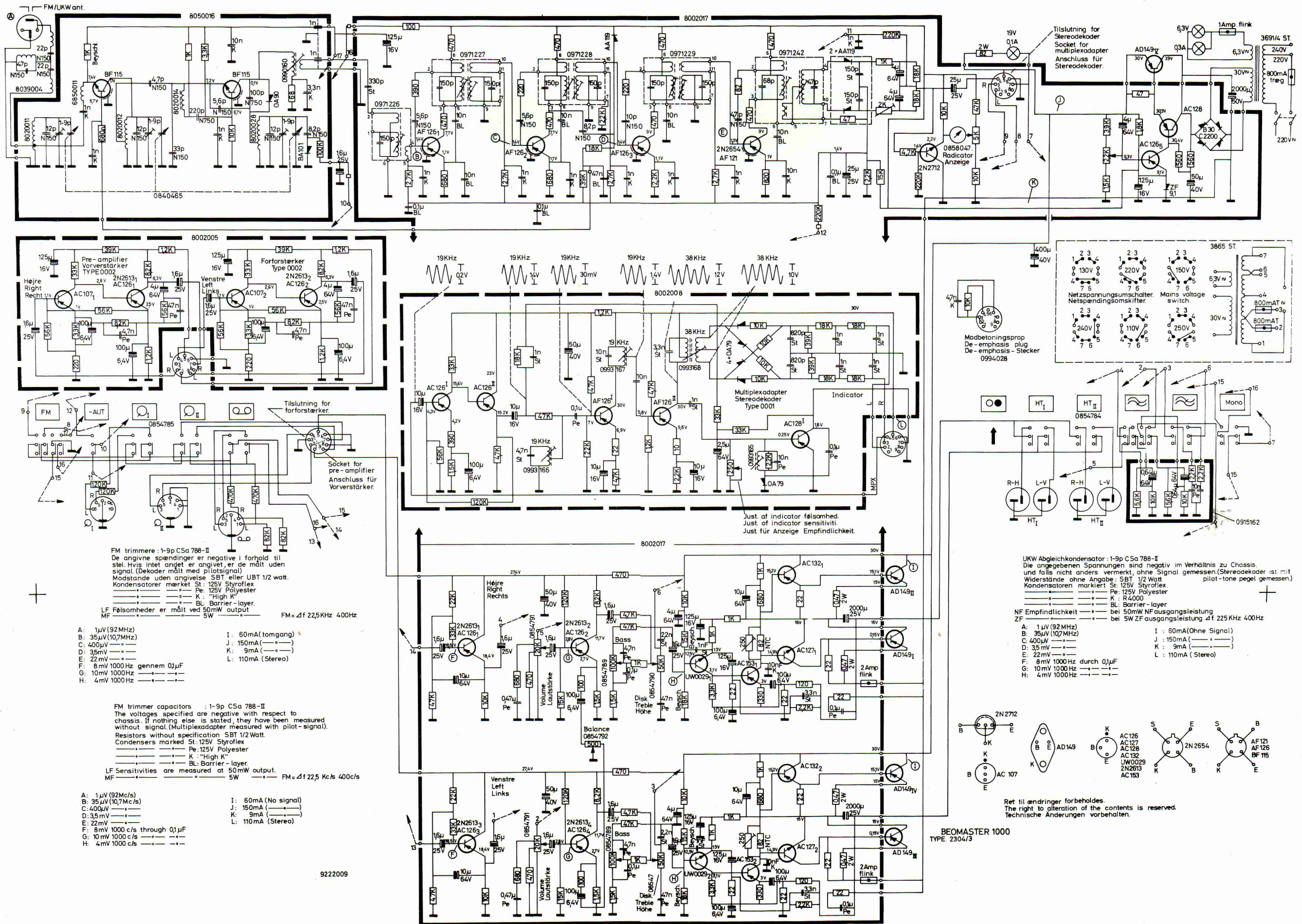




BEOMASTER 900 K und M

BEOMASTER 1000

SCHALTBILD für BEOMASTER 1000



FM trimmere : 1-9p Csa 788-II
 De angivne spændinger er negative i forhold til stiet. Hvis intet andet er angivet, er de målt uden signal. (Dekoder målt med pilot-signal)
 Modstande uden angivelse SBT eller UBT 1/2 watt.
 Kondensatorer mærket St: 125V Styroflex
 Pe: 125V Polyester
 K: "High K"
 BL: Barrier-layer.
 LF Følsomheder er målt ved 50mW output.
 MF FM = Δf 22,5KHz 400Hz

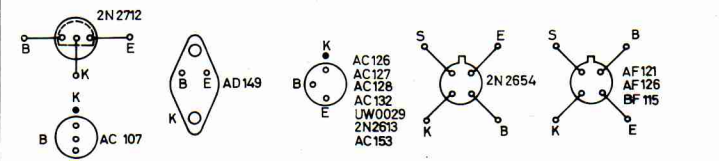
- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| A: 1μV (92 MHz) | I: 60mA (tomgang) |
| B: 35 μV (10,7 MHz) | J: 150mA (—) |
| C: 400 μV (—) | K: 9mA (—) |
| D: 35 mV (—) | L: 110mA (Stereo) |
| E: 22 mV (—) | |
| F: 8 mV 1000 Hz gennem 0,1 μF | |
| G: 10 mV 1000 Hz | |
| H: 4 mV 1000 Hz | |

FM trimmer capacitors : 1-9p Csa 788-II
 The voltages specified are negative with respect to chassis. If nothing else is stated, they have been measured without signal. (Multiplexadapter measured with pilot-signal).
 Resistors without specification SBT 1/2 Watt.
 Condensers marked St: 125V Styroflex
 Pe: 125V Polyester
 K: "High K"
 BL: Barrier-layer.
 LF Sensitivities are measured at 50mW output.
 MF FM = Δf 22,5 Kcs 400c/s

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| A: 1 μV (92 Mc/s) | I: 60mA (No signal) |
| B: 35 μV (10,7 Mc/s) | J: 150mA (—) |
| C: 400 μV (—) | K: 9mA (—) |
| D: 35 mV (—) | L: 110mA (Stereo) |
| E: 22 mV (—) | |
| F: 8 mV 1000 c/s through 0,1 μF | |
| G: 10 mV 1000 c/s | |
| H: 4 mV 1000 c/s | |

UKW Abgleichskondensator : 1-9p Csa 788-II
 Die angegebenen Spannungen sind negativ im Verhältnis zu Chassis und falls nicht anders vermerkt, ohne Signal gemessen. (Stereodekoder ist mit Widerstände ohne Angabe: SBT 1/2 Watt pilot-tone pegel gemessen).
 Kondensatoren markiert St: 125V Styroflex
 Pe: 125V Polyester
 K: R 4000
 BL: Barrier-layer
 NF Empfindlichkeit : bei 50mW NF ausgangsleistung
 ZF : bei 5W ZF ausgangsleistung Δf 225 KHz 400Hz

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| A: 1 μV (92 MHz) | I: 60mA (Ohne Signal) |
| B: 35 μV (10,7 MHz) | J: 150mA (—) |
| C: 400 μV (—) | K: 9mA (—) |
| D: 35 mV (—) | L: 110mA (Stereo) |
| E: 22 mV (—) | |
| F: 8 mV 1000 Hz durch 0,1 μF | |
| G: 10 mV 1000 Hz | |
| H: 4 mV 1000 Hz | |



Ret til ændringer forbeholdes.
 The right to alteration of the contents is reserved.
 Technische Änderungen vorbehalten.

BEOMASTER 1000
 TYPE 2304/3

Messung mit Ohmmeter (Netzspannung unterbrochen)

Bei Fehlerortungen in Endstufen und Netzteil kann es ein Vorteil sein, ein Ohmmeter ohne vorheriges Ablöten der Transistoren zu benutzen. In der nachstehenden Tabelle sind Messungen mit einem Vielfachinstrument, 40 k Ω /Volt, angeführt, und der Bereich $\Omega \times 1$ wurde bevorzugt. Bei der Anwendung von anderen Instrumenttypen darf die Tabelle nur als richtungweisend betrachtet werden, da der Messstrom das Messergebnis beachtlich beeinflusst. Das Instrument ist so zu polen, dass der Minuspol der Batteriespannung an das Chassis des Gerätes gelegt wird. Bei einzelnen Instrumenttypen ist diese Polarisierung umgekehrt im Verhältnis zur Spannungsmessung.

Transistor	Stift	Ohm	Transistor	Stift	Ohm
AD 139 2+4	K	28 Ω	AC 128	K	80 Ω
	E	11 Ω		E	82 Ω
	B	30 Ω		B	2,2 k Ω
AD 139 1+3	K	10 Ω	SP 1446 Netzteil	K	22 Ω
	E	0,5 Ω		E	11 Ω
	B	95 Ω		B	30 Ω
AC 132	K	28 Ω	AC 128 Netzteil	K	22 Ω
	E	30 Ω		E	26 Ω
	B	120 Ω		B	150 Ω
AC 127	K	95 Ω	AC 126 Netzteil	K	150 Ω
	E	10 Ω		E	22 Ω
	B	80 Ω		B	1,8 Ω



Messung mit Ohmmeter (Netzspannung unterbrochen)

Bei Fehlerortungen in Endstufen und Netzteil kann es ein Vorteil sein, ein Ohmmeter ohne vorheriges Ablöten der Transistoren zu benutzen. In der nachstehenden Tabelle sind Messungen mit einem Vielfachinstrument, 40 k Ω /Volt, angeführt, und der Bereich $\Omega \times 1$ wurde bevorzugt. Bei der Anwendung von anderen Instrumenttypen darf die Tabelle nur als richtungsweisend betrachtet werden, da der Messstrom das Messergebnis beachtlich beeinflusst. Das Instrument ist so zu polen, dass der Minuspol der Batteriespannung an das Chassis des Gerätes gelegt wird. Bei einzelnen Instrumenttypen ist diese Polarisierung umgekehrt im Verhältnis zur Spannungsmessung.

Transistor	Stift	Ohm	Transistor	Stift	Ohm
AD 149 2+4	K	19 Ω	AC 153	K	33 Ω
	E	6,5 Ω		E	70 Ω
	B	19 Ω		B	3,3 k Ω
AD 149 1+3	K	6 Ω	AD 149 ₅ Netzteil	K	50 Ω
	E	0,5 Ω		E	18 Ω
	B	20 Ω		B	50 Ω
AC 132	K	19 Ω	AC 128 Netzteil	K	50 Ω
	E	19 Ω		E	50 Ω
	B	85 Ω		B	130 Ω
AC 127	K	20 Ω	AC 126 Netzteil	K	130 Ω
	E	6 Ω		E	23 Ω
	B	33 Ω		B	1,6 k Ω

EMPFINDLICHKEITSMESSUNGEN UND TRIMMVORSCHRIFT

BEREICH	SKALAEINSTELLUNG	HF-ANSCHLUSS	OSZILLOSKOPANSCHLUSS	FREQUENZ	BEMERKUNG	EMPFIND- LICHKEIT	AUSGANGS- LEISTUNG	ZU JUSTIEREN
AM-ZF-KREISE								
								Spule 7 verstimmen
MW	Hineingedrehter Kondens.	Punkt A, durch 0,1 μ F	Punkt NF-AM siehe Bestückungszeichnung	468 kHz		1 μ V	50 mW	Spulen 5-4-3-2-1 auf max. u. symm. Kurve Bandbreite 5 kHz \pm 0,5 kHz bei 6 dB
MW	"	Punkt B, "	"	468 kHz		7 μ V	50 mW	
MW	"	Punkt C, "	"	468 kHz		230 μ V	50 mW	
MW	"	Antennenbuchse	"	468 kHz				Spule 7 auf Minimum
AM-HF-KREISE								
LW Osz.	160 kHz ▲	Antennenbuchse		160 kHz				Spule 15
LW Osz.	272 kHz ▲	"		272 kHz				Trimmer 21
MW Osz.	584 kHz ▲	"		584 kHz				Spule 16
MW Osz.	1484 kHz ▲	"		1484 kHz				Trimmer 22
49 m Osz.	5950 kHz •	"		5950 kHz				Spule 17
49 m Osz.	6200 kHz •	"		6200 kHz				Trimmer 23
LW Ferrit	160 kHz ▲	In abgeschirmten Raum mit Rahmenantenne gemessen		160 kHz	Max. Tiefen und Höhen, NF um 10 dB herabgeregelt	1600 μ V/m	500 mW	Spule 29
LW Ferrit	272 kHz ▲	"		272 kHz	"	1000 μ V/m	500 mW	Trimmer 24
MW Ferrit	584 kHz ▲	"		584 kHz	"	600 μ V/m	500 mW	Spule 30
MW Ferrit	1484 kHz ▲	"		1484 kHz	"	600 μ V/m	500 mW	Trimmer 28
LW Außenantenne	160 kHz ▲	Antennenbuchse durch künstl. Antenne		160 kHz	"	7 μ V	50 mW	Spule 18
LW Außenantenne	272 kHz ▲	"		272 kHz	"	6 μ V	50 mW	Trimmer 25
MW Außenantenne	584 kHz ▲	"		584 kHz	"	8 μ V	50 mW	Spule 19
MW Außenantenne	1484 kHz ▲	"		1484 kHz	"	24 μ V	50 mW	Trimmer 26
49 m Außenantenne	5950 kHz •	"		5950 kHz	"	18 μ V	50 mW	Spule 20
49 m Außenantenne	6200 kHz •	"		6200 kHz	"	16 μ V	50 mW	Trimmer 27
UKW-ZF-KREISE								
UKW	97 MHz	Antennenbuchse	Punkt ZF-UKW (s. Bestückungszeichnung)	10,7 MHz	AFN außer Funktion bringen. Durch Diodensonde			Spulen 13-14 verstimmen Spule 6 verstimmen Spulen 35-8-9-10-11-12 auf max. u. symm. Kurve Bandbreite 250 kHz \pm 30 kHz bei 6 dB
UKW	97 MHz	"	Punkt NF-UKW (s. Bestückungszeichnung)	10,7 MHz	Ohne Diodensonde			Spulen 13-14 auf max. u. symm. S-Kurve
UKW	97 MHz	"	"	10,7 MHz	"			Pot. Pos. Nr. 110 auf beste Störunterdrückung
UKW	97 MHz	"	Punkt ZF-UKW	10,7 MHz	Durch Diodensonde			Spule 6 auf min. Kurvenhöhe
UKW	97 MHz	Punkt A, durch 0,1 μ F	"	10,7 MHz	"	25 μ V	50 mW	
UKW	97 MHz	Punkt B, "	"	10,7 MHz	"	250 μ V	50 mW	
UKW	97 MHz	Punkt C, "	"	10,7 MHz	"	3,5 mV	50 mW	
UKW-HF-KREISE								
UKW Osz.	89 MHz •	Antennenbuchse		89 MHz				Spule 31
UKW Osz.	106 MHz •	"		106 MHz				Trimmer 33
UKW-Ant.	89 MHz •	"		89 MHz	Outputmeter			Spulen 32-36
UKW-Ant.	106 MHz •	"		106 MHz	"			Trimmer 34-37
UKW	92 MHz	"		92 MHz	Max. Tiefen u: Höhen	3,5 μ V EMK	500 mW	
UKW	92 MHz	"		92 MHz	"	Signal/Störv. 5 μ V	18 dB	

AM-ZF-Trimmen: Wobbelgenerator: Frequenzhub etwa 20 kHz

AM-Empfindlichkeitsmessungen: Meßsender: 400 Hz, 30% Modulation

UKW-ZF-Trimmen: Wobbelgenerator: Frequenzhub etwa 1 MHz

UKW-Empfindlichkeitsmessungen: Meßsender: Frequenzhub 22,5 kHz-400 Hz

SERVICE-TIPS

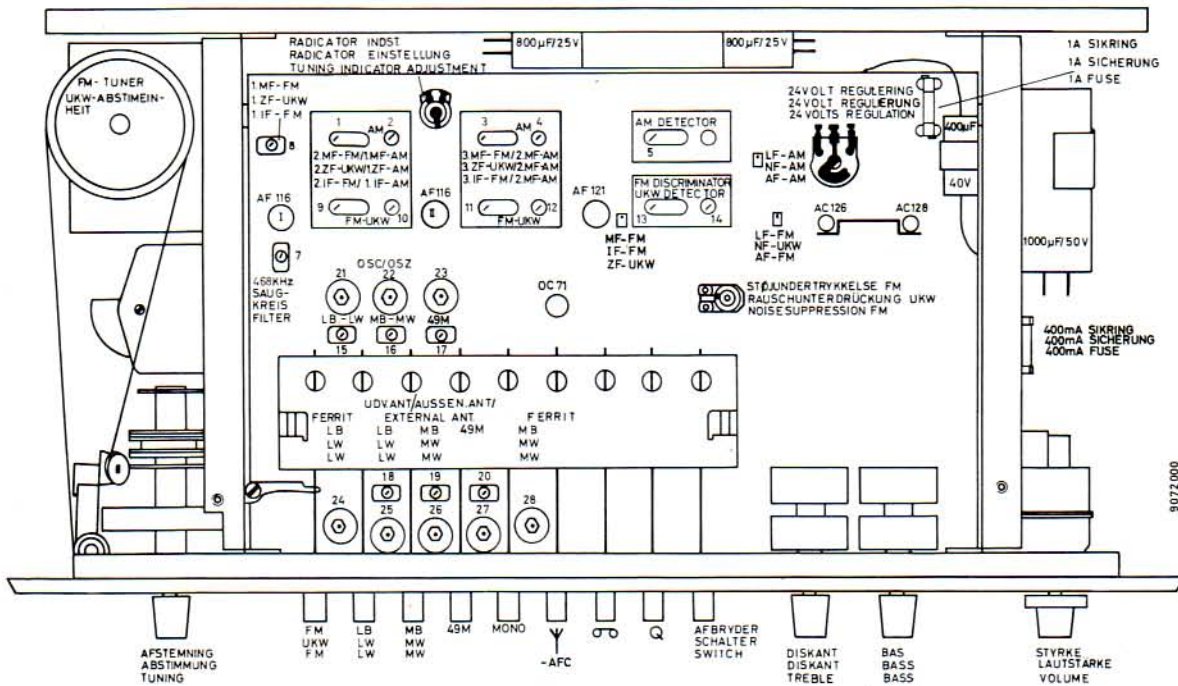
Das erste, was bei Servicearbeiten an einem voll transistorisierten Radio vorgenommen werden soll, ist das Messen des Stromverbrauches bei herabgeregelter Lautstärke. Beim BEOMASTER 1000 wird er von 75 mA bis 150 mA mit 150 mA als Maximum am BEOMASTER 900 von 50 mA bis 80 mA mit 80 mA als Maximum liegen. Der Grund zur grossen Toleranz liegt z. B. in der Streuung der Transistoren und Widerstände, und dass der Verbrauch sich nach der Netzspannung ändert.

Beim Messen des Stromverbrauches sowie der stabilisierten Spannung, die 24 Volt im BEOMASTER 900 bzw. 30 Volt beim BEOMASTER 1000 ist, lässt sich feststellen, ob der Fehler im Netzteil oder im NF-Teil liegt. Falls der Verbrauch zu gross und die stabilisierte Spannung zu hoch sind, wird der Fehler in der Regel im Netzteil zu finden sein; ist aber die stabilisierte Spannung korrekt oder zu niedrig und der Verbrauch ist zu gross, kann Grund dazu sein, den Fehler im NF-Teil zu suchen.

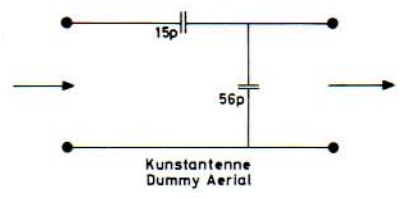
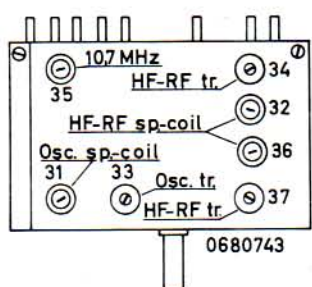
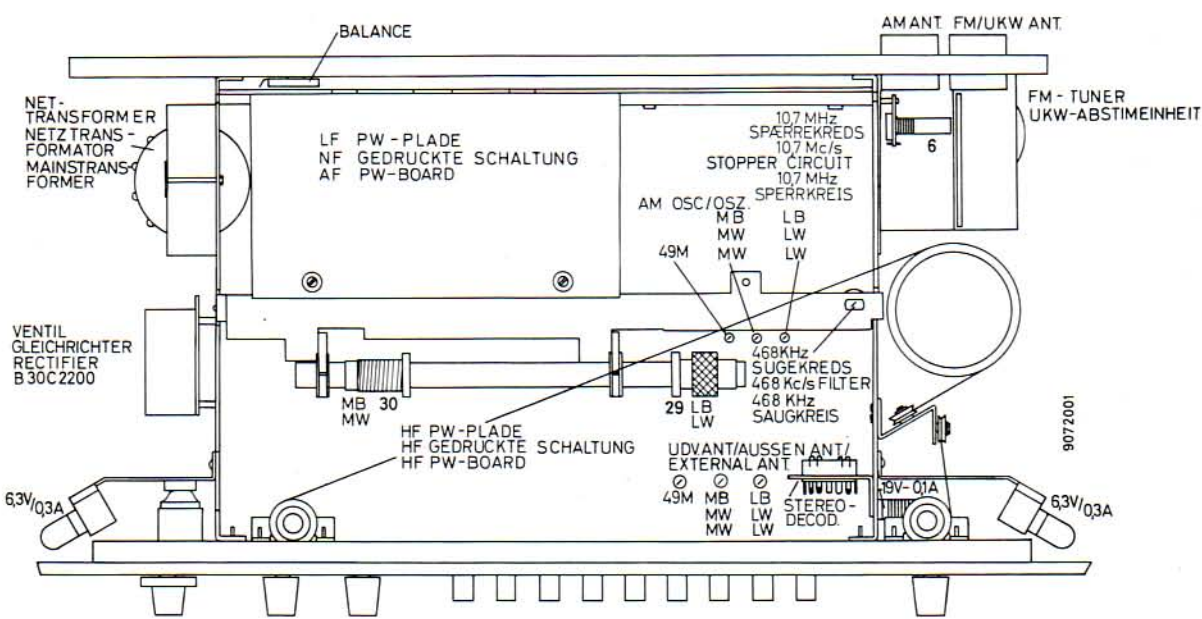
Ist der Fehler auf den Netzteil eingekreist, soll die Netzspannung unterbrochen werden, wonach es möglich ist, mit einem Ohmmeter zu messen. Es ist grosses Gewicht auf Ohmmessungen in transistorisierten Schaltungen zu legen, und unsere Service-Anleitungen enthalten deshalb eine Ohmtabelle, in der der Gleichstromwiderstand, gemessen zwischen den Elektroden der Transistoren ohne Ablötungen, angeführt ist. Diese Ohmmessungen sind mit einem Vielfachinstrument, 40 k Ω /Volt, festgestellt, und der Bereich $\Omega \times 1$ wurde bevorzugt. Bei der Anwendung von anderen Instrumenttypen darf die Tabelle nur als richtungsweisend betrachtet werden, da der Messstrom das Messergebnis beachtlich beeinflusst. Das Instrument ist so zu polen, dass der Minuspol der Batteriespannung an das Chassis des Gerätes gelegt wird. Bei einzelnen Instrumenttypen ist diese Polarisierung umgekehrt im Verhältnis zur Spannungsmessung.

Es wird angeraten, die Messung an den Reihentransistoren zu beginnen; da aber ein Kurzschluss in einem Transistor in der Regel auch einen Kurzschluss in anderen Transistoren bewirken wird, sollten Ohmmessungen an sämtlichen Transistoren durchgeführt werden, ehe eine Auswechslung vorgenommen und die Spannung wieder angelegt wird. Ein Kurzschluss der ZF 9,1 wird bisweilen auch einen Kurzschluss der Transistoren bewirken, da der Emitter des AC 126 an Masse gelegt wird. Ein Kurzschluss der Transistoren im Netzteil wird in den meisten Fällen Brummen verursachen, und die stabilisierte Spannung wird auf etwa 30 Volt im BEOMASTER 900 und auf etwa 40 Volt im BEOMASTER 1000 ansteigen.

Bei Reparaturen am NF-Teil sollten wie im Netzteil Ohmmessungen durchgeführt werden, und hier wird es angeraten, mit den Ausgangstransistoren zu beginnen. Zeigt es sich, dass die Emitter-Kollektor-Strecke kurzgeschlossen ist, die auch am häufigsten kurzschliesst, müssen die Messungen weiter fortgesetzt werden bis zum AC 127, AC 132 usw. und bis zum ersten Gleichspannungs-gekoppelten Transistor. Es ist üblich, dass ein Kurzschluss der Treibertransistoren AC 127 und AC 132 oder einer von der früher in der Schaltung gleichspannungsgekoppelten Transistoren bewirken wird, dass die Endtransistoren kurzschliessen.



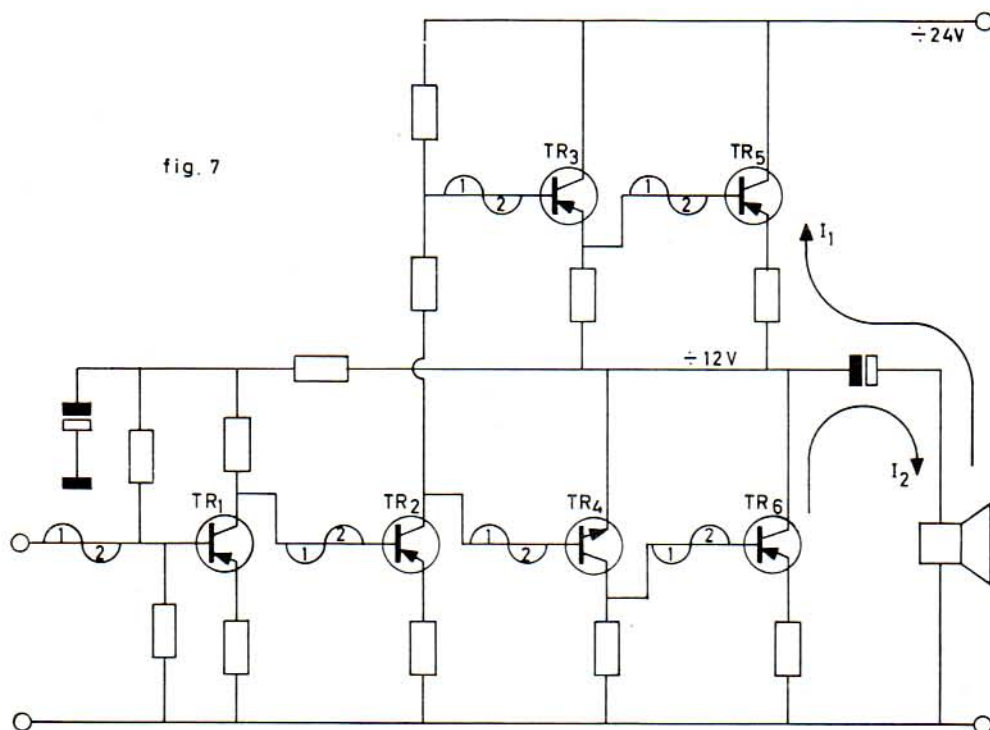
9072000



NF-Verstärker

Dieser besteht aus einem Vorverstärker und einer direkt gekoppelten Endstufe der Gegentaktklasse B. Der Vorverstärker ist ein üblicher widerstandsgekoppelter Verstärker, dagegen ist aber der übrige NF-Teil einer Konstruktion, die einen näheren Durchgang erforderlich macht. Der Übersicht halber und um die Wirkungsweise besser erklären zu können, werden alle Bauteile für die Klangfarbenregelung und Temperaturstabilisierung ausgelassen. Dadurch wird das Schaltbild bedeutend vereinfacht, was aus Fig. 7 ersichtlich ist.

Die Versorgungsspannung beträgt - 24 Volt, und $Tr_3 - Tr_5$ sind über $Tr_4 - Tr_6$ gelegt, so das -12 Volt über jeden Satz sind. Tr_1 wird durch einen Widerstand versorgt, der durch einen Elektrolytkondensator abgekoppelt ist.



Die Wirkungsweise des Verstärkers lässt sich am leichtesten sehen, wenn die eine Hälfte einer Sinusperiode durch den Verstärker verfolgt wird. Wir fangen an der Basis von Tr_1 mit einer aufwärtsgehenden Spannung an. Ähnlich wie bei Röhren wissen wir, dass ein Signal, das auf das Gitter gelegt wird, die Phase um 180° an der Anode umkehrt; auf diese Weise wird auch das Signal um 180° am Kollektor in einer Aufstellung wie dieser umgekehrt. Am Kollektor von Tr_2 ist die Phase wiederum um 180° so umgekehrt, dass wir an den Basen von Tr_3 und Tr_4 eine aufwärtsgehende Spannung erhalten. Aus dem Symbol für den Tr_4 geht hervor, dass dies ein NPN-Transistor ist. Dieser Transistor macht zusammen mit Tr_3 ein komplementäres Transistorenpaar aus, das die Signale gleichartig verstärkt und im übrigen den Treibertransformator ersetzt.

Wir betrachten den kollektor von Tr_4 und bemerken, dass die Phase um 180° umgekehrt ist, d. h. die Spannung an der Basis von Tr_6 wird abwärts verlaufen. Dadurch geht der Transistor in den Sperrzustand, so dass kein Strom durchlaufen kann. Am Emitter von Tr_3 wird die Phase ungeändert sein, und die Spannung an der Basis von Tr_5 wird nach oben verlaufen und den Stromdurchgang freigeben. Da Tr_6 gesperrt ist, wird der Strom nun nach oben durch den Lautsprecher und den Elektrolytkondensator gehen.



Hat eine Auswechslung der Endtransistoren stattgefunden, muss der Leerlaufstrom des BEO-MASTER 1000 nachgestellt werden.

Wegen des eisenlosen Ausganges sollte Vorsicht beim Anschliessen von Lautsprechern ausgeübt werden. Die niedrigste Impedanz, die angeschlossen werden darf, ist 1,5 Ohm, und es sei bemerkt, dass falls die eingebauten Lautsprecher benutzt werden, die Endtransistoren überlastet werden können. Dagegen geschieht nicht dabei, wenn die Ausgänge ohne Belastung stehen, da der Verbrauch dann sofort auf die Leerlaufhöhe fallen wird.

Ist ein Empfänger z. B. schwach, und ist der Fehler auf den NF-Teil eingekreist, und ist es durch die früher erwähnten Messungen nicht möglich gewesen, den Fehler zu orten, so sind in den Service-Anleitungen angegeben, die an verschiedenen angegebenen Punkten gemessen wurden.

Liegt der Fehler im schwachen Empfänger nicht im NF-Teil, sondern im ZF-Teil, wird zuerst die stabilisierte Speise-Spannung von 9 Volt kontrolliert, die über ZF 9,1 abgegriffen wird, und ist diese in Ordnung, so sind als nächster Punkt alle Emitterspannungen zu kontrollieren. - Die Emitterspannung ist diejenige Spannung, die am meisten über den Zustand eines Transistors aussagt, da man durch diese Spannung sehen kann, wie hoch der Strom im betreffenden Transistor ist. Falls es durch diese Messungen nicht möglich gewesen ist, den Fehler zu orten, kann man aus dem in der Service-Anleitung für den BEO-MASTER 1200 angeführten Schema über Empfindlichkeiten Nutzen ziehen.

Bei etwaigen Fehler kann man die Wirkung mit der Ursache verwechseln. Beispielsweise sei angenommen, dass TR₃ kurzgeschlossen sei. Dies wird bewirken, dass die Teil-Spannung von -12 Volt gegen die -24 Volt hochgeht, und es wird ein hoher Strom durch die 0,4 Ohm im Emitter vom TR₆ gehen, under der Widerstand wird ziemlich viel Wärme abgeben. - Man könnte dann dazu verleitet werden zu g'lauben, dass TR₆ oder eher TR₅ kurzgeschlossen sei. Das Verfahren bei der Fehlersuche muss deshalb dies sein, dass zuerst der Kollektor und die Basis von TR₅ und TR₆ unterbrochen werden. Sind die -12 Volt jetzt nicht da, sind die Endtransistoren nicht mehr unter Verdacht, und der Fehler muss weiter vorn im Empfänger gesucht werden, in diesem Fall im TR₃. Es sei bemerkt, dass dem Verstärker nur ein sehr kleines Signal zugeführt werden darf, wenn die Endtransistoren nicht montiert sind, da TR₃ und TR₄ leicht übersteuert und zerstört werden könnten.

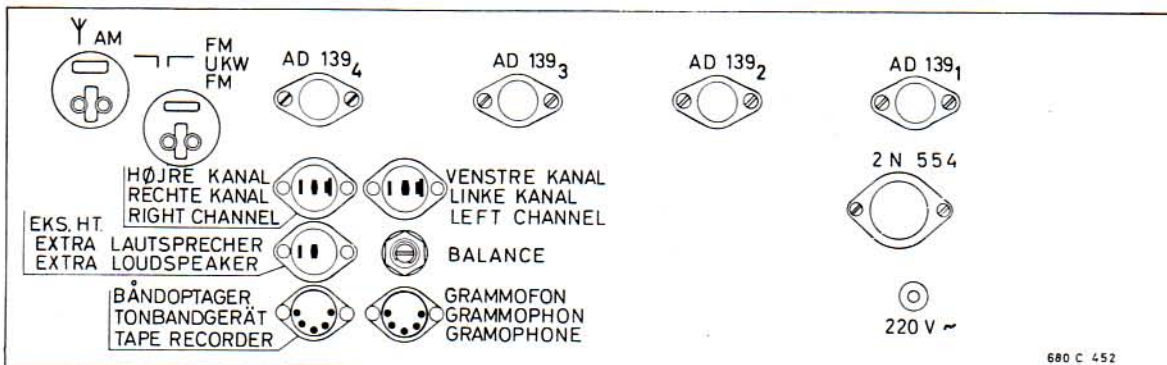
Ein etwaiger Widerstandsfehler um den Tr₁ wird verkehrte Ströme und Spannungsverhältnisse in diesem Transistor bewirken können. Der Fehler verpflanzt sich durch TR₂, der eine falsche Basisvorspannung erhält, an TR₃ und TR₄ und damit zu den Endtransistoren, und die Teil-Spannung wird vielleicht nicht länger -12 Volt sein. Es wird deshalb immer klug sein, die Teil-Spannung zuerst zu messen, die ohne Fehler zwischen -11 Volt und -12 Volt liegen kann. Danach wird - wie schon erwähnt - zu den Endtransistoren unterbrochen, TR₅ und TR₆, und die Teil-Spannung ist wieder zu messen. Falls der Fehler weiter vorn im Verstärker zu finden ist, muss man eventuell die Versorgungsspannung unterbrechen und sich der Widerstandsmessungen bedienen.

BEACHTEN: Die Lautsprecherbuchsen dürfen nicht kurzgeschlossen werden, da die Endtransistoren dann einen zu hohen Strom ziehen.

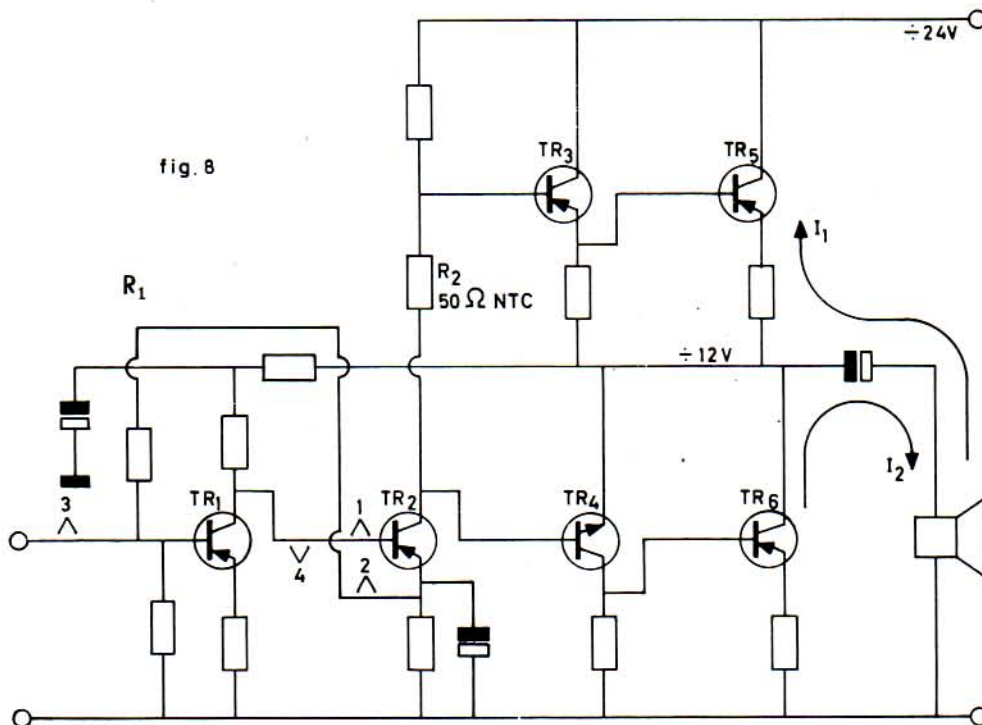
Lautsprecher

Es wird ein Lautsprechertyp verwendet, dessen Membrane eine lange Wanderung hat, und dies führt den grossen Vorteil mit sich, dass sich ein grösserer Effekt einem kleineren Lautsprecher erzielen lässt, gleichzeitig damit dass eine bessere Wiedergabe der tiefen Frequenzen vorliegt. Das Gehäuse muss deshalb, wegen der langen Wanderung der Membrane, sehr luftdicht sein, so dass die hinter dem Lautsprecher befindliche Luft mit grosser Kraft gegen die Membrane drückt. Man lasse deshalb nicht die Lautsprecher kräftig spielen, wenn das Chassis demontiert ist.

Die Endtransistoren und der Krafttransistor 2 N 555 (SP 1446) sind mit Hilfe von Glimmerplättchen und Buchsen von der schwarzen Montierungsplatte (Rückplatte) isoliert. Falls diese Isolierung schadhaf ist oder ganz fehlt, werden die Transistorien an masse kurzgeschlossen und zerstört.

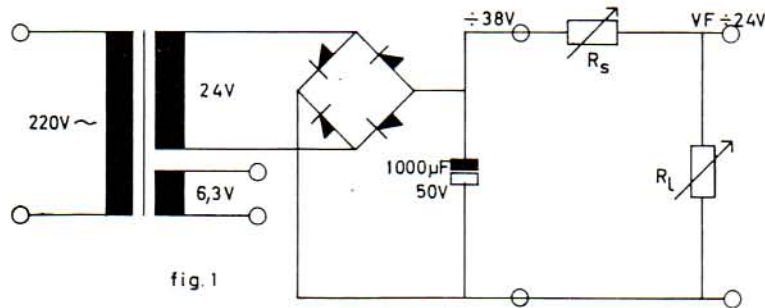


Betrachten wir nun die abwärtsgehende Sinushalbperiode und verfolgen wir sie durch den Verstärker, so erhält man eine aufwärtsgehende Spannung an der Basis von TR₂. Dieser kehrt die Phase so um, dass an den Basen von TR₃ und TR₄ eine abwärtsgehende Spannung sein wird. Die Spannung an der Basis von TR₅ wird sich gegen eine abwärts verlaufende Spannung bewegen, und dies bewirkt, dass die Transistoren in den Sperrzustand übergehen und den Stromdurchgang blockieren. Wir sehen, dass die Spannung an der Basis von TR₆ aufwärtsgehend wird und hierdurch wird der Stromdurchgang durch die Transistoren freigegeben. Da TR₅ geschlossen ist, kann der Strom hier nicht durchgehen, sondern muss durch den Elektrolytkondensator gehen, der entlädt. Nun ist der Kreislauf geschlossen, den im nächsten Takt wird der Elektrolytkondensator wieder aufgeladen, und wir bekommen einen Wechselstrom durch den Lautsprecher.



In der Fig. 8 sind Bauteile zur Temperaturstabilisierung enthalten. Man weiss, dass der Gleichstrom durch einen Transistor mit der Temperatur ansteigt, und betrachten wir TR₂ und stellen uns vor, dass der Strom zu steigen begonnen hat als eine Folge des Temperaturanstieges, so wird die Spannung am Emitter auch ansteigen. Über den Widerstand R₁ wird die Spannung an der Basis von TR₁ steigen, was bewirkt, dass die Kollektorspannung am TR₁ und damit die Spannung an der Basis von TR₂ herabgeregelt und der Strom begrenzt werden wird. Der Widerstand R₂ ist ein NTC-Widerstand, dessen Wert bei ansteigender Temperatur fällt. Falls der Strom durch TR₃ und TR₄ ansteigt, wird R₂ wegen des Temperaturanstieges kleiner. Der Spannungsabfall über R₂ wird kleiner, und damit wird die Spannung an der Basis von TR₃ weniger negativ, während die Basis von TR₄ mehr negativ wird, wodurch der Strom durch die Transistoren begrenzt wird. Damit die sehr niedrigen Frequenzen übertragen werden, sind alle Übertragungskondensatoren ausgelassen. Dies bewirkt, dass der Verstärker gleichspannungsgekoppelt wird, teils wegen der Gleichspannungskopplung zwischen TR₂ und TR₁ über R₁ und teils weil TR₁ seine Teilspannung von -12 Volt hat.

Beschreibung des stabilisierten Netzteils

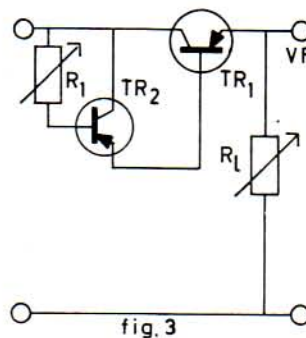
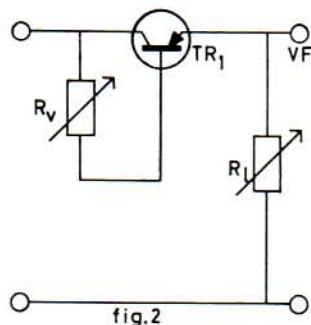


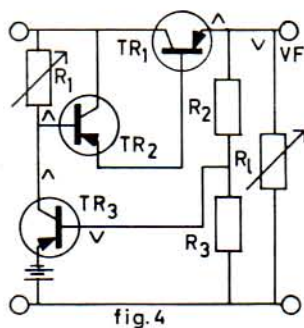
Der in Fig. 1 ersichtliche Gleichrichter ist von normaler Bauart. Zum Ausglätten der Brummspannung könnte der Netzteil nun mit einer Filterspule oder einem Widerstand gefolgt von noch einem Elektrolyt versehen sein. Da aber von Leerlaufstrom bis zur vollen Aussteuerung des NF-Verstärkers ein Strom von ca. 0,1 bis 1,6 Amp. bei 24 Volt gebraucht wird, (der sonstige Verbrauch im Empfänger ist sehr klein im Verhältnis hierzu), wird man sehen können, dass sehr grosse und Raum beanspruchende Bauteile verwendet werden müssen. Bei der Anwendung eines stabilisierten Netzteils wird eine ziemlich nahe konstante Versorgungsspannung unabhängig vom Verbrauch und ausserdem eine sehr feine Filtrierung erzielt.

Wirkungsweise des stabilisierten Netzteils:

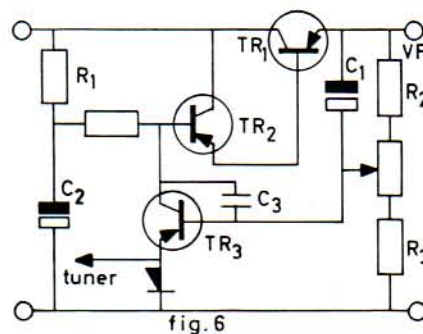
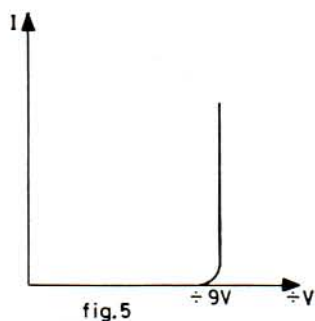
Mit Hilfe einer variablen Belastung R_L (siehe Fig. 1), lässt sich der Verbrauch ändern. Die Versorgungsspannung V_F ändert sich damit auch; wird aber ein variabler Widerstand R_S eingeführt, kann die V_F dadurch konstant gehalten werden, dass mit R_S nachreguliert wird. Statt R_S wird ein Transistor TR_1 eingeführt, der mit Hilfe des variablen Widerstandes R_V den Strom durch den Transistor freigibt oder sperrt (siehe Fig. 2). Wenn der Verbrauch nun geändert wird, muss man mit R_V nachregulieren. Geht man einen Schritt weiter, wird statt R_V noch ein Transistor TR_2 (siehe Fig. 3) eingeführt, und man lässt seinen Stromdurchgang vom Widerstand R_1 reguliert werden. Man hat hierdurch erreicht, dass nur eine verhältnismässig kleine Änderung von R_1 notwendig ist, um dem Stromdurchgang im TR_1 und damit die Versorgungsspannung zu regulieren.

Wird die Aufstellung mit dem Transistor TR_3 versehen wie in Fig. 4 gezeigt, und gibt man R_1 einen festen und dem Emitter eine feste, stabile Spannung, ist man so weit gekommen, dass man dadurch, dass die Basis direkt vom Ausgang des Netzteils aus gespeist wird, TR_2 und damit TR_1 mehr oder weniger für den Strom durchlässig wird, wodurch die Versorgungsspannung konstant gehalten wird.





Wollen wir nun die Wirkung dadurch nachprüfen, dass wir einen Fall in der Versorgungsspannung wegen einer grösseren Belastung verfolgen. Wir symbolisieren diesen Spannungsabfall durch eine abwärtsgehende Sinushalbperiode, siehe Fig. 4. Über den Widerstand R_2 verpfanz sich der Spannungsabfall auf die Basis von TR_3 . Da die Emitterspannung von TR_3 konstant ist, fällt die Basis-Emitterspannung und hierdurch fällt der Strom durch den Transistor und die Kollektorspannung steigt. Betrachten wir den Transistor TR_2 so stellen wir fest, dass die Basisspannung hier steigen wird. Der Strom durch TR_2 steigt, und die Emitterspannung steigt dadurch auch. Die Basisspannung von TR_1 steigt folglich auch und öffnet den Transistor, so dass die Versorgungsspannung steigt.



Et ist indessen unpraktisch, die Emitterspannung durch eine Batterie konstant zu halten. Man benutzt statt dessen eine Diode. Aus der Kennlinie einer Zenerdiode (Fig. 5) ist ersichtlich, dass bei einer Variation des Stromes I trotzdem ein ziemlich konstantes Spannungsniveau herrscht. Es wurde eine Zenerdiode für 9 Volt gewählt, so dass man gleichzeitig den UKW-Tuner mit einer sehr stabilen Spannung speisen kann. Durch Einschaltung eines Potentiometers zwischen den Widerständen R_2 und R_3 ist man imstande, die Versorgungsspannung auf beispielsweise 24 Volt einzustellen.

Der Kondensator C_1 in Fig. 6, der von der Basis der TR_3 zum Ausgang des Netzteils liegt, bewirkt, dass die Basis direkter auf sehr schnelle Schwankungen folgt. Die Regelung erfolgt so schnell, dass sie die Brummspannung reguliert und die Schleifenverstärkung ist so gross, dass die Brummspannung sehr klein wird. Der Widerstand R_1 ist aufgeteilt und durch einen Elektrolytkondensator C_2 entkoppelt, was die Brummspannung weiter vermindert. Ein Kondensator C_3 von $0,1 \mu\text{F}$ liegt von der Basis zum Kollektor von TR_3 . Dieser verhindert ein etwaiges wildes Schwingen, das in Rauschen auf LW Ferrit Ausdruck finden kann.