

BERLIN

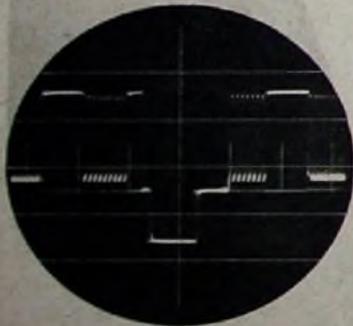
FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

7

1956

11. APRILHEFT



Zur Signalverfolgung

und zum Beobachten des Ablaufs elektrischer Vorgänge ist heute ein kleiner Elektronenstrahl-Oszillograph ebenso wichtig wie ein MULTIZET zum Anzeigen von Meßgrößen: Der neue

OSCILLARZET

für Nieder- und Hochfrequenz bis 5 MHz ist besonders handlich und preiswert.

Druckschriften durch unsere Zweigniederlassungen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK · KARLSRUHE

AUS DEM INHALT

1. APRILHEFT 1956

Autosuper — gestern und heute	179
Eine verfeinerte Technik in neuen Autosupern	180
Das UKW-Drehfunkfeuer	184
Das Magnetophon »KL 65«	186
FT-Kurznachrichten	188
Bausteintechnik in Omnibus-Lautsprecheranlagen	189
Von Sendern und Frequenzen	190
Ein Amateur-Kleinsuper mit Quarzfilter	191
Abhör- und Wechselsprechanlage	193
Salon de la Pléce Détachée 1956 Paris	194
Wirtschaftlicher Fernsehservice	196
Für den jungen Techniker	
Regelungs- und Steuerungstechnik. VI. Elektronische	
Regler	198
Zuletzt notiert	200
Aus Zeitschriften und Büchern	
Automatische Scharfabstimmung	
für UKW-Empfänger	201

Beilagen

Schaltungstechnik

Der HF-Teil des Fernsehempfängers

Antennen

ABC der UKW- und Fernsehantennen

Bauelemente

Wanderfeldröhren

Unser Titelbild: Ein neuer, nur mit Transistoren ausgerüsteter Übertragungsverstärker des NDR wiegt nur 7 kg. Er ermöglicht das Aussteuern von 2 Mikrofonwegen, Kontrolle der Lautstärke, Abhören der Übertragung und Gegensprechen über einen Mikrofonweg.

Zeichnungen von FT-Labor (Bartsch, Baumelburg, Kartus, Ullrich)
Seiten 195, 197, 203 und 204 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—167. Telefon: Sammelnummer 492331. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Rath, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 6402, Postfach 229. Anzeigenleitung: W. Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Wien XIII, Trauttmansdorffg. 3a. Postcheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel, FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich. Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

FUNK-TECHNIK

Fernsehen Elektronik

Autosuper – gestern und heute

Kurz nach der Währungsreform gab es mehr als ein Dutzend Autosuper-Fabrikanten. Man erwartete damals einen schnellen Aufstieg dieses Produktionszweiges. Die Wirklichkeit zeigte aber, wie schwierig es war, betriebsichere, leistungsfähige Autoempfänger herzustellen und zu verkaufen. Hinzu kamen Probleme des technisch zweckmäßigen Einbaues und der mannigfaltigen Sonderausführungen für die verschiedenen Wagentypen. Diese und ähnliche Komplikationen mußten sich natürlich auf Produktion und Absatz auswirken. Auch die Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie konnte nicht gerade als ideal bezeichnet werden. Es bedeutete daher keine Überraschung, wenn in den folgenden Jahren mancher Fabrikant aus dem Autosuper-Geschäft ausstieg. Heute sind es nur noch fünf Hersteller, deren Autoempfänger auf dem Markt eine Rolle spielen.

Vom heutigen Standpunkt aus gesehen, darf man die Lage des Autoradios optimistischer beurteilen als in jener weniger glücklichen Übergangsperiode. Im Jahre 1953 gelang die erste bedeutende Produktionsausweitung. Gegenüber dem Vorjahre konnte sich die Anzahl der gefertigten Autosuper nahezu verdoppeln. Die aufwärtsstrebende Produktionstendenz hielt auch in den folgenden Jahren an. In der vergangenen Saison wurde gegenüber 1954 eine nochmalige Produktionssteigerung um nahezu 50% erreicht. Dieses erfreuliche Ergebnis erklärt sich aus den großen technischen Fortschritten, die im Autoempfängerbau geglückt sind. Zur technischen Situation muß man sich vergegenwärtigen, daß heute einwandfreier, leicht wählbarer Fernempfang an kurzer Stabantenne im direkten Ausstrahlungsbereich zahlreicher Störquellen verlangt wird, wie sie die elektrischen Einrichtungen des Wagens nun einmal darstellen. Entscheidende Verbesserungen waren zunächst auf der Grundlage moderner kleiner Bauelemente insbesondere aber neuer Röhren und hochwertiger Drucklastenaggregate möglich. Die Einführung des UKW-Bereichs trug viel zur Popularität des heutigen Autosuper bei. Der wirklich störungsfreie UKW-Empfang und vor allem eine mit dem Heimempfänger gut vergleichbare Klangqualität vermögen auch den kritisch eingestellten Kraftfahrer zu begeistern.

Es ist im Rahmen dieser kurzen Übersicht unmöglich, die vielen Anstrengungen der deutschen Konstrukteure aufzuzeigen, die schließlich im Baujahr 1954/55 zur Entwicklung eines technisch ausgereiften, allen Ansprüchen genügenden Autosuperprogrammes führten. Die AM-Empfindlichkeit erreichte Werte, die man praktisch nicht mehr ausnutzen konnte. Die Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie führte schließlich zu einer idealen Wagenentstörung. Von einer bestimmten Wagenklasse ab werden heute neue Wagen vielfach vor-entstört geliefert. Die VDE-Richtlinien VDE 0879/54 „Richtlinien für die Funk-Entstörung der Hochspannungs-Zündanlagen von Otto-Motoren“ sehen ab 1. November 1956 für alle neuen Fahrzeuge eine Grundentstörung vor. Die notwendigen Entstörungsmaßnahmen sind verhältnismäßig unkompliziert, wenn der erfahrene Techniker die in VDE 0879/54 angegebenen Vorschläge und die Einbauvorschriften der Firmen berücksichtigt. Auch die Antennenmontage ist in den meisten Wagen vorbereitet, so daß man heute mit einem Minimum an Eingriffen in Karosserie, Armaturenbrett, Motorblock oder Spritzwand auskommt.

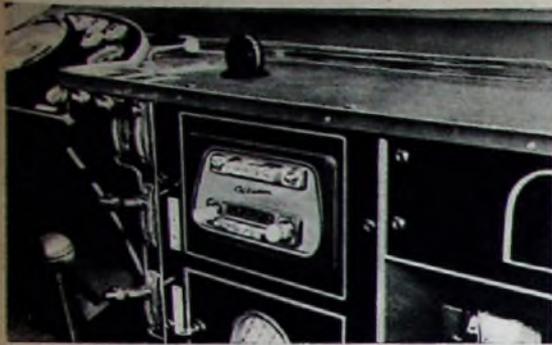
Die gegenwärtig angebotenen Autosuper kann man in zwei Gruppen einteilen. Für den schmalen Geldbeutel werden AM-Typen zumäßigem Preis angeboten. Früher begnügte man sich bei diesen Geräten mit MW. In der neuen Saison kommt als weiterer Bereich noch LW hinzu. Der Wert des LW-Bandes ist zwar heute fragwürdig, vor allem für solche Geräte, die im süddeutschen Raum betrieben werden. Immerhin gelingt in bestimmten Gebieten guter LW-Empfang, und das Projekt eines gemeinsamen Langwellensenders wirkt offenbar schon seine Schatten voraus. Obwohl diese billigen Autosuper naturgemäß wenig Komfort bieten können, versucht man doch, mehr Aufwand als bisher zu treiben. Man darf heute ohne Übertreibung sagen,

daß der preiswerte AM-Autosuper einen hohen Gegenwert für die Kaufsumme bietet und zu einem begehrten Empfängertyp geworden ist. Als zweite Gruppe kann man die Autosuper mit UKW-Bereich betrachten. Da der UKW-Empfang im Kraftwagen Sonderanforderungen stellt, bemühten sich die Konstrukteure, wirklich vollendete AM/FM-Super zu entwickeln, bei denen konstruktiv das Schwergewicht im UKW-Teil liegt. Empfindlichkeit und Begrenzung sind so ausgezeichnet, daß man — je nach Empfangsstandort — meistens mehrere UKW-Stationen gut aufnehmen kann. Die hervorragende UKW-Qualität kommt vor allem bei Autosuper mit Gegentaktendstufe zur Geltung. Übrigens verwenden führende Fabriken fast ohne Ausnahme jeweils den bestmöglichen Lautsprecher, der sich in dem zur Verfügung stehenden Raum unterbringen läßt. Zur Verbesserung der Wiedergabe sind Hecklautsprecher bestimmt.

Die im Vorjahre in einigen Spitzensuper verwendeten Sendersuchautomatik konnte sich in vollem Umfang bewähren. Die Empfindlichkeit dieser Automatik entsprach mittleren Anforderungen und erlaubte vorwiegend gut aufnehmbare Stationen. Nunmehr geht man dazu über, auch die schwachen Sender in die Automatik einzubeziehen. Das Prinzip dieser Automatik hat sich nicht geändert. Die selbsttätige Einstellvorrichtung ist ein von einer gespannten Feder antriebenes Räderwerk, in das eine elektrisch gesteuerte Sperre eingreift, sobald die Automatik einen empfangswürdigen Sender erreicht hat. Jetzt sind Entwicklungsarbeiten im Gange, die in absehbarer Zeit eine Abstimmautomatik nach einem neuartigen Verfahren erwarten lassen. Es ist ein gutes Zeichen für den hohen technischen Stand der Autosuperteknik, daß die einzelnen Hersteller ihre vielfach bewährten Schaltungen und soliden Konstruktionen für das Jahr 1956 im wesentlichen beibehalten konnten. Viel Feinarbeit wurde jedoch geleistet, um die bisherigen Typen in elektrischer und mechanischer Hinsicht noch weiter zu vervollkommen. Die neu hinzugekommenen Typen dürfen als zweckmäßige Ergänzungen des bisherigen Programms aufgefaßt werden. Verschiedene Ergänzungen enthalten vor allem die Autobus-Empfangsanlagen. Auch für die Kleinbusgeräte wurden wirtschaftliche Lösungen gefunden. Mit Hilfe eines I-Röhren-Zusatzverstärkers (z. B. Röhre EC 92) in einem kleinen Gehäuse kann der Autosuper zu einer Mikrofon-Besprechungsanlage erweitert werden. Die Umschaltung auf Mikrofonansage bereitet auch bei der Kleinbusanlage keine Schwierigkeit, denn von einer Taste im Mikrofongriff aus läßt sich das Umschaltrelais bequem steuern.

Denkt man an frühere Zeiten zurück, so scheint das heutige Typenprogramm ein idealer Zustand zu sein. In Deutschland sind erfahrungsgemäß Autosuper, die eine geschlossene Einheit bilden, unverkäuflich. Die Teilung in Empfangsteil und Stromversorgungsteil löst gleichzeitig auch das Einbauproblem, denn der Abstimnteil kann so klein gebaut werden, daß er sich in übliche Wagentypen einbauen läßt. Bei den meisten Empfängern umfaßt die Abstimmeinheit sämtliche Stufen mit Ausnahme des Endverstärkers, während im Stromversorgungsteil der übliche Wechselrichter und der Endverstärker untergebracht sind. Die Unterteilung des jeweiligen Firmen-Bauprogramms in Grundtypen mit gleichen Gehäuseabmessungen und gleichen Befestigungsteilen wird zum Teil straff durchgeführt. Übrigens gibt es auch einen Autosuper, der im Abstimnteil nur die AM/FM-Mischstufe enthält und infolge der sehr geringen Abmessungen praktisch für alle Autos einschließlich der Kleinwagen geeignet ist.

Diskutiert man die Zukunftsentwicklung des deutschen Autosuper, so wird man auch auf die Rolle des Transistors eingehen müssen. Natürlich beschäftigen sich die Laboratorien mit diesem Problem. Bis heute besteht jedoch noch wenig Neigung, Transistoren zu verwenden, da keine zwingenden Gründe dazu gegeben sind. Diese Tatsache beweist zugleich, welchen hohen technischen Stand der heutige Autosuper zweifellos einnimmt.



Omnibus-Anlage „München V“ (Blaupunkt)

Auch im Autosuperbau wird es immer schwieriger, echte Neuerungen zu finden, denn die Technik erreichte (ähnlich wie im Helmempfängerbau) in den letzten Jahren einen beachtlich hohen Stand. So ist es erklärlich, daß die technischen Fortschritte im großen und ganzen Verfeinerungen sind. Die Leistungsfähigkeit der kleinen und mittleren Autosuper konnte gesteigert werden, und die Betriebssicherheit auch der Spitzengeräte mit Abstimmautomatik entspricht heute weitgehend den Anforderungen des Fernempfangsfreundes. Ferner sind auch die Omnibus-Anlagen vielseitiger geworden, technisch ausgereift und in verschiedensten Kombinationen erhältlich.

Autosuper-Programm auch für Omnibusse

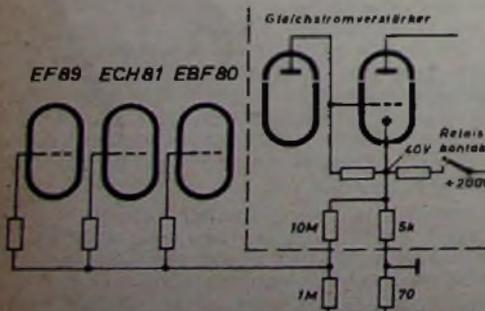
Die neue **Blaupunkt-Autosuper**serie besteht aus sechs Grundgeräten („Bremen“, „Hamburg“, „Stuttgart“, „Hannover“, „Frankfurt“ und „Köln“), die in über 40 deutsche, englische, französische, italienische, schwedische und amerikanische Wagen eingebaut werden können.

Weiterentwickelt wurde der AM-Super „Bremen“. Er enthält nunmehr neben MW auch LW, so daß sämtliche auf dem Inlandsmarkt erhältliche **Blaupunkt-Autosuper** die Wellenbereiche MW und LW haben. Durch den formschönen Drucklastenschalter für die Bereiche gelang es, die Ausstattung dieses billigsten Autosupers der Aufmachung der teureren Geräte anzugleichen. Eine weitere Verbesserung ist der Endverstärker mit der leistungsstarken Pentode EL 84.

Ferner wurde die Abschaltempfindlichkeit des mit der Abstimmautomatik „Selectomat“ arbeitenden Spitzensupers „Köln“ weiter erhöht. Da die Qualität dieser Automatik viel-



Ansicht des Autosupers „Bremen“



Die Automatik im Blaupunkt-Autosuper „Köln“

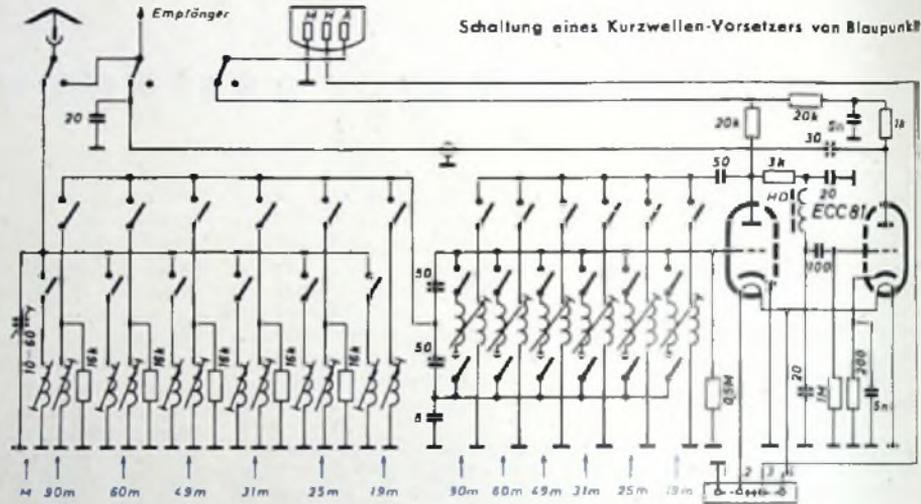


Eine verfeinerte Technik

fach nach der Anzahl der wählbaren Sender beurteilt wird, ist eine Schaltung entwickelt worden, mit der man die Abschaltempfindlichkeit bis zu den schwächsten Sendern eingependeln kann. Während des Suchvorganges wird dem Gleichstromverstärker eine positive Gleichspannung entnommen und damit die Gittervorspannung der Vor- und ZF-Stufen kompensiert. Der Autosuper arbeitet dann mit höchster Empfindlichkeit. Sobald ein Sen-

der gefunden ist, wird der Gleichstromverstärker spannungslos. Die Kompensationsspannung fällt weg und der Empfänger arbeitet nun wieder mit normalen Gittervorspannungen.

Weitere Entwicklungsarbeiten im **Blaupunkt-Autosuper-Programm** galten der Betriebssicherheit und dem Service. Es gelang die Klemmsicherheit für die Segmente der Omnimat-Drucktaste noch weiter zu erhöhen, um



Schaltung eines Kurzwellen-Vorsetzers von Blaupunkt

Hersteller Typ	Bestückung	Bereiche	Kreise AM/FM	Drucktasten		Weitere technische Einzelheiten
				insges.	davon Stat. Tasten	

Autosuper

Becker

- Europa 6 RÖ + Tgl + Zerh.
- Brescia 6 RÖ + Tgl + Zerh.
- Le Mans 6 RÖ + Tgl + Zerh.
- Mexico 8 RÖ + Tgl + Zerh.
- Reims 1 RÖ

Blaupunkt

- Bremen 4 RÖ + Tgl + Zerh.
- Hamburg 4 RÖ + Tgl + Zerh.
- Stuttgart 5 RÖ + Tgl + Zerh.
- Hannover 5 RÖ + Tgl + Zerh.
- Frankfurt 6 RÖ + 2 Ge-Dioden + Tgl + Zerh.
- Köln 8 RÖ + 2 Ge-Dioden + Tgl + Zerh.
- KV 601/KV 602 Kurzwellen-vorsetzer 1 RÖ

Philips

- 344 4 RÖ + Zerh.
- 444 4 RÖ + Zerh.

Paladin 581

Telefunken

- ID 61/11 5 RÖ + Tgl + Zerh.
- II D 61/11 6 (8) RÖ + Tgl + Zerh.
- Selektor II S 61/11 8 (10) RÖ + Tgl + Zerh.

Wandel u. Golttermann

- Zikade A 10 RÖ + Tgl + Zerh.
- Zikade D 5 RÖ + Tgl + Zerh.
- Zikade U 7 RÖ + Tgl + Zerh.

UML	7/11	5		HF, L, K, 2 La
M	7		A	HF, L, K, 2 La, F, (G)
ML	7		A	HF, L, K, 2 La, F, (G)
UM	7/11		A	HF, L, K, 2 La, F, (G)
K		7		6 KW-Bänder
ML	6	2	—	L, To, 2 La
ML	6	5	5	L, K, 2 La
KML	7	5	5	HF, L, K, 2 La
KKM	7	5	5	HF, L, K, 2 La
UML	7/11	5	5	HF, L, K, 2 La
UML	8/12	3 + 1	A	HF, L, K, G, 2 La, F
K	3	7	—	6 KW-Bänder
M	6		ohne Schiebeteaste	K, L, 2 La
ML	6		—	K, L, 2 La
UML	11/7	5	5	HF, K, L, 4 La
KML	6	5	5	HF, L, To, 2 La
UM	7/11	5	5	HF, L, To, 2 La, (G)
UM	7/11	1	A	HF, L, To, 2 La, (G)
UM	8/12	1	A	HF, L, To, 2 La, (G), F
ML	7	5	3	HF, L, To, (G)
UM	7/11	5	5	HF, To, L,

Angaben in Klammern = wahlweise; Abkürzungen: A = automatische Senderwahl, F = Fernbedienung, G = Gegentakt-Endstufe, HF = HF-Vorstufe, K = Klangregler, Ko = eingebauter Kontrolllautsprecher, L = Lautstärkeregl., Lg = Lautstärkeregl. getrennt für Rundfunk und eigene Übertragungen regelbar, La = Anschluß für Lautsprecher, M = Eingang für TA bzw. Magnetton, Mi = Mikrofonanschluß, MV = Mikrofonverstärker, To = Tonblende

neuen Autosupern



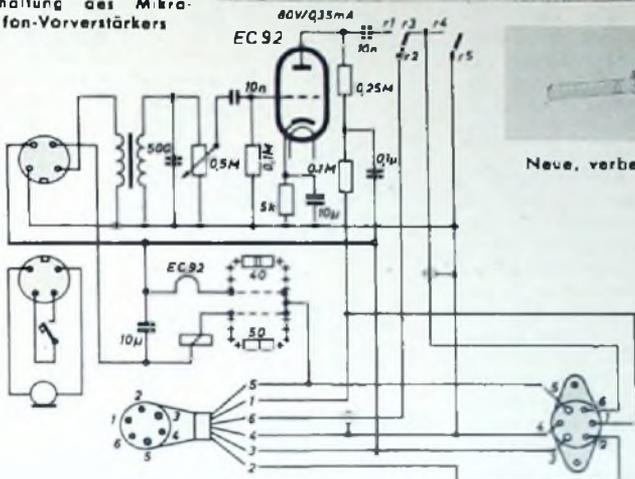
DK 621.396.62:621.396.931

den Verschleiß beim häufigen Einstellen neuer Sender geringer zu halten. Ferner kann man jetzt die Skalenlampe auswechseln, ohne das Gerät ausbauen zu müssen. Nach Entfernen der Skala läßt sich die ganze Fassung mit Lämpchen herausnehmen. Die Skala selbst erscheint in der neuen Saison plastisch, so daß man die Eichung ohne viel Nebenlicht deutlich erkennen kann.

Im einzelnen leisteten die Konstrukteure sorgfältige Kleinarbeit; u. a. sind auch die Bandfilter neu entwickelt worden, um die Trennschärfe zu erhöhen und rationellere Fertigungsverfahren anwenden zu können. Außerdem wurden die hauptsächlich für den Export bestimmten KW-Vorsatzgeräte auf additive Mischung mit der Röhre ECC 81 umgestellt, um bessere Werte für Empfindlichkeit und Rauschfreiheit zu garantieren. Wie das Schaltbild zeigt, ist im Anodenkreis der ersten ECC 81-Triode ein Tießpaß angeordnet (HD), mit dem unerwünschte Kombinationsfrequenzen ausgefiltert werden.

Neu entwickelt ist das Omnibussuper-Programm. Für große Omnibusse hat Blaupunkt die Anlage „München“ geschaffen, die in Verstärker, Bedienungsteil und Empfangsteil aufgeteilt wurde, damit vielseitige Einbaumöglichkeiten gewährleistet sind und auch z. B. die Montage in Schiffen und Eisenbahnwagen erleichtert ist. Der neu entwickelte Verstärkerenteil erinnert an die kommerzielle Konstruktionstechnik. Er enthält eine Gegentakt-

Kleinbus-Anlage „Ulm“ (Blaupunkt); links Autoempfänger, Mitte Mikrofon-Vorverstärker, rechts Netzteil. Unten Schaltung des Mikrofon-Vorverstärkers



Neue, verbesserte Omnibus-Drucktaste



endstufe mit den Röhren 2XEL 84 und der Duotriode ECC 83 (Phasenumkehr, Vorverstärkung) als Vorröhre sowie den Stromversorgungsteil. Diese Baueinheit ist in die Grundplatte mit Lautsprecheranschlüssen und den eigentlichen Verstärker aufgeteilt. Alle



Die Skalenlampen in den Blaupunkt-Autosupern sind leicht auswechselbar

Hersteller Typ	Bestückung	Bereiche	Kreise AM/FM	Drucktasten		Weitere technische Einzelheiten
				insges.	davon Stat. Tasten	

Kleinbus-Anlagen

Becker						
Europa-Kleinbus	6 R _ö + Tgl + Zerh.	UML	7/11	5		HF, L, K, MV, Mi, M, 2 Ls
Blaupunkt						
Ulm IV	7 R _ö + 2 Ge-Dioden + Tgl + Zerh	UML	7/11	5	5	HF, Lg, K, Mi, 2 Ls
Ulm V	9 R _ö + 2 Ge-Dioden + Tgl + Zerh	UML	8/12	3	A	HF, Lg, K, G, Mi, 2 Ls
Wandel u. Goltermann						
Zikade DS Bus	5 R _ö + Tgl + Zerh.	ML	7	5	3	HF, L, Lg, To, Mi,
Zikade U Kleinbus	8 R _ö + Tgl + Zerh.	UM	7/11	5	5	HF, L, Lg, To, MV, Mi, 2 Ls

Omnibus-Anlagen

Becker						
Mexico-Schotten	11 R _ö + 4 Tgl + Zerh.	UM	7/10		A	HF, Lg, K, Mi, M, G, F
Le Mans-Schotten	9 R _ö + 3 Tgl + Zerh.	ML	7		A	HF, Lg, K, Mi, M, G, F
Blaupunkt						
München III						
Empf.: Stuttgart	4 R _ö + Tgl + Zerh.	KML	7	5	5	HF, L, K
Verstärker	3 R _ö	—	—	5	—	G, Lg, K, Mi, M, 7 Ls
München IV						
Empf.: Frankfurt	5 R _ö + Ge-Dioden + Tgl + Zerh	UML	7/11	5	5	HF, L, K
Verstärker	3 R _ö	—	—	5	—	G, Lg, K, Mi, M, 7 Ls
München V						
Empf.: Köln	8 R _ö + 2 Ge-Dioden + Tgl + Zerh.	UML	8/12	3 + 1	A	HF, L, K, G, F
Verstärker	3 R _ö	—	—	5	—	G, Lg, K, Mi, M, 7 Ls
Telefunken						
BOM Omnibus-Bedienungsgesät	1 R _ö	a zugehör. Empfäng.	a Empf.	a Empfänger + 5		a. Empf. + Mi, M, Ko
Wandel u. Goltermann						
Gamma III	7 R _ö + Tgl + Zerh.	ML	7	5	3	HF, L, Lg, To, MV, Mi, M, Ko, 6 Ls
Gamma U	9 R _ö + Tgl + Zerh.	UM	7/11	5	5	HF, L, Lg, To, MV, Mi, M, Ko, 6 Ls
Gamma A	11 R _ö + 3 Tgl + Zerh.	UM	8/12	1	A	HF, L, Lg, To, F, MV, M, Mi, Ko, 6 Ls
Gamma AT	11 R _ö + 3 Tgl + Zerh.	UM	8/12	1	A	HF, L, Lg, To, F, MV, M, Mi, Ko lose, 6 Ls

Verbindungen werden mit Steckern hergestellt, so daß sich der Service erleichtert. Der Bedienungsteil mit Anschlüssen für Mikrofon und Tonbandgerät kann mit dem Empfangsteil als geschlossener Block den Armaturenbrettern der verschiedenen Omnibustypen angepaßt oder getrennt geliefert werden. Die drei Omnibus-Anlagen unterscheiden sich durch die Wellenbereiche oder die Art der Einstellautomatik. „München III“ benutzt den Autosuper „Stuttgart“ (KML, Omnimat-Wählautomatik). „München IV“ ist mit dem Super „Frankfurt“ kombiniert (MLU, Omnimat-Wählautomatik), während die Autobusanlage „München V“ den Empfänger „Köln“ (MLU, Selectomat-Stationsfinder) enthält. Ferner wird in Verbindung mit den Autosupern „Frankfurt“ und „Köln“ die Kleinbusanlage „Ulm“ geliefert. In einem kleinen Zusatzgehäuse (11x10x3 cm) ist der NF-Vorverstärker mit der Triode EC 92 als Mikrofon-Vorverstärker untergebracht. Er enthält ferner einen fest einzustellenden Lautstärkeregel und ein Relais für die Umschaltung Musik-Mikrofon, das vom Mikrofonsschalter aus betätigt wird.

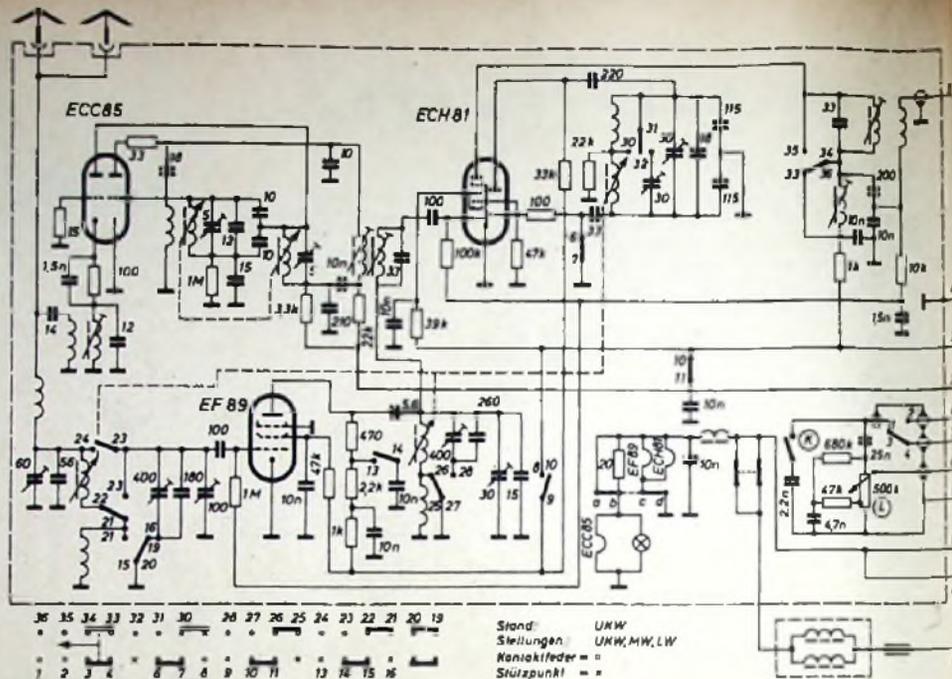
Kleiner Empfangsteil mit AM- und FM-Mischstufe

Wirklich universelle Verwendbarkeit war auch eines der wichtigsten Konstruktionsziele bei der Entwicklung des neuen Philips „UKW-Autosupers Paladin 551“, der an den Vorgängertyp „ND 541 V“ anknüpft und im AM-Teil 7 Kreise und eine HF-Vorstufe hat. Der 11-Kreis-UKW-Teil wurde besonders im Hinblick auf maximale Störfreiheit hochgezüchtet. Beibehalten wurde die Zweiteilung in einen

kleinen Empfangsteil und ein an beliebiger Stelle zu befestigendes Stromversorgungsgerät. Dieses Konstruktionsprinzip ist in allen Einzelheiten konsequent durchgeführt worden. Um minimale Abmessungen für den Bedienungsteil zu erhalten (175×140×54 mm), hat man in diesem lediglich die AM- und FM-Mischstufe untergebracht. ZF-Stufen, Demodulator, NF-Verstärker und Stromversorgungs- teil befinden sich in einem 210×132×100 mm großen Gehäuse, das man an günstiger Stelle des Wagens beliebig einbauen kann. Die Trennung des Autosupers hinter der Misch- stufe macht den Einbau in alle praktisch vor- kommenden Wagentypen einschließlich der Kleinwagen möglich. Besondere Einbautelle und Zusatzpäckchen für die einzelnen Wagen- typen erleichtern den Einbau.

Bemerkenswert ist die hohe AM-Trennschärfe und besonders beachtlich die ab 1 μ V im UKW-Bereich wirksame Begrenzung. Die Be- grenzerröhre EF 42 arbeitet mit einer Anoden- spannung von nur 8 V (Schirmgitterspannung 26 V). Weiter verbessert wurde das Druck- tastensystem. Die Senderwahl bedarf bei nor- malem Betrieb über lange Zeiträume keiner Korrektur. Jeder Sender des gewünschten Wellenbereiches (UML) kann auf Drucktaste gelegt werden (2×U, 2×M, 1×L). Die übliche Suchabstimmung läßt sich auch als weitere Drucktaste für beliebige Stationen ausnutzen.

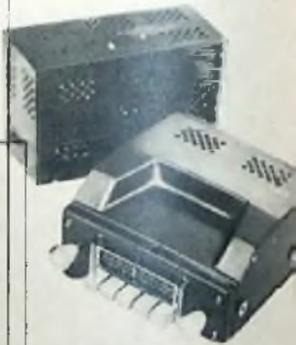
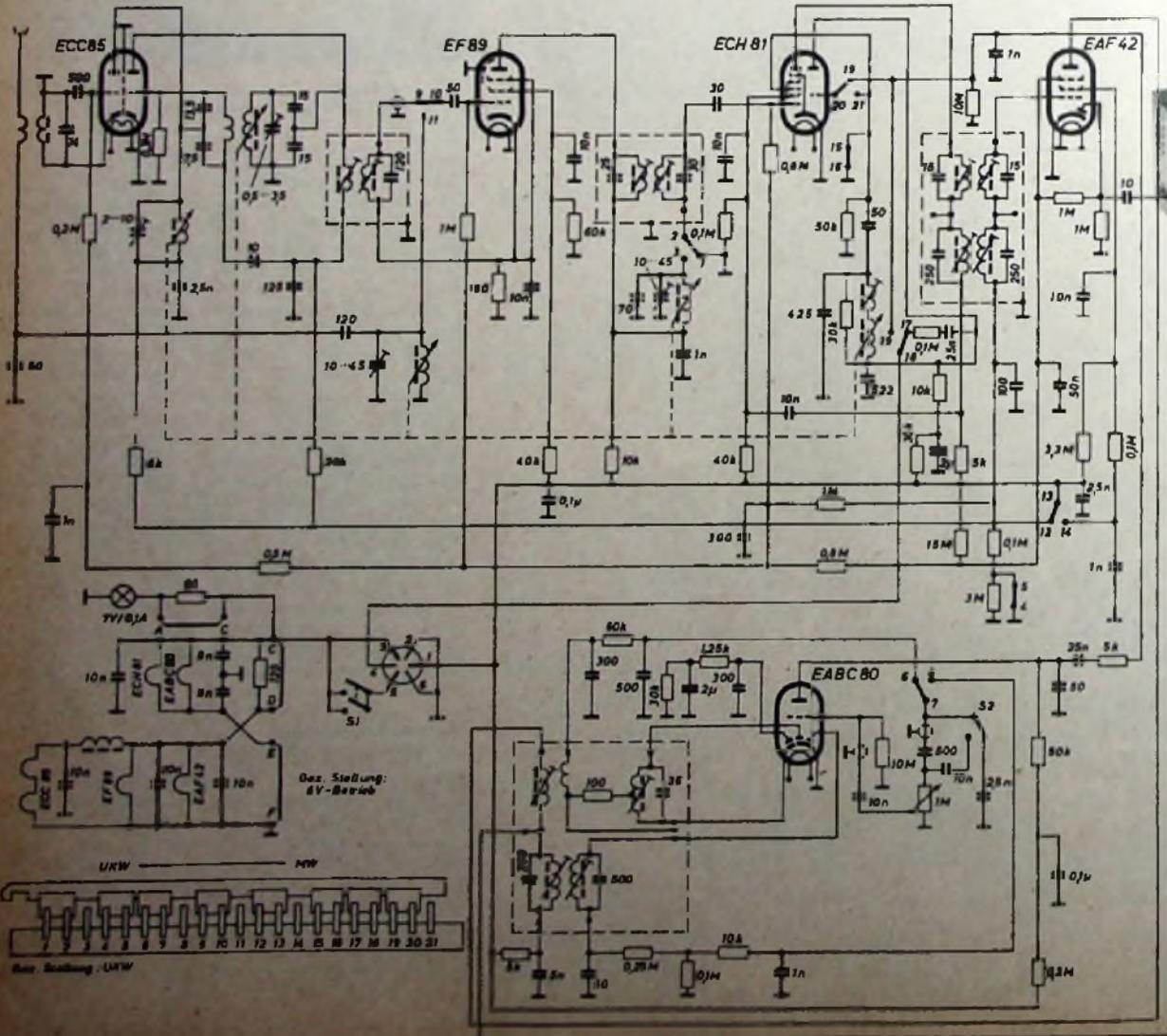
Gegenüber den Ausführungen des vergange- nen Jahres sind die schon bekannten *Phillips*- Autosuper „344“ und „444“ nur geringfügig geändert worden. Infolge der kleinen Ab- messungen und des günstigen Preises kommen diese Empfänger auch für Kleinwagen und Kabinenroller in Betracht. Es können ferner Sonderausführungen geliefert werden (z. B. für BMW-Isotta).



Drucktastensuper mit zweikreisiger Vorselektion

Jahrzehntelange Erfahrungen im Bau von Autosupern — 1934 erschien der erste *Telefunken*-Autosuper — konnten bei der Konstruktion des neuen *Telefunken*-Drucktasten- Autosupers „11 D 61/11“ mit UKW berücksich- tigt werden. Es ist ein 6-Röhrensuper, der in zwei Einbau-Einheiten aufgeteilt ist. Der Ab- stimmteil enthält den Vorstufensuper mit den Röhren ECC 85, EF 89, ECH 81, EAF 42 und

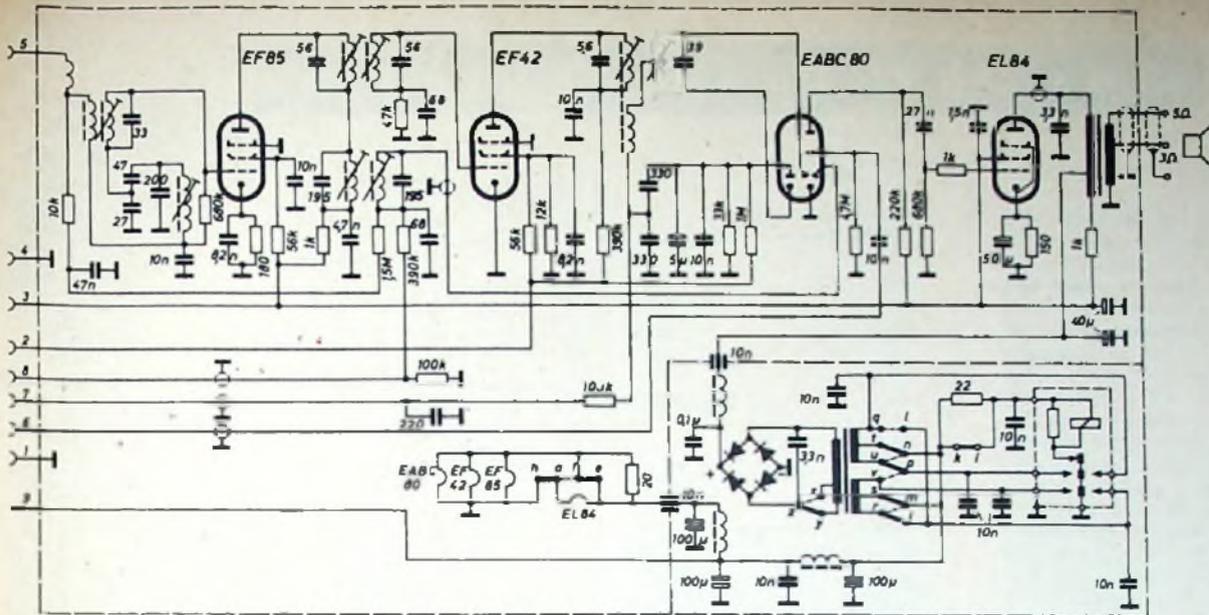
EABC 80, während in der zweiten Montage- einheit NF-Verstärker und Stromversorgungs- teil zusammengefaßt sind. Die zweite Bau- stufe kann mit Eintaktendstufe (EL 84) oder mit Gegentaktverstärker (EC 92, 2×EL 84) bezogen werden. Die Schwundregelung erstreckt sich bei AM auf 3 Röhren, bei FM auf 4 Röhren. Stromversorgungsgeräte sind für 6-V-Betrieb oder 12-V-Spannung erhältlich, während sich der Empfangsteil in jedem Falle von 6 auf 12 V umschalten läßt.



Ansicht des Telefunken- Autosupers „11 D 61/11“

Die Zusammenschaltung der Telefunken- Auto- super mit einem Omni- bus- Bediengerät zu einer Omnibus-Anlage ist in einem Beitrag auf S. 189 behandelt

Schaltung des Abstim- mteiles des Autosupers „11 D 61/11“



Ganz links (S. 182) Empfängerteil mit AM- und FM-Mischstufe; anschließend (S. 183) ZF-Stufen, Demodulator, NF-Verstärker, Stromversorgungsteil

Besonderer Wert wurde auf ein erstklassiges Drucklastensystem von ungewöhnlicher Einstellgenauigkeit und Treffsicherheit in der Wiederkehr gelegt (3 Drucktasten für MW, 2 Drucktasten für UKW). Entsprechend der Drucktastenwahl werden die Wellenbereiche (M, U) automatisch umgeschaltet. Da bei allen Autosupern Trennschärfe und Unterdrückung von Eingangsstörungen ausschlaggebend für guten Empfang sind, wurde eine zweikreisige, mitlaufende Vorselektion angewandt. Ferner gelang es, durch eine dritte zusätzliche ZF-Röhre die FM-Verstärkung wesentlich zu erhöhen und so den Lautstärkepegel der verschiedenen Wellenbereiche anzugleichen. Es ist daher beim Wellenbereichwechsel nicht mehr notwendig, die Lautstärke nachzuregeln. Ein weiteres Entwicklungsziel bildete die Unempfindlichkeit des Autosupers gegen Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen. Die Empfangsleistung ist sehr konstant und gleichbleibend gut. Ferner konnte beim Verhältnis Signal zu Rauschen die angestrebte physikalische Grenze auf allen Wellenbändern erreicht werden.

Telefunken liefert ferner die schon bekannten Autosuper „ID 61“ und „IIS 61“.

Omnibus-Anlage mit vollautomatischer Senderwahl

Das Autosuper-Programm der Firma Wandel & Gallermann ist nunmehr um die Omnibus-Anlage „Gamma A“ erweitert worden, die mit vollautomatischer Senderwahl arbeitet. Das Gerät erscheint in zwei Ausführungsformen mit angebauten Kontrolllautsprechern und in einer raumsparenden Einbauform mit einem getrennten Kontrolllautsprecher („Gamma AT“). Die Skala ist in Form eines Profillinstrumentes gehalten. Darunter liegt die Auslösetaste für die Senderautomatik. Der Empfänger hat zwei Wellenbereiche (U, M). Für die Lautsprecherumschaltung ist ein dreiteiliges Drucktastenaggregat vorhanden. Zu beiden Seiten dieses Drucktastensatzes sind zwei Regler für Tonband- und Mikrofonlautstärke eingebaut. Für beide Geräte gemeinsam ist ein neuer Verstärker- und Stromversorgungsteil geschaffen worden. Der Empfänger dieser Omnibus-Anlage soll in Kürze unter der Bezeichnung „Zikade A“ auch für Personenwagen auf den Markt kommen.

Eine andere Neukonstruktion, die Anlage „Zikade U—Kleinbus“, wurde unter Verwendung des Autosupers „Zikade U“ und eines Spezial-Stromversorgungsteiles für den kleinen Omnibus geschaffen, der auch den Verstärker mit den Röhren ECC 83 (Mikrofon-Vorverstärker) und EL 84 enthält. Ferner ist noch ein Anschluß für die Steuerleitung automatisch versenkbarer Antennen vorhanden. Die Umschaltung auf Mikrofonbetrieb (Rundfunkkanal abgetrennt) wird mit Hilfe eines Relais vorgenommen und von einer im Mikrofongriff befestigten Taste gesteuert.

*

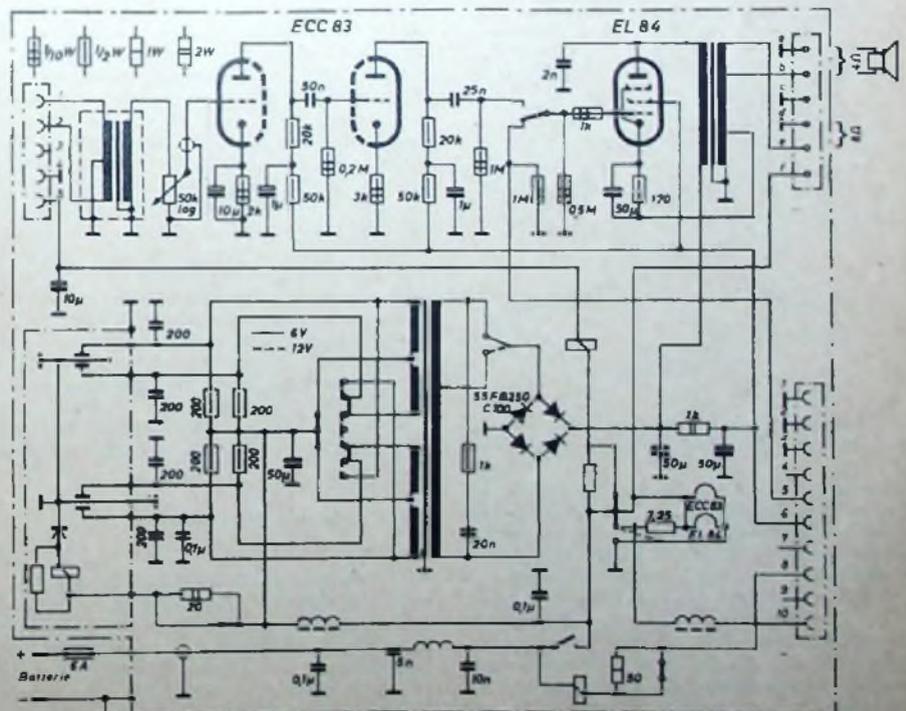
Die Firma Becker-Autoradio bringt in diesem Jahre keine ausgesprochenen Neuheiten heraus. Zum Programm gehören nach wie vor die bewährten Automatik-Geräte „Mexico“, „Le Mans“ und „Brescia“ sowie die entsprechenden Omnibus-Empfangsanlagen. Ende 1955 kam der Autosuper „Europa“ (UML) hinzu, der nunmehr auch als Omnibusgerät für Kleinbusse gefertigt wird. Hierzu ist ein Mikrofon-Vorverstärker erhältlich. W. Diefenbach



Omnibus-Anlage „Gamma A“ (Wandel & Gallermann)



Omnibus-Anlage „Gamma AT“ (Wandel & Gallermann)



Schaltung des NF-Teiles und der Stromversorgung der Kleinbus-Anlage „Zikade U“

Das UKW-Drehfunkfeuer

DK 621.396 965.21

1. Verwendungszweck

Das Drehfunkfeuer (DFF; amerikanisch: VOR, Abkürzung von Visual Omnidirectional Range) ist eine im UKW-Bereich (112 ... 118 MHz) und wie alle UKW-Navigationsanlagen mit elektrisch horizontaler Polarisation des Strahlungsfeldes arbeitende Navigationsanlage. Sie gibt dem Flugzeugführer durch Instrumentenanzeige den Winkel zwischen der magnetischen Nordrichtung und der Richtung vom DFF zu seinem Flugzeug (mißweisende Peilung), d. h. also eine Standlinie. Die bequemste Anwendung ist der Zielflug auf das DFF zu. Die Bestimmung des als Schnittpunkt zweier Standlinien gegebenen Flugzeugstandortes erfordert die unmittelbar aufeinanderfolgende Umschaltung der Bordgeräte auf zwei verschiedene Bodenanlagen. Zur Auswertung der Anzeige ist somit lediglich eine normale geografische Karte sowie die Kenntnis der Aufstellungsorte der DFF und deren Frequenzen erforderlich. Die Verwendung der Ultrakurzwellen ergibt eine große Störungsfreiheit der Anlage, insbesondere gegen atmosphärische Störungen. Die Reichweite ist entsprechend der für UKW geltenden quasioptischen Ausbreitung etwas größer als die optische Sicht, d. h. abhängig von der Flughöhe des Luftfahrzeuges. Gemessene Reichweiten liegen bei 100 km (Flughöhe 900 m) bzw. 180 km (Flughöhe 1500 m).

2. Grundsätzliche Wirkungsweise

Die in einem HF-Generator erzeugte hochfrequente Energie wird zwei verschiedenen Antennen zugeführt, und zwar einmal einer Antenne mit Rundstrahlcharakteristik und weiterhin einer Antenne mit umlaufender Richtcharakteristik, die zweckmäßigerweise doppelkreisig ist. Die Umlaufgeschwindigkeit ist bei allen Anlagearten zu 30 U/s gewählt worden. Das elektromagnetische Feld besteht somit aus zwei Komponenten. Ein in beliebiger Richtung befindlicher Empfänger nimmt die erste Feldkomponente mit konstanter HF-Amplitude und die zweite Komponente mit wechselnder

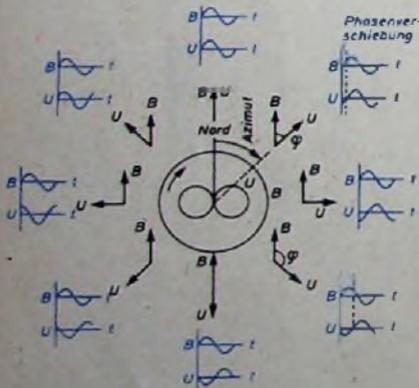
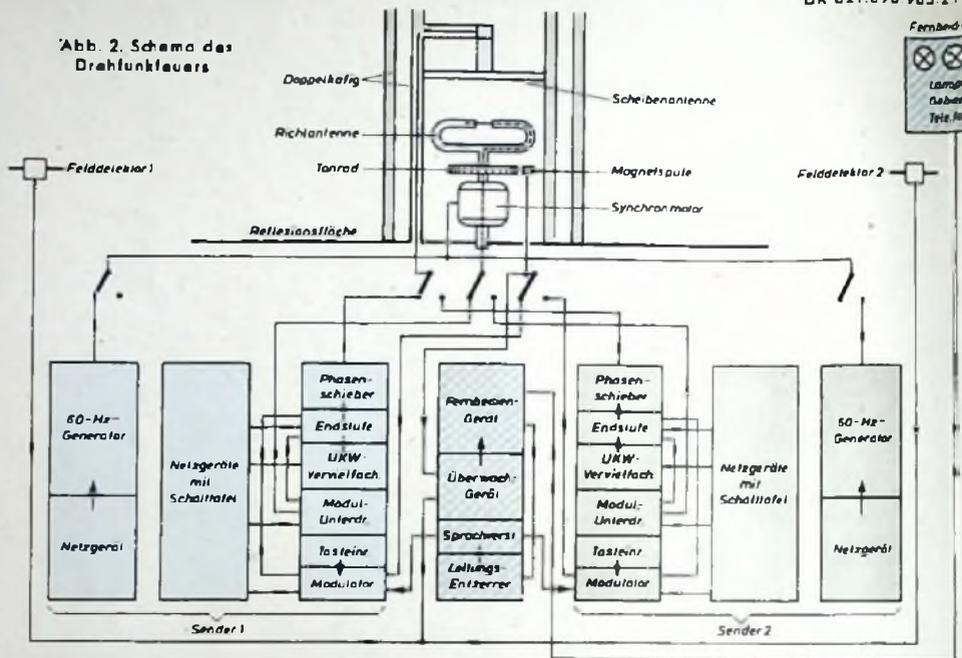


Abb. 1. Abhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen Bezugs- und Umlauffrequenz von Azimut

Amplitude auf, d. h., diese Komponente erscheint dem Empfänger — entsprechend der Umlaufgeschwindigkeit — mit 30 Hz amplitudenmoduliert. Die Phase dieser Modulation ist abhängig von der Empfängerichtung, sie ist somit dem Azimut proportional (Abb. 1). Es ist hierbei gleichgültig, ob die Komponenten getrennt betrachtet werden oder das gesamte HF-Feld, für das sich eine kardioideförmige Strahlungscharakteristik ergibt, die entsprechend der zweiten Komponente mit

Abb. 2. Schema des Drehfunkfeuers



30 Hz umläuft und deren Form abhängig vom Größenverhältnis beider Komponenten mehr oder weniger ausgeprägt ist.

Um diese azimutabhängige Phasenlage für die Standortbestimmung ausnutzen zu können, ist es erforderlich, einen Bezugswert festzulegen, gegen den die Phase gemessen werden kann. Dies erfolgt dadurch, daß dem Empfänger eine zweite 30-Hz-Schwingung zugeführt wird, deren Phase azimutunabhängig ist und die Bezugphasenlage darstellt. Wird diese Bezugsfrequenz der rundstrahlenden Feldkomponente aufgeprägt, so ist die Azimutunabhängigkeit gegeben, und wenn zudem der Phasenwinkel zwischen beiden 30-Hz-Frequenzen — der Bezugs- und der Umlauffrequenz — in der Nordrichtung gleich Null gewählt wird, so ist die in Winkelgraden ausgedrückte Phasenverschiebung direkt gleich dem Azimutwinkel (Abb. 1). Allerdings ist bei der rundstrahlenden Komponente eine Amplitudenmodulation nicht anwendbar, da dann der Empfänger die beiden amplitudenmodulierten Feldkomponenten nicht mehr auseinanderhalten würde. Es wird daher der Kunstgriff angewandt, die rundstrahlende Komponente mit etwa 10 kHz in der Amplitude zu modulieren, wobei dieser 10-kHz-Unterträger seinerseits mit 30 Hz frequenzmoduliert ist. Im Empfänger wird dann aus der ankommenden Hochfrequenz die azimutunabhängige 30-Hz-Schwingung (Amplitudenmodulation) ausgesiebt und ebenso aus dem 10-kHz-Unterträger die azimutunabhängige 30-Hz-Schwingung (Frequenzmodulation), worauf die zwischen beiden Schwingungszügen bestehende Phasenverschiebung in einer Phasenmeßschaltung angezeigt wird.

3. Die technische Ausführung

3.1 Überblick

Die technischen Ausführungsformen der auf dem vorstehend geschilderten Prinzip beruhenden Drehfunkfeuer sind entsprechend den Herstellerfirmen unterschiedlich. Die nachfolgende Darstellung bezieht sich auf die im Bundesgebiet aufgestellte Ausführungsform (C. Lorenz AG).

Die Blockschaltung der Abb. 2 und die Abb. 3 geben einen Überblick über die Gesamtanlage. Betriebswichtige Teile höherer Verschleißes, wie HF- und 60-Hz-Generator, sind doppelt vorhanden, um bei Ausfällen sofort auf die betriebsbereite Reserve umschalten zu können. Damit besteht die Gesamtanlage aus je zwei Gestellen für die beiden 60-Hz-Generatoren, für die doppelte Stromversorgung und für die beiden HF-Generatoren sowie einem Mittelgestell mit Überwachungs- und Fernbedienungseinrichtungen in einfacher Ausführung. Diese Einheiten sind im Innern eines runden Gebäudes untergebracht, auf dessen Dach die beiden erforderlichen Antennen in einem käfigartigen Aufbau aufgestellt sind. Die Fernbedienstelle befindet sich im technischen Überwachungsraum, in dem auch Kontrollampen den Zustand der Anlage erkennen lassen.

3.2 Der HF-Generator

Der HF-Teil (Abb. 4) zeigt im wesentlichen die quartzgesteuerte Eingangsstufe, die zugleich als Verdoppler dient, zwei Verdreifachstufen und die Gegentaktendstufe, die eine Ausgangsleistung von 200 W liefert. Die Quarzfrequenz liegt bei 6,2 ... 6,6 MHz, so daß nach Verachtzehnfachung die Betriebsfrequenz (Genauigkeit $5 \cdot 10^{-6}$) erhalten wird. Mittels der vorgesehenen Katoden- bzw. Anodeninstrumente M 1 ... 4 lassen sich die Vervielfacherstufen in bekannter Weise einstellen (Minimum). Die Abstimmung der Endstufe wird jedoch mit Hilfe eines des Gitterstrom anzeigenden Instrumentes M 5 durchgeführt (Maximum). Die Gitter der Erdröhren liegen an einer festen Vorspannung (C-Betrieb), um zu verhindern, daß der Anodenstrom bei Ausfall der HF-Steuerspannung zu hohe Werte annimmt. Die erforderliche Neutralisation erfolgt mittels der an den Schirmgittern liegenden Drehkondensatoren durch Abstimmen der aus Kondensator und Leitungsinduktivität gebildeten Schwingkreise auf die Betriebsfrequenz, so daß die Schirmgitter hochfrequenzmäßig an Masse liegen. Die Ausgangsleistung des Generators wird im Anodenkreis mit dem für das Bezugs-

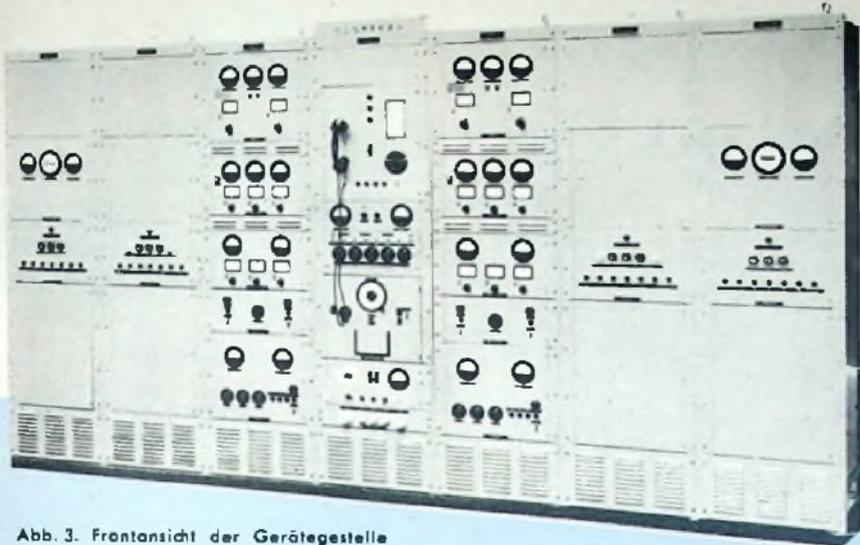


Abb. 3. Frontansicht der Gerätegestelle

signal erforderlichen Unterträger von 9960 Hz amplitudenmoduliert, wobei der Modulationsgrad etwa 30% betragen soll. Die Zuleitung der HF-Energie, deren Größe am Instrument M6 abgelesen werden kann, zur Rundstrahlantenne erfolgt über ein koaxiales Kabel. Ein in der Leitung liegender Phasenschieber ermöglicht die Einstellung der in bezug auf die Richtantenne richtigen Phase. Ein kleiner Teil der Ausgangsleistung wird über einen Modulationsunterdrücker der Richtantenne zugeführt.

3.3 Der Modulationsunterdrücker

Dieser hat die Aufgabe, aus der für den Richtstrahler bestimmten Energie die Modulation wieder zu entfernen. Dieser Umweg wurde gewählt, um die erforderliche Frequenzgleichheit und Phasenstarrheit zwischen beiden HF-Komponenten zu erhalten. Die Röhren dieses zweistufigen Verstärkers wirken als Gitterstrom-Begrenzer, die bei der Verstärkung die Modulationsamplituden abschneiden. Bei einer Steuerleistung von 0,1 W werden ausgangsseitig bis zu 20 W HF-Leistung abgegeben, deren Größe an Regelwiderständen eingestellt werden kann. Der Normalwert ist 9 W. Die Restmodulation am Ausgang soll bei einer Modulation der Eingangsleistung mit 30% (10 kHz) zuzüglich 10% für die Kennung (1020 Hz) kleiner sein als 3%. Die Zuführung der HF-Energie zum Richtstrahler erfolgt auch hier über ein koaxiales Kabel.

3.4 Die Antenne

3.4.1 Die Rundstrahlantenne

Als Rundstrahler dient eine Metallscheibe. Um das gewünschte Kreisdiagramm zu erhalten, muß beispielsweise der am Umfang der Scheibe fließende HF-Strom an jeder Stelle die gleiche Größe haben. Da jedoch dieser Umfang in der Größe einer halben Wellenlänge liegt, sind mehrere Einspeisungsstellen erforderlich. Bei der vorliegenden Ausführung hat die Scheibe (Abb. 5) vier um 90° versetzte Schlitze, an deren Längsseiten als Röhre ausgebildete Koax-Kabel verlaufen.

Blindkomponente kompensiert wird. Die Ankopplung der Scheibe erfolgt somit über den durch die Unterbrechung des Kabelmantels gegebenen Scheinwiderstand, wobei die Länge der Speiseleitung so bemessen ist, daß an dieser Stelle ein Spannungsbauch auftritt. Da nun die Anregung aller vier Schlitze gleichphasig erfolgt, entsteht ein Stromfluß auf der Scheibe, der zufolge der Anregungsstelle und wegen des Skin-Effektes vornehmlich an der Außenkante verläuft. Das Zusammenwirken der Teilströme bzw. -spannungen zeigt Abb. 6. Die noch vorhandene Ungleichmäßigkeit des resultierenden Stromes fällt nicht ins Gewicht; zulässig ist eine Abweichung von 5%. Damit jedoch die einzelnen Teilströme gleich

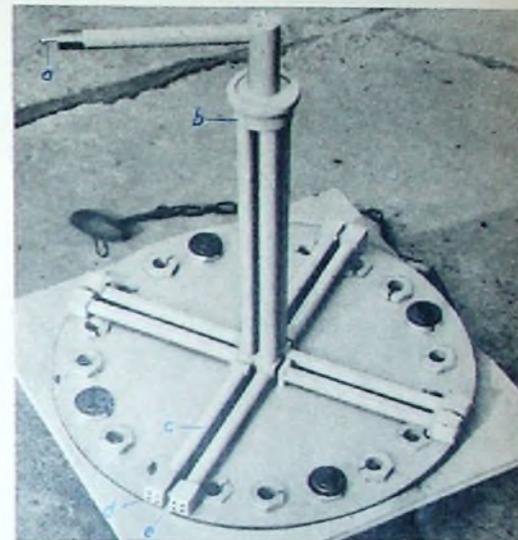


Abb. 5. Ausführung der Scheibenantenne; a = Einspeisung vom Sender, b = Transformationsglied, c = Sticheitung, d = Abgleich für Sticheitung, e = Ankopplungsschlitz

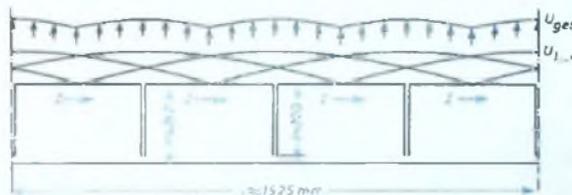


Abb. 6. Spannungsverlauf auf der Scheibenantenne (Abbildung)

mit deren Hilfe die vom Generator kommende HF-Energie an den äußeren Schlitzenden eingespeist wird. Während der äußere Mantel jeweils an den Schlitzen unterbrochen ist, läuft der Innenleiter weiter auf die andere Schlitzseite in den dort befindlichen Kabelmantel. Dieser Teil des Kabels bildet eine Sticheitung, deren Länge durch ein im Innern verschiebbares Kurzschlußstück veränderbar ist, wodurch die am Schlitz liegende

groß gemacht werden können, besteht eine Möglichkeit, die Schlitze an ihren inneren Enden zu verlängern oder zu verkürzen, wodurch die Ankopplung vergrößert bzw. verkleinert wird. Der an den Schlitzen der Kreisscheibe gegebene Scheinwiderstand wird in einem oberhalb der Kreisscheibe befindlichen und als Transformator ausgebildeten Verteiler auf den Kabelwiderstand von 60 Ohm transformiert. (Wird fortgesetzt)

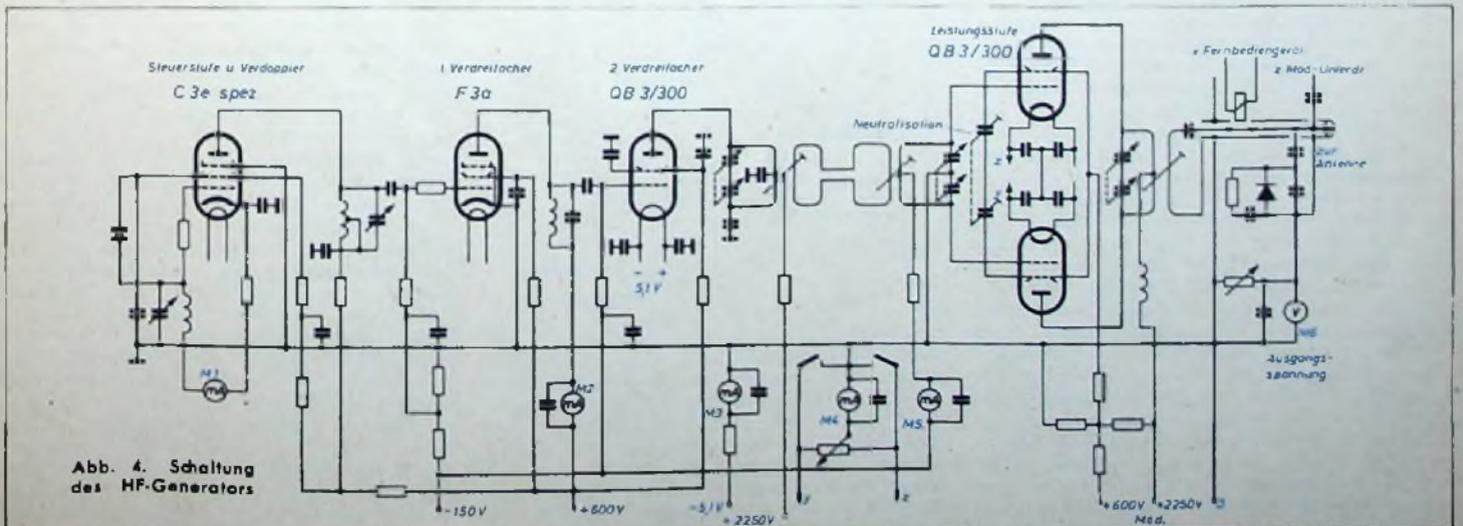


Abb. 4. Schaltung des HF-Generators

Das Magnetophon »KL 65«

DK 681.846.7

Die Tonbandgeräte der AEG sind unter dem Namen „Magnetophon“ seit langem zu einem festen Begriff geworden. Die Entwicklung führte dabei von den großen Studiomaschinen des Rundfunks zu immer kleineren und leichteren Geräten, die auch für den Heimgebrauch geeignet sind und sich großer Beliebtheit erfreuen. Vor einiger Zeit hat Telefunken die Entwicklung und Fertigung der „Magnetophon-Geräte“ übernommen und setzte nun diese Tradition folgerichtig mit dem kleinen „Magnetophon KL 65“ fort, das zur Funk-Ausstellung 1955 erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Aufbau

Bei der Entwicklung des „KL 65“ ging man davon aus, daß die überwiegende Mehrzahl aller Tonbandgeräte in Verbindung mit einem Rundfunkgerät benutzt wird und daß nur das Rundfunkgerät mit seinem sorgfältig „physiologisch“ entzerrten NF-Verstärker und seinen großen Lautsprechern die hohe Qualität einer

Das Ergebnis dieser Überlegungen war ein Gerät in der völlig neuartigen Form eines „Tischgerätes“, das überall Platz findet (Abb. 1). Die große Erfahrung in der Herstellung von Tonbandgeräten, insbesondere auch in der Serienfertigung hochpräziser Tonköpfe, ermöglicht dabei die serienmäßige Einhaltung einer ungewöhnlich hohen Tonqualität, die sonst gerade bei der niedrigen Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s häufig Schwierigkeiten bereitet.

Die Bedienung des „KL 65“ ist außerordentlich einfach. In Abb. 1 erkennt man links die drei Drucktasten für Aufnahme, Halt und Wiedergabe. Die Aufnahmetaste hat eine besondere Verriegelung gegen unbeabsichtigtes Betätigen und läßt sich nur drücken, wenn man gleichzeitig die linke der beiden kleinen Tasten im Mittelteil des Gerätes niederdrückt. Die Betätigung des schnellen Vor- und Rücklaufs wurde bewußt räumlich und bewegungsmäßig von den drei Tasten für den Normallauf getrennt, um die Bedienung besonders



Abb. 1. Ansicht des Magnetophons »KL 65“

Die rechts von diesem Hebel sichtbare kleine Taste ist die Schnellstop-Taste, bei deren Betätigung das Band augenblicklich anhält, um beim Loslassen sofort mit normaler Geschwindigkeit weiterzulaufen. Damit lassen sich z. B. Ansagen zwischen zwei Musikstücken ausblenden. Zum Einrasten der Schnellstop-Taste schiebt man diese leicht nach hinten. An einer Steckdose auf der Rückseite des Gerätes läßt sich ein Fernbedienungsteil anschließen, mit dem sich Start und Stop des Tonbandes über eine beliebige lange Leitung fernsteuern lassen. Der rechts vorn erkennbare Drehknopf regelt die Aussteuerung, die von einem „Magischen Fächer“ überwacht wird. Dieser Knopf betätigt gleichzeitig (außer dem Netzschalter S 1) noch einen Zug-Druck-Schalter S 2, der den Eingang des Aufnahmeverstärkers wahlweise an den Tonleitungsanschluß (für Rundfunkaufnahmen) oder an den Mikrofonanschluß legt. Der vor- und rückwärts zählende Bandlängenanzeiger (hinten Mitte) wird vom linken Wickelteller aus angetrieben und gestattet ein bequemes Wiederfinden bestimmter Bandstellen.

Antrieb

Um trotz der niedrigen Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s mit einem möglichst kleinen und leichten Motor (etwa 2900 U/min) auszukommen, wählte man einen indirekten Antrieb (Abb. 2 und 3). Wie aus der schematischen Darstellung (Abb. 3) ersichtlich, treibt der Motor mittels eines Flachriemens über zwei Zwischenrollen die auf der Tonwelle sitzende Schwungmasse mit 250 U/min an. Die sorgfältig gewählte Elastizität eines Spezialriemens verbürgt zusammen mit der Schwungmasse einen sehr ruhigen und schwankungsfreien Lauf.

Der rechte Wickelteller wird von der Tonwelle aus mit einem kleinen Flachriemen angetrieben, der auf seiner Innenseite einen Gewebelag hat, der auf einer auf der Tonwelle sitzenden Riemenscheibe aus Ultramid leicht und gleichmäßig gleitet. Auf diese Weise übernimmt der Riemen gleichzeitig die Aufgabe einer Rutschkupplung.

Beim schnellen Vor- bzw. Rücklauf schiebt der Vorlauf-/Rücklauf-Hebel die beiden Zwischenrollen so nach rechts bzw. links, daß sie in Reibungsschluß mit den an den Wickeltellern angebrachten Gummiringen kommen. Der Hauptriemen treibt dann die Wickelteller über die Zwischenrollen direkt an. Der kleine „Rutschriemen“ zwischen Tonwelle und rechtem Wickelteller wird dabei durch Zurücknahme einer Spannrolle so weit gelockert, daß er den Wickelteller nicht mehr bremst.

Beide Wickelteller werden durch die schon beim „KL 15“ und „KL 25“ bewährten Fühlhebelbremsen gebremst. Hierbei hat insbesondere die Bremse am linken Wickelteller die wichtige Aufgabe, bei Aufnahme und Wiedergabe für konstanten Bandzug zu sorgen. Die Fühlhebelbremse hat, da sie vom Bandzug selbst gesteuert wird, den besonderen Vorteil, daß sich die geringen Änderungen der Bremswirkung, die trotz Verwendung

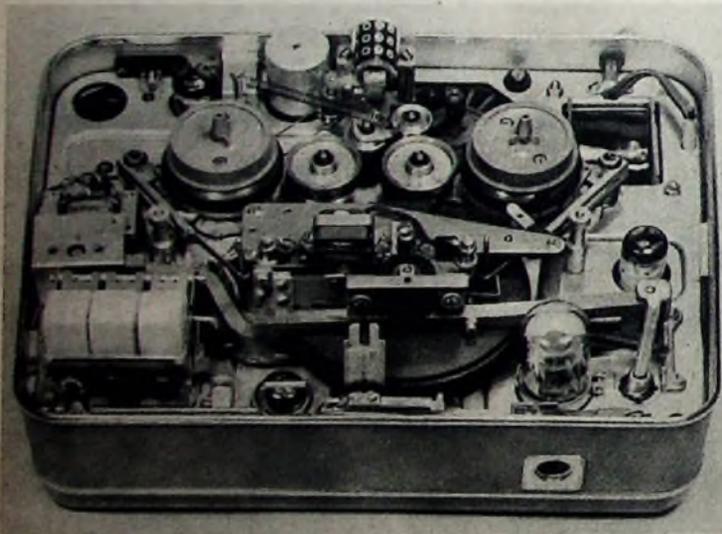
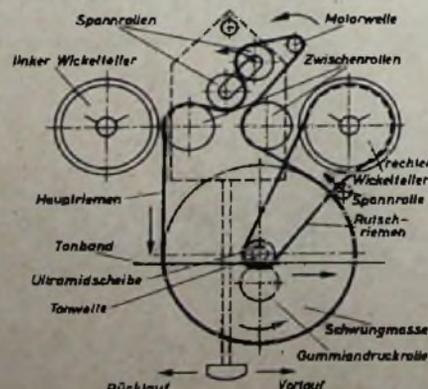


Abb. 2. Blick in das Triebwerk

Abb. 3. Schematische Darstellung des Antriebs



sinnfällig zu machen. Für schnellen Rücklauf schiebt man den breiten Hebel in der Mitte nach links, für schnellen Vorlauf nach rechts. Eine etwa vorher gedrückte Aufnahme- oder Wiedergabetaste springt dabei automatisch heraus. Das Stillsetzen des Bandes aus dem schnellen Vor- oder Rücklauf erfolgt durch Drücken der Halte- oder Wiedergabetaste, wobei der Vorlauf-/Rücklauf-Hebel in die Mittelstellung springt.

guten Tonbandaufnahme wieder voll zur Geltung bringen kann. Deshalb erschien es sinnvoll, bei der Normalausführung des „KL 65“ von vornherein auf Endstufe und Lautsprecher zu verzichten. Im übrigen zielte die Konstruktion vor allem darauf hin, ein möglichst kleines, leichtes, handliches Gerät zu schaffen. Zur Aufnahme von Darbietungen über ein Mikrofon ist kein Rundfunkempfänger notwendig, weil das Mikrofon direkt am „KL 65“ angeschlossen werden kann.

Es sei erwähnt, daß für Sonderfälle, in denen ein eingebauter Lautsprecher unerlässlich ist, das „KL 65“ auch in einem Koffer lieferbar ist. Die Endstufe findet als Baustein noch innerhalb des „KL 65“-Chassis Platz, und der Koffer enthält dann zusätzlich noch einen Lautsprecher mit Ausgangsübertrager. Eine weitere Variante ergibt sich durch Einbau nur der Endstufe in die Normalausführung des „KL 65“. An einem seitlichen Buchsenpaar läßt sich dann eine beliebige Lautsprecherkombination, Tonaüle usw. (Anpassung 11 kOhm) anschließen. Mit Hilfe des serienmäßig lieferbaren Einbauszubehörs (ein paar Winkel und Schrauben) ist auch der Einbau in Tonmöbel denkbar einfach.

modernsten Materials für die Bremsbeläge nach langer Betriebszeit unvermeidlich sind, weitgehend „ausregeln“, so daß man eine ganz vorzügliche Konstanz der Bremswirkung über lange Zeit erreicht.

Der Bandtransport erfolgt in ebenfalls altbewährter Weise durch Mitnahme des Bandes zwischen der Tonwelle aus gehärtetem Stahl und einer federnd anliegenden Gummiandruckrolle. Die Andruckrolle sitzt an einem langen Hebel, der gleichzeitig mittels zweier Führungsstifte das Band bei Wiedergabe und Aufnahme an die Köpfe heranzuführt. Dadurch läuft das Band beim schnellen Vor- und Rücklauf frei an den Köpfen vorbei, was zur Schonung der Köpfe sehr vorteilhaft ist.

Beim Drücken der Aufnahme- oder Wiedergabetaste bewegt sich der die Andruckrolle tragende Hebel zunächst mechanisch nach hinten, bis er in den Anzugsbereich des Andruckmagneten kommt. Die Schnellstop-Taste unterbricht lediglich den Magnetstromkreis. Die Andruckrolle fällt dann so weit zurück, daß sie die Tonwelle nicht mehr berührt und dadurch das Band nicht mehr transportiert. Die Bedienung der Andruckrolle durch einen Magneten ermöglicht eine sehr einfache Fernsteuerung, die vor allem bei Verwendung des „KL 65“ als Diktiergerät vorteilhaft ist. Durch eine an der Schreibmaschine anzubringende „Stenotaste“ kann so die Stenotypistin den Bandablauf sehr bequem ihrer Schreibgeschwindigkeit anpassen.

Da jetzt alle deutschen Tonbänder für Heim-Tonbandgeräte am Anfang und Ende einen Metallbelag (Schaltfolie) haben, wurde der in Abb. 2 rechts von der Tonwelle erkennbare Bandführungsbolzen als elektrischer Kontakt ausgebildet („Band-Endkontakt“). Sobald die Schaltfolie den Kontakt berührt, löst ein kleiner Magnet die Rastung der Drucktasten. Sie springen in Halt-Stellung, der Andruckmagnet fällt ab, und das Band kommt zum Stillstand. Die Abschaltung arbeitet sowohl bei Aufnahme und Wiedergabe als auch beim Schnelllauf.

Elektrische Schaltung

Die Entwicklung der Verstärkerschaltungen für Heim-Tonbandgeräte hat jetzt bereits einen gewissen Abschluß erreicht. Das Schaltbild des „KL 65“ (Abb. 4) zeigt infolgedessen wenig Besonderheiten.

Man entschloß sich beim „KL 65“ zur Verwendung eines kombinierten Hör-Sprech-Kopfes, wie er jetzt in den meisten Heim-Tonbandgeräten üblich ist. Der Aufwand eines getrennten Hörkopfes scheint für ein Kleingerät kaum gerechtfertigt, da von der Möglichkeit des „Hinter-Band-Abhörens“ doch nur sehr selten Gebrauch gemacht wird. Demgegenüber hat ein kombinierter Kopf den besonderen Vorzug, daß die Obereinstimmung der Spaltrichtungen bei Aufnahme und Wiedergabe durch Verwendung ein und desselben Spaltes automatisch gewährleistet ist. Dies ist um so notwendiger, je kleiner die Bandgeschwindigkeit und je kürzer damit die kleinste aufzeichnende Wellenlänge ist.

Das Schaltbild zeigt den Verstärker in Wiedergabestellung. Die „kalte“ Seite des Hör-Sprech-Kopfes liegt hier nicht an Masse, sondern über C 6 an Katode. Dadurch bleibt der Katodenwiderstand R 4 unwirksam, der mit Rücksicht auf die Aussteuerbarkeit des Verstärkereingangs bei Aufnahme notwendig ist.

Auf die erste Röhre (EF 804) folgt der für Aufnahme und Wiedergabe wirksame Lautstärkereglern R 9. An diesen schließt sich bei Wiedergabe das Entzerrerglied R 11, C 10, R 12 an, das den größten Teil der Baßentzerrung bewirkt. Die noch fehlende Anhebung der tiefsten Bässe sowie die gesamte Höhenentzerrung erfolgt durch Gegenkopplung von der Anode des zweiten auf die Katode des ersten Systems der ECC 83. C 19 hebt die Serienkreis, dessen Wirkung durch R 20 abgleichbar ist, entzerrt die Höhen.

Im Anodenkreis des zweiten ECC 83-Systems liegt ein Spannungsteiler (R 24, R 26), an den

sich die Wiedergabeleitung anschließt. Hierdurch wird der Pegel auf den für den Verstärkereingang üblicher Rundfunkgeräte günstigen Wert von etwa 2 V bei Vollausssteuerung herabgesetzt. Über R 30 läßt sich ein Kristallkopfhörer bei Verwendung des „KL 65“ als Diktiergerät oder aber auch zum Mithören bei Aufnahme an die volle NF-Spannung anschließen.

Während die Normalausführung des „KL 65“ keine Endstufe enthält, ist hier die Endstufe im Schaltbild eingezeichnet. Als Katodenwiderstand ist bei Wiedergabe R 106 wirksam, während bei Aufnahme die Katode zur Sperrung der Röhre über R 104, R 105 positiv gemacht wird. In ähnlicher Weise wird bei Wiedergabe die Katode des Löschoszillators hochgelegt, so daß die Röhre ECC 81 gesperrt ist. Bei Aufnahme ist der Verstärkereingang über den Zug-Druck-Schalter S 2 wahlweise mit dem Mikrofon oder dem Rundfunkgerät zu verbinden. Um die Möglichkeit zu haben, in Notfällen trotz der schlechteren Qualität auch einmal eine Aufnahme vom Lautsprecheranschluß eines Rundfunkgerätes aus zu machen, geht der Rundfunk-Aufnahmeeingang zunächst auf den Empfindlichkeitsregler R 2, der an der Rückseite des Gerätes mit einem Rändelrädchen einstellbar ist (max. Eingangsspannung 1,5 V). Normalerweise wird das „KL 65“ jedoch an den Diodenanschluß des Rundfunkgerätes angeschlossen, wobei R 2 in der empfindlichsten Stellung bleibt (max. Eingangsspannung 300 mV, Mindestspannung nach DIN 45 511 5 mV).

Die Tonspannung wird sodann in drei Röhrenstufen verstärkt, wobei wieder der Serienkreis L 1, C 11 die im Aufnahmekanal notwendige Höhenanhebung besorgt. An die letzte Verstärkerstufe ist nun einerseits die Aussteuerungskontrolle mit dem Magischen Fächer EM 71a angeschlossen, andererseits gelangt die Tonfrequenz über C 13, R 48 und den Sperrkreis L 3, C 28 auf die Anzapfung B des Hör-Sprechkopfes. Der Sperrkreis hat die

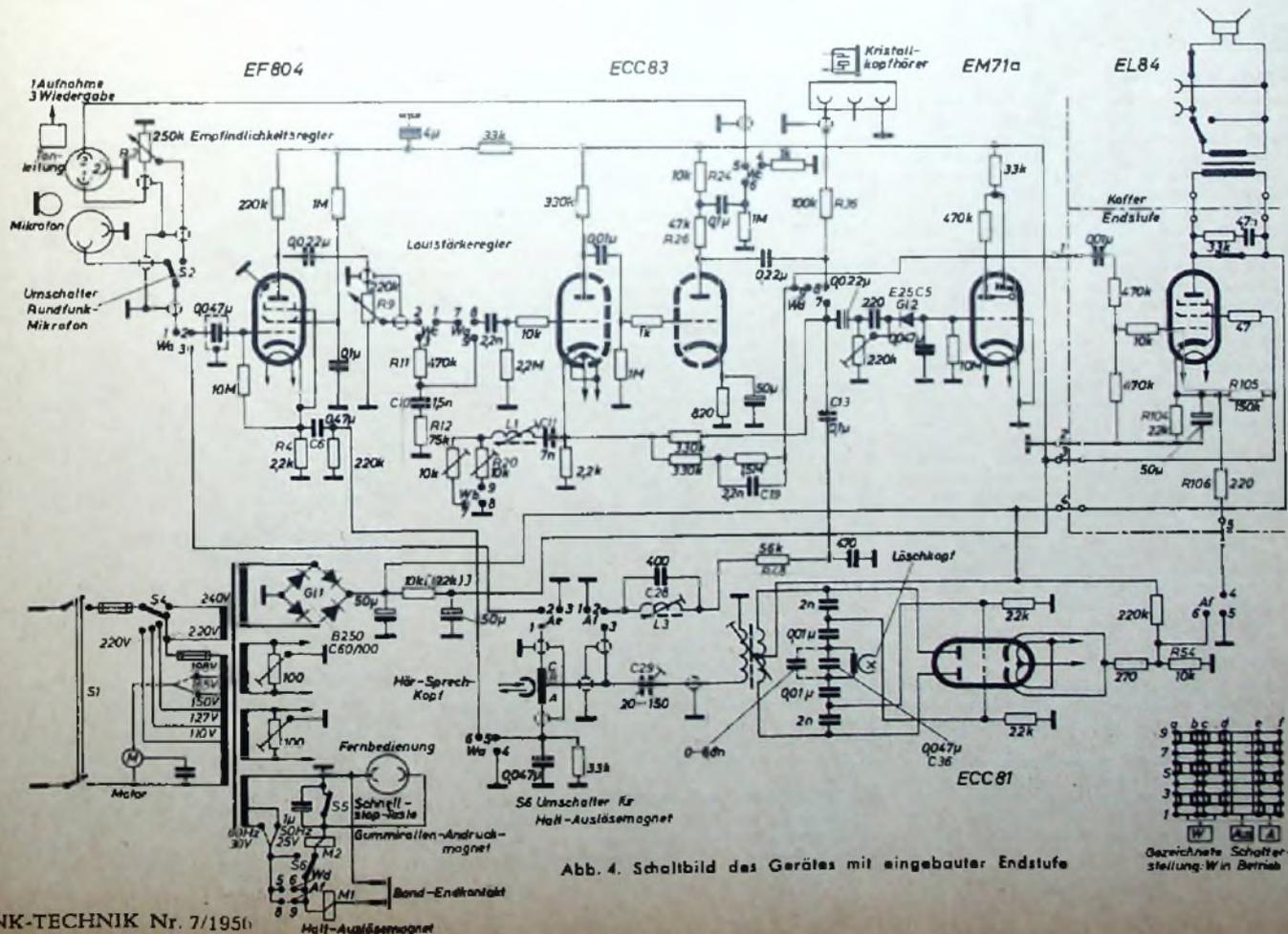


Abb. 4. Schaltbild des Gerätes mit eingebauter Endstufe

Gezeichnete Schalterstellung: W in Betrieb

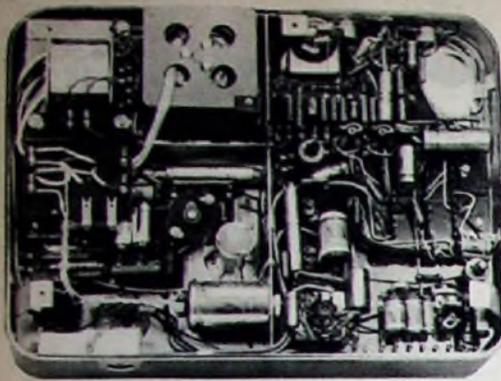


Abb. 5. Blick in die Verdichtung

Aufgabe, das Eindringen der Hochfrequenz, die über den Trimmer C 29 ebenfalls auf die Anzapfung B des Kopfes gegeben wird, in den NF-Verstärker zu verhindern. Der Trimmer C 29 dient, wie üblich, zum Einstellen des Vormagnetisierungsstromes.

Bei Aufnahme ist weiterhin der Gegentakt-Löschoszillator in Betrieb, der zuvor durch eine positive Spannung an R 54 gesperrt war. Der Löschkopf ist mit C 36 angehängt auf Resonanz mit der Löschfrequenz (63 kHz) abgestimmt. Er liegt in Serie mit den Schwingkreiskapazitäten, so daß eine besondere Kopplungswicklung überflüssig ist. Ein Gegentakt-Oszillator ist für Tonbandgeräte immer empfehlenswert, weil sich damit der Gehalt an geradzahligem Oberwellen klein halten läßt. Geradzahlige Oberwellen im Lösch- oder Vormagnetisierungsstrom können, je nach ihrer Phasenlage zur Grundwelle, zu einer Gleichflußkomponente im Eisen der Köpfe führen, wodurch ein erhöhter Klirrfaktor und ein verstärktes Rauschen entstehen.

Das Schaltbild zeigt auch noch den 24-Volt-Magnetstromkreis. M 1 ist der Auslösemagnet, der bei Kurzschluß des Band-Endkontaktes die Tasten in Halt-Stellung springen läßt.

M 2 der Gummirollen-Andruckmagnet, dessen Stromkreis durch die Schnellstop-Taste S 5 unterbrochen werden kann. Schalter S 6 wird durch den Vorlauf-/Rücklauf-Hebel betätigt, damit die Endabschaltung mittels M 1 auch beim Schnellauf arbeitet (hierbei sind Aufnahme- und Wiedergabelaste in Ruhestellung. Kontakte Wd 5—6 und A 18—9 also geöffnet). Der Netzteil ist ohne Besonderheiten. Der Motor M ist für 165 V ausgelegt, was beim Anschluß an einen für mehrere Netzspannungen umschaltbaren Trafo Vorteile bietet. Für den Motor und für den Magnetstromkreis ist je eine Anzapfung mit einer um 20% höheren Spannung für den Anschluß des Gerätes an ein 60-Hz-Netz vorhanden, um wieder die nötige Induktion im Eisenkern zu erzeugen. Eine Hülse auf der Motorwelle läßt sich gegen eine andere mit kleinerem Durchmesser austauschen, damit sich auch bei der am 60-Hz-Netz erhöhten Drehzahl wieder die richtige Bandgeschwindigkeit ergibt.

Technische Daten

Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/s
 Maximale Spulengröße: 13 cm Ø
 Maximale Laufzeit: 2x45 min
 Spurweite: Doppelspur nach Internationaler Norm
 Frequenzbereich: 60 ... 10 000 Hz ± 3 dB
 Aufnahme-Eingänge: 5 mV, 10 MΩ (Mikrofon)
 5 mV, 1,5 V, 250 kΩ (einstellbar, Rundfunk)
 Wiedergabe-Ausgänge: etwa 2 V an 10 kΩ (Wiedergabeleitung), etwa 10 V an 100 kΩ (Kristall-Kopfhörer)
 Bandstop: am Bandende mittels Schaltfolie
 Fernbedienungsanschluß
 Bandlängenanzeige, vor- und rückwärts zahlend
 Nachträgliche Einbaumöglichkeit einer Endstufe (EL 84)
 Einbaumöglichkeit in Koffer oder Tonmöbel
 Stromversorgung: 220 V, 50 Hz (60 Hz), auf Wunsch auch 110, 127, 150, 220, 240 V; Leistungsaufnahme etwa 40 W
 Rohren: EF 804, ECC 83, ECC 81, EM 71a, (EL 84), Tgl
 Abmessungen: Höhe 135 mm, Breite 309 mm, Tiefe 234 mm
 Gewicht: 7,4 kg

zu prüfende Objekt und trifft auf eine durch die Röntgenbestrahlung leitfähig werdende Schicht aus Bleioxyd einer Spezialaufnahmeröhre von 21,25 cm Ø. Das latente Bild auf der Bleioxydschicht wird durch einen Elektronenstrahl (250 V) abgetastet und — auf elektronischem Wege vergrößert — auf dem Bildschirm eines an beliebiger Stelle stehenden Fernsehgerätes wiedergegeben. Das Bild ist etwa 10 000fach heller als das eines normalen Röntgenbildes.

Kofferempfänger

Zu den bisherigen Meldungen über Kofferempfänger (FUNK-TECHNIK Bd 11 [1956: Nr. 5, S. 116, u. Nr. 6, S. 146]) ist bis jetzt nachzutragen: Braun kommt in Kürze mit einem neuen Kofferempfänger „Exportor 2“ auf den Markt. Der Empfänger ist für Batteriebetrieb bestimmt, kann jedoch mit einem besonderen Netzersatz auch an Wechselstromnetzen betrieben werden. Technische Daten: 4 Ro, 6 Kreise, ML, Ferritstabantenne, 17,5x12x5 cm, 850 g. Grundig kündigt für den April zusätzlich zwei weitere Kofferempfänger an. Der „UKW-Boy 5611“ ist für Batterie- und Netzbetrieb ausgelegt, technische Daten: 7 Ro + 2 Ge-Dioden + 2 Tgl, 8/10 Kreise, UML, Duplex-Abstimmung, 5 Drucklasten, Ferritstabantenne, UKW-Dipol-Deco-Sammler für Heizung über Ladetaste aufladbar, 33x20x13 cm, 5 kg. Der „UKW-Boy 5611“ entspricht dem erstgenannten Empfänger, wird jedoch nur für Batteriebetrieb gefertigt und enthält in der Endstufe eine stromsparende Gegentaktabschaltung mit 2 Transistoren. Von den Schaub-Lorenz-Kofferempfängern wird der „Polo III“ jetzt nicht nur in Grün, sondern auch in Weinrot und Schwarz hergestellt. Der „Amigo 57 U“ kann außer in grüner Ausführung in der neuen Modelfarbe Braun/Wiener Kalb geliefert werden.

Neues von Grundig

In Pürth hat man der Ausbildung des Nachwuchses besonderes Augenmerk geschenkt. Dem allgemeinen Mangel an Facharbeitern wird man ferner in nächster Zukunft noch durch Rationalisierung und Automatisierung der Fertigung begegnen können. Daneben steht als weiteres Problem der immer größer werdende Raumbedarf. Monatlich 7000 ... 8000 Bildröhren zu lagern, erfordert entsprechende Räume. Hinzu kommt der weitaus größere Raumbedarf der Musikmöbel und Fernsehgeräte. Die Vergrößerung der Fertigungsfläche von 3000 m² im Jahre 1948 auf 72 400 m² im Jahre 1955 fand ihre Krönung in einem repräsentativen Hochhaus. In diesen Tagen wurde in Augsburg ein neues Holzbearbeitungswerk mit 10 000 m² nutzbarer Fertigungsfläche erworben, das mit dem schon bestehenden Werk in Georgsmünd den täglichen Ausstoß an Holzgehäusen auf fast 3000 erhöht. Gleichzeitig überschreitet damit die Zahl der Beschäftigten die Grenze von 10 000. Im vergangenen Jahre gingen 43% der Produktion in den Export. Trotz günstiger Voraussetzungen nahm Grundig davon Abstand, z. B. in Südamerika Montagewerke einzurichten, weil auf vielen Märkten in Deutschland montierte Geräte vorgezogen werden. Dadurch blieben gleichzeitig der deutschen Industrie wertvolle Stammarbeiter erhalten. Der 43-cm-FS-Tischempfänger „Zauberspiegel 1“ (15 Röhren + 1 Ge-Diode + 3 Tgl) hat sich bereits gut eingeführt. Ihm folgt demnächst „Zauberspiegel 2“, der sich mit einer zusätzlichen ZF-Stufe, getasteter Regelung und einem neuen Tuner in die Reihe der Spitzenempfänger einordnet. Das Programm der Musikmöbel und Fernsehgeräte ist neuerdings um weitere Modelle in modernen, hellen Gehäusen erweitert worden.

Telefunken-FS-Empfänger mit 90°-Ablenkung

In diesen Tagen beginnt die Auslieferung des Telefunken Fernsehempfängers „FE 11/53 S“, des neuen Schrankgerätes mit 53-cm-Bildröhre für 90°-Ablenkung.

Scheibentriode EC 57

Mit einer Sinterkatode ist die neue Scheibentriode EC 57 von Valvo ausgestattet, die bei Frequenzen um 4000 MHz etwa 3 W Ausgangsleistung liefert. Die Abmessungen entsprechen denen der Scheibentriode EC 56. Für die Röhren EC 56 und EC 57 konnte Valvo die Brennstunden-Garantie von 500 auf 1000 Stunden erhöhen. Die erweiterte Garantie wird mit Wirkung vom 1. 3. 1956 ab geleistet.

(Weitere Nachrichten s. Seite 200)

KURZNACHRICHTEN

Direktor H. Röbenack †

Am 28. Februar verschied im fast vollendeten 70. Lebensjahr nach kurzer schwerer Krankheit Herr Heinrich Röbenack, Fabrikdirektor und langjähriges Vorstandsmitglied der *Hackelhal-Draht- und Kabelwerke AG*, Hannover. Mehr als 50 Jahre galt sein durch umfassendes Wissen gestütztes Wirken dem Unternehmen, dessen Entwicklung er in unermüdlicher Schaffenskraft mitbestimmte. Herrn Röbenack gelang es durch seine vorbildliche Menschenführung und sein soziales Verständnis dabei auch, die Mitarbeiter seines Werkes zu einer großen Familie zusammenzufügen.

Direktor K. Müller †

Am 6. März verschied im Alter von erst 44 Jahren infolge einer plötzlichen Herzerkrankung Herr Dipl.-Ing. Karl Müller, Direktor der *Deutschen Edlaon-Akkumulatoren-Company*. 1938 trat Herr Müller bei der AFA, der Muttergesellschaft der Deac, ein. Maßgeblichen Einfluß konnte der Verstorbene vor allem auch auf die neuen Anwendungsgebiete für die gasdichten Akkumulatoren in verschiedenen Industriezweigen, wie beispielsweise in der Rundfunk- und in der Spielwarenindustrie, gewinnen. Seine Ideen bildeten stets wertvolle Anregungen auch für die Fertigung der Deac, an deren Aufstieg er in den letzten Jahren großen Anteil hatte und die mit ihm einen der wertvollsten Mitarbeiter verliert.

Ansbacher Antennennärrage

Verschiedene Tageszeitungen hatten gemeldet, daß in Ansbach „alle Rundfunk- und Fernsehantennen besteuert“ würden. Der Ansbacher Oberbürgermeister teilte auf Anfrage mit, daß in seiner Stadt seit vielen Jahren Rundfunkantennen gebührenschriftlich sind (3 DM im Jahr), soweit sie über die Straße gespannt sind. Fenster- und Dachantennen für Rundfunk und Fernsehen, auch solche mit mehreren Etagen, waren und sind gebührenfrei.

Erwerb von Seefunkzeugnissen

Eine berichtigte Fassung der „Bestimmungen über den Erwerb von Seefunkzeugnissen“ wurde im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen (Amtsbl. Nr. 22 vom 23. Februar 1956) veröffentlicht. Die 28 Seiten umfassenden Bestimmungen können bei dem Verlagspostamt Köln 1 zum Preise von 0,40 DM je Stück bezogen werden.

Fernsehen im Salonwagen

Die neuen Trans-Europa-Expresszüge sollen allen erdenklichen Komfort aufweisen. Da die Bundesbahn auf Versuchsstrecken feststellen konnte, daß die meisten Reisenden Radiomusik ablehnen, ist nicht daran gedacht, Musikübertragungen durchzuführen, doch erwägt man, in absehbarer Zeit Versuche mit Fernsehgeräten durchzuführen.

Betriebszuglück

In Kürze wird das erste Funkstellwerk auf dem Bahnhof Homberg im Bezirk der Bundesbahndirektion Kassel in Betrieb genommen. Die bisher ortsbefriedenden Formsignale auf den Bahnhöfen der 41 km langen Strecke Maisfeld-Treysa werden dann durch Führerstandssignale auf den Triebfahrzeugen (Lokomotiven und Triebwagen der Schienenomnibusse) ersetzt. Die Signale werden von der ortsfesten Befehlsstelle über Funk auf die Triebwagen übertragen. Die Züge melden ihren „Fahrort“ drahtlos an die Befehlsstelle. Durch die Funkfernsteuerung ist es möglich, relaisgesteuerte Schaltvorgänge zum Einstellen einer bestimmten Fahrstraße zu übertragen. Außerdem kann der Linienbedienstellte zu jeder Zeit mit jedem Triebfahrzeug auf der Strecke ein Funkgespräch führen.

Röntgenbilder auf dem Fernsehschirm

Die *General Electric Company* hat ein neues Verfahren für die laufende Kontrolle von Werkstücken entwickelt. Ein Röntgenstrahl passiert das

Bausteintechnik in Omnibus-Lautsprecheranlagen

DK 621.396.62-621.396.931

Die Aufteilung einer Autosuper-Empfangsanlage in einen Baustein „Empfänger“ und einen Baustein „Stromversorgungs- und Endstufe“ bietet bei einem Minimum an Fertigungstypen ein Maximum an Variationsmöglichkeiten. Durch diese Aufteilung wird außerdem die Unterbringung der einzelnen Bausteine bei den räumlich beengten Einbaueverhältnissen in Fahrzeugen sehr erleichtert. Auf der Empfängerseite stehen im *Telefunken*-Programm zur Zeit drei Empfängertypen zur Wahl, als Stromversorgungsgeräte Ausführungen mit Endstufen von 4 W und 8 W NF-Leistung für 6- und 12-V-Batteriebetrieb. Außerdem liegt ein sehr wesentlicher Vorteil dieser Technik auch darin, daß durch Hinzufügung eines weiteren Bausteines jede *Telefunken*-Autosuper-Anlage zu einer vollwertigen elektroakustischen Anlage, einer Omnibus-Anlage, erweitert werden kann. Von einer solchen Omnibus-Anlage verlangt man, daß sie neben der Wiedergabe von Rundfunkdarbietungen auch Mikrofondurchsagen und die Wiedergabe von Magnetton oder Schallplatten gestattet. Neben den Innenlautsprechern (IL) für die Fahrgäste im Wagen muß ein getrennt zu schaltender Kontrolllautsprecher (KL) vorhanden sein. Beim Einstellen von Sendern können damit die Fahrgäste von den bei der Sendereinstellung unvermeidlichen Störgeräuschen verschont bleiben. Ein dritter Ausgangskreis für einen außerhalb des Wagens anzuschließenden Lautsprecher (AL) muß vorgesehen sein. Zu die-

Die Wiedergabe umfaßt:

1. Rundfunk,
2. Magnetton oder Schallplatte,
3. Mikrofon.

Das Mikrofon arbeitet mit einer in allen Schaltstellungen wirksamen Vorrangschaltung. Die Betätigung des Bediengerätes erfolgt über fünf Drucktasten, die folgende Betriebsarten ermöglichen:

1. Rundfunk auf Innenlautsprecher,
2. Rundfunk auf Kontrolllautsprecher,
3. Rundfunk auf Außenlautsprecher,
4. Magnetton/Schallplatte auf Innenlautsprecher,
5. Magnetton/Schallplatte auf Außenlautsprecher.

Durch Drücken der beiden benachbarten Tasten „Innenlautsprecher“—„Kontrolllautsprecher“ oder „Außenlautsprecher“—„Kontrolllautsprecher“ können die Rundfunkdarbietungen auch gleichzeitig vom Kontrolllautsprecher und den gewählten Lautsprechern wiedergegeben werden. Bei alleinigem Betrieb des Kontrolllautsprechers wird der Verstärkerausgang zusätzlich mit einem Lastwiderstand abgeschlossen, damit keine Überlastung und keine Lautstärkesprünge des Kontrolllautsprechers beim An- bzw. Abschalten der Innen- oder Außenlautsprecher auftreten.

Die Vorrangschaltung des Mikrofons erfolgt über ein Relais, das durch die Sprech-taste am Handmikrofon gesteuert wird. Man könnte

diese Taste als „denkende Taste“ bezeichnen, denn sie stellt sicher, daß eine Mikrofondurchsage in jedem Falle die Fahrgäste des Wagens erreicht, weitgehend unabhängig von der jeweiligen Stellung der Drucktasten und unter Vermeidung akustischer Rückkopplung über den Kontrolllautsprecher.



Abb. 2. Ansicht und Abmessungen des Bediengerätes

Bei Betätigung einer der beiden Magnetton-tasten wird neben dem NF-Stromkreis ein zweiter Stromkreis geschlossen, der ein im Magnetongerät untergebrachtes Relais zur Inbetriebsetzung desselben ansprechen läßt.

Rundfunk, Magnetton/Schallplatte und Mikrofon sind unabhängig voneinander in der Lautstärke regel- bzw. einstellbar. Die Rundfunkwiedergabe wird mit dem am Empfänger befindlichen Lautstärkereglern geregelt. Der Mikrofonkanal und der Magnetton-/Schallplatten-Kanal haben zur Einstellung eigene Lautstärkereglern, die nach Abziehen der Tastenkappen „Kontrolllautsprecher“ und „Magnetton—Innenlautsprecher“ mit dem heraus-springenden Teleskopknopf bedienbar sind. In Abb. 2 ist die Taste „Magnetton—Innen-lautsprecher“ abgezogen, um den Teleskopknopf sichtbar zu machen.

Die Schaltung des Gerätes zeigt Abb. 3. Die Anoden- und Heizspannungsversorgung der ECC 81 wird von der durch dieses Gerät durchgeschleiften Anoden- und Heizspannungsleitung des Stromversorgungsgerätes abgezweigt. Die zusätzliche Entnahme von etwa

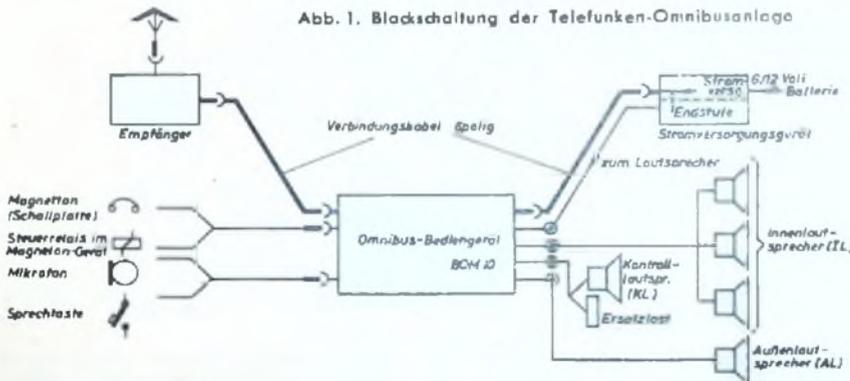


Abb. 1. Blockschaltung der Telefunken-Omnibusanlage

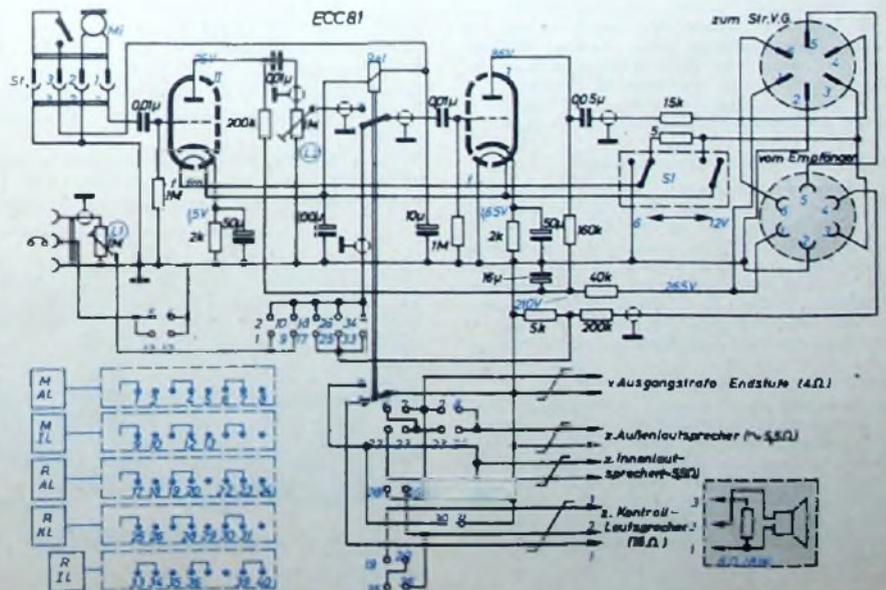
Abb. 3. Schaltung des Bediengerätes „BOM 10“

ser Zusammenschaltung dürfen aber weder am Empfänger noch am Stromversorgungsgerät Änderungen nötig werden.

Die zur Erfüllung dieser Forderung notwendigen Schaltelemente wurden in dem Baustein „BOM 10“ (Bediengerät für Omnibusanlagen) zusammengefaßt. Das Bediengerät wird zwischen Empfänger und Stromversorgungsgerät unter Benutzung der gleichen Verbindungskabeltypen eingeschleift, wie sie normalerweise zur Verbindung von Empfänger und Stromversorgungsgerät vorgesehen sind. Das Blockschaltbild der Anlage ist in Abb. 1 dargestellt.

In Abb. 2 sind die Abmessungen des Bediengerätes angegeben. Mit Hilfe dieses Kästchens lassen sich an die Anlage anschließen:

1. die im Wageninnern eingebauten Lautsprecher (IL),
2. ein Kontrolllautsprecher zur Einstellung und Überwachung der Anlage (KL),
3. ein außerhalb des Wagens aufgestellter Lautsprecher (AL).



Von Sendern und Frequenzen

Fernsehen und UKW in Bayern

Der kürzlich in Betrieb genommene Fernseh-sender Dillberg bei Neumarkt-Oberpfalz ist der zweite Fernsehgroßsender des Bayerischen Rundfunks. Mit einer Strahlungsleistung von 100 kW versorgt er im Band III, Kanal 6 (Bildfrequenz 182,25 MHz) ein Gebiet von 4500 km².

Die Stadt Hof und die Teile Nordost-Oberfrankens, die im Strahlungsbereich des UKW-Senders Ochsenkopf liegen, werden noch im Laufe dieses Frühjahrs das Programm des Deutschen Fernsehens und das bayerische Fernseh-Regional-Programm empfangen können. Die Genehmigung zum vorläufigen Versuchsbetrieb eines kleineren Fernsehsenders im Band III, Kanal 5, auf dem Ochsenkopf ist jetzt erteilt worden. Unabhängig davon bemüht sich der Bayerische Rundfunk weiter um die Genehmigung, auf dem Ochsenkopf einen Fernsehgroßsender errichten zu dürfen. Dieser Antrag kann jedoch nur im Einvernehmen mit den Unterzeichnerstaaten des Stockholmer Wellenplanes genehmigt werden.

Ferner ist beabsichtigt, zur Verbesserung der ungünstigen Mittelwellen-Empfangsverhältnisse in Nordost-Oberfranken einen zweiten UKW-Sender auf dem Ochsenkopf in Betrieb zu nehmen, der das Mittelwellenprogramm ausstrahlt.

AFN-Fernsehsender

Die Verhandlungen in der Frage des Betriebes von AFN-Fernsehsendern in Westdeutschland sind kompliziert, da die benötigten Fernsehkanäle schon für das deutsche Fernsehen weitgehend ausgenutzt sind. Es wird erwartet, daß in absehbarer Zeit in Rheinland-Pfalz zwei AFN-Fernsehsender mit einer maximalen Reichweite von etwa 16 km Umkreis zugelassen werden. Wahrscheinlich dürfte dabei die amerikanische Norm (525 Zeilen, 60 Bildwechsel/s) verwendet werden, um amerikanische Fernsehempfänger benutzen zu können. Für die Fernsehprogramme rechnet man mit Filmen der amerikanischen Fernsehgesellschaften, aus denen die Bklamehinweise weggelassen worden sind.

UKW-Sender Les Ordon

Nach Berichten aus Süddeutschland wird der Ende 1955 in Dienst gestellte schweizerische UKW-Sender Les Ordon, der in erster Linie das Programm von Sottens übernimmt (s. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1954) Nr. 6, S. 147), auch in den Grenzgebieten gut aufgenommen. Er arbeitet auf einer Frequenz von 97,8 MHz (Kanal 34).

Fernsehen in der CSR

Während der Olympischen Winterspiele wurden auch in der CSR mehrere Fernsehübertragungen aus Cortina d'Ampezzo durchgeführt. Der Empfang war durchweg außerordentlich gut. Die Zahl der in der Tschechoslowakei z. Z. in Betrieb befindlichen Geräte wird auf 40 000 bis 50 000 geschätzt. Nach der am 1. 1. 1956 erfolgten Inbetriebnahme eines zweiten FS-Senders in Ostrau und der voraussichtlichen Inbetriebnahme eines weiteren in Prag wird im Laufe dieses Jahres dürfte die Zahl der Teilnehmer am fernsehrundfunk stark ansteigen.

Holländische KW-Großsender

Der Auslandsdienst „Radio Nederland“ wird demnächst in Lopik (Provinz Utrecht) drei neue UKW-Sender mit je 100 kW Leistung in Betrieb nehmen. Der wesentlich erweiterte Sendedienst soll eine Brücke zu den 175 000 nach Kanada und Australien ausgewanderten Holländern bilden. Es ist beabsichtigt, Sendungen in Holländisch, Englisch, Indonesisch, Afrikaans, Arabisch und Spanisch auszustrahlen.

Rundfunkzentrale in Djakarta

Der Rundfunk in Indonesien hat etwa eine halbe Million konzessionierte Hörer. In Djakarta befindet sich die Zentrale der indonesischen Rundfunkgesellschaft „Radio Republik Indonesia“ (RRI). Für die Versorgung der verschiedenen Inseln sind z. B. im Javanischen Archipel fünf Stationen vorhanden. Das Sendernetz umfaßt z. Z. 20 verschiedene Rundfunk-sender.

1 mA Anodenstrom übernimmt das Strom-versorgungsgerät in jedem Fall. Das eine System der ECC81 dient zur Verstärkung der Mikrofonspannung. Dem Gitter des zweiten Systems wird entweder die Magnetton-/Schallplatten-Spannung, die durch einen Spannungsteiler verminderte Rundfunkspannung oder auch, vom Relais eingeschaltet, die bereits verstärkte Mikrofonspannung zugeführt. Der im Rundfunkkanal liegende Spannungsteiler ist notwendig, um einen

für 12-V-Batterie-Betrieb und mit 8 W Ausgangsleistung der Endstufe ausgerüstet ist. Die Abmessungen des Gerätes erlauben den unmittelbaren Zusammenbau von Bediengerät und Empfänger oder den abgesetzten Einbau des Bediengerätes bis zu einer Entfernung von 1,5 m vom Empfänger oder Stromversorgungsgerät, entsprechend der Länge des Verbindungskabels.

Das verwendete Bausteinprinzip gestattet also durch Hinzufügen des Bausteines „BOM 10“



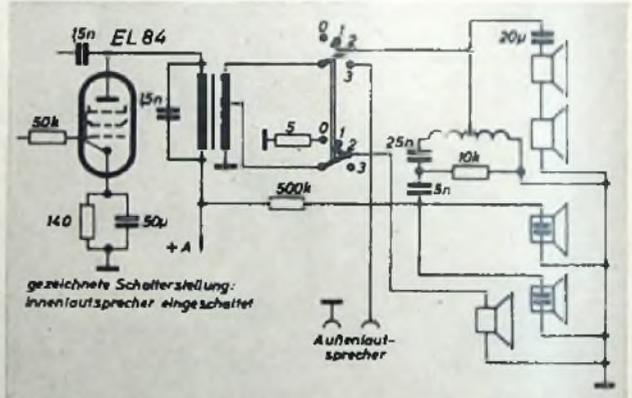
Abb. 4. Teletunken-Omnibus-Anlage. Links: Selektor-Empfänger „II S 61“; Mitte: Bediengerät „BOM 10“; rechts: Stromversorgungsgerät

Pegelgleichung von Magnetton und Rundfunk an der Umschaltstelle durchzuführen. In dem Rundfunkkanal ist der Verstärkungsfaktor vom Eingang des Bediengerätes bis zum Ausgang also etwa 1.

Abb. 4 zeigt die gesamte Anlage, die in diesem Falle mit einem Selektor-Empfänger „II S 61“ mit automatischer Sendereinstellung sowie mit dem Stromversorgungsgerät „6a“

jeden Teletunken-Autosuper in eine elektroakustische Fahrzeuganlage mit großem Bedienungskomfort umzuwandeln. Die als Beispiel beschriebene Grundausstattung ist durch Hinzufügen weiterer Bausteine erweiterungsfähig, z. B. durch einen Zusatz zum Betrieb an einer 24-V-Batterie oder durch eine weitere 8-W-Endstufe mit Schaltzusatz zur Erhöhung der niederfrequenten Ausgangsleistung.

Tonbandgerät mit 5 eingebauten Lautsprechern

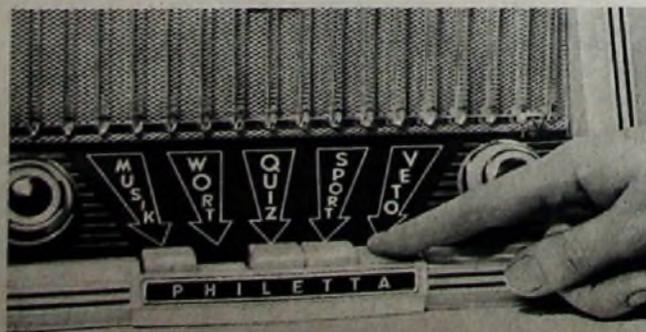


Schaltung des Ausganges des Tonbandgerätes „TK 820/3“ mit fünf Lautsprechern

In den letzten Jahren erschienen auf dem deutschen Markt bereits Tonbandgeräte mit mehreren eingebauten Lautsprechern, um auch bei der direkten Wiedergabe vom Magnettongerät Raumklangeffekte zu erreichen. Das Grundig-Magnetbandgerät „TK 820/3 D“ wird üblicherweise mit drei eingebauten Lautsprechern (ein Hauptsystem 160x120 mm und 2 perm.-dyn. Seitenlautsprecher 100 mm Ø) geliefert.

Wegen seines außerordentlich weiten Frequenzumfanges von 40 ... 16 000 Hz bei 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit und seines hohen Bedie-

nungskomforts bedienen sich im Ausland zahlreiche Studios kleinerer Rundfunkgesellschaften sehr gern dieses Gerätes. Für die USA ist das Gerät, dessen Vertrieb ausschließlich in den Händen der DE JUR-Amsco Corporation liegt, noch zusätzlich mit zwei elektrostatischen Hochtonsystemen ausgestattet worden (siehe Schaltbild). Mit dem Umschalter lassen sich alle Lautsprecher abschalten (am Ausgang liegt dann eine Ersatzlast 5 Ohm/3 W) oder eingebaute und Außenlautsprecher wahlweise oder gemeinsam betreiben.



In der Philips-Apparatefabrik in Wetzlar konnte unser Fotograf das erste Gerät aus der anlaufenden neuen Philletta-Serie aufnehmen. Beim neuen Typ — „Philletta 1456“ ist seine Bezeichnung — läßt sich künstlich das gewünschte Programm durch einen einfachen Druck auf eine Taste wählen. Sobald mehr als die Hälfte der Hörer gegen eine Sendung protestiert und die „Veto“-Taste drückt, wird das Programm abgebrochen und durch ein anderes der gleichen Art ersetzt.

Ein Amateur-Kleinsuper mit Quarzfilter

Der 0-V-1 vermag als Einkreiser mit NF-Verstärkung auch heute noch recht gute Dienste im Amateurfunk zu leisten. Die Rückkopplung entdämpft den Resonanzkreis sehr stark und bewirkt dadurch eine relativ hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe. Da die Rückkopplung fernerhin einen cw-Betrieb ohne zusätzlichen Aufwand ermöglicht, soll der 0-V-1 als Baustein des Kleinsupers dienen.

1. Kreisgüte und Bandbreite

Ein normaler Resonanzkreis hat bei den z. Z. üblichen Spulen der Empfangstechnik eine Güte Q von rund 100; die Dämpfung d ist dann $\frac{1}{Q} = 0,01$. Die absolute Bandbreite b (Doppelverstimmung) mißt man bei einer Verstimmung auf 70% der Resonanzspannung (Abb. 1). Die Zusammenhänge läßt Gl. (1) erkennen.

$$b = \frac{f}{Q} \text{ bzw. } b = f \cdot d, \quad f = \text{Arbeitsfrequenz (1)}$$

Im 80-m-Band ergibt sich für $Q = 100$ eine absolute Bandbreite b von 3500 kHz; $100 = 35 \text{ kHz}$ oder $\pm 17,5 \text{ kHz}$. Umgekehrt kann man aus der gemessenen Bandbreite die Güte des Kreises bestimmen [1]. Eine Rückkopplung entdämpft den Resonanzkreis; Q nimmt

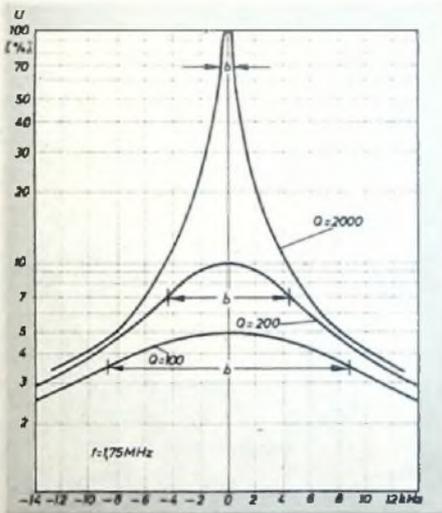


Abb. 1. Resonanzkurven mit $Q=100, 200$ und 2000

dann Werte um 2000 an. Die Bandbreite des Kreises verringert sich damit von $\pm 17,5 \text{ kHz}$ auf $\pm 875 \text{ Hz}$. Da die minimale Bandbreite stets rd $\frac{1}{2000}$ der Arbeitsfrequenz ist, erkennt man, daß unerfreulicherweise der 0-V-1 auf den hochfrequenten Bändern ungünstiger arbeiten muß. Im 10-m-Band ist die Bandbreite trotz Rückkopplung $\pm 7 \text{ kHz}$.

2. 0-V-1 mit Konverter

Vor den 0-V-1 muß man deshalb einen Konverter setzen, damit er eine niedrige Arbeitsfrequenz in Form einer ZF erhält. Aus Gründen der Spiegelfrequenzsicherheit sind jedoch der Wahl der ZF nach unten Grenzen gesetzt. Die Faustformel (2) gibt hier einen Anhalt

$$f_b = \frac{f_a}{5n} \quad (2)$$

f_b = niedrigste Frequenz der ZF, f_a = Eingangsfrequenz, n = Zahl der Vorkreise.

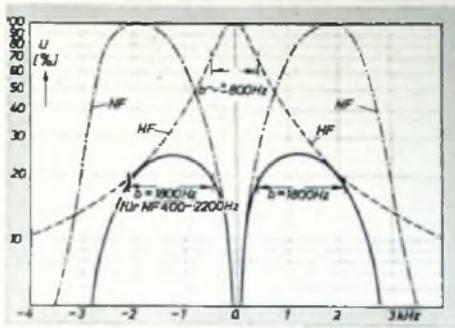


Abb. 2. HF-, NF- und Gesamtdurchlaßkurven

Abb. 3. Ideale Durchlaßkurven

Beispiel: $f_a = 14 \text{ MHz}$; $n = 2$ (1 HF-Vorstufe);

$$f_b = \frac{14}{5 \cdot 2} = 1,4 \text{ MHz}$$

Baut man die HF-Vorstufe verlustarm auf, dann ist eine ZF von 1,75 MHz für das 15- und 10-m-Band auch noch tragbar. Die Bandbreite eines 0-V-1 ist bei dieser ZF für

a) schwach angezogene Rückkopplung ($d = 0,005$ bzw. $Q = 200$)

$$b_s = \frac{1750 \text{ kHz} \cdot 0,005}{2} = \pm 4,4 \text{ kHz (fonie)}$$

b) stark angezogene Rückkopplung ($d = 0,0005$ bzw. $Q = 2000$)

$$b_s = \frac{1750 \text{ kHz} \cdot 0,0005}{2} = \pm 440 \text{ Hz (cw)}$$

Diese Resonanzkurven sind in Abb. 1 mit dargestellt.

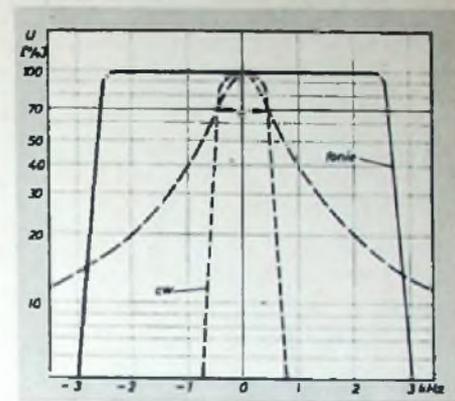
Ein derartiger Super-0-V-1 bestünde beispielsweise [2] aus einer EF80 als HF-Vorröhre, einer Mischröhre (ECH 81) und einer ECL 80 als Verbundröhre für die Audion- und NF-Stufe. Das Gerät wäre eichbar und rund 500-mal empfindlicher als ein 0-V-1.

3. Flankensteilheit und „flat-top“

Leider haben normale Resonanzkurven, gerade wenn die Kreisgüte sehr hoch getrieben ist, den Nachteil, daß sie sehr „spitz“ [3] sind und trotzdem noch eine zu geringe Flankensteilheit aufweisen. Durch kleine Kopplungs- oder Katodenblocks im NF-Teil kann man bei fonie die tiefen Töne, die der HF-Teil bevorzugt durchläßt, dämpfen, desgleichen durch Parallelblocks die noch entbehrlichen sehr hohen Töne. Die HF- und NF-Durchlaßkurven ergeben eine Gesamt-Durchlaßkurve (Abb. 2) mit hoher Flankensteilheit und einer „flat-top“. Man kann die Rückkopplung sehr stark anziehen, ohne daß die Sprache unangenehm dumpf klingt. Die Einbuße an NF-Verstärkung wird durch den Gewinn an HF-Verstärkung ausgeglichen. Erstrebenswert ist jedoch eine trapezförmige HF-Durchlaßkurve (Abb. 3), die über ein Band von $\pm 2 \dots 3 \text{ kHz}$ (fonie) bzw. $\pm 200 \dots 500 \text{ Hz}$ (cw) die gewünschte Station ungeschwächt durchläßt, aber Nachbarsender, die nur wenig danebenliegen, stark unterdrückt.

4. Quarzfilter

Eine einschneidende Verbesserung des Kleinsupers im Hinblick auf eine trapezförmige Durchlaßkurve ist mit einem Quarzfilter im HF-Teil möglich. Bekannt und sehr beliebt ist das Doppel-Quarzfilter der ehemaligen Wehrmachtgeräte „Köln“ und „MWEc“. Beide Geräte arbeiten mit zwei Filtern bei 1000



bzw. 352 kHz. Die Entwicklung dieser Filter ist inzwischen weitergegangen. Mit einem Einfach-Quarzfilter können heute Flankensteilheiten erreicht werden, die dem Doppelfilter im „Köln“ kaum nachstehen und darüber hinaus noch eine höhere Stufenverstärkung zulassen.

Schöne „flat-top“-Kurven waren mit Quarzfiltern bis vor wenigen Jahren nur bei Zwischenfrequenzen unter 500 kHz zu erreichen. Heute sind sie jedoch bis etwa 2 MHz realisierbar. Gemäß Formel (2) reicht beim Kleinsuper die Spiegelfrequenzsicherheit bei einer ZF von 1,75 MHz noch aus. Da man bei dieser Frequenz mit modernen UKW-Röhren zudem Stufenverstärkungen erreicht, die früher nur bei 468 kHz oder gar bei 120 kHz möglich waren, erübrigt sich nunmehr für den normalen Amateurfunk das komplizierte und teure Doppelsuper-Prinzip. Der Weg zum leistungsfähigen Kleinsuper ist frei.

In Abb. 4 ist ein Einfach-Quarzfilter schematisch dargestellt. Wenn man es im ZF-Teil vor dem 0-V-1 einfügt, erweitert sich das Gerät zum 4-Röhren-Empfänger, dessen hohe Selektion hauptsächlich das Quarzfilter bestimmt. Die Rückkopplung des 1-V-1 verbessert sie noch in angenehmer Weise. Die Mischröhre gibt die HF-Spannung an einen Resonanzkreis üblicher Art ab. Ein Quarz, der einen Schwing-

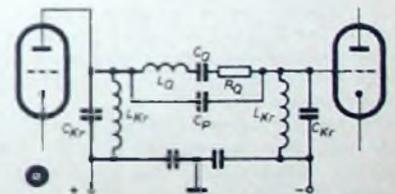


Abb. 4a. Schema eines Einfach-Quarzfilters

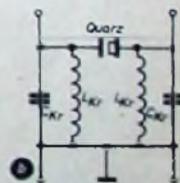


Abb. 4b. Die vereinfachte Ersatzschaltung

kreis extrem hoher Güte darstellt, bestimmt die Arbeitsfrequenz und überträgt den Strom auf den 2. Gitterschwingkreis. Die beiden nur über den Quarz gekoppelten Schwingkreise dämpfen den Quarz-Schwingkreis dergestalt, daß die sonst auftretende hohe Resonanzspitze nicht in Erscheinung tritt. Das Quarzfilter muß nämlich breitbandig gemacht werden. Ein 1,75-MHz-Quarz hat für sich allein eine Band-

breite von nur ± 15 Hz (s. Tab. I). Das ist selbst für cw zuwenig. Die beiden Spulenkreise müssen den elektrischen Daten des Quarzes genau angepaßt sein. Je nach Kopplungsgrad erhält man drei typische Durchlaßkurven (Abb. 5) für die unterkritische ($a > 1$), die kritische ($a = 1$) und die überkritische ($a < 1$) Ankopplung.

5. Berechnung des 3-Kreis-Quarzfilters

Es sei eine Bandbreite b von ± 2500 Hz gewählt; die relative Bandbreite y errechnet sich dann bei einer Arbeitsfrequenz von

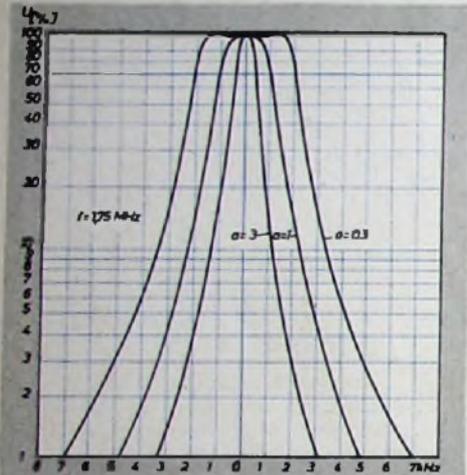


Abb. 5. Durchlaßkurven eines Dreikreisfilters mit unterkritischer ($a=3$), kritischer ($a=1$) und überkritischer ($a=0,3$) Kopplung

1,75 MHz zu

$$y = \frac{2 \cdot 2500 \text{ Hz}}{1750000 \text{ Hz}} = 2,85 \cdot 10^{-3}$$

In Abb. 5 bzw. 6 sei eine leicht überkritische Ankopplung zugrunde gelegt ($a = 0,8$). Hierzu gehört nach Abb. 6 der Wert $y \cdot Q = 1,15$. Die erforderliche Kreisgüte Q ist

$$Q = \frac{1,15}{y} = \frac{1,15}{2,85 \cdot 10^{-3}} = 400$$

Schwingkreise dieser hohen Güte lassen sich seit zwei Jahren mit Ferritspulen [4] herstellen. Bei Kreisgüten um 100 müßte man hingegen entweder die Arbeitsfrequenz 4mal niedriger wählen oder bei unterkritischer Ankopplung auf den „flat-top“ verzichten. Bei einer Kreisgüte um 300 würde, wie sich leicht nachrechnen läßt, das 3-Kreis-Filter gerade kritisch gekoppelt sein ($a = 1$).

Da die Spulengüte — bei sonst verlustarmem Aufbau der Kreise und guten Kondensatoren — ausschlaggebend für die Kreisgüte ist, sei sie zu 450 gewählt, um eine Kreisgüte Q von 400 zu sichern.

Zwischen der Induktivität L_Q des Quarzes (Abb. 4a), der Induktivität L_{Kr} der beiden gleichen Schwingkreise und deren Güte Q_{Kr} besteht für a der Zusammenhang

$$a = \frac{L_Q \cdot 10^6}{2 \cdot Q^2 \cdot K_r \cdot L_{Kr} \cdot 0,9 \cdot U^2} \quad (3)$$

Beispiel: $L_Q = 0,20$ H ($f = 1,75$ MHz, interpoliert); $Q_{Kr} = 400$; $L_{Kr} = 50$ μ H bei $C_{Kr} = 170$ pF.

Quarz- frequenz [kHz]	Orien- tierung (Schnitt)	L_Q [H]	C_Q [pF]	C_p [pF]	Resonanz- widerstand etwa [Ω]	Band- breite [Hz]
100	C T	20	0,14	50	200	0,6...5
500	C T	29	0,012	4	1600	6...15
500	C T	28	0,004	1,5	2000	10...25
1 000	A T	0,5	0,05	10	50	10...20
1 750*	A T	0,2	0,05	11	30	rd. 30
3 000	A T	0,04	0,08	12	18	80...90
5 000	A T	0,008	0,10	20	10	80...280
10 000	A T	0,004	0,08	12	10	100...800

Tab. I: Elektrische Daten von Schwingquarzen (Nach Angaben von Dr. Steag & Reuter)

* interpolierte Werte

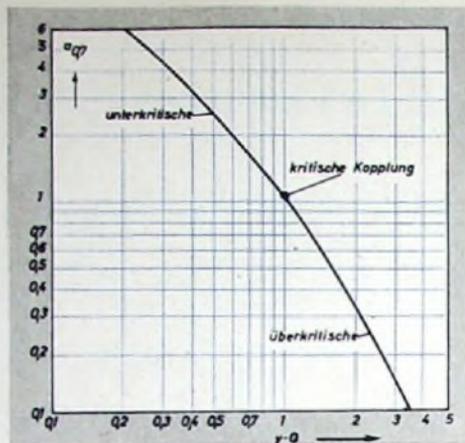


Abb. 6. a_{er} bei verschiedenen Werten von $y \cdot Q$

Ohne Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses U ist

$$a = \frac{0,20 \cdot 10^6}{2 \cdot 400 \cdot 400 \cdot 50 \cdot 0,9 \cdot U^2} = \frac{0,014}{U^2}$$

Jetzt ist der Quarz-Schwingkreis mit seinem sehr niedrigen Serien-Resonanzwiderstand (s. Tab. I) richtig anzupassen, so daß $a = 0,8$ wird

$$\frac{1}{U^2} = \frac{0,8}{0,014} = 57; \quad \frac{1}{U} = 7,5 \text{ (fonie)}$$

Der Quarz muß also bei 1/7 ... 1/8 der Windungen — vom „kalten Ende“ der Spule aus gesehen — angekoppelt werden.

Bei cw-Betrieb ist ein ausgesprochener „flat-top“ nicht erforderlich. Man kann die drei Kreise unterkritisch koppeln und eine Bandbreite $b = \pm 500$ Hz wählen. In analoger Weise errechnet sich die relative Bandbreite zu $0,57 \cdot 10^{-3}$. Die Kreisgüte liegt mit 400 fest. Jetzt ist $y \cdot Q = 0,57 \cdot 10^{-3} \cdot 400 = 0,23$. Nach Abb. 6 gehört hierzu ein a -Wert von etwa 5,0. Die Ankopplung des Quarzes hat jetzt noch „tiefer“ zu erfolgen.

$$\frac{1}{U^2} = \frac{5,0}{0,014} = 360; \quad \frac{1}{U} = 19 \text{ (cw)}$$

8. Kompensation der Parallelkapazität

Jeder Quarz (C_D in Abb. 4a) hat eine Parallelkapazität (+ Halterung), die oftmals zur Erzeugung des „Antiresonanzpunktes“ ausgenutzt wird. C_D ist bei normalen Schwingquarzen etwa 15 pF, bei Spezial-Filterquarzen nur wenige pF. Diese Kapazität muß jetzt 100%ig in einer Brückenschaltung kompensiert werden, andernfalls wirkt sie wie der Kopplungsblock bei kapazitiv gekoppelten, zweikreisigen Bandfiltern. Die Trimmer C_1 und C_2 übernehmen diese Aufgabe mit 5% der Spulenwindungen (Abb. 7). Die für diesen Zweck benötigten Windungen gehen in Formel (3) mit dem Faktor $0,95^2 = 0,9$ in das Übersetzungsverhältnis ein. Die Trimmer werden beim Umschalten von „breit“ (fonie) auf „schmal“ (cw) mit umgeschaltet. Hierdurch werden die beiden Kreise leider etwas verstimmmt; sie sind daher in jeder Schalterstellung sorgfältig auf Quarz-Resonanz zu trimmen (C_p , C_4 bzw. C_5 , C_6).

7. Vergleich mit anderen Quarzfiltern

Das beschriebene Quarzfilter arbeitet deshalb so günstig, weil in jeder Schaltstufe der Bandbreitenregelung kompromißlos eine optimale Anpassung möglich ist. Die hohen Kreisgüten kommen in der HF-Verstärkung zur Auswirkung. Beim „Köln“ hingegen ist die Ankopplung des Quarzes einmal festgelegt [5]. Durch gegenläufiges Verstimmen (Abb. 8) der Spulenkreise wird deren Resonanzwiderstand verkleinert bzw. die Güte der Kreise verschlechtert. Wenn in Formel (3) der Wert Q kleiner wird, steigt der Wert a in Abb. 6, und damit wird die Durchlaßbreite kleiner. Mit zunehmender Kreisdämpfung verschlechtert sich jedoch die Flankensteilheit der Durchlaßkurve. Man benötigt deshalb praktisch zwei Filter, um das zu erreichen, was ein Quarzfilter in der beschriebenen Art leistet. Den kleinen Nachteil der stufenweisen Regelung — gegenüber der kontinuierlichen im „Köln“ — gleicht die regelbare Rückkopplung des 1-V-1 aus. Durch doppelseitiges Verändern des Ankopplungs-

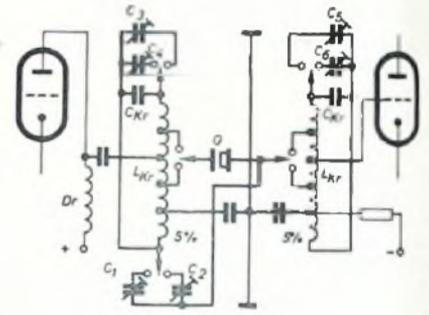


Abb. 7. Kompensierung der Quarz-Parallelkapazität und stufenweise Regelung der Ankopplung

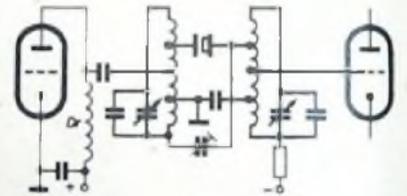


Abb. 8. Änderung des Resonanzwiderstandes der Spulenkreise durch gegenläufiges Verstimmen

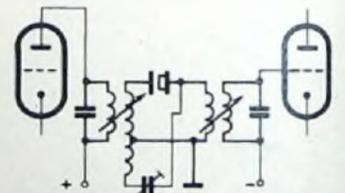


Abb. 9. Doppelseitiges Verändern des Ankopplungsgrades der Spulenkreise

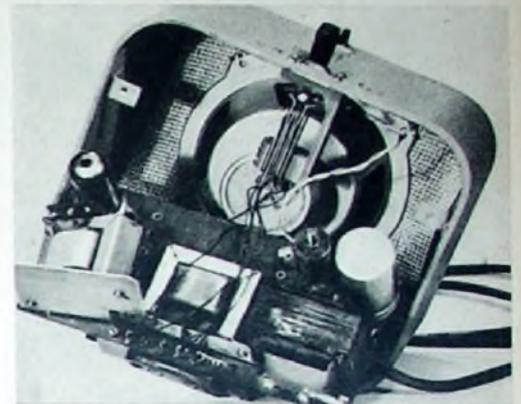
ungsgrades (Abb. 9) läßt sich theoretisch die Bandbreite des Quarzfilters elegant kontinuierlich regeln, wobei auch hier die Schwingkreise in Resonanz bleiben. Eine variable Ankopplung wirkt sich nämlich so aus, als würde das Übersetzungsverhältnis der Formel (3) geändert. Feste Kopplung = große Bandbreite, lose Kopplung = geringe Bandbreite. Leider ruft jede Kopplungsänderung — werde sie induktiv oder kapazitiv vorgenommen — eine Frequenzverwerfung hervor, die sehr unerwünscht ist. Eine gute Lösung des Problems ist daher die stufenweise Regelung der Ankopplung (s. Abb. 5 und 7) durch Anzahlen der Resonanzkreise, wobei jede Stufe optimal auf Resonanz und Anpassung getrimmt ist. Zweckmäßigerweise legt man die fonie-Stellung leicht in das Gebiet einer überkritischen Ankopplung, damit sich der „flat-top“ noch im cw-Gebiet bei unterkritischer Ankopplung leicht bemerkbar macht. Statt einer zweistufigen kann man selbstverständlich auch eine mehrstufige Regelung durchführen.

8. Ersatz des Quarzes durch einen Spulenkreis

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, den Quarz des geschilderten 3-Kreis-Filter durch einen Spulen-Resonanzkreis zu ersetzen [6], weil in Deutschland neue Quarze leider recht teuer sind und dann eine Kompensation der Parallelkapazität des Quarzes entfällt. Die bisher unerreichte Kreisgüte eines Quarzes ($Q = rd. 20\ 000$) verleiht dem 3-Kreis-Quarz-Filter bei Verwendung verlustarmer Spulen Qualitäten, die bei nahezu gleicher Flankensteilheit der Durchlaßkurve und nur wenig höherer Gesamtverstärkung erst zwei 3-Kreis-Spulen-Filtereinheiten mit zwei Röhren bei einer ZF um 100 kHz ermöglichen. Es ist eine doppelte Transponierung erforderlich, von der man im Kleinsuper gerade freikommen möchte.

Abhör- und Wechselsprechanlage

In vielen Fällen wird heute für die Verbindung zwischen einzelnen Räumen eine Wechselsprech-Kleinanlage gewünscht, die bei geringem Material- und Kostenaufwand möglichst einfach zu bedienen ist. Um solchen Wünschen entgegenzukommen, wurde die hier beschriebene Kleinanlage gebaut, die zum Abhören von Räumen und für Wechselsprechverkehr bis zu 150 m geeignet und mit einer Verbundrohre ECL 113 ausgerüstet ist. Ausreichende Verstärkung gewährleistet gute Verständlichkeit auch noch bei Besprechung aus 5... 10 m Entfernung.



Blick in das Gehäuse der Wechselsprechanlage

Die Röhre ECL 113 liefert bei 200 V Anodenspannung eine Sprechleistung von etwa 2 W. Als Lautsprecher wie als Mikrofon dient ein permanentdynamisches System (Heco), das über Transformatoren wahlweise auf das Gitter des Triodensystems (Sprechen) oder die Anode des Pentodensystems (Hören) geschaltet werden kann. Als Gegenkopplung ist zwischen Anode und Gitter des Pentodensystems ein 30-pF-Kondensator geschaltet. Das Einschalten der Anodenspannung sowie das Umschalten Sprechen/Hören erfolgt mit einem Kelloggsschalter mit neun Kontakten (Raffi). Zum Anschluß zusätzlicher Nebenstellen lassen sich weitere Kelloggsschalter parallel legen. Glühlampen oder Summer, die aus der 6-V- oder 12-V-Wicklung des Netztransformators betrieben werden, zeigen den Ruf an.

Abbildungen. Wichtig ist, den Eingangstransformator in der angegebenen Lage zu montieren, da sonst Brumm eingestreut wird.

Als Gehäuse wurde ein Heco-Gehäuse 170x180x95 mm, als Chassis ein Perlinaxbrettchen 180x85 mm von 3 mm Stärke verwendet. Auf der Unterseite des Chassis finden Widerstände, Kondensatoren und Röhrenanschlüsse Platz; die übrigen Teile sind auf der Oberseite untergebracht. Den Aufbau zeigen die

Lista der Spezialteile

Netztrafo „M 42“	(Engel)
Ausgangsübertrager 7 kOhm	(Heco)
Eingangübertrager 7 kOhm	(Heco)
Selengleichrichter E 250 C 50	(AEG)
Elko 8 + 16 µF/385 V	(NSF)
Röhrenfassung	(Preh)
Kondensatoren	(Siemens)
Widerstände	(Dralowid)
2 Gehäuselautsprecher	(Heco)
Röhre ECL 113	(Telefunken)
Kelloggsschalter	(Raffi)
Drucktaste	(Raffi)

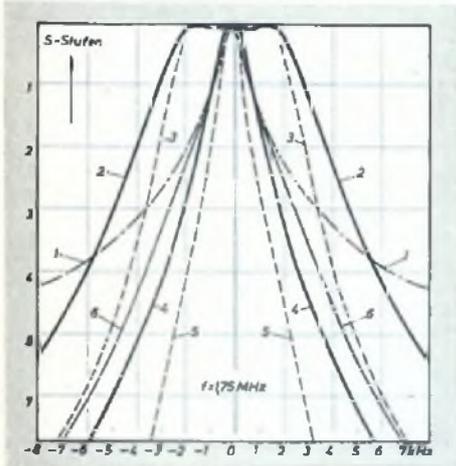


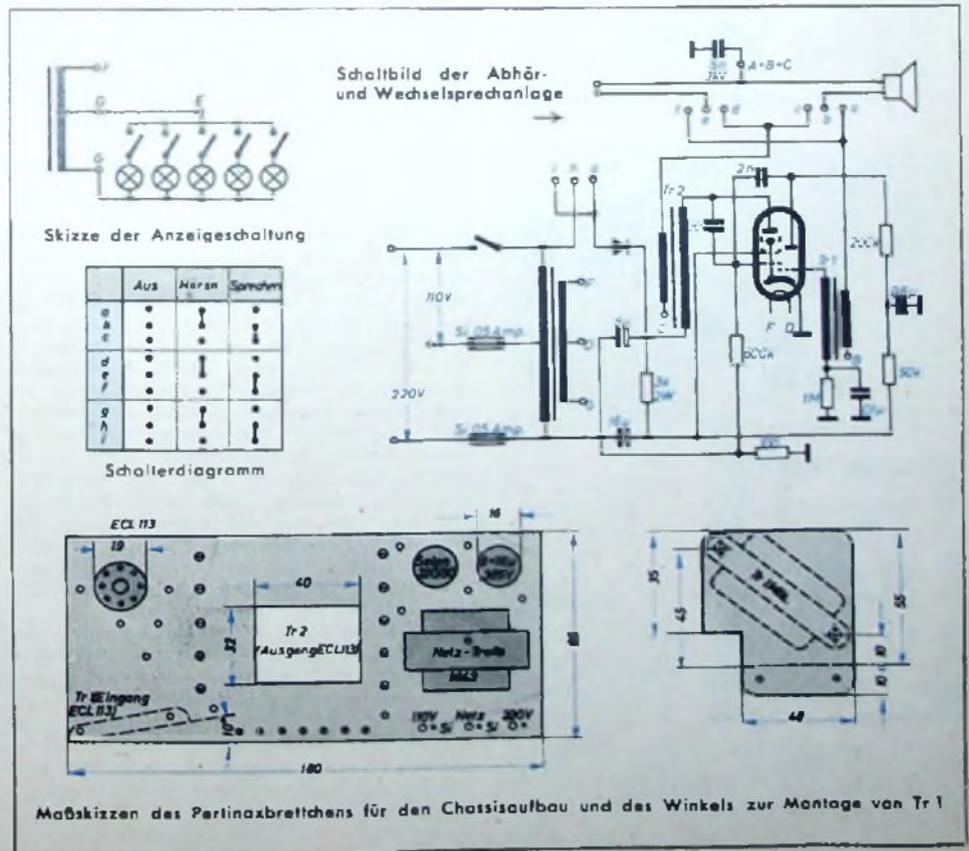
Abb. 10 Durchlaßkurven. 1 = 0-V-1 (cw) Rückkopplung stark angezogen, $Q = 2000$; 2 = Dreikreis-Quarzfilter (breit) allein; 3 = wie 2 mit schwach angezogener Rückkopplung des 0-V-1; 4 = Dreikreis-Quarzfilter (schmal) allein; 5 = wie 4 mit stark angezogener Rückkopplung des 0-V-1; 6 = „Köln“ in Schmalstellung

9. Leistung des Kleinsupers

In Abb. 10 sind die errechneten Durchlaßkurven des Kleinsupers wiedergegeben und mit der Schmalstellung des „Köln“ verglichen. Wichtig sind dabei die S-Stufen-Linien. Sie geben an, bei welcher Frequenzabweichung eine fremde Station ebenso laut durchschlagen würde, wenn sie bei Resonanz um die angegebene S-Stufenzahl stärker einträte als der gerade eingestellte schwächere Sender. Der Super-Quarz-1-V-1 dürfte — wie zu sehen ist — selbst sehr hoch geschraubten Ansprüchen gewachsen sein. Da das Gerät keinen Komfort aufweist, kann man es sich für rund 200 DM mit listenmäßig geführten Einzelteilen aufbauen. Vor der Anschaffung eines Quarzes mit bekannten elektrischen Daten darf man nicht zurückschrecken.

Schrifttum

- Janssen, Fr.: Gütemessungen an HF-Schwingkreisen. FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 5, S. 135
- Feiga, H.: Ein Zweiröhren-Kleinsuper. FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 8, S. 224—225
- Paffrath, G.: Selbstbau eines Kleinsupers DL-QTC (1955) Nr. 9, S. 395—401
- Lennartz, H.: Verbesserung von Spulen und Filtern durch Ferrite. FUNK-TECHNIK Bd. 9 (1954) Nr. 2, S. 36—38
- Rückert, H.: Ein KW-Bandempfänger für SSB-AM-Empfang. FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 15, S. 420—422, und Nr. 16, S. 449 bis 450
- Hoschke, H.: Verbesserungen im ZF-Teil des Amateursupers „PT-Übersee“. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 1, S. 13—14, und Böhling, H.: Der Telefunken-Allwellenempfänger E 103 AW/4. DL-QTC (1953) Nr. 11, S. 482—488
- Pitsch, H.: Lehrbuch der Funkempfangstechnik. Leipzig 1950. Akademische Verlagsgesellschaft



Salon de la Pièce Détachée 1956 Paris

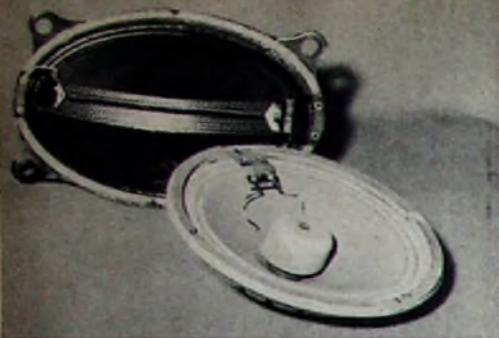


Abb. 1. Flachlautsprecher und Kombination von statischem und dynamischem Lautsprecher (Audox)

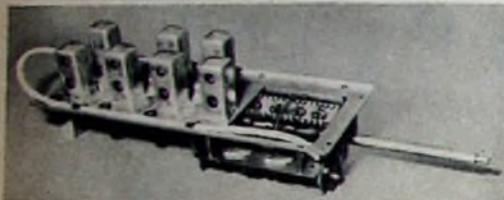


Abb. 2. Fernseh-Chassis von Cicor



Abb. 3. Feldstärken-Meßgerät von Diéla

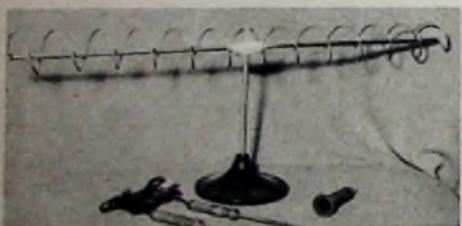


Abb. 4. Fernseh-Zimmerantenne v. Radio-Contrôle



Abb. 5. Fernseh-Bildgenerator von Syder-Ondyne



Abb. 6. Rahmen- und UKW-Vorsatz von Radio-Célar

Abb. 7 (unten): Miniatur-Plattenspieler von Dentzer



Der wirkliche Name dieser Ausstellung (er besagt, daß es sich um eine Veranstaltung der Hersteller von Rundfunk-Einzelteilen, Zubehör, Röhren und Meßgeräten handelt) ist viel länger; aber in Fachkreisen spricht man immer nur von der „Pièce Détachée“ (Einzelteil), die zweifellos das größte Ereignis auf dem Fachgebiet darstellt. Sie findet in jedem Jahr Anfang März im Kongreßgebäude des Pariser Ausstellungsgeländes an der Porte de Versailles statt. Zutritt haben nur Fachleute; da aber allen technischen Fachzeitschriften Einladungen beilagen, hatte auch der ernsthafte Amateur die Möglichkeit, die Ausstellung zu besuchen.

Auf dem Gebiet der Lautsprecher konnte man ein stärkeres Streben zu naturgetreuer Klangwiedergabe bemerken. Statische Lautsprecher verschiedener Formen sah man bei Audox, der auch dynamische Lautsprecher mit Hochtonkegel und Kombinationen von dynamischen und statischen Lautsprechern (Abb. 1) herstellt. Ge-Go, der seine Flachlautsprecher „tönende Untertassen“ nennt, zeigte eine Lautsprecherpaar trägt und eine besonders bei tiefen Tönen erstaunlich gute Klangwiedergabe gestattet.

Die meisten französischen Rundfunkgeräte-Hersteller beziehen ihre Spulensätze fertig. Neun Firmen stellten Spulensätze aller Arten und Formen aus, unter denen besonders die kleinen Erzeugnisse von Optalix und Omega auffielen, deren Wellenbereich-Umschaltung durch mechanisch außerordentlich einfach aufgebaute Klaviertasten erfolgt. Sehr kleine Drehkondensatoren fertigt Elveco, der u. a. auch einen recht einfachen und robusten UKW-Drehkondensator mit Übersetzung ausstellte. Metallo zeigte eine sehr praktische Montageelaste, die aus einem siebartig gelochten Hartpapierstreifen besteht, auf dessen einer Schmalseite Röhrensockel wie Reiter aufgesetzt werden. Lötklammern, die die Verbindungen schon vor dem Lötten festklemmen, können beliebig in die Löcher eingesetzt werden.

Viele Hersteller von Fernsehempfängern kaufen nicht die Spulensätze, sondern HF-ZF-Video-Chassis fertig ein. Neben mechanisch recht einfachen Kanalwählern für sechs Kanäle zeigte Omega auch Einkanalchassis, von denen das eine (2 ZF-Stufen) eine Empfindlichkeit von 150 μ V bei einer Bandbreite von 8 MHz hat, während für das zweite (4 ZF-Stufen) 8 μ V Eingangsspannung bei einer Bandbreite von 9,5 MHz genügen. Durch Auswechseln der HF-Stufen kann man diese Chassis an jeden Kanal anpassen. Ähnliche Geräte sah man auch bei Vidéon und Cicor (Abb. 2). Neben Fernsehantennen stellt Diéla einen Einröhren-Vorverstärker her, der seine Betriebsspannungen aus dem Fernsehempfänger entnimmt. Dieselbe Firma stellte auch ein praktisches Feldstärkenmeßgerät für Batteriebetrieb (Abb. 3) aus. Eine originelle Fernseh-Innenantenne in Spiralform zeigte Radio-Contrôle (Abb. 4).

Außer Meßgeräten für Elektronik und cm-Wellen, über die in der ELEKTRONISCHEN RUNDSCHAU gesondert berichtet werden wird, sah man zahlreiche Geräte für Fernseh-Service und -Entwicklung. Centrad zeigte verschiedene Bildmuster-Generatoren, u. a. einen für zwei und einen weiteren (mit Zellenprung) für alle vier europäischen Normen, deren HF-Teile auswechselbar sind. Ähnliche Geräte stellte auch Sider-Ondyne (Abb. 5) aus. Das „Monoscope“ dieser Firma ist ein Ein-

bild-Geber; er enthält eine Geberröhre, in der das wiederzugebende Bild chemisch so auf einer Aluminiumplatte aufgebracht ist, daß die Sekundäremissionsfähigkeit des Metalls der Helligkeit des betreffenden Bildpunktes entspricht. Die vorgelieferten Bilder zeichneten sich durch eine erstaunliche Schärfe aus.

Bei den Röhrenfabrikanten sah man alle Typen von Rundfunk-, Fernseh- und Spezialröhren, die auch in Deutschland hergestellt werden. Ein reichhaltiges Angebot an Transistoren war ebenfalls vorhanden. Rahmenantennen fand man als Einzelteile oder als Zubehör. Fast alle Spulenhersteller boten fertig bewickelte Ferritstäbe an. Für höhere Ansprüche an die Empfindlichkeit werden jedoch abgeschirmte, freitragende Rahmen verwendet, wie sie Optalix herstellt. Das Angebot an Rahmen-Vorsätzen war geringer als im Vorjahr. Besonders zu erwähnen wäre ein Erzeugnis von Radio-Célar (Abb. 6), in dem ein UKW-Vorsatz (1000 Röhren) mit einem Rahmen mit nachfolgender HF-Verstärkung kombiniert ist. Das Gerät ist in Form eines Bilderrahmens ausgeführt, den man auf den vorhandenen Empfängler stellt. Einen Miniatur-Plattenspieler (Abb. 7) stellt Dentzer her. Dieser Plattenspieler ist nur für Schallplatten mit 45 U/min geeignet und wird mit vier 1,5-V-Zellen betrieben. Clément baute mit diesem Plattenspieler einen mit Transistoren bestückten Phono-Koffer, der kaum größer ist als ein Kofferempfänger und durch beachtliche Lautstärke und Klangqualität überzeugte. Motor und Verstärker werden von derselben Batterie gespeist. Neben zahlreichen Magnetbandgeräten wären noch die von Sonocolor ausgestellten 32-mm-, 16-mm- und 8-mm-Filme mit einer oder mehreren Magnetspuren zu erwähnen. H. Schreiber

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte unter anderem im Märzheft folgende Beiträge

Das Bauschen einer Verstärkerstufe mit Spannungsgegenkopplung

Modulationsprobleme der Schmalband-Farbfernsehtechnik

Der RC-Resonanzverstärker

Kapazitätsarme Selengleichrichter

Grundlagen für den Entwurf mod. Filterschaltungen ohne Dämpfungspole im Endlichen

Synthetischer Rohquarz für piezoelektrische Zwecke

Anpassung eines verlustbehafteten Blindwiderstandes mit resonanzartigem Widerstandsverlust

Zur Geschichte der HF-Verma-gnetisierung

Aus Industrie und Technik

Zeitschriftenauslese - Patentschau

Referate

Neue Bücher

Format DIN A 4 - monatl. ein Heft - Preis 3,- DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde



RUNDFUNKHANDEL im Frühling UND AUTORADIO



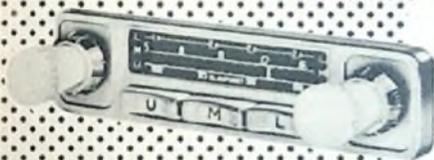
Die BLAUPUNKT-Autosuper, die wir dem autofahrenden Rundfunkfreund für die Saison 1956/57 vorstellen, umfassen eine Reihe von Typen für den Einbau in alle deutschen und einen großen Teil ausländischer Kraftfahrzeuge. Sie stellen Fortentwicklungen der vielen hunderttausend seit Jahren bewährten Blaupunkt-Autosuper dar, die zur größten Zufriedenheit ihrer Besitzer arbeiten und ihre Betriebsicherheit und hohe Empfangsleistung bewiesen haben. Neben dem hohen Stand der Technik gewährleisten moderne Fertigungsmethoden die Zuverlässigkeit im Betrieb, die alle BLAUPUNKT-Autosuper auszeichnet. Die Bedienung eines Autoradios darf die Aufmerksamkeit des Fahrers in keiner Weise beeinträchtigen. Aus dieser Erkenntnis heraus erfolgt die Bedienung der BLAUPUNKT-Autosuper, ohne daß der Fahrer gezwungen wird, seinen Blick von der Fahrbahn abzulenken.

DIE OMNIMAT-WÄHLAUTOMATIK ODER DER SELECTOMAT-STATIONSFINDER

beim Autosuper KÖLN dienen in hervorragender Weise der vollautomatischen Einstellung der gewünschten Sender. Bei der OMNIMAT-Wählautomatik genügt das Eindrücken einer Taste, um den gewünschten Sender zu empfangen, während mit dem SELECTOMAT-Stationsfinder jeder einfallende Sender durch Berühren der Starttaste elektromagnetisch und vollautomatisch eingestellt wird. Der SELECTOMAT kann aber auch über eine Fernsteuerung, die an beliebiger Stelle des Fahrzeuges angebracht wird, bedient werden, z. B. durch einen Kontakthebel unterhalb des Lenkrades oder auch durch einen Fußschalter.

Ob es sich um Empfang auf UKW oder den anderen Wellenbereichen handelt, die hervorragende Tonqualität ist ein weiteres Merkmal aller BLAUPUNKT-Autosuper. Einen Anschluß für einen Zweitlautsprecher im Wagenfond oder für einen Picknick-Lautsprecher für Campingfreunde besitzt jeder BLAUPUNKT-Autosuper. Durch die Lieferung von Spezialzubehör für alle gängigen Automobilmarken ist der Einbau der BLAUPUNKT-Autosuper leicht und in kürzester Zeit durchführbar.

**BLAUPUNKT-WERKE GMBH,
HILDESHEIM**



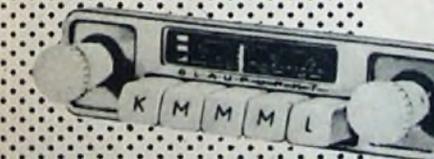
Köln



Frankfurt



Hannover



Stuttgart



Hamburg



Bremen

Wirtschaftlicher Fernsehservice

Das Fernsehgerät benötigt den vierfachen Serviceaufwand gegenüber einem Rundfunkgerät. Erstellen und Erhalten der Empfangsanlage sind hier eingerechnet. Der in absehbarer Zeit vorauszu sehende Gesamtumsatz von einer Million Fernsehempfängern erfordert für viele Jahre also eine Serviceleistung, die der an vier Millionen Rundfunkempfängern entspricht.

Ferner ist noch zu berücksichtigen:

1. Ein Fernsehgerät wird nicht gebracht, es muß geholt werden.
2. Gegenüber dem Rundfunksektor liegt jahrzehntelange Erfahrung in der Reparaturpraxis nicht vor.
3. Kosten und Personalaufwand für Ersatzteilebeschaffung, Lageraufwand, Meßgeräte und Fahrzeuge werden größer sein.
4. Jeder gute Rundfunktechniker kann sich in die Fernsehpraxis einarbeiten. Kostbare Zeit bedarf aber seine laufend notwendige Unter richtung. Die Heranbildung des neuen Nachwuchses erfordert größte Anstrengung.
5. Der Fernsehservice ist eine zusätzliche Aufgabe, denn die Zahl der Rundfunkgeräte wird nicht kleiner.
6. Der ebenfalls ansteigende Bedarf der allgemeinen Elektronik wird manchen jungen Techniker abwandern lassen.

Achtet man hierauf nicht, dann wird der Fernsehumsatz eventuell ernsthaft getroffen, wenn er seinem Höhepunkt zustrebt. Die einzu schlagenden Wege müssen jedem Unternehmen individuell angepaßt sein, doch die bisherigen Erfahrungen lassen schon allgemeingültige Voraussagen treffen.

Wie kann die Industrie den Fachhandel und den Service unterstützen?

Unsinnig wäre es, wollte man die kleine Anzahl Techniker der Industrie über viele Kilometer zu defekten Geräten hetzen. Auf jede Reparaturstunde kämen fünf bis acht Stunden Anfahrtzeit für Personal und Fahrzeug. Die Gerätebesitzer müßten „Schlange stehen“ und höhere Kosten zahlen. Der aktive Teil des Handels und Handwerks hat dies klar erkannt. Er beschränkt sich auf sinnvolle Forde rungen, trägt diese aber mit allem Nachdruck vor.

Wie lauten — kurz gefaßt — die Hauptaufgaben der Industrie?

1. Konstruktion der Fernsehgeräte auf Betriebssicherheit.
2. Beschränkung der Typenzahl.
3. Weitgehende Übereinstimmung der in verschiedenen Typen benutzten Einzelteile.
4. Konstruktive Maßnahmen für die Erleichterung des notwendigen Service (Nur ein Beispiel: Aus einer Fernsehtruhe muß das betriebs bereite Chassis in kürzester Zeit auszubauen sein, sonst wird der In standsetzungsdienst zu einer Möbelspedition!)
5. Zweckmäßige Lagerung und kurze Versandzeiten für Ersatzteile.
6. Etwa 5% aller anfallenden Reparaturen sind sehr schwierig und vom Instandsetzer unwirtschaftlich durchzuführen. Für diese Arbeiten — aber nur für diese Arbeiten — sind die Werkstätten der Industrie zu beanspruchen. Hierfür aber muß großzügige und schnelle Hilfe vorhanden sein.
7. Vertrauensvolle Unterrichtung des Instandsetzers über die gesam melten technischen Erfahrungen. Bereitstellung guter Serviceunterlagen.

Welche Maßnahmen sind innerhalb des Fachhandels und des Handwerks auszubauen?

1. Einkaufsgestaltung in Hinblick auf Typenzahlbeschränkung, Be triebssicherheit und gute Service-Eigenschaften der Fernsehgeräte.
2. Zweckmäßige Aufgabenverteilung und entsprechende Schulung des gesamten Personals. Anstreben kleinster Verlustzonen durch Trans porte.
3. Das Ziel für die Ersatzteillagerung: Einen hohen Prozentsatz der Reparaturen mit relativ kleinem Bestand sofort zu erledigen. Einem Bericht der „Electronics“ ist zu entnehmen: In den USA hat der Um satz an Serviceleistungen den Umsatzwert neuer Fernsehempfänger überflügelt.

Zu 2. Einsatz des Personals.

Das Fernsehgeschäft erfordert in technischer Hinsicht geschultes Ver kaufspersonal. Dieses findet man nicht; es muß herangebildet werden. In welchem Geschäft wird das Verkaufspersonal in richtiger und syste matischer Weise über die notwendigen technischen Kenntnisse orientiert? Ist das gegenseitige Verständnis für das jeweilige Auf gabengebiet zwischen dem Verkauf und der Werkstatt in der wün schenswertesten Weise vorhanden? Wird es vom Chef gefördert? Der beste Verkäufer verliert an Wert, wenn er die steigende Bedeutung der technischen Fragen innerhalb seines Bereiches nicht erkennt. Den Hauptschaden trägt dann sein Geschäftsunternehmen. Die nachstehend

umrissenen Kenntnisse für das Verkaufspersonal entsprechen in einigen Punkten dem anzustrebenden Ideal. Wichtig sind:

Einwandfreies Einstellen aller verkauften Gerätetypen. Bedeutung der Regler an der Rückwand. Störerscheinungen auf dem Bildschirm durch Fehler der Antenne, störstrahlende Rundfunkgeräte, Zündstörungen und fehlende Synchronisation für die Zeile oder das Bild. Unterscheid ung zwischen fehlender Helligkeit oder fehlendem Bild.

Verkäufer mit diesen zusätzlichen Kenntnissen haben ein volles Rüst zeug. Sie können der Werkstatt wichtige Hinweise geben und den Kunden gründlich in die Bedienung der Empfänger einführen. Hierfür nehmen sich ihre Kollegen im Ausland eine Zeit bis zu drei Stunden. Für den Antennenbau läßt sich Personal mit handwerklichem Geschick leichter anlernen. Die Ausbildung sollte umfassen:

Beurteilung der örtlichen Empfangslage. Wahl des richtigen Antennen typs und des Aufstellungsortes. Erstellen einer einwandfreien Emp fangsanlage. Einstellen des Gerätes einschließlich der Regler am Chassis. Einführung des Kunden in die Bedienung. Kenntnis der Stör erscheinungen und Feststellen von strahlenden Rundfunk- oder Dia thermiegeräten, Vergaser- und Elektromotoren.

An 45% der Ausfälle sind Röhren schuld. Jede defekte Röhre macht sich in bestimmter Weise auf dem Bildschirm bemerkbar. Kennt man diese, kann der Fehler sofort durch Röhrenaustausch behoben werden. Das Lager- und Fahrzeugpersonal sollte sich ebenfalls diese Kenntnisse aneignen. Diese Mitarbeiter können dann sehr oft den reklamierenden Kunden sofort zufriedenstellen.

Die Verantwortung des Technikers für das Wohlergehen des ganzen Unternehmens wird durch die steigende Bedeutung seiner Tätigkeit immer größer.

Die Kollegen außerhalb der Werkstatt benötigen ebenfalls technische Kenntnisse. Die Werkstatt muß sie ihnen systematisch und in leicht verständlicher Form vermitteln.

Wie läßt sich die Wirtschaftlichkeit im eigentlichen Aufgabenbereich der Werkstatt erreichen?

Eine gut geführte Kundenkartei erspart nicht nur Zeit bei einer späte ren Reparatur, sondern gibt wichtige Hinweise für den Verkauf, die Werbung und den Einkauf.

Unsere eigenen Erfahrungen zeigen, Berichte aus dem Ausland be stätigen es: Serviceanforderungen werden ausgelöst durch

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Ausfälle von Röhren | mit 40 ... 45 % |
| 2. Ausfälle von Einzelteilen | 25 ... 30 % |
| 3. Schüsse oder Unterbrechungen | 8 ... 12 % |
| 4. Unbegründete Anforderungen oder erforderliche Neueinstellung von Geräten | 7 ... 10 % |
| 5. Reparatur, Ergänzung oder Änderung der An tennenanlage | 8 ... 10 % |

Die mit * versehenen Zahlen ergeben über 50% aller Beanstandungen. Sie lassen sich praktisch sofort erledigen. Jede bei dem Kunden be arbeitete Reklamation vermeidet einen doppelten Einsatz des Techni kers, der Meßgeräte, des Wagens und der notwendigen Verpackung. Arger durch Transportschäden und lange Reparaturzeiten treten nicht auf. An diese Tatsache sollte man immer denken, wenn mit gewissem Recht auf Unannehmlichkeiten hingewiesen wird.

Ein Servicekoffer mit beschränktem, aber gut durchdachtem In halt von Ersatzteilen leistet im Außendienst wertvolle Dienste.

Die Geräte aus dem Stadtgebiet — bei Truhen nur die betriebs bereiten Chassis — bringt man vielleicht vorteilhafter in die Werk statt. Aber auch vor Transporten im Stadtgebiet sollte eine Vorprüfung — eventuell Beseitigung — einer jeden Reklamation durch den Fahrer des Wagens erfolgen.

Reklamationen aus größerer Entfernung lassen sich in wirtschaftlicher Weise nur durch sofortige Reparatur bei dem Kunden erledigen.

Meßgeräte sind wertvoll, wenn man sie richtig zu bedienen und einzusetzen versteht. Als zweckmäßige Reihenfolge für die Anschaffung oder Ergänzung läßt sich empfehlen: Oszillograf, Wobbel-Meßsender, Röhrenvoltmeter mit Hochspannungstastkopf. Ein Bildmustergenerator kann gleichzeitig alle Arbeitsplätze versorgen. Ein hochohmiges Viel fachmeßgerät (20 ... 30 kOhm/V) läßt sich sehr oft einsetzen und ist besonders für den Außendienst wichtig.

Der Bildschirm aber ist das beste Meßgerät. Nahezu alle Fehler zeigen sich durch eine bestimmte Erscheinung. Versteht man sie zu deuten, dann lassen sich viele Reparaturen schnell, einwandfrei und sicher mit dem Taschenwerkzeug erledigen.

Fernsehempfänger-Reparaturen in der Werkstatt sind mit einem großen Teil reiner Hilfsarbeit belastet. Der Werkstattbetrieb läßt sich wirtschaftlich und schlagkräftig gestalten, wenn jüngere Mit arbeiter durch erfahrene Fernsichttechniker angewiesen werden.

SABA

AUTOMATIC mit Fernsteuerung

Ihr **SABA** sucht den Sender selber
... ohne Pfeifen, ohne Jaulen

... auch ferngesteuert
sucht Ihr **SABA** den Sender selber und stellt ihn automatisch scharf ein. Mit geschlossenen Augen können Sie dieses Wunder der Radiotechnik dirigieren.

Ihr **SABA** stellt automatisch scharf ein
... durch Motor-Electronic

... ferngesteuert können Sie nach Belieben Ihren **SABA** laut oder leise dirigieren. Durch einfache Drehbewegung nach links oder rechts: stärker und stärker werdend oder sanft verklingend.

Ihr **SABA** dirigiert ferngesteuert
... auch um 7 Ecken herum:

... ferngesteuert genügt ein Druck auf den roten Mittelknopf und Ihr **SABA** ist auf der Stelle stumm. Aber nur vorübergehend! Nehmen Sie den Finger vom Knopf, so wird das unterbrochene Programm sofort wieder eingeblendet und fortgesetzt.

Ihr **SABA** ist ein Meisterstück

... ferngesteuert ist ein- und ausschalten genauso bequem wie am Gerät. Ein Druck auf die Leuchttaste und Ihr **SABA** ist eingeschaltet. Ein zweiter Druck und er ist ausgeschaltet.

HIGH FIDELITY

VORFUHRUNG IN JEDEM
GUTEN FACHGESCHÄFT



SABA SCHWARZWÄLDER PRÄZISION **SABA**



Regelungs- und Steuerungstechnik

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 6, S. 173

VI. Elektronische Regler

1. P-Regler

Der P-Regler erzeugt eine der Regelgröße proportionale Stellgröße, und somit folgt, wie Abb 21 in Heft 4, S. 107 zeigt, die Stellgröße der Regelgröße sofort. Die Verstärkung des Reglers ist bei allen Frequenzen gleich der Verstärkung V_R des Beharrungszustandes. Der Frequenzgang ist eine Konstante, da weder eine Phasenverschiebung noch ein Verstärkungsabfall nach höheren Frequenzen hin auftritt. Außerdem ist noch gefordert, daß die Höhe der Verstärkung von Hand einstellbar sein muß, um den Regler an die Regelstrecke anpassen zu können. Ein Röhrenverstärker, der diese Forderungen weitgehend erfüllt, ist ein Gleichspannungsverstärker mit einstellbarer, frequenzunabhängiger Gegenkopplung. Der Grad der eingestellten Gegenkopplung bestimmt die Verstärkung und damit den Proportionalanteil. Eine derartige Anordnung hat den großen Vorteil, daß durch die Gegenkopplung der Verstärkungsgrad des Reglers von Alterungserscheinungen der verwendeten Röhren weitgehend unabhängig wird. Die Grundschaltung eines derartigen Reglers wäre ein einstufiger Gleichspannungsverstärker in Anodenbasisschaltung nach Abb. 33.

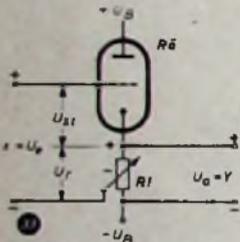


Abb. 33. P-Regler mit starrer Rückführung

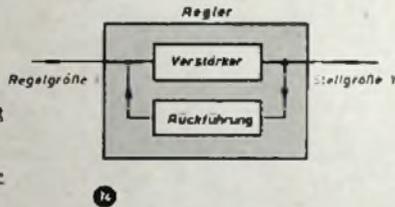


Abb. 34. Blockschaltbild; Regler mit Rückführung

Eingangsspannung ist die aufgetretene Regelabweichung, die durch Differenzbildung des Sollwertes X_k mit dem Istwert X gewonnen wird

$$x = X - X_k \quad (22)$$

Da bei elektronischen Reglern der Eingangswert eine Spannung sein muß, ist es erforderlich, den Sollwert durch eine Spannung nachzubilden und den Istwert mit geeigneten Meßwertwandlern in eine Spannung umzuformen. Bei den hier beschriebenen Reglern ist der Eingangswert durch eine Gleichspannung darzustellen. Diese Eingangsspannung $U_e = x$ möge mit der gezeichneten Polarität am Gitter von $Rö$ und an dem Schleifer des Außenwiderstandes R_1 liegen. Da das Gitter positiv gegen Katode ist, zieht die Röhre Strom, der über R_1 einen Spannungsabfall $U_r = Y$ hervorruft. Ein Teil von U_a wird nun mittels des Schleifers an R_1 abgegriffen. Dieser Teil U_r ist negativ gegen die Katode, also gegen die Eingangsspannung U_e , geschaltet. Die wirksame Steuerspannung U_{st} der Röhre ist somit

$$U_{st} = U_a - U_r \quad (23)$$

Die Eingangsspannung $U_e = x$ wird durch den rückgeführten (gegengekoppelten) Anteil U_r verkleinert. Steht der Schleifer von R_1 dort, wo der negative Pol der Anodenspannung liegt, so ist der rückgeführte Anteil $U_r = U_a$. Nimmt die Eingangsspannung z. B. den Wert 10 V an, so würde ohne die Rückführung (Gegenkopplung) die Röhre $Rö$ voll durchgesteuert werden und die Stellgröße $Y = U_a$ ihr Maximum annehmen. Mit dem Steigen von U_e wird aber auch U_r größer und verkleinert die wirksame Steuerspannung U_{st} . Ein Sinken von U_{st} bewirkt nun ein Fallen von U_a und U_r . Wenn z. B. U_r (bei dieser Schleiferstellung auch U_a) 10 V wäre, dann könnte sich an der Spannung U_{st} nichts ändern, da sich nach (23) Eingangsspannung und rückgeführte Spannung aufheben. Die Ausgangsspannung kann in diesem Fall also nur etwas kleiner als 10 V werden, um wieviel, hängt von der Verstärkung der Röhre ab. Die nachfolgenden Gleichungen beweisen das Gesagte.

Die Spannung U_r ist ein einstellbarer Teil von U_a

$$U_r = K \cdot U_a \quad (24)$$

(K ist einstellbar zwischen 0 und 1)
Gleichung (24) eingesetzt in Gleichung (23) ergibt

$$U_{st} = U_e - K \cdot U_a \quad (25)$$

Die Verstärkung der Röhre ist

$$\frac{U_a}{U_{st}} = V \quad (26)$$

Somit wird

$$\begin{aligned} \frac{U_a}{V} &= U_e - K \cdot U_a \\ U_a \left(K + \frac{1}{V} \right) &= U_e \\ \frac{U_a}{U_e} &= \frac{Y}{x} = F_R = \frac{1}{K + \frac{1}{V}} \end{aligned} \quad (27)$$

Die Gleichung (27) zeigt die Verstärkung des Reglers bei allen praktisch vorkommenden Frequenzen, also den Frequenzgang. (Die vorkommenden Frequenzen sind klein genug, so daß Laufzeiteffekte und Schaltkapazitäten noch keine Rolle spielen.) Ist $K = 1$, wird also die volle Ausgangsspannung zurückgeführt, so ist das Verhältnis

$$\frac{Y}{x} = \frac{1}{1 + \frac{1}{V}}$$

angenähert 1, da $1/V$ gegenüber der Eins im Nenner zu vernachlässigen ist. Im anderen Fall, wenn der Schleifer von R_1 am Katodenpunkt steht, wird $K = 0$ und

$$\frac{Y}{x} = \frac{1}{\frac{1}{V}} = V$$

Es wird die volle Verstärkung des Reglers ausgenutzt. Man hat es bei dieser Schaltung in der Hand, die Verstärkung zwischen 1 und dem maximalen Wert auf jede beliebige Größe einzustellen. Der Regler kann an die Regelstrecke angepaßt werden.

Erreicht wird diese Einstellbarkeit durch die Gegenkopplung, die der Regellechner mit Rückführung bezeichnet. Bei dieser Schaltung ist eine starre Rückführung benutzt (frequenzunabhängige Gegenkopplung); starre Rückführung deshalb genannt, weil der rückgeführte Anteil der Ausgangsgröße starr (direkt, ohne Zwischenschaltung frequenzabhängiger Glieder) auf den Eingang geht

2. Die Rückführung

Die Anordnung eines Verstärkers mit Rückführung läßt sich in einem Blockschaltbild darstellen (Abb. 34). Wie man sieht, ist die Zusammenschaltung einem Regelkreis ähnlich. Auch hier ist der geschlossene, schon öfters erläuterte Wirkungskreislauf vorhanden. Verwendet man einen idealen Verstärker, etwa eine Röhre, so ist die Übergangsfunktion von Y bei sprunghafter Änderung von X nur durch die Rückführung bestimmt. Wie gezeigt, erhält man einen P-Regler mit einstellbarem Proportionalanteil, wenn ein idealer Verstärker mit starrer Rückführung ausgestattet wird. Um die anderen Regler zu verwirklichen, müssen andersartige Rückführungen eingesetzt werden. Vor der Besprechung solcher Glieder soll aber noch ein wichtiges Gesetz näher betrachtet werden. Bei der Ableitung der Gleichung (27) ist in Gleichung (24) der Zusammenhang zwischen rückgeführter Spannung U_r und der Ausgangsspannung U_a angesetzt. Da es sich dort um eine starre Rückführung handelt, ist der Zusammenhang zwischen

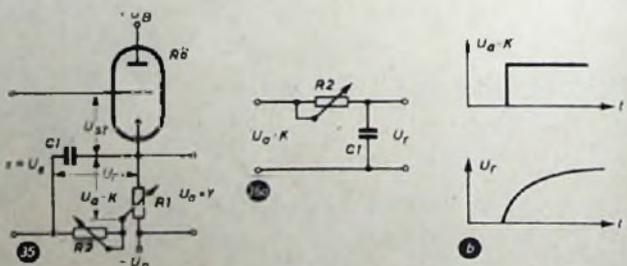


Abb. 35. PD-Regler mit verzögert wirkender Rückführung. Abb. 36. Schaltbild und Übergangsfunktion einer verzögert wirkenden Rückführung

den beiden Größen bei allen Frequenzen gleich, d. h., der Frequenzgang der Rückführung ist eine Konstante. Bei anderen Rückführungsarten ist dies nicht mehr der Fall, darum soll der Frequenzgang der Rückführung U_r allgemein mit F_r bezeichnet werden. Die Gleichung (27) kann dann in der Form geschrieben werden:

$$F_R = \frac{Y}{x} = \frac{1}{\frac{1}{V} + F_r} \quad (28)$$

Gleichung (28) beweist, daß tatsächlich der Frequenzgang des Reglers von dem Frequenzgang der Rückführung bestimmt ist. Bei unendlich hoher Verstärkung, d. h. $1/V = 0$, ist der Reglerfrequenzgang gleich dem reziproken Frequenzgang der Rückführung, also nur die Rückführung allein bestimmt den Typ des Reglers.

3. Der PD-Regler

Aus dem bisher besprochenen P-Regler ist sofort ein PD-Regler zu entwickeln, wenn statt der starren Rückführung eine verzögernd wirkende eingesetzt wird (Abb. 35). Die Schaltung der Rückführung zeigt Abb. 36a und ihre Übergangsfunktion Abb. 36b. Da sich nach (23) die rückgeführte Spannung von der Eingangsspannung abzieht und die Differenz die wirksame Steuerspannung der Röhre ist, kann die Übergangsfunktion des Reglers gewonnen werden, wenn man die Differenz grafisch bildet und um den Verstärkungsfaktor vergrößert zeichnet. Den Frequenzgang des Reglers erhält man aus (28). Die grafische Differenzbildung ist in Abb. 37a...d durchgeführt. Die in der Abb. 37d gezeigte Übergangsfunktion ist die Übergangsfunktion des PD-Reglers. Der D-Anteil wird durch die Spitze und der Proportionalanteil durch die bleibende Verstärkung dargestellt. Im ersten Moment erscheint das vollverstärkte Eingangssignal am Ausgang, da der Kondensator C_1 noch keine Ladung hat und somit keine Spannung die Eingangsspannung vermindert. Der Kondensator wird erst langsam über den Widerstand R_1 aufgeladen. Je mehr die Spannung

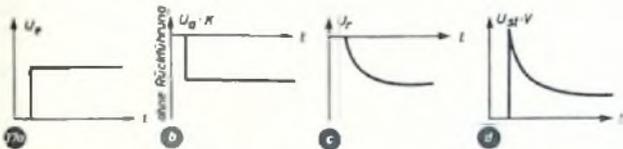


Abb. 37. Grafische Differenzbildung ($U_e - U_a$) beim PD-Regler

an C_1 wächst, um so kleiner wird die Ausgangsspannung U_a , da U_{r1} kleiner geworden ist. Wie schnell dieser Vorgang abläuft, hängt von R_1 und C_1 ab. Die Zeitkonstante der Rückführung wird als Vorhaltzeit $T_v = R_1 \cdot C_1$ bezeichnet. Diese Vorhaltzeit (D-Anteil) ist in der Schaltung Abb. 35 mit R_2 und der Proportionalanteil durch die Höhe der zurückgeführten Spannung, also mit R_1 , einstellbar.

Betrachtet man den Regler vom Gesichtspunkt des Frequenzganges aus, so stellt man fest, daß der Regler bei der Frequenz Null seinen kleinsten Verstärkungsfaktor hat. Je höher die Frequenz der Eingangsspannung ist, um so größer wird die Frequenz der rückgeführten Spannung, d. h., am Kondensator C_1 fällt immer weniger Spannung ab. Die Steuerspannung der Röhre wird bei gleicher Eingangsspannung größer; das bedeutet, daß der Verstärkungsfaktor wächst. Gleichzeitig tritt eine Voreilung der Ausgangsspannung gegenüber der Eingangsspannung auf. Diese Voreilung ist ganz erklärlich. Wie schon öfter erwähnt, wird die Eingangsspannung U_e um die am Kondensator C_1 auftretende Spannung U_r verringert. Da die Spannung an einem Kondensator dem durch ihn fließenden Strom immer nachsteht, so baut sich die Spannung an C_1 immer später auf als an R_1 , was eine Voreilung der Ausgangsspannung bedeutet, da die Rückführung verzögert einsetzt.

4. Der PI-Regler

Wie der PD-Regler durch eine verzögert wirkende Rückführung verwirklicht wurde, so läßt sich ein PI-Regler mit einer nachgebenden Rückführung bauen. Das grundsätzliche Schaltbild zeigt Abb. 38. Das Schaltbild und die Übergangsfunktion der Rückführung sind in Abb. 39a und Abb. 39b dargestellt. Diesmal fällt die rückgeführte Spannung am Widerstand R_3 ab. An R_3 kann aber nur dann eine Spannung entstehen, wenn durch C_2 ein Strom fließt. Wie die Übergangsfunktion zeigt, ist der rückgeführte Spannungsanteil im ersten Moment sehr groß, da der Ladestrom durch den Kondensator sehr groß ist. Mit abnehmendem Ladestrom von C_2 geht die Spannung an R_3 zurück, und die Ausgangsspannung U_a wächst. Auch hier soll grafisch der Zusammenhang aufgetragen werden (Abb. 40a...d). 40d zeigt die Übergangsfunktion eines PI-Reglers. Der P-Anteil ist der erste Sprung, und der I-Anteil wird durch die Geschwindigkeit, mit der die Aus-

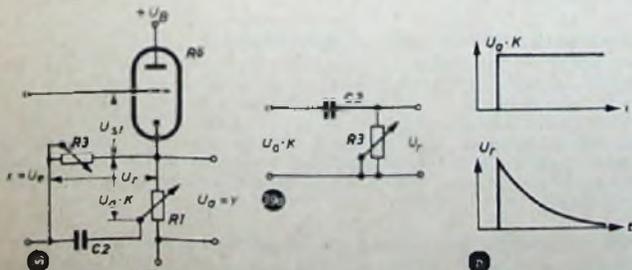


Abb. 38. PI-Regler mit nachgebender Rückführung. Abb. 39. Schaltbild und Übergangsfunktion einer nachgebenden Rückführung

SIEMENS
RADIO



SIEMENS-RUNDFUNKGERÄTE

*Reiner Klang -
Reine Freude*

DURCH RAUMTON



SIEMENS-FERNSEHGERÄTE

*Außergewöhnliche
Bildschärfe*

SELBST IM HELLEN RAUM

DURCH SELEKTIVFILTER

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

RIMAVOX 55

Nach wie vor das bewährte und beliebte Tonbandgerät zum Selbstbau



2 Geschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec.;
jetzt auch **Doppelspur** (internationale Spur),
3 hochwertige AEG-Köpfe,
Frequenzbereich: 40—14000 Hz bei 19 cm/sec.
50—10000 Hz bei 9,5 cm/sec.
Bausatzpreise: Einbaugerät kompl. DM 259,—
Koffergehärt „ DM 349,—
Baumappe je DM 3,—

„Saja“-Tonbandchassis betriebsfertig
Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec., Doppelspur,
Frequenzbereich: 50—10000 Hz DM 298,—
Verlangen Sie Angebot! Angenehme Teilzahlung.

RIM-Basteljahrbuch 1956

mit Gutschein. Bei Voreinsendung von DM 2,—
(Postscheck-Kto. München 13753) kostenl. Zust.

RADIO-RIM

München 15 · Bayerstr. 37b am Hauptbhf. · Tel. 5 72 21 — 25

gangsspannung dann weiter wächst, dargestellt. Auch hier geschieht der zeitliche Ablauf mit einer Zeitkonstanten. Diese Konstante wird mit Nachstellzeit $T_n = R_3 \cdot C_2$ bezeichnet (I -Anteil) und ist in der Schaltung mit R_3 einstellbar. Der Proportionalanteil kann mit R_4 geändert werden

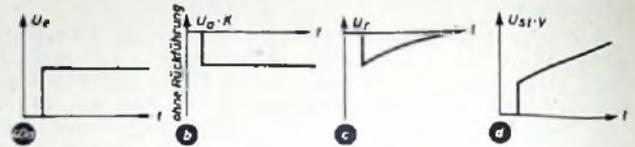


Abb. 40. Grafische Differenzbildung ($U_e - U_f$) beim PI-Regler

Bei der Betrachtung des Frequenzganges stellt man fest, daß das Verstärkungsmaximum bei der Frequenz Null liegt, denn dann überträgt der Kondensator C_2 keine Spannung nach R_3 , und die volle Eingangsspannung U_e wird als Steuerspannung U_{st} wirksam. Mit zunehmender Frequenz wächst auch die Spannung in R_3 , und die Steuerspannung U_{st} geht zurück; dabei eilt die Ausgangsspannung der Eingangsspannung nach. Der letzte Punkt ist direkt aus der Übergangsfunktion erklärbar. Da durch die nachgebende Rückführung erst mit wachsender Zeit die Verstärkung größer wird, wird auch bei einer sinusförmigen Eingangsspannung das Maximum der Ausgangsspannung dem höchsten Wert der Eingangsspannung nahelegen. (Wird fortgesetzt)

Zuletzt notiert

Standard Elektrik AG

Am 16. März 1956 beschloß die Hauptversammlung der Standard Elektrik AG, den Firmennamen in „Standard Elektrik AG“ zu ändern. Zu dem Unternehmen gehören die Fernmeldewerke Mix 4 Genesi (Stuttgart, Berlin, Essen) und das Gleichrichter- und Bauelementewerk SAF (Nürnberg).

Westermann jetzt auch in Mannheim

Am 3. April 1956 wird die seit zehn Jahren bestehende Firma Wilhelm Westermann, Spezialfabrik für Kondensatoren, ein neues, modernes Werk in Mannheim in Betrieb nehmen. Auch die kaufmännische Verwaltung wird in dieses neue Werk übersiedeln. W. Westermann fertigt mit über 200 Beschäftigten die bekannten Wima-Tropydur-Kondensatoren. Mit der Inbetriebnahme des neuen Werkes ist beabsichtigt, das Fabrikationsprogramm zu erweitern und noch andere Spezialerzeugnisse für die Radio- und Fernseh-technik sowie für Elektronik herzustellen. Das bisherige Werk in Unna bleibt als Zweigwerk bestehen.

Kuba erweitert die Produktion

Kuba hat am 1. März 1956 eine weitere Möbel-Großblöschlerei in Braunschweig erworben, in der in Kürze die Produktion von Musik- und Fernsehruhen mit weiteren 500 Arbeitskräften aufgenommen wird.

Kurze Antennen für Band I

Einen verkürzten, 1,3 m langen Dipol für den Fernsehempfang in Sendernähe hat Hirschmann jetzt herausgebracht. Die Antenne wird als Fensterantenne („Fesa 6100“) und für Dachrinnenmontage („Fesa 6200“) geliefert. Der Gewinn ist je nach Kanal —9 ... —7 dB.

Kathrein-Fernkurs Antennentechnik

Die schnelle Ausbreitung der UKW-Fernseh-technik hat es mit sich gebracht, daß die Technik der Empfangsantenne an Bedeutung gewonnen hat. Um allen Interessenten einen gründlichen Überblick zu geben, entstand der Fernkurs „Antennentechnik“, der aus insgesamt sechs Lehrbriefen mit je etwa 15 bis 20 Seiten besteht. Am Schluß jedes Heftes findet der Leser Aufgaben, deren Lösung korrigiert und zugleich mit dem nächsten Lehrbrief versandt wird. Nach Durcharbeiten der sechs Lehrbriefe und Einsenden der Lösungen erhält der Teilnehmer eine Bestätigung über die erfolgreiche Teilnahme an diesem Fernkurs, die als Beweis für die erworbenen Kenntnisse dienen soll.

Auch Fernsehempfänger in neuer Form

Die Firma M. Braun hat jetzt einen Fernsehempfänger mit 43-cm-Bildröhre entwickelt, der in seiner äußeren Formgebung dem modernen, schlichten Stil der Braun-Geräte angepaßt ist. Rundfunkempfänger, Plattenspieler und FS-Empfänger von Braun lassen sich als Anbaustücke jetzt leicht zu einer Kombination zusammenfassen.

„Spezialröhren-Briefe“ und „Valvo-Berichte“

Als Hersteller von Spezialröhren stellte sich Valvo die Aufgabe, das Wissen über diese Röhren und die Elektronik weiten Kreisen von technisch Interessierten zu vermitteln. Zu diesem Zweck kommen in zwangloser Folge die „Spezialröhren-Briefe“ heraus. Die vorliegende Nummer 1 befaßt sich mit dem lichtgesteuerten Schalter. Eine andere Veröffentlichung, „Valvo-Berichte“, ist eine neue Hauszeitschrift. Sie wendet sich an Wissenschaftler und Ingenieure der Industrie, an Institute und Entwicklungs-Laboratorien und soll die Elektronik fördern.

Service-Anleitung für Saba-Fernsehgeräte

Für die Typen „T 544“, „T 505-A“, „S 544“ und „S 505-A“ hat Saba eine sehr übersichtliche Service-Anleitung zusammengestellt. Die Anleitung enthält eine Kurzbeschreibung der Geräte, Schaltunterlagen, Abgleichanleitungen und Ersatzteillisten.

689/156

TE-KA-DE

RADIO -
FERNSEH- UND
NACHRICHTENGERÄTE
ELEKTROAKUSTIK
RÖHREN · HALBLEITER
KABEL · DRÄHTE

TE-KA-DE NÜRNBERG 2

Automatische Scharfabstimmung für UKW-Empfänger

Bei UKW- bzw. FM-Empfängern ist eine selbsttätige Scharfabstimmung sehr wünschenswert, weil sich die Temperaturempfindlichkeit des Oszillators im UKW-Bereich besonders unangenehm bemerkbar macht und die beim Betrieb des Empfängers unvermeidbaren Temperaturänderungen ein Auswandern der eingestellten Oszillatorfrequenz und damit eine Verstimmung des Empfängers hervorrufen. Vor allem in der ersten Zeit nach dem Einschalten des Gerätes wird durch die allmähliche Erwärmung ein mehrfaches Nachstellen der Abstimmung notwendig.

Die automatische Scharfabstimmung, also eine selbsttätige Korrektur der Abstimmung eines nur annähernd richtig eingestellten Senders, kann durch eine sogenannte Blindwiderstandsdiode erfolgen, die von einer frequenzabhängigen Gleichspannung gesteuert wird und ihren Blindwiderstand entsprechend ändert. Dieser Blindwiderstand wird in geeigneter Weise in den Oszillatorschwingkreis des Überlagerungsempfängers eingeschaltet und beeinflusst die Oszillatorfrequenz derart, daß sie automatisch den der Zwischenfrequenz entsprechenden Abstand von der Mittelfrequenz des eingestellten Senders einnimmt oder beibehält.

Die nach diesem Prinzip arbeitende Scharfabstimmung hat sich gut bewährt; sie erfordert jedoch einen erheblichen Aufwand. Für einen nachträglichen Einbau in einen Überlagerungsempfänger kommt sie weniger in Betracht.

Im folgenden wird daher eine andere Schaltung beschrieben, die sich mit geringerem Aufwand und ohne Änderung der Oszillatorstufe leicht in einen vorhandenen Empfänger einbauen läßt und nebenbei noch eine Abstimmhilfe gestattet. Die Arbeitsweise dieser einfachen automatischen Scharfabstimmung beruht darauf, daß eine dem Kondensator im Resonanzkreis des Oszillators parallel geschaltete, sehr kleine, veränderbare Kapazität von der Gleichstromkomponente der am Ratiodetektor abgenommenen Tonfrequenzspannung gesteuert wird.

Die praktische Durchführung geht aus Abb. 1 hervor. Die in den Empfänger einzubauenden Teile und Verbindungen der Schaltung sind voll ausgezogen, während der im Empfänger bereits vorhandene Teil der Schaltung gestrichelt ist.

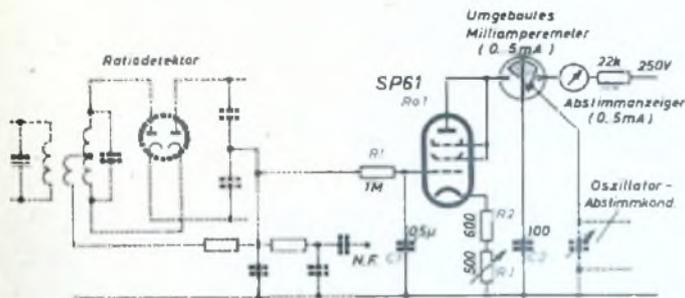


Abb. 1. Schaltung einer leicht einzubauenden selbsttätigen Scharfabstimmung mit einem zu einer veränderbaren Kapazität umgebautes Milliampereometer

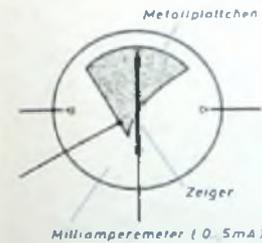
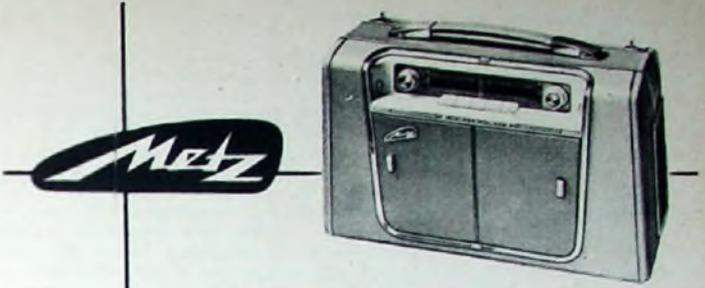


Abb. 2. Durch Versuche muß festgestellt werden, ob das Metallplättchen in dieser oder in der in Abb. 1 zu erkennenden Weise für richtiges Arbeiten zu gestalten ist

dargestellt ist. Die Gleichstromkomponente am Niederfrequenzgang des Ratiodetektors steuert die Röhre R01, für die jede Triode mit einer ausreichend geraden Kennlinie geeignet ist. Ihr Anodenstrom fließt durch ein Milliampereometer, das zu einer kleinen, veränderbaren Kapazität umgebaut ist. Zu diesem Zweck ist dicht unterhalb des Zeigers ein Metallplättchen der in Abb. 1 und 2 dargestellten Form angebracht, das den Zeiger nicht berühren darf und die feste Elektrode der veränderbaren Kapazität bildet. Die bewegliche Elektrode ist der Zeiger selbst. Wegen der Form des Metallplättchens hängt die Kapazität von der Zeigerstellung ab. Das Metallplättchen ist mit der „heißen“ Seite des Abstimmkondensators im Oszillatorkreis verbunden. Die genaue Form des Metallplättchens ist nicht kritisch, und der Umbau des Milliampereometers läßt sich ohne Schwierigkeiten durchführen.

Die Wirkungsweise der Schaltung ist jetzt ohne weiteres verständlich: Wenn die Gleichstromkomponente am Ausgang des Ratiodetektors infolge ungenauer Abstimmung oder durch Auswandern der Oszillatorfrequenz abnimmt, sinkt auch der Anodenstrom von R01. Der Ausschlag des Milliampereometers ändert sich, wodurch eine Änderung der Zusatzkapazität und damit der Oszillatorfrequenz eintritt. Die Kapazitäts- bzw. Frequenzänderung muß natürlich im richtigen Sinne erfolgen, damit keine weitere Verstimmung, sondern eine Korrektur der Abstimmung eintritt, die mit einem Anstieg der Gleichspannung am Ratiodetektor-Ausgang verbunden ist. Man ermittelt am besten durch Versuche, welche der in den Abb. 1 und 2 gezeigten Formen des Metallplättchens die Frequenz des Oszillators im richtigen Sinne verschiebt.

R1 und C1 bestimmen die Zeitkonstante des Regelvorganges. Die in Abb. 1 angegebenen Werte ergeben eine Zeitkonstante von 0,5 s, die sich in der Praxis als günstig herausgestellt hat, weil hierbei einerseits ein schnelles Durchdrehen der Skala möglich ist, ohne daß die Automatik tätig wird, andererseits aber noch ein ausreichend schnelles Ansprechen der selbsttätigen Scharfabstimmung erfolgt. Der Kondensator C2 ist an demjenigen



METZ-KOFFER 1956

mit den 4 Verwendungsmöglichkeiten:

- Koffersuper
- Phonokoffer - Helm- und Zweifgerät
- Autoempfänger

10 Pluspunkte

- Ewige Heizbatterie mit Ladeeinrichtung
- 14 UKW-/9 AM-Kreis-Hochleistungssuper
- 9 Stromsparröhren, 2 Germaniumdioden
- Stromsparende Gegenaktendstufe
- Batterie-Netz-Plattenspieler 45 Umdr./Min.
- Stufenlose Baj- und Diskantregler
- Automatische Umschaltung Batterie-Netz
- Netzspannungswähler für 110/127/220 Volt
- Eingebaute Antennen für AM und UKW
- Fünf Drucktasten - Anschlüsse für Außenantennen und Autoantenne



Metz - BABYPHON 56

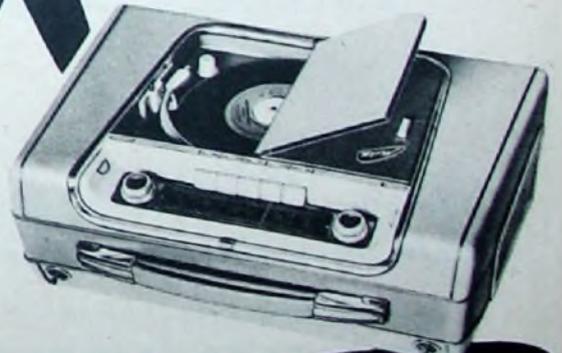
Der komfortable UKW-Koffersuper mit elektrischem Plattenspieler
Mit ewiger Heizbatterie **DM 398.—**

Metz - BABYSUPER

Der vollkommene UKW-Kofferempfänger für Reise und Helm
Mit ewiger Heizbatterie **DM 358.—**

Metz - Wechselrichtervorsatz

Der Wechselrichtervorsatz macht Metz-Koffer zu idealen Autoempfängern.



RADIO - FERNSEHEN - PHOTO - FÜRTH/BAY.

Bitte, besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1956
Halle 11 A - Stand 304

Ende der Drehspule des Milliampereometers angeschlossen, das elektrisch mit dem Zeiger verbunden ist.

Zur Justierung der automatischen Scharfabbildung erdet man das Steuergitter von Rd 1 und bringt den Zeiger des Milliampereometers entweder durch R 3 oder durch die Nullpunktstellung des Milliampereometers in die vorgesehene Nulllage über dem Metallplättchen. Nach Entfernung der „Erde“ vom Steuergitter arbeitet die Schaltung in der gewünschten Weise, wenn das Metallplättchen im richtigen Sinne angebracht ist. Die Zeigerstellung des als veränderbare Kapazität arbeitenden Milliampereometers kann gleichzeitig zur Abstimmanzüge herangezogen werden. Da man das Milliampereometer aber zweckmäßigerweise in der Nähe des Oszillators unterbringt, kann man ein zweites, unverändertes Milliampereometer gleicher Empfindlichkeit in Reihe legen und an einer bequem sichtbaren Stelle anbringen. Dieses Instrument gibt dann die Stellung des Zeigers des umgebauten Milliampereometers an. (Banks, C. H.: A. F. C. Unit for F. M. Receivers. Wireless World Bd. 52 [1956] Nr. 2, S. 95)

Dezimeterwellen-Praxis. Von H. Schweitzer. Berlin-Borsigwalde 1956. VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. 126 S., m. 145 Abb. Preis, in Ganzleinen geb., 12,50 DM

Die Dezimeterwellen bilden in vielfacher Hinsicht ein Übergangsgebiet zwischen UKW und Zentimeterwellen. Im niedrigeren Frequenzgebiet läßt sich wohl noch die UKW-Technik anwenden, während im mittleren Bereich mit Leitungskreisen und Schalenröhren und über 2000 MHz mit Laufzeitröhren und Hohlleitern gearbeitet werden muß. Das ubf-Gebiet, wie die Dezimeterwellen im Ausland auch genannt werden, umfaßt die Frequenzen 300 ... 3000 MHz. Der Praktiker muß bei seiner Arbeit mit Dezimeterwellen oft umlernen; manches ist neu und ungewohnt.

Ohne jeden mathematischen Aufwand — dort, wo es notwendig ist, nur mit allereinfachsten Formeln — ist es dem Verfasser gelungen, eine leichtverständliche Einführung zu geben. Nach einer Übersicht über die „Funkdienste im Dezimeterwellengebiet“ (in dem für den Fernseh-Rundfunk, für Navigations- und Funkmeßdienste, für allgemeine kommerzielle Dienste, aber auch für den Kurzwellen- und den Fernlenkamateurbänder zur Verfügung stehen) wird das „Verhalten von konzentrierten Bauelementen in Dezimetererschaltungen“ behandelt. In diesem Abschnitt dürften z. B. auch die Ausführungen über die Beziehungen zwischen Widerstand und Leitwert in der komplexen Zahlenebene wertvolle Anregungen geben. Die folgenden Kapitel über „Leitungstechnik“ und „Rauschen und Verstärkung“ sind zum Verständnis des behandelten Stoffes wesentlich. Die gute Darstellungsart führt schnell zur angewandten Praxis, wie sie sich in der „Schaltungstechnik für Dezimeterwellengeräte“ darstellt. Dimensionierte Schaltungen zeigen u. a. als Beispiele den Eingangsteil eines Dezi-Fernsehempfängers und auch 70-cm-Amateur-sender und -empfänger. Mit den in diesem Gebiet sehr handlichen Antennen macht der Abschnitt „Antennen“ vertraut. Tabellen über gittergesteuerte

Röhren für Dezimeter-Sender und -Empfänger, über Kristalldioden und HF-Kabel sowie HF-Stecker und -Buchsen vervollständigen das notwendige Handwerkszeug des praktisch Arbeitenden. Ein ausführliches Schrifttumsverzeichnis gibt Hinweise für den, der sich in speziellen Fragen weiter in das sehr an Bedeutung gewinnende Gebiet hineinarbeiten will. Das auch in Ausführung und Anordnung sauber aufgemachte, in den Abbildungen sehr gleichmäßige Buch dürfte für alle an Dezimeterwellen Interessierte (und das werden heute wohl alle HF-Techniker sein) ein gern geliesener Wegweiser für die Einführung in die Dezimeterwellentechnik werden. Jo

Wege zum Fernsehen. Von W. Holm. Eindhoven 1955. Philips' Technische Bibliotheek 323 S., m. 246 Abb. Preis, in Ganzleinen geb., 15.— DM.

Hinter dem anspruchslosen Titel des Buches verbirgt sich sehr viel mehr, als man bei flüchtigem Hinsehen vermutet. Ein bekannter Fernseh-Spezialist hat hier erfolgreich den Versuch unternommen, die Technik des Fernsehens mit ihren teilweise recht komplizierten Einzelvorgängen in allgemeinverständlicher Darstellung zusammenfassend zu behandeln. Auf jeder Seite des Buches spürt man die Hand des erfahrenen Fachmannes, dem es in didaktisch hervorragender Weise gelungen ist, ohne den sonst so oft als unumgänglich notwendig erachteten Nimbus mathematischer Formeln auch die Probleme darzustellen, die dem tieferen Eindringen in die Technik des Fernsehens so hindernd entgegenstehen. Wenn an dieser Stelle die Bemerkung erlaubt ist, daß sich das Buch in vielen Teilen wie ein spannender Kriminalroman liest, dann sei aber gleichzeitig festgestellt, daß diese „Spannung“ niemals zu Lasten der technischen Exaktheit geht.

Nach Darstellung der Grundlagen der Bildübertragung und ihrer besonderen Probleme wird die elektronische Bildabtastung und -wiedergabe behandelt. Die Katodenstrahlröhre, ihre Helligkeitsregelung und die Fokussierung des Elektronenstrahls sowie die modernen Bildempfängerströhren behandelt der zweite Teil. Einer der besten Teile des Buches beläßt sich mit dem Videosignal, der Erzeugung von Impulsen und dem vollständigen Fernsehsignal. Daneben finden auch die Elektronenröhre, die Grundlagen der drahtlosen Übertragung und die Antennen gebührende Beachtung. Im letzten Teil erhält der Leser dann eine sehr eingehende Funktionsbeschreibung des Fernsehempfängers, die gleichzeitig eine gute Grundlage für das Verständnis der modernen Schaltungstechnik bildet.

Da das Buch keine wesentlichen technischen Kenntnisse voraussetzt, ist es nicht nur für den Fachmann, sondern auch für den Anfänger, der den Schleier um die technischen Vorgänge beim Fernsehen lüften will, besonders zu empfehlen. Schon oft ist nach einer guten Einführung in die Fernsehtechnik gefragt worden. Hier ist sie!

Alle besprochenen Bücher können durch HÉLIOS Buchhandlung und Antiquariat GmbH, Berlin-Borsigwalde, bezogen werden.



Tropydur.

KONDENSATOREN

werden jetzt auch

in MANNHEIM gefertigt



Wir bringen unseren Geschäftsfreunden zur Kenntnis, daß wir ab 3. April 1956 unsere kaufmännische Verwaltung von Unna nach Mannheim verlegt haben.

Unsere Anschrift lautet:

WILHELM WESTERMANN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

MANNHEIM-Neckarau, Wattstraße 6-8, Telefon 48448 u. 48449, Fernschreibnummer 046431

ZWEIGBETRIEB: UNNA/WESTF.

Jetzt noch näher am B- u. U-Bht.

BERLIN-NEUKÖLLN

Röhren-Hacker

GRÜNDLICH

UKW-Kabel nach wie vor preiswert

Silbersteinstr. 5/7 - Tel. 62 12 12

Geschäftszeit 8-17, sonnabends 8-14 Uhr

Röhrenangebote stets erwünscht!

QUARZE

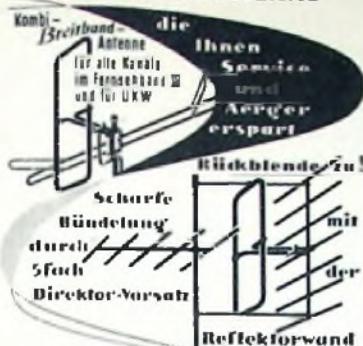
1 kHz bis 30 MHz, aus besten Rohstoffen, in versch. Toleranzen und Fassungen
6 erprobte Schaltungen kostenlos!

Quarzozeillatoren, Thermostate, Normalfrequenz-Generatoren, Zeitmeßgeräte einbaufertig, für jede Genauigkeit. Entwicklung elektronischer Spezialgeräte. Meßgeräte - Reparatur, Eichung, Umbau sorgfältig und preisgünstig.

M. HARTMUTH ING. Meßtechnik, Hamburg 13

NOVA Schlitz

DIE FERNSEHANTENNE



NOVA KANTENNEN

BERLIN-STEGLITZ, BUGGESTR. 10a



Ch. Rohloff - Oberwinter bei Bonn
Telefon: Rolandsteck 289

Stabilisatoren

auch in Miniatur-Ausführung zur Konstanthaltung von Spannungen



Stabilvolt GmbH

Berlin NW 87
Sickingenstraße 71
Tel. 39 40 24

Kaufgesuche

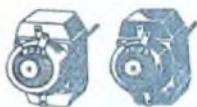
Suchen Radio-, Elektro-, Rest- u. Lagerposten, z. B. Drosseln, Netztrafos u. a. VE, Zeigerköpfe, perm-dyn. Lautsprecher-Chassis, Posten Röhren, z. B. P 700, VY 2, LS 50, 2B0/40/80 u. a. TEKA, Weiden/Opt. 7.

Labor-Meßinstrumente u. -Geräte, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35, 24 80 75

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht Krüger, München 2, Bahubstr. 4

Kaufe Grundig-Magnetophon (TK 15 3 D) gegen bar. Angebote erbeten unter F. B. 8172

Neu!



UNIPERM

ELEKTR. KLEINSTMOTOR

6 u. 12 Volt - für alle Zwecke (Modellbau) mit Schalter für Links- und Rechtslauf DM 4,50

Heute erschienen:

Dasselbe Modell in 19 bis 24 Volt, auch zum Preise von DM 4,50

Händler erhalten Rabatt

UNIPERM

	Typ 240	120
Betriebsspannung Gleichstrom	3-12 V	1,5-6 V
Stromaufnahme leer	ca. 50 mA	100 mA
Drehzahl per Volt	ca. 1000 p.V.	1500 p.V.
Dauer-Belastbarkeit	ca. 300 mA	500 mA
Drehmoment (Spitze)	bis 40 cmgr	60 cmgr
Länge ohne Welle	36 mm	Welle 2 mm Ø
Breite	35 mm	10 mm lang
Höhe	24 mm	Gewicht 46 gr

Arlt-Radio-Katalog für Radio-Elektronik-Fernsehen
Deutschlands ausführlichster und bekanntester Katalog. Bei Vorkasse DM 1,25; bei Nachnahme DM 1,80. Institute, Behörden, Laboratorien, Industrien usw. erhalten bei Bestellung auf Original-Bestellschein 1 Exemplar kostenlos.

ARLT-RADIO ELEKTRONIK-WALTER ARLT

Berlin-Neukölln 1 (Westsektor) Karl-Marx-Straße 27, Telefon: 60 11 04 / 05, Postscheck: Berlin-West 197 37 • Berlin-Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Straße 18, Telefon: 34 66 04 / 05
Düsseldorf, Friedr. Richstr. 61, Tel.: 80 001, Postscheck: Essen 373 36

Induktivitäten

von HARRY HERTWIG



In diesem grundlegenden Fachbuch sind das gesamte Gebiet der Induktivitäten vom einfachsten Leitungselement bis zu Spulen mit Ferritwerkstoffen, die Meßverfahren für Spulen sowie die Ein- und Ausschaltvorgänge bei induktivitätsbehafteten Stromkreisen eingehend behandelt. Die damit zusammenhängenden Probleme sind durch zahlreiche Abbildungen, Formeln, Tabellen und Zahlenbeispiele anschaulich erläutert. Die systematische Ordnung des umfangreichen Wissensstoffes erleichtert das Nachschlagen und gibt die Möglichkeit, sich schnell über alle einzelnen Fragen zu informieren

142 Seiten · 95 Abbildungen
Ganzleinen 12,50 DM

Verstärkerpraxis

von WERNER W. DIEFENBACH

Von den Grundlagen bis zu den Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis ist die Verstärkertechnik mit allen ihren Sonderproblemen ausführlich dargestellt. Das Buch gibt dem Fachmann das Rüstzeug zu eigener konstruktiver Tätigkeit und bietet dem Anfänger die Möglichkeit, sich in das Gebiet der elektronischen Verstärkung einzuarbeiten. Die zahlreichen, bisher unveröffentlichten fachlichen Erfahrungen des bekannten Verfassers tragen zu einer wertvollen Bereicherung des sorgfältig zusammengestellten und zuverlässig unterrichtenden Inhalts bei

127 Seiten · 147 Abbildungen
Ganzleinen 12,50 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland oder durch den Verlag

SPEZIALPROSPEKTE AUF WUNSCH

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde 125

Kommerz. u. Radio-Schaltungen

Technischer Lesezirkelversand.
Fernunterricht: Rundfunk - Fernsehen - 15 geb. Lehrhefte, bei Teilzahlung 6 Hefte DM 2,95; kostenlos Korrektur und Abschluszeugnis.
Frei Prospekt.

Ferntechnik Berlin N 65
Lüderitzstraße 16

Uniperm der Kleinstmotor von Format von 1,5 bis 20 Volt mit Schalter für Rechts- und Linkslauf
Typ 400 240 120
U_{min} p. Volt 500 p.V 1000 p.V 1500 p.V
Drehmoment (Spitze) 30 cm.g 40 cm.g 50 cm.g
Länge 36 mm. Breite 35 mm. Höhe 24 mm.
Gewicht 46 g Preis DM 4,50
Bitte Prospekt UP 13 verlangen
Händler-Rabatte.

K. Sauerbeck, Mira-Geräte und techn. Modellbau • Rürnberg, Nehtederstraße 8

VALVO

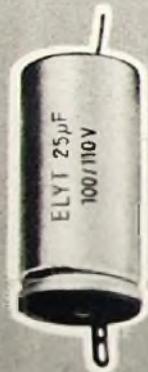


ELEKTROLYTKONDENSATOREN



Hochvolt-Elektrolytkondensatoren

Niedervolt-Elektrolytkondensatoren



Niedervolt-Elektrolytkondensatoren für Fotoblitzgeräte



Die VALVO Elektrolytkondensatoren werden nach dem heutigen Stand der Technik in halbnasser Ausführung mit aufgerauhten Anoden hergestellt. Infolge des hohen Aufruhungsfaktors haben die Kondensatoren kleine Abmessungen und gestatten somit auch in raumsparenden Gerätekonstruktionen die Verwendung großer Kapazitätswerte.



Miniatur-Niedervolt-Elektrolytkondensatoren

VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19