

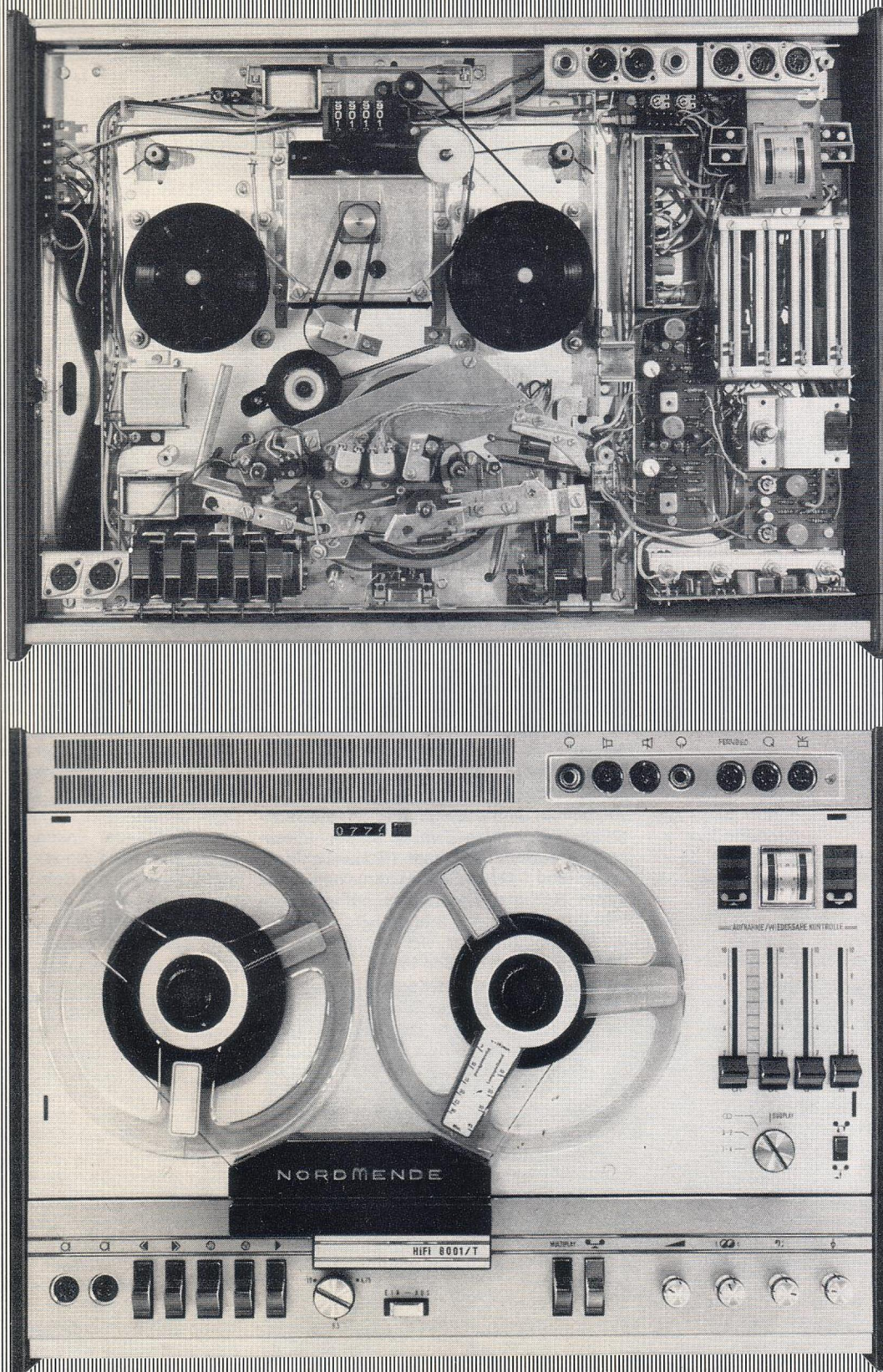
3

Für die Werkstatt

Technischer Teil der Zeitschrift **Am Mikrofon**

Heft 3
14. Jahrgang
6. Dezember 1967

NORDMENDE



SIE LESEN HEUTE:

Ein Tonbandgerät der internationalen Spitzenklasse: Nordmende 8001 / T	Seite 2
Mustergültig von außen wie von innen: Nordmende HiFi-Steuergerät 8001 / ST	Seite 10
Der Weg zum farbigen Fernsehbild (8). Ansteuerung der Farbbildröhre	Seite 17
Wie arbeitet Nordmende „spectra-color-studio“?	Seite 20
Nordmende „spectra-portable“	Seite 23
Gewußt, wo ... „Farbige Werkstattkniffe“	Seite 24
Werkstattkniffe. Austausch von Reparaturschiebern	Seite 25
Der Kundendienst bittet ums Wort	Seite 26
Nordmende-Farbfernsehempfänger sicher gegen Röntgenstrahlungen	Seite 27
Neu von Nordmende: „Globetrotter TN 6000“	Seite 27
Technischer Informationsdienst	Seite 28
Für Überwachung und schnelle Endkontrolle: Nordmende Vektorskop	Seite 29
Monitor-Empfänger von Nordmende	Seite 30
Das gute Fachbuch	Seite 32
Scanning „Am Mikrophon: Nordmende“	Seite 34
Meßgeräte-Lieferprogramm	Seite 35
Nordmende-Fachbuchreihe	Seite 36

Das Titelbild zeigt das neue Nordmende-Tonbandgerät 8001/T (zu nebenstehendem Beitrag).

Für die Werkstatt. Technischer Teil der Zeitschrift „Am Mikrophon: Nordmende“. Herausgeber: Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen-Hemelingen, Funkschneise 5-7, Fernruf: Sammelnummer 4 58 51, Fernschreiber: 0244485. Technische Redaktion: Claus-Jürgen Brey. Druck: Wiesbadener Kurier Verlag und Druckerei GmbH, Wiesbaden, Langgasse 21. Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Beleg erbeiten.

Änderungen der angegebenen Preise und technischen Daten vorbehalten.

Ein Tonbandgerät der internationalen Spitzenklasse: Nordmende 8001/T

Allgemeines

Der Techniker, Amateur und Tonbandliebhaber hat es nicht leicht, die vielen Vorzüge dieses neuen Gerätes sofort im vollen Umfang zu erkennen. Es ist ein Baustein der Nordmende HiFi-Stereoanlage 8001, volltransistorisiert, und arbeitet mit drei Motoren. Das bedeutet nicht nur schnelle Umspulggeschwindigkeit, sondern optimale Bandschonung und größte Betriebssicherheit durch den Wegfall vieler mechanischer Teile. Das sehr flach und in geringer Tiefe (536 mm) gebaute Tonbandgerät läßt sich sowohl in waagrechter als auch in senkrechter Lage betreiben, ohne daß auch nur der geringste Unterschied in den elektrischen und mechanischen Eigenschaften auftritt. Die Bedienungstasten sind sehr leichtgängig, da nur Mikroschalter betätigt werden. 8001/T ist für Bandspulen bis zu einem Durchmesser von 18 cm und drei Geschwindigkeiten (19 cm/s; 9,5 cm/s und 4,75 cm/s) ausgelegt. Die beiden folgenden Abschnitte dieses Beitrages bestätigen den kompromißlosen mechanischen und elektrischen Aufbau des neuen Nordmende-HiFi-Tonbandgerätes.

Der Grundbaustein des Laufwerkes ist ein versteiftes Stahlchassis. Die Bandumlenkrollen, die beiden Tonköpfe, der Löschkopf, die Bandführbolzen, Tonwellenlagerung und Gummimollenandruckmechanik sitzen nochmals gesondert auf einer in Bild 2 gezeigten Kopfträgerplatte aus Hartaluminium, die über vier Stehbolzen mit dem Chassis verbunden ist.

Zwischen Chassis und Kopfträgerplatte bewegt sich die sehr große Schwungmasse. Der Tonwellendurchmesser der Schwungmasse wurde absichtlich sehr groß gehalten, damit sich der bei der Tonwellenherstellung ergebende Schlag der Welle — maximal sind 3 µm Schlag oder ± 0,0015 mm Abweichung vom Rundlauf zugelassen — nicht als störendes Jaulen bei Wiedergabe auswirken kann.

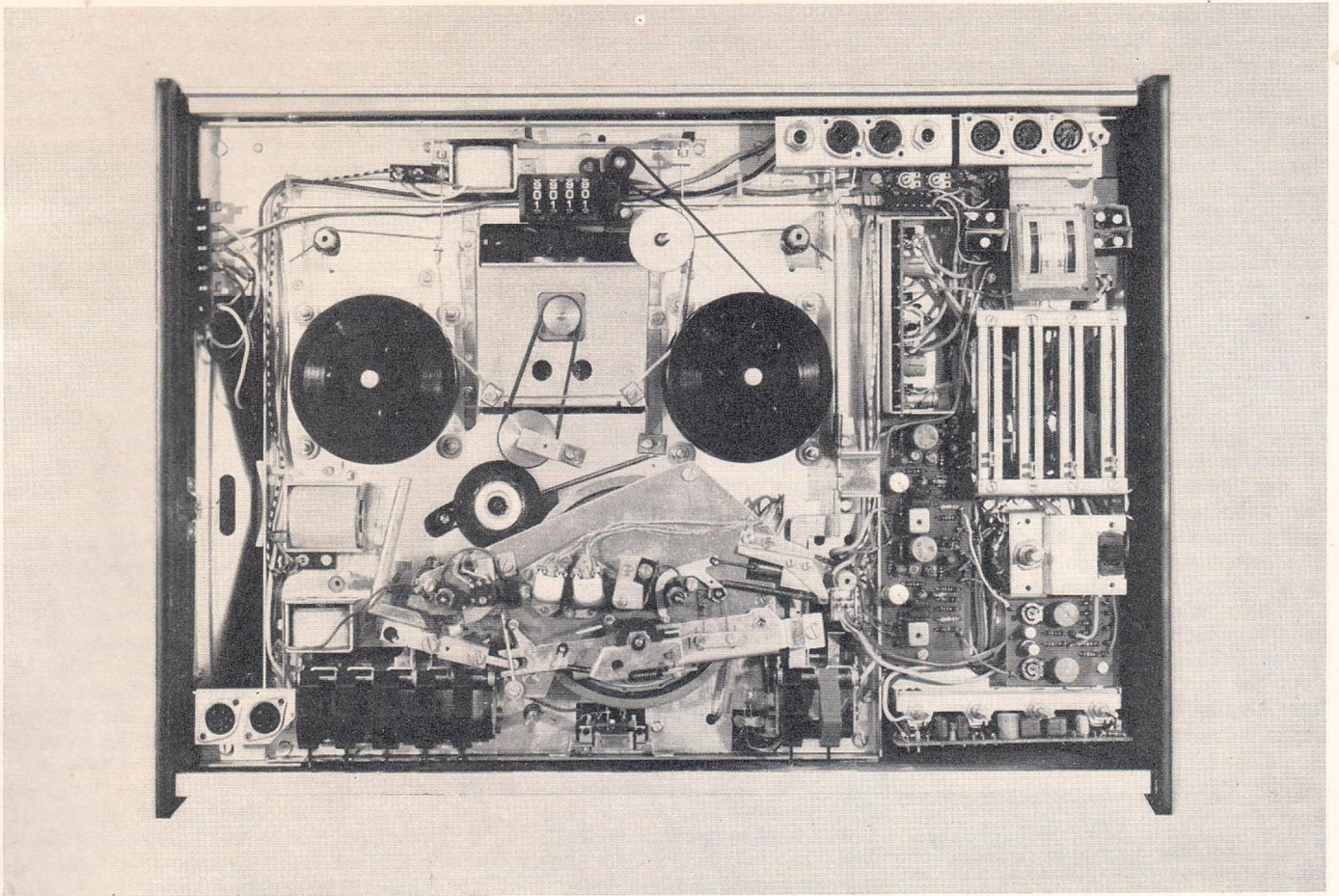
Das Band wird, wie aus Bild 2 ersichtlich, durch Friktion zwischen der Tonwelle und einer „schwimmend“ aufgehängten und sich selber justierenden Gummiandruckrolle angetrieben.

Der Motor für den Bandantrieb befindet sich zwischen den beiden Wickelmotoren an der Hinterkante des Chassis in einer

schwingungsdämpfenden Lagerung, weit ab von den gegen magnetische Einstreuungen empfindlichen Tonköpfen und Verstärkern. Über einen Antriebsriemen arbeitet dieser stark überdimensionierte zwei-polige Asynchronmotor auf einer Zwischenschwungmasse, die zugleich Stufenscheibe für die drei Bandgeschwindigkeiten ist. Ein weiches Reibrad treibt von der Stufenscheibe die große Tonwellenschwungmasse an. Riemen, Zwischenschwungmasse und Reibrad ergeben eine einwandfreie mechanische Entkopplung zwischen Antriebsmotor und Tonwelle. Die Rüttelfrequenzen des Antriebsmotorläufers können sich nicht auf den Lauf der Tonwelle auswirken.

Die Höhenlage des Reibrades zur Stufenscheibe stellt man mit dem Bandgeschwindigkeitsumschalter ein. Im ausgeschalteten Betriebszustand wird das Reibrad durch einen Hebel von der Stufenscheibe und der Schwungmasse abgehoben, um Eindruckstellen zu vermeiden. Die Wickelmotore sind nutzenlose Rohrläufer. Bei Spielbetrieb wirkt der linke Motor als Ablaufbremse mit einem Bremsmoment von etwa 100 pcm, d. h., der Motor wird bei herabgesetzter Betriebsspannung vom Band gegen seine eigentliche Drehrichtung gezogen. Der rechte Motor arbeitet ebenfalls mit verminderter Betriebsspannung, so daß sich ein Aufwickeldrehmoment von etwa 250 pcm ergibt. Da die beiden Wickelmotore nutzenlos sind und daher Polrücken unmöglich ist, ergibt sich in bezug auf Längsschwingungen des Bandes ein sehr sauberer Bandlauf vor den Köpfen. Die fallende Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie der Wickelmotore trägt zu einem stetigen Bandzug und einem konstanten Banddruck des Bandes vor den Tonköpfen bei. Bekanntlich gleicht sich der abnehmende Bandwickeldurchmesser und die ansteigende Spulendrehzahl (das ist kennlinienbedingt!) nicht ganz zu einem konstanten Bandzug aus. Deshalb ist für den Spielbetrieb noch ein ausgleichender Andruckfilz an der linken Bandführungsrolle vorgesehen. Die Nachteile eines Andruckfilzes, wie zum Beispiel der ungleichmäßige Verschleiß des Tonkopfes bei Verschmutzung des Andruckfilzes, können sich nicht bemerkbar machen.

Die Wickelmotore werden über Mikroschalter vom Tastensatz aus gesteuert und dienen gleichzeitig zum schnellen Umspulen des Bandes. Beim Umspulenbetrieb erhält der aufspulende Motor Überspannung, so daß er ein Stillstandsrehmoment von etwa 1200 pcm entwickelt, während der abwickelnde Motor bei elektrischer Bremsung ein Bremsdrehmoment von etwa 100 pcm abgibt. Die Wickelmotore sind vierpolig, d. h., ihre Drehzahl kann je nach Belastung knapp 1500 u/min betragen. Für 730-m-Band (18-cm-Spule — Doppelspielband) beträgt die Umspulzeit nur 105 sec! Die Stillstandsbremsen sind Seilumschlingungsbremsen; sie arbeiten äußerst bandschonend, neigen nicht zum Blockieren und haben sich bei Studiogeräten sehr bewährt. Beide Bremsen werden gleichzeitig durch



einen einzigen Elektromagneten gelüftet. Beim Betätigen der Stoptaste wird der in Bild 3 gezeigte Bremslüftmagnet stromlos und die Bremsen sprechen an. Ihre Wirkung ist jedoch drehrichtungsabhängig. Um eine Bandschlaufenbildung mit Sicherheit auszuschließen, wurde ein Bremsmomentverhältnis von 3:1 gewählt, d. h., der abwickelnde Teller bremsst beispielsweise mit 600 pcm, der aufwickelnde Teller mit 200 pcm. Die auftretende mechanische Bandbeanspruchung ist beim Bremsvorgang geringfügig. Auch beim Auflegen des Bandes läßt sich der Abwickelteller von Hand leicht drehen, um genügend Band zum Einlegen in den Abdeckhaubenschlitz und den Aufnahmeschlitz im rechten Spulenteller verfügbar zu haben.

Das Bremsband besteht aus einer mit Textilfasern umspinnenen Stahlseele. Die in sehr umfangreichen Versuchen ermittelte Ausführung verhindert jede Längenänderung durch Feuchtigkeits- oder Temperatureinflüsse.

Die Gummiendruckrolle für den Bandtransport auf der Kopfträgerplatte wird elektromagnetisch an die ständig laufende Tonwelle gedrückt. Beim Betätigen der Starttaste führt man die Gummiendruckrolle mechanisch an die Tonwelle heran. Den für den schlupffreien Bandtransport erforderlichen Andruck besorgt ein relativ kleiner Anzugsmagnet. Das Band wird mit extrem niedriger Anlaufzeit transportiert. Das wäre bei 3-Motoren-Geräten mit höhe-

ren Bandgeschwindigkeiten ohne zusätzliche Vorkehrungen mit einem Nachteil verbunden. Der Aufwickelmotor, ein Außenläufer, hat ein großes Trägheitsmoment und läuft nicht sofort mit der erforderlichen Drehzahl an, d. h., es bildet sich zwischen der Tonwelle und dem Aufwickelteller eine Bandschleife, die sich dann im nächsten Moment, wenn die Drehzahl erreicht ist, mit einem leichten Ruck aufwickelt. Er könnte bei der Wiedergabe als Aufjaulen hörbar werden, wird jedoch beim Nordmende-Tonbandgerät 8001/T durch die auf der in Bild 2 gezeigten Kopfträgerplatte sichtbaren Schlaufen-Fangvorrichtung vermieden.

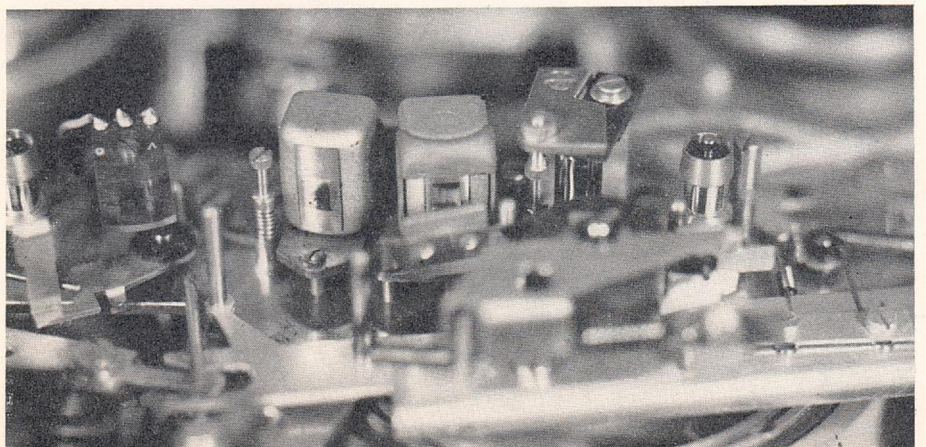
Sie wurde in einem früheren Nordmende-Tonbandgerät erprobt und für das neue

Gerät verbessert. Der Schlaufen-Fanghebel — gekoppelt mit einer Luftpumpe und einer Zugfeder — zieht die Bandschleife zwischen Tonwelle und rechter Bandführrolle nach hinten. Hat der Wickelmotor seine Drehzahl erreicht, so strafft sich das Band wieder. Bei entgegengesetzter Bewegungsrichtung des Schlaufen-Fanghebels schließt ein Flatterventil am Ende der Luftpumpe und hemmt die Bewegung. Die Bandschleife wird langsam und ruckfrei aufgelöst.

Links und rechts auf der Kopfträgerplatte sind die bereits erwähnten Bandführrollen

Bild 1 (oben): Gesamtansicht des Nordmende-Tonbandgerätes 8001/T.

Bild 2 (unten): Kopfträgerplatte, Löschkopf, Aufnahmekopf, Wiedergabekopf.



angeordnet, die nur bei größeren Bandzügen mitlaufen. Daneben befinden sich die Abschaltbolzen für die Bandendabschaltung durch eine Schaltfolie. Das Band wird geschont, da es nicht ständig an den beiden Abschaltbolzen anliegt. Nur bei kleinen Wickeldurchmessern werden die Abschaltbolzen mit umschlungen. Der Stereo-Löschkopf in Bild 2 (ganz links) ist wegen seiner großen Spaltenbreite nicht justierbar. Der Stereo-Aufnahmekopf (Mitte) und der Stereo-Wiedergabekopf (links neben der Tonwelle) sind in der Höhe und nach allen Seiten justierbar (Köpfe wahlweise in Viertelspur- oder Halbspur-Ausführung).

Beim Umspulen läuft das Band frei an den Köpfen und an der Tonwelle vorbei. Der Andruckfilz wird während des Umspulens an der linken Bandführrolle durch den Haken abgehoben. Bei Spielbetrieb sorgen zwei Bandandruckbolzen für die erforderliche Kopfumschlingung. Zwei weitere Bandführungsbolzen neben dem Aufnahme- und dem Wiedergabekopf geben dem Band eine saubere Höhenführung vor den Köpfen. Der Lagerbock hinter der Tonwelle dient bei vertikalem Betrieb als Gegenlager für die Tonwelle. Der Kunststoffkeil begrenzt das axiale Lagerpiel.

Bild 3 (links): Linker Wickelmotor, Hauptmotor, Bremslüftmagnet.

Bild 4 (rechts): Mischpult (Flachbahnregler), Aufnahmeverstärker, Wiedergabe-Verstärker, NF-Verstärker mit Lautstärke-, Balance-, Baß- und Höhenregler.

Das vierstellige Bandzählwerk mit Nullstell-taste für eine maximale Bandlänge von 1080 m wird vom rechten Wickelmotor angetrieben. Drehmomentschwankungen des Zählwerks wirken sich nicht nachteilig auf den Bandzug und damit auf den Kopf-andruck aus.

Links neben der Starttaste befindet sich die Schnellstoptaste für die Lauffunktion bei Spielbetrieb. Die Stromversorgung für den Gummirollen-Anzugsmagneten und für den Bremslüftmagneten wird unterbrochen. Das Gerät bleibt voll funktionsbereit. Bei Aufnahmebetrieb können die Pegel bei noch stehendem Band eingeregelt und An-sagen nur durch einen Druck auf die Schnellstoptaste ausgeblendet werden. Bei gedrückter Schnellstoptaste ist das Gerät auch für die Funktionen „Start“ und „Stop“ fernbedienbar. Die in der Mitte des Tastensatzes angeordnete Stoptaste löst alle Tastenfunktionen des Gerätes aus. Sie be-tätigt die Rastschiene für die Tasten „<<“, „>>“, „>“ und Schnellstop. Der Ab-schaltmagnet für die automatische Band-endabschaltung betätigt ebenfalls diese Rastschiene.

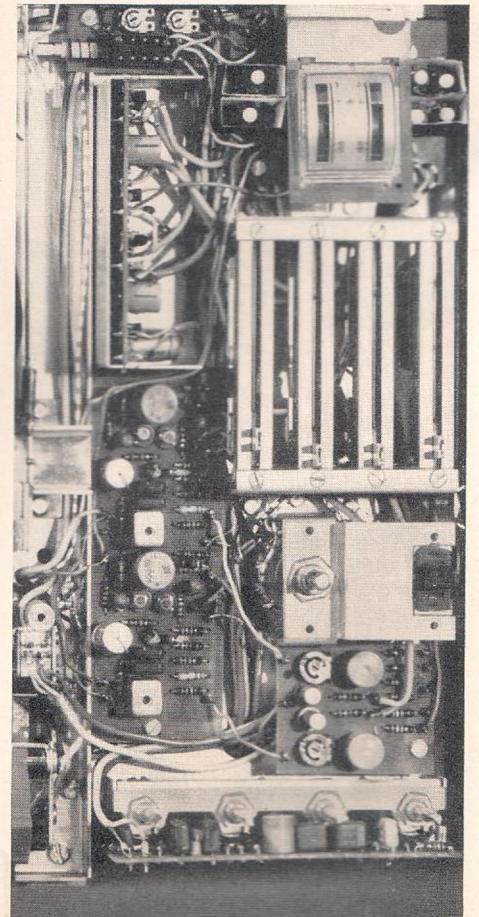
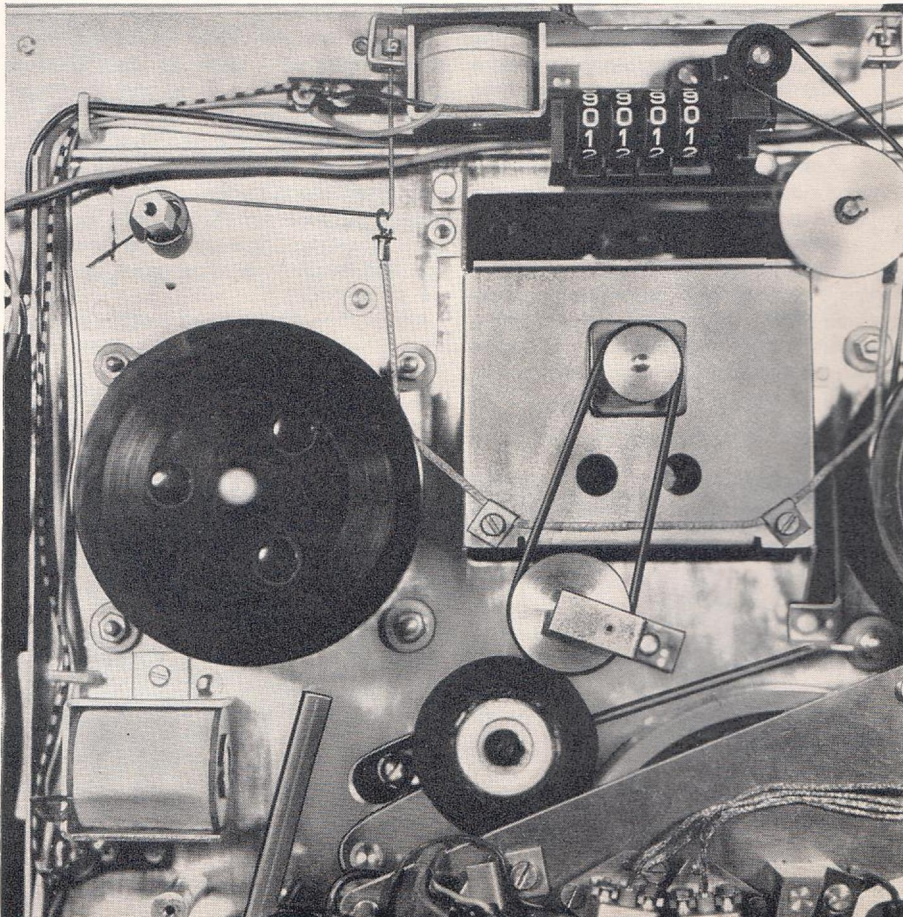
Um Beschädigungen des Bandes bei Fehl-bedienung zu vermeiden, ist der Tastensatz mechanisch und elektrisch verriegelt. Eine Zeitverzögerung – unter der Zwischen-überschrift „Der elektrische Aufbau“ ist alles Nähere erläutert – sorgt dafür, daß beim schnellen Drücken der Tasten „<<“ bzw. „>>“ – „Stop“ – „>“ eine zu hohe Bandbeanspruchung vermieden wird. Ein

Zusatz mit einer Abfallverzögerung gibt die Stromzufuhr zu den Bremslüftmagneten und dem Gummirollenanzugsmagneten erst frei, wenn das Band mit Sicherheit von der hohen Umpulgeschwindigkeit zum Stillstand gekommen ist.

Die Aufnahme- und die Multiplaytasten werden durch die Starttaste verriegelt. Bei Aufnahme muß man erst die Aufnahme-taste drücken und dann die Starttaste be-tätigen. Die Multiplaytaste wird nur in Ver-bindung mit der Aufnahmetaste wirksam. Es fällt auf, daß das Stereotonbandgerät 8001/T nur eine Aufnahmetaste hat, die mit dem Spurwahlschalter zusammenar-beitet. Er schiebt über einen Hebel eine Schaltplatte, die wiederum beim Drücken der Aufnahmetaste Spalter für die Spur 1, Spur 2 oder Spur 1 und 2, also Stereo, betätigt. In Stellung „Aufnahme“ ist der Spurwahlschalter über einen Hebel ver-riegelt. Die gewünschte Spurlage muß stets vor dem Drücken der Aufnahmetaste ein-gestellt werden. Gleichzeitig steuert der Spurwahlschalter die Leuchtfelder links und rechts neben dem Doppelzeigerinstru-ment für die Aussteuerungskontrolle. Die Leuchtfelder zeigen die jeweils eingestellte Spurlage und Betriebsart an, wie z. B. Auf-nahme, Wiedergabe oder Multiplaybetrieb.

Der elektrische Aufbau

Die Volltransistorisierung des Gerätes er-möglicht eine erhöhte Betriebssicherheit, geringere Eigenerwärmung und sofortige Betriebsbereitschaft.



Aus Bild 6 ist die funktionelle Anordnung aller Baugruppen erkennbar. Die Entzerrer-Verstärker für den Aufnahme- und Wiedergabebetrieb sind völlig getrennt. Diese Trennung und die Verwendung besonderer Aufnahme- und Wiedergabeköpfe ergibt eine optimale Dimensionierung ohne Kompromisse. Die Köpfe sind mit den dazugehörigen Entzerrer-Verstärkern fest verbunden. Die Leitungsführung ist kurz, was sich wiederum günstig auf die Störspannungseinstrahlung auswirkt. Außerdem ermöglicht die Trennung der Entzerrer Echoeinblendungen und Hinterbandkontrolle.

Der Wiedergabeentzerrer in Bild 5 enthält beide mit Siliziumtransistoren bestückten, dreistufigen Stereokanäle. Die Eingangs-

stufe hat den rauscharmen Transistor BC 109 C, der wechselstrommäßig gekoppelt wird. Da der Emitterwiderstand R 306 nicht durch einen Kondensator überbrückt ist, erhöht die Gegenkopplung den Verstärker an den Wiedergabekopf anzupassen. Die beiden nächsten Stufen arbeiten ebenfalls in Emitterschaltung, sind jedoch zur Temperaturstabilisierung galvanisch miteinander verkopelt. Vom Kollektor des Transistors BFY 39 II in der letzten Stufe geht eine frequenzabhängige Gegenkopplung (R 331, C 331, R 333, R 332, R 334, R 336, L 336, C 336, C 337) auf den Emitter des Transistors BFY 39 II in der 2. Stufe; sie wird für jede Bandgeschwindigkeit um-

geschaltet. Der gemeinsame Umschalter für die Gegenkopplungen der Aufnahme- und Wiedergabeentzerrer ist ein Schiebescalter, der durch den Bandgeschwindigkeits-Umschalter betätigt wird. Bei der Wiedergabe der DIN-Testbänder für 19 cm/s, 9,5 cm/s und 4,75 cm/s muß bei jeder Bandgeschwindigkeit der Frequenzverlauf am Ausgang des Entzerrer-Verstärkers linear sein. Mit L 336 ist der Frequenzgang bei hohen Frequenzen noch leicht zu berichtigen. Beide Kanäle sind, bis auf den Regelwiderstand R 426 im unteren Kanal, in gleicher Weise aufgebaut. Mit R 426 lassen sich beide Kanäle auf gleiche Verstärkung einstellen. Von den Verstärker-Ausgängen gelangt dann das

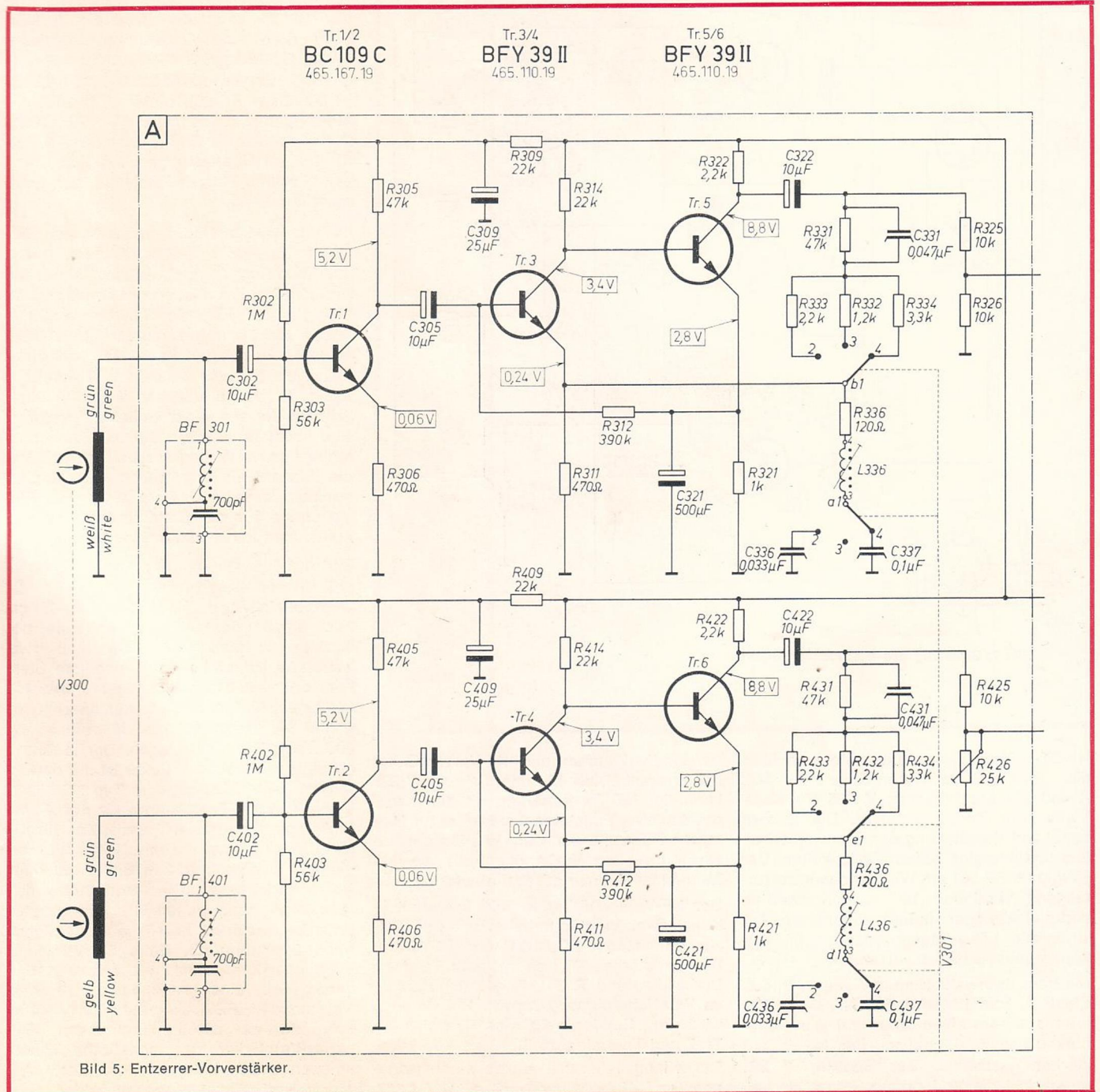


Bild 5: Entzerrer-Vorverstärker.

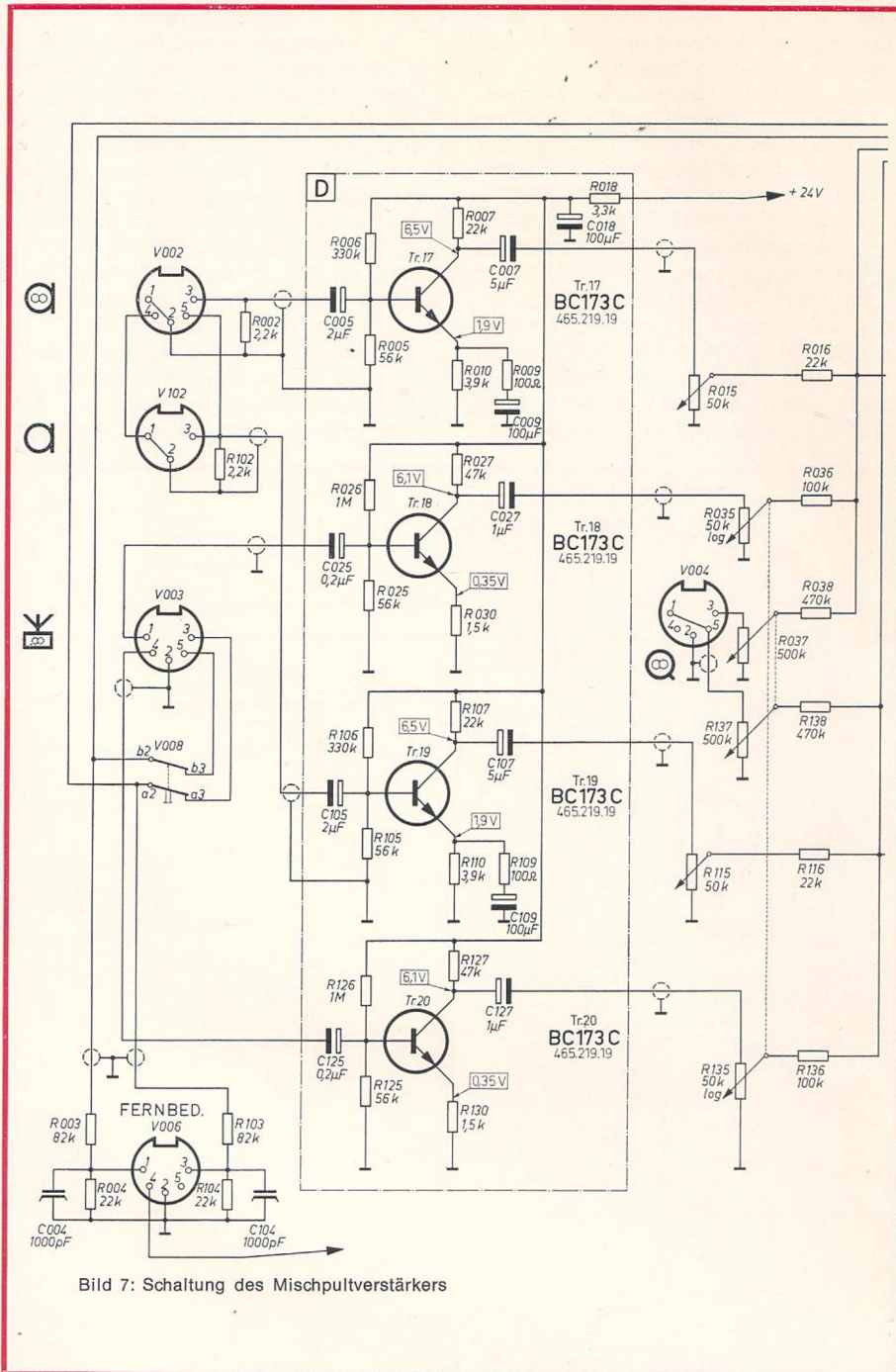


Bild 7: Schaltung des Mischpultverstärkers

R 356, C 355, C 356, R 359, R 361, C 359, C 358) regeln. Er befindet sich zwischen den beiden Verstärkerstufen und bewirkt bei Reglermittenstellung einen linearen Frequenzgang. Die Bässe können mit dem Baßregler um + 14 dB und - 10 dB, die Höhen mit dem Höhenregler um + 15 dB und - 5 dB beeinflusst werden, während die sogenannte „Klangmitte“ um 1,3 kHz bestehen bleibt.

Die nachgeschalteten Endstufen in Bild 6 sind völlig eisenlos. Das Komplementär-Transistorpaar AD 162/AD 161 mit dem vorgeschalteten Treibertransistor AC 117 V gibt bei 15 V Betriebsspannung eine Sinusdauerleistung von 3 W ab. Der Frequenzgang der Endstufe ist linear. Um ein Schwingen der Endstufen bei hohen Frequenzen zu vermeiden, wird die Verstärkung durch die Gegenkopplungsglieder R 394, C 383 bzw. R 494, C 483 ab 20 kHz gesenkt. Ein Schutzwiderstand von $0,68 \Omega$ (R 396 bzw. R 496), hinter dem $1000\text{-}\mu\text{F}$ -Auskopplungskondensator C 395 bzw. C 495, schützt die Endtransistoren AD 162/AD 161 vor Überlastungen und Zerstörung bei etwaigen Kurzschlüssen in der Lautsprecherleitung.

Im Mischpult in Bild 7 befinden sich Eingänge für Radio, Platte, Mikrofon (links) und Mikrofon (rechts). Diese Tonquellen sind miteinander misch- oder überblendbar. Die Kanäle für die Mikrofoneingänge lassen sich getrennt regeln. Bei Stereomikrofon-Aufnahmen kann man auf diese Weise die Balance einstellen. Trickeffekte, wie z. B. das scheinbare Wandern einer Schallquelle von einer Seite zur anderen, sind ebenfalls möglich. Die vier Flachbandregler kann man bequem bedienen. Durch die Skaleneinteilung neben den Reglerschlitzen lassen sich bereits erprobte Einstellungen für die Bandaussteuerung bei Aufnahmen leicht wiederfinden.

Bild 1 zeigt alle an der Geräteoberseite befindlichen Anschlußbuchsen. Für die Mikrofoneingänge sind zwei Eingangsbuchsen an der linken Vorderseite des Gerätes vorhanden, an die man zwei getrennte Mikrofone mit dreipoligen Steckern oder ein besonderes Stereo-Mikrofon mit einem fünfpoligen Stecker anschließen kann. Die Impedanz der Mikrofone soll 200Ω bis 500Ω betragen. Der in Bild 7 gezeigte Mischpultverstärker ist mit rauscharmen Si-Transistoren vom Typ BC 173 C bestückt. Zwei Transistoren für den Rundfunkeingang und zwei Transistoren für die Mikrofoneingänge. Der Plattenspieler-eingang Buchse V 004 in Bild 7, ist ohne Vorverstärkerstufe. Die modernen Plattenspieler geben wegen ihrer eingebauten Entzerrerverstärker bereits eine genügend hohe Spannung ab. Beim Betrieb eines Plattenspielers ohne eingebauten Entzerrer ist eine Aufnahme mit dem Nordmende-HiFi-Steuergerät 8001 möglich, da es einen eingebauten Entzerrer-Verstärker für magnetische Tonabnehmersysteme hat. Über die Flachbandregler und die Entkopplungswiderstände

NF-Signal zum Spurwahlschalter und über die Entkopplungswiderstände R 340, R 440 zur Mithörbuchse V 005 für Kopfhörer oder Zusatzverstärker. Die Buchse bietet von der Stellung des Spurwahlschalters unabhängige Abhörmöglichkeiten. Der Saugkreis BF 301 am Wiedergabeentzerrereingang verhindert bei Aufnahmebetrieb und gleichzeitiger Hinterbandkontrolle, daß streuende Löschfrequenzspannungen den Wiedergabeverstärker ansteuern.

Mit dem Spurwahlschalter V 299 in Bild 6, Ebene II und III, wird das NF-Signal der jeweils eingestellten Spur auf die Rundfunkbuchse V 003 und auf den NF-Vorverstärker geschaltet. Der Schalter V 291 unterbricht die Verbindung Spurwahlschal-

ter/Rundfunkbuchse und NF-Vorverstärker bei Umspulbetrieb. Mit dem Schalter V 292 kann der NF-Vorverstärker mit den nachgeschalteten Endstufen wahlweise zur Hinterbandkontrolle an den Wiedergabeentzerrer oder zur Vorbandkontrolle an den Aufnahmeentzerrer geschaltet werden.

Der NF-Vorverstärker in Bild 6 enthält je Kanal zwei Verstärkerstufen mit den Siliziumtransistoren BC 109 C und BFY 39 II. Die Lautstärke läßt sich mit dem Tandem-Drehwiderstand R 341/R 441 gehörig in der Verstärkereingang regeln. Die Balance wird im Emitterzweig der Transistoren Tr. 7 und Tr. 8 eingestellt.

Der Klang läßt sich durch einen sogenannten „Kuhschwanz“ (R 358, R 357,

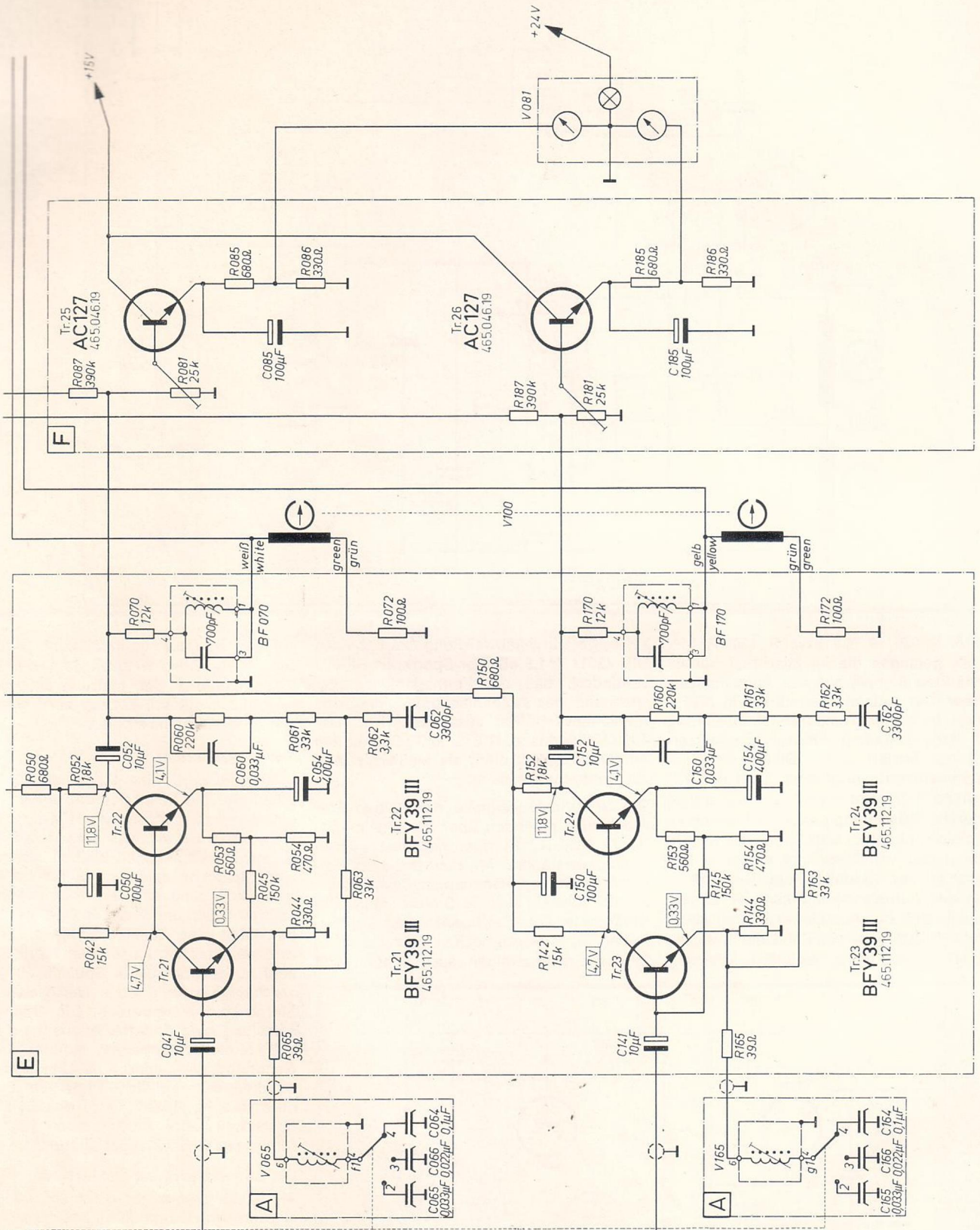
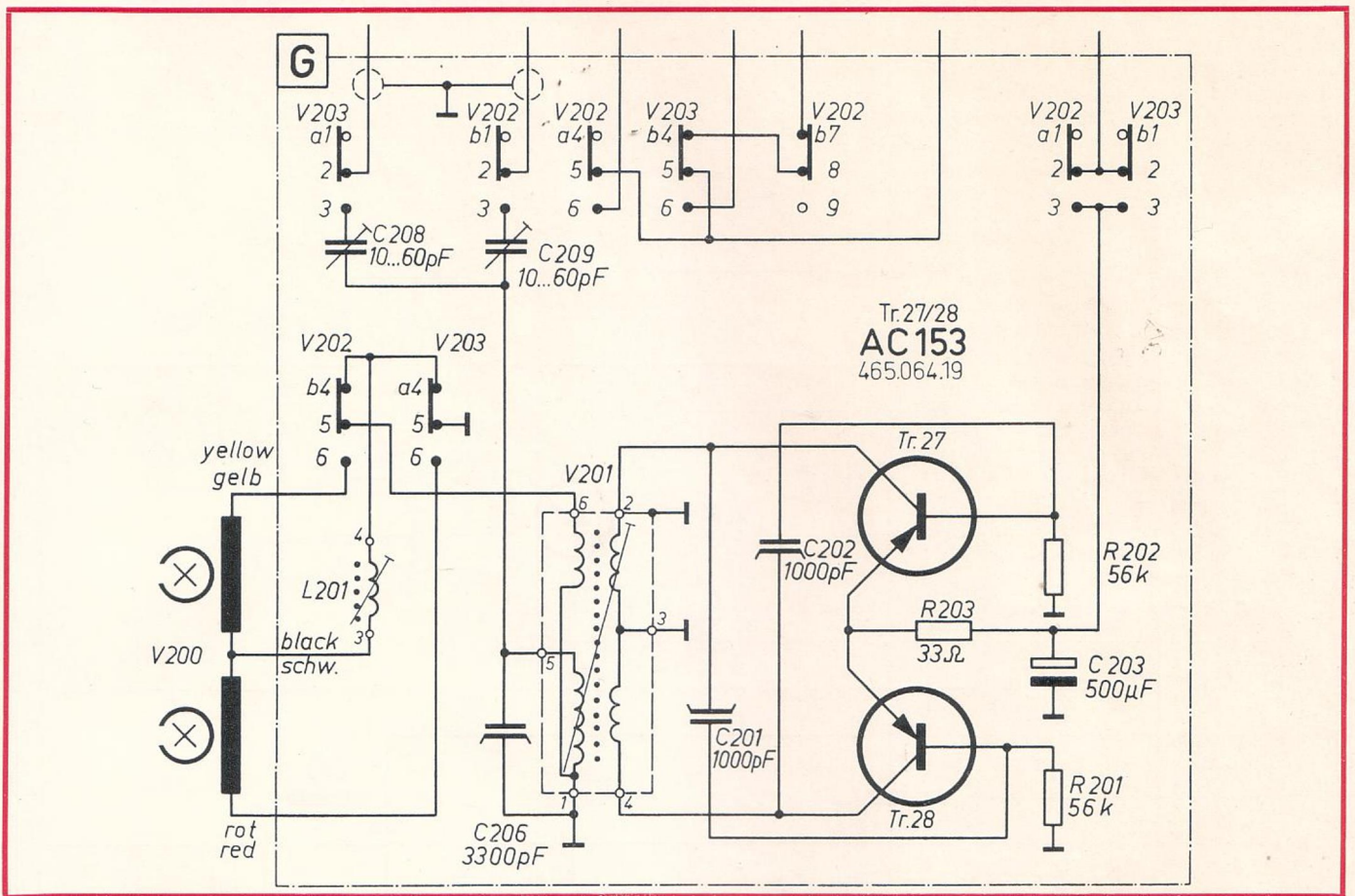


Bild 8: Schaltung des Aufsprechverstärkers mit Verstärker für Aussteuerungsanzeige-Instrument.



R 016, R 036, R 038 bzw. R 138, R 116, R 136, gelangen die im Mischpult bereits verstärkten Signale auf den Aufnahmeverstärker. Der Aufnahmeverstärker in Bild 8 gleicht in seiner Temperaturstabilisierung und Gegenkopplung zur Aufnahmeentzerrung den letzten beiden Stufen des Wiedergabeentzerrungsverstärkers. Über den Widerstand R 070, der die frequenzabhängige Widerstandsänderung des Aufnahmekopfes ausgleicht, und über den Sperrkreis BF 070 gelangt das verstärkte und entzerrte NF-Signal an den Aufnahmekopf. Die Entzerrung des Aufnahmeverstärkers ist so eingestellt, daß bei Aufnahme und anschließender Wiedergabe von Band die Frequenz des NF-Signals linear verläuft. Die höchst-

zulässige Kurvenabweichung beträgt nach DIN 45511 $\pm 1,5$ dB. Der Sperrkreis BF 070 verhindert, daß die Vormagnetisierungsspannung des Aufnahmekopfes über den Aufnahmeverstärker zusammenbricht. Der $100\text{-}\Omega$ -Widerstand, R 072, im Fußpunkt des Aufnahmekopfes, dient als Meßwiderstand zur Kopfstrommessung.

Die NF-Aufnahmesignale der beiden Stereo-Kanäle gelangen über die Einstellregler R 081, R 181 zum nachgeschalteten Anzeigeverstärker. An den Basis-Emitter-Strecken der npn-Germanium-Transistoren AC 127 vollzieht sich die Gleichrichtung der NF-Signale. Die gleichgerichteten Signale, in den Transistoren noch verstärkt, werden in den Emitterzweigen ausgekoppelt und

auf das Doppelzeigerinstrument gegeben. Die kurze Einschwingzeit und die hohe Eigendämpfung der Instrumentensysteme erlaubt ein gutes Erkennen auch von kurzen Aussteuerungsimpulsen.

Der HF-Generator

Verwendet wird eine Gegentaktoszillatorschaltung. Sie liefert für das Aufsprechen einen verzerrungsarmen HF-Strom und stellt somit sicher, daß Intermodulationsverzerrungen minimal bleiben. Die Vormagnetisierungsspannungen für den Aufspreekopf sind mit den Trimmerkondensatoren C 208 und C 209 in Bild 9 einstellbar. Über eine Zusatzwicklung auf V 201 wird der Löschkstrom für den Ferrit-Löschkopf ausgekoppelt. Die Spule L 201 wirkt als Ausgleichspule beim Umschalten von Stereo- auf Monobetrieb. Die Generatorbelastung wird dadurch konstant gehalten und Frequenzveränderungen dieses 55-kHz-Generators verhindert. Die Um- und Einschalter des HF-Generators kann man durch die im Absatz unter der Zwischenüberschrift „Der mechanische Teil“ beschriebene Schaltklappe betätigen.

Die Stromversorgung des Gerätes

Als Netztransformator dient ein Trafo mit streuarmem Schnittbandkern. Die Trafo-primärseite arbeitet gleichzeitig als Auto-

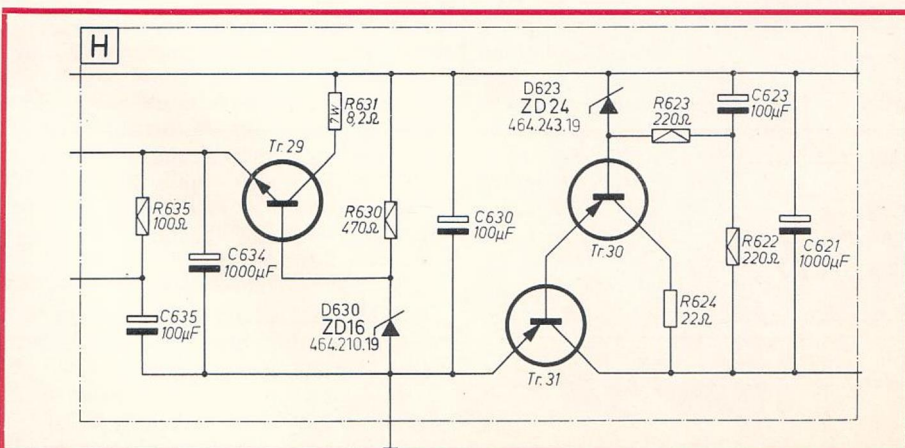


Bild 9 (oben): Schaltung des Löschkgenerators.

Bild 10 (unten): Schaltung der Spannungsstabilisierung.

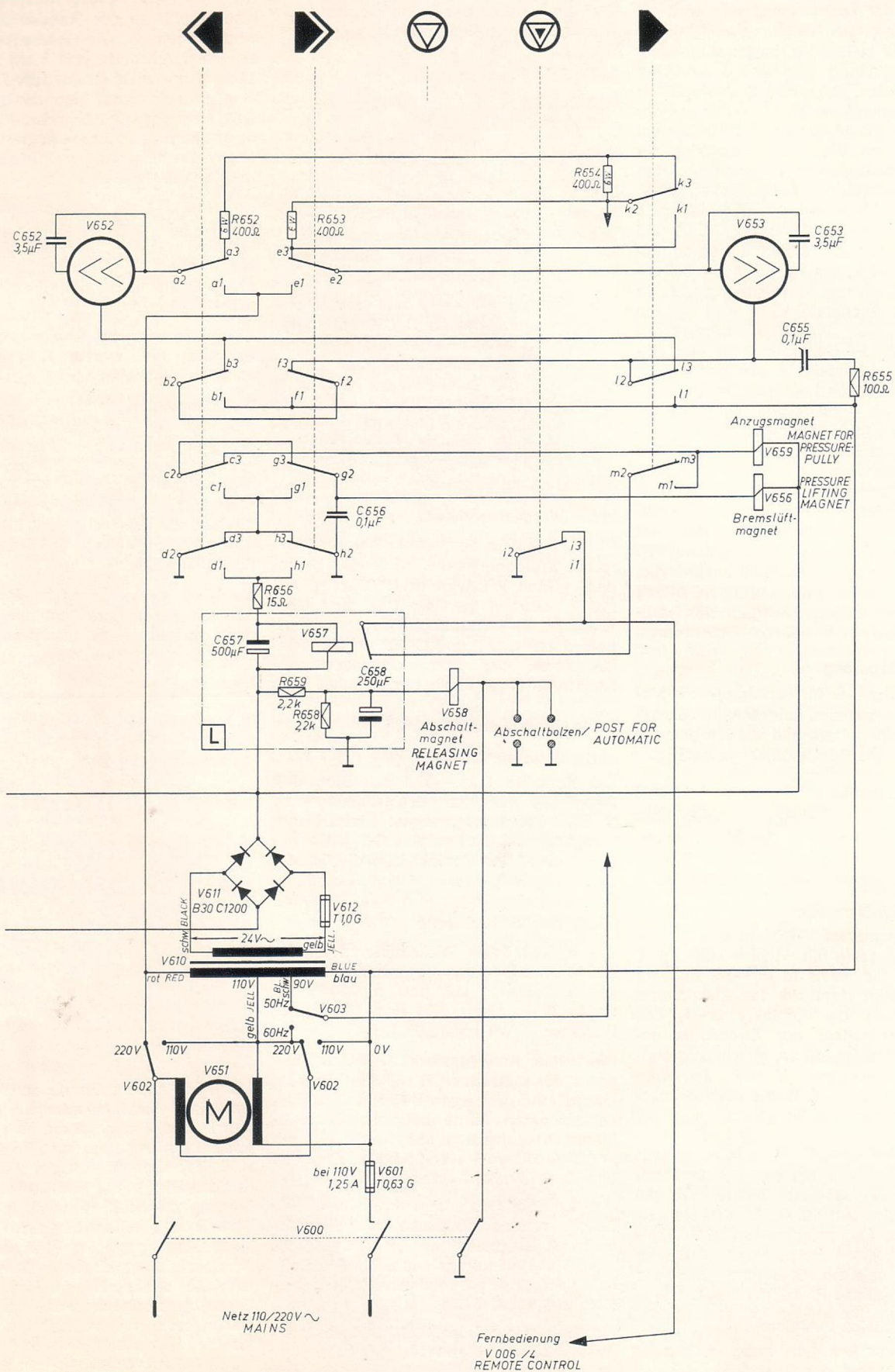


Bild 11: Schaltung der Motorsteuerung.

trafo für die Wickelmotorspannungen. Die Spannung der Trafosekundärseite wird mit einem Brückengleichrichter gleichgerichtet und auf die in Bild 10 dargestellte Stabilisierungsschaltung gegeben. Sie arbeitet in zwei Stufen. Die erste Stufe für 24 V mit den Transistoren Tr. 31, Tr. 30 und der Zenerdiode ZD 24 stabilisiert und siebt auf elektronischem Wege die Spannung für den Gummirollenandruckmagnet, den Bremslüftmagnet, den Aufnahmeverstärker, für die Anzeigelampen und das Mischpult. Die zweite mit dem Transistor Tr. 29 und der Zenerdiode ZD 16 setzt die schon stabilisierte 24-V-Spannung auf 15 V bei zusätzlicher Sieb- und Stabilisierungswirkung herab. Die Spannung 15 V wird für die Endstufen den Wiedergabeentzerrungsverstärker, den HF-Generator und den NF-Vorverstärker benötigt. Durch den Widerstand R 631 und die 1-A-Sicherung im Trafosekundärkreis — beide aus Bild 6 ersichtlich — ist die Stabilisierungsschaltung weitgehend kurzschlußfest. Sie gleicht neben Spannungsschwankungen durch Belastung z. B. bei Vollaussteuerung der Endstufen auch Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ einwandfrei aus. Die Kräfte der Anzugs- und Lüftmagneten sind damit von Netzspannungsschwankungen unabhängig. Diese bedeutsame Stabilisierungsschaltung wird in einer späteren Ausgabe der Nordmende-Zeitschrift ausführlich beschrieben.

Die Motorsteuerung

Sämtliche Schalter für die Motor- und Magnetsteuerungen sind Mikroschalter. Sie gehören zu einer Taste und werden gemeinsam durch eine Kunststoffklappe betätigt.

1. Die Startfunktion

Bei diesem Vorgang müssen beide Wickelmotoren eine niedrige Betriebsspannung erhalten. Die Stromkreise für den Bremsluft- und Anzugsmagneten schließen sich.

a) Die Gleichstromseite

Der Anzugsmagnet V 659, in Bild 11 gezeigt, ist einseitig mit + 24 V verbunden. Wird über die Kontakte $m_1 - m_2$ und die geschlossenen Kontakte des Zusatzrelais V 657 sowie die Kontakte $i_2 - i_3$ des Schnellstoppschalters der Stromkreis geschlossen, zieht V 659 an, gleichzeitig auch der Bremslüftmagnet V 656, der über $g_2 - g_3$ und C 3 - C 2 mit dem Anzugsmagneten verbunden ist.

b) Die Wechselstromseite

Der Schalter $i_2 - i_1$ legt die Wickelmotoren an die rechte Seite der Trafoprimärwicklung und Kontakt K 2 - K 1 den rechten Wickelmotor (250 pcm) an den 90 V Trafoabgriff. Der linke Wickelmotor (etwa 100 pcm) erhält die gleiche Spannung über die Serienwiderstände R 654 und R 652.

2. Die Schnellstop-Funktion

Sie wirkt nur bei gleichzeitig gedrückter Starttaste, wobei der Bremsluft- und der Anzugsmagnet stromlos werden. Die Wickelmotoren bleiben unter Spannung. Der

Fernbedienungs-schalter, ein Schließer, ersetzt die Funktion der Schnellstoptaste. Die Fernbedienungs-schnur ist nur zweiadrig.

3. Die Stop-Funktion

Alle Schalter sind in Ruhestellung, wie aus Bild 11 ersichtlich.

4. Die Umspulfunktion „>>“

a) Die Gleichstromseite

Kontakt $g_2 - g_1$ schließt über $h_3 - h_2$ und $d_3 - d_2$ den Kreis für den Bremslüftmagnet. Der Anzugsmagnet bleibt stromlos, weil $g_3 - g_2$ geöffnet ist.

Über Kontakt $h_1 - h_2$ und den Strombegrenzungswiderstand R 656 erhält das Zusatzrelais V 657 und der Parallelkondensator C 657 Spannung. V 657 zieht an und unterbricht die Zuleitung der Starttaste, bis sich C 657 über V 657 entladen hat und V 657 abfällt. Solange bleibt die Startfunktion nach einem schnellen Umschalten von „<<“, „>>“ — „Stop“ — „Start“ zur Bandschonung gesperrt.

b) Die Wechselstromseite

$f_1 - f_2$ legt beide Wickelmotoren an die rechte Trafoprimärseite. $e_1 - e_2$ schaltet den rechten Wickelmotor (1200 pcm) auf 220 V, während der linke (100 pcm) über R 652 am 90-V-Trafoabgriff liegt. Die Kondensatoren C 652 und C 653 an den Wickelmotoren sind Phasenschieberkondensatoren für die 3. Phase der Motoren.

5. Die Umspulfunktion „<<“

a) Die Gleichstromseite

Die Kontakte C 2 - C 1 schließen den Stromkreis für den Bremslüftmagneten V 656. Der Anzugsmagnet bleibt spannungslos, weil die Kontakte C 3 - C 2 geöffnet sind. Der Kontakt $d_2 - d_1$ löst die Zeitverzögerung aus.

b) Die Wechselstromseite

$b_2 - b_1$ legt beide Wickelmotoren an die rechte Trafoseite, $a_1 - a_2$ schaltet den linken Wickelmotor (1200 pcm) an 220 V. Der rechte Wickelmotor (100 pcm) liegt über R 653 am 90-V-Trafoabgriff.

Die beiden Kondensatoren C 656 und 655 sowie der Widerstand R 655 sind Funkenlöschglieder. Um weitere Funkenlöschglieder zu sparen, wurde die Kunststoffschaltklappe mechanisch so ausgebildet, daß die Kontakte ohne Funkenlöschglied im noch stromlosen Zustand umschalten.

Auf der Zeitverzögerungsplatine L, Bild 6, befindet sich der Kondensator für die automatische Bandendabschaltung. C 658 ist über R 659 ständig geladen. Die Abschaltfolie schließt den Stromkreis-Kondensator-Abschaltmagnet V 658.

Zur Entblockung des Tastensatzes beim Ausschalten des Gerätes ist der Netzschalter mit einem Zusatzkontakt versehen, der parallel zu den Bandendabschaltbolzen liegt.

Einfacher Service

Nach Entfernen der Steckknöpfe und der Abdeckhaube ist die Oberseite des Chassis frei zugänglich, und nach Lösen von sechs Schrauben sowie dem Ablösen der vier Lautsprecherleitungen an der Lötleiste läßt sich das Chassis herausheben. Ein eigens zu diesem Zweck angebrachter Griff unterhalb des rechten Wickelmotors erleichtert die Arbeit.

Das Chassis steht im ausgebauten Zustand sauber auf der Unterseite oder auf der Hinterseite auf — bei Reparaturen gewiß ein Vorteil. Die Anordnung aller elektrischer Baueinheiten ist übersichtlich und leicht zugänglich.

Zur gelegentlichen Reinigung der Köpfe läßt sich die vordere Kopfabdeckhaube mühelos abnehmen.

Echoeinblendungen sind auch bei Stereo möglich. Für Echoeffektaufnahmen wird die Fernbedienungs- und die Plattenspielerbuchse mit einem 3- oder 5poligen Diodenkabel verbunden. Mit dem Plattenspielerregler ist die Stärke des Echos einstellbar. Die Echozeiten mit 0,46 s, 0,23 s, 0,12 s sind dagegen je nach Bandgeschwindigkeit konstant.

Bei Multiplayaufnahmen ist der Pegel der überspielenden Spur fest eingestellt; nur der Pegel der neuen Aufnahme muß von Hand eingestellt werden.

Mustergültig von außen wie von innen: Nordmende HiFi-Steuergerät 8001/ST

Für keine andere Gerätesparte der Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik haben sich in den letzten Jahren so weitgehende Änderungen ergeben wie für den Bereich HiFi. Vor fünf oder sechs Jahren waren Kaufanwärter eines HiFi-Gerätes noch mit Anlagen zufrieden, die wohl in der reinen Technik sehr hohen Ansprüchen genügten, im Bedienungskomfort und auch in der Formgestaltung jedoch keinen Vergleich mit den serienmäßigen Rundfunk- bzw. Fernsehempfängern erlaubten. Auch bestand keine allgemeingültige Grundlage für die Beurteilung, wie sie heute durch die DIN-Norm 45 500 gegeben ist.

Heute beginnt sich der Markt in mehrere Richtungen aufzuteilen. „Nackte“ Technik

allein wird aus verständlichem Grunde nur noch ganz selten gewünscht, sondern mindestens der gleiche Bedienungskomfort wie in der Klasse der herkömmlichen Rundfunkempfänger.

Außerdem aber muß sich eine neuzeitliche HiFi-Anlage auch dem Wohnstil besser anpassen, denn nicht jede Ehefrau ist gewillt, ihrem Mann zu gestatten, 60% oder mehr des in einer Schrankwand verfügbaren Platzes mit HiFi-Anlagen in Anspruch zu nehmen. Die Transistortechnik war hier im doppelten Sinne ein gutes Sprungbrett für die technische Weiterentwicklung der HiFi-Anlagen, denn sie gestattet nicht nur bessere elektrische Daten bei gleichem Aufwand wie z. B. den Wegfall von klirrfaktormitbestimmenden Übertragern in der Endstufe. Die Transistortechnik ermöglicht vielmehr auch wegen der geringen Wärmeabstrahlung und der gehäusemäßig kleineren Ausführung der Transistoren einen kompakteren Aufbau der einzelnen Komponenten.

Vor dieser Situation standen die Nordmende-Entwicklungsingenieure, als sie den Auftrag für das in Berlin während der Großen Deutschen Funkausstellung vorgestellte HiFi-Steuergerät 8001/ST zu erfüllen hatten. Der nachfolgende Beitrag aus der Feder des für die Entwicklung verantwortlichen Ingenieurs bestätigt, daß das gesteckte Ziel voll erreicht ist. Nicht nur die technischen Daten des Steuergerätes 8001/ST erfüllen die Anforderungen des Marktes, sondern auch der Bedienungskomfort. Das Äußere des Gerätes muß nicht mit Worten geschildert werden. Es spricht — wie aus den beigefügten Bildern hervorgeht — für sich selbst.

Servicegerechte Konstruktion

Aus gutem Grund stand bei der Überlegung des mechanischen Aufbaues der einzelnen Baueinheiten des Steuergerätes 8001/ST auch der Gesichtspunkt der Servicefreundlichkeit mit an vorderer Stelle. Die Transistoren und die bei niedrigen Betriebsspannungen verwendeten sonstigen Bauteile verbürgen an sich eine sehr hohe Betriebssicherheit, so daß mit einem außerordentlich geringen Serviceanfall zu rechnen ist. Andererseits muß man aber berücksichtigen, daß dem Servicetechniker durch den überaus raschen Fortschritt auf allen Gebieten der Elektronik heute viele Neuheiten zugemutet werden, die ihm die Arbeit sehr erschweren. Aus diesem Grunde muß der Gerätehersteller auch die Forderung nach servicemäßig günstigstem Aufbau dort erfüllen, wo nur mit geringer Wahrscheinlichkeit mit Reparaturen zu rechnen ist. Im Nordmende-HiFi-Steuergerät 8001/ST wurden daher die elektrischen Baugruppen innerhalb des Gerätes mechanisch zu Einheiten zusammengefaßt, die sich im Falle des Falles leicht prüfen und — wenn es sein muß — auch auswechseln lassen. Für das Chassis ergaben sich so insgesamt 11 Druckplatinen, von denen nur die beiden Endstufenplatinen als Einheit

einander gleich sind. Die Geräteansicht (Bild 1 und 2) zeigt auf der linken Seite in vertikaler Anordnung das Tastenaggregat für die NF-Funktionen „Stereo“, „Rumpelfilter“, „Rauschfilter“, „Präsenz“, „Linear“. Zusammen mit den Einstellern für Höhen und Bässe, Balance und Lautstärke und den entsprechenden Bauelementen sind sie eine Einheit. An der rechten Außenseite befindet sich das AM-HF-Aggregat. Entsprechend der Arbeitsweise ist dem jeweiligen Bereich auch die entsprechende Bereichstaste sinnvoll zugeordnet. AM und FM werden getrennt abgestimmt. Die Schwungradantriebe für beide Bereiche sind kugelgelagert. Die Betriebsartenschalter befinden sich auf der linken Seite in horizontaler Anordnung: „Aus“, „TB“, „TA-Kristall“, „TA-Magnetisch“, „Rdfk“. Rechts daneben liegen die programmierbaren Festsendertasten für die UKW-Stationen. Auf der rechten Seite ist von vorn eine Anschlußbuchse für einen Stereo-Ohrhörer zugänglich, neben den auf der Geräterückseite angebrachten Anschlußbuchsen für Lautsprecher, „TA-Kristall“, „TA-Magnetisch“ und „Tonband“, eine für „Monitor“. Unterschiedliche Lautsprecheranschlußwerte und Netzspannungen können mit je einem Wahlschalter an der Geräterückseite bequem eingestellt werden. Die Bestückung des Steuergerätes HiFi 8001/ST besteht ausschließlich aus Halbleitern: 61 Transistoren — darunter 5 FETs — 18 Dioden, 5 Stabilisierungsdioden und 2 Gleichrichter.

UKW-Tuner mit Feldeffekttransistoren (FETs)

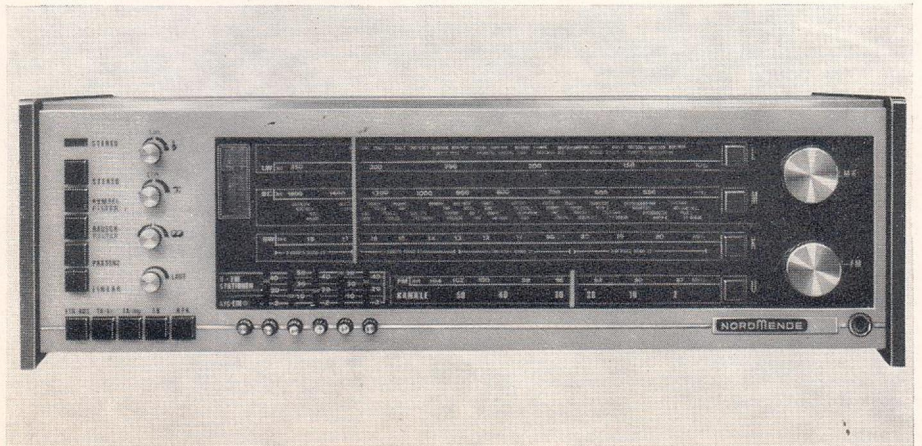
Zwei Merkmale kennzeichnen das Schaltungskonzept des FM-Tuners (Bild 3 und 10): Feldeffekttransistoren und 2fach-Dioden in Silizium-Planar-Technik für die Bereichsabstimmung. Im Vergleich zu bekannten UKW-Eingangsschaltungen mit Röhren zeigen UKW-Tuner mit herkömmlichen bipolaren Transistoren bekanntlich ein ungünstiges Großsignalverhalten. Der FET hat dagegen eine quadratische Kennlinie, einen sehr hohen Eingangswiderstand und ein geringes Eigenrauschen. Das Verschieben seines Arbeitspunktes bewirkt außerdem nur geringe Kapazitäts-

änderungen. In seinem sonstigen Verhalten ähnelt der FET stark der Röhrentriode; das $I_d - U_d$ - Kennlinienfeld entspricht nämlich dem Anodenkennlinienfeld der Röhre. Die Eigenschaften des FET machen ihn besonders für Eingangsstufen geeignet. Durch seine quadratische Kennlinie ist er praktisch kreuzmodulationssicher.

Die Vorstufe eines solchen Tuners wird wie bei Röhrentunern in Zwischenbasischaltung betrieben. Die verhältnismäßig große Rückwirkungskapazität neutralisiert der Kondensator C 28. Im Zusammenhang mit der Brückenschaltung ist die Source-Elektrode über L 15 für die HF „hochgelegt“. Die günstigen Eigenschaften der FETs lassen sich selbstverständlich nur dann ausnutzen, wenn für entsprechende Selektion der Kreise gesorgt ist. Mit der Diodenabstimmung bereitet das keine Schwierigkeiten. Das Gesamtvolumen des Tuners kann daher auch bei 4fach-Abstimmung sehr klein gehalten werden.

Die Spulen L 31 und L 35 bilden ein HF-Bandfilter. Die Bandbreite hat einen Wert von 1 MHz. Der Oszillator wird als getrennt aufgebaute Stufe in Basisschaltung betrieben. Das bringt den Vorteil hoher Stabilität. Durch induktives Auskoppeln und Zuführen der Oszillatorspannung auf die Source-Elektrode des Mischers erhält man eine gute Entkopplung zwischen Oszillator- und Zwischenkreis. Bei einer Eingangsspannung von 1 Volt bleibt die Verstärkung des Oszillators unter 50 kHz. Der Kondensator C 53 wird für den Gleichlauf als „Padding“ und gleichzeitig zur Temperaturkompensation verwendet. Obgleich eine kompromißlose Diodenabstimmung schaltungsmäßig umfangreicher und aufwendiger als eine Drehkoabstimmung ist, rechtfertigen die größeren Möglichkeiten und Vorteile ihre Verwendung in hochwertigen Geräten. UKW-Tuner und Abstimmpotentiometer können räumlich getrennt voneinander angeordnet und der UKW-Tuner an der elektrisch günstigsten Stelle im Gerät untergebracht werden. Das gleiche gilt für das Abstimmpotentiometer in bezug auf die Seilführung. Durch

Bild 1: Nordmende-HiFi-Stereo-Steuergerät 8001/ST.



das Umschalten der Dioden auf fest eingestellte Gleichspannungen können betriebssichere Stationstasten eingebaut werden, so wie sie im Steuergerät 8001/ST vorhanden sind. Fünf Sender lassen sich mit ihm fest programmieren.

Eigentlich würde für jeden Kreis nur eine Kapazitäts-Diode genügen. Da an den Dioden außer den Gleichspannungen jedoch auch noch Wechsellspannungen liegen, ergäben sich Nachteile gegenüber der Drehko- bzw. Variometerabstimmung. Die an den Kreisen liegende Wechselspannung steuert die Kapazität der Dioden und die zur Abstimmung angelegte Gleichspannung, wodurch die Kapazität im Rhythmus der Wechselspannung geändert wird. Positive und negative Halbwellen bewirken unterschiedliche Schwankungen des Momentanwertes, die die HF-Wechselspannung stark verzerrten. Durch Verwenden von zwei für die Wechselspannung entgegengesetzt gepolten Dioden läßt sich die nachteilige Oberwellenbildung und ein Verschlechtern der Oszillatorstabilität vermeiden. Da die Dioden in Reihe liegen, muß die Kapazität jeder Diode den doppelten Wert haben, um auf den der Einzeldiode zu kommen. Das ist außerdem insofern vorteilhaft, da bei gleich großer Steuergleichspannung nur noch die Hälfte der Gesamtwechselspannung an jeder der Dioden liegt.

Fünfstufiger ZF-Verstärker für 10,7 MHz

Getrennt aufgebaute und elektrisch voneinander unabhängig arbeitende ZF-Verstärker für die AM- und FM-ZF lassen sich in jeder Hinsicht kompromißlos dimensionieren. Im Falle des Nordmende-Steuergerätes HiFi 8001/ST wurde einem 5stufigen Verstärker (Bild 4) der Vorzug gegeben, weil die Verstärkung der einzelnen Stufen kleiner gehalten werden kann. Das trägt zu weiterer Stabilität bei und ermöglicht das Einfügen eines weiteren Bandfilters zur Selektionverbesserung. Wie die Schaltung des ZF-Verstärkers zeigt, werden relativ große Kapazitätswerte für die Filterkreise verwendet. Die untereinander gleich aufgebauten Einzelkreise sind durch eine kapazitive „Hochpunkt-kopplung“ zu Bandfiltern zusammengeschaltet. Da der relative Kopplungsfaktor durch den letztgenannten Schaltungsaufbau bestimmt wird, hat die von Streuungen abhängige Kernstellung der abgeschirmten Einzelkreise keinen Einfluß auf die Filterkopplung. Wegen der Anforderungen, die die HF-Stereophonie an Bandbreite und Phasengang eines hochwertigen Verstärkers stellt und wegen der Einengung der Durchlaßkurve, die sich durch fünf Bandfilter ergeben, mußte die Bandbreite eines Einzelfilters mit etwa 400 kHz bemessen werden. Zu den Filtern sind Dämpfungswiderstände parallel geschaltet, um die gewünschte unterkritische Kopplung zu erreichen. Verhältnismäßig hohe Widerstände liegen auch zwischen Kollektor und entsprechendem Kreis und

verhindern, daß er durch sprunghaftes Ändern der Kollektorkapazität während des Abstimmvorganges beeinflußt wird. Die statisch gemessene ZF-Selektion beträgt bei einer Verstimung von ± 300 kHz etwa 1:300, bei einer Bandbreite von 250 kHz. Da der nachfolgende Ratiodektektor für einen großen linearen Bereich der Demodulationskennlinie ausgelegt wurde und nicht auf besonders hohe NF-Ausbeute, folgt eine zusätzliche NF-Verstärkerstufe, die den Pegel auf den für den folgenden NF-Verstärker benötigten Wert bringt. Um Inland- und USA-Ausführung in möglichst vielen Punkten einander anzugleichen, ist hier ein Kreis angeordnet, der an sich nur für den US-Markt Bedeutung hat: eine sogenannte SCA-Falle. Im Emitterkreis dieses Nachverstärkers weist er für die Sperrfrequenz einen hohen Widerstand auf und verursacht für die Stufe eine entsprechende Gegenkopplung.

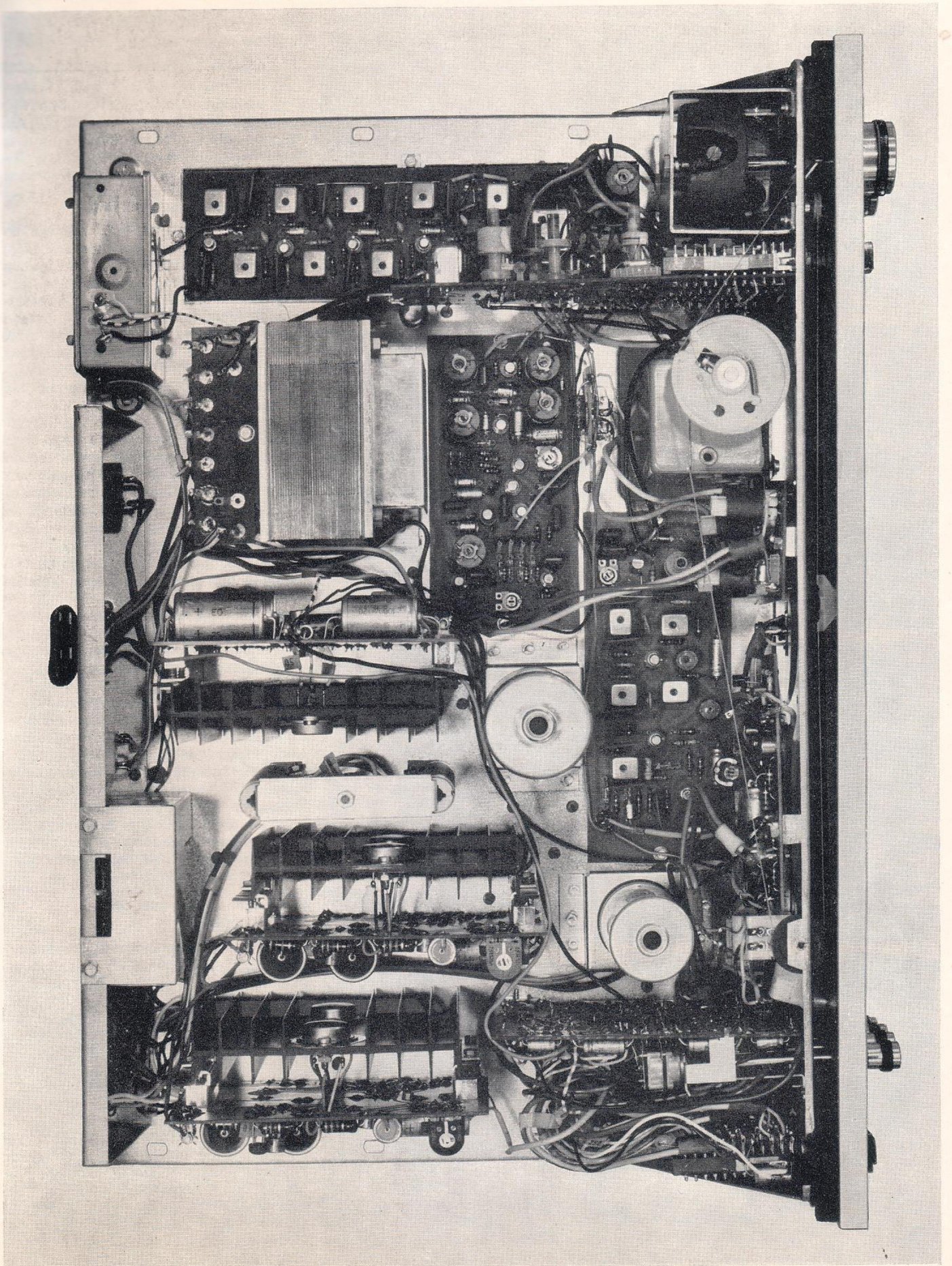
Im Ausgang dieser Stufe liegt ein Stumm-schalter, der die NF beim Ausschalten kurzschließt und lästige Schaltgeräusche beseitigt. Die Arbeitsweise der AFC in Verbindung mit der Diodenabstimmung werden wir in einem späteren Abschnitt erläutern. Wir nehmen nur vorweg: Die in Abhängigkeit der Frequenz gewonnene Gleichspannung wird einem FET zugeführt, der wegen seines hohen Eingangswiderstandes nicht den Ratiodektektor belastet, ein herkömmlicher Transistor mit seinem Basisstrom würde hier Schwierigkeiten mit sich bringen.

Stereodecoder mit Umschaltautomatik

Die Schaltung des Stereodecoders (Bild 5) ist nach dem Zeitmultiplex-Verfahren aufgebaut. Für die Decodiermatrix hat man einen Ringmodulator vorgesehen, der bekannterweise als elektronischer Schalter wirkt. Über einen Impedanzwandler wird das vollständige Multiplex-Signal in die Brückendiagonale eingespeist, die 38-kHz-Schaltspannung hingegen dem anderen Zweig induktiv zugeführt. Nach der Decodierung gelangt das linke Signal an den Transistor Tr. 22 und das rechte an den Transistor Tr. 23, die als Nachverstärker arbeiten. Zuvor folgt ein Teil der De-emphasis mit den RC-Gliedern R 331/C 331 und R 332/C 332. Durch Verstärken der mit 10% im Composit-Signal enthaltenen Pilot-Frequenz und nachfolgendem Verdoppeln durch 2 Dioden in Gegentakt-schaltung gewinnt man die 38-kHz-Schaltspannung. Der Pilotkanal ist 3stufig aufgebaut. Die so erfolgende Phasendrehung um $3 \times 180^\circ$ wird durch das Bandfilter und den Verdoppler um weitere $2 \times 90^\circ$ auf den Wert 0° gebracht, so daß sich eindeutige Phasenverhältnisse ergeben, wie sie für beste Kanaltrennung erforderlich sind. Der Drehwiderstand R 339, mit dem sich das für die Kompensation erforderliche gegenphasige Signal dosieren läßt, stellt das Übersprechen der Kanäle auf den geringsten Wert. Zwei Kriterien sind gewählt worden, um ein störungs-

freies Arbeiten des Decoders zu gewährleisten:

1. das eines genügend großen Eingangssignals und 2. die Anwesenheit der Pilotfrequenz. Die Transistoren Tr. 18 und Tr. 20 befinden sich zunächst einmal in gesperrtem Zustand, so daß keine Störungen über den Pilotkanal und die Decodiermatrix in die NF gelangen können und damit das Signal / Rausch - Verhältnis verschlechtern. Fällt ein Sender mit genügend großer Feldstärke ein, gelangt auch sofort der ZF-Verstärker in den Bereich der Begrenzung, und die mit der Diode D 212 gleichgerichtete ZF-Spannung sperrt mit der sich an R 267 aufbauenden Gleichspannung den Transistor Tr. 17. Da die Basis der zweiten Pilotverstärkerstufe Tr. 18 jedoch am Kollektor des Transistors Tr. 17 liegt, wird Tr. 18 leitend. Dieser Schaltvorgang ereignet sich bei jedem empfangstauglichen Signal. Nur dann, wenn gleichzeitig auch noch der Pilotton vorhanden ist, wird der Decoder funktionsbereit. Ein Teil der am Kreis L 314 stehenden verstärkten Pilotspannung wird der Diode D 312 zugeführt und mit dem entstehenden Gleichspannungsanteil der Transistor Tr. 19 gesperrt. Der Transistor Tr. 19 hat dann die gleiche Funktion wie Transistor Tr. 17. Er öffnet die 3. Pilotverstärkerstufe, die sich zuvor im Sperrzustand befand. Gleichzeitig schaltet diese Stufe den Schaltverstärker ein, in dessen Kollektorkreis die Stereo-Anzeigelampe liegt. Durch Kombination eines npn-Transistors mit einem entsprechenden pnp-Typ ergibt sich eine sehr einfache Schaltung, denn die an R 320 abfallende Gleichspannung ist so gerichtet, daß sie den Anzeigeverstärker Tr. 21 öffnet. Da das Mono-Signal vom Impedanzwandler dem NF-Verstärker über das Diodenquartett zugeführt wird, entstünde durch Gleichrichten ein erheblicher Klirrfaktor. Er läßt sich vermeiden, indem man die Dioden bei Mono-Sendung in Flußrichtung vorspannt. Das geschieht über die Widerstände R 329, R 330 und den Widerstand R 322 am Kollektor des Anzeigeverstärkers. Damit kann dann ein Strom von etwa 50μ A durch die Dioden fließen. Bei einem Stereo-Signal hingegen ergibt sich für die Schaltung durch die im Kollektorkreis über Vorwiderstand und Anzeigelampe abfallende Spannung eine Potentialverschiebung, und der Diodenstrom geht auf einen minimalen Wert zurück. Da in den USA von den FM-Sendern neben dem Stereo-Signal häufig noch eine weitere Information — ein sogenanntes SCA-Programm, Hintergrundmusik für Warenhäuser — übertragen wird, befindet sich im Eingang des Decoders ein Tiefpaß, der ein Eindringen des frequenzmodulierten 67 - kHz - Trägers verhindert. Durch Mischung mit der zweiten Harmonischen von 38 kHz würden sich sonst Störungen ergeben. Da dieser Kreis als „versteilertes“ Halbglied ausgeführt ist, bestehend aus L 300, C 300, C 306, ergibt sich zusammen mit dem bereits im FM-ZF-Verstärker erwähnten 76-kHz-Sperrkreis



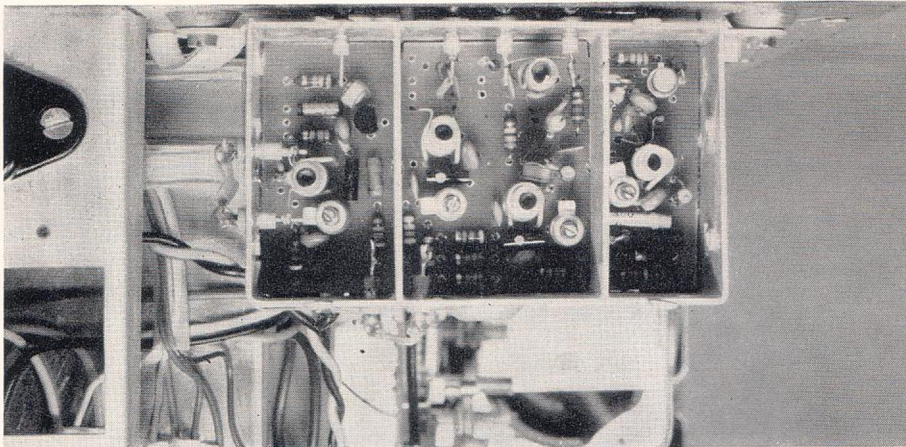


Bild 3

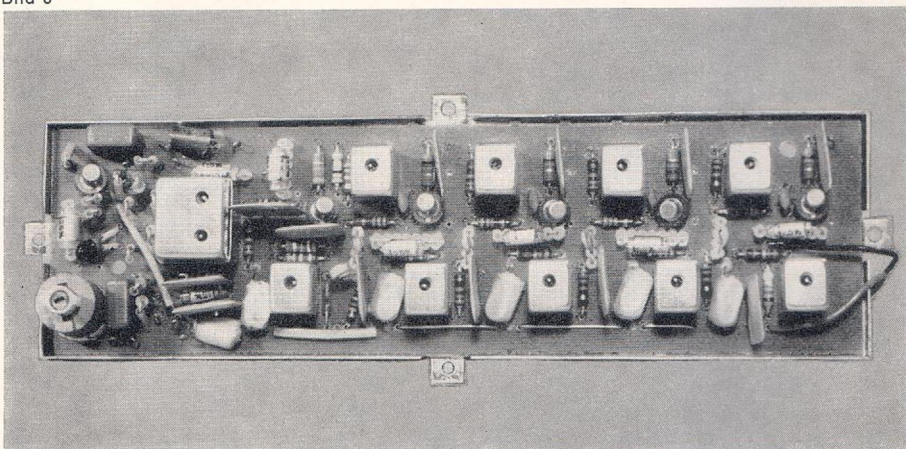


Bild 4

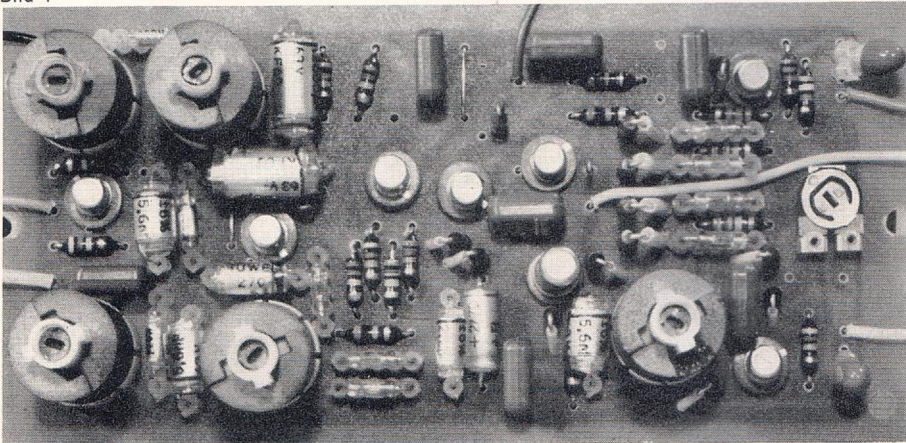


Bild 5

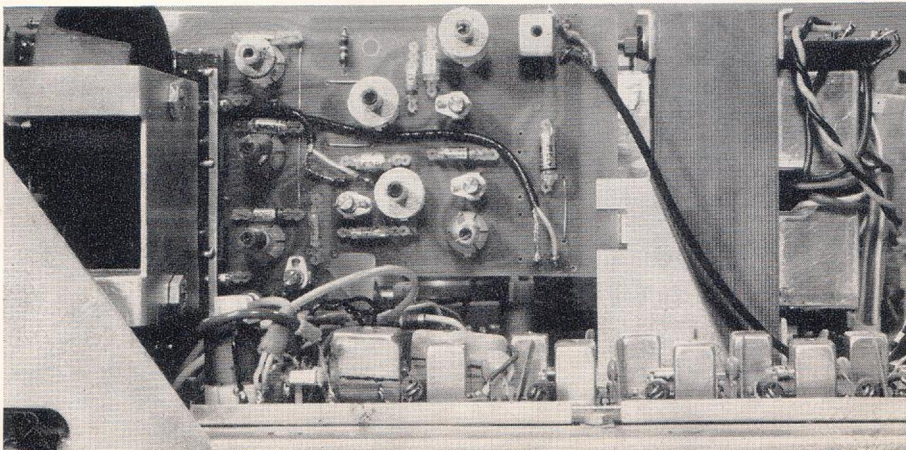


Bild 6

Bild 3: UKW-Eingangsteil.

Bild 4: FM-ZF-Platine.

Bild 5: Decoder-Platine.

Bild 6: AM-HF-Platine.

eine wirksame Unterdrückung. Das Abschwächen beträgt mehr als 32 db. Am Ausgang des Decoders liegen in jedem Kanal Tiefpaßfilter, die 19-kHz- und 38-kHz-Restanteile wirksam abschwächen.

AM-Eingangsschaltung mit FETs

Auch im AM-Eingangsteil (Bild 6) werden Feldeffekttransistoren verwendet. Der hohe Eingangswiderstand und die leistungslose Ansteuerung machen besondere Ankopplungen bei den Kreispulen nicht erforderlich, die sonst zum optimalen Anpassen bei Transistorschaltungen notwendig sind. Dadurch kommt man mit weniger Umschaltkontakten aus und gleicht den Aufbau dem einer Röhrenschialtung an. Die zur Zeit noch verhältnismäßig große Rückwirkungskapazität der FETs bringt Schwierigkeiten mit sich, wenn Eingangs- und Ausgangskreis abgestimmt werden sollen und man nicht zu viel an Verstärkung verschenken will. Ein abgestimmtes Eingangsbandfilter für den MW- und LW-Bereich in Verbindung mit einer aperiodischen Zwischenkreisankopplung wurde hier bevorzugt. Der Arbeitswiderstand ist so bemessen, daß sich eine gleichmäßige Verstärkung im Bereich von 150 kHz bis 10 MHz ergibt. Der parallel liegende Saugkreis bildet für die ZF 460 kHz einen Kurzschluß. Das Eingangsbandfilter bringt günstige Werte für die Spiegelselektion. Die Übertragungsverluste des Bandfilters wirken sich jetzt bei den ausnutzbaren Kreiswiderständen nicht mehr stark aus. Bei einem Einzelkreis gleicher Güte wäre das nicht möglich, weil sich wegen zu geringer Bandbreite des Kreises Gleichlaufschwierigkeiten ergäben. Misch- und Oszillatorstufe sind — wie auch im UKW-Tuner — getrennt aufgebaut. Das Oszillatorsignal wird der Drain-Elektrode zugeführt und mit dem Widerstand R 346 bei 1 MHz größte Mischverstärkung eingestellt.

Siliziumtransistoren auch im AM-ZF-Verstärker

Bis auf wenige Ausnahmen ist das Steuergerät HiFi 8001/ST mit Siliziumtransistoren aufgebaut. Im AM-ZF-Verstärker (Bild 7) lassen sich ausreichende Selektion und Bandbreite mit fünf ZF-Kreisen erzielen. Je zwei Kreise sind zu Bandfiltern zusammengefaßt und in gleicher Weise wie die des FM-ZF-Verstärkers gekoppelt: kapazitiv. Vor dem Demodulator wird nur ein Einzelkreis verwendet, weil das wegen der Diodenlast sinnvoll ist. Durch Verwenden eines besonderen Regelverstärkers Tr. 14, der die Regelleistung für den Transistor Tr. 12 aufbringt und die gleichzeitige Regelung der Vorstufe Tr. 9 ergibt sich ein gutes AVR-Verhalten. Die AVR-Güte beträgt 68 db. Für die Abstimmanzeige wird ein Meßwerk verwendet, bei AM liegt es schaltungsmäßig im NF-Zweig des Demodulators,

bei FM-parallel zu den Lastwiderständen des Ratiodektors.

Siliziumstufen mit elektronischem Überlastungsschutz – aufwendiger NF-Vorverstärker

Von insgesamt 61 Transistoren werden allein 30 im NF-Teil (Bild 9) verwendet. Dieser Aufwand ist erforderlich, um den hohen Anforderungen zu entsprechen, die man an einen derartigen Verstärker stellt.

Entzerrervorverstärker

Für den Anschluß von magnetischen bzw. dynamischen Abtastsystemen ist ein Entzerrervorverstärker eingebaut, der in seiner Charakteristik der DIN/CCIR-Norm entspricht. Sie wird durch entsprechende frequenzabhängige Gegenkopplungsglieder erreicht. Mit den Widerständen R 409, R 809 werden bei 1 kHz Verstärkungen von 40 db eingestellt.

NF-Vorverstärker

Wegen der Gleichheit der Kanäle soll hier wie auch in den Endstufen jeweils nur ein Kanal betrachtet werden. Die ersten beiden Verstärkerstufen Tr. 26 und Tr. 27 sind galvanisch miteinander verbunden. Eine Gleichstromgegenkopplung vom Emitter auf die Basis des Transistors Tr. 26 dient der Arbeitspunktstabilisierung. Der nicht überbrückte Emitterwiderstand bewirkt eine Stromgegenkopplung. In Verbindung mit einem sehr kleinen Kollektorstrom ergibt sich ein hoher Eingangswiderstand. Ein zweiter Rückkopplungs-zweig führt vom Kollektor des Transistors Tr. 27 auf den Emitter von Tr. 26. Auf Grund der Phasenlage meint man, es handle sich um eine Mitkopplung. Bedenkt man jedoch, daß nur die zwischen Basis und Emitter liegende Spannung den Transistor steuert, so wird verständlich, daß die Steuerspannung zwischen Basis und Masse der am Emitter liegenden Spannung entgegenwirkt. Im Gegenkopplungsweg befindet sich auch die Taste „Präsenz“, die eine Anhebung um etwa 3 db bei 3 kHz bewirkt. Die Basis ist mit einem 56-k Ω -Widerstand abgeschlossen, damit sich der

Eingangswiderstand nicht ändert. Der 56-k Ω -Widerstand hält den viel hochohmigen Eingangswiderstand fest. Zwischen den Transistoren Tr. 27 und Tr. 28 liegen Rausch- und Rumpelfilter. Das Rumpelfilter ist als 3stufiges RC-Glied aufgebaut und senkt je Oktave um 12 db ab. Für das Rauschfilter ergeben sich Abschwächungen von 15 db bei 10 kHz und um 25 db bei 15 kHz. Durch die Verstärkung in den beiden genannten Vorstufen gelangt das NF-Signal mit genügendem Pegel an den Lautstärke-Einsteller. Bevor die NF den Endverstärker ansteuern kann, werden in einem RC-Netzwerk Bässe und Höhen entzerrt. Eine über C 488 wirkende Gegenkopplung verbessert die Wirksamkeit. Die Verstärkungsverluste gleicht der nachfolgende Transistor Tr. 29 wieder aus. In dieser Stufe — wie auch schon vorher in Stufe Tr. 27 — ist über C 432 bzw. C 491 eine Spannungsgegenkopplung von Kollektor auf Basis wirksam, um unerwünschte Störfrequenzen abzuschwächen und zur Stabilität des Verstärkers beizutragen. Mit dem Baßregler ergibt sich ein Einstellbereich von etwa ± 20 db bei 30 Hz, mit dem Höhenregler von ± 15 db bei 20 kHz.

Eisenlose Gegentaktendstufe mit 2x30 Watt Sinusdauerleistung

Die Gegentaktendstufe Tr. 37, Tr. 38 wird über das komplementäre Transistorpaar Tr. 25 und Tr. 26 angesteuert. Der Endverstärker, bestehend aus den Transistoren Tr. 30 bis Tr. 38, ist über sämtliche Stufen hinweg galvanisch gekoppelt. Die Verwendung eines pnp-Transistors in der Eingangsstufe Tr. 30 ermöglicht eine Gleichstromgegenkopplung vom Ausgang und bewirkt eine außerordentliche Stabilität des Verstärkers sowie eine weitgehende Unabhängigkeit gegen Streuungen der Bauteile. Die auf dem halben Wert der Speisespannung liegende Versorgungsspannung jeder Endstufe stellt sich über die Gegenkopplung, die vom Ausgang über R 510 auf den Emitter von Tr. 30 führt, wieder ein, sofern sich etwas ändert. Der Transistor Tr. 31 im Kollektorkreis von Tr. 32 wirkt in dieser Schaltung wie eine Diode zur Stabilisierung der Ruhestrome der Endstufentransistoren. Die RC-Kombination R 581/C 581, ausgelegt für

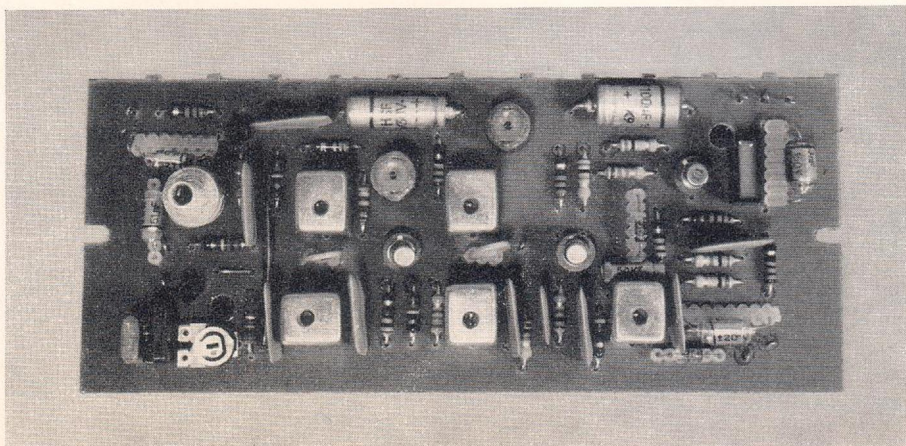
eine Grenzfrequenz von etwa 100 kHz, verhindert Selbsterregung des Verstärkers außerhalb des Übertragungsbereiches. Eine Impedanz, die den für den Lautsprecher angegebenen Mindestwert unterschreitet, oder ein Kurzschluß am Lautsprecherausgang würde die Endstufentransistoren überlasten und wegen unzulässig hohen Stromanstieges zu ihrer Zerstörung führen. Mit der hier angewandten Schaltung wird das verhindert. Die Transistoren Tr. 33 und Tr. 34 bilden in Verbindung mit den Widerständen R 533, R 535, R 537, R 534, R 544 bzw. R 563, R 565, R 567, R 573, R 574 eine Schutzschaltung. Hier bewirkt ein Ansteigen des Stromes in den Endstufen einen erhöhten Spannungsabfall an den Emitterwiderständen R 543/544 bzw. R 573/574, die über R 537 bzw. R 567 die Transistoren Tr. 33 und Tr. 34 öffnen. Damit wird dem Stromanstieg durch die Transistoren Tr. 35 und Tr. 36 entgegengewirkt.

Elektronisch stabilisiertes Netzteil

In bekannter Schaltungstechnik sind sämtliche Versorgungsspannungen stabilisiert, wenn es die Funktion innerhalb des Gerätes verlangt. Bei den großen Kollektorströmen der Endstufen, die in Abhängigkeit der Aussteuerung insgesamt zwischen 0,12 A bis 2,8 A in der Spitze schwanken, mußte als „Regelwiderstand“ ein Transistor 2 N 3055 verwendet werden.

Die Stabilisierung der Netzeinheit ist so gut, daß sich keine Unterschiede in der Ausgangsleistung zwischen Momentan- und Dauerleistung ergeben. Musik- und Sinusdauerleistung haben also gleiche Werte. Die maximale Sinus-Ausgangsleistung beträgt je Kanal 30 Watt. Im Zusammenhang mit dem Netzteil soll noch kurz auf die besondere Stabilisierung für die Abstimmspannung des UKW-Bereiches eingegangen werden. Wie gut diese Stabilisierung sein muß, geht daraus hervor, daß sich ein Schwanken dieser Spannung in einem Ändern der Abstimmfrequenz bemerkbar macht und eine Störmodulation erzeugt. Will man also einen Störabstand von 60 db erreichen, so darf der Störhub nicht größer als 40 Hz werden, bezieht man sich auf einen mittleren Nutzhub von 40 kHz. In dieser Schaltung bedeutet das, daß bei einer für den Abstimmbereich erforderlichen Spannungsänderung von etwa 18 V die Störspannung nicht größer als 42 μ V sein darf. Gegenüber bekannten AFC-Schaltungen sind hier keine zusätzlichen Dioden erforderlich. Mit der in der Brückendiagonalen des Ratiodektors in Abhängigkeit des Frequenzversatzes gewonnenen Gleichspannung wird die Abstimmspannung nachgeregelt, und zwar über den FET Tr. 61, auf den im Abschnitt FM ZF-Verstärker bereits hingewiesen wurde.

Bild 7: AM-ZF-Platine.



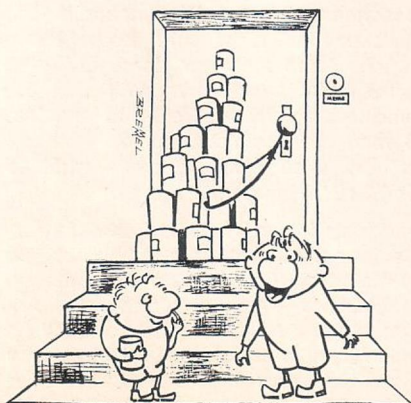
Der Weg zum farbigen Fernsehbild (8)

Ansteuerung der Farbbildröhre

Im 7. Beitrag wurde gezeigt, wie man in der Matrix aus den Signalen (R-Y) und (B-Y) das dritte noch fehlende Signal (G-Y) erzeugt. Nunmehr soll die Ansteuerung der Bildröhre mit ihren Problemen erläutert werden.

Folgender Versuch trägt zum Verständnis des nächsten Abschnittes bei: Man setze ein beliebiges Farbfernsehgerät in Betrieb, und zwar mit einem echten Farbbalkensignal. Nachdem das Bild in bezug auf Kontrast, Helligkeit und Farbsättigung optimal eingestellt ist, unterbreche man jeweils zwei Leitungen, über die den Bildröhrensystemen die Schirmgitterspannungen zugeführt werden. Man kann so vom Bildschirm die Stromoszillogramme der einzelnen Kanonen bei Betrieb mit dem Farbbalkensignal ablesen. Ist z. B. nur das System für Grün eingeschaltet, so wird die linke Hälfte des Bildschirms grün leuchten; die rechte bleibt dagegen schwarz. Oszillographisch betrachtet, bedeutet das, daß der Stromverlauf ein Rechteck je Zeile sein muß. Schaltet man nur das System für Rot ein, so erkennt man am Bildschirm, daß dieses System zweimal in jede Zeile Strom liefert, was im Oszillogramm zwei Rechtecke je Zeile ergeben muß.

Schließlich erhält man entsprechend für Blau vier vertikale Balken, also vier Rechtecke je Zeile. Diese Oszillogramme sind aus Beitrag 7 bereits als RGB-Signale bekannt. Sie entstehen, wenn man zu den



„Scheint ein spannender Fernsehkrimi zu sein. Los! Licht aus, klingeln und verduften!“

drei Farbdifferenzsignalen jeweils das Y-Signal addiert:

$$(R - Y) + Y = R, (B - Y) + Y = B, \\ (G - Y) + Y = G$$

Jeder Empfänger benötigt also im Anschluß an die Matrix drei weitere Addierstufen. Diese Additionen können nun mit Hilfe von Widerständen, Transistoren oder Röhren durchgeführt werden. Man steuert dann die Bildröhre mit den fertigen RGB-Signalen an, ein Vorgang, aus dem der Begriff „RGB-Ansteuerung“ abgeleitet ist. Im Gegensatz dazu kann aber auch die Bildröhre selbst die Additionsaufgaben übernehmen, wenn man z. B. alle drei Bildröhrenkatoden mit dem - Y-Signal (das negative Vorzeichen, weil bei Katodensteuerung keine Phasendrehung eintritt) ansteuert und den Wehneltzylindern die Signale (R - Y), (B - Y) und (G - Y) zuführt. In diesem Falle spricht man von Farbdifferenz-Ansteuerung. Beide Methoden ergeben gleichgute Bilder, unter der Voraussetzung, daß ihre Schaltungen qualitativ gleichwertig sind.

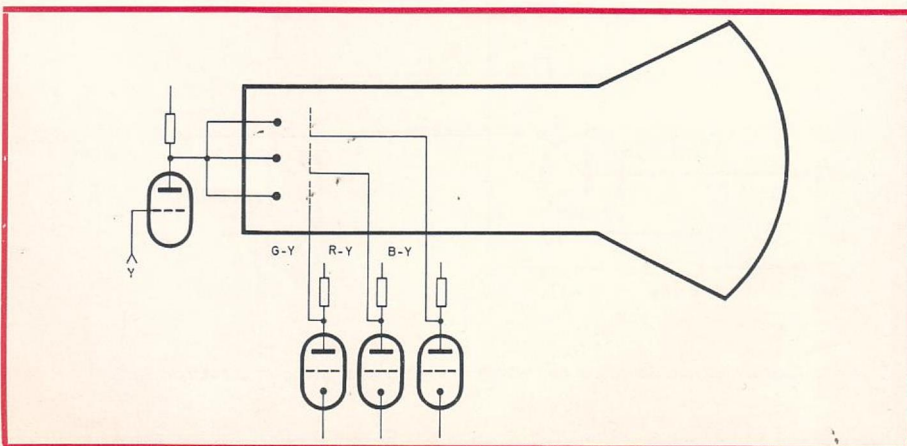
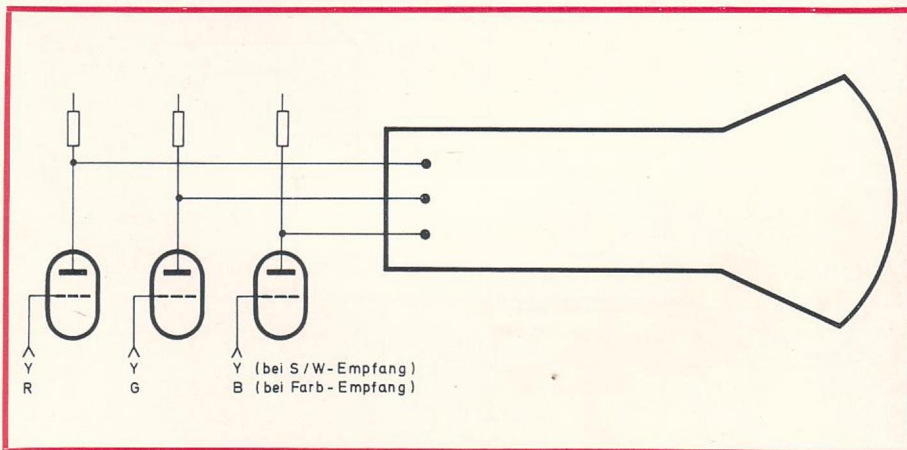
Zur Beurteilung, was gleichwertig bedeutet, muß man die Anforderungen an die Endstufen und die sich ergebenden Probleme kennen. In Bild 1 ist die Schaltung einer RGB-Endstufe angedeutet. Während bei Schwarz-Weiß-Empfang die Gitter der Endröhren mit dem Y-Signal angesteuert werden, stehen dort bei Farbeingang das R-, das G-, und das B-Signal. Zur Verstärkung der Y-Signale ohne Qualitätsver-

lust müssen die Frequenzgänge dieser Stufen bis 5 MHz reichen. Die Außenwiderstände dürfen also wie im Schwarz-Weiß-Gerät nicht größer als etwa 4 kOhm sein. Besonderer Wert ist darauf zu legen, daß die Frequenzgänge nicht unterschiedlich sind. Wie sich das auf die Bildqualität auswirken würde, läßt sich leicht feststellen, indem man einen Bildröhrenkatodenanschluß mit dem Finger berührt. Um eine Farbbildröhre an den Katoden voll auszusteuern, müssen die Endstufen eine Ausgangsspannung von ungefähr 100 V_{SS} abgeben können. (Bei einer Schwarz-Weiß-Bildröhre liegt der Wert bei etwa 70 V_{SS}.) Das bedeutet jedoch keine Schwierigkeit, da als Betriebsspannung nahezu 250 V aus dem Netzteil verfügbar sind.

In Bild 2 ist das Wesentliche der Schaltung einer Farbdifferenz-Ansteuerung gezeichnet. Eine Endstufe verstärkt nicht nur bei Schwarz-Weiß-, sondern bei Farb-Empfang auch das Y-Signal. Der Frequenzgang muß wiederum bis 5 MHz reichen. Da jedoch jetzt drei statt eine Katode angesteuert werden, ist das nur durch einen entsprechend kleineren Außenwiderstand möglich. Sein Wert liegt bei etwa 2,2 kOhm. Die maximale Ausgangsspannung beträgt wiederum 100 V_{SS}. Für die Wehneltansteuerung werden weitere drei Endstufen be-

Bild 1 (oben): RGB-Ansteuerung.

Bild 2 (unten): Farbdifferenz-Ansteuerung.



nötigt. Entsprechend der geringeren Bandbreite des Farbsignals, braucht der Frequenzgang dieser Endstufen nur bis 1,3 MHz zu reichen. Versuche haben gezeigt, daß die Außenwiderstände einen Wert von annähernd 10 kOhm haben dürfen. Ein $100 V_{SS}$ großes Y-Signal erfordert Farbdifferenzsignale von $178 V_{SS}$ (B-Y), $140 V_{SS}$ (R-Y) und $82 V_{SS}$ (G-Y). Steuert man jedoch mit diesen Signalen die Wehneltzylinder an, so erhöhen sich diese Werte um etwa 10%. Die Ursache besteht darin, daß man nur den Wehnelt und nicht gleichzeitig das Schirmgitter der Bildröhre mit ansteuert. Die Ansteuerung der Katoden vom Y-Signal wirkt aber so wie die gleichzeitige Aussteuerung von Wehnelt und Schirmgitter.

Die Ausgangsspannung der (B-Y)-Endstufe muß also etwa $200 V_{SS}$ betragen können. Das ist aber bei einer Röhrendstufe (lineare Verstärkung vorausgesetzt) nur möglich, wenn man die Betriebsspannung erhöht. Es spielt keine Rolle, ob die positive Betriebsspannung vergrößert oder die Katode zusätzlich auf eine negative Spannung gelegt wird. Da bei einem Transistor der lineare Aussteuerbereich wegen der kleineren Kniespannung größer als bei einer Röhre ist, bietet sich in dieser Stufe der Transistor an. Zu seinem Schutz vor einem Bildröhrenüberschlag muß vor den Wehneltzylindern je ein Längswiderstand vorgesehen werden, was wiederum den Frequenzgang ungünstig beeinflusst.

Im Empfänger „spectra-color“ wird die in Bild 3 dargestellte RGB-Ansteuerung angewandt. Die Addition $(B-Y) + Y = B$ übernimmt z. B. der Transistor T 604. Seine Basis wird mit dem $-(B-Y)$ -Signal, sein Emittor über den Längswiderstand R 629 mit dem $+ Y$ -Signal angesteuert. Am Kollektor erhält man so aus $+(B-Y)$ und $+ Y$ das Signal $+ B$, da die Basisansteuerung mit einer Phasendrehung verbunden ist. Dementsprechend entsteht am Kollektor des Transistors T 606 das Signal $+ R$. Oszillographiert man am Emittoranschluß, so mag das Ergebnis zunächst verblüffend sein. Dort ist nicht das Y-Signal zu finden, sondern das Farbdifferenzsignal, mit dem die Basis angesteuert wird. Gegenüber dem 680-Ohm-Emittorwiderstand ist der Eingangswiderstand eines Transistors am Emittor verschwindend klein; es ergibt eine reine Stromsteuerung. Für das Signal an der Basis arbeitet der Transistor jedoch als ganz normaler Emittorfolger.

Die Addition $(G-Y) + Y = G$ wird nicht mit einem Transistor, sondern mit Hilfe von Ohmschen Widerständen durchgeführt, und zwar am Emittor des Transistors T 605. Über den Widerstand R 631 gelangt das Y-Signal dorthin. Zusätzlich wird der Emittor über den Widerstand R 632 mit 19% $-(B-Y)$ und über die Widerstände R 661 + R 662 mit 51% $-(R-Y)$ angesteuert, was aber zusammen nach der Matrixgleichung

$$(G-Y) = -0,51 (R-Y) - 0,19 (B-Y)$$

mit dem $(G-Y)$ -Signal identisch ist. Der Transistor T 605 arbeitet in diesem Falle nur als Spannungsverstärker. Da die Basis nicht angesteuert wird, oszillographiert man am Emittor praktisch nur eine Gleichspannung (Stromsteuerung). Das Signal G ist erst am Kollektor vorhanden.

Soll eine Farbbildröhre ein Schwarz-Weiß-Bild wiedergeben, so müssen alle drei Strahlströme vom Y-Signal gesteuert werden. Am einfachsten wäre es, wenn die drei Ströme im Verhältnis 1:1:1 stehen dürften. Das würde voraussetzen, daß alle drei Leuchtstoffe gleichen Wirkungsgrad haben, d. h. gleich gut die Energie der auftreffenden Elektronen in Lichtenergie umsetzen. Leider ist das nicht der Fall, insbesondere ist der Wirkungsgrad des Rotleuchtstoffes nicht sehr hoch. Diese Schwäche kann man nur durch größeren Rotstrahlstrom ausgleichen. Will man ein farbstichfreies Schwarz-Weiß-Bild erzielen, muß man die Strahlströme von Rot und Grün und Blau etwa in das Verhältnis 0,42 : 0,3 : 0,28 bringen.

Betrachten wir zunächst die Farbdifferenz-Ansteuerung. Bild 4 veranschaulicht die wohl einfachste Lösung: Die drei Katoden der Bildröhre erhalten gleichgroße Ansteuerspannungen. Um unterschiedliche Strahlströme zu erhalten, verändert man die Steilheit der drei Bildröhrenkennlinien durch ungleich große Wehnelt- und Schirmgitterspannungen. Zum richtigen Einstellen

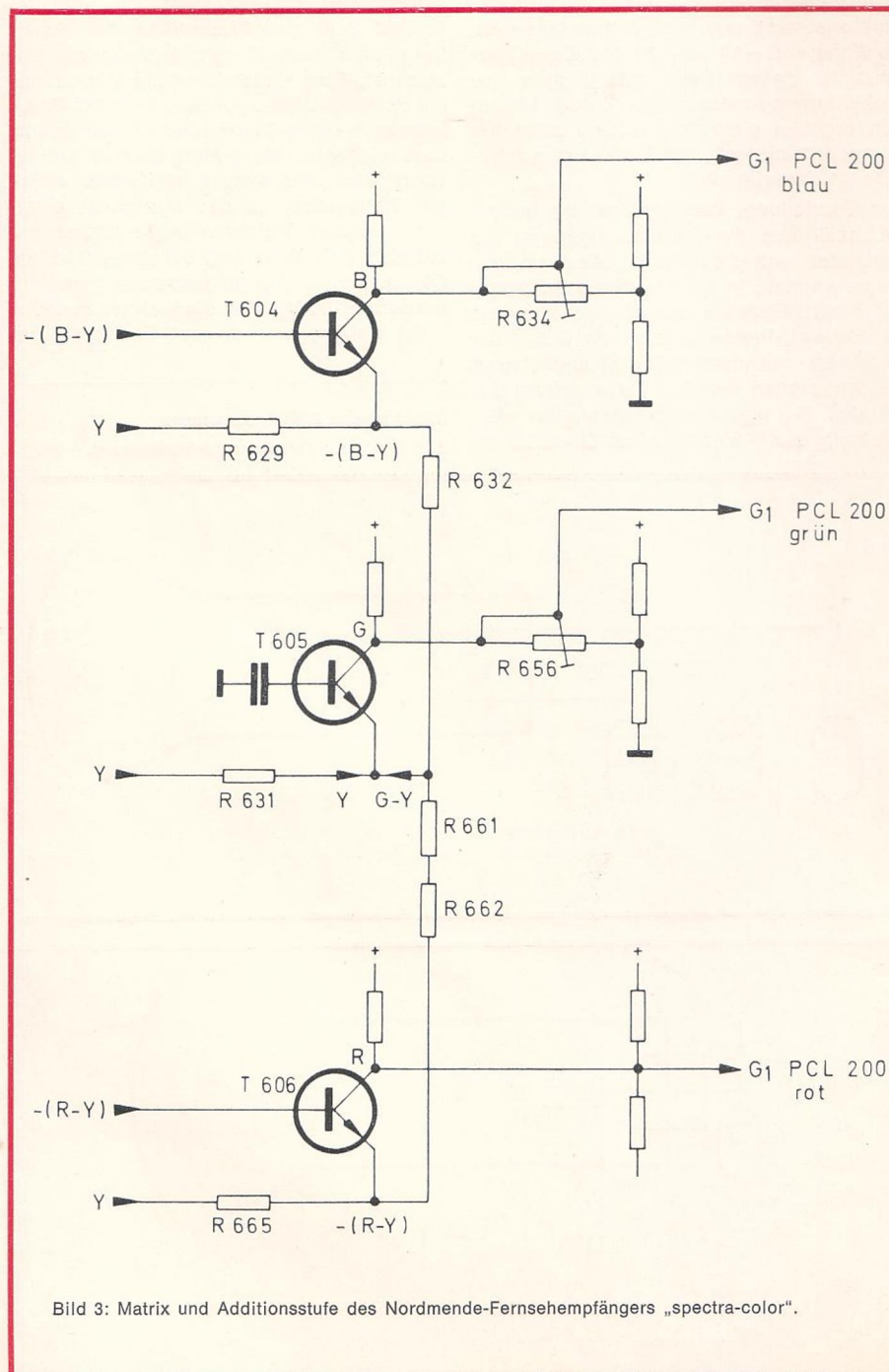


Bild 3: Matrix und Additionsstufe des Nordmende-Fernsehempfängers „spectra-color“.

Bild 4: Bildröhrenkennlinien werden durch ungleiche Wehneltspannungen verändert.

Bild 5: Bildröhrenkennlinien werden durch VDR-Widerstände verändert.

Bild 6: Ungleich starke Y-Ansteuerung durch Potentiometerschaltung.

der Potentiometer (Grauabgleich) ist ein wenig Übung erforderlich.

Bild 5 stellt eine Schaltung dar, in der die Bildröhrenkennlinien durch VDR- bzw. Ohmsche Widerstände ungleich gemacht werden. Das Verhältnis der Strahlströme ist hier nicht einstellbar; es muß durch richtiges Kombinieren von VDR-Widerständen gefunden werden.

In den zwei in Bild 4 und 5 gezeigten Schaltungen wirkt sich die Ungleichheit der Kennlinien sowohl für die Ansteuerung an den Katoden als auch an den Wehneltzylindern aus. Deshalb ist es gleichgültig, ob der Helligkeitsregler die drei Katodenspannungen oder die drei Wehneltspannungen verändert.

Nach Bild 6 erhält man die unterschiedlichen Strahlströme durch ungleich starke Ansteuerung der Bildröhrenkatoden. Während auf die Katode für Rot das volle Ausgangssignal der Y-Endröhre gegeben wird, schwächt man die Spannungen für die Blau- und die Grünkatode mit Potentiometern ab, die wegen des gemeinsamen Schwarzpunktes in einer Brückenschaltung liegen müssen. Auf die Wehneltansteuerung wirkt sich diese Maßnahme jedoch nicht aus, so daß die Spannungen der Farbdifferenz-Signale zusätzlich zu korrigieren sind. Diese Korrekturen müssen aber nicht einstellbar gemacht werden; folglich entsteht kein zusätzlicher Aufwand. Man ordnet den Helligkeitsregler zweckmäßigerweise im Y-Verstärker an, damit durch ihn die drei Strahlströme unterschiedlich verändert werden. Für eine Helligkeitsregelung am Wehnelt wäre ein zweiter Grauabgleich erforderlich.

Bei einer RGB-Ansteuerung kann der Strahlstrom ebenfalls durch Verändern der gezeigten Bildröhrenkennlinien korrigiert werden (Bild 4 und 5). Wegen des einfacheren Grauabgleiches zieht man jedoch eine Potentiometerschaltung nach Bild 7 vor. Ebenso wie in der in Bild 6 dargestellten Schaltung wirkt sich diese Korrektur nicht auf eine Ansteuerung am Wehnelt aus. Das erscheint zunächst bedeutungslos, da ja die Wehneltzylinder im RGB-Empfänger nicht angesteuert werden. Wohl aber würde man gerne mit dem Helligkeitsregler die Wehneltspannungen verändern, wozu allerdings ein zweiter Grauabgleich erforderlich wäre. Will man das vermeiden, so muß der Helligkeitsregler auf die drei Gleichspannungen an den Anoden der Endröhren wie in Bild 7 wirken, damit die Abschwächungen durch die Potentiometer mit ausgenutzt werden. Nun stellt sich ein ganz neues Problem:

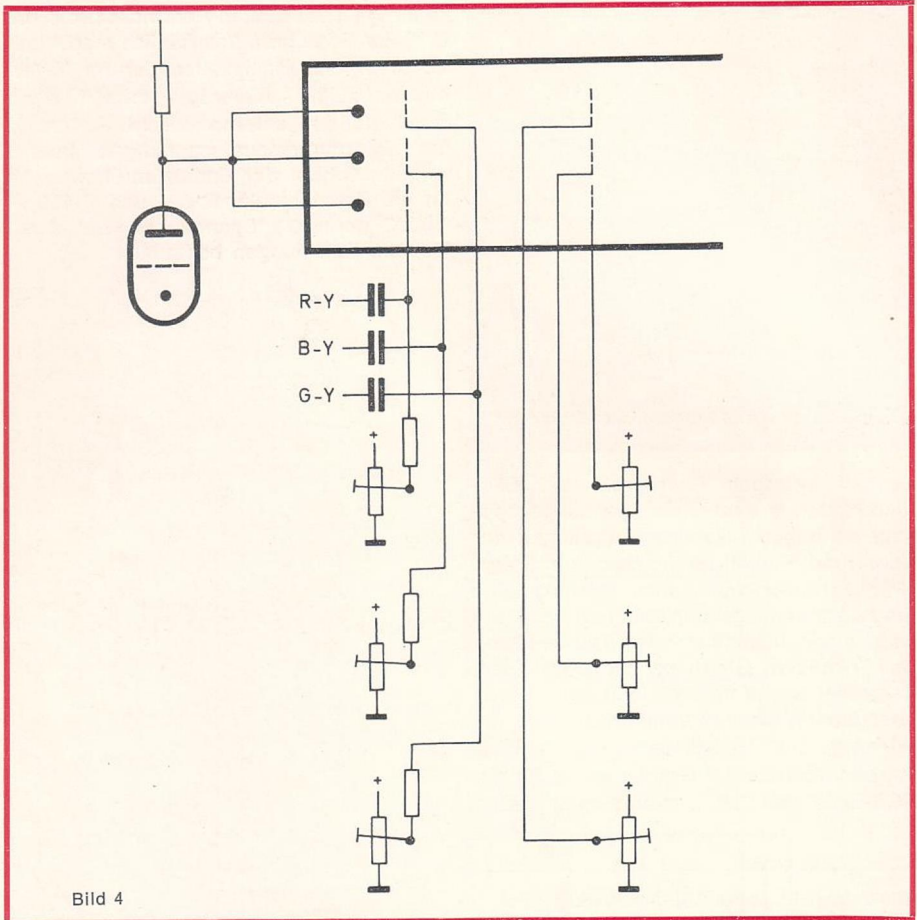


Bild 4

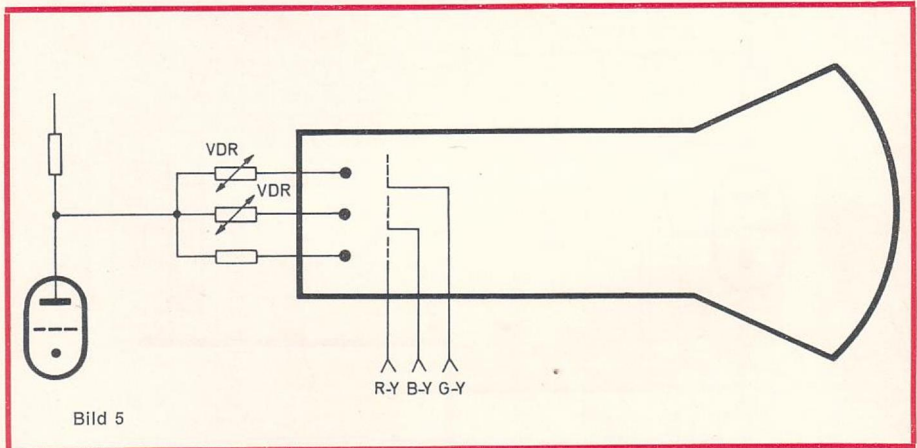


Bild 5

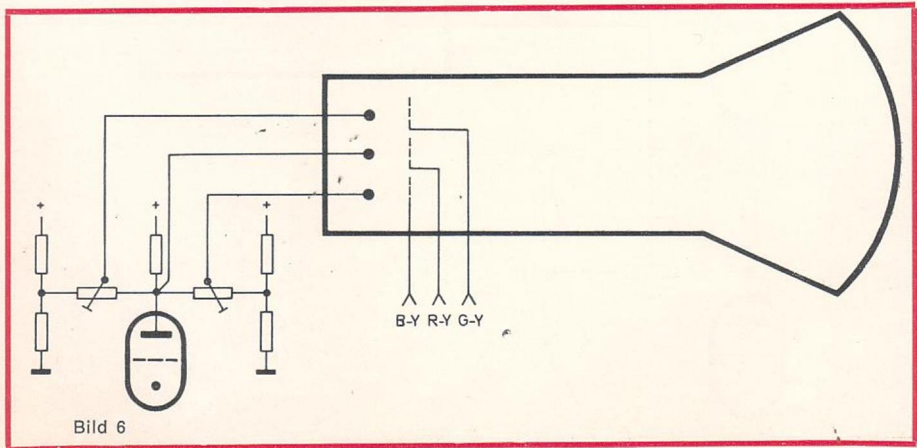


Bild 6



Besteht zwischen Endröhren und Bildröhrenkatoden eine Gleichspannungskopplung, so haben Ruhestromänderungen der Endröhren Farbstiche im Bild zur Folge. Normalerweise wählt man deshalb eine Wechselspannungskopplung und muß mit Hilfe einer Klammer- oder Tastschaltung den richtigen Gleichspannungswert wiedergewinnen. Im vorliegenden Falle würde aber eine Wechselspannungskopplung die Wirkung des Helligkeitsreglers zunichte machen. Aus diesem Grunde wurde für die RGB-Endstufen im „spectra-color“ eine

neuartige Tastschaltung entwickelt, die die Drift der Endröhren unschädlich macht und trotzdem den Helligkeitsregler im Y-Verstärker zuläßt. Außerdem erlaubt diese Schaltung das unterschiedliche Absenken der Bildröhrensteuerspannungen bereits vor den Gittern der Endstufenröhren, was für die Potentiometer R 634 und R 656 in Bild 3 geringere Spannungen und damit kleinere Belastungen bedeutet.

Wie arbeitet Nordmende „spectra-color-studio“?

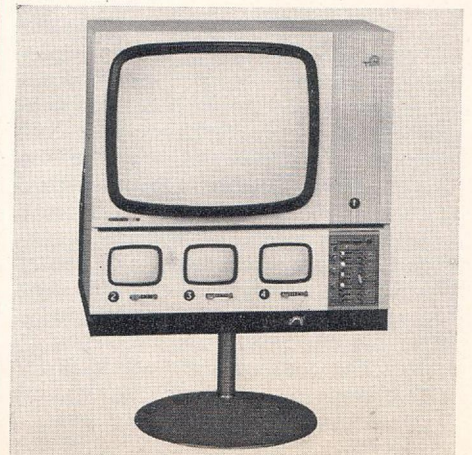
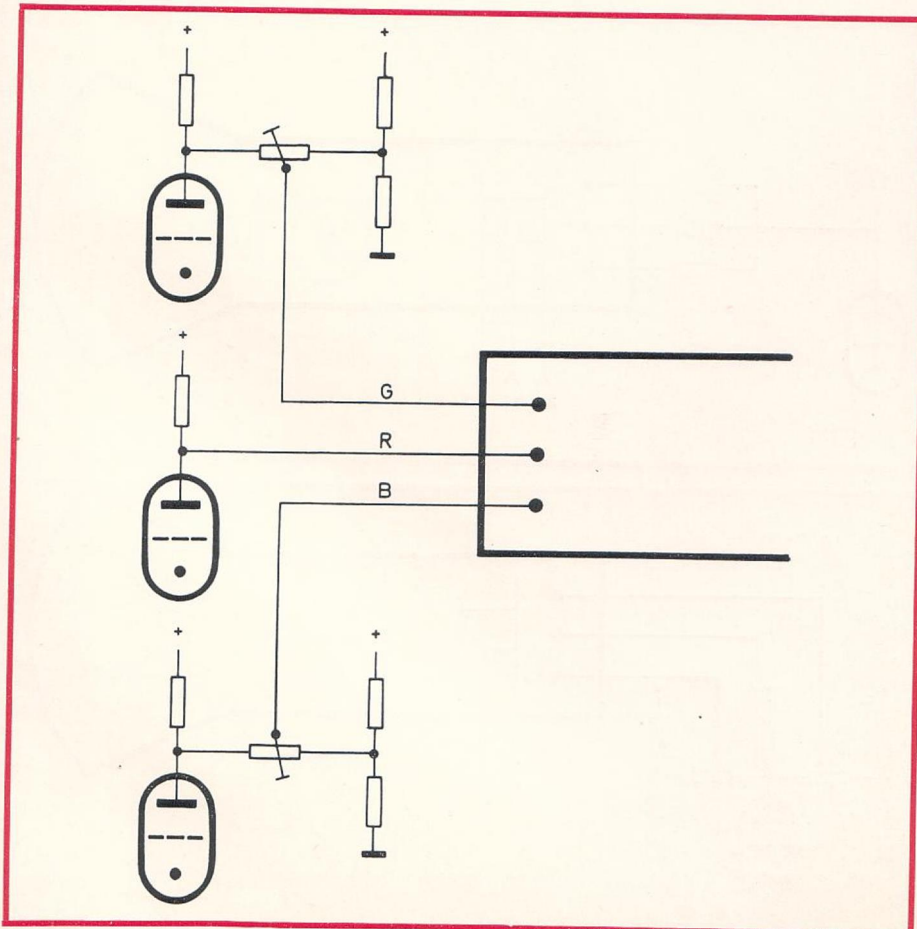
Allgemeines

Das Gerät „spectra-color-studio“ gestattet dem Fernsehzuschauer, neben einem gewünschten Programm auf dem Hauptbildschirm (Farbe oder Schwarz-Weiß) drei weitere Programme gleichzeitig auf kleinen Monitorbildschirmen zu verfolgen (nur Schwarz-Weiß). Durch einfachen Knopfdruck kann er jedes der nebenbei auf den Monitorbildschirmen beobachteten Programme auf den Hauptbildschirm umschalten. Automatisch erscheint dann das ursprüngliche Programm auf einer der Monitorbildröhren, so daß in jedem Fall vier Programme gleichzeitig zu sehen sind. Durch einen Kabelanschluß ist diese Funktion auch fernbedienbar.

Wenn der „spectra-color-studio“-Besitzer nicht alle Bildschirme ausnutzen will oder kann, weil vielleicht nur drei Programme empfangen werden, läßt sich jeder Monitor für sich abschalten.

Um das gewünschte Programm auf dem Hauptbildschirm möglichst ungestört sehen zu können, sind die Monitorbildröhren erheblich kleiner und lassen sich in der Helligkeit einzeln beliebig regeln. Ziffernanzeigeröhren bezeichnen an jeder Bildröhre das gerade eingeschaltete Programm und erleichtern die Bedienung; Leuchtfelder an dem Abstimmaggregat kennzeichnen die jeweils zu bedienenden Abstimmknöpfe. Ein Anschluß für Kopfhörer ist vorgesehen, damit man ein Programm auch auf den Monitoren verfolgen kann.

Bild 7: Ungleich starke RGB-Ansteuerung durch Potentiometerschaltung.



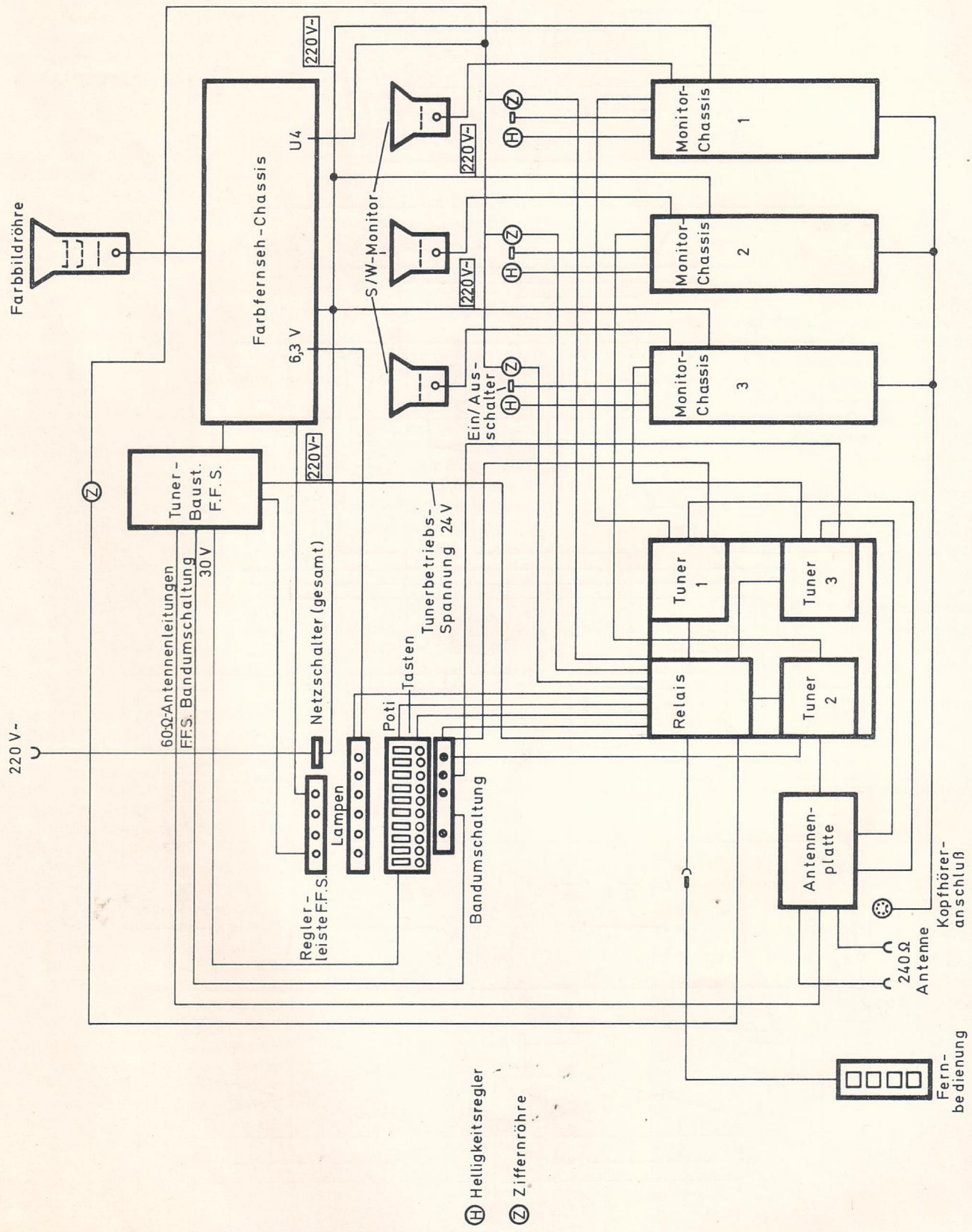


Bild 1: Blockschaltenschema des Nordmende-Gerätes „spectra-color-studio“.

- ⊕ Helligkeitsregler
- ⊙ Ziffernröhre

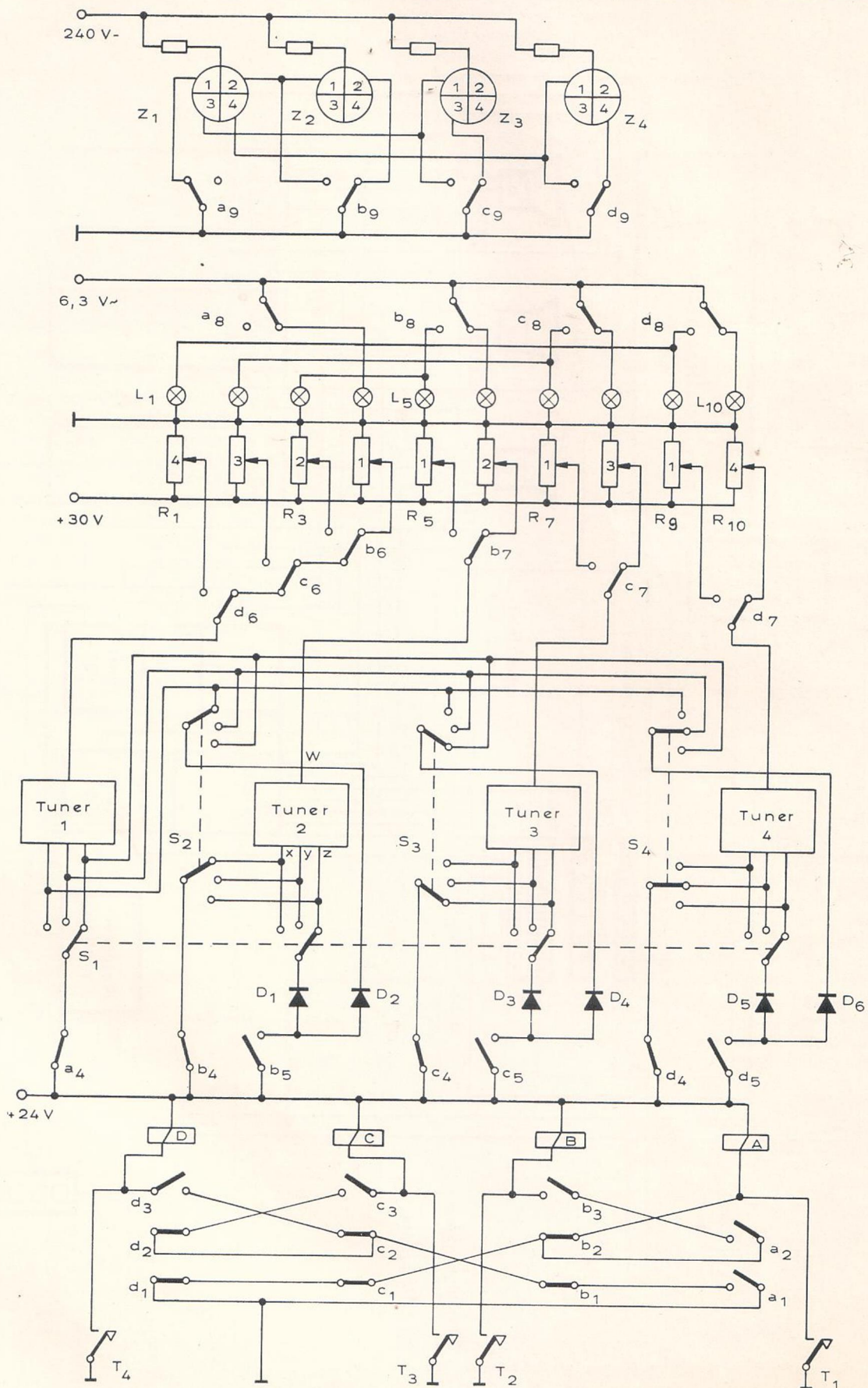


Bild 2: Steuerschaltung des „spectra-color-studio“.

Aufbau

Das Gerät ist in zwei Hauptgruppen aufgebaut. Die erste besteht aus einem vollständigen Farbfernsehempfänger ohne Bedienungselemente, die zweite aus einem Monitorchassis, das in den folgenden Ausführungen beschrieben ist:

Das Monitorchassis wurde, wie in der kommerziellen Technik üblich, als Geräteeinschub ausgebildet, um die Wartung des Empfängers zu erleichtern. Es enthält drei vollständige Fernsehgerätechassis, wie sie in der Großserie verwendet werden. Zur Anpassung an die kleinen Bildröhren und an einen Steuer-Tuner-Baustein sind sie geringfügig abgeändert.

Der Tuner-Baustein enthält drei elektronisch abstim- und umschaltbare UHF-VHF-Tuner, vier Bandumschalter, eine Potentiometer-Tastatur, mit der sämtliche Programme eingestellt werden, vier Relais, die die Umschaltung der Programme der einzelnen Geräte untereinander ermöglichen, und einen Trenntrafo, der eine Niederspannung liefert, um die letztgenannte Funktion gefahrlos fernsteuern zu können. Weiterhin befinden sich hier die Bedienungselemente für das Hauptgerät, so daß alle Einstellorgane zusammengefaßt sind. Elektrisch ist das Monitorchassis über einen Vielfachstecker mit dem Hauptgerät verbunden. Bild 1 zeigt das Blockschema des Empfängers „spectra-color-studio“.

Arbeitsweise

Wie geht nun die im Abschnitt „Allgemeines“ beschriebene Umschaltung elektrisch vor sich?

Da vier verschiedene Fernsehsender gleichzeitig empfangen werden können, ist es selbstverständlich, daß auch vier VHF- und UHF-Tuner vorhanden sind. Sie lassen sich voll elektronisch bedienen, d. h., sowohl die Abstimmung als auch die Bandumschaltung werden durch Gleichstrom gesteuert. Wenn man den Sender wechseln will, genügt es also, zwei Spannungen umzuschalten.

Aus Bild 2 ist die Wirkungsweise zu erkennen. Die vier Relais A – D vereinfachen die Bedienung: Durch Tastendruck wird eine Vielzahl von Schaltvorgängen ausgelöst. Außerdem braucht man nur fünf Leitungen, um den Schaltvorgang fernsteuern zu können.

Die Kontakte der Relais sind so geschaltet, daß sie wie ein mechanischer Tastensatz mit Selbstauslösung wirken. Durch kurzen Tastendruck spricht also das entsprechende Relais an, hält sich selbst und löst das vorher angezogene Relais aus.

Nach dem Einschalten zieht immer zuerst das Relais A über b_2 , c_1 und d_1 an. Dieser Schaltzustand ist im Auszug dargestellt. Mit den Kontakten 4 und 5 eines jeden Relais werden die Bänder umgeschaltet, und zwar so, wie durch die Stellung der Bandumschalter S_1 bis S_4 vorgewählt wurde.

Da die mit w – z bezeichneten Anschlüsse

w = Abstimmspannung
x = Band I
y = Band III
z = UHF

bedeuten, ist zu erkennen, daß Tuner 2 nach dem Einschalten über b_4 und S_2 an x auf das Band I und Tuner 1 über a_1 an z auf UHF geschaltet ist.

Wird nun Taste T_2 betätigt, spricht Relais B an und löst A aus. Dadurch öffnen a_1 und b_4 , während b_5 schließt.

Jetzt ist Tuner 2 über b_5 , D_1 und S_1 auf UHF und Tuner 1 über b_5 , D_2 und S_2 auf Band I geschaltet.

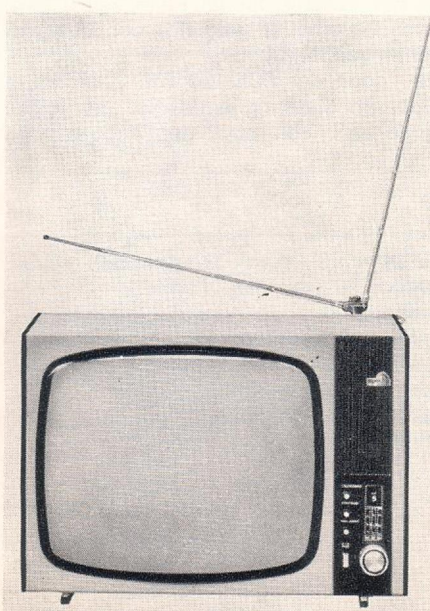
Die Dioden D_1 bis D_6 verhindern, daß eine auf einen Tuner gegebene Schaltspannung einen anderen über die Schalter S_1 bis S_4 betätigt.

Die Abstimmspannung an w der Tuner läßt sich nicht so einfach umschalten, da bei verschiedenen Tunern im gleichen Band etwas unterschiedliche Spannungen für denselben Sender benötigt werden. Hier muß also über die Kontakte 6 und 7 jeweils ein anderes Potentiometer betätigt werden, das auf den entsprechenden Sender voreingestellt worden ist.

Zur besseren Übersicht über die Wirkungsweise wurde angenommen, daß vier Programme in der Reihenfolge auf die Tuner 1 bis 4 verteilt sein sollen. Dann zeigen die Ziffern in R_1 bis R_{10} an, auf welches Programm der betreffende Regler eingestellt sein muß.

Über die Kontakte 8 werden durch aufleuchtende Lampen L_1 bis L_8 die jeweils eingeschalteten Abstimpfpotentiometer gekennzeichnet. Die Ziffernanzeigeröhren Z_1 bis Z_4 befinden sich jeweils in der Nähe einer Bildröhre. Die Kontakte 9 schalten sie so, daß das jeweils gewählte Programm angezeigt wird.

F.K.W.



Nordmende „spectra-portable“

„Griff im Griff“

Kürzlich erschien in einer Fachzeitschrift ein aufschlußreicher Beitrag über tragbare Fernsehempfänger und über die Zweckmäßigkeit ihrer Griffe. Es war nicht böse Absicht, sondern vielmehr ein Zeichen von Anerkennung, daß der Griff des neuen, jetzt in 10 attraktiven Gehäuseausführungen lieferbaren Nordmende „spectra-portable“ unerwähnt blieb. Was nicht sichtbar ist, bedarf keiner Erwähnung.

Das Nordmende-Werk löste das „Griff-Problem“ auf besondere Weise, um die Schönheit des im bekannten spectra-Stil geschaffenen portable mit 47-cm-Bildröhre voll zur Geltung kommen zu lassen.

An der Oberkante der Gehäuserückwand befinden sich zwei verstärkte Öffnungen, die beide Arme des angewinkelten und durch Einkerbungen rutschsicher gemachten Griffes aufnehmen. Das letzte Bild beweist, wie sicher sich „spectra-portable“ tragen läßt. Hat der Griff seinen Zweck erfüllt, so zieht man ihn wieder heraus.

Technische Daten des „spectra-portable“

Bestückung:

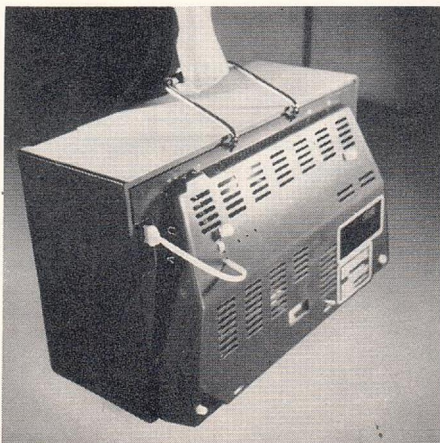
7 Röhren, 15 Transistoren, 13 Dioden

Bildröhre: A 47 – 28 W/5

Diodenabstimmung: VHF- und UHF-Tuner

Lautsprecher: 149 × 93 mm.

Breite 56,5 cm, Höhe 39,1 cm, Gesamttiefe 32,5 cm (günstige Einbaumaße!)



Gewußt, wo . . .

„Farbige Werkstattkniffe“

Seit Auslieferung der ersten Farbfernsehempfänger vor fast fünf Monaten konnten die Kundendiensttechniker des Fachhandels gründliche Service-Erfahrungen sammeln. Die Nordmende-Farbfernseh-Lehrgänge, an denen bis Ende November d. J. etwa 1300 Techniker teilnahmen, haben wesentlich zur Festigung der Kenntnisse beigetragen.

Enttäuschend für die Pessimisten ist, daß die Anzahl der Ausfälle an Farbempfänger nicht das erwartete Maß erreichte. Die genauen Umstände und Hintergründe, die durch Fehlererfassung fast aller Reparaturfälle an Farbfernsehgeräten zu Tage traten, beweisen, daß Mutmaßungen über „Kinderkrankheiten“ und „technische Unzulänglichkeiten“ des farbigen Fernsehens unbegründet sind.

Die im folgenden Text aufgeführten Beispiele zeigen, welche Fehler in der Werkstatt-Praxis auftreten können. Es wäre müßig, Fehler, ihre Ursachen und Beseitigung zu beschreiben, die nicht für den Farbempfänger charakteristisch sind, sondern ebenso bei Schwarz-Weiß-Geräten, zumindest in ähnlicher Form, auftreten können. Von HF-, Schwarz-Weiß-ZF-, Ton-, Bild- und Zeilenendstufen-Fehlern soll nicht die Rede sein. Mit den „Werkstattkniffen“ soll der Kundendienst-Techniker nicht dazu verführt oder angeregt werden, „nach Kochrezept“ zu reparieren.

Die in unseren Farbfernseh-Lehrgängen gegebene Anregung für folgerichtiges Ein-

kreisen und Auffinden von Fehlerquellen für den Fall, daß das Schwarz-Weiß-Bild in Ordnung ist, die Farbe aber fehlt, soll an dieser Stelle an Hand von praktischen Übungen erläutert werden.

Fehlersuche für Farb-Fernsehempfänger

Fehler: Keine Farbe – Sch.-W. in Ordnung

Zunächst wird der Killer „gekillt“, d. h. außer Betrieb gesetzt. Am zweckmäßigsten geschieht das durch Überbrücken der Diode Gr 312, die sich direkt hinter der Chroma-Platine auf der Geräte-Platine befindet. Um sich durch Kurzschlüsse keine unnötige Arbeit zu machen, sollte man vorsichtig mit einer ganz gewöhnlichen Leitung überbrücken, die mit Klemmprüfspitzen versehen ist. Nach dem Außerbetriebsetzen des Farbschalters gibt es dann die in untenstehender Tabelle aufgeführten vier Möglichkeiten:

Fehler: Keine Farbe

Als erstes wurde nach dieser Tabelle Gr 312 überbrückt. Wie unter Punkt 4 der Aufstellung war das Bild immer noch völlig farblos. Eine Messung der Gleichspannungen an der Reaktanzstufe ergab, daß alle Werte den Angaben im Schaltbild entsprachen.

Da sich bei der darauffolgenden Überprüfung des Referenzträger-Oszillators mit dem Oszillographen am Meßpunkt 48 nur eine Spannung von etwa 100 mV_{SS} feststellen ließ, wurde danach diese Stufe überprüft. Man stellte am Kollektor des Transistors T 303 eine Spannung von 8,4 V fest. Die Ursache war, daß der Widerstand R 333/1 kOhm in Bild 1 hochohmig geworden war und bei nachträglicher Messung einen Wert von etwa 70 kOhm aufwies.

Fehler: Keine Farbe

Nach Außerbetriebsetzen des Farbschalters war in diesem Falle das Bild völlig in Ordnung. Der Fehler wurde nach Vergleich mit der Tabelle nur im Killer selbst bzw. durch fehlerhaften Abgleich der Demodulatoren verursacht.

Die Triode der PCL 200 (Rö 302) war in Ordnung; Messung am Gitter der Röhre zeigte null Volt statt der angegebenen

– 2,5 V an. Da ein Kurzschließen des Gitters nach Masse keine Änderung ergab, lag die Vermutung nahe, daß der Kondensator C 318 0,1 µF (in Bild 2) Schluß hatte.

Fehler: Etwa 10 mm breite Reflexionen bei Sch.-W. und Farbe

Diese Störung wird nur deshalb erwähnt, weil einige gleichartige Ausfälle auftraten. Da eine größere Verstimmung im HF- bzw. ZF-Teil nach so kurzer Betriebszeit der Farb-Empfänger kaum möglich ist, hilft die Überlegung, die man vor jedem Messen anstellen sollte. Beim Auftreten des geschilderten Fehlers, der sich mit und ohne Farbsignal gleich auswirkt, muß es sich um eine Laufzeitverzögerung handeln. Es dürfte nicht schwerfallen, die Y-Verzögerungsleitung, die in diesem Fall unterbrochen und möglicherweise kaum meßbar ist, als Störungsursache zu erkennen.

Fehler: Kein Blau

Die Prüfung mit dem Farbgenerator FG 387 ergab nach dem Balkentestbild, daß statt des blauen Balkens nur „grau geschriebeben“ wurde. In den übrigen Balken, in denen normalerweise Blau als Mischfarbe vorkommt, fehlte diese Farbart. Die Überprüfung der Farbstufen begann folgerichtig am PAL-Laufzeit-Decoder. Am Meßpunkt 38 konnte das B-Y-Signal mit 1 V_{SS} oszillographiert werden. Das demodulierte B-Y Signal war am Meßpunkt 39 nicht vorhanden.

Der Fehler konnte demnach nur auf der Chroma-Platine zwischen Transistor T 310 – BC 107 B (B-Y Verst.) und dem Punkt 9 der Chroma-Platine, also dem Ausgang des B-Y Demodulators, liegen. Da die Kollektorspannung 14 V betrug, mußte man einen Transistorschluß annehmen. Nach Austausch des Transistors war der Fehler behoben.

Fehler: „Palosie“ und Farbartfehler

In diesem Fall wurde zunächst ein grundsätzlicher bzw. Abgleichfehler der Synchrondemodulatoren vermutet. Es lag aber ein Phasenfehler vor. Die Überprüfung des Demodulator- und des Referenzträger-Oszillator-Abgleichs war insofern erfolglos, weil kaum eine Verstimmung feststellbar war und sich durch die geringfügigen Korrekturen keine Änderung der Fehlererscheinung ergab. Die „Palosie“, die auch im blauen Farbbalken auftrat, führte zu der Einsicht, daß der Phasenfehler bereits im PAL-Decoder verursacht wurde. Der Begriff „Palosie“, der sich offensichtlich schon eingebürgert hat, ist durch eine Paarigkeit gekennzeichnet, die sich entweder – wie in den Primärfarben – durch unterschiedliche Farbhelligkeit von Zeile zu Zeile bemerkbar macht oder dann auftritt, wenn in den Mischfarben in der einen Zeile z. B. Rot und in der nächsten Grün überwiegt.

Der PAL-Decoder konnte danach nicht einwandfrei abgeglichen werden. Mit dem Regler R 383 ließ sich die Farbbalken-Amplitude über den Bildschirm des Oszillo-

1	2	3	4
Farbe völlig i. O. Fehler im Killer, etwaiger Abgleich der Demodulatoren	Farbe läuft durch (weißer Balken rauscht bunt) Fehler: Burst-Verstärker	Farbe läuft durch (weißer Balken ist sauber) Fehler: Phasenvergleich oder Reaktanz (Quarz) möglicherweise verstimmt	Noch keine Farbe. Fehler: 1. Quarz-Oszillator 2. PAL-Leitung (Gleichspannung fehlt) 3. 4,4 MHz ZF-Verstärker (Regelung – PCL 200 Rö 301) 4. Farbschalter immer noch in Betrieb

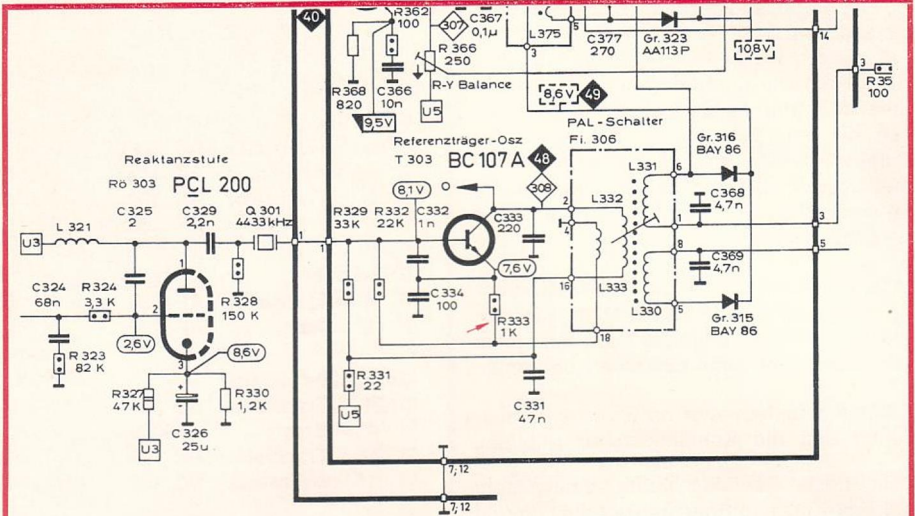
Bild 1 (oben): Schaltung der Reaktanzstufe des Referenzträger-Oszillators und PAL-Schalters im Farbfernsehempfänger „spectra-color“.

Bild 2 (Mitte): Phasendiskriminator und „Color-Killer“.

Bild 3 (unten): Schaltung des PAL-Laufzeit-Decoders.

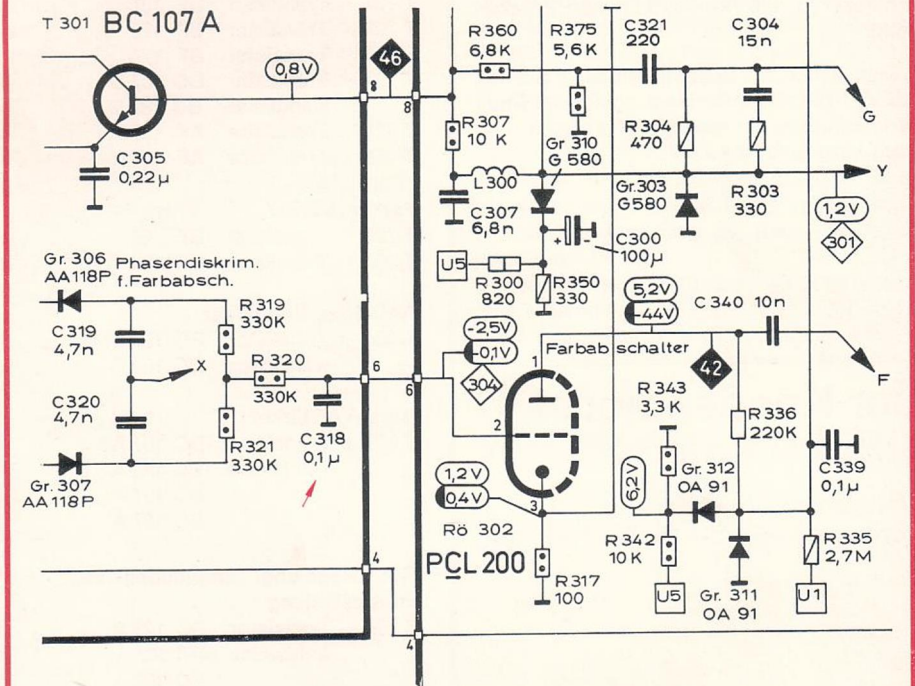
graphen zwar auf Minimum einstellen, doch war beim Abgleich der Filter kein eindeutiges Minimum bzw. Maximum zu erreichen.

Beim äußerlichen Betrachten der Decoder-Einheit wurde beobachtet, daß der Mittelpunkt von L 383 in Bild 3 nicht an Masse lag, sondern vor der Lötstelle abgebrochen war.



Werkstattniffe

Austausch von Reparaturschiebern



Der Technische Teil der Nordmende-Zeitschrift Nr. 5/XIII vom 31. Dezember 1966 enthält auf Seite 18 Reparaturanleitungen für die „Transita TS de luxe“. Unter anderem sind in dem Heft Hinweise für das Auswechseln von Schiebern in Tastensätzen des Fabrikates „Petrick“ gegeben; überdies ist der Austausch von Reparaturschiebern der Marke „Isostat“ für den „Globetrotter“ und die „Transita TS de luxe“ beschrieben.

„Globetrotter“

Tastensatz
472.389.13 – ISOSTAT, Material weiß

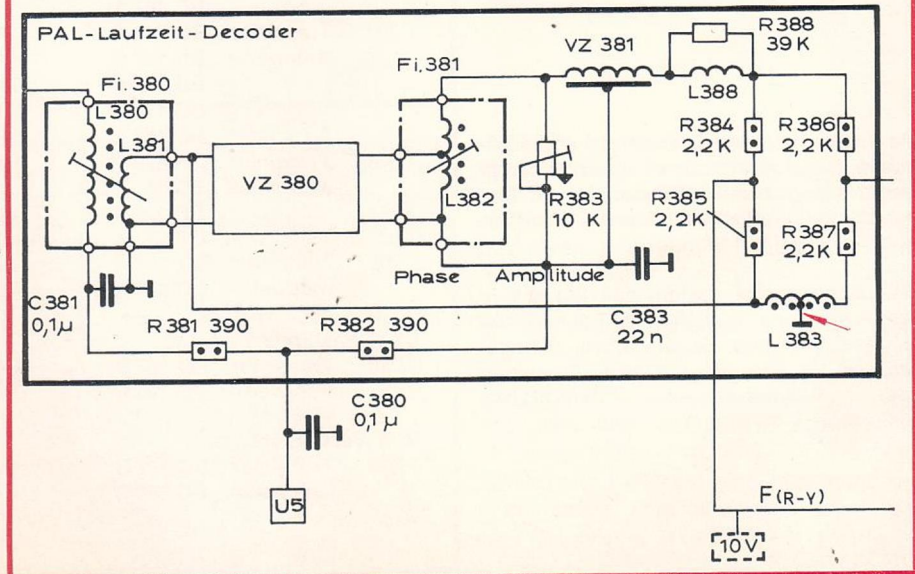
Reparaturschieber
491.267.17 – KW, Bands, UKW
491.268.17 – LW, MW
491.269.17 – AFC

„Transita TS de luxe“

Tastensatz
472.460.13 – ISOSTAT, Material weiß

Reparaturschieber
491.267.17 – UKW, KW, 49 m, MW, LW
491.269.17 – AFC

Kontakte für die obengenannten ISOSTAT-Schieber können einzeln unter der Lager-Nummer 491.271.17 geliefert werden.



Die Reparaturschieber lassen sich wie folgt austauschen:

1. Tastenknopf, Sprengring und Tastenrückholfeder entfernen und eine der Schalttasten bis zum Anschlag eindrücken. Eine Nadel in die der Tastenrückholfeder gegenüberliegende Öffnung stecken und vollständig eindrücken. Auf diese Weise kann man die ganze Halterung lösen.

2. Den auszuwechselnden Kontaktschieber um einige Millimeter verschieben. Die den hinteren Anschlag bildende Nase mit einem Seitenschneider oder LötKolben entfernen.

3. Den Kontaktschieber nach vorne herausziehen und die Kontaktkammer reinigen.

4. Den neuen Kontaktschieber so einsetzen, daß das Kunststoffröhrchen vor die Öffnung der Kammer gehalten wird und man den Schieber in die Kontaktkammer drücken kann.

5. Beim Einsetzen besonders darauf achten, daß der mitgelieferte Messingstift am Ende des Schiebers in das dafür vorgesehene Loch eingesetzt wird.

Der Kundendienst bittet ums Wort

Transistor-Vergleichstabelle für Nordmende-Farbfernsehempfänger

Die nebenstehende Transistor-Vergleichstabelle ist auf Nordmende-Farbfernsehempfänger bezogen und berücksichtigt die Verwendbarkeit entsprechender Transistortypen in einzelnen Stufen.

Man sollte darauf achten, daß nur die in der Aufstellung enthaltenen Transistoren eingesetzt werden. Es ist jedoch unerheblich, ob in älteren Schaltbildunterlagen oder in Reparaturgeräten andere Typen verzeichnet bzw. eingebaut sind.

		Hersteller	Nordmende-Lagernummer
VHF-Tuner			
T 1	Transistor AF 109	Valvo, Siemens	465.044.19
	wahlweise AF 109 R	Siemens	465.218.19
T 3	Transistor AF 106	Siemens	465.032.19
T 2	Transistor AF 106	Siemens	465.032.19
UHF-Tuner			
T 4	Transistor AF 239	Siemens	465.120.19
T 5	Transistor AF 240	Siemens	465.182.19
Geregeltes Netzteil			
T 521	Transistor BD 111	Fairchild (gesperrt)	465.190.19
	Ersatz 40250	RCA	465.160.19
T 522	Transistor BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise BC 107	Valvo	465.148.19
Bild- und Ton-ZF			
T 101	Transistor BF 167	Valvo	465.133.19
T 102	Transistor BF 173	Valvo	465.134.19
T 103	Transistor BF 176	Fairchild	465.140.19
T 104	Transistor BC 107 B	Valvo	465.138.19
	wahlweise BC 182 B	Texas I.	465.176.19
T 170	Transistor AF 126 rot	Valvo	465.142.19
T 171	Transistor AF 137	Telefunken	465.146.19
Farbverstärker			
T 206	Transistor BF 167	Valvo	465.133.19
T 207	Transistor BF 184	Telefunken	465.151.19
PAL-Eing.-Verstärker			
T 305	Transistor BC 107 B	Valvo	465.138.19
	wahlweise BC 182 B	Texas I.	465.176.19
Burst-Verstärker			
T 301	Transistor BC 107 A	Telefunken, Valvo, Siemens	465.152.19
	wahlweise BC 182 A	Texas I.	465.175.19
	BC 107 A	Siemens	465.253.19
	BC 107 A	Valvo	465.253.19
Get. Regelung, Amplitudensieb, Störaustattung			
T 204	Transistor BC 129 A	Telefunken	465.154.19
	wahlweise BC 107 A	Telefunken, Valvo, Siemens	465.152.19
	BC 182 A	Texas I.	465.175.19
	BC 171 A	Intermetall	465.178.19
	BC 167 A	Siemens	465.246.19
T 203	Transistor BC 129 A	Telefunken	465.154.19
	wahlweise BC 107 A	Telefunken, Valvo, Siemens	465.152.19
	BC 182 A	Texas I.	465.175.19
	BC 171 A	Intermetall	465.178.19
	BC 167 A	Siemens	465.246.19
T 201	Transistor DW 620 8	Fairchild	465.141.19
	wahlweise BC 107 B (N)	Intermetall	465.189.19
	BC 129 B / F	Telefunken	465.200.19
	BC 171 B (N)	Intermetall	465.205.19
T 202	Transistor BC 108 A	Valvo	465.161.19
	wahlweise BC 183 A	Texas I.	465.177.19
B-Y Verstärker			
T 310	Transistor BC 107 B	Valvo	465.138.19
	wahlweise BC 182 B	Texas I.	465.176.19
R-Y Verstärker			
T 311	Transistor BC 107 B	Valvo	465.138.19
	wahlweise BC 182 B	Texas I.	465.176.19

Nordmende-Farbfernsehempfänger sicher gegen Röntgenstrahlungen

In der amerikanischen Presse wurde bekanntlich häufig das Thema Röntgenstrahlung der Farbfernsehempfänger erörtert. Das Nordmende-Werk weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die NM-Farbfernsehgeräte vor der Freigabe für den Verkauf gründlich auf Einhaltung der Strahlenschutzbedingungen geprüft wurden. U. a. sagt ein Gutachten der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt vom 23. Juni 1967 aus, daß die „Dosisleistung in etwa 5 cm Abstand von der Gehäuseoberfläche des Gerätes unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mR/H lag“.

Die Nordmende-Farbfernsehempfänger erfüllen daher die Bestimmungen der VDE-Norm mit reichlichem Sicherheitsabstand.

Neu von Nordmende: „Globetrotter TN 6000“

Der Nordmende „Globetrotter“ ist für Händler und Käufer seit Jahren zu einem festen Begriff — ja man kann sagen zum Inbegriff — des Weltempfängers geworden.

Der neueste, in Bild 1 gezeigte „Globetrotter TN 6000“ hat gegenüber seinen Vorgängern einige Änderungen erfahren, die das bisher bewährte technische Konzept noch verbessern. In der KW-Mischstufe ist ein weiterer, rauscharmer Mesa-transistor hinzugekommen, so daß der „TN 6000“ jetzt mit 15 Transistoren und 11 Dioden bestückt ist.

Der Kurzwellenfreund wird besonders die übersichtliche Trommelskala für die 11 gespreizten Kurzwellen-Bereiche begrüßen, die die Sendersuche wesentlich erleichtert.

			Hersteller	Nordmende-Lagernummer
Referenzträger-Osz.				
T 303	Transistor	BC 107 A	Telefunken, Valvo, Siemens	465.152.19
	wahlweise	BC 182 A	Texas I.	465.175.19
Flip-Flop				
T 308	Transistor	BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise	BC 168 A	Siemens	465.248.19
		BC 108 A	Valvo	465.161.19
		BC 183 A	Texas I.	465.177.19
		BC 172 A	Intermetall	465.179.19
T 307	Transistor	BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise	BC 168 A	Siemens	465.248.19
		BC 108 A	Valvo	465.161.19
		BC 183 A	Texas I.	465.177.19
		BC 172 A	Intermetall	465.179.19
7,8 kHz-Osz.				
T 306	Transistor	BC 107 A	Telefunken, Valvo, Siemens	465.152.19
	wahlweise	BC 182 A	Texas I.	465.175.19
		BC 107 A	Siemens	465.253.19
		BC 107 A	Valvo	465.253.19
Helligkeits-Y-Verstärker				
T 601	Transistor	BC 108	Valvo, Siemens	465.136.19
	wahlweise	BC 183	Texas I.	465.186.19
4,4 MHz-Sperre				
T 602	Transistor	BC 107 B	Valvo	465.254.19
	wahlweise	BC 107 B	Valvo	465.138.19
		BC 182 B	Texas I.	465.176.19
		BC 107 B	Siemens	465.254.19
Strahlstrombegrenzung				
T 608	Transistor	BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise	BC 108 A	Valvo	465.161.19
		BC 172 A	Intermetall	465.179.19
		BC 183 A	Texas I.	465.177.19
		BC 168 A	Siemens	465.248.19
Matrix				
T 604	Transistor	BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise	BC 168 A	Siemens	465.248.19
T 605	Transistor	BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise	BC 168 A	Siemens	465.248.19
T 606	Transistor	BC 129	Telefunken	465.162.19
	wahlweise	BC 168 A	Siemens	465.248.19

Nur eine Vorsichtsmaßnahme

Bei Schwarz-Weiß-Geräten kommt es verhältnismäßig selten vor, daß sich bei Dauerbetrieb die Umrisse eines gesendeten oder von einem eigenen Generator erzeugten Testbildes in die Lumineszenzschicht der Bildröhre einbrennen. Sehr viel größer ist die Gefahr bei Farbfernsehempfängern nicht, jedoch muß man berücksichtigen, daß mit größerer Hochspannung (bei 25 kV) auch die Elektronenbeschleunigung steigt und das Einbrennen eines Testbildes möglich ist. Nach mehrstündigem Betrieb eines Farbfernsehgerätes, z.B. im Schaufenster des Einzelhändlers, mit stehendem Sender- oder Farbgenerator-Testbild, bleiben u. U. schemenhafte eingebrannte Umrisse des

betreffenden Testbildes auf dem Bildschirm zurück. Erfahrungswerte des Fachhandels liegen uns nicht vor. Der Hinweis in dieser Rubrik ist nur eine Vorsichtsmaßnahme.

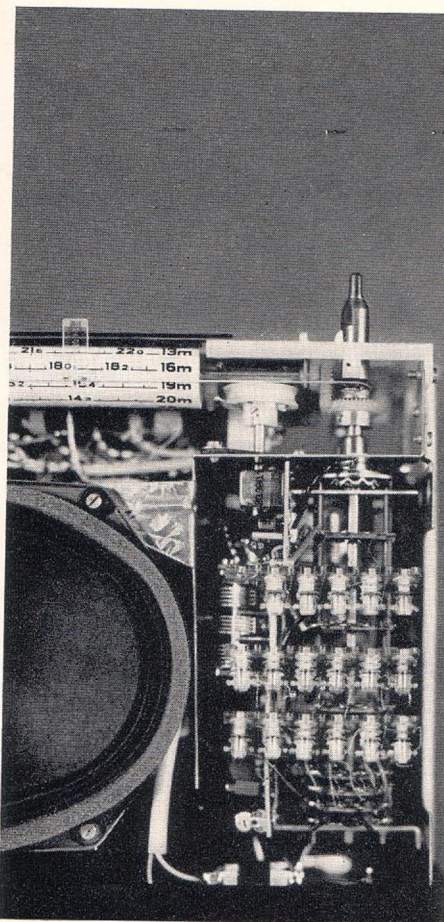


Bild 1 (unten): Skala des „Globetrotter TN 6000“. Bild 2 (oben): Spulenzentrale und Trommelskala.

Beim Umschalten des Bandes ist im Skalenausschnitt jeweils die entsprechende Skala sichtbar. Im erweiterten Langwellenbereich (145 bis 420 kHz) können noch mehr internationale Sender empfangen werden.

Das eingebaute Netzgerät läßt sich von außen auf 110 bzw 220 V Netzspannung umschalten. Mit dem am Boden, unterhalb des Spannungswählers befindlichen Antennentrimmer kann man die optimale Empfangsleistung der Autoantenne einstellen.

Selbstverständlich ist mit dem „Globetrotter TN 6000“ wie bei seinem Vorgänger der Betrieb über eine Autohalterung (Nf. 968.180 A) möglich.

Der neue „Globetrotter“ ist noch servicefreundlicher als sein Vorgänger, denn auf der Rückseite der in Bild 2 gezeigten Spulenzentrale liegenden Spulen sind beim Tunerabgleich der Kurzwellenbänder oberhalb der Einschubleisten durch die Servicelöcher erreichbar.

Auch das Äußere des neuen Kombiempfängers wurde geändert. Die nunmehr eckigen Bereichstasten sowie die getrennten Tasten für AFC und AM-Bandbreite entsprechen dem neuesten Stil, dem nunmehr auch die Skalenplatte angepaßt ist.

Technischer Informationsdienst

Der Südwestfunk hat vor kurzem seinen 177. Fernsehfüllsender in Dienst gestellt. Die Anlage befindet sich auf dem Überskopf (Gemarkung Bad Peterstal) und versorgt Bad Peterstal sowie Bad Griesbach mit dem Programm des Deutschen Fernsehens (I. Programm) im Kanal 10 (Bereich III).

In Berg (zwischen Ravensburg und Weingarten) hat der Südwestfunk einen weiteren Fernsehfüllsender in Betrieb genommen, der die Sendequalität des seit 1957 auf der Veitsburg betriebenen Fernsehumsetzers verbessert. Die neue Station strahlt das Programm des Deutschen Fernsehens

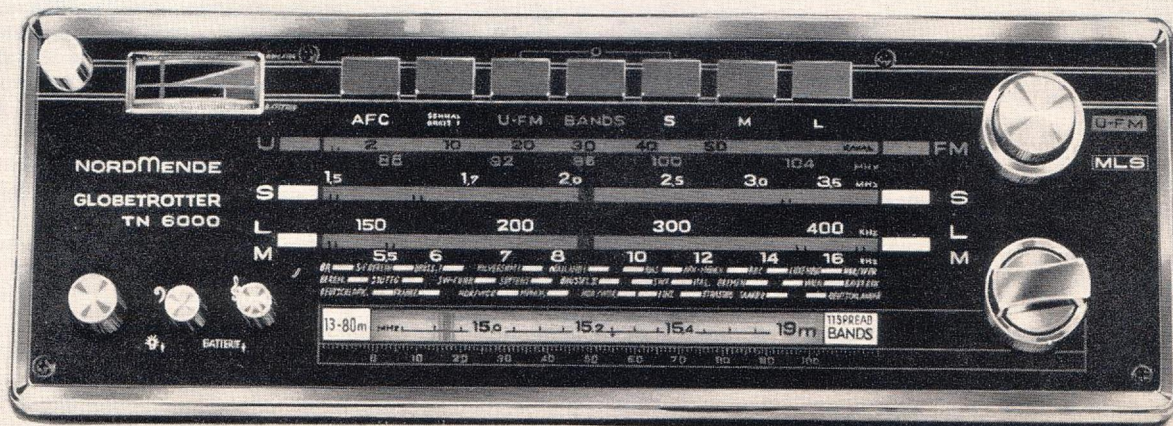
im Kanal 53 ab. Da diese Anlage das Fernsehsignal des sehr modernen Südwestfunksenders Grünten direkt übernimmt, ist eine gute Übertragungsqualität auch beim Farbfernsehen gewährleistet. Im Turm der Iburg (Neuweiler) befindet sich ein weiterer neuer Fernsehfüllsender für die Versorgung der Gebiete Neuweiler, Varnhalt, Steinbach und Eisental mit dem 1. Programm im Kanal 11.

In der letzten Ausgabe des Technischen Teiles der Nordmende-Zeitschrift berichten wir über den Versorgungsgrad mit Farbfernseh-Programmen der ARD. In dieser Ausgabe wollten wir eine ähnliche Information über den Versorgungsgrad der Farbfernseh-Programme des Zweiten Deutschen Fernsehens veröffentlichen. Bis zum Redaktionsschluß war aber noch keine Meldung dieser Art bei uns eingegangen. Nach fernmündlicher Auskunft der Pressestelle des ZDF liegt der Versorgungsgrad bei etwas mehr als 84%. Eine Aufschlüsselung in einzelne Gebiete lag nicht vor.

Für den Südwestfunk arbeiten seit Anfang November in Pirmasens zwei weitere Fernsehfüllsender, die das Programm des Deutschen Fernsehens und die Abendschau für Rheinland-Pfalz „Blick ins Land“ ausstrahlen. Die beiden Sender versorgen die gesamte Stadt Pirmasens und wesentliche Teile von Niedersimten.

Ein Teil der Stadt wird vom Sender Pirmasens I am „Hahnruh“ erreicht, der im Kanal 12 mit horizontaler Polarisierung der Antenne zu empfangen ist. Andere Stadtteile empfangen besser den Sender Pirmasens II an der Waisenhausstraße, der im Kanal 6 mit vertikaler Polarisierung strahlt. Beide Anlagen sind modern und übertragen daher auch das Farbfernsehen in bester Qualität.

Den Fernsehteilnehmern in Pirmasens wird empfohlen, zu prüfen, ob durch Drehen ihrer Empfangsantenne zu einem der beiden neuen Sender hin ein besseres Bild zu erreichen ist als bisher. In manchen



Für Überwachung und schnelle Endkontrolle: Nordmende- Vektorskop

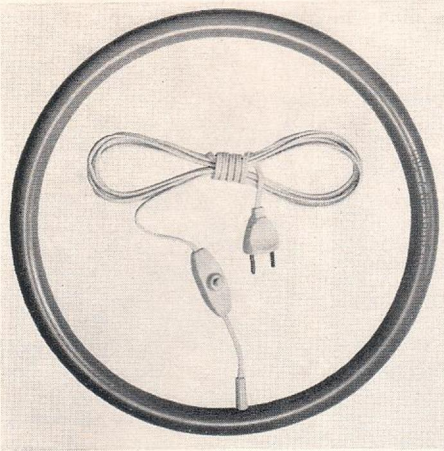


Bild 1 (links): Entmagnetisierungsdrossel 2-505 von Bernstein.

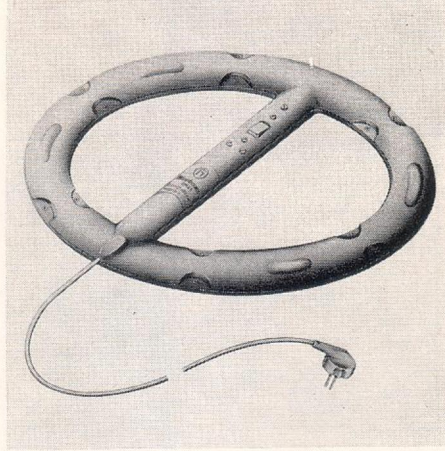


Bild 2 (rechts): Entmagnetisierungsspule Hirschmann – Ems 1 – für den Farbfernsehservice.

Fällen kann auch eine neue Antenne eine Verbesserung bringen.



In der Nordmende-Zeitschrift Nr. 2/XIV stellten wir bereits eine Entmagnetisierungsdrossel vor. Bild 1 zeigt die Entmagnetisierungsdrossel Nr. 2-505 der Firma Bernstein Werkzeugfabrik Steinrücke, 563 Remscheid-Lennep, Postfach 10. In Bild 2 ist die Entmagnetisierungsspule

Ems 1 der Firma Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, 73 Eßlingen (Neckar), Postfach 110, dargestellt.

Technische Daten:

Bernstein:

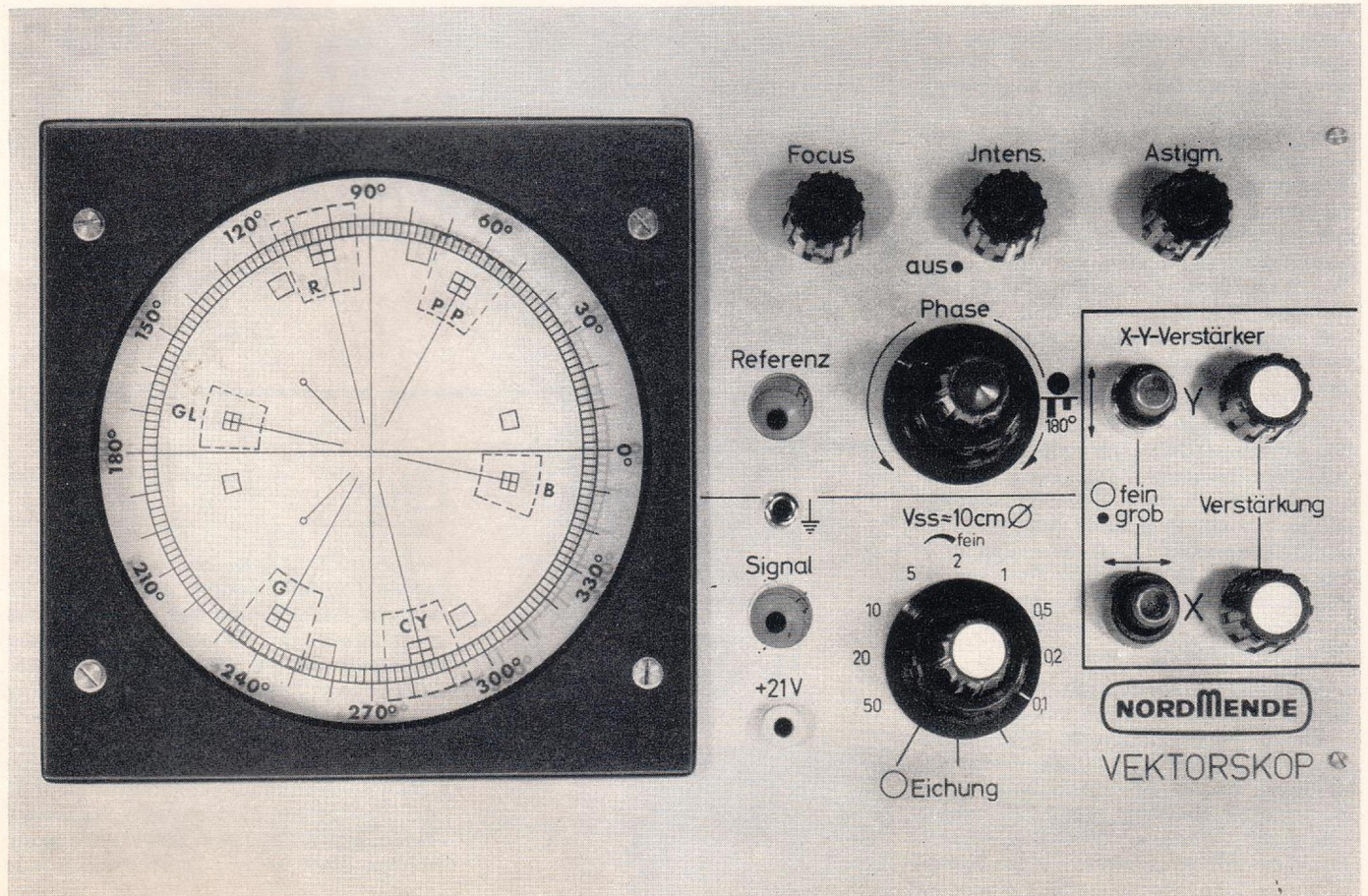
Gewicht: etwa 1 kg
Spannung: 220 V / 50 Hz
Durchmesser: 350 mm
Stromaufnahme: etwa 2 A
Preis: DM 37,50 netto

Hirschmann:

Gewicht: etwa 1,8 kg
Spannung: 200 V / 50 Hz
Durchmesser: 420 mm
Anschlußkabel: 6 m
Preis: DM 87,- netto

Der Bereich „Elektronische Meß- und Prüfgeräte“ des Nordmende-Werkes hat für die Farbfernsehindustrie, Sendeanstalten und Service-Werkstätten ein neues Gerät entwickelt. Das unten abgebildete Nordmende-Vektorskop – so heißt der Neuling – dient Herstellern von Farbfernsehgeräten zum Abgleichen und Kontrollieren des 4,43-MHz-Farbkanales (getrennter Synchronisierung für 4,43 MHz).

In Sendeanstalten eignet es sich zum Überwachen von Farbcodern und Decodern in der Bildmeßtechnik. In Service-Werkstätten mit hohem Farbfernsehreparaturanfall ermöglicht das Nordmende-Vektorskop eine schnelle Endkontrolle.



Monitor-Empfänger von Nordmende

Auch mit RGB-Ansteuerung

Im Technischen Teil der Nordmende-Zeitschrift Nr. 2/XIV berichteten wir über den Nordmende-Farbmonitor-Empfänger FME 390, der aus dem serienmäßigen Farbfernsehempfänger „spectra-color“ entwickelt wurde und in den Sendeanstalten und Umsetzstationen die Lücke zwischen teuren kommerziellen Monitoren nach Klasse 1 und normalen Heimempfängern schließt. Der Farbmonitor-Empfänger wird in zwei Ausführungen geliefert. Der Typ FME 390 ist ein im Holzgehäuse aufgebautes serienmäßiges Farbfernsehgerät, das durch Einsetzen einer gedruckten Platine mit Durchschleifeingang für das FBAS-Signal in einen Monitor umgebaut wurde. (Vergleiche hierzu Schaltung in Bild 2.) Das FBAS-Signal ist kapazitiv auf einen Transistor-Verstärker angekoppelt und im Bereich um 4,4 MHz dem Frequenzgang des internen FBAS-Signales bei HF-Betrieb durch eine Farbträgersenkung angeglichen. Für das Wiedereinführen der Gleichstromkomponente enthält der Verstärker eine Klemmstufe, in der das FBAS-Signal mit einstellbarem Klemmpotential auf den Synchronimpulsboden geklemmt wird. Der Farbmonitor ist, wie bereits erwähnt, aus Sicherheitsgründen nur über einen Trenntransformator anzuschließen. Er wird mit dem Monitor geliefert und läßt sich vom Netzschalter des Empfängers aus primärseitig abschalten.

Der Typ FME 390/1 enthält das gleiche Farbfernsehgerät, jedoch als geschlossenen Empfänger im Metallgehäuse mit eingebautem Trenntrafo. Das Durchschleiffilter mit abschaltbarem 75- Ω -Eingangsspiegel ist von 1 V auf etwa 30 dB Rückflußdämpfung abgeglichen. Durch den Aufbau im Metallgehäuse läßt sich der Farbmonitor-Empfänger zu Überwachungszwecken auch in Sendernähe zur Umsetzerwartung oder Senderüberwachung einsetzen.

Die Typen FME 390 und 390/1 können mit einem Toneingang für die Versorgung mit einem extern gelieferten Tonsignal versehen werden. Der Eingangspegel für das NF-Signal beträgt 1,5 V. Die Bedienungselemente für Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Lautstärke sowie die HF-Kanalabstimmung befinden sich an der Vorderseite, die Eingänge an der Rückseite des

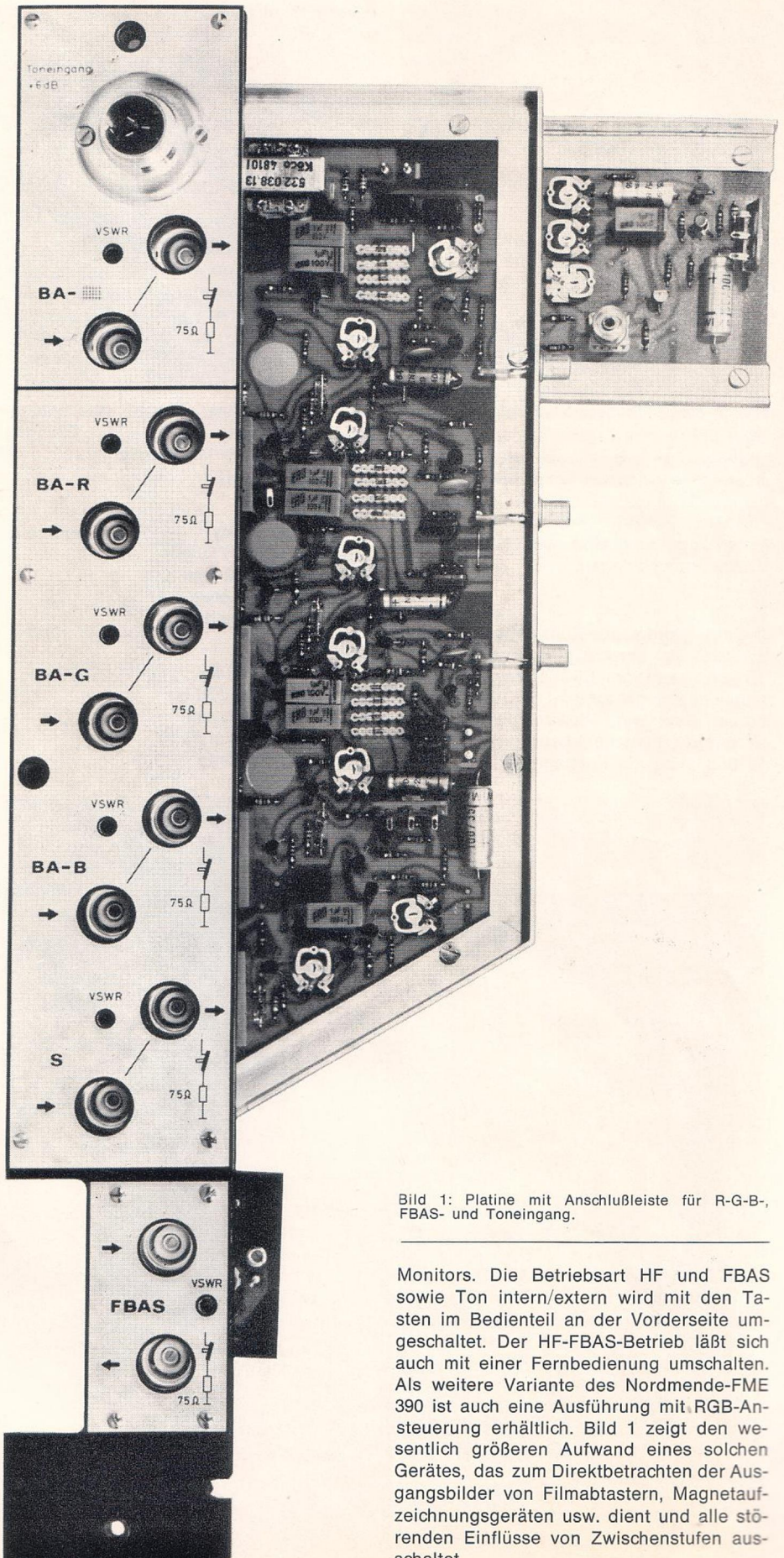
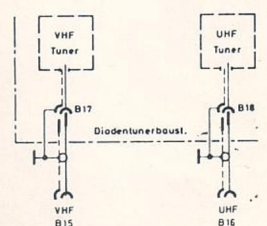
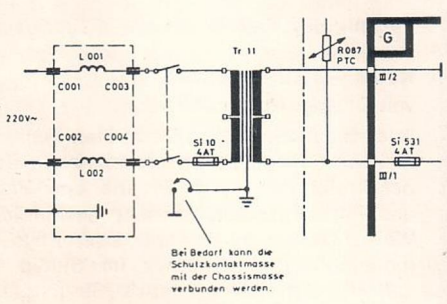
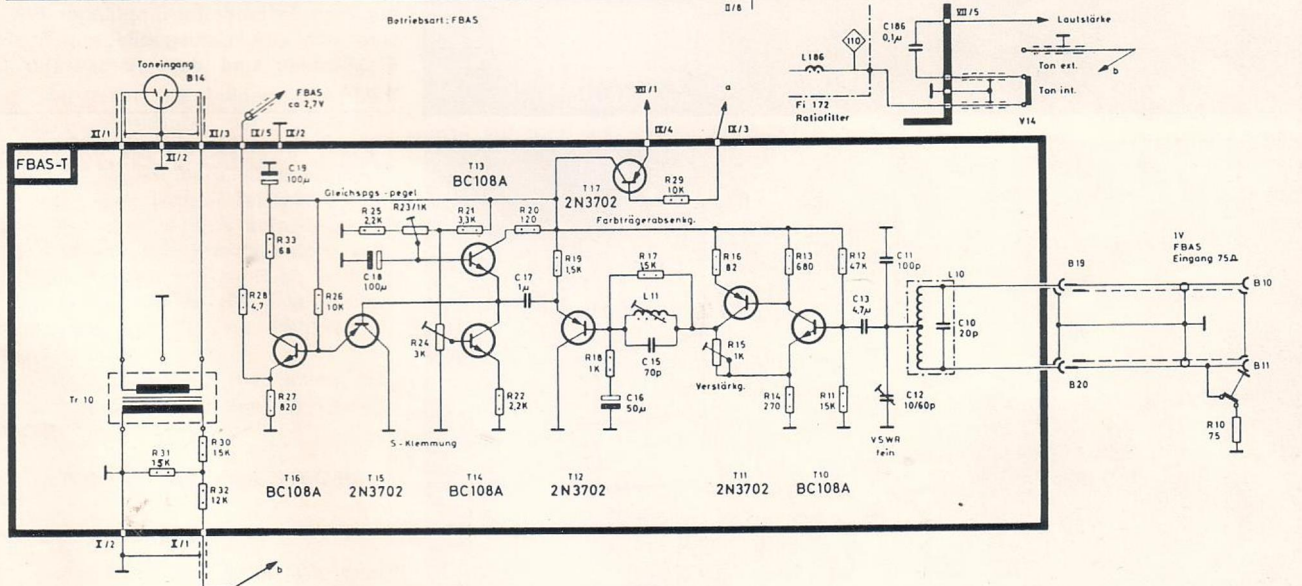
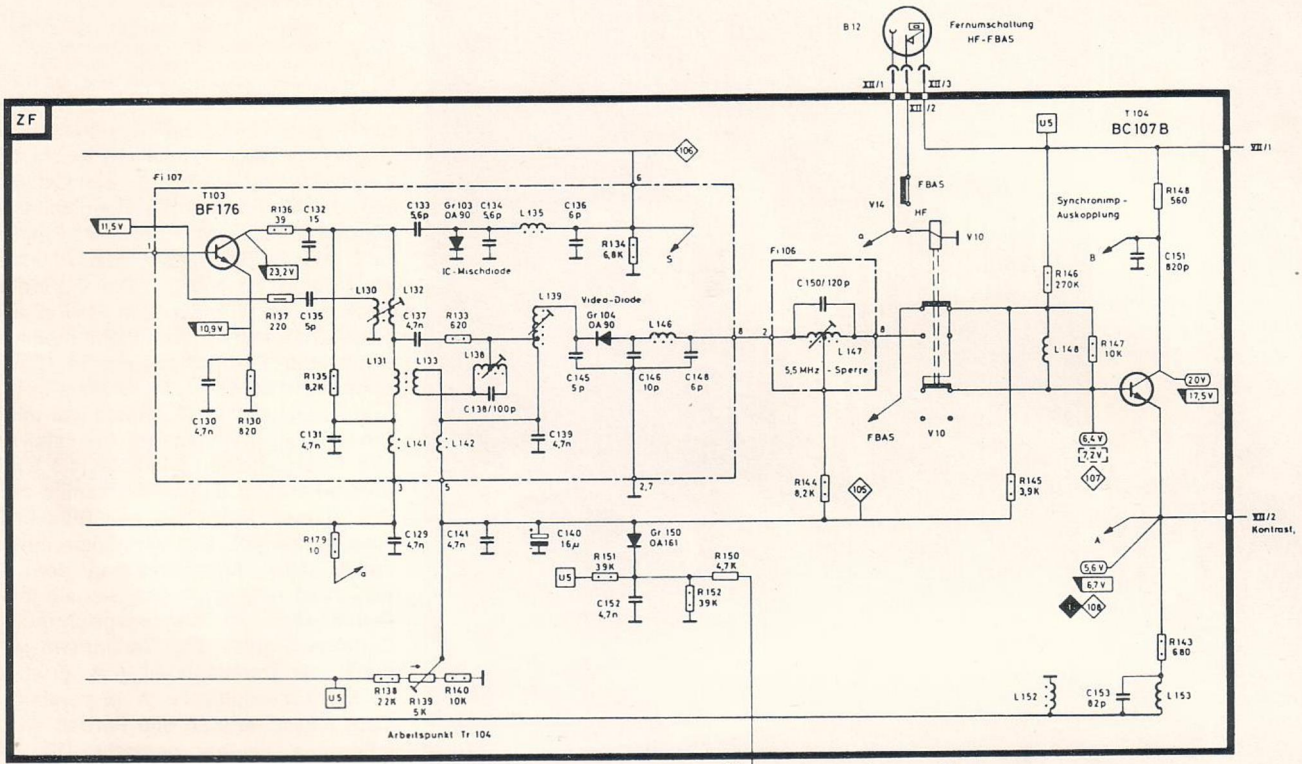


Bild 1: Platine mit Anschlußleiste für R-G-B-, FBAS- und Toneingang.

Monitors. Die Betriebsart HF und FBAS sowie Ton intern/extern wird mit den Tasten im Bedienteil an der Vorderseite umgeschaltet. Der HF-FBAS-Betrieb läßt sich auch mit einer Fernbedienung umschalten. Als weitere Variante des Nordmende-FME 390 ist auch eine Ausführung mit RGB-Ansteuerung erhältlich. Bild 1 zeigt den wesentlich größeren Aufwand eines solchen Gerätes, das zum Direktbetrachten der Ausgangsbilder von Filmbastern, Magnetaufzeichnungsgeräten usw. dient und alle störenden Einflüsse von Zwischenstufen ausschaltet.



Änderungen vorbehalten!

Bild 2: Teilschaltbild des Nordmende FME 390/1-T (Betriebsart = FBAS, Grundgerät = Nordmende-Farbfernsehempfänger „spectra-color“).

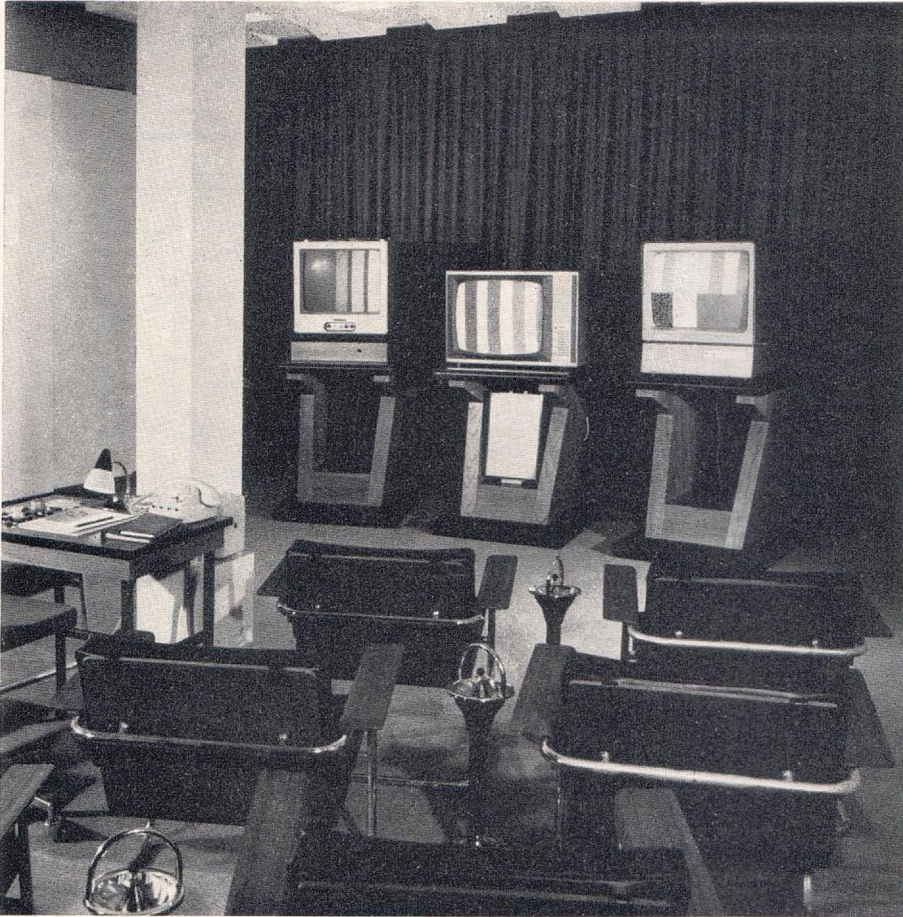
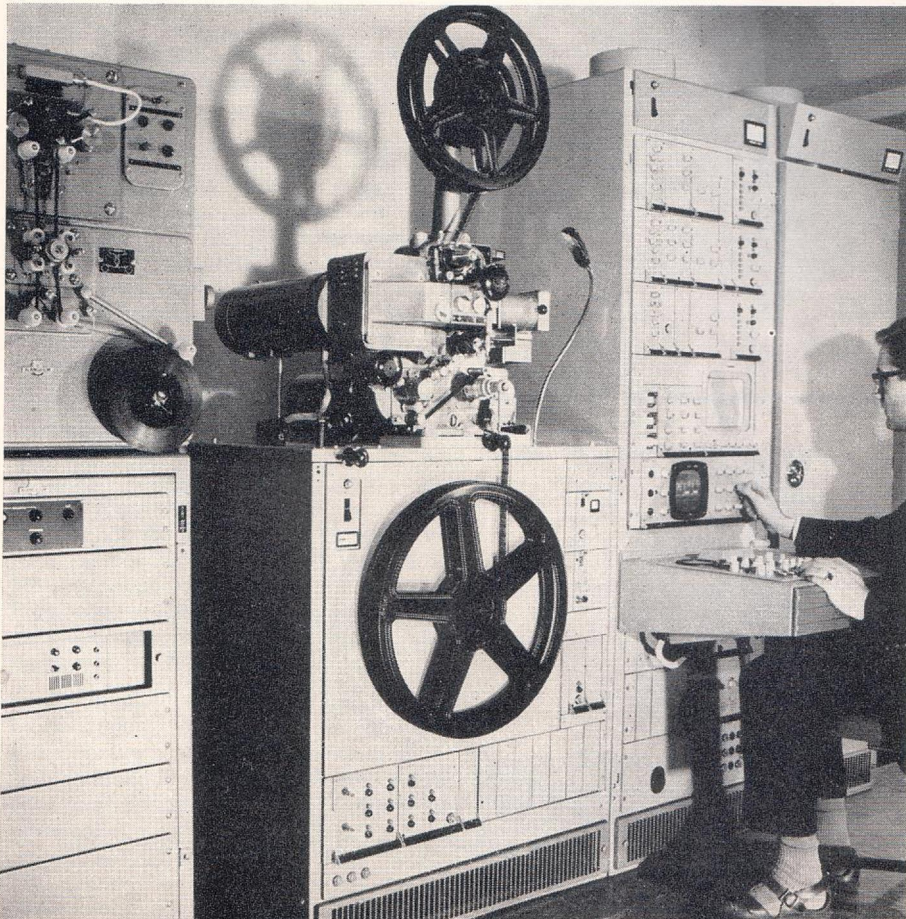


Bild 3 (oben): Kundenvorführraum im „Studio Hamburg“. In der Mitte: Nordmende-Farbfernseh-Monitor-Empfänger FME 390.

Bild 4 (unten) links: Klangfilm-Cord-Maschine; Mitte: Projektionseinrichtung 35 mm mit Farbfilm-Auszugsfilterung; rechts: Verstärkerschrank mit Justierpult, Kontrollschirm und Oszillograph.

Der Nordmende-Schwarz-Weiß-Monitorempfänger Typ SME 391 ist mit einem FBAS-Eingang versehen. Bild 3 zeigt den bei in- und ausländischen Sendeanstalten bewährten Farbfernseh-Monitor-Empfänger FME 390 in der praktischen Anwendung im „Studio Hamburg“. Die Farbfernseh-Abteilung der Wandsbeker Atelierbetriebsgesellschaft verfügt über einen modern eingerichteten Farbabastraum, in dem alle Filme, Werbespots u. ä. schwarz-weiß und farbig, parallel vorgeführt und beurteilt werden können. In einem Projektionsteil des in Bild 4 dargestellten Filmabtasters wird der 35-mm-Farbfilm durch Filterkanäle mit den Grundfarben Rot, Grün und Blau in Farbauszüge zerlegt. Die Verstärkereinrichtung bietet alle Möglichkeiten der Farbjustierung und gibt die Signale an den Farbmonitor im Kundenvorführraum ab. Die drei Signale des Verstärkers werden durch die Farbkanonen (rot, grün, blau) im Monitor additiv zu Weiß vereinigt. Auf diese Weise werden alle Farben und Zwischentöne sichtbar gemacht. Die Anlage mit dem Farbmonitor-Empfänger FME 390 wird von einem ausgebildeten Vorführer, Elektroniker und dem Farbberater überwacht.



Das gute Fachbuch

Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis

NTSC — PAL — SECAM

von Dr.-Ing. Norbert Mayer

In dem zur 25. Großen Deutschen Funkausstellung 1967 in Berlin erschienenen Buch beschreibt der Autor Theorie und Praxis des Farbfernsehens in sehr ausführlicher Weise. Obwohl es in erster Linie Physiker, Ingenieure und Praktiker im Studio anspricht, vermittelt es auch Studierenden und allen an diesem Wissensgebiet Beteiligten gründliche Kenntnisse. Es erleichtert das Erfassen technischer Zusammenhänge wesentlich, behandelt aber nicht, wie man nach dem Titel vermuten könnte, das praktische Arbeiten am Farbfernsehemp-

fänger. Besonders wertvolle Aufschlüsse ergibt die Gegenüberstellung der Farbfilm- und Farbfernsehtechnik auf farbmetrischer und gerätetechnischer Ebene. Der Inhalt des Buches ist systematisch aufgebaut: Grundlagen der Farbenlehre, Aufnahmegeräte, Wiedergabe-Einrichtungen, Übertragungsverfahren, Farbfernsehempfänger, Meßeinrichtungen. Das amerikanisch-englische Fachwortverzeichnis mit deutscher Übersetzung wird sicherlich für Leser englischer Fachliteratur von Vorteil sein. Ein besonderes Lob verdienen Druck und Einband.

326 Seiten, 206 Bilder, zahlreiche Tabellen, Ganzleinen DM 32,-, erschienen im Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin.

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

von Ulrich Prestin

Diese großangelegte Schaltungssammlung erklärt die Grundfunktionen der einzelnen Stufen des Rundfunk- und Fernsehempfängers Stufe um Stufe mit verständlich abgefaßten Kommentaren; sie verzichtet, soweit es sich nicht um in der Praxis öfters auftretende – also wichtige – Varianten handelt, auf jegliches belastendes Beiwerk.

Besonderen Wert legte der Verfasser auf die Übersichtstabellen am Schluß eines jeden Abschnitts, die den normalen Streubereich und auch die Folgen einer zu starken Wertabweichung der Einzelteile angeben. Die Schaltungssammlung ist eine vielseitig anwendbare Kundendienstunterlage, die dem jungen Techniker hilft, in kurzer Zeit das in sich aufzunehmen, was sich der erfahrene Praktiker nach und nach aneignen konnte. Das Buch enthält auch viele Ansatzpunkte für eine erfolgreiche Messung und Prüfung. Begrüßenswert: das Großformat!

Franzis-Verlag, München. 104 Seiten mit 187 Bildern und 35 Tabellen. In Leinen DM 16,80, Bestell-Nr. 553.

„Farbfernsehtechnik nach dem NTSC-PAL-System“

von Ing. Dieter Nährmann (VSI)

Auf 283 Seiten zeigt der Autor, wie man ein Fachbuch vielseitig gestalten kann. Ein praxisnahes Farbfernsehbuch sollte dem Techniker nicht das Einmaleins des Schwarz-Weiß-Fernsehens beibringen, sondern ihn auf das farbige Fernsehen umschulen und ihm als zuverlässiges Nachschlagewerk dienen. Diese Bedingungen erfüllt das Buch in allen Kapiteln mit wohl-durchdachter Systematik. „Farben sehen“ heißt der erste Abschnitt, der auf die Grundlagen und wichtigsten Begriffe der Farbphysik beschränkt ist. Einen großen Raum – und so soll es auch sein – nehmen die technischen Zusammenhänge ein, die das „Farbfernsehbuch“ dem Farbfernseh-Service-Techniker in verständlicher Form erklärt. Eine weitere „Schützenhilfe“ bietet auch das Kapitel 15.00 „Service-Geräte

für den Farbempfänger“, in dem Aufgabe und Arbeitsweise der für den Farbfernseh-service erforderlichen Prüf-, Meß- und Hilfsmittel näher beschrieben sind.

An den Schluß eines jeden Abschnitts stellt der Autor eine Zusammenfassung sowie ein Frage- und Antwortspiel. So lautet zum Beispiel eine Frage auf Seite 47: „Wie kann mit einem Einstrahloszillographen die Steuerspannung eines Bildröhrensystems gemessen werden? a) Durch Messung des Signals an der Katode der Bildröhre? b) Durch Messung des Signals am Steuergitter? c) Durch Messung von a) und b) und Differenzbildung? Mit solchen Fragen festigt man das Gelernte.

283 Seiten, 218 zum Teil mehrfarbige Zeichnungen im Text, 53 Farbfotos, Leinen, DM 48,-. Erschienen im Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Subminiatur-Sender für Hobby, Funksport und Fernsteuerung.

Theoretische Grundlagen, Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen.

Von Werner W. Diefenbach. 9. neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage.

Ein von Jahr zu Jahr immer größer werdender Kreis von Funkfreunden beschäftigt sich mit der Sendetechnik. Sehr beliebt sind wegen des geringen Kostenaufwands kleine und kleinste Sender. Sie lassen sich sogar in der Rocktasche tragen. Das Buch „Subminiatur-Sender“ erscheint nunmehr in der 9. Auflage. Der Umfang wurde auf rund 200 Seiten erweitert und bringt die neuesten Konstruktionen, die im Labor von Werner W. Diefenbach entwickelt und erprobt wurden. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind die Kleinstsender mit Transistoren bestückt, wie beispielsweise auch bei den neu aufgenommenen Taschensender mit drei Transistoren für Telefonie auf 3,5 MHz. Zu einer anderen neuen Transistorsender-Beschreibung für 28,3 MHz in FM-Technik wird auch ein Transistor-Converter gebracht, der den Empfang mit dem Heimsuper oder Koffersuper erlaubt.

Mit diesem lehrreichen Praktikerbuch, das in bisherigen Auflagen vielen Technikern nützliche Anregungen vermitteln konnte, wird ein vielversprechendes Tätigkeitsfeld erschlossen. Es erfüllt die Wünsche zahlreicher Funkfreunde, die mit geringem Aufwand eine drahtlose Verbindung aufbauen möchten.

Erschienen als Band 106/Deutsche Radio-Bücherei, Jakob-Schneider-Verlag, Berlin-Tempelhof; 192 Seiten mit 177 Bildern, Konstruktionsplänen, Verdrahtungsskizzen und 17 Tabellen; Kartonierte mit Zellglanzfolie; Preis DM 13,50.

Miniatur-Empfänger für Reise und Funksport. Grundlagen, Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen.

Von Werner W. Diefenbach. 5. verbesserte und wesentlich erweiterte Auflage.

Der Bau von Miniatur-Empfängern erfreut sich bei Radio-Praktikern großer Belieb-

heit, da es gelingt, mit einfachen Mitteln leistungsfähige Empfänger zu konstruieren, die man bequem mit sich führen kann. Das in 5. Auflage erschienene Buch ist in bezug auf die Transistortechnik modernisiert worden.

Neu aufgenommen wurde unter anderem das umfangreiche Kapitel „Transistor, Miniaturempfänger-Bausteine“ mit Bauvorschlägen für Geradeempfänger und Superhets. Es enthält auch Bausteinformen für verschiedene NF-Verstärker. Die Neuauflage dieses bewährten Praktikerbuches macht in leicht verständlicher Weise das Bauen und Experimentieren mit Miniaturempfängern in Transistortechnik zugänglich und hilft wertvolle Erfahrungen für Hobby und Beruf sammeln.

Erschienen als Band 108/Deutsche Radio-Bücherei, Jakob-Schneider-Verlag, Berlin-Tempelhof; 160 Seiten, 152 Bauskizzen, Fotos und 20 Tabellen; kartoniert mit Zellglanzfolie; Preis DM 12,50.

„Zauberwort Stereo“

von Ernst Pfau

„Weltmacht Fernsehen“

von Ernst Pfau und Egon Jameson

Dem aufmerksamen Leser der Nordmende-Zeitschrift wird nicht entgehen, daß wir gelegentlich auch Bücher in unserer Rubrik „Das gute Fachbuch“ besprechen, die keine typischen Lehrbücher sind.

Band 11 und 12 der „hobby-Bücherei“ unter den Titeln „Zauberwort Stereo“ und „Weltmacht Fernsehen“ zählen unbedingt zu dieser Auslese, weil sie nach unserer Meinung ein wertvolles Bindeglied zwischen Verkäufer und Käufer sein können.

Wie oft spürt man im Verkaufsgespräch, daß ein Kunde sich näher mit dem technischen Hintergrund befassen möchte! Und wie anstrengend, zeitraubend und somit kostenverschlingend ist es, einem Kunden z. B. die Lochmaskenröhre zu erklären! Gute, allgemeinverständliche und trotzdem fundierte Lektüre ist deshalb nur zu empfehlen.

Vorher raten wir jedoch jedem Techniker und jedem mit Käufern in Berührung kommenden Mitarbeiter eines Fachgeschäftes, die beiden inhaltsreichen Bände selbst zu lesen. Auch der Fach-erfahrene wird staunen, was er während des Studiums noch dazulernen kann. Einmal mehr beweist der Autor Ernst Pfau und – im Band „Weltmacht Fernsehen“ sein Partner Egon Jameson –, daß allgemeinverständlicher Stil und technisch ausgefeilte Präzision einander nicht widersprechen müssen. Reizvoll sind auch die Geleitworte von Esther Ofarim (in „Zauberwort Stereo“) und Udo Jürgens (in „Weltmacht Fernsehen“), die die Empfindungen jener beiden Künstler bei der Begegnung mit der Technik widerspiegeln.

Erschienen im EHAPA-Verlag, Stuttgart.

Scanning „Am Mikrophon: Nordmende“

The following are the summaries of articles from „Für die Werkstatt“, the technical part of „Am Mikrophon: Nordmende“.

Abridgements

Practical application of the Colour Bar Generator FG 387

Last August, Nordmende published a special print dealing with the practical application of the Nordmende Colour Bar Generator FG 387. The pamphlet (see picture below) with comprehensive coloured and black-and-white illustrations provides a further working tool for the service technician. In the mean time Italian, Dutch and French translations are being prepared. Copies of the German text may be obtained from Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen, at the price of DM 4,— each.

Two international Nordmende top models pages 2 and 10

The main chapters of this issue with the two main components of the Nordmende-HiFi system type 8001: Solid-State Stereo

tape recorder type 8001/T and Solid-State Stereo Tuner-Amplifier unit type 8001/ST. The tape recorder section explains the mechanical and electrical design of this international top 4-and/or 2-track-model. Three motors and three heads for recording, playback and erasing are the main features of type 8001/T.

The second main chapter gives a complete description of the 60-Watt-HiFi-Stereo-Tuner-Amplifier 8001/ST. It explains the various functions of the unit with particular emphasis on circuitry of individual stages. The new type of high-quality Tuner-Amplifier incorporates field-effect transistors in the FM-tuner and the AM input circuit. The silicon-transistorised output stages are electronically protected against overloads. The power supply unit is electronically stabilised. Another feature of 8001/ST is the 5-stage-IF amplifier for 10.7 mc. For technical data of both, tape recorder and tuner-amplifier, refer to previous issue of „Für die Werkstatt“, Nr. 2/XIV, August 67.

How the coloured television picture is obtained p. 17

This chapter, continued from the previous issues, describes the control circuitry of the colour television picture tube. Seven illustrations, mainly circuit diagrams, help the reader to understand both types of feeding the colour pictures tube with colour differential and for RGB-signals derived directly from the matrix.

Nordmende "spectra-portable" p. 23

A portable-size TV set of the well-known "spectra-design" is now available. The "Diomat"-tuner of this TV receiver incorporates one set of three varicaps for the UHF and one for the VHF range, thus replacing mechanical tuning devices. Another feature is the easily detachable handle as shown in Fig. 3.

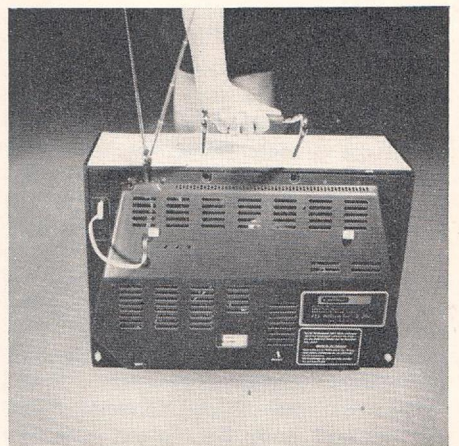
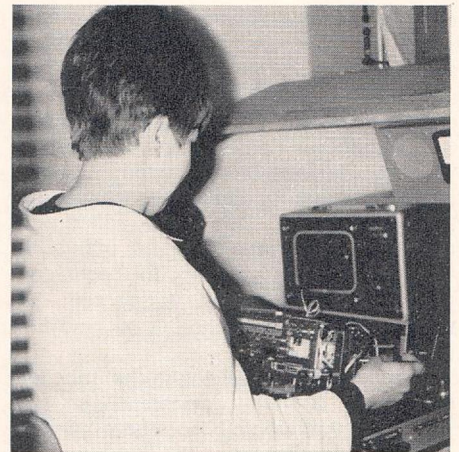
Colour television trouble shooting p. 24

Helpful service hints are given in this paper. It includes useful colour TV trouble shooting information in tabular form to help the service technician to remedy failure of the TV set.

Nordmende "Globetrotter TN 6000" p. 27

The "Globetrotter TN 6000" and "Globe-traveller II" (U.S. — Canada version), respectively with built-in A.C. and a new drum dial for all 11 short-wave bands continues to be the top model of portable Nordmende radios. The chapter page 27 describes the main features of the new "Globetrotter" design:

15 bands, concealed A.C. cord, FM-AM-Marine and Longwave bands plus 11 short-wave bands 26 solid-state devices including 4 mesa transistors, built-in ferrite antenna for AM and Longwave, built-in telescope antenna for FM and Marine bands, provision of car installation etc.



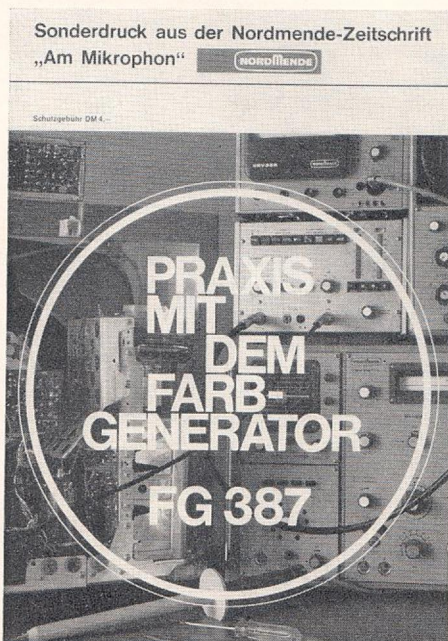
Nordmende-colour monitor FME 390 p. 30

This Nordmende device is mentioned in this issue again because both types of a colour TV monitor are now available, viz. with a RGB-input and an additional composite colour signal input. This chapter also refers to the practical application of such a unit at the TV and film studio at Hamburg-Wandsbek.

Nordmende reference book to start in December p. 36

The new Nordmende series of technical reference books shall provide practical grounding in the complex technique for those already familiar with the basic fundamentals of radio and BW television. The best features of a workbook approach are incorporated into the first two up-to-date and comprehensive texts on colour television fundamentals and servicing problems. Volume 1 of the series presents the complete principles of colour television on 175 pages and in 92 coloured and B/W illustrations. Volume 2 provides complete coverage of colour television servicing problems. Unifying colour TV combined with practical aspects of the subject sets this text apart from other works in the vital field of workshop practice.

The sales and promotion of the Nordmende series in radio and television is handled by Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen.



Meßgeräte-Lieferprogramm

Gerätetyp		Preis: DM	Gerätetyp		Preis: DM
Rundfunk-Prüfsender	RPS 378	898,-	Zubehör für ältere Meßgeräte		
Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308.01	45,-	HF-Symmetrierkopf	Typ 958.63	15,-
Verbindungskabel	Typ 330.76	21,-	Tastkopf für FO 959 und UO 960	Typ 959.70	40,-
Stereo-Coder	SC 384	943,-	OSZILLOGRAPHEN UND SICHTGERÄT		
Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308.01	45,-	Service-Oszillograph	SO 367	824,-
Farbbalken-Generator	FG 387	1078,-	Zubehör: Tastkopf	Typ 352	55,-
Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308.01	45,-	Lichtschutztubus	Typ 367/68	22,-
Fernseh-Signal-Generator			Sonderzubehör auf Wunsch:		
bestehend aus:			HF-Tastkopf	Typ 348	72,-
Fernseh-Bildmuster-Generator	FBG 955/III	618,-	Tast-Demodulator	Typ 349	72,-
Fernseh-Träger-Generator	FTG 956/III	363,-	Universal-Trigger-Oszillograph	UTO 964	1278,-
Symmetrierübertrager 60/240 Ω	Typ 308.01	45,-	Zubehör: Tastkopf	Typ 352	55,-
SPEZIALGERÄTE			HF-Tastkopf	Typ 348	72,-
Panorama-Empfänger, komplett	PE 325 I	8895,-	Tast-Demodulator	Typ 349	72,-
Einschub 5, 250-500 MHz		725,-	Universal-Trigger-Oszillograph (6 kV)	UTO 366/I	1698,-
Farbmonitor (HF- und FBAS-Eingang)	FME 390	*	Zubehör: Tastkopf	Typ 352	55,-
Farbmonitor	FME 390/1	*	Sonderzubehör auf Wunsch:		
(HF- und FBAS-Eingang, Metallgehäuse)			HF-Tastkopf	Typ 348	72,-
Aufpreis für sym. Toneingang		123,-	Tast-Demodulator	Typ 349	72,-
Aufpreis für R-G-B-Eingang		2497,-	Wobbelsichtgerät	WSG 326	1795,-
Aufpreis für Farbmonitore der „spectra-7000“-Serie		75,-	Zubehör: Tastkopf	Typ 343	43,-
ZUSATZGERÄTE UND -TEILE			Tastspitze	Typ 344	41,-
Tuner-Testgerät	TTG 359	436,-	RÖHRENVOLTMETER		
Zubehör: Magnethalterung	Typ 360	45,-	Universal-Röhrenvoltmeter	URV 356	730,-
Verbindungskabel	Typ 330.24	24,-	Zubehör: Verbindungskabel mit Anschlußteilen	Typ 330.56	28,-
Verbindungskabel	Typ 330.33	14,-	Sonderzubehör auf Wunsch:		
Sonderzubehör auf Wunsch:			Hochspannungs-Meßkopf	Typ 380	75,-
HF-Tastkopf	Typ 348	72,-	HF-Tastkopf	Typ 348	72,-
Elektronischer Schalter	ES 373	385,-	WOBLER UND GENERATOREN		
Unsymmetrische Eichleitung	ELU 381	890,-	Service-Wobbler (VHF)	SW 370	658,-
Reflexionsbrücke	Typ 374	248,-	Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308.01	45,-
Schaltbares Dämpfungsglied	Typ 375	165,-	Verbindungskabel A	Typ 330.76	21,-
Eichteiler 1 db-Stufen	Typ 376/1	366,-	Verbindungskabel B	Typ 330.76	21,-
Eichteiler 10 db-Stufen	Typ 376/10	384,-	UHF-Wobbler	UHW 353/2	1268,-
Sonderzubehör für Wobbler und Generatoren			Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308	49,-
AM-Modulator	Typ 306	161,-	Universal-Wobbler (VHF/UHF)	UW 342/U 2	1872,-
Durchgangsmesskopf	Typ 307	179,-	Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308	49,-
Abschlußwiderstand 60 Ω	Typ 309/1	61,-	Verbindungskabel	Typ 330.46	35,-
Verbindungskabel	Typ 330.03	40,-	Verbindungskabel	Typ 330.76	21,-
Verbindungskabel	Typ 330.24	24,-	Universal-Wobbel-Meßplatz	UWM 346/U 2 2022,-	
Verbindungskabel	Typ 330.33	14,-	(VHF/ÜHF)		
Verbindungskabel	Typ 330.46	35,-	Zubehör: Symmetrier- übertrager 60/240 Ω	Typ 308	49,-
Verbindungskabel	Typ 330.61	28,-	Verbindungskabel	Typ 330.46	35,-
Verbindungskabel	Typ 330.76	21,-	Verbindungskabel	Typ 330.76	21,-
Verbindungskabel	Typ 330.72	20,-	Zweitquarz 4,433 MHz		82,-
Verbindungskabel	Typ 330.81	33,-	Einschübe auf Wunsch:		
Übertragungsstück 3,5/9,5 V - 4/13 M	Typ 332.01	28,-	Sichtgerät-Einschub (2,30 kV)	Typ 361.02	699,-
HF-Tastkopf	Typ 348	72,-	Festmarkengeber-Einschub	Typ 364	335,-
Tast-Demodulator	Typ 349	72,-	AM-Einschub	Typ 372	395,-
ZF-Ankoppelglied	Typ 357	36,-	Video-Wobbeleinschub	Typ 382	548,-
HF-Doppelanschluß	Typ 369	99,-	Elektronenschalter- und Quarzmarken-Einschub	Typ 383.01	594,-
Kapazitives Trennstück	Typ 371	98,-	Elektronenschalter- und Quarzmarken-Einschub	Typ 383.02	681,-
Fehlanschlußwiderstand	Typ 377	61,-			
ZF-Magnetclip	Typ 385	55,-			
ZF-Aufblaskappe	Typ 958.65	13,-			

*) Preis auf Anfrage

Nordmende- Fachbuchreihe

Start im Dezember 1967

Mit dem aktuellen Thema „Farbfernsehen“ ruft das Nordmende-Werk eine Fachbuchreihe ins Leben. Sie richtet sich besonders an diejenigen Leser, die technische Zusammenhänge erkennen und in der praktischen Anwendung nutzen wollen. Mit

Band 1

Farbfernsehen

Teil 1: Allgemeine Grundlagen

von Ing. Erwin Hiller

(etwa 175 Seiten, 32 Farbbilder, 60 Abbildungen, Plastikband, Preis DM 7,80) und

Band 2

Farbfernsehen

Teil 2: Der Empfänger

von Dipl.-Ing. Gunnar Zaydowicz

(125 Seiten, 4 Farbtafeln, 32 Abbildungen, 10 Teilschaltbilder im Anhang, Plastik-einband DM 5,80)

erhält der Kundendiensttechniker ein weiteres „Service-Werkzeug“, denn den Büchern liegt eine jahrelange wertvolle praktische Erfahrung in der Farbfernsehentwicklung und Tätigkeit der Autoren als Schulungsingenieure zugrunde.

Der Verfasser des ersten Teils setzt sich mit den allgemeinen Grundlagen des Farbfernsehens auseinander. Der Autor des zweiten Teils schreibt in seinem Vorwort über Zweck und Inhalt seines Buches u. a. „Um einen einwandfreien Service zu garantieren, luden mehrere Gerätehersteller die Servicetechniker zu Wochenkursen ein, in denen sie mit den hochkomplizierten Geräten eingehend vertraut gemacht wurden. Nach dreijähriger Tätigkeit im Labor ergab es sich, daß ich mit der Leitung solcher Kurse beauftragt wurde. Die Teilnehmer äußerten immer wieder den Wunsch nach einer schriftlichen Darstellung, um die gewonnenen Kenntnisse leichter an ihre Mitarbeiter weitergeben zu können. So entstand das vorliegende Buch. Es setzt voraus, daß der Leser mit der Technik des Schwarz-Weiß-Fernsehens vertraut ist, sei es theoretisch oder auch praktisch. Die einzelnen Kapitel sind unterteilt in einen



theoretischen und einen praktischen Abschnitt. Sie sind so aufgebaut, daß der interessierte Leser die mit ‚Praxis‘ überschriebenen Teile auslassen kann. Ebenso kann der Leser, der sich mit den theoretischen Grundlagen des Farbfernsehens bereits beschäftigt hat, auf die mit ‚Theorie‘ überschriebenen Abschnitte verzichten. Während also unter ‚Theorie‘ die Probleme des Farbfernsehempfangs allgemein dargestellt werden, wird unter ‚Praxis‘ gezeigt, wie diese Probleme in einem bestimmten Gerät gelöst wurden.“

Herausgeber: Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen 2, Funkschneise 5–7.

In Vorbereitung sind noch folgende Nordmende-Fachbücher:

Fernseh-Tuner

(Grundlagen, Abgleich, Reparatur)

Farbfernsehservice mit Nordmende-Meßgeräten

Stereophonie und High-Fidelity

(HF + NF-Stereophonie, HiFi-Messungen).

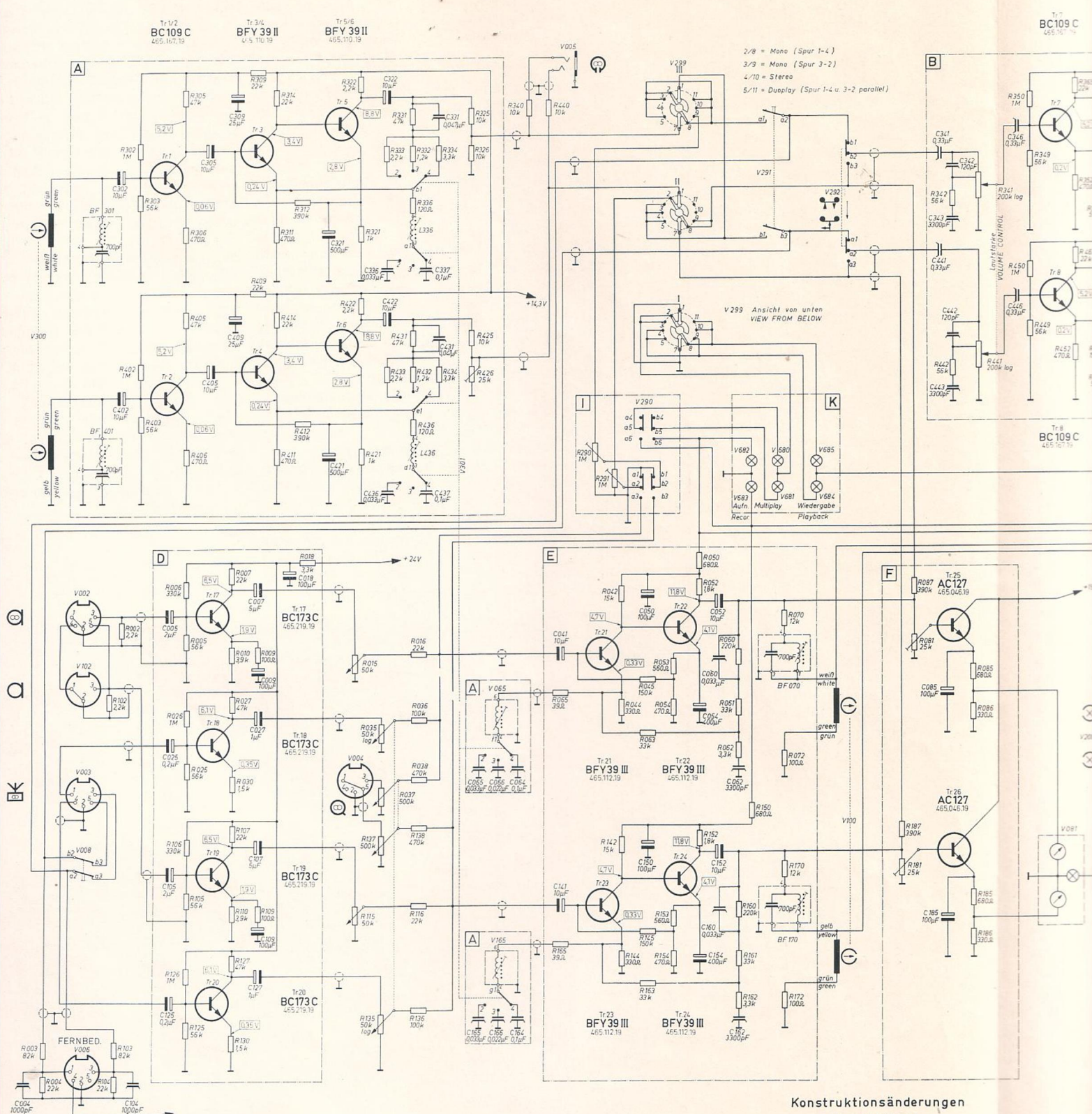


Bild 6: Gesamtschaltbild des Nordmende-Stereo-Tonbandgerätes 8001/T. (Motorsteuerung siehe Bild 11.)

Konstruktionsänderungen
vorbehalten!
subject to change!

