen hierfür vorgesehenen Spulensatz umgeschaltet. Der Lautsprecher ist dabei außer Betrieb, der Generator-Spulensatz speist den Löschkopf und liefert gleichzeitig die Aufspannung-Vormagnetisierung. So sieht die Schaltung in groben Zügen aus, die Feinheiten zeigt das vollständige Schaltbild (Seite 598), das etwas näher betrachtet werden soll.

Als Mikrofon findet eine handelsübliche Tauchspulen-Ausführung mit 200 Ω Innenwiderstand Verwendung, die ohne Übertrager auskommt und an die Steckvorrichtung I angeschlossen wird. Wegen des niedrigen Eingangswiderstandes von Transistorstufen (rund 1000 Ω) wäre ohnehin nur ein Übersetzungsverhältnis von 1:2 zulässig. Man verzichtet deshalb ganz auf den Übertrager und vereinfacht dadurch die Schaltung. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß die jetzt

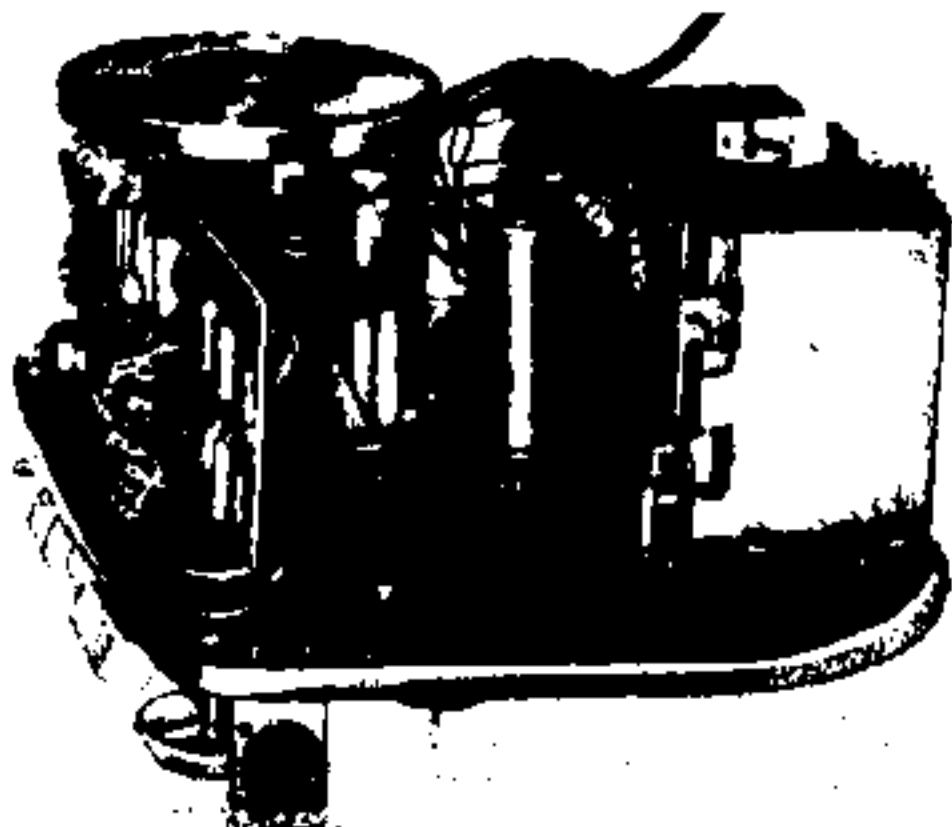


Bild 3. Unteransicht des Chassis

niederohmige Mikrofonleitung praktisch beliebig lang (bis zu 200 m) ausgeführt werden kann.

Die Steckvorrichtung II bildet das Gegenstück zur Diodenbuchse am Rundfunkempfänger. Mit Hilfe der üblichen Diodenleitung (zwei getrennt abgeschirmte Adern) kann man über eine einzige Steckverbindung aus dem angeschlossenen Empfänger Rundfunkprogramme aufnehmen oder Bänder über den Empfänger-Nf-Teil wiedergeben. R 1/R 100 bilden den Spannungsteiler zur Dosierung der aus dem Bandgerät herausgehenden Nf-Spannung. Für die von der Diodenbuchse ankommende Modulation erkennt man zwar den Vorwiderstand R 3, aber ein Querwiderstand, der den erforderlichen Spannungsteiler bildet, scheint zu fehlen. Er wird vom Eingangswiderstand des ersten Transistors gebildet und tritt daher als Schaltsymbol nicht besonders in Erscheinung. Ein Umschalter für die Eingangsmodulation ist nicht vorgesehen und

bei einem Gerät dieser Art ist er auch nicht erforderlich. Je nach dem Aufnahmeobjekt schließt man entweder das Mikrofon oder das erwähnte Diodenkabel an.

Über die Schaltung von L und T braucht nichts mehr gesagt zu werden, denn sie weicht nicht vom Üblichen ab. Vielleicht ist der Hinweis angebracht, daß der Tonregler T auch in Aufnahmestellung wirkt und daß man ihn dabei – sofern keine besonderen klanglichen Effekte erzielt werden sollen – zweckmäßig auf „hell“ einstellt.

Im Kollektorkreis des dritten Transistors dienen der Kreis L 1/C 9 zur Entzerrung, und zwar in Verbindung mit den Kondensatoren C 10 und C 11. Der letztgenannte Kondensator ist nur bei Aufnahme eingeschaltet. Eine weitere Klangkorrektur erfolgt in der Treiberstufe (OC 76), nämlich über die Glieder R 29 (Einstellwiderstand), C 17, R 24, C 18 und R 23. Das Einstellpotentiometer R 26 gehört nicht zur Entzerrung, es dient zum Eintrimmen des Arbeitspunktes.

Über die Umschaltung der Gegentakt-Endstufe wurde bereits bei Bild 4 gesprochen. Hier soll nur noch nachgetragen werden, daß der Ausgangsübertrager Ü 2 ein Sparübertrager ist, also nur eine durchgehende angezapfte Wicklung enthält. Dagegen verfügt der Generator-Spulensatz Ü 3 gleich über drei getrennte Wicklungen, und verfolgt man seine Schaltung, so stößt man auf einen netten Trick. Über eine Diode OA 81 wird ein kleiner Teil der erzeugten Hf-Spannung gleichgerichtet, mit dem Kondensator C 26 geglättet und als Anodenspannung für den Magischen Strich verwendet. Dieser bekommt seine Steuerspannung vom unteren Ende des Übertragers Ü 1 über den Widerstand R 30. Dort beschneidet der Kondensator C 20 einen Teil der Höhen, um Fehlbeurteilungen des Leuchtkreises infolge der starken Höhen-Voranhebung unmöglich zu machen. Eine weitere Diode OA 81 verwandelt die Tonfrequenz in eine Richtspannung und der Kondensator C 21 glättet die Anzeigespannung.

Zur Dosierung der Hf-Vormagnetisierung dient der Widerstand R 42. Der Sperrkreis L 4/C 29 verhindert ein Einsickern der Hochfrequenz in den Nf-Teil und R 43/C 28 dienen zur Kompensation des Frequenzganges im AW-Kopf beim Aufspannen. Bekanntlich wirkt dieser als reine Induktivität und würde

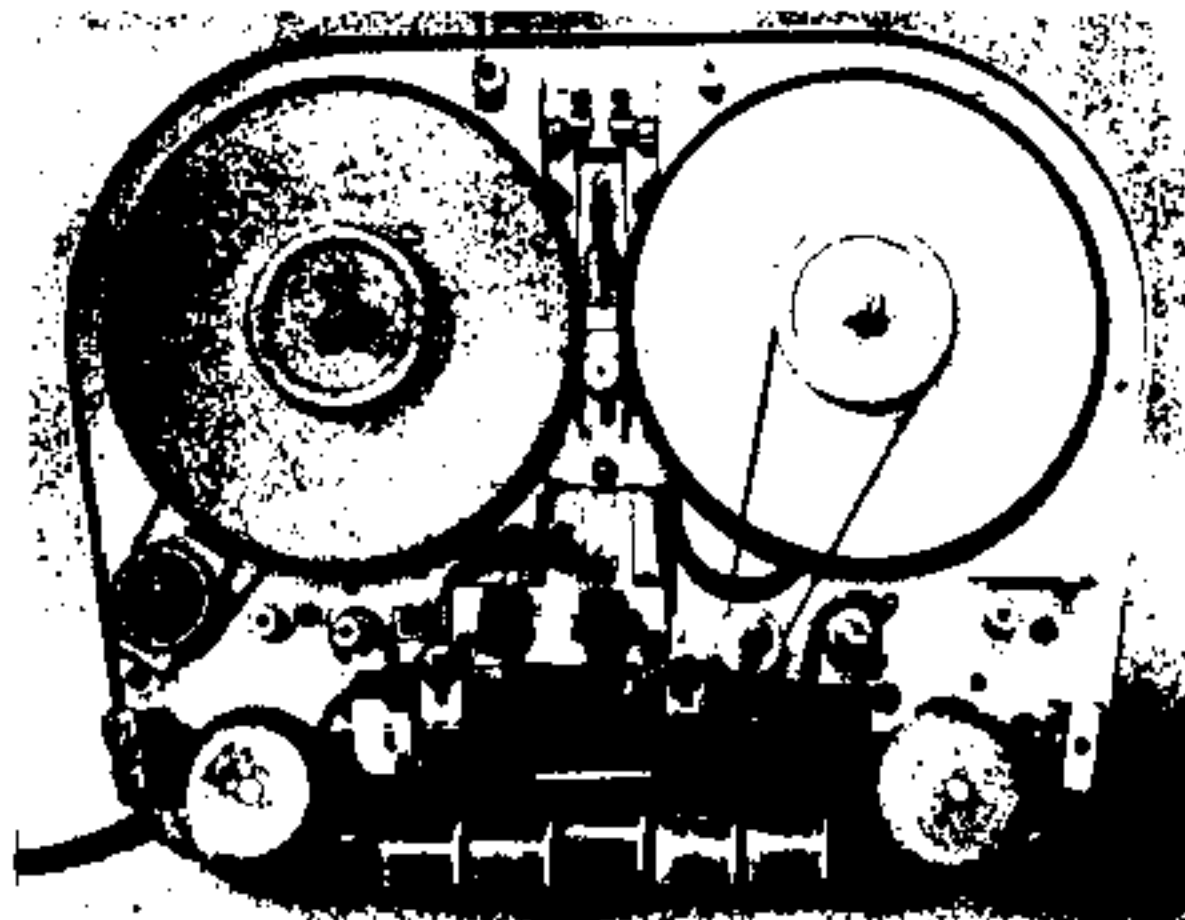


Bild 2. Draufsicht auf die Platine bei abgenommener Abdeckung

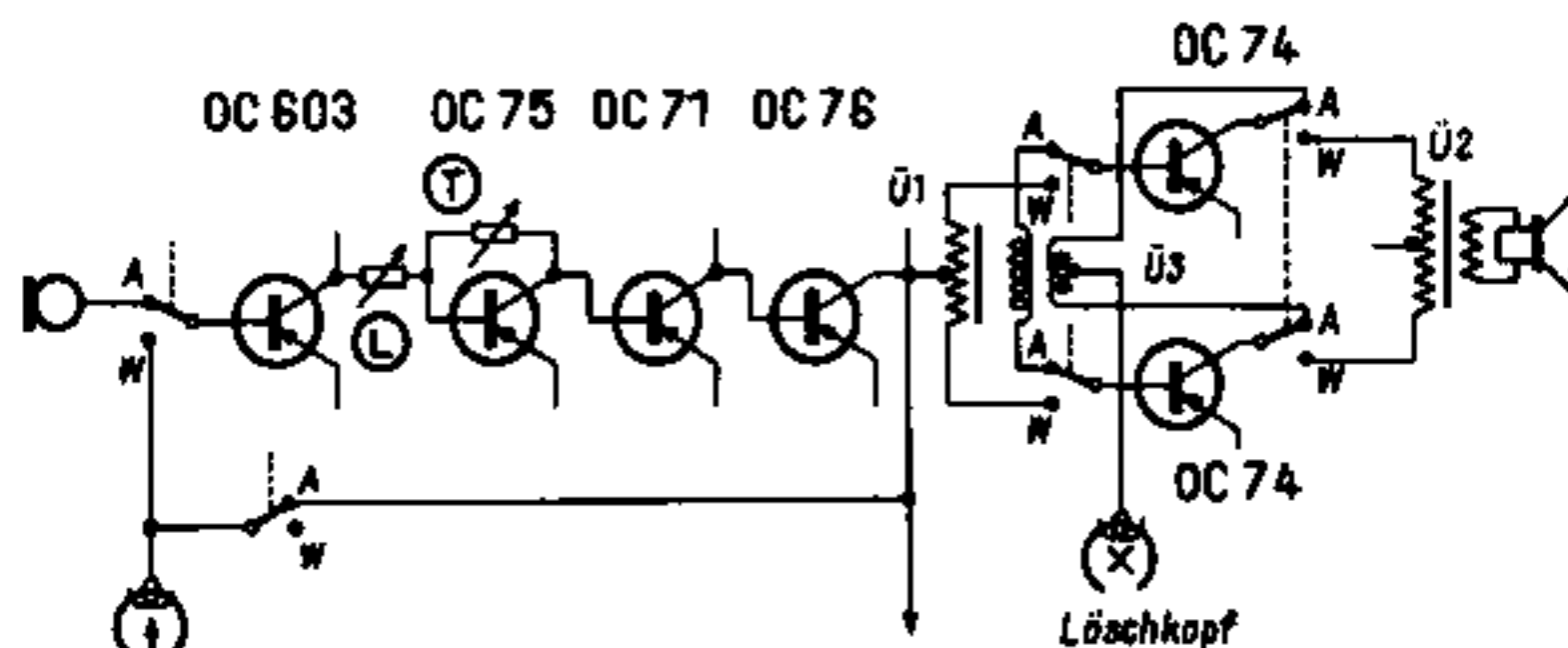


Bild 4. Das Blockschaltbild DM 71

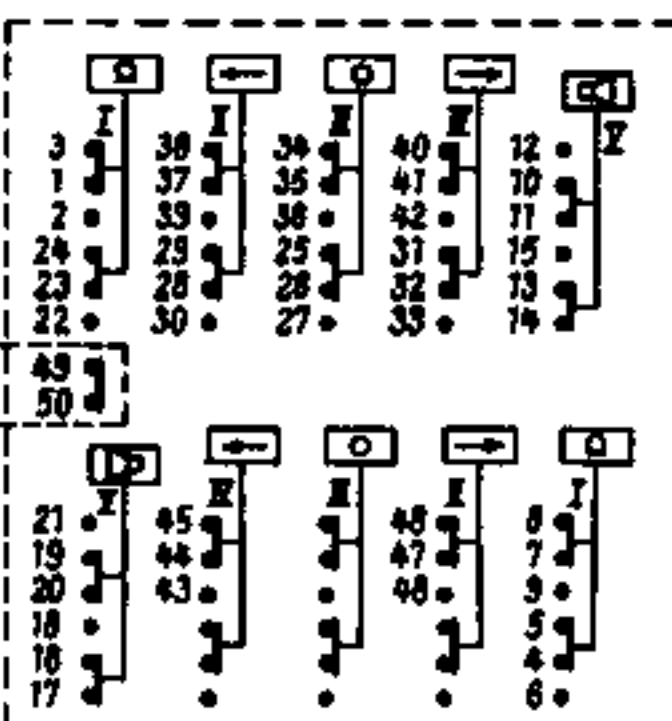
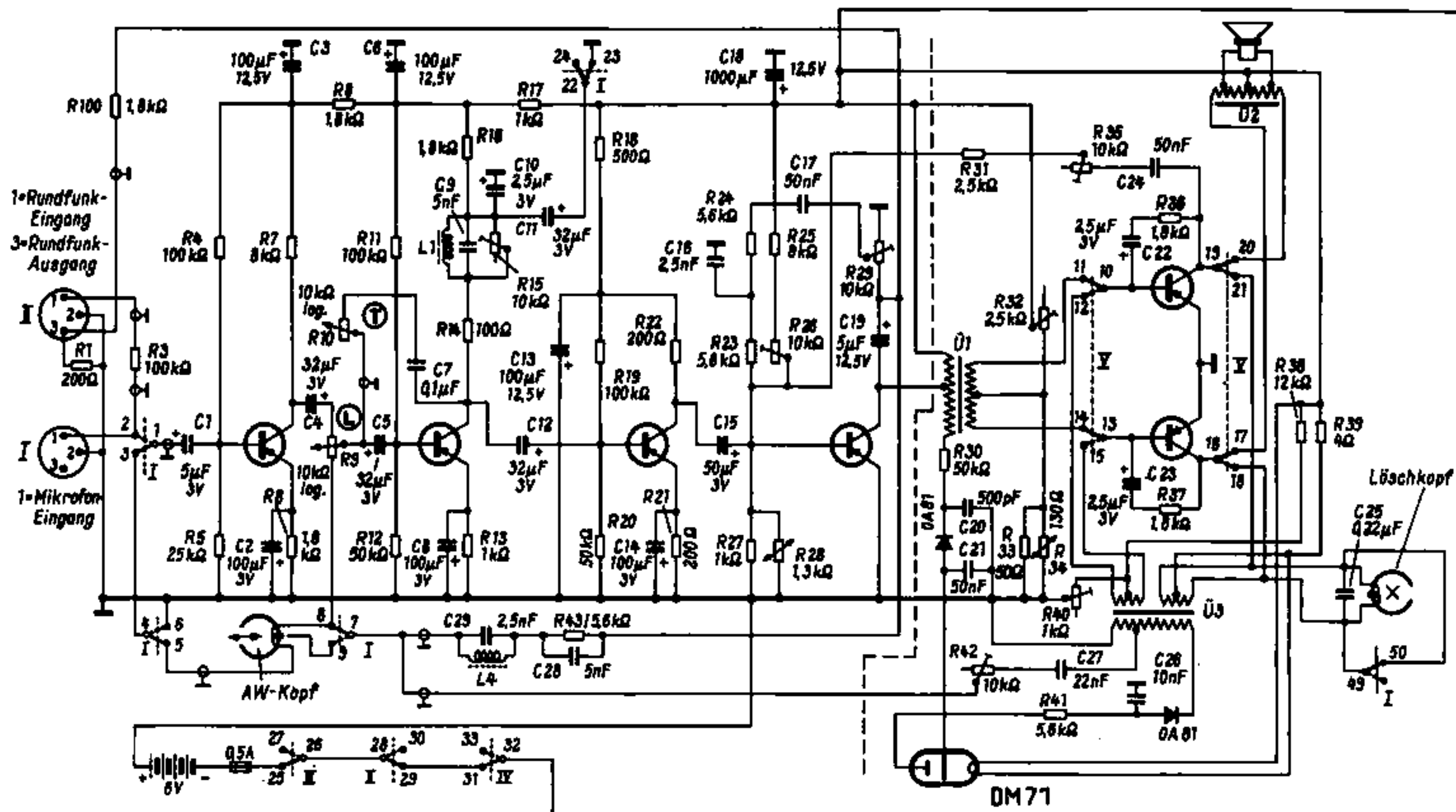
OC 603

OC 75

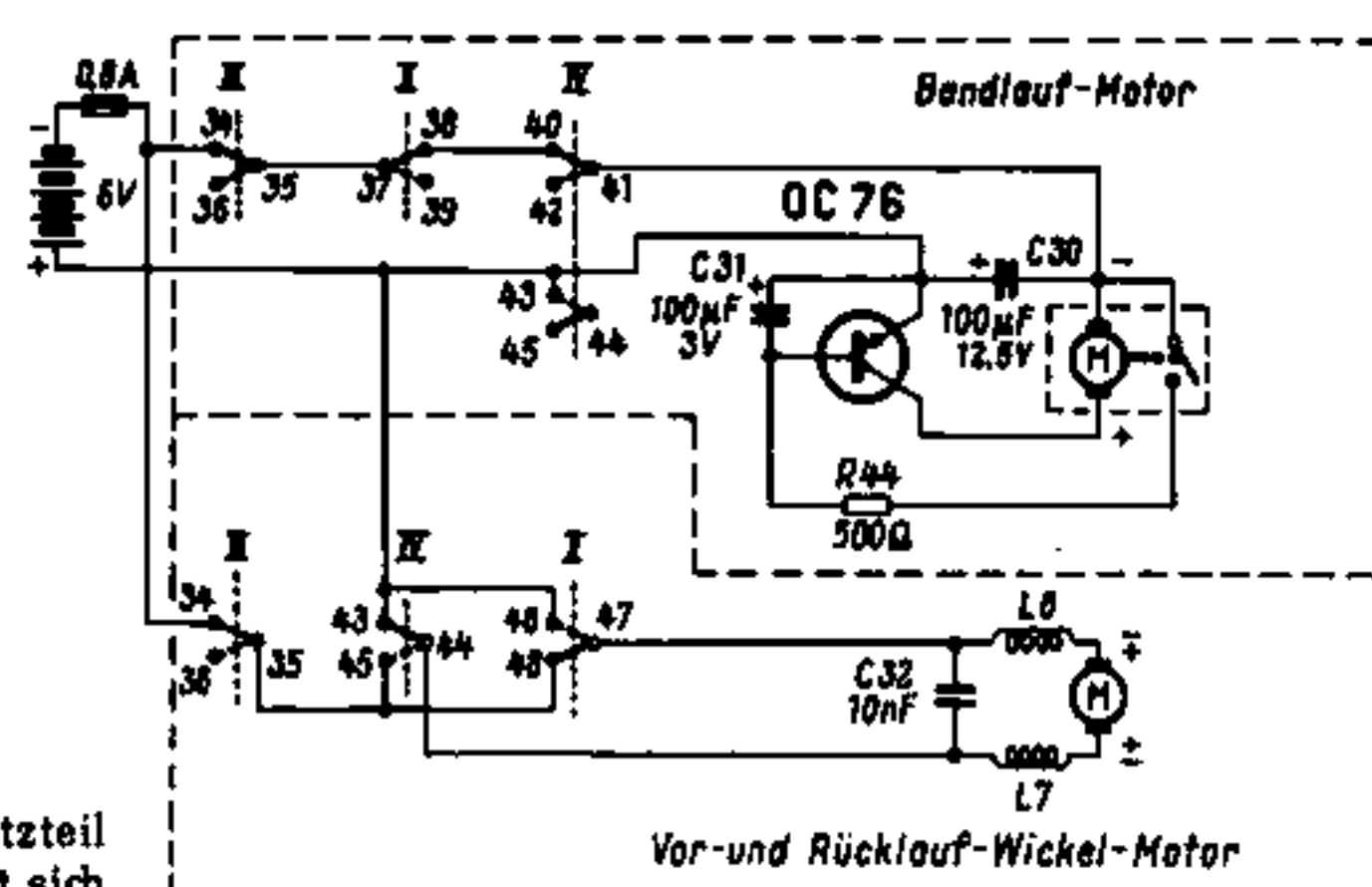
OC 71

OC 76

2x OC 74



Verstärker = Wiedergabe
 Bandlauf-Motor = Ein
 Drucktastensatz - Stellung = Wiedergabe



Technische Daten

- Bandgeschwindigkeit: 4,75 und 9,5 cm/sec umschaltbar
- Frequenzbereich: 60...5000 bzw. 50...13 000 Hz
- Spulendurchmesser: max. 13 cm
- Spieldauer max.: 2 x 2 Stunden bzw. 2 x 1 Stunde
- Spur: Halbspur, internationale Norm
- Dynamik: 40 dB
- Ausgangsleistung: 1,2 W
- Speisung: 8 Monozellen oder 6-V-Autobatterie oder Netzanschluß ~
- Lebensdauer der Monozellen: 20...40 Stunden
- Eingangsempfindlichkeit: Mikrofon = 200 µV an 200 Ω; Diodeingang = ca. 20 mV an 100 kΩ
- Ausgangsspannung an Diodenbuchse: ca. 100 mV an 200 Ω
- Bestückung: OC 603, OC 75, OC 71, OC 76, 2 x OC 74, OC 76, DM 71
- Maße/Gewicht: 23,5 x 30 x 15 cm / 5,4 kg (spielfertig)

infolge seines frequenzabhängigen Widerstandes bei den Tiefen zu wenig und bei den Höhen zu viel Strom „ziehen“. Der Vorwiderstand R 43 erhöht den Innenwiderstand des Verstärkers so weit, daß der Kopf-Frequenzgang dagegen vernachlässigt werden kann. Weil eine Stromanpassung entsteht, fließt praktisch bei allen Frequenzen der gleiche Strom. Für leichte Höhenanhebung sorgt zusätzlich die Kapazität C 28.

Rechts unten im Gesamtschaltbild sind die Stromläufe des Wickel- und des Bandlaufmotors dargestellt. Dabei ist die elektronische Drehzahl-Regelung am Bandlaufmotor, die aus der Kombination eines Fliehkraftkontaktes mit einem Transistor besteht, von besonderem Interesse. In Abhängigkeit von der Drehzahl schließt und öffnet sich der Fliehkraftkontakt, wobei er den als Vorwiderstand in den Motorkreis geschalteten Transistor OC 76 auf- oder zutastet. Dadurch ändert sich dessen Innenwiderstand so, daß der Motor mehr Spannung bekommt, wenn er langsamer zu laufen droht und umgekehrt. Im praktischen Betrieb pendelt sich ein elektrischer Gleichgewichtszustand ein, der für gleichbleibende Drehzahl bei in weiten Grenzen schwankender Batteriespannung (Alterung) sorgt.

das der Kasten oder der Netzteil einzuschieben sind, es befindet sich unten im Bild.

Die vom Hersteller¹⁾ veröffentlichten technischen Daten sind in der Tabelle zusammengefaßt. Wir haben uns beim Erproben des Gerätes auf eine reine Gebrauchsprüfung beschränkt, über die kurz berichtet werden soll. Der Koffer kann am Riemen über die Schulter gehängt werden, so daß die Bandspuln senkrecht stehen. Sie laufen dabei einwandfrei und können nicht abspringen, weil die Dreizack-Aufnahmen nach außen federn und die Spulen festklemmen. Auch beim schnellen Gehen gelingen völlig wimmerfreie Aufnahmen und selbst in einem mäßig gut gefederten Kleinwagen waren zumindest gute Sprachaufnahmen während der Fahrt möglich. Im Wald gelangen über eine fast 150 m lange einadrige abgeschirmte Mikrofonleitung tadellose Tierstimmen-Aufnahmen, und ganz gleich, wo man die Bänder abspielte, immer wieder überraschte das MT 4 mit seiner unerwartet kräftigen Lautstärke und der guten Tonwiedergabe.

Zwei Kleinigkeiten seien zur Verbesserung vorgeschlagen: Die Stoptaste sollte leichter gehen, man braucht sehr viel Kraft, um in die Nullstellung zu gelangen. Außerdem sollte man noch einen Mithöranschluß für einen Kleinstkopfhörer bei Aufnahme vorsehen.

Fritz Kühne

¹⁾ Butoba-Vertrieb, Schwetzingen/Bd.