



Technischer Teil der Zeitschrift Am Mikrophon

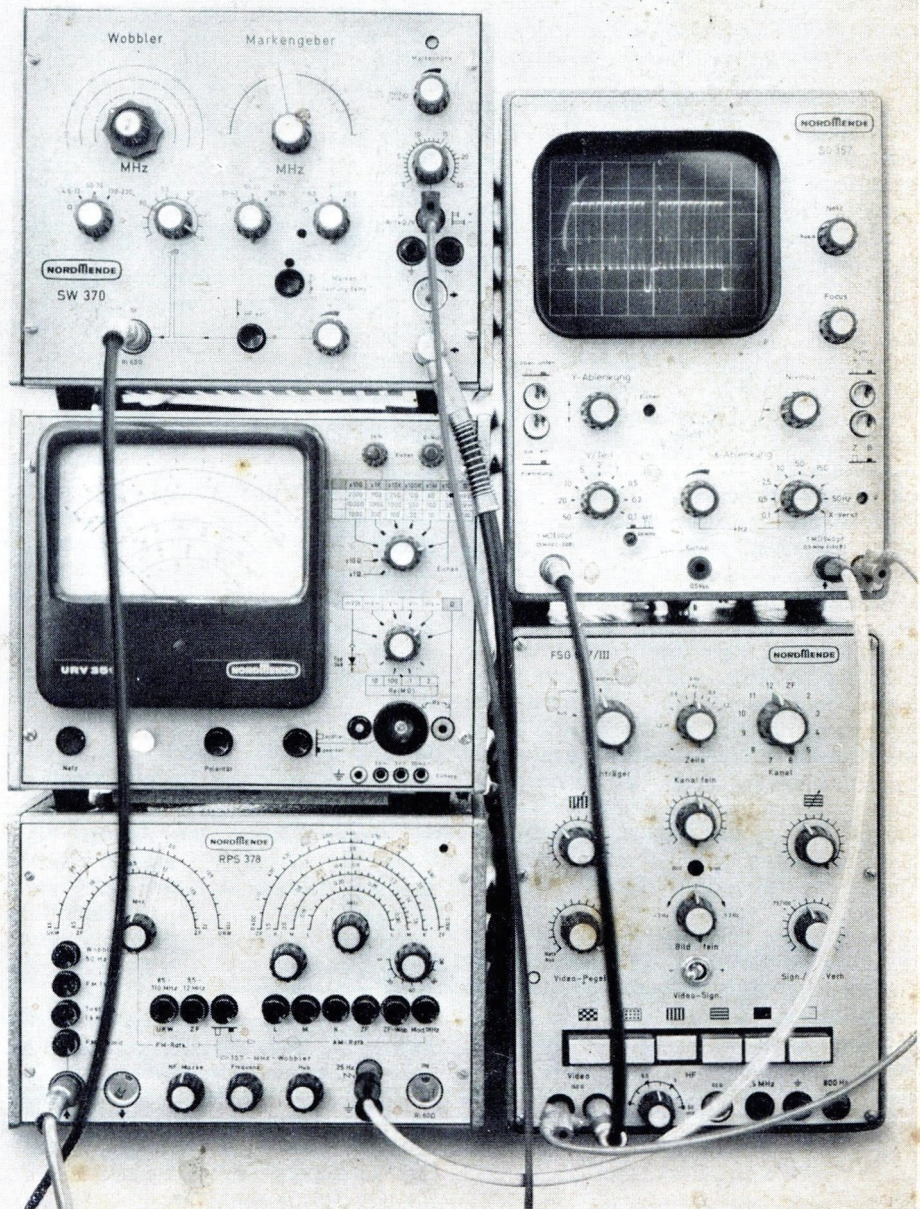
**NORDMENDE**

Jahrgang 12, Heft 2/3, 27. August 1965

**Sie lesen heute:**

Neue Service-Meßgeräte	Seite 2
Technischer Informationsdienst	Seite 2
Überraschung in Hannover	Seite 3
Übersichtstabelle der Nordmende-Wobblers und -Oszillographen	Seite 11
Die Technik des Nordmende-Steuergerätes 3004	Seite 12
Leserzuschrift	Seite 15
Fernsehgeräte-Programm 1965/66	Seite 16
Mehr als eine Äußerlichkeit: Das Nordmende Qualitätsprotokoll	Seite 18
Das gute Fachbuch	Seite 23
Meßgeräte-Lieferprogramm	Seite 24
Der Kundendienst bittet ums Wort	Seite 25
Mehrnormenempfänger	Seite 26
HF-Stereophonie kein Stiefkind mehr	Seite 30

Nicht nur das einzelne Meßgerät muß den Anforderungen des rationell arbeitenden Werkstattbetriebes genügen; auch die übersichtliche und daher zeitsparende Kombination mehrerer Geräte gehört zu den wichtigen Voraussetzungen, die der Fachmann heute an ein Meßprogramm stellt. Das Nordmende-Werk beweist mit den in Hannover vorgestellten neuen Meßgeräten wieder einmal, wie ernst das Anliegen des Praktikers bei der Konstruktion genommen wurde: Auf kleinstem Raum kann durch die neue „Compact“-Bauweise zahlreicher Typen ein vollständiger Meßplatz aufgebaut werden, der allen Anforderungen entspricht.



Das vorliegende Heft holt nach, was viele Leser bereits in der Ausgabe zur Hannover-Messe erwarteten. In Hannover überraschte das Nordmende-Werk die Fachwelt mit mehreren neuen Meßgeräten, die nicht nur für sich allein betrachtet bemerkenswert waren. Volle Anerkennung fanden vielmehr auch die gemeinsamen äußerlichen Merkmale.

Was hinter dieser allgemeinen Feststellung steht, zeigt das Titelbild auf der vorhergehenden Seite augenfällig: Die Gehäuse der neuen „Compact“-Serie sind zunächst einmal so klein wie möglich gehalten. Der Techniker sieht sich auf seinem Service-Meßplatz allmählich von der Platznot bedroht. Die ständig neu hinzukommenden Meßaufgaben gebieten den Ausbau des Meßgeräteparkes, so daß schon heute mancher Praktiker nicht mehr weiß, wo er ein zusätzliches neues Gerät hinstellen soll. Die Entwicklung ist heute für die Meßpraxis jedoch keineswegs abgeschlossen. Man denke nur an die HF-Stereophonie und das Farbfernsehen. Die Baugröße eines Meßgerätes, das auf die Belange des Service abgestimmt ist, dürfte daher in Zukunft noch viel bedeutender sein.

Die Kleinheit allein hilft aber auch noch nicht weiter. Man stelle sich einmal vor, was geschähe, wenn z. B. die Buchverleger in Zukunft die Abmessungen der Bücher so klein wie möglich hielten, und zwar nicht nur in der Stärke, sondern auch in der Höhe bzw. Länge. Der Gewinn wäre unerheblich, weil viel Platz beim Aufstellen der Bücher nebeneinander verlorengeinge. Des Pudels Kern beim Aufbau eines raumsparenden Meßplatzes ist daher eine gleichmäßige Baugröße der einzelnen Typen. Das Titelbild zeigt überzeugend den Vorteil: Ohne jede Schwierigkeit kann man einen Abgleichsender für die Rundfunkbereiche, ein Röhrenvoltmeter und einen Service-Wobbler auf einer Grundfläche von wenig mehr als einer halben DIN-A-4-Schreibmaschinenseite aufstellen.

Neben den Meßgeräte-Informationen enthält das vorliegende Heft vor allem auf Seite 18 einen wissenswerten Beitrag über das neue Montage- und Prüfband im Nordmende-Fernsehwerk. Hier hat man sich nicht damit begnügt, die dem letzten Stand der Technik entsprechenden Neuerungen zu berücksichtigen; man hat vielmehr von Grund auf den Fertigungs- und Prüfablauf umgestellt, um die Qualität der Erzeugnisse zu steigern.

Morgenröte auf dem Gebiet der HF-Stereophonie verheißt eine Bilanz der gegenwärtigen Sendezeiten, die wir auf Grund einer Umfrage bei allen Sendeanstalten auf Seite 31 veröffentlichen. Mit Radio Bremen werden Ende des Jahres sämtliche Anstalten Stereo-Sendungen verbreiten, ausgenommen der Bayerische Rundfunk, der hoffentlich nicht mehr lange auf sich warten läßt.

Der Westdeutsche Rundfunk hat fünf neue Umsetzer in Betrieb genommen; vier von ihnen strahlen das Erste Programm des Deutschen Fernsehens aus. Der erste in Wünnenberg im Krs. Büren arbeitet im Kanal 5. Der zweite in Stockum Krs. Arnberg versorgt im Kanal 7 die Orte Stockum, Dörnholthausen und Seifeld. Der dritte in Züschen bei Arnberg strahlt im Kanal 12. Der vierte in Allendorf (Regierungs-Bezirk Arnberg) hat seine Tätigkeit im Kanal 10 begonnen und versorgt die Wohngebiete von Allendorf und Annecke. Der fünfte arbeitet im UHF-Bereich Kanal 35 in Nettelstedt.

Der Norddeutsche Rundfunk errichtete seit dem Erscheinen der Nordmende-Zeitschrift Nr. 2/XII einen neuen Fernseh-Füllsender auf dem Hamberg b. Hagen. Er strahlt im UHF-Bereich im Kanal 47 das Erste Programm des Deutschen Fernsehens sowie das Regional-Programm des Norddeutschen Rundfunks aus. Die Anlage dient zur Verbesserung der Empfangsverhältnisse in der Stadt Bad Pyrmont und der Ortschaften Löwensen, Thal und Holzhausen.

Auch der Südwestfunk hat in der Zwischenzeit wieder einige neue Fernseh-Umsetzer in Dienst gestellt. Einer befindet sich auf dem Oberen Reutinerberg. Er versorgt die Ortschaft Alpirsbach im nördlichen Schwarzwald und den Stadtteil Röttenbach mit dem Ersten Programm des Deutschen Fernsehens und arbeitet im Kanal 10.

Ein weiterer Klein-Umsetzer wurde jetzt vom Südwestfunk in Betrieb genommen. Bei dieser Anlage handelt es sich um den 100. Klein-Umsetzer im Lande Rheinland/Pfalz. Der Umsetzer dient zur besseren Versorgung der Ortschaft Hahnstätten/Lahn. Er arbeitet vollautomatisch im Kanal 7 und wird vom Südwestfunk-Sender Koblenz betreut.

Ferner hat der Südwestfunk auf dem Kockelsberg einen neuen Fernseh-Füllsender in Betrieb gesetzt. Die Anlage, die im Kanal 41 (Band V) arbeitet, versorgt Stadtkyll, Niederkyll, Glad und Teile von Jünkerath in der Eifel mit dem Ersten Programm des Deutschen Fernsehens.

Vorsorglich verbessert wurde der Empfang des Ersten Deutschen Fernsehens in Neckarsteinach und Neckarshausen durch einen Umsetzer des Hessischen Rundfunks, der im Kanal 5 arbeitet. Aus technischen Gründen muß diese Anlage zunächst an den Fernsehsender Königsstuhl des Süddeutschen Rundfunks angeschlossen wer-

den. Durch den Anschluß wird zwischen 18.10 und 20.00 Uhr nicht das Regional-Programm des Hessischen Rundfunks, sondern das des Süddeutschen Rundfunks ausgestrahlt. Die Anlage, die zur Zeit versuchsweise noch im Kanal 31 arbeitet, dient zur Verbesserung der Empfangsmöglichkeiten im Gebiet Heilbronn.

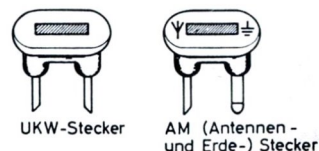
Der Süddeutsche Rundfunk in Stuttgart hat drei neue Umsetzer in Betrieb genommen. Die Anlage eines neuen Umsetzers in Schönau (Landkreis Heidelberg) arbeitet im Kanal 6 und dient zur Verbesserung der Empfangsverhältnisse in der Stadt Schönau und in einem Teil von Altneudorf mit dem Ersten Programm des Deutschen Fernsehens.

Der Fernseh-Füllsender Sobernheim des Südwestfunks im Kanal 5 wurde vor einiger Zeit stillgelegt, weil die Ortschaft Sobernheim der Südwestfunk-Fernsehsender Donnersberg, der im Kanal 10 arbeitet, die Ortschaft Sobernheim einwandfrei versorgt.

Der Nordmende-Zentral-Kundendienst hat seit einiger Zeit unter der Nr. 8508 ein eigenes Postfach beim Postamt Bremen-Hemelingen eingerichtet. Wir bitten unsere Leser, dieses Postfach für alle Kundendienst-Bestellungen zu benutzen. Die Aufträge können dann unmittelbar und schneller bearbeitet werden.

Für alle Fernsehempfänger des Baujahres 1965/66 gewährt das Nordmende-Werk eine Bildröhren-Garantie von zwei Jahren. Die Garantie-Abwicklung erfolgt in gewohnter Weise und zu den gleichen Bedingungen wie bisher.

Sämtliche Rundfunkgeräte und Kombinationen der neuen Saison werden mit Antennenbuchsen nach der internationalen Norm



ausgerüstet. Die passenden, aus dem obenstehenden Bild ersichtlichen Stecker sind von den Antennen-Herstellerfirmen zu beziehen.

Bei Reparaturen an unseren Tippomatic-Geräten der 15er Serie ist darauf zu achten, daß für V565 eine Sicherung 0,08 Amp. in träger Ausführung eingesetzt wird. Flinke Sicherungen sind bei den Geräten mit dem obigen Chassis weniger geeignet.

# Überraschung in Hannover

## Die neuen Meßgeräte der Compact-Serie

Auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover hat das Nordmende-Werk mehrere neue Meßgeräte für den Service und für den allgemeinen Bereich der Elektronik vorgestellt.

## Preisgünstiger Service-Oszillograph SO 367

Da ist zunächst der in Bild 1 gezeigte Service-Oszillograph mit einer 13-cm-Röhre und überraschenden Neuerungen, die vor allem dazu beitragen, den Service-Ablauf noch mehr zu rationalisieren. Wichtigstes Kennzeichen des neuen SO 367, das vor allen technischen Angaben genannt sein muß, ist sein erstaunlich niedriger Preis. Für DM 824,- bietet er dem Service-Techniker eine Y-Bandbreite von 2,5 MHz (-3 dB) bei einer Empfindlichkeit von 0,1 V je Skaleneinheit. Das Y-Teil arbeitet als Wechselspannungs-Verstärker mit Spitzenwert-Klammerschaltung. Sie ist an sich nicht neu, sondern vom Nordmende-Wobbel-Sichtgerät WSG 326 und auch von den Sichtgerät-Einschüben zum Wobbel-Meßplatz UWM 346 her bekannt. Man versteht darunter das Festhalten der positiven oder negativen Höchstamplitude auf einem bestimmten Wert, der von der Lage des Wechselspannungs-Mittelwertes absolut unabhängig bleibt. Die Arbeitsweise geht anschaulich aus Bild 2 hervor. Wir haben sie schon früher ausführlich erörtert, so daß wir uns heute auf eine stichwortartige Kurzbeschreibung beschränken können. Hinter dem Koppel-Kondensator  $C_K$  steht am Punkt A nur noch der Wechselspannungsanteil des angezeigten Signales. Je nach der Verteilung des Flächeninhaltes des positiven und negativen Schwingungszuges im Verhältnis zueinander verlagert sich daher der Mittelwert der Spannung. Das hat zur Folge, daß die Grundlinie — wie auch die obere Kuppe der angezeigten Kurve — z. B. beim Verändern des Wobbel-Hubes nach oben oder unten auswandert. Der abgleichende Techniker muß daher praktisch jedem Verändern des Hubes den Y-Positions-Regler nachstellen.

Mit entsprechend Bild 2 angeschalteter Klammer-Diode  $C_K$  wird der tiefste Kurvenpunkt „festgehalten“; mit umgekehrt gepolter Diode müßte es der höchste sein. Man kann auch sagen, daß durch die Diode  $C_K$  hinter dem Koppel-Kondensator wieder ein Gleichspannungswert eingeführt wird, der dem Maximum oder dem Minimum der Wechselspannungs-Kurve entspricht. Der neue Gleichspannungsbetrag behält aber stets seine Lage auf dem Bildschirm bei, da er potentialmäßig mit den Ablenkelektroden im Katodenstrahlrohr galvanisch gekoppelt ist.

## Klammerschaltung ersetzt Zeigerinstrument

Im SO 367 hat das Nordmende-Werk das Klammerprinzip nun erstmals auch für die normalen Arbeitsstellungen eines Oszillo-



Bild 1: Als preisgünstigen Service-Oszillographen stellt das Nordmende-Werk den neuen Typ SO 367 vor. Mit einer großen 13-cm-Elektronenstrahlröhre und zahlreichen, auf die Praxis abgestimmten Eigenschaften, wie Klammerschaltung, Schmalband-Ablenkkoeffizienten usw., entspricht er genau den heutigen Anforderungen in einem rationell arbeitenden Service-Betrieb.

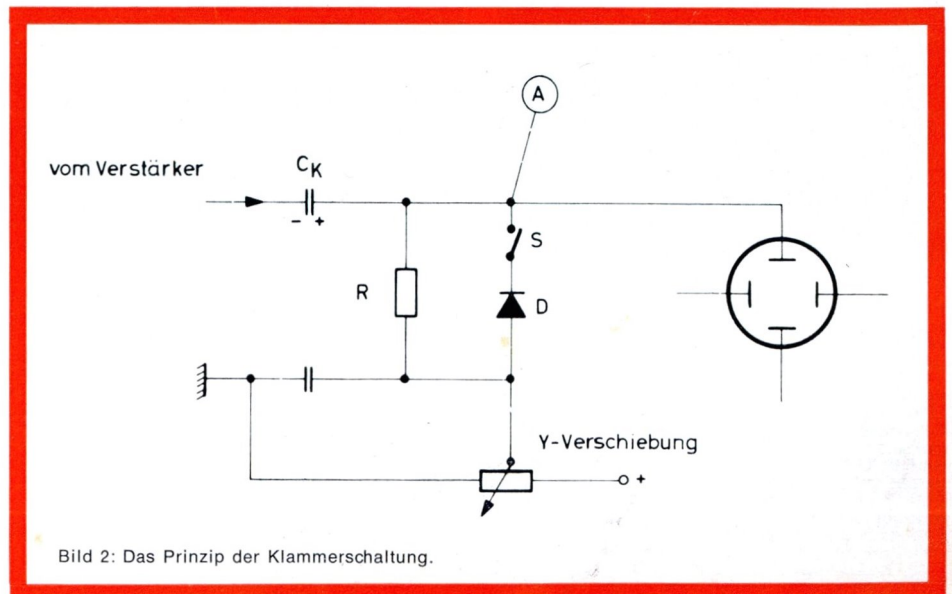


Bild 2: Das Prinzip der Klammerschaltung.

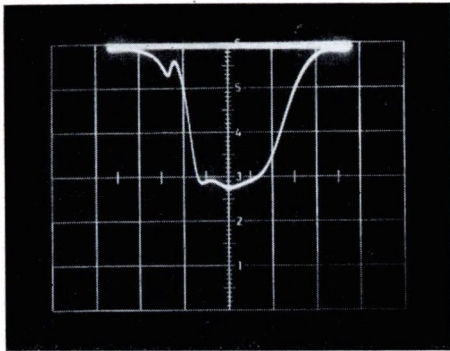


Bild 3

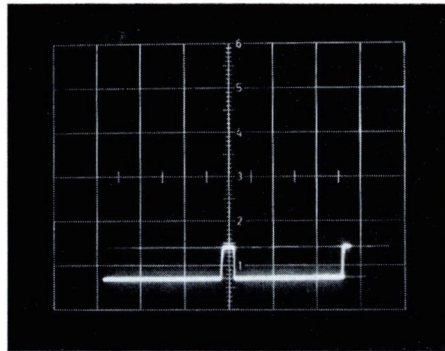


Bild 7

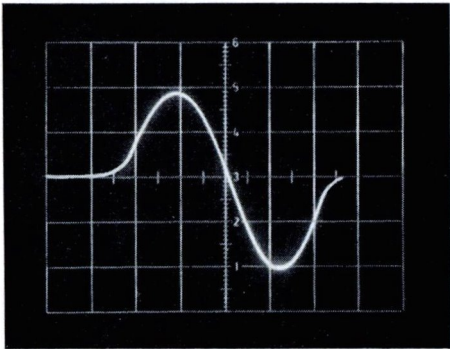


Bild 4

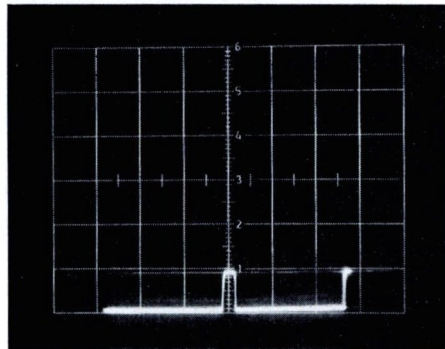


Bild 8

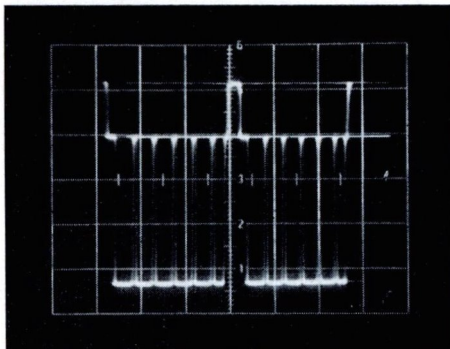


Bild 5

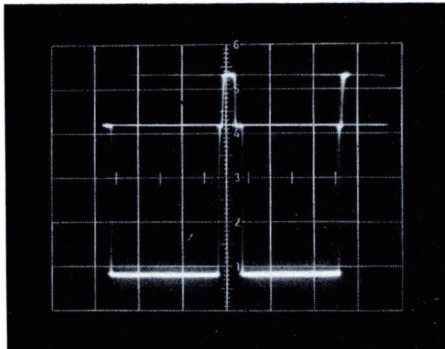


Bild 9

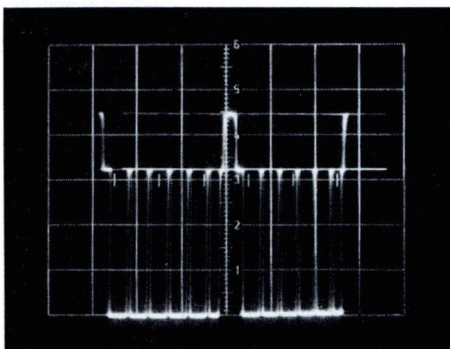


Bild 6

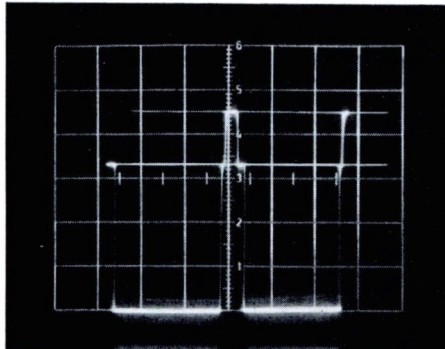


Bild 10

Bild 3: Am Beispiel einer Durchlaßkurve läßt sich die Wirkungsweise der Klammerschaltung deutlich erkennen. Unabhängig von der Kurvenform, d. h. vom eingestellten Hub und der Verstärkung, bleibt die Null-Linie unverändert in der einmal vorgewählten Lage.

Bild 4: Für besondere Messungen ist das Abschalten der Klammerschaltung möglich. Beim Aufnehmen der Ratio-S-Schleife muß man z. B. ohne Klammerung arbeiten, weil jetzt die Bezugslinie mittensymmetrisch liegt.

Bild 5: Bei ausgeschalteter Klammerschaltung beginnt das Messen einer Impulsspannung, wie hier des Schachbrettmuster-Videosignales mit einer zwar einfachen, aber vom Messen ablenkenden und daher störenden Subtraktionsaufgabe.

Bild 6: Das Einschalten der Klammerung bewirkt das Verschieben des Oszillogrammes auf die vorgewählte Grundlinie, so daß man ohne Subtraktion den Ausschlag ablesen kann.

Bild 7: Bei schwarzem Bildinhalt ändert sich die Einstellung der Grundlinie gegenüber Bild 6 sofort, weil ein anderer Wechselspannungs-Mittelwert entsteht.

Bild 8: Mit Klammerung verschieben sich die negativen Impulsspitzen auch bei schwarzem Bildinhalt sofort auf den gleichen Wert wie in Bild 6.

Bild 9: Ein weiteres Beispiel für die Wirksamkeit der Klammerschaltung bei weißem Bildinhalt, hier zunächst ohne Klammerung.

Bild 10: Signal wie in Bild 9 bei nunmehr wieder eingeschalteter Klammerung.

## Technische Daten des SO 367

### Sichtteil

Elektronenstrahlröhre: DH 13-32  
Leuchtschirmdurchmesser: 13 cm  
Bildhöhe: 8 cm  
Bildbreite: 9 cm  
Leuchtfarbe: gelbliches Grün  
Nachleuchtdauer: mittel  
Anodenspannung: > 1,8 kV

### Y-Verstärker

Wechselspannungsverstärker mit Spitzenwert-Klemmschaltung

Ablenkkoeffizient:

Schmalband: 0,02 V/T 15,4 mV/cm

Breitband: 0,1 V/T 77 mV/cm

Fehler des Ablenkkoeffizienten bei 5 %

Netzspannungsschwankung: ≤ 2,2 %

Frequenzbereich:

Schmalband: 3 Hz ... 0,6 MHz (-3 dB)

Breitband: 3 Hz ... 2,5 MHz (-3 dB)

Anstiegszeit:

Schmalband 0,6 μs

Breitband: 0,14 μs

Überschwingen: < 2 %

Dachschräge bei 10 ms:

Schmalband: < 10 %

Breitband: < 2 %

Abschwächer:

Schmalband: 0,02 V/T

Breitband: 8 Stufen

0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 50

Eingangsimpedanz: 1 MΩ || 50 pF

Eingangsimpedanz: 1 MΩ || 50 pF

Zulässige Eingangsspannung: 500 V<sub>SS</sub>

Nichtlinearität: < 5 %

Y-Verschiebung: ± 6 cm

Zusätzlich über Drucktastenschalter wählbar:

Klemmung auf positiven oder negativen

Spitzenwert

Grenzfrequenz für Signal-Klammerung 1 MHz

max. Amplitudenfehler bei Sinusspannungen

≤ 3 %

Taskopf

Stellung 1:1: 1 MΩ || 105 pF

Stellung 10:1: 10 MΩ || 13 pF

Eichspannung: 0,5 V<sub>SS</sub>; Genauigkeit ± 1 %

### X-Verstärker

Wechselspannungsverstärker

Ablenkkoeffizient: 1,5 V/cm

Frequenzbereich: 2 Hz ... 500 kHz

Anstiegszeit: 0,7 μs

Überschwingen: < 2 %

Dachschräge: < 10 %

Zulässige Eingangsspannung: 30 V<sub>SS</sub>

**Zeitablenkung:** selbstschwingend

Frequenzbereich: 15 Hz ... 150 kHz

6 Stufen 0,1 - 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 150 kHz

Nichtlinearität: ≤ 10 %

Zeitlinienlänge: ca. 8 cm

Schnellastastwahl für Bild- und Zeilen-

frequenz

Netzfrequente X-Ablenkung: 50 Hz, Sinus

Phase einstellbar ca. 170°

### Synchronisation

Betriebsarten: intern pos. neg.

Sync.-Bereich: 10 Hz ... 3 MHz

Ansprechschwelle intern: 1 cm Bildhöhe

Synchronniveau: stetig regelbar

graphen eingeführt. Die Entwicklungs-Ingenieure gehen davon aus, daß der beim Wobbeln durch das Klammern entstehende Vorteil ebenso nützlich beim Messen der normalen Impulsspannung ist. Auch hier hat es der Service-Techniker erheblich leichter, wenn er den Y-Positions-Regler nicht ständig verändern muß, sondern sich stets darauf verlassen kann, daß die untere oder obere Spitze der gemessenen Spannung festgehalten wird. Die ersten praktischen Erfahrungsberichte bestätigen daher auch schon, daß sich der Schirm der Oszillographen-Röhre in der Y-Richtung nunmehr wie eine Skala eines Instrumentes verwenden läßt. Die Gradnetz-Einteilung ist aus diesem Grunde – wie es aus dem Bild 3 hervorgeht – von unten nach oben wie eine Meßgeräte-Skala numeriert, so daß man lediglich den Zahlenwert ablesen muß. Die Klemmung ist mit einer Taste umschaltbar, damit beim Aufnehmen einer „hängenden“ Wobbelkurve wie im Bild 3 z. B. die Null-Linie auf die oberste Bezugslinie des Gradnetzes eingestellt und festgehalten werden kann. Außerdem läßt die Klemmung mit einer weiteren Taste völlig abschalten, wenn man eine symmetrische Wechselspannung – wie die in Bild 4 dargestellte Wandlerschleife eines Ratio-Detektors – in der Mitte des Schirmes erscheinen lassen kann.

Die Bilder 5 bis 10 bestätigen noch einmal den Vorzug der Klemmschaltung beim normalen Messen einiger Videosignale in einem Fernsehempfänger. Unabhängig vom Verlauf der gemessenen Spannung bleibt die Null-Linie immer an derselben Stelle.

**Bild-/Zeile Kippbereich mit Tastenstellung**

Bild 5 enthält ein Oszillogramm, wie es jedem Praktiker vertraut ist, der es sofort als Zeilen-Videosignal mit Schachbrettmuster erkennt. In vielen Fällen muß man sich während einer Reparatur überzeugen, wie hoch die Videospannung hinter dem ZF-Demodulator ist. In Bild 5, das zunächst absichtlich ohne eingeschaltete Klammerung aufgenommen wurde, beginnt das Ablesen mit einer kleinen Subtraktionsaufgabe, wenn man den Y-Positionsregler nicht so nachregelt, daß wie in Bild 6 ein direktes Ablesen möglich ist. Gewiß, das Subtrahieren bereitet keine großen Schwierigkeiten, weil sich nach Bild 5 schnell 4,5 als Resultat von 5,2 minus 0,7 ermitteln läßt. Hinderlich wird das Rechnen aber, wenn die Kurvenform des zu messenden Signales schwankt. Bild 7 zeigt beispielsweise wieder ein BAS-Signal, dieses Mal aber mit schwarzem Bildinhalt. Ohne Klammerung müßte man wieder subtrahieren; mit Klammerung entsprechend Bild 8 ist das Resultat sofort abzulesen. Ein weiteres Beispiel sind die Bilder 9 und 10 mit weißem Bildinhalt. Auch an den übrigen Eigenschaften kann man deutlich erkennen, wie sehr sich der Konstrukteur bemühte, eine übersichtliche und unkomplizierte Bedienung als primäre



Bild 11: Den in einem platzsparenden „Compact“-Gehäuse untergebrachten neuen Service-Wobbler SW 370 merkt man nicht sofort an, daß er 200 mV Ausgangsspannung abgibt und sich daher trotz des erstaunlich niedrigen Preises für Kanalwähler-Abgleicharbeiten eignet.

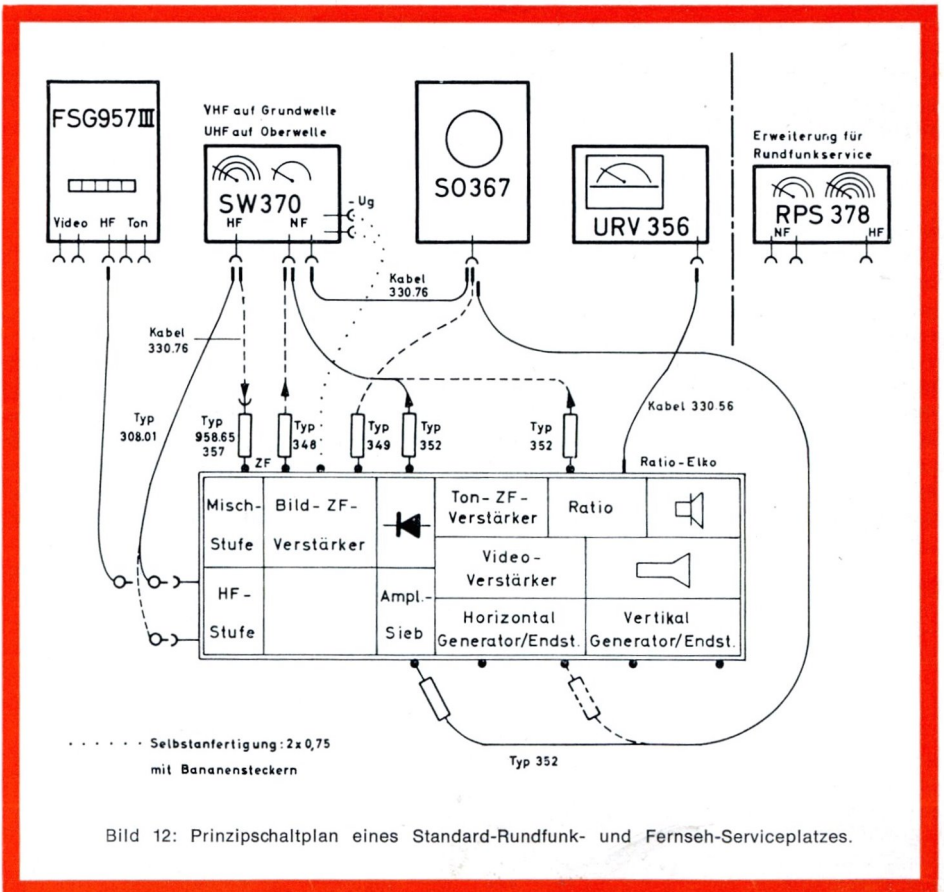


Bild 12: Prinzipschaltplan eines Standard-Rundfunk- und Fernseh-Serviceplatzes.

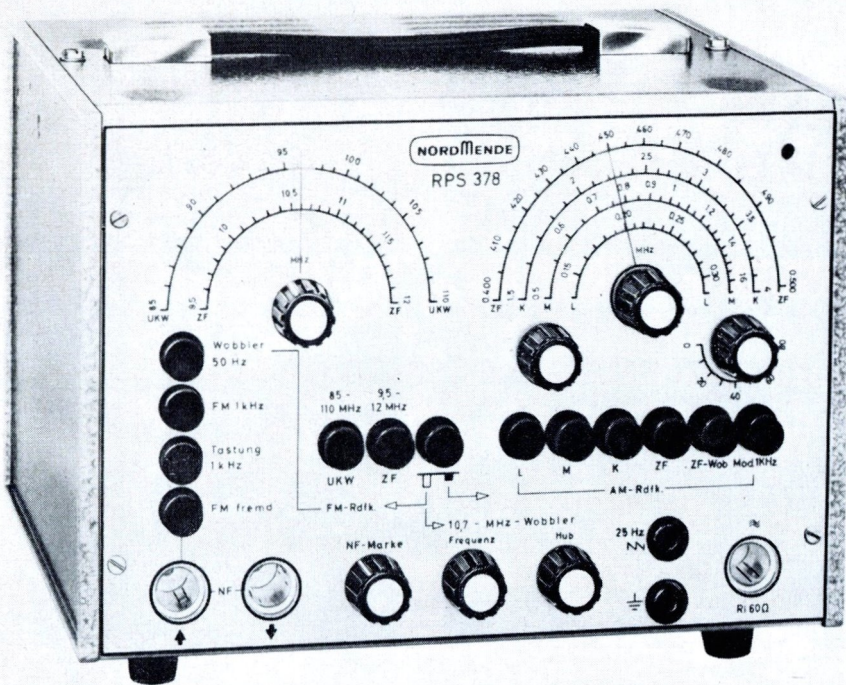


Bild 13: Der Rundfunk-Prüfsender RPS 378 ergänzt das Nordmende-Meßgeräte-Programm als vielseitiger Generator und Wobbler für Abgleicharbeiten in Hörrundfunkempfängern. Sein besonderes Kennzeichen ist ein 25-Hz-Sägezahnwobbler für die AM-Zwischenfrequenzen von 400 bis 500 kHz.

Voraussetzung für den rationellen Service zu gewährleisten. Der SO 367 enthält daher auch für die wichtigsten Stellungen des X-Frequenz-Bereiches, nämlich für Bild und Zeile, einen Tasten-Schalter. Genauso genügt ein Tastendruck zum Umschalten der Synchronisation von „+“ auf „-“. Das Stichwort Synchronisation“ können wir nicht übergehen, ohne auf die erstaunlich feste Synchronisierung des Kipp-teiles hinzuweisen. Der SO 367 arbeitet zwar ohne Triggerung, damit der Aufwand nicht zu sehr ansteigt. Mit dem kontinuierlich einstellbaren Synchronisations-Niveau kann man sich aber schon bei den ersten praktischen Versuchen überzeugen, daß die sorgfältig dimensionierte Schaltung so arbeitet, als ob eine Triggerung eingebaut wäre.

#### Umschaltbare Vertikal-Empfindlichkeit

Unter den weiteren Besonderheiten fällt die Umschaltbarkeit des Y-Verstärkers in der oberen Stellung auf. Bild 1 läßt erkennen, daß die größte Empfindlichkeit des Y-Verstärkers am rechten Anschlag des Schalters 0,1 V/Skaleneinheit beträgt. Unmittelbar unter der Schalter-Skala befindet sich aber ein Tastenknopf, mit dem man die Empfindlichkeit auf 0,02 V umschalten kann. Das Steigern der Y-Verstärkung war selbstverständlich nicht ohne Einfluß auf

die Bandbreite möglich. Bandbreite und Empfindlichkeit verhalten sich bekanntlich umgekehrt proportional zueinander, d. h., eine größere Empfindlichkeit des Y-Teiles ist nur auf Kosten der Bandbreite möglich und umgekehrt. Die Erfahrungen im Service zeigen, daß beim Messen von Impulsen in der Regel immer genügend Spannung verfügbar ist. Impulsförmige Spannungen enthalten andererseits sehr viel hohe Frequenzanteile, so daß ein breiter Verstärker gewünscht wird. Andererseits kommt es im Service ebenso häufig vor, daß man relativ niedrige Spannungen sichtbar machen muß, die dann aber in der Bandbreite wenig mehr als das Niederfrequenz-Spektrum überschreiten. Beispiele sind hier sämtliche Wobbel-Kurven, NF-Signale beim Messen in Tonbandgeräten und überhaupt alle Messungen im Bereich der Ton-Frequenz. Im SO 367 wiederholt sich daher das Prinzip, das vom Nordmende-Werk bereits in früheren Jahren in vielfach bewährten Oszillographen, wie dem SO 957, UO 960 usw., mit Erfolg angewendet worden ist.

Die obere Stellung des Y-Verstärkungsschalters ermöglicht wahlweise eine höhere Empfindlichkeit von 0,1 V/Skaleneinheit bei der Bandbreite 3 Hz . . . 2,5 MHz oder von 0,02 V/Skaleneinheit bei 3 Hz . . . 0,6 MHz. Der Ausdruck „je Skaleneinheit“ ist dem

#### Technische Daten des SW 370

##### Wobbler

Frequenzbereiche (auf Grundwelle):

1. 4,4 MHz – 12 MHz
2. 30 MHz – 70 MHz
3. 170 MHz – 235 MHz

Mittenfrequenz: kontinuierlich in den Teilbereichen einstellbar

Frequenzhub:

- $\infty$  0 bis  $\leq$  30 MHz (Bereich 2 und 3)
- $\leq$  5 MHz (Bereich 1)

Wobbelfrequenz:

50 Hz sinusförmig, netzsynchron

X-Ablenkspannung für Oszillographen:  $7 V_{\infty}$

Nulllinie durch Austastung einer Halbwelle

Ausgangsspannung: maximal ca.  $0,2 V/60 \Omega$

Bei 900 MHz (Oberwelle) ca. 1,5 mV

0 . . . < 80 dB stetig einstellbar

Amplitudengang:

- $\leq$  1 dB pro 10 MHz Hub (Bereich 2 und 3)
- $\leq$  0,5 dB pro MHz Hub (Bereich 1)

##### Markengeber

I. Oszillator

30 MHz – 42 MHz, stetig durchstimmbar

55,25 MHz (Bildträger Kanal 3)

196,25 MHz (Bildträger Kanal 8)

II. Oszillator

5,5 MHz (Fernseh-Ton-ZF nach CCIR)

7 MHz (VHF-Kanalabstand)

10,7 MHz (UKW-ZF)

Frequenzunsicherheit:

- 30 – 42 MHz:  $\pm 1 \%$
- 55,25 und 196,25 MHz:  $\pm 0,5 \%$
- 7 MHz und 10,7 MHz:  $\pm 0,5 \%$
- 5,5 MHz (Quarz):  $\pm 0,1 \%$

Die Frequenzen 7 und 10,7 MHz werden durch steckbare Festkreise erzeugt. An ihrer Stelle können entsprechende Grundwellenquarze eingesetzt werden (Halter HC-6/U, Stiftabstand 12,3 mm, Stiftstärke 1,3 mm, Frequenzunsicherheit dann  $\pm 0,1 \%$ ).

Betriebsarten: NF-Marken, Tastung mit 1 kHz, HF-extern.

In der Stellung „HF-extern“ lassen sich die Markengeberfrequenzen bis 42 MHz am Wobbler-Ausgang entnehmen.

Ausgangsspannung: max. ca.  $0,15 V/60 \Omega$

Ri:  $60 \Omega$

Abschwächer: kontinuierlich 0 . . . > 80 dB

##### Markenmischer

Wobbler und Markengeneratoren werden intern gemischt. Die NF-Marken werden der demodulierten, durchgeschleiften Spannung des Meßobjekts in regelbarer Größe aufaddiert.

Teilung der Spannung beim Durchschleifen: 3:1 (bezogen auf Oszillographen mit  $R \approx 1 M\Omega$  Eingangswiderstand).

NF-Markengröße ausgangsseitig:

$\geq 0,5 V_{ss}$  auf allen einschaltbaren Frequenzen.

##### Vorspannungsquelle

Polarität: positiv oder negativ gegen Masse

Spannungsbereich: 0 . . . 25 V

Ri: ca.  $5 k\Omega$

Fehlergrenzen:  $\pm 10 \%$

##### Sonstiges

Netzanschluß: 110/125/220/235 V

Leistungsaufnahme: ca. 30 W

Abmessungen: 240 × 195 × 160 mm

Gewicht: ca. 5,5 kg

## Zubehör

2 HF-Kabel; Z = 60  $\Omega$  Typ 330.76  
Anschlußkabel mit Symmetrierübertrager,  
Typ 308.81  
Auf Wunsch lieferbar:  
ZF-Aufblaskappe Typ 958.65 (f. Röhrentuner)  
ZF-Ankoppelglied Typ 357 (für Tastentuner)  
HF-Tastkopf Typ 348  
Anschlußkabel Typ 330.36 (1 HF-Stecker  
13  $\phi$ , 1 Lötende)  
Abschlußwiderstand: Typ 309  
Durchgangsmeßkopf: Typ 307  
Verbindungskabel Typ 300.81 (1 HF-Stecker  
13  $\phi$ , 1 Kabelstecker M 3,5/9,5)

## Technische Daten des RPS 378

### AM-Rundfunkteil

Prüfsender

Langwelle

140 kHz ... 310 kHz; 50 mV/60  $\Omega$

Mittelwelle

500 kHz ... 1650 kHz; 50 mV/60  $\Omega$

Kurzwelle

5,5 MHz ... 18 MHz; 50 mV/60  $\Omega$

ZF-Bereich

400 kHz ... 500 kHz; 250 mV/60  $\Omega$

Frequenzunsicherheit:  $\pm 1\%$

Modulation: wahlweise unmoduliert oder  
500 Hz-Sinus (AM)

Modulationsgrad: ca. 35 %

### Wobbler

ZF-Bereich 400 kHz ... 500 kHz

Hub: max.  $\pm 25$  kHz

Amplitudengang bei vollem Hub = 10 %

Ausgangsspannung: 250 mV an 60  $\Omega$

Sägezahnspannung für die X-Ablenkung:  
25 Hz, max. 25 Vss an 1  $\Omega$

### FM-Rundfunkteil

Frequenzbereiche:

ZF 9,5 – 12 MHz, durch internen Marken-  
geber eichbar

UKW 85 – 110 MHz

Frequenzunsicherheit:

UKW  $\pm 1\%$

ZF  $\pm 1\%$  Kurzzeitwert

Ausgangsspannung:

ZF max. 500 mV/60  $\Omega$

UKW max. 50 mV/60  $\Omega$

Betriebsarten:

1. unmoduliert (FM-fremd, stereo-modulier-  
bar,

ca. 8 mVss/kHz Hub bei 96 MHz

ca. 1,6 mVss/kHz Hub bei 10,7 MHz)

2. Tastung 500 Hz

3. FM 500 Hz, Hub ca.  $\pm 30$  kHz

4. 50-Hz-Wobbelung, Nulllinie durch Rück-  
laufaustastung; Hub, stetig regelbar

ZF-Bereich max.  $\pm 1$  MHz

UKW-Bereich max.  $\pm 750$  kHz

Amplitudengang:

ZF-Bereich 10 % / MHz

UKW-Bereich 3 % / MHz

Markierung:

ZF-Bereich durch internen Markengeber  
und NF-Markenaddition

UKW-Bereich direkt eichbar

Ausgang: (für AM- und FM-Teil gemeinsam)

HF-Abschwächung 80 dB (stetig regelbar)

Ri 60  $\Omega$

Anschlußbuchse HF-Buchse 13  $\phi$

Abmessungen: 240  $\times$  16  $\times$  195 cm

Gewicht: 4,8 kg

Leser der Nordmende-Zeitschrift zunächst ungeläufig. Bisher stand an gleicher Stelle ein auf den Zentimeter als Einheit bezogener Betrag. Im SO 367 haben die Konstrukteure aber auch an dieser Stelle einen neuen Weg gewählt. Die Zentimeterunterteilung erwies sich bei dem gewählten Schirmdurchmesser nämlich keineswegs als die günstigste. Andererseits besteht nach den praktischen Erfahrungen kein Grund, unbedingt an der Zentimeter-eichung festzuhalten, da beim Messen ein unmittelbarer Vergleich mit der Zentimeter-einheit unterbleiben kann. Schließlich wählt man ja auch für Zeigerinstrumente die Unterteilung, die bei normaler Ablesentfernung sinnvoll ist.

Nur in einem Punkt muß der Techniker etwas umdenken. Der Ablenkkoeffizient bezieht sich nach der Norm auf den Zentimeter. Die Angabe 20 mV/T, die man für die Schmalband-Stellung den technischen Daten des SO 367 entnehmen kann, täuscht optisch eine geringere Empfindlichkeit vor, wenn T größer als 1 cm ist. In der Tabelle steht daher auch der „richtige“ Ablenkkoeffizient mit 15,4 mV/cm neben dem auf T bezogenen.

Aus den weiteren technischen Daten des SO 367 ist ersichtlich, daß die bemerkenswerten Neukonstruktion auch in den übrigen Eigenschaften dem neuesten Stand der Technik entspricht.

### Preisgünstiger Service-Wobbler

Unter der Typenbezeichnung SW 370 enthält das Nordmende-Meßgeräteprogramm ferner den in Bild 17 gezeigten neuen Wobbler, der ebenfalls durch ein außergewöhnlich günstiges Verhältnis von Leistung zu Preis besticht.

Für DM 598,- bietet der VHF-Grundwellenwobbler eine Spannung von etwa 0,2 V an 60  $\Omega$ , also das Vierfache des bewährten und in mehr als 6000 Stück an den Fachhandel ausgelieferten UW 958. Die Ausgangsspannung reicht also aus, um Tuner abzugleichen.

Eine eingehende Beschreibung des SW 370 enthält übrigens ein in der Fachzeitschrift „Funk-Technik“, Heft 10, veröffentlichter Beitrag von Herrn Dipl.-Ing. Hamer, dem auch schaltungstechnische Feinheiten zu entnehmen sind. Durch geschicktes Kombinieren der verschiedenen Eigenschaften ist es beim SW 370 ermöglicht worden, daß der Wobbler die im Fernseh-Service und beim Abgleichen der FM-Rundfunkempfänger vorkommenden Aufgaben lösen kann.

Wer sich das Gehäuse des SW 370 näher ansieht, wird außerdem feststellen, daß es genau zum schon bekannten und in großer Stückzahl gelieferten Tuner-Testgerät TTG 359 paßt. Auch einige der nachstehend beschriebenen Geräte der Compact-Serie haben das gleiche Gehäuse, so daß sich der Techniker auf kleinstem Raum

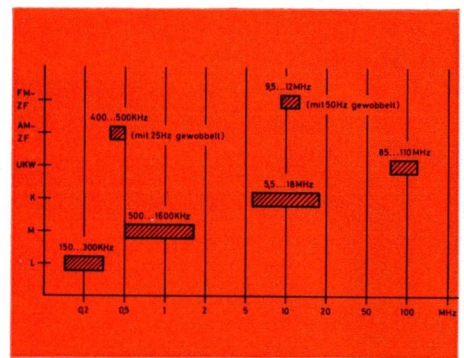


Bild 14: Frequenzplan des RPS 378.

einen vielseitigen Meßplatz einrichten kann. Das Titelbild der vorliegenden Ausgabe zeigt als Beispiel einen Standard-Rundfunk- und Fernseh-Service-Platz, dessen elektrischer Aufbau aus dem Prinzip-Schaltplan in Bild 12 hervorgeht.

### Rundfunk-Prüfsender RPS 378

Der Prinzip-Schaltplan enthält gleichzeitig noch ein weiteres Gerät der Compact-Serie, das man in Bild 13 als Meßaufbau sieht: den Rundfunk-Prüfsender RPS 378. Mit diesem Prüfsender RPS 378 ergänzt das Nordmende-Werk das bisher nur auf dem Fernseh-Service und den Abgleich der UKW-FM-ZF ausgerichtete Programm auch auf Messungen für die Rundfunk-AM-Bereiche. Der RPS 378 liefert entsprechend dem Frequenzplan in Bild 14 sämtliche in dem herkömmlichen AM-Empfänger vorkommenden Frequenzen im Mittel- und Langwellen-Bereich, einen großen Teil der Kurzwellen-Bänder sowie den Bereich 400 ... 500 kHz für den Abgleich der Zwischenfrequenzverstärker. Der Betrieb ist sowohl unmoduliert als auch mit einer 50 Hz-AM möglich.

Das Gerät erfüllt außerdem die Forderung der Kundendienst-Techniker, die sich mit dem Abgleich der AM-Verstärker in Transistor-Empfängern befassen. Hier treten bekanntlich durch die erforderliche Neutralisation Probleme auf, weil man beim Messen mit normalem Prüfsender-Signal nicht die Rückwirkungen als Folge der Toleranzen der Neutralisation erkennen kann. Einwandfreie Abhilfe schafft nur das Wobbelverfahren, das daher mit zunehmendem Vordringen der Transistoren an Bedeutung gewinnt.

Aus diesem Grunde ist der RPS 378 mit einem ZF-Wobbler ausgerüstet, der ebenfalls auf den Bereich 400 ... 500 kHz, also auf alle gebräuchlichen Zwischenfrequenzen, einstellbar ist. Das Wobbeln geschieht hier mit einer 25 Hz Sägezahnspannung. Die Verweilzeit des Wobbel-signals beträgt daher das Vierfache der beim Wobbeln mit 50 Hz Sinussignal, so daß auch die schmalbandigen AM-ZF-Filter-Kurven ohne Meßfehler aufzunehmen sind.

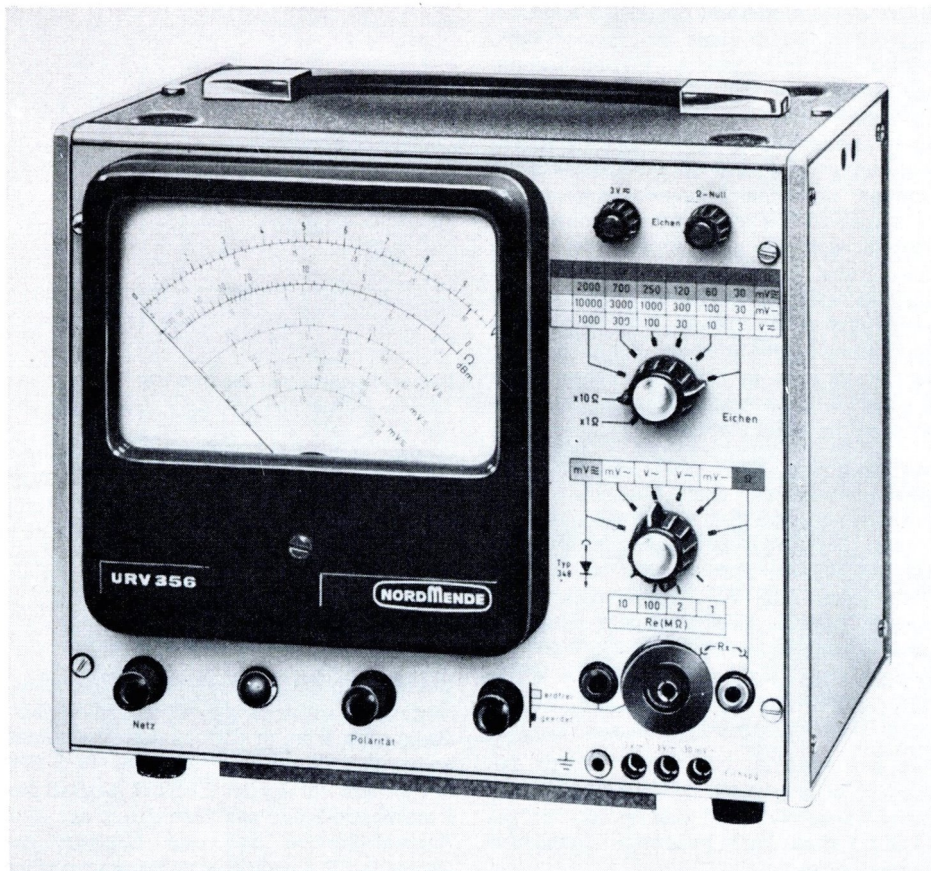


Bild 15: Mit dem Universal-Röhrenvoltmeter URV 356 bietet das Nordmende-Werk ein NF-Millivoltmeter für den Bereich  $300 \mu\text{V} \dots 1000 \text{V}$ , das aber zusätzlich das Messen der Gleichspannungen und Widerstände ermöglicht.

Zu den sonstigen vielseitigen Eigenschaften des RPS 378 gehört noch die Modulierbarkeit des UKW-Generators mit einem Stereo-Multiplex-Signal. Für diesen Betriebsfall benötigt man bekanntlich eine sehr große Modulationsbandbreite, da das Multiplex-Signal über 15 kHz hinaus bis 53 kHz reicht. In Verbindung mit einem Stereo-Prüfgenerator ohne eingebauten HF-Teil kann der RPS 378 daher das für den Abgleich der HF-Stereoempfänger notwendige Signal liefern. Auch für den RPS gibt die abgedruckte Tabelle Auskunft über die weiteren Eigenschaften.

#### Universal-Röhren-Voltmeter URV 356

Die Überraschung der Besucher des Nordmende-Messestandes in Hannover war vollkommen, als sie in der Reihe des Meßgeräte-Neuheitenprogrammes erstmals auch ein Röhrenvoltmeter entdeckten. In früheren Aufsätzen hatten wir bekanntlich wiederholt darauf hingewiesen, daß ein Röhrenvoltmeter nicht unbedingt zu den dringend erforderlichen Meßgeräten gehört, zumal sich ein Oszillograph mit Gleichspannungsverstärker auch für die Anzeige der Gleichspannungen am hochohmigen Meßgeräte-Eingang eignet.

Im ersten Augenblick erscheint es daher so, als sei hier ein alter Grundsatz völlig aufgegeben worden. In Wirklichkeit stehen

jedoch hinter der Vorstellung des Universal-Röhrenvoltmeters folgerichtige Überlegungen. Die heute an eine – allen Aufgaben der Praxis gerecht werdende – Meßausrüstung zu stellenden Forderungen sind in vielen Punkten nicht mehr mit denen früherer Jahre vergleichbar.

Oft haben wir betont, daß jeder Meßplatz mit einer vollständigen Meßausrüstung ausgestattet sein muß, wenn wirklich rationell gearbeitet werden soll. Ein Austauschen der Geräte kostet Zeit und somit Geld, denn in der Regel muß ein Techniker warten. Außerdem verleitet ein fehlendes Gerät aus falsch verstandenem Ehrgeiz oft zur Improvisation, die wohl hier und da einmal von der Findigkeit und Geschicklichkeit des Technikers zeugt, aber den Bemühungen um eine optimale Rationalisierung zuwiderläuft.

Beim Zusammenstellen der einzelnen Meßplätze gilt es also, die vollständige Ausrüstung zu wählen, die bei geringstem Kostenaufwand alle Aufgaben ohne Kompromiß erfüllt.

Die Erfahrungen der Reparatur-Praxis ergeben für mittlere und größere Service-Werkstätten außerdem, daß ein Aufteilen in Meßplätze für den Fernseh-, Rundfunk- und Phono-Service sinnvoll ist. Wie schon im Prinzipschaltplan in Bild 12 gezeigt, hat dann für einen Standard-Meßplatz eine Kombination SO-URV, also eines preis-

#### Technische Daten des URV 356

##### NF-Millivoltmeter ( $300 \mu\text{V} \dots 1000 \text{V}$ )

Betriebsart:  $\text{mV} \infty$   
 Meßbereiche: 3 – 10 – 30 – 100 – 300 – 1000  $\text{mV} \infty$  (Skalenendwerte)  
 Frequenzbereich: 10 Hz (–0,5 db) ... 100 kHz (–3 db)  
 Meßfehler: 10 Hz ... 50 kHz  $\leq 5\%$  v. E.  
 20 Hz ... 20 kHz  $\leq 3\%$  v. E.

Eingangswiderstand:  $2 \text{M}\Omega$

Eingangskapazität: 30 pF

Dauernde Überlastbarkeit: 100fach  
 max. zul. Eingangsspannung:  $300 \text{V} \infty$   
 Gleichrichtung: Mittelwertgleichrichtung

Betriebsart:  $\text{V} \infty$

Meßbereiche: 3 – 10 – 30 – 100 – 300 – 1000 V (Skalenendwert)  
 Frequenzbereich: 10 Hz (–0,5 db) ... 100 kHz (–3 db)

Meßfehler: 10 Hz ... 50 kHz  $\leq 5\%$  v. E.  
 20 Hz ... 20 kHz  $\leq 3\%$  v. E.

Eingangswiderstand:  $1 \text{M}\Omega$

Eingangskapazität: 15 pF

Eichspannung:  $3 \text{V} \infty \pm 1\%$

Dauernde Überlastbarkeit: 100fach, jedoch  
 max. zul. Eingangsspannung: 1 kV  
 (d. h. Summe von Wechselspannungsspitzenwert mit evtl. überlagerter Gleichspannung)

##### Gleichspannungs-Millivoltmeter

(3 mV ... 1000 V)

Betriebsart:  $\text{mV} -$

Meßbereiche: 30 – 100 – 300 – 1000 V  
 3-10-30 V- (Skalenendwerte)

Eingangswiderstand:  $10 \text{M}\Omega$

Meßfehler:  $\pm 3\%$  v. E.

Dauernde Überlastbarkeit: 100fach  
 max. zul. Eingangsspannung: 500 V;  
 Wechselspannungsunterdrückung: ca. 45 dB  
 b. 50 Hz

Eichspannung: 30 mV –  $\pm 1,5\%$

Betriebsart:  $\text{V} -$

Meßbereiche: 3 – 10 – 30 – 100 – 300 – 1000 V

Eingangswiderstand:  $100 \text{M}\Omega$

Meßfehler:  $\pm 3\%$  v. E.

Dauernde Überlastbarkeit: 100fach

max. zul. Eingangsspannung 1 kV  
 Wechselspannungsunterdrückung: ca. 45 dB  
 bei 50 Hz

Eichspannung: 3 V – (Genauigkeit  $\pm 1,5\%$ )

##### HF-Millivoltmeter (10 mV ... 2 V)

mit HF-Tastkopf Typ 348

Betriebsart:  $\text{mV}$

Meßbereiche: 30 – 10 – 120 – 250 – 700 – 2000  $\text{mV}$  (Skalenendwerte)

Frequenzbereich: 500 kHz ... 100 MHz

Genauigkeit:  $\pm 15\%$

(Eingangsimpedanz  $100 \text{k}\Omega$  10 pF)

##### $\Omega$ -Meter

( $1 \Omega \dots 2000 \text{M}\Omega$ )

Betriebsart:

Meßbereiche: 10 – 100 – 1 k – 10 k – 100 k – 1 M – 10 M –  $100 \text{M}\Omega$  für die Skalenmittenwerte

Genauigkeit:  $\pm 5\%$  Skalenmittenablesung  
 Meßspannung: 1,5 V (eingebautes Trockenelement)

Für Isolationswiderstandsmessungen kann der  $\Omega$ -Meßbereich bei Vergrößerung der Meßspannung auf 100 V um den Faktor  $10^2$  erweitert werden

### Allgemeine Daten

Netzanschluß: 110 — 125 — 220 — 235 V  
47 ... 60 Hz 25 VA  
Netzspannungsabhängigkeit der Anzeige:  
für 10 % Netzschwankung  $\leq 1\%$   
Bestückung: ECC 808, ECF 80, EZ 80,  
4  $\times$  OA 81, 150 B 2, KST 60  
Abmessung: 240  $\times$  195  $\times$  160 mm  
Gewicht: 4,8 kg

### Zubehör

Verbindungskabel 330.56 mit Masseschelle  
und Prüfspitze  
HF-Übergangshülse für die Umrüstung auf  
Tastkopfstecker  
Auf Wunsch lieferbar:  
HF-Tastkopf Typ 348  
Hochspannungstastkopf Typ 380

### Technische Daten des AH-Einschubes 372 Prüfsender

Langwelle  
140 kHz ... 310 kHz; 50 mV/60  $\Omega$   
Mittelwelle  
500 kHz ... 1650 kHz; 50 mV/60  $\Omega$   
Kurzwelle  
1,5 MHz ... 4 MHz; 50 mV/60  $\Omega$   
ZF-Bereich  
400 kHz ... 500 kHz; 250 mV/60  $\Omega$   
Frequenzunsicherheit:  $\pm 1\%$   
Modulation: wahlweise unmoduliert oder  
500 Hz-Sinus (AM)  
Modulationsgrad: ca. 35 %

### Wobbler

ZF-Bereich 400 kHz ... 500 kHz  
Hub: max.  $\pm 25$  kHz  
Amplitudengang bei vollem Hub  $\leq 10\%$   
Ausgangsspannung: 250 mV an 60  $\Omega$   
25 Hz Sägezahn für die X-Ablenkung von  
Oszillographen.  
Bestückung: ECF 80; EF 184; 2  $\times$  AA 135;  
OA 200;  
Gewicht: ca. 1,8 kg

günstigen Service-Oszillographen — der dann ohne Gleichspannungsverstärker arbeiten kann — und eines Universal-Röhrenvoltmeters, ihre volle Berechtigung. Voraussetzung ist allerdings, daß man mit dem Röhrenvoltmeter gleichzeitig niedrige NF-Pegel und sämtliche Gleichspannungen messen kann.

Das nachdrückliche Forderung nach einer Meßmöglichkeit für niedrige NF-Spannungen hat eine Ursache, die mit der Marktentwicklung zusammenhängt. Die wachsende Zahl der Tonbandgeräte und vor allem auch das Vordringen hochwertiger NF-Geräte stellen dem Service zusätzliche Meßaufgaben mit oftmals sehr niedrigen NF-Pegeln, so daß u. U. sogar die Ablenkempfindlichkeit eines Universal-Oszillographen nicht ausreicht.

Die sich hier offenkundig ergebende Lücke füllt das in Bild 15 gezeigte Universal-Röhrenvoltmeter URV 356, das man nicht schlechthin in die Reihe der normalen Röhrenvoltmeter eingliedern kann. Das

URV ist nämlich in der Grund-Konzeption ein NF-Millivoltmeter mit der sehr hohen Empfindlichkeit von 3 mV für den Skalendwert des untersten Bereiches. Ohne Zusatzmittel überstreicht es den Meßbereich von 300  $\mu$ V bis 1000 V für Wechselspannungen, so daß in der Betriebsart für Wechselspannung sämtliche in der Praxis vorkommende Spannungen mit dem Gerät beherrscht werden.

Mit der Empfindlichkeit 30 mV und übrigens auch mit der entsprechenden Bereichsunterteilung erlaubt das URV 356 aber zusätzlich das Messen von Gleichspannungen. Für diese Betriebsart liegt im Eingang ein sogenannter Chopper, der das anliegende Gleichspannungs-Signal zerkhackt. Zusätzlich sind Meßstellungen für Widerstände und eine dB-Eichung für Pegelmessungen vorgesehen. Selbstverständlich kann man den Meßbereich nach oben durch einen Vorwiderstand erweitern. An zunächst nicht sichtbaren Feinheiten erkennt man, daß die Konstrukteure an

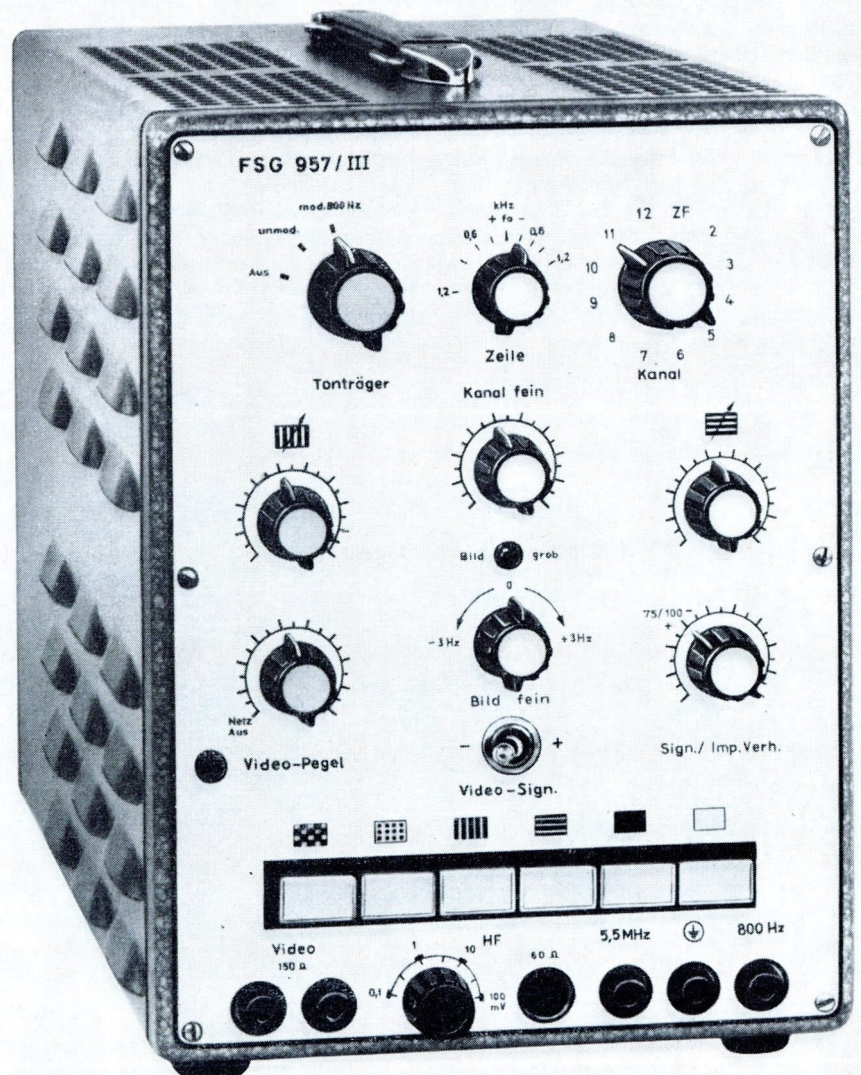


Bild 16: Der seit mehr als zehn Jahren gelieferte und bewährte Fernseh-Signal-Generator FSG 957 erhielt jetzt einen regelbaren HF-Ausgang, so daß sich sein Anwendungsbereich noch vergrößerte.

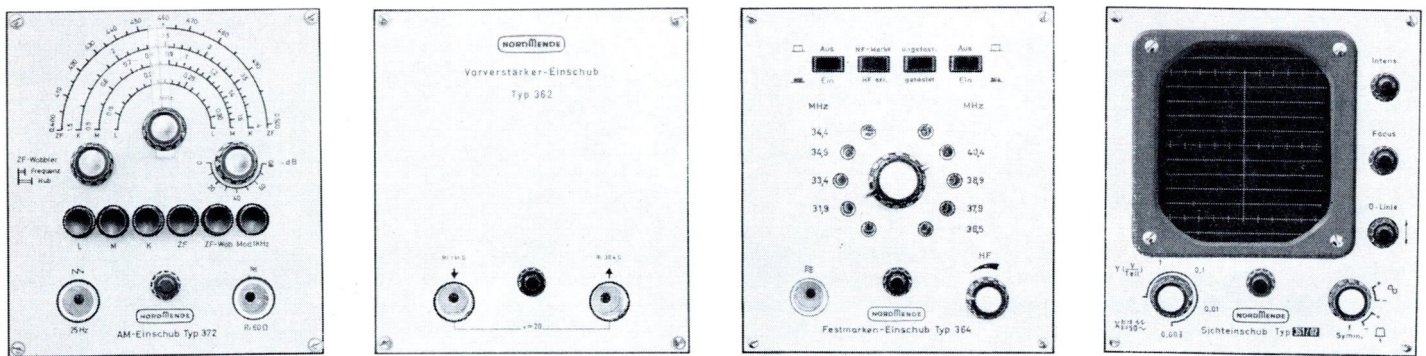


Bild 17: Der AM-Einschub 372 rundet das Programm der zum „großen“ Wobbelmeßplatz UWM 346 U gehörenden Einschübe ab. Er hat den gleichen AM-Baustein wie der RPS 378. Bild 18: Vorverstärkereinschub 362. Bild 19: Festmarkeneinschub 364. Bild 20: Sicht-Einschub 361/02.

dem Gerät „gefeilt“ haben, bevor sie es für die Serienproduktion freigaben. Der mit dem URV arbeitende Techniker wird deshalb sehr begrüßen, daß er in Zukunft nicht mehr auf die Polung des Meßgeräte-Eingangs Rücksicht nehmen muß. Das URV zeigt unabhängig von der Polung stets den genauen Meßwert an. Sollte für einen bestimmten Fall einmal die Kontrolle der Polarität erforderlich sein, so genügt das Drücken auf eine kleine Kontrolltaste, um die Richtung zu ermitteln. Der Zeiger schlägt in jenem Fall — vom Meßwert aus betrachtet — entweder geringfügig nach rechts (Spannung positiv) oder links (Spannung negativ) aus, so daß man sofort Klarheit über die Polung hat. Das Anwendungsgebiet NF-Technik war außerdem der Anlaß für die Einführung einer weiteren Taste, mit der sich das URV 356 auf „erdfreien“ Betrieb umschalten läßt. Auch hier kann man sich also beim Messen durch einen bequemen Knopfdruck schnell überzeugen, ob der

Meßwert stimmt, oder ob er vielleicht durch eine Brummschleife verfälscht ist.

### Fernseh-Signal-Generator verbessert

Der seit 1954 im Nordmende-Meßgeräteprogramm geführte Fernseh-Signal-Generator FSG 957 enthält jetzt in der Ausführung III eine definierte HF-Pegelregelung. Aus Bild 16 geht hervor, daß überdies der HF-Ausgang auf  $60 \Omega$  umgestellt wurde, so daß jetzt alle Nordmende-Meßgeräte des neuen Programmes eine einheitliche Ausgangsimpedanz aufweisen. Das kontinuierlich mögliche Abschwächen des HF-Ausgangspegels erweitert den Anwendungsbereich des FSG außerordentlich. Man denke nur an Reparaturen in den Tast-Regelstufen, wo der Praktiker sich oftmals gewünscht hat, die Antenneneingangsspannung nach oben und unten verändern zu können. Außerdem gestattet die Pegelregelung nunmehr echte Empfindlichkeitsvergleiche, weil ein bestimmter Pegel jederzeit reproduzierbar ist.

In den übrigen Eigenschaften blieb der FSG 957/III gegenüber seinem Vorläufer unverändert. Das regelbare Signal-Impuls-Verhältnis, die voneinander unabhängige Regelung der Bild- und Zeilenfrequenz usw. sind also wie bisher Vorzüge, die den in den Werkstätten bevorzugten FSG 957/III auszeichnen.

### Beachtenswerte Zubehörteile

Nicht nur im Bereich der Labor-Meßtechnik, sondern auch im Service möchte man oft auf einem Bildschirm gleichzeitig zwei Kurven anzeigen. So ist zum Beispiel beim Kanalwählerabgleich vorteilhaft, sowohl die eigentliche Durchlaßkurve als auch den Reflexionsverlauf auf dem Schirm des Sichtgerätes darzustellen.

Der „elektronische Schalter“ ES 373 wurde zu diesem Zweck entwickelt und in das Nordmende-Meßgeräteprogramm aufgenommen. Ihm kann man zwei von getrennten Meßdemulatoren gelieferte Anzeigesignale aufkoppeln, die sich im ES 373 unabhängig voneinander abschwächen; sie lassen sich einzeln oder gemeinsam mit 25 Hz geschaltet, dem nachfolgenden Sichtgerät zuführen. Der elektronische Schalter hat als besonderen Vorzug eine mit 50 Hz getastete Spitzenwert-Klammerschaltung, die das Schreiben der Kurven von der gleichen Grundlinie aus gestattet. Auf die Anwendungsmöglichkeiten werden wir in einem späteren Beitrag ausführlich zurückkommen.

Ein weiteres Zubehörteil gehört zum Universal-Wobbel-Meßplatz UWM 346 U: der AM-Einschub 372. Er erweitert den Frequenzbereich des UWM 346 U bis hinab zu den Rundfunkbändern. Dem Foto in Bild 17 ist zu entnehmen, daß der AM-Einschub den gleichen Baustein enthält wie der bereits besprochene RPS 378, so daß sich eine eingehende Beschreibung erübrigt. Der Einschub 378 arbeitet also auch mit der 25-Hz-Sägezahnwobblung.

In den Bildern 18 bis 20 stellen wir der besseren Übersicht wegen nochmals sämtliche bis jetzt lieferbare Einschübe zum UWM-Meßplatz vor. Man erkennt deutlich die Absicht der Entwicklungsingenieure, dafür zu sorgen, daß auch am „großen“ Meßplatz mit dem UWM auf engstem Raum sämtliche in der Praxis vorkommenden Meßaufgaben gelöst werden können.

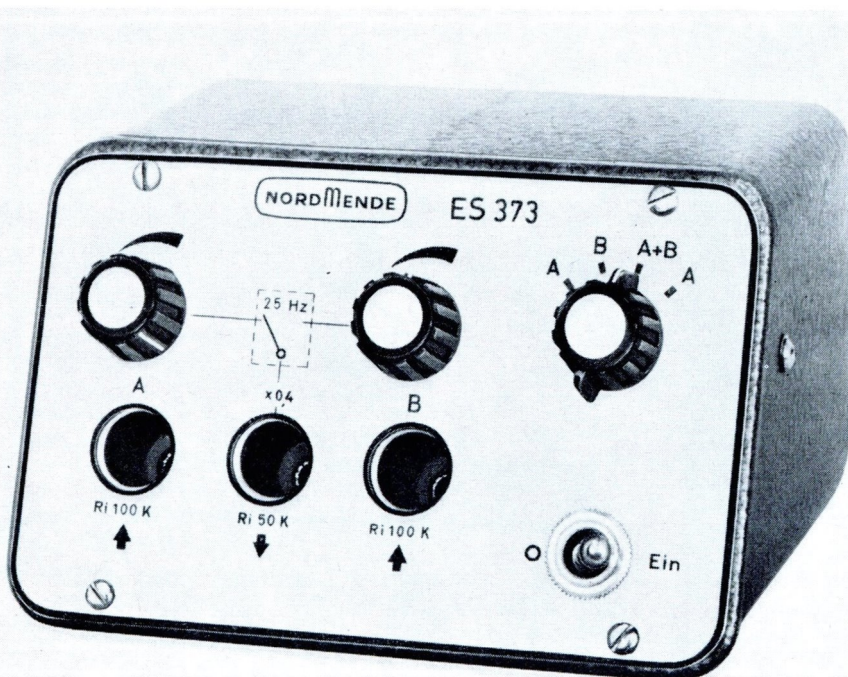


Bild 21: Elektronischer Schalter ES 373.

# Übersichtstabelle der Nordmende-Wobler und -Oszillographen

## Oszillographen

Typ	Seite	Schirm Ø cm	Gesamt- beschluß (kV)	Y-Verstärker		X-Verstärker		Zeitbasis Zeitmaßstab Frequenz	Deh- nung	Bildstill- stand		Bemerkungen
				Frequenz- bereich MHZ	Ablenk- koeffizient V/cm	Frequenz- Bereich	Ablenk- koeffizient			Trigger	Sync.	
SO 367	5	13	1,8	3 Hz ... 2,5 MHz 3 Hz ... 600 KHz	0,1 ... 50V/T 20 mV/T	2Hz ... 500 kHz	1,5 V/cm	15 Hz ... 150 kHz	—	—	intern ±	Service-Oszillograph mit Klammerschaltung und stabiler Synchronisierung
UO 963	6	7	1,1	0 ... 5 MHz	0,02 ... 10	1 Hz ... 1,5 MHz	0,8 V/cm	10 Hz ... 600 kHz	× 4	—	intern ± extern —	handlicher Universal- Oszillograph für allge- meinen Service
UTO 964	8	7	2	0 ... 10 MHz	0,03 ... 10	0 ... 1,5 MHz	1-10 V/cm	20ms/cm...0,5µs/ cm	× 10	intern ± extern ± B ±	HF- Sinc. 50 Hz	triggerbarer Breitband- Oszillograph in hand- licher Ausführung
UTO 366	10	10	2 (3)	0 ... 2 MHz 0 ... 10 MHz	0,01 ... 10 0,03 ... 10	0 ... 1,5 MHz	1-10 V/cm	20ms/cm...0,5µs/ cm	× 10	intern ± extern ± B ±	HF- Sync. 50 Hz	triggerbarer Breitband- Oszillograph mit 10-cm- Elektronenstrahlröhre
WSG 326	28	18	3,5	3 Hz- 50 kHz 3 Hz- 100 kHz	1 mV/cm 10 mV/cm	5 Hz-10 kHz	1,15 V/cm	50 Hz Sinus	1:2	—	—	Großbild-Sichtgerät für 50-Hz-Wobbelvorgänge

## Wobler und Generatoren

Typ	Seite	Frequenz- bereich (MHz)	Teil- bereiche	max. Hub	Wobbel- Frequ. (Hz)	Ausgangs- spannung mV	Dämpfungs- bereich (dB)	Markengeber Frequenz- bereich (MHz)	%	Zusatzmarken MHz	Marken- art		Modu- lation	Bemerkungen
											HF	NF		
SW 370	14	4,4 ... 12 30 ... 70 170 ... 235	3	max. über Teilbereich	50	200 mV/60 Ω	> 80 dB	30 ... 42 Bildträger- Spektrum K 2 ... K 12	1	Quarz 5,5/ Festkreise 7,0/10,7	x	x	1 kHz getastet	Service-Wobler nach Grundwellenverfahren
UW 342/U	15	3,9 ... 280 450 ... 870	10 1	max. über Teilbereich ca. 50	50 50	500 mV/60 Ω 400 mV/60 Ω	> 80 dB > 80 dB	4-275 460-870	1 1	I. Quarz 5,5 II. Quarz nach Wahl	x	x	1 kHz	Univ.-Grundwellenwob- ler mit elektrischer Amplituden-Regelung
UWM 346/U	16	3,9 ... 280 450 ... 870	10 1	ca. 50	50 50	500 mV/60 Ω 400 mV/60 Ω	> 80 dB > 80 dB	4 ... 275 460-870	1 1	I. Quarz 5,5 II. Quarz nach Wahl	x	x	1 kHz	durch Einschübe zum Meßplatz zu erweitern
Ein- schübe: Typ 364	17	—	—	—	—	—	—	4 Marken- paare	± 1,5‰	—	x	x	50 Hz getastet	Festfrequenzmarken auf ZF-Abgleich- frequenzen
Typ 372	17	0,400-0,500	1	± 25 kHz	25 Hz Säge- zahn	250 mV/60 Ω	> 80 dB	0,140 ... 0,310 0,400 ... 0,500 0,500 ... 1,650 1,5 ... 4	± 1 ‰	—	—	—	500 Hz	AM-Abgleich-Einschub mit Wobler für 400-500 kHz
UHW 353	18	450 ... 880	1	ca. 50	50	ca. 500 mV	> 80 dB	470 ... 870	1 ‰	—	x	x	—	Grundwellenwobler mit passiv. Leitungs- kreis
RPS 378	20	0,4 ... 0,5  8,5 ... 12  85 ... 110	1  1  1	± 25 kHz  ± 1 MHz  ± 750 kHz	25 Hz Säge- zahn  50  50	250 mV  500 mV	> 80 dB	0,140 ... 0,310 0,400 ... 0,500 0,500 ... 1,650  5,5 ... 18 8,5 ... 12 85 ... 110	± 1 ‰	—	—	—	500 Hz	Prüfsender für AM/FM Rundfunkbereiche gekoppelt mit Wobler- teil FM-Stereo-modu- lierbar

# Die Technik des Nordmende-Steuergerätes 3004

Steuergeräte erfreuen sich zunehmender Beliebtheit der Käufer, weil sich mit ihnen nicht nur der Wunsch nach einer neuzeitlichen Form sondern auch die technischen Bedingungen an eine hochwertige Stereoübertragung ohne Kompromiß erfüllen lassen.

Das durch zwei Lautsprecher-Boxen ergänzte Steuergerät paßt in seinem äußeren Stil genau zu der immer stärker bevorzugten sachlichen und zweckmäßigen Möbelwand. Weiterhin löst sich bei einem Steuergerät mit zwei Lautsprecher-Boxen wie von selbst das Problem der Basis, die für die kompromißlose Stereoübertragung groß genug gewählt werden muß, denn fast immer gelingt es, die Boxen an der akustisch günstigen Stelle eines Raumes aufzustellen oder aufzuhängen.

Ein neuer Markt – und um ihn handelt es sich fraglos auf dem Gebiet der Steuergeräte – bedarf besonderer Pflege. Daher ist es u. a. auch die Aufgabe des Technikers, den Käufer sehr sorgfältig zu beraten und ihn darauf hinzuweisen, welche Eigenschaften eines Steuergerätes wichtig sind und worauf es überhaupt bei einer hochwertigen Musikübertragung ankommt. Das Nordmende-Werk hat deshalb das aus den Bildern 1 und 2 ersichtliche Steuergerät 3004 auch bewußt mit einem Hochleistungs-Chassis ausgerüstet, wie es übrigens auch in den Spitzenmusikschrank „Arabella“ und den Rundfunkempfänger „Tannhäuser“ eingebaut ist.

## Leistungsstarker NF-Verstärker

Den auf dem Gebiet der Hi-Fi-Steueranlagen erfahrenen Käufer erkennt man daran, daß er als erstes bei einem Verkaufsgespräch die Frage nach der NF-Ausgangsleistung stellt. Außerdem begnügt er sich heute keineswegs mehr damit, nur die Watt-Zahl zu hören, er will vielmehr genau wissen, ob die Sinusdauerleistung, die sogenannte Spitzenleistung bzw. „music power“, gemeint ist. Die Vorrangigkeit der Frage nach der Leistung und ihrer Definition hat ihren guten Grund. Dem Kunden geht es nämlich keinesfalls darum, mit überschüssiger Leistungsreserve Rekorde aufzustellen. Durch einen praktischen Versuch kann man sich leicht davon überzeugen, daß bei einer hochwertigen Übertragung auch in einem großen Wohnraum nur in Ausnahmefällen mehr als 3 oder 4 W benötigt werden.

In allen Niederfrequenz-Verstärkern besteht aber ein Zusammenhang zwischen

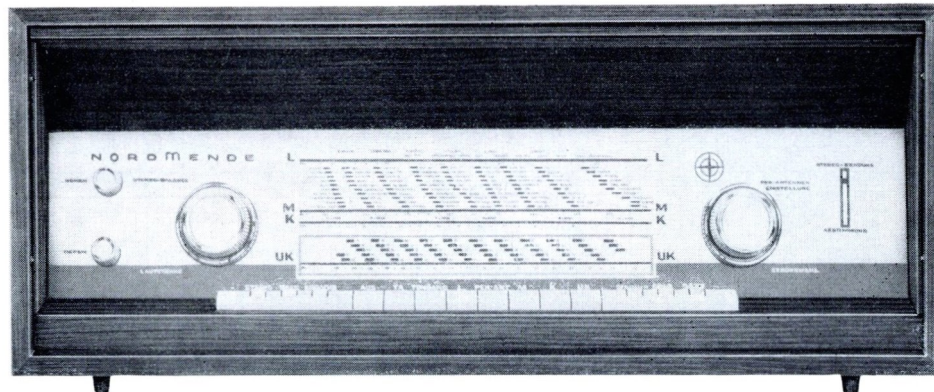


Bild 1: Ansicht des Nordmende-Steuergerätes 3004, dessen „technisches Gesicht“ sich übrigens durch eine nach vorn ziehbare Klappe verdecken läßt.

der Ausgangsleistung und dem Klirrfaktor. Die angegebene Sinus-Dauerleistung bezieht sich in der Regel – wie auch im Falle des Nordmende-Steuergerätes 3004 – auf 10% Klirrgrad. Wir haben schon bei früherer Gelegenheit darauf hingewiesen, daß 10% Klirrgrad im Bereich der mittleren Frequenzen gerade eben hörbar sind. Die Empfindlichkeit steigt aber bei den hohen Tönen, so daß man dort auf jeden Fall einen Grad von 5% anstreben sollte. Der ange deutete Zusammenhang zwischen Ausgangsleistung eines Verstärkers und dem Klirrgrad geht anschaulich aus dem Diagramm in Bild 3 hervor. Im Nordmende-Steuergerät 3004 sinkt der Klirrgrad bereits bei einer Zurücknahme der Ausgangsleistung auf 7 W unter den nicht mehr hörbaren Wert von 1%.

Das Steuergerät 3004 kann daher auch mit Lautsprecher-Boxen betrieben werden, die mit einer sehr hohen Dämpfung der Lautsprecher-Resonanz arbeiten und daher einen geringen Wirkungsgrad aufweisen.

## HF-Rauschabstand

Das Klirrfaktor-Diagramm ist für den anspruchsvollen Käufer sicherlich die aufschlußreichste Visitenkarte eines Gerätes, aber selbstverständlich nicht das einzige Beurteilungs-Merkmal. Auch an den HF-Teil des Gerätes werden in der Klasse der Steuergeräte hohe Ansprüche gestellt. Man verlangt heute, daß das Empfangsteil eine hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe gewährleistet und daß vor allem bei niedrigen UKW-Eingangs-Pegeln bereits ein möglichst hoher Rauschabstand entsteht. Bild 4 ist zu entnehmen, daß das Signal-Rauschverhältnis des Nordmende-Steuergerätes 3004 bei Monosendungen im UKW-Band für

10  $\mu$ V Eingangsspannung bereits den Wert 50 dB überschreitet. Auch beim Stereo-Empfang bietet das 3004 die optimale Rauschfreiheit. Der Störpegel steigt bekanntlich bei Stereo-Betrieb wegen der größeren NF-Signal-Bandbreite und des Vorhandenseins eines Zusatzträgers an, so daß in der Regel 20 dB entsprechend 10:1 mehr Eingangsspannung benötigt werden. Dieser Unterschied ist systembedingt, d. h., er läßt sich auf der Empfängerseite durch einen noch so hohen Aufwand nicht ausgleichen. Trotzdem ist aber das Eigenrauschen beim Stereo-Empfang ein wichtiges Kriterium, weil die Störung im Empfänger je nach Schaltungsart des Decoders weiter anwachsen kann.

Das Nordmende-Werk hat deshalb in dem seit der Messe in Hannover 1964 ausgelieferten Steuergerät 3004 einen verbesserten Decoder verwendet, der nach dem Matrix-Prinzip arbeitet und durch das Verdoppeln der Schaltfrequenz von 38 auf 76 kHz störende Interferenzen vermeidet, die indirekt zum Ansteigen des Rauschpegels führen können. Die für den Käufer wichtige Folge ist, daß man von der Empfängerseite im 3004 keine Zunahme des Rauschens zu befürchten hat, so daß also lediglich die systembedingte Differenz zu Mono-Sendungen erhalten bleibt.

## Bandbreiten-Umschaltung für AM-ZF

Dem AM-Empfang wird heute in der Regel nicht mehr die Beachtung gezollt wie früher, weil die erforderliche Selektion das NF-Spektrum der übergreifenden Niederfrequenz sehr stark beschneidet. Man muß die Bandbreite heute auf Werte unter 3 kHz verringern, damit die in den AM-Bereichen auftretenden Überlagerungen in erträg-

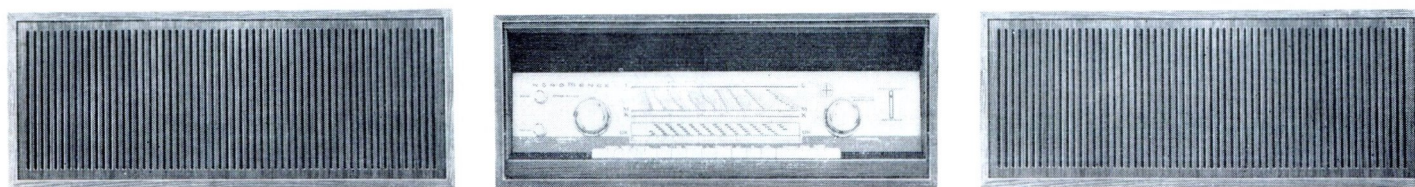


Bild 2: Die links und rechts neben dem Steuergerät abgebildeten Lautsprecherboxen LB 30 sind nicht nur in ihren akustischen Eigenschaften genau auf das 3004 abgestimmt; sie weisen auch die gleiche Baugröße auf, so daß man sie als harmonisch zueinander passende Einheit in das Regal stellen kann.



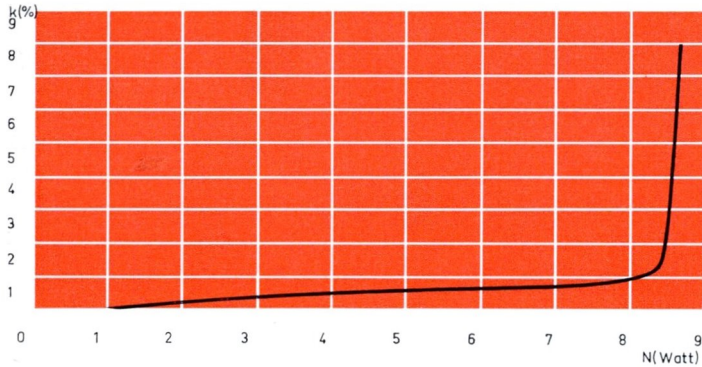


Bild 3: Das Klirrgrad-Diagramm des Steuergerätes 3004.

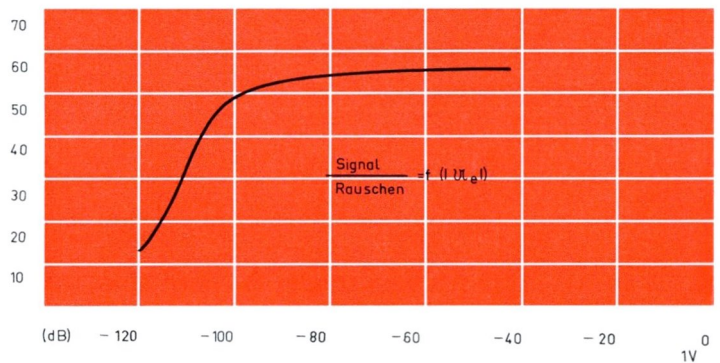


Bild 4: Das Signal-/Rauschverhältnis des Empfangsteiles.

lichen Grenzen bleiben. In vielen Empfangsgebieten sind jedoch im allgemeinen 1 oder 2 kräftig einfallende AM-Sender der näheren Umgebung noch verhältnismäßig störfrei zu empfangen, so daß man sich in diesem Falle die größere Bandbreite wünscht.

Im 3004 ist daher die dem Prinzip nach bereits seit langem bekannte Bandbreitenumschaltung wieder eingeführt worden, deren Wirksamkeit Bild 5 zeigt. Der Käufer hat also jederzeit Möglichkeiten, sich den Empfangsbedingungen anzupassen und entweder eine schmale Bandbreite mit hoher Selektion oder umgekehrt die große Bandbreite mit geringerer Trennschärfe zu wählen. Dem Diagramm sind die Bandbreitenwerte 2,85 bzw. 10,1 kHz zu entnehmen, denen die Trennschärfe-Werte 1:1650 bzw. 1:21,7 entsprechen. Die Zahlenwerte lassen erkennen, daß das Steuergerät auf Stellung „breit“ praktisch das gleiche NF-Band überträgt als auf UKW, denn bekanntlich reichen auch heute viele der UKW-Modulations-Leitungen nur bis 10 kHz.

Der Bandbreitenschalter erfüllt übrigens auch im UKW-Bereich eine Funktion. Mit ihm kann die in das Gerät 3004 eingebaute UKW-Abstimm-Automatik (AFC) eingeschaltet werden. Die AFC erfüllt besonders beim Stereo-Empfang eine wichtige Funktion, da der Restfehler, der beim normalen Abstimmen durch den Gerätebesitzer unvermeidbar ist, schon die Durchsichtigkeit des

Stereo-Klangbildes beeinträchtigen kann. Außerdem sorgt die AFC auch bei niedrigen Antennenspannungen dafür, daß das Gerät bei Stereo-Sendungen immer mit dem niedrigsten Rauschpegel arbeitet.

#### Vierstufiger UKW-ZF-Verstärker

Nach diesen allgemeinen Ausführungen zum Thema Steuergeräte wollen wir uns die Schaltung des 3004 an Hand des auf Seite 13 abgedruckten Planes näher ansehen.

Als UKW-HF-Tuner ist ein bewährter Baustein mit der ECC 85 verwendet worden. Dem HF-Teil folgt ein vierstufiger Verstärker, für die 10,7 MHz-ZF, der demzufolge eine sehr gute Begrenzung ermöglicht.

In den AM-Bereichen wird das von der Mischröhre ECH 81 gelieferte ZF-Signal nacheinander in der Röhre 3 (EF 89) und Röhre 4 (EBF 89) verstärkt. Die Schwundregelung wirkt im AM-Bereich auf beide ZF-Stufen und auf die Mischröhre. Die ZF-Bandbreiten-Regelung geschieht durch Einschalten einer zusätzlichen Koppelschleife (L 90 und L 95) in zwei ZF-Filtern.

#### NF-Teil mit hohem Bedienungs-Komfort

Der mit nicht weniger als 5 Röhren bestückte NF-Verstärker erlaubt einen sehr

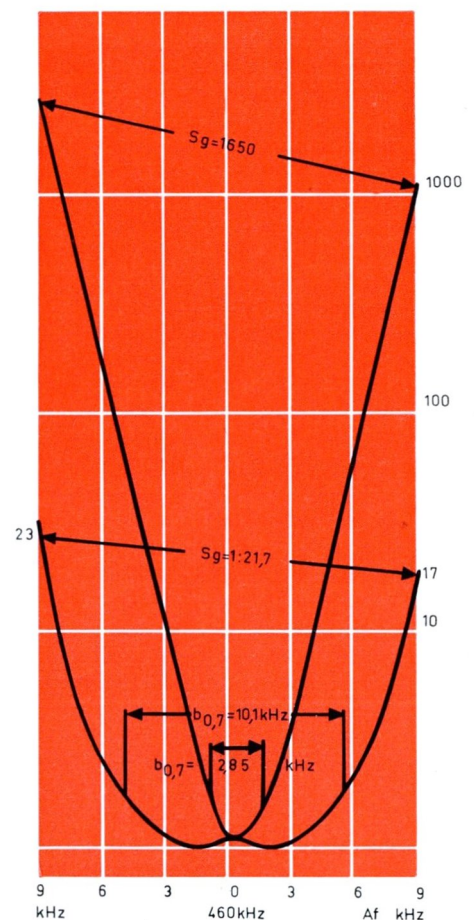


Bild 5: Die umschaltbare Bandbreite gestattet jederzeit das Anpassen an die örtlichen Empfangsverhältnisse.

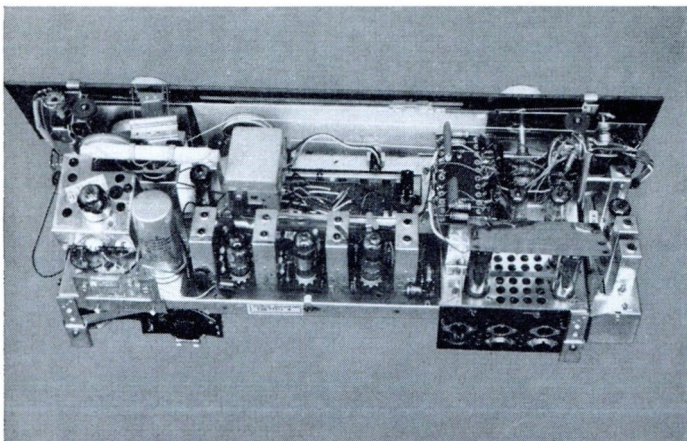


Bild 6: Ob man das Gerät von oben oder von unten betrachtet, es besticht durch seinen übersichtlichen, servicegerechten Aufbau.

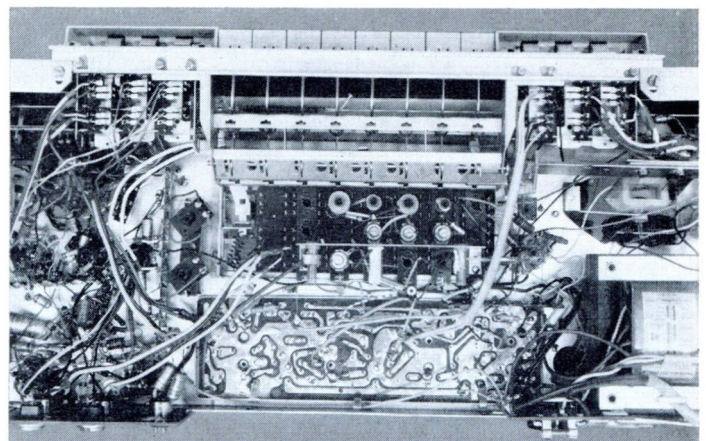


Bild 7: Der NF-Verstärker und das HF-Teil bilden einen im Service bevorzugten Block, übrigens mit organisch eingebautem HF-Stereo-Decoder.

großen Regelumfang mit den für die individuelle Klangbeeinflussung vorgesehenen Tasten und Reglern. Die Tiefen und Höhen können unabhängig voneinander verändert werden, d. h., sie beeinflussen sich im Gesamt-Pegel nicht gegenseitig. Die Endstufe jedes Kanals hat eine ELL 80/Gegentaktstufe, die die oben genannte Leistungsreserve bei erstaunlich niedrigem Klirrgrad gewährleistet.

Der Stereo-Decoder ist serienmäßig eingebaut, so daß das Nachrüsten entfällt. Im Anodenkreis der 2. Triode kann man deutlich den Unterschied gegenüber der früheren Schaltung erkennen. Dem 38-kHz-Schwingkreis in der Anode der 2. Triode werden über L 308 und L 309 zwei mit dem Differenz-Signal modulierte Trägerspannungen entnommen, die in der Phase gegeneinander um 180° gedreht sind. So entsteht der bereits erwähnte Vorzug der Frequenzverdoppelung mit zwei Ring-Demodulatoren an Stelle des einen, der früher verwendet wurde. Die sonstigen Vorzüge, wie z. B. die getrennte Regelung des Übersprechwertes für den linken und rechten Kanal bleiben voll erhalten. Zusätzlich ist noch ein Einstellregler R 325 in der Zuleitung des Summenkanals zur Additions-Matrix vorgesehen.

### Anschluß eines Nachhall-Zusatzteiles

Das Steuergerät 3004 hat einen von außen zugänglichen Anschluß für einen Hall-Zusatz, der in der gleichen Reihenfolge beschaltet ist wie der für die übrigen Nordmende-Spitzengeräte und -Konzertschränke. Ein interner Einbau scheidet wegen der kompakten Bauweise des Steuergerätes aus. Die Buchse ermöglicht aber den Liebhabern des Nachhall-Effektes von außen einen Zusatz anzuschließen.

### Servicegerechter Aufbau

Die Bilder 6 und 7 lassen den Aufbau erkennen. Ein einziger kritischer Blick überzeugt den Service-Techniker davon, daß alle Teile trotz des konstruktiv bedingten, kompakten Aufbaues bequem zugänglich sind.

*In der Nordmende-Zeitschrift haben wir wiederholt über Fernseh-Fernempfangsergebnisse berichtet, die den Fachmann vor ein Rätsel stellen, weil sie sich nicht mit normalen physikalischen Gesetzen erklären lassen.*

*Viele Vermutungen über die Ursachen sind geäußert worden, ohne daß sie sich endgültig beweisen ließen. Selbst in den Jahren geringer Sonnenfleckenaktivität gibt es Überreichweiten, wie wir der Zuschrift des „Colonel“-Besitzers, Herrn H. W. Fischer aus Braunschweig, entnehmen können. Herr Fischer beschrieb nicht nur seine überraschenden Empfangsergebnisse, sondern sandte uns zu unserer Freude auch einige Schirmbilder, die wir unretuschiert veröffentlichen.*

„Durch zufälliges Umschalten des Kanalwählers meines Nordmende ‚Colonel‘ empfang ich im Kanal 2 eine Station, deren Identität ich erst nach mehreren Tagen klären konnte, da mir bis dahin das Symbol ‚TVE‘ nicht bekannt war. Bald stellte sich jedoch heraus, daß ich Barcelona empfang. Der Empfang war am besten zwischen 17 Uhr und 21 Uhr.

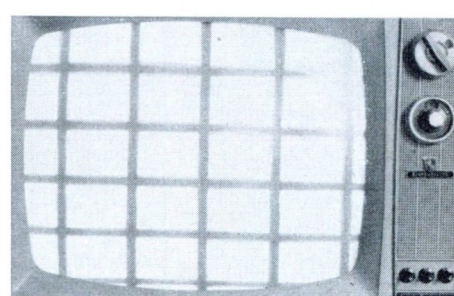
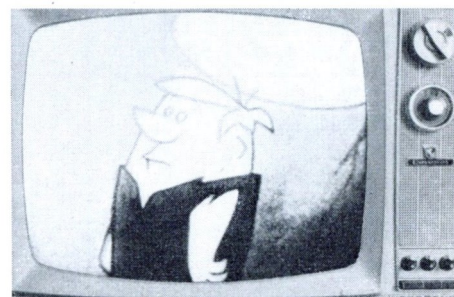
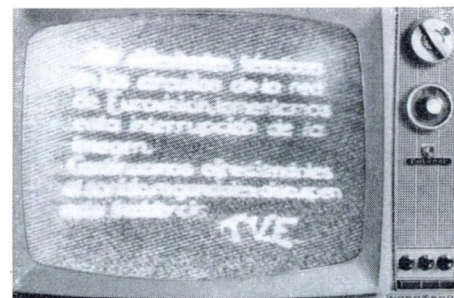
Die technischen Gegebenheiten bei mir sind: oben erwähntes Fernsehgerät, dazu ein aus einer 240-Ohm-Leitung gerissener Faltdipol als Zimmerantenne und eine Parterrewohnung in einer ziemlich eng bebauten Straße.

Ich halte es unter diesen Umständen doch für ziemlich erstaunlich, daß das Bild aus Spanien mit recht guter Qualität hier ankam. Es erreichte zeitweise eine Qualität, die auf eine höhere Empfangsfeldstärke als die des etwa 50 km entfernten Fernsehgroßsenders Harz-West schließen ließ. Die Schwärzen waren tiefer, das Bild im ganzen brillanter. Ich habe zwar oft Bild ohne Ton, jedoch nie Ton ohne Bild gehabt, konnte dafür jedoch folgenden Effekt beobachten: Mit Hilfe der Feinabstimmung ließ sich jeweils auf optimale Bildqualität oder(!) optimale Tonqualität einstellen, was nach dem Intercarrier-Verfahren ja auch eigentlich selbstverständlich ist, wenn man – einmal abweichend von der üblichen Definition – optimale Tonqualität gleich maximaler Lautstärke setzt. Bestätigen kann ich dagegen, daß sonniges Wetter und Überreichweitenempfang in keinem Zusammenhang miteinander stehen.

Als Ergänzung kann ich noch mitteilen, daß ich in den Vormittagsstunden und am frühen Nachmittag unter sonst gleichen Bedingungen wie beim Empfang des Spanischen Fernsehens auch die Stationen Stockholm und Budapest im Kanal 2 empfangen habe.

Leider bleiben meine Empfangsversuche hier nur auf den Kanal 2 beschränkt. Soweit meine Beobachtungen.

Von den beigefügten Aufnahmen sind die Bilder 1, 2 und 3 Schirmbildfotografien vom Spanischen Fernsehen. Bild Nr. 4 ist eine Aufnahme vom Schwedischen Fernsehen.



Das Ungarische Fernsehen habe ich in gleicher Qualität wie das Schwedische empfangen.

Bild Nr. 5 gehört zu den Beobachtungen, für die ich keine Erklärung finde. Zu erwähnen in diesem Zusammenhang ist noch, daß meines Wissens bis zu etwa 500 m keine Fernsehreparaturwerkstatt zu finden ist. Demnach fallen Prüfgeneratoren aus.“

# Fernsehgeräte-Programm 1965/66

Geräteart: P = Portable,  
T = Tisch, Sch = Schrank,  
Kom = Kombination

Röhren

Transistoren

Halbleiter-Dioden

Bildschirm-Diagonale

Einknopf-  
Abstimmung

Drucktasten-Schnellwahl  
(Zahl der Sender)

Elektr. Sender-Suchlauf-  
Automatik

Zeilenfang-Bildstand-  
Automatik

Bildformat-  
Stabilisierung

Elektr. Hochspannungs-  
Stabilisierung

Schwarzwertübertragung

Störaustastung

Einschalbrumm-Sperre

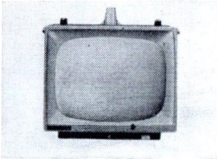
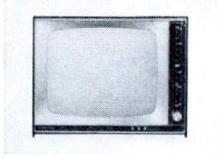
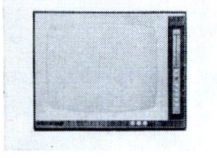
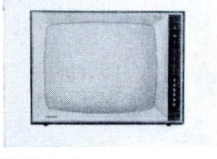
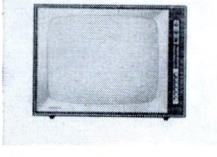

Video-Verstärker mit  
2 Silizium-Planar-Transistoren

Allbereichstuner VHF/UHF

Kabel-Fernbedienung L-H

Kabel-Fernbedienung L-H  
Sendersuchlauf

Ultraschall-Fernbedienung

 Transvisa	P	1	35	23	25	—	1 VHF/ UHF	—	•	•	—	•	—	—	—	—	—	—	—
 Hanseat	T	11	6	9	59	•	—	—	•	•	•	•	—	•	—	—	—	—	—
 Konsul	T	11	4	8	59	—	5	—	•	•	•	•	—	•	—	•	—	—	—
 Diplomat	T	7	14	11	59	—	6	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	—	—
 Kommodore	T	7	14	11	59	—	6	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	—	—
 Falstaff	T	11	4	8	65	—	5	—	•	•	•	•	•	•	—	•	—	—	—
 Panorama	T	7	14	11	65	—	6	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	—	—
 Präsident	T	9	26	24	59	—	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	—	•	—

Geräteart: P = Portable,  
T = Tisch, Sch = Schrank,  
Kom = Kombination

Röhren

Transistoren

Halbleiter-Dioden

Bildschirm-Diagonale

Einknopf-  
Abstimmung

Drucktasten-Schnellwahl  
(Zahl der Sender)

Elektr. Sender-Suchlauf-  
Automatik

Zeilenfang-Bildstand-  
Automatik

Bildformat-  
Stabilisierung

Elektr. Hochspannungs-  
Stabilisierung

Schwarzwertübertragung

Störaustattung

Einschaltbrumm-Sperre

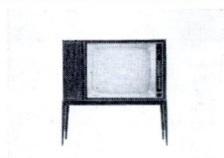
Video-Verstärker mit  
2 Silizium-Planar-Transistoren

Allbereichstuner VHF/UHF

Kabel-Fernbedienung L-H

Kabel-Fernbedienung L-H  
Sendersuchlauf

Ultraschall-Fernbedienung



Cabinet

Sch

7

14

11

59

—

5

—

•

•

•

•

•

•

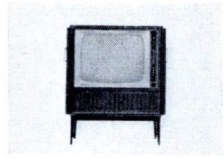
•

•

•

—

—



Roland

Sch

7

14

11

59

—

5

—

•

•

•

•

•

•

•

•

•

—

—



Condor

Sch

7

14

11

65

—

6

—

•

•

•

•

•

•

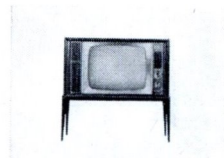
•

•

•

—

—



Ambassador

Sch

9

26

24

59

—

—

•

•

•

•

•

•

•

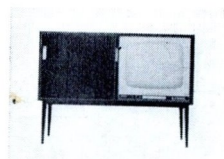
•

—

—

•

—



Imperator Stereo

Kom

11

11

10

59

—

6

—

•

•

•

•

•

•

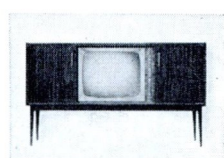
•

—

•

—

—



Visabella Stereo

Kom

7

14

11

65

—

6

—

•

•

•

•

•

•

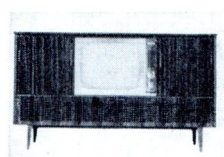
•

•

•

—

—



Exquisit de luxe Stereo

Kom

9

37

31

59

—

—

•

•

•

•

•

•

•

•

—

—

•

•

# Mehr als eine Äußerlichkeit: Das Nordmende Qualitätsprotokoll

Wer die zu einem Fernsehempfänger der neuen Bauserie 1965/66 gehörenden Begleitpapiere mit denen der vorhergehenden Baujahre vergleicht, entdeckt eine auch auf dem Bildschirm-Klebestreifen vermerkte Neuerung, die zunächst eine bloße Äußerlichkeit zu sein scheint: das Qualitätsprotokoll.

Vor allem der Techniker — dem man ja im positiven Sinne allgemein eine gewisse Skepsis gegenüber Neuerungen unterstellen kann — mag im ersten Augenblick vermuten, daß das Qualitätsprotokoll nicht unmittelbar mit einer Verbesserung des Prüfsystems zusammenhängt, sondern daß es geschickt herausgestellte „public relation“ ist.

Ganz anders denken jene Techniker über das Protokoll, die im Laufe der letzten Monate Gelegenheit hatten, die Fertigungsabteilungen und das Prüffeld des Nordmende-Fernsehwerkes zu besichtigen, denn sie haben die modernen Fertigungs- und Prüfstraßen selbst gesehen. Die Redaktion könnte sich an dieser Stelle die Arbeit erleichtern und auszugsweise

Briefe veröffentlichen, die uns nach den Werksbesichtigungen erreichten und die die Eindrücke der Teilnehmer während des Rundganges widerspiegeln. Mit dem Abdruck wäre aber jenen nur unzureichend gedient, die sich nicht selbst an Ort und Stelle überzeugen können. Aus diesem Grunde haben wir den folgenden Bildbericht verfaßt. An Stelle eines konventionellen Kommentars haben wir außerdem aus der reichen Zahl der bei den Besuchen an die leitenden Mitarbeiter unseres Hauses gestellten Fragen und den Antworten eine Auswahl zusammengestellt. Aus dem Frage- und Antwortspiel läßt sich unserer Meinung nach das angestrebte — und auch erreichte — Ziel der Umstellung deutlicher erkennen.

*Frage: Welches Ziel haben Sie sich mit den wirklich imponierenden Fertigungs- und Prüfstraßen gesteckt?*

*Antwort: Bei der Umstellung auf das neue Montage- und Prüfband haben wir das Hauptaugenmerk auf drei Grundforderungen gerichtet:*

1. Verringern der elektrischen Toleranzen;
2. weiteren Übergang auf automatische Prüfadapter, die den Faktor „menschliches Versagen“ ausschalten und
3. Entlastung des Prüfenden an den Stellen, wo man nach wie vor auf das menschliche Auge angewiesen, d. h., wo ein automatischer Prüfadapter nicht verwendbar ist.

Andererseits mußten beim Planen der neuen Anlagen selbstverständlich die Veränderungen in der Schaltungstechnik berücksichtigt werden, die sich im Laufe der letzten Zeit ergaben. Vieles hat sich schließlich seit der Anfangszeit der Fernsehtechnik gewandelt.

Als Beispiel sei neben der Transistorisierung der Schnellwahltaastensatz genannt, mit dem heute die Fernsehempfänger der Luxusklasse, ja im neuen Nordmende-Programm sogar der Standard-Klasse ausgerüstet sind. Neben der umfangreichen elektronischen Schaltung muß eine neuzeitliche Fertigung auch Aufgaben lösen, die in das

Bild rechts: Dem Besucher des Nordmende-Fernsehwerkes fallen zahlreiche neue Meßeinrichtungen an vielen Stellen des Montage- und Prüfbandes auf. Die neuen Meßplätze sind entsprechend den bisher gesammelten Erfahrungen bis in die geringste Einzelheit durchentwickelt und gestatten nicht nur das Einengen der Toleranzgrenzen, sondern vermeiden auch jede körperliche Anstrengung des Prüfers bzw. der Prüferin, damit nichts von der Konzentration auf das abzugleichende oder zu messende Gerät ablenkt.



## Meß- und Prüfordnung für Fernsehgeräte

Liste der wichtigsten Prüfvorgänge in der Produktion von NORDMENDE-Fernsehern

### Baugruppenfertigung

Kanalwählerverschaltung UHF/VHF  
HF-Durchlaßkurve UHF/VHF  
Oszillator UHF/VHF  
Mikrophonie der Kanalwähler  
Gleichlauf UHF/VHF  
Kanalwähler-Eingangswiderstand  
Abstimm-Bereich  
Arbeitspunkte  
der Tuner-Transistoren UHF/VHF  
Regelfähigkeit der Kanalwähler  
Toleranz der Widerstände  
Toleranz der Kondensatoren  
Bild-ZF-Kreise  
Fallen im Bild-ZF-Verstärker  
Fallenabsenkung  
Ton-ZF-Kreise  
Ratio-Detektor  
Bild-ZF-Verstärkung  
Ton-ZF-Verstärkung des ZF-Verstärkers  
Durchlaßkurve der Bild-ZF

Durchlaßkurve der Ton-ZF  
Amplitudensieb  
Zeilentrafo  
Hochspannung  
Kathodenstrom der Zeilenendrohre  
Boosterspannung

### Chassis-Montage

Zeilenfrequenz  
Bildfrequenz  
Bildlinearität  
Bildhöhe  
Arbeitspunkte der Video-Endstufe  
Getastete Regelung  
Ton-Absenkung im Bild  
Helligkeits-Vorregler  
Widerstands-Toleranzen des Chassis  
Kondensator-Toleranzen des Chassis  
Stromaufnahme des Chassis  
Gesamt-Verstärkung  
Mikrophonie-Erscheinungen

### Empfänger-Endprüfung

Funktion der einzelnen Kanäle  
Regler  
für getastete Regelung  
Video-Weißwert  
Bildfeld  
Bildschärfe  
Regelumfang Kontrast  
Bildauflösung  
auf verschiedenen Kanälen  
Helligkeitsregler  
Brummspannung im Ton  
Ton-Ausgangsleistung  
Fangbereich der Zeilenautomatik  
Bildstand-Automatik  
Bildbreite  
Bildhöhe  
Bildlinearität  
Bildlinearität oben  
Zeilenlinearität  
Gesamtleistung

### Abnahme-Protokoll

Dieses Gerät hat sämtliche nach der Meß- und Prüfordnung für NORDMENDE-Fernsehempfänger erforderlichen Meßstationen und eine Dauerprüfung durchlaufen. Die in der Baugruppenfertigung, Montage und Endprüfung vorgenommenen Kontrollen haben seine einwandfreie Leistung, die den internationalen Leistungs- und Qualitäts-Normen entspricht, bewiesen.

Verantwortlich für die Endprüfung

## Qualitäts-Protokoll

Norddeutsche Mende Rundfunk KG, 28 Bremen 2

182.670.19



Bild oben: Die Nordmende-Fernsehempfänger des Baujahres 65/66 werden mit einem Qualitätsprotokoll ausgeliefert. Der verantwortliche Prüflingenieur bescheinigt, daß das Gerät sämtliche Prüfstationen durchlaufen hat und in der für jeden einzelnen Empfänger zusätzlich angesetzten Qualitäts-Endabnahme auch nicht den geringsten Mangel aufwies. Das Protokoll enthält übrigens einen für den technisch aufgeschlossenen Käufer wissenswerten Auszug der Prüfvorschrift mit den wichtigsten Meß- und Kontrollgruppen.



Gebiet präzisester Feinmechanik gehören. Im Bereich der Elektronik ist die jüngste Entwicklung durch die Transistorisierung gekennzeichnet, die man schlechthin als den entscheidenden Schritt zur Verbesserung der Betriebssicherheit eines Fernsehempfängers bezeichnen kann.

All die technischen und konstruktiven Veränderungen bedingen, daß man sich in der Fertigung anpaßt, und zwar nicht nur im Detail, d. h. in der Behandlung des einen oder anderen neuen Bauteiles, sondern im Grundkonzept überhaupt. Eine sehr wesentliche Rolle spielten dabei die neuen, bereits erwähnten Prüfadapter, die unbestechlich entscheiden, ob das Produkt den Anforderungen entspricht oder nicht.

*Frage: Die Technik der Prüfung mit automatisch arbeitenden Prüfadaptern selbst ist aber doch nicht neu; wurde sie nicht bereits vor mehreren Jahren in der Nordmende-Zeitschrift erläutert?*

Antwort: Die Prüfadapter-Technik wurde tatsächlich bei uns bereits seit dem Jahre 1955 Schritt für Schritt eingeführt. Schon damals war es möglich, hundert und mehr Prüfungen der Toleranzen von Widerständen, Kondensatoren und der Leitungsverbindungen vollautomatisch, d. h. ohne Einflußnahme von außen, vorzunehmen. Diese Technik, die sich außerordentlich gut bewährt hat, war der Grundstein für das Konzept des heutigen Montage- und Prüffeldes.

Die damaligen Anlagen unterscheiden sich von den heutigen jedoch ganz erheblich, so daß man Mühe hätte, die Fortschritte einzeln aufzuzählen. Einen Vergleich bieten vielleicht die konventionellen Lochkartenanlagen, die in der Einführungszeit als „Nonplusultra“ galten, die aber heute in der Leistungsfähigkeit bei weitem nicht mehr mit rein elektronisch arbeitenden Magnetspeicheranlagen konkurrieren können.

Die heute im Nordmende-Werk verwendeten Adapter arbeiten z. B. mit einer Geschwindigkeit von zehn Messungen je Sekunde. Die Meßadapter-Schnelligkeit ist selbstverständlich keineswegs das einzige Kriterium; sie trug aber wesentlich dazu bei, daß wir das Prinzip der integrierten Prüfung verwirklichen konnten.

An eine Folge von Montagearbeiten schließt sich jeweils unmittelbar die Prüfung an, die die gerade eben erledigten Montagearbeiten überwacht. Gleichzeitig ließ sich die Zahl der Kontrollen erhöhen; u. a. werden jetzt auch die einzelnen Elektrodenstrecken der Transistoren mit erfaßt.

*Frage: Ist denn auch mit Sicherheit gewährleistet, daß ein Gerät sämtliche Prüfstationen mit Adapterautomaten durchläuft? Sind Irrtümer in der Wegfolge wirklich ausgeschlossen?*

Antwort: Das Abweichen eines Gerätes vom sprichwörtlich „geraden Weg“ ist völlig ausgeschlossen. Wo früher die so-

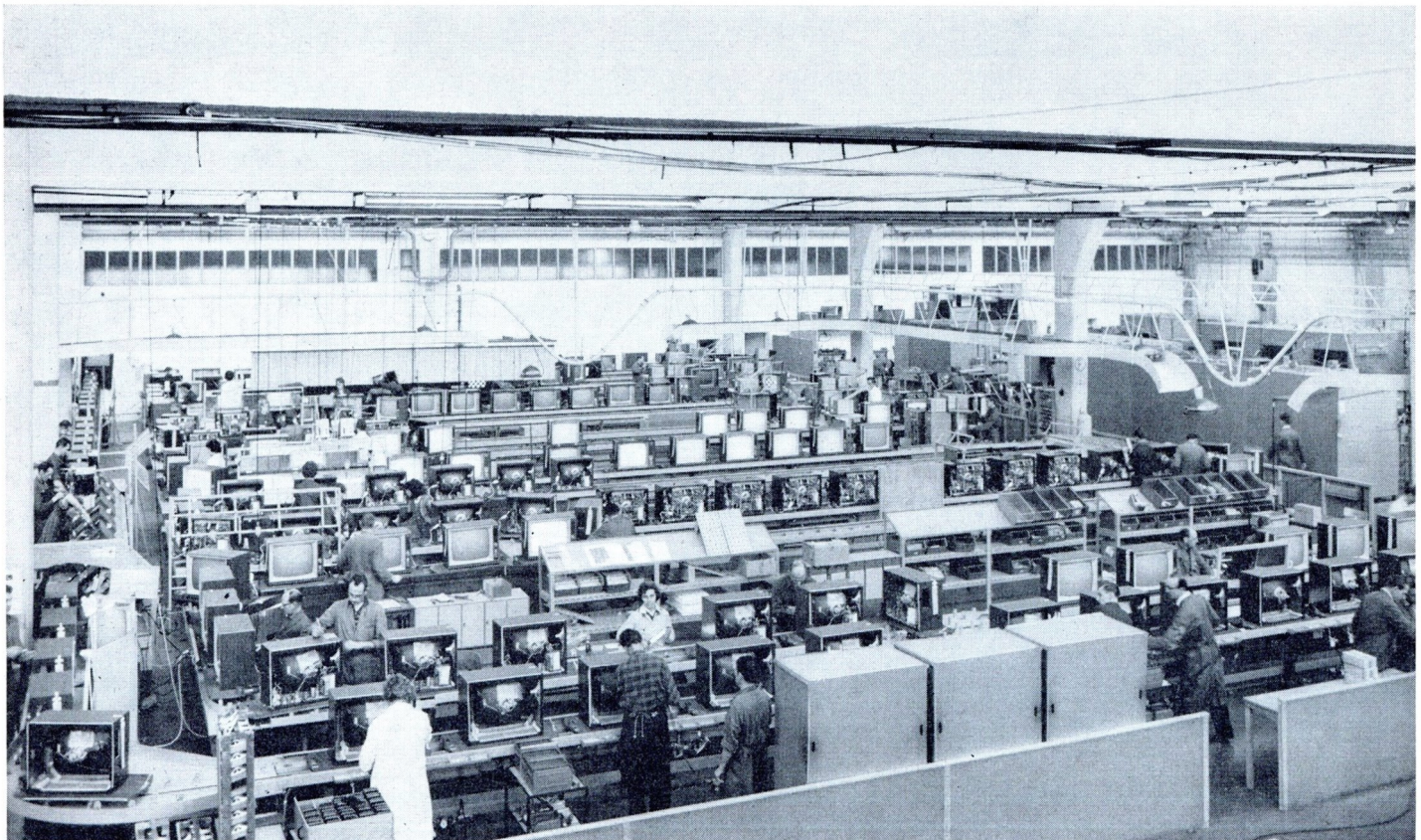
nannte Laufkarte praktisch als Nachweis für die Erledigung vorausgehender Prüfungen diente, verhindert jetzt der Zwangslauf der kombiniert mechanisch und elektronisch gesteuerten Transportvorrichtungen jeden Irrtum.

Ein Gerät, an dem ein auch noch so geringfügiger Mangel festgestellt wurde, muß zwangsläufig automatisch eine „Reparaturschleife“ durchlaufen, so daß ein versehentlicher Weitertransport in Richtung zur Endprüfkabine ganz unmöglich ist.

*Frage: Entstehen nicht durch das gleichmäßige Transportieren des Chassis selbst während der Lötarbeiten und während der Kontrollen irgendwelche Nachteile, weil das Objekt nicht „stillhält“?*

Antwort: Die Frage kann eindeutig mit Nein beantwortet werden. Das Chassis läuft ja keinesfalls an allen Stellen des Prüffeldes mit kontinuierlicher Geschwindigkeit an den Abgleichplätzen vorbei. Wie so oft, bestätigen auch hier Ausnahmen die Regel. Der ZF- und Ton-ZF-Abgleich wird zweckmäßig bei in Ruhe befindlichem Chassis vorgenommen, d. h. bei stillstehendem Transportband. An allen übrigen Stellen haben sich aber große Vorzüge durch das Einführen des kontinuierlichen Bandtransportes herausgestellt.

*Frage: Wir haben beobachtet, daß die Fernsehempfänger z. B. im Endmontage- und Endprüffeld dauernd eingeschaltet bleiben. Warum geschieht das?*



Die Geräte werden auf einem in schleifenförmigen Bahnen angelegten Transportband von Platz zu Platz weiterbefördert. Unmittelbar auf eine Gruppe von Montagearbeiten folgt jeweils eine Prüfstation. Das so ermöglichte Prinzip der integrierten Prüfung gewährleistet eine höhere Betriebssicherheit.

Antwort: Dieses System hat den großen Vorteil für den Fachhändler, daß die Früh- ausfälle nach dem Formieren der Röhren bereits im Werk und nicht nach dem Verpacken des Gerätes auftreten. Die Zeit, die das Gerät benötigt, um den Weg von einem Arbeitsplatz zum nächsten zurückzulegen, ist also keineswegs ein Verlust. Unsere vor kurzem nochmals durchgeführten Untersuchungen haben eindeutig ergeben, daß die meisten Röhrenausfälle innerhalb der ersten 90 Minuten nach dem Einschalten vorkommen. Aus diesem Grunde haben wir die Gesamtbrennzeit der Chassis und Empfänger weiter erhöht und allein dadurch einen weiteren Qualitätsanstieg erreicht.

Frage: Betreffen die ausgedehnten Prüfungen nun auch in verstärktem Maße die besonders kritischen Bauteile wie den Zeilentrafo?

Antwort: Sämtliche Baugruppenteile werden vor dem Einbau nicht nur einmal, sondern mehrfach geprüft und durchgemessen. Was die Frage nach dem Zeilentrafo betrifft, so haben wir heute die Gewähr, daß dieses ohne Zweifel kritische Bauteil den Anforderungen voll genügt.

Die in der Vergangenheit aufgetretenen Ausfälle können in Zukunft nicht mehr vorkommen, denn die seit eineinhalb Jahren von uns gefertigten Trafos – und zwar sowohl die für die Serienbestückung bestimmten als auch die Typen für den Kundendienst-Ersatzbedarf – enthalten ein in Zusammenarbeit mit den Labors der chemischen Industrie entwickeltes Gießharz, das sich ausgezeichnet bewährte. Mit voller Berechtigung kann der Schlußstrich unter das Thema Zeilentrafo gezogen werden.

Frage: In der Rundfunk- und Fernsehtechnik hat das Sprichwort „Das Bessere ist des Guten Feind“ seine besondere Bedeutung. Sind die neuen und eindrucksvollen Anlagen im Nordmende-Werk auch „zukunftsicher“?

Antwort: Zur Zeit gehören unsere Anlagen zu den modernsten, die es auf dem Gebiete gibt. Dem aufmerksamen Betrachter wird während des Rundganges nicht entgangen sein, daß zahlreiche Anlagen auf den mechanischen und elektrischen Aufbau der neuen Nordmende-Fernsehempfänger mit dem Luxus- und dem Standard-Chassis der 16er Serie abgestimmt sind.

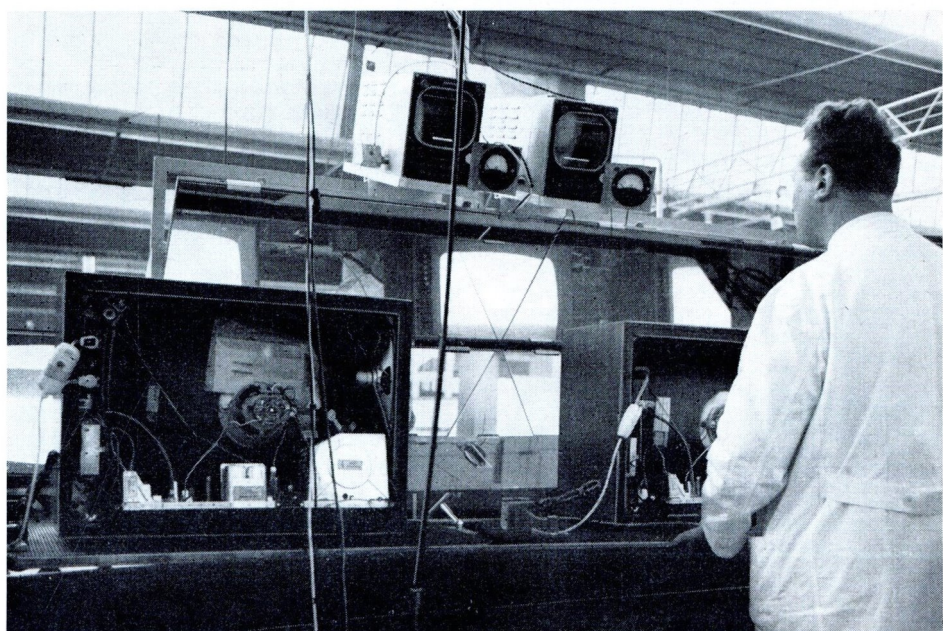
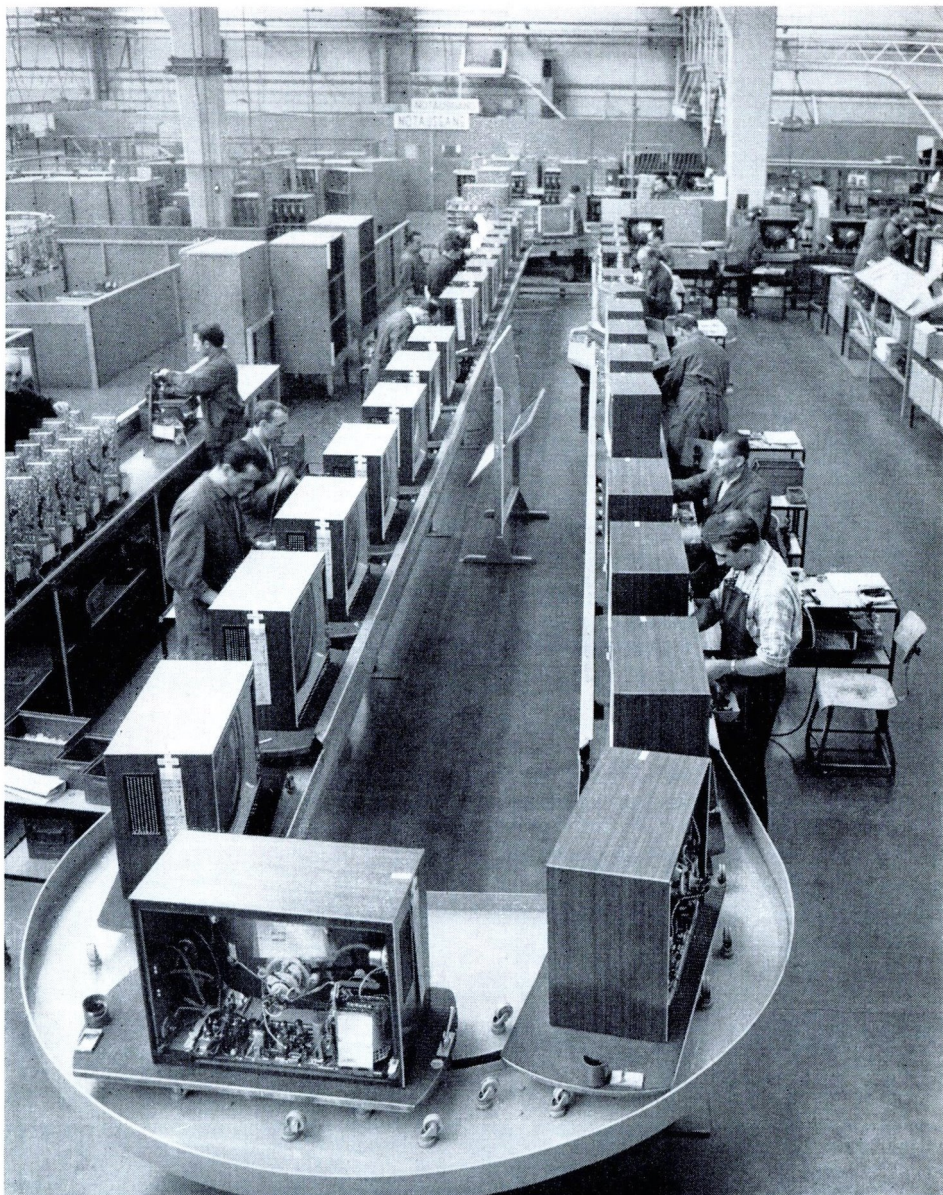
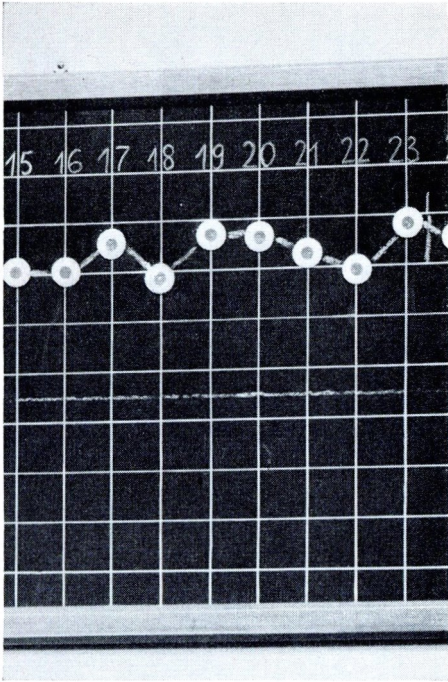


Bild oben rechts: Der Blick auf eine einzelne Schleife des Transportbandes läßt anschaulich erkennen, daß ein Abweichen und damit ein Umgehen einer Kontrollstation ausgeschlossen ist. Das Prinzip des Zwangslaufes schließt jeden Irrtum in der Wegfolge aus.

Bild unten rechts: Im rechten Winkel zueinander angeordnete, geschliffene und großflächige Spiegel erlauben das parallaxfreie Beobachten des Schirmbildes.



Der Grund liegt auf der Hand. Das Nordmende-Werk hat bereits heute alle Stufen transistorisiert, in denen ein Verzicht auf die Röhre sinnvoll ist. Dem Transistor gehört wegen der höheren Betriebssicherheit die Zukunft, so daß das jetzige Grundkonzept des Chassis L 16 („Diplomat“, „Kommodore“ usw.) als zukunftsbeständige Lösung anzusehen ist, die gleichermaßen von den Fertigungs-Ingenieuren und den Kundendienst-Technikern gewünscht wird. Das zukunfts-sichere Chassis bietet aber auch die Gewähr dafür, daß die Anlagen in der Fertigung für lange Zeit ihre Aufgabe erfüllen werden.

*Frage: Sind Sie nun mit der nach einigen Monaten doch sicherlich gezogenen Zwi-*

*schungsbilanz zufrieden? Haben sich die angestrebten Verbesserungen in dem erwarteten Maße eingestellt?*

Bild links: In der Nähe der Qualitätskontrollen-Endabnahme hängt eine große Anzeigetafel, die den wöchentlichen Querschnitt des sogenannten Q-Faktors allen Mitarbeitern bekanntgibt. Der Q-Faktor berücksichtigt die Art der Beanstandungen dem Schwierigkeitsgrad nach. Er wird nach wissenschaftlich ermittelten und international erprobten Bewertungsschemen errechnet. In der Mitte der Tafel ist als waagrechte Linie dieser Mindestwert erkennbar.

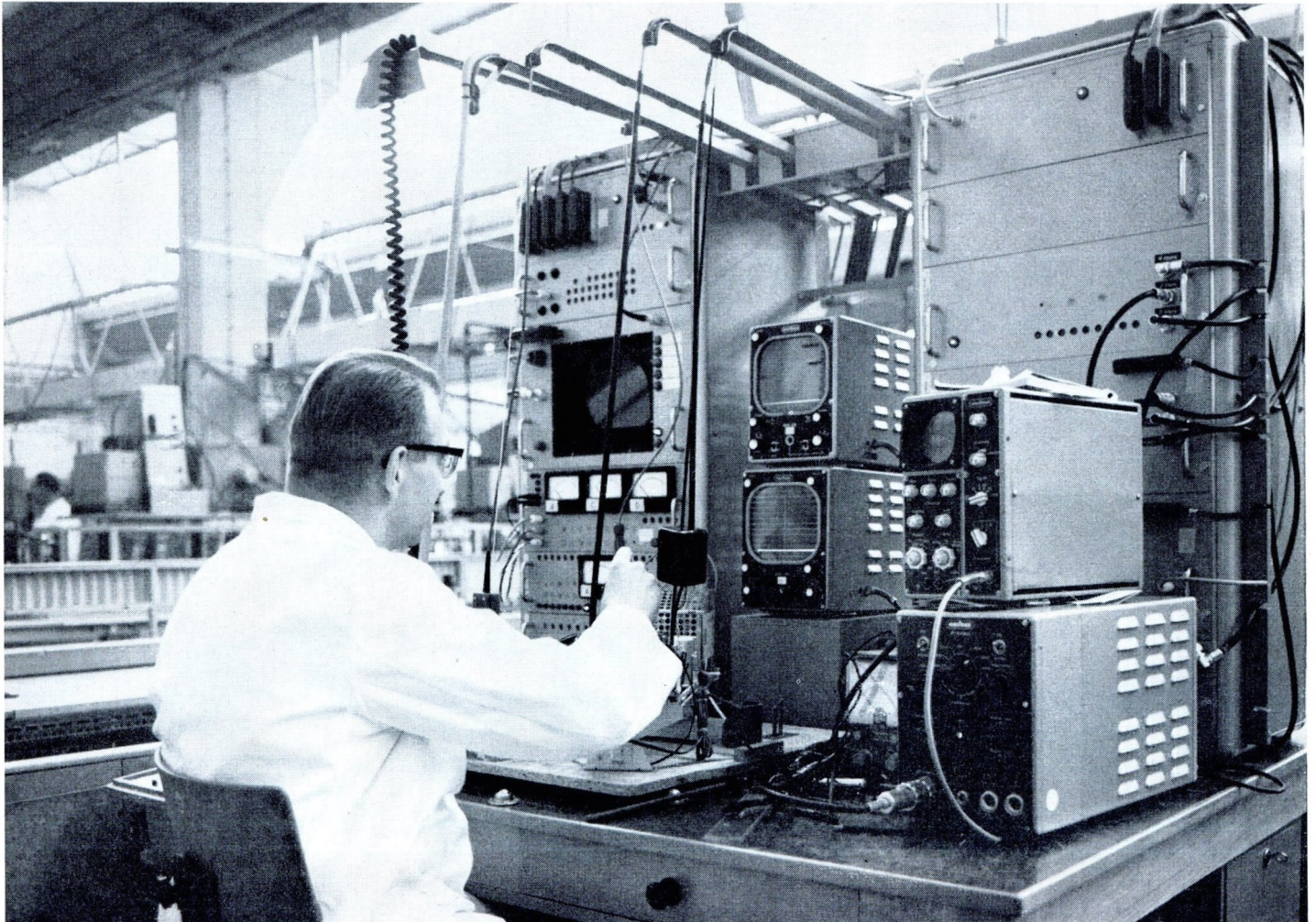
*schungsbilanz zufrieden? Haben sich die angestrebten Verbesserungen in dem erwarteten Maße eingestellt?*

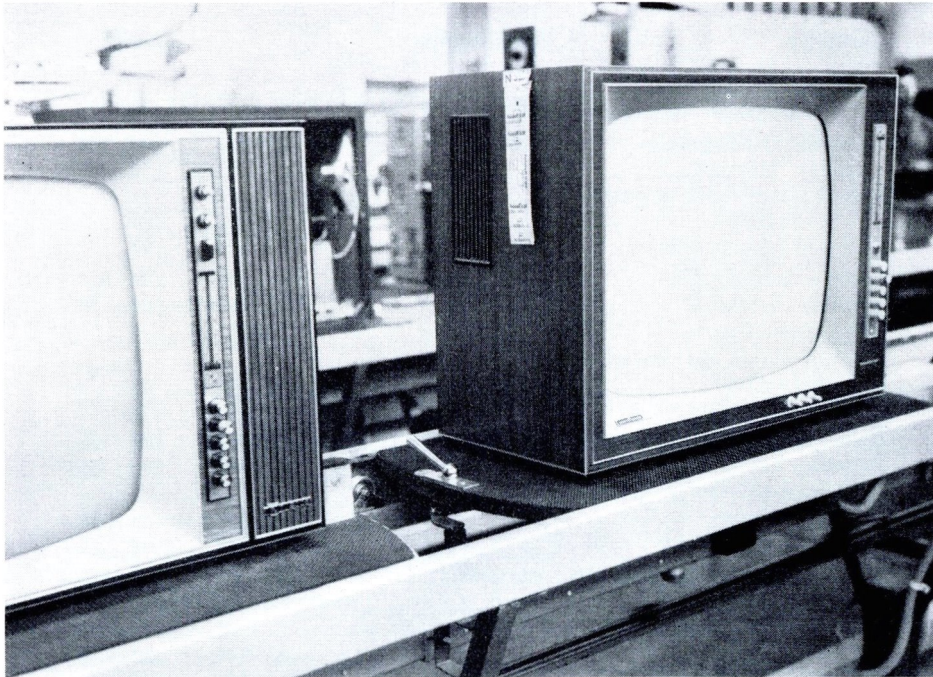
Antwort: Unsere Erwartungen sind in vollem Umfange erfüllt worden. Eine Bestätigung zeigen die täglichen Auswertungen der Abteilung Qualitätskontrolle.

An dieser Stelle muß zunächst die Funktion der Qualitätskontrolle erläutert werden, damit kein Mißverständnis entsteht. Jene mit der Abkürzung „QC“ bezeichnete Abteilung arbeitet organisatorisch völlig getrennt von der Montage und vom Prüffeld und ist auch nicht der Werks-, sondern direkt der Geschäftsleitung unterstellt. Die QC hat zwei Hauptaufgaben:

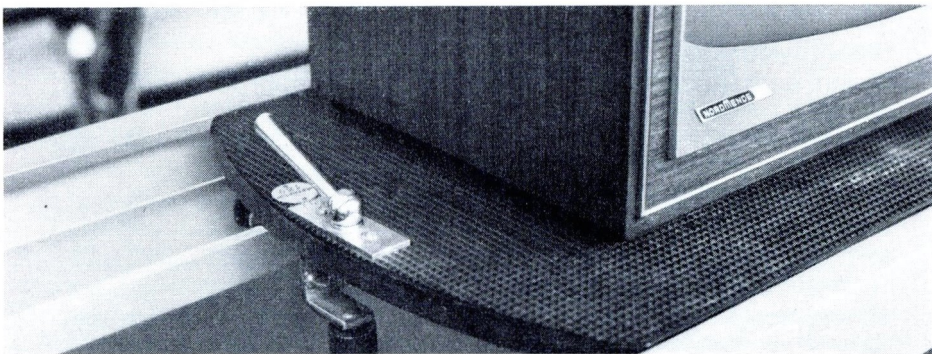
1. Die Qualität der fertigen, d. h. der verpackungsreifen Geräte wie auch der Baugruppen und Einzelteile zu erfassen und beim Auftreten eines Mangels sofort für das Abstellen und Beseitigen der Ursache zu sorgen sowie
2. nach genau festgelegten Richtlinien die präzise vorgegebenen Toleranzen durch das genaue Nachmessen einzelner elektrischer und mechanischer Werte, z. B.

An allen Stellen der Montage, des Prüffeldes und der Wareneingangskontrolle findet man „eingestreut“ die ebenfalls mit allen Meßmöglichkeiten ausgerüsteten Meßplätze der Abteilung Qualitätskontrolle. Hier werden mit höchster Genauigkeit die Toleranzen nachgemessen.





Transportband und Prüfeinrichtungen erlauben die gleichzeitige Fertigung verschiedener Gerätetypen.



An der Seite eines jeden Transporttisches des Bandes befindet sich ein wichtiger Steuerhebel. Sobald ein Prüfer einen auch noch so geringen Mangel feststellt, schaltet er den Steuerhebel auf die Stellung „Reparatur“. Das Gerät muß in jenem Falle eine Reparaturschleife durchlaufen. Eine mechanisch arbeitende Automatik verhindert das versehentliche Weiterlaufen des beanstandeten Empfängers, bevor der Mangel abgestellt ist.

das Abweichen der Bild- und Tonträgerlage, mit höchster Genauigkeit zu überwachen.

Grundlage sind wissenschaftlich ermittelte und international erprobte Bewertungsschemen, nach denen die wichtige Q-Ziffer festgestellt wird. Auf verschiedenen Formularen, die während eines Rundganges zu erkennen sind, kann man je nach dem Grad des Mangels die Kategorien „A“- „B“- und „C“-Fehler entdecken.

Weiterhin obliegt der Qualitätskontrolle das Durchführen und Auswerten zahlreicher Sonderkontrollen. So wird beispielsweise täglich eine repräsentative Zahl der Geräte nach dem Durchlaufen der Endkontrolle dem Band entnommen und unter erschwerten Betriebsbedingungen mit Unter- und Überspannung sowie absichtlich vorgenommenen Ausschaltphasen geprüft. Diese Sonderkontrolle erstreckt sich gestaffelt über 24...36 Stunden bis zu mehreren Monaten.

Nach dieser etwas abweichenden, aber zum besseren Verständnis erforderlichen Erläuterung sei der Kern der Frage beantwortet.

Die Hauptaufgabe 1. erstreckt sich auf sämtliche Empfänger, die die Endkontrolle durchlaufen haben. Ihr Ergebnis wird u. a. auch den Mitarbeitern auf einer Anzeigetafel bekanntgegeben (wie aus einem der Fotos ersichtlich; Anmerkung der Redaktion). Mit dem Anlaufen des neuen Montage- und Prüfbandes liegt die tatsächlich erreichte Q-Ziffer ganz erheblich über dem Mindestwert, wie man es im Foto erkennen kann.

Selbst die noch verbleibende — oftmals wie bei einem Röhrenausfall in der Dauerprüfung unvermeidbare — Rest-Fehlerquote wird aber durch den auf sämtliche Geräte ausgedehnten zusätzlichen QC-Kontrollgang nochmals dezimiert.

Die Qualitätskontrolle kann deshalb mit gutem Gewissen das Protokoll ausfüllen.

## Mathematik — für Radiotechniker und Elektroniker

Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold

Das Arbeiten auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie der allgemeinen Elektronik erfordert mathematische Grundkenntnisse. Nicht selten muß der Techniker daher während der Arbeit in der Praxis auf die in der Schulzeit benutzten Lehrbücher und Aufzeichnungen zurückgreifen. Nicht immer „paßt“ der Inhalt des Schulbuches aber gerade zu der in der Praxis zu lösenden Aufgabe.

Dr. Bergtold erwähnt in einem Zwischentext sehr richtig: „Das, was er (der Techniker) in der Praxis gebraucht, hat er auf der Schule nur zu einem Bruchteil erfahren.“

Diese keinesfalls als Vorurteil gegen die Schulwissenschaft gedachte Feststellung kann jeder Techniker, der mit beiden Beinen auf der Erde steht, nur aus vollem Herzen bestätigen.

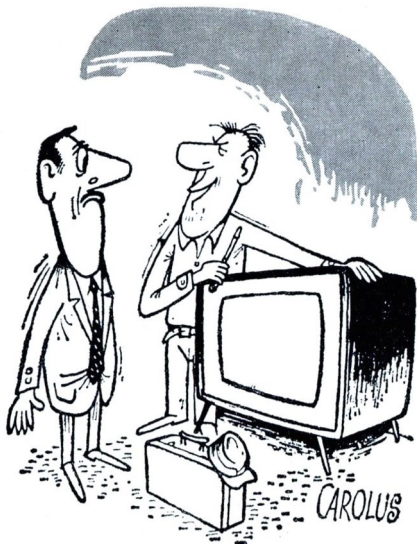
Der Verfasser hat sich mit seinem Werk daher nicht nur die Aufgabe des Repetitors gestellt, der noch einmal die von der Schule her noch in Erinnerung verbliebenen Dinge auffrischen will. Er schreibt über Mathematik vielmehr so, „wie sie dem Techniker und dem Ingenieur weiterhin Nutzen zu bringen vermag“.

Die kürzlich erschienene 3., verbesserte und stark erweiterte Auflage behandelt aus diesem Grunde neben den Grundrechnungsarten, dem Umwandeln und Lösen von Gleichungen, der Differentiation und Integration auch jene Kapitel, die nicht vom vertrauten Klang der Schulbuchüberschriften her noch in den Ohren klingen können. Gemeint sind zum Beispiel die Abschnitte über Näherungs- und Ungleichungen, die der klassische Mathematiklehrer nicht selten mit skeptischem Kommentar als Pseudomathematik abtut, die dem Praktiker aber oft auf rationelle Art weiterhelfen. Zusätzlich enthält die Neuauflage außerdem die sehr eingehend durchgearbeiteten Kapitel „Schaltalgebra“ und „Zählrichtung für elektrische Ströme und Spannungen“, wobei gerade der letztere wegen der Anwendungen auf dem Gebiet der Halbleitertechnik besonders wertvoll erscheint.

Die im Text gewählten Beispiele für die jeweils behandelte Rechnungsart beziehen sich entweder auf die Elektronik selbst oder auf einen artverwandten Zweig der Technik, damit der Leser jederzeit schnell den Kontakt zum Stoff findet. So gesehen, ist Dr. Bergtolds Werk nebenbei ein wertvolles Fachkundbuch, und ein noch so streng auf das Einhalten des berühmten roten Fadens bedachter Kritiker kann nur wohlwollend feststellen, daß innerhalb der Lektion „Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen“ nicht nur anschauliche Beispiele — wie das der additiven Mischung — zu finden sind, sondern sogar kurzgefaßte, aber vollständige Abschnitte mit den Überschriften „Amplitudenmodulation“ und „Frequenzmodulation“.

# Meßgeräte-Lieferprogramm

Noch höher ist aber wohl das pädagogische Geschick zu werten, mit dem der Autor den trockenen Stoff auflockert. In zunächst harmlos, ja bei raschem Durchblättern vielleicht sogar überflüssig erscheinenden Zwischentexten ermuntert Dr. Bergtold den



„Haben Sie keine Angst, auseinander kriege ich den Kasten auf jeden Fall!“

gewiß einmal verzagenden Leser, wie die beiden folgenden Ausschnitte zeigen: „Fällt es Ihnen leicht, die Fragen zu beantworten und die Aufgaben zu lösen? Wahrscheinlich ist das nicht der Fall. Über manche Aufgaben werden Sie sogar ohne Erfolg nachdenken, und auf einen Teil der Fragen wird Ihre Antwort falsch sein. – Sie ärgern sich darüber? Sie werden dadurch mutlos? Beides wäre falsch!“ „Gründliches Nachdenken bleibt nie ohne Erfolg. Auf jeden Fall ist es eine Übung im Denken.“

Der Verfasser versetzt sich also nicht nur in die Lage des Lesers, der doch oft erst nach einem arbeitsreichen Tag in der Lage ist, das Buch mit so anspruchsvollem Inhalt zur Hand zu nehmen; er identifiziert sich mit dessen Gedanken.

Bedarf es bei so zahlreichen Vorzügen noch eines weiteren Hinweises auf den Wert des neu aufgelegten Werkes, das übrigens in einem Londoner Verlag auch als englische Ausgabe erscheint?

Man kann die Konsequenz nur so ausdrücken: Wer einmal beim Lesen einer Formel oder eines anderen mathematischen Ausdrucks stolpert und sich selbst gegenüber bekennen muß, daß er den Sinn nicht sofort versteht, sollte sich Dr. Bergtolds „Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker“ sofort zulegen. Wer sich jedoch sattelfest fühlt, sollte einmal versuchen, die Formel einem anderen zu erläutern ... Erschienen im Franzis-Verlag, München. Preis DM 29,80.

Gerätetyp:	Liefertermin:	Preis:
<b>Oszillographen und Sichtgerät</b>		
<b>Universal-Oszillograph</b>	Oktober	<b>UO 963 DM 887,-</b>
Zubehör: Tastkopf		Typ 963.10 DM 40,-
Sonderzubehör auf Wunsch:		
HF-Tastkopf		Typ 348 DM 72,-
Tast-Demodulator		Typ 349 DM 72,-
<b>Service-Oszillograph</b>	Dezember	<b>SO 367 DM 824,-</b>
Zubehör: Tastkopf		Typ 352 DM 55,-
Lichtschutztubus		Typ 367/68 DM 16,-
Sonderzubehör auf Wunsch:		
HF-Tastkopf		Typ 348 DM 72,-
Tast-Demodulator		Typ 349 DM 72,-
<b>Universal-Trigger-Oszillograph</b>	November	<b>UTO 964 DM 1168,-</b>
Zubehör: Tastkopf		Typ 352 DM 55,-
Sonderzubehör auf Wunsch:		
HF-Tastkopf		Typ 348 DM 72,-
Tast-Demodulator		Typ 349 DM 72,-
<b>Universal-Trigger-Oszillograph</b>	kurzfristig	<b>UTO 366 DM 1575,-</b>
Zubehör: Tastkopf		Typ 352 DM 55,-
Sonderzubehör auf Wunsch:		
HF-Tastkopf		Typ 348 DM 72,-
Tast-Demodulator		Typ 349 DM 72,-
<b>Wobbelsichtgerät</b>	November	<b>WSG 326 DM 1753,-</b>
Zubehör: Tastkopf		Typ 343 DM 43,-
Tastspitze		Typ 344 DM 41,-
<b>Röhrevoltmeter</b>		
<b>Universal-Röhrevoltmeter</b>	kurzfristig	<b>URV 356 DM 685,-</b>
Zubehör: Verbindungskabel mit Anschlußteilen		Typ 330.56 DM 28,-
Sonderzubehör auf Wunsch:		
Hochspannungs-Meßkopf (in Vorbereitung)		Typ 380 DM
HF-Tastkopf		Typ 348 DM 72,-
<b>Wobbler und Generatoren</b>		
<b>Service-Wobbler (VHF)</b>	kurzfristig	<b>SW 370 DM 598,-</b>
Zubehör: Symmetrierübertrager 60/240 $\Omega$		
Verbindungskabel A		Typ 308.01 DM 45,-
Verbindungskabel B		Typ 330.76 DM 21,-
		Typ 330.76 DM 21,-
<b>UHF-Wobbler</b>	November	<b>UHW 353 DM 898,-</b>
Zubehör: Symmetrierübertrager 60/240 $\Omega$		
		Typ 308 DM 49,-
<b>Universal-Wobbler (VHF/UHF)</b>	kurzfristig	<b>UW 342 U DM 1793,-</b>
Zubehör: Symmetrierübertrager 60/240 $\Omega$		
Verbindungskabel		Typ 308 DM 49,-
Verbindungskabel		Typ 330.46 DM 35,-
Verbindungskabel		Typ 330.76 DM 21,-
<b>Universal-Wobbel-Meßplatz (VHF/UHF)</b>	I./II. Quartal 1966	<b>UWM 346 U DM 1979,-</b>
Zubehör: Symmetrierübertrager 60/240 $\Omega$		
Verbindungskabel		Typ 308 DM 49,-
Verbindungskabel		Typ 330.46 DM 35,-
Verbindungskabel		Typ 330.76 DM 21,-
Einschübe auf Wunsch:		
Vorverstärker-Einschub		Typ 362 DM 128,-
dazu Verbindungskabel		Typ 330.72 DM 20,-
Sichtgerät-Einschub (1,55 kV)		Typ 361.01 DM 608,-
Sichtgerät-Einschub (2,30 kV)		Typ 361.02 DM 645,-
Festmarkengeber-Einschub		Typ 364 DM 306,-
AM-Einschub		Typ 372 DM 365,-
<b>Rundfunk-Prüfsender</b>	I./II. Quartal 1966	<b>RPS 378 DM</b>

# Der Kundendienst bittet ums Wort

## Geht's auch ohne Autohalterung?

In letzter Zeit haben uns wiederholt Kunden gefragt, ob man nicht einen Transistorkoffer im Fahrzeug auch ohne Autohalterung mit einem besonderen Anschluß-Kabel an die Autobatterie anschließen könne. Da diese Frage sicherlich auch schon vielen Händlern gestellt worden ist, möchten wir unseren Standpunkt zu diesem Thema erläutern.

Theoretisch wäre es jederzeit möglich, die eingebauten Batterien durch die Autobatterie zu ersetzen. Bei solch einer „Notlösung“ drohen aber folgende Gefahren:

1. ist es sehr leicht möglich, daß beim Anschluß nicht auf die Polarität geachtet wird, so daß die wertvollen Transistoren zerstört werden können;

2. kann man die Batterie-Spannung eines Kraftfahrzeuges nicht als konstant betrachten, weil sie sich je nach Ladezustand der Batterie in sehr großen Grenzen ändert.

Die sonstigen Vorteile, die beim Anschluß eines Transistorkoffers an eine Autohalterung erreicht werden, fehlen gänzlich. Wir denken da zum Beispiel an die Umschaltung der AM-Vorkreise an die Stabilisation durch Zenerdioden in der Autohalterung usw.

Selbstverständlich kann man unsere Kofferempfänger auch ohne Halterung beispielsweise auf dem Sitz liegend betreiben. In diesem Fall sollte man dann aber auch auf sämtliche Anschlüsse, wie Auto-Batterie, Zusatzlautsprecher oder Fahrzeug-Antenne verzichten und, wie man's zu Hause meistens tut, die Einbau-Antenne ausziehen.

Gerätetyp:	Liefertermin:	Preis:	
<b>Fernseh-Signal-Generator</b> bestehend aus:	Dezember	<b>FSG 957/III</b>	
Fernseh-Bildmuster-Generator		FBG 955/III	DM 618,-
Fernseh-Träger-Generator		FTG 956/III	DM 363,-
Symmetrierübertrager 60/240 Ω		Typ 308.01	DM 45,-
<b>Spezialgeräte</b>			
<b>Panorama-Empfänger</b>	Oktober	<b>PE 325 I</b>	<b>DM 5525,-</b>
Zubehör:			
Einschub 1 31 MHz 89 MHz			DM 650,-
Einschub 2 88 MHz 173 MHz			DM 650,-
Einschub 3 172 MHz 257 MHz			DM 650,-
Einschub 4 466 MHz 884 MHz			DM 530,-
in Vorbereitung:			DM
Einschub 5 256 MHz 467 MHz			
<b>Fernseh-Kontrollempfänger</b>	auf Anfrage	<b>FKE 347-3</b>	<b>DM 2899,-</b>
<b>Zusatzgeräte und -teile</b>			
<b>Tuner-Testgerät</b>	kurzfristig	<b>TTG 359</b>	<b>DM 436,-</b>
Zubehör: Magnethalterung		Typ 360	DM 45,-
Verbindungskabel		Typ 330.24	DM 24,-
Verbindungskabel		Typ 330.33	DM 14,-
Sonderzubehör auf Wunsch:			
HF-Tastkopf		Typ 348	DM 72,-
<b>Elektronischer Schalter</b>	I./II. Quartal 1966	<b>ES 373</b>	<b>DM</b>
<b>Unsymmetrische Eichleitung</b>	I. Quartal 1966	<b>ELU 381</b>	<b>DM</b>
<b>Eichteiler 1 db-Stufen</b>	Dezember	<b>Typ 376/1</b>	<b>DM</b>
<b>Eichteiler 10 db-Stufen</b>	Dezember	<b>Typ 376/10</b>	<b>DM</b>
<b>Schaltbares Dämpfungsglied</b>	I. Quartal 1966	<b>Typ 375</b>	<b>DM 165,-</b>
<b>Reflexionsbrücke</b>	I. Quartal 1966	<b>Typ 374</b>	<b>DM 248,-</b>
Zubehör: Verbindungskabel		Typ 330.03	DM 40,-
<b>Durchgangsmeßkopf</b>		<b>Typ 351</b>	<b>DM 265,-</b>
<b>Zubehör für ältere Meßgeräte</b>			
HF-Symmetrierkopf		Typ 958.63	DM 15,-
HF-Kabel (1 m lang, Z = 150 Ω, Stecker 130 mm φ)		Typ 958.61	DM 20,-
Tastkopf für FO 959 und UO 960		Typ 959.70	DM 40,-
Tastkopf für UO 965		Typ 328	DM 55,-
Tastkopf für UTO 966		Typ 350	DM 55,-
Gittervorspannungsggerät		GVG 968	DM 95,-
Kapazitives Trennstück		Typ 371	DM 98,-
AM-Modulator		Typ 306	DM 161,-
Durchgangsmeßkopf		Typ 307	DM 179,-
Abschlußwiderstand 60 Ω		Typ 309/1	DM 61,-
Fehlabschlußwiderstand		Typ 377	DM 61,-
HF-Tastkopf		Typ 348	DM 72,-
Tast-Demodulator		Typ 349	DM 72,-
HF-Doppelanschluß		Typ 369	DM 99,-
ZF-Aufblaskappe		Typ 958.65	DM 13,-
ZF-Ankoppelglied		Typ 357	DM 36,-
Verbindungskabel		Typ 330.03	DM 40,-
Verbindungskabel		Typ 330.24	DM 24,-
Verbindungskabel		Typ 330.46	DM 35,-
Verbindungskabel		Typ 330.61	DM 28,-
Verbindungskabel		Typ 330.76	DM 21,-
Verbindungskabel		Typ 330.72	DM 20,-
Verbindungskabel		Typ 330.81	DM

# Mehrnormenempfänger

## ... für Frankreich bestimmt

In der Nordmende-Zeitschrift haben wir in früheren Jahren des öfteren über Fernsehgeräte berichtet, die für den Empfang der Normen Belgiens und Frankreichs konstruiert wurden, die – leider – von unserer Norm abweichen. Die Schaltungen der Mehrnormenempfänger sind unter Technikern begehrte Lehr- und Lernobjekte, so daß wir mit der Funktionsbeschreibung des „Panorama“ 14 F gern die alte Tradition fortsetzen. Der Zusatz „F“ besagt, daß es sich in diesem Aufsatz um ein für Frankreich bestimmtes Gerät handelt.

## Unterschiede der französischen Norm

Für den französischen Markt bestimmte Fernsehempfänger stellen in mehrfacher Hinsicht besondere Anforderungen an die Konstruktion. Der nachfolgend beschriebene

Nordmende-Fernsehempfänger „Panorama“ 14 F ist so ausgelegt, daß er sämtliche Möglichkeiten voll erfüllt, die sich aus der in Frankreich gebräuchlichen Übertragungsnorm ergeben. Das eigens für den französischen Markt entwickelte Gerät Nordmende „Panorama“ St 14 F weist daher in seiner Schaltung gegenüber dem unter gleichen Namen gelieferten Inlandstyp wesentliche Unterschiede auf.

Das Gerät ermöglicht auch den Empfang der neuen französischen Fernseh-Norm im UHF-Bereich, da inzwischen ebenfalls in unserem westlichen Nachbarland UHF-Sendungen ausgestrahlt werden. Bild 1 zeigt in einer Übersicht die beiden in Frankreich gebräuchlichen Normen sowie zum Vergleich die Einzelheiten der in Deutschland verwendeten CCIR-Norm. Wie aus der Übersicht hervorgeht, unterscheidet sich

bei den beiden französischen Normen sowohl die Zeilenzahl als auch die zu übertragende Bandbreite des Videosignals; gleich sind dagegen die positive Bildmodulation und die Amplitudenmodulation zur Übertragung des Tones.

Wie aus der Übersicht ferner ersichtlich ist, beträgt die Gesamtbreite eines Kanals in der französischen VHF-Norm nicht weniger als 14 MHz. Die zwölf in Frankreich benutzten Kanäle mußten bekanntlich im Band I 41 ... 67 MHz und Band III 161 ... 215 MHz untergebracht werden. Deshalb hat man ein Verfahren gewählt, das es gestattet, in einem Frequenzband von 14 MHz zwei Kanäle zu übertragen. Einer der Sender arbeitet jeweils invertiert, damit sich zwei Träger im gleichen Bereich nicht stören. Bei ihm liegt also nicht – wie sonst üblich – der Tonträger in der Frequenz oberhalb, sondern entsprechend Bild 2 unterhalb der Bildträgerfrequenz. Der Oszillator schwingt deshalb einmal tiefer, einmal höher als die Empfangsfrequenz, je nachdem, wie es für den zu empfangenden Kanal erforderlich ist, damit der Bildträger auf der richtigen Seite der Bild-ZF-Durchlaßkurve liegt.

Bild 3 zeigt das Schema der Bild-ZF-Durchlaßkurve. Beim Betrachten fällt auf, daß der Bildträger bei dieser Durchlaßkurve nicht auf der Seite der höheren Frequenz liegt.

In Frankreich werden im Band I nur die Kanäle 2 und 4 benutzt. Wenn beim Empfang dieser Kanäle die Oszillatorfrequenz unterhalb der Sendefrequenz läge, so wäre sie so tief, daß ihre Harmonischen in das zu empfangende Frequenzband fielen und Störungen verursachten. Im Band I gibt es daher keine Kanal inversion; der Oszillator schwingt hier immer oberhalb der Empfangsfrequenz, damit Interferenzen vermieden werden. Dementsprechend liegt die Nyquistflanke wie in Bild 3 auf der niederfrequenten Seite der Durchlaßkurve.

Als weiteres Problem kommt hinzu, daß die Fernsehsender in Frankreich das Signal ohne eine – hier in Deutschland übliche – Gruppenlaufzeitverzerrung ausstrahlen. Daraus ergibt sich die Forderung an den Empfänger, daß seine Gruppenlaufzeitdifferenz von 30 nS nicht überschritten werden darf, wenn man Einbußen in der Bildqualität vermeiden will. Die Nyquistflanke der ZF-Durchlaßkurve weist daher einen besonders flachen Verlauf auf.

## Aufbau des „Panorama“ F

Der mechanische Aufbau des Nordmende „Panorama“ F unterscheidet sich nicht wesentlich von den anderen Geräten der Bauserie 14/15. So befinden sich alle Einzelteile der Schaltung auf zwei gedruckten Platinen, die zusammen mit den zu Einheiten zusammengefaßten Bauteilen der Zeilenendstufe und des Netzteiles auf einem Chassisrahmen befestigt sind, der klappbar im Gehäuse angeordnet ist. Eine im Gehäuse senkrecht stehende Schiene trägt die Tuner, den Drucktastensatz und alle zur Bedienung notwendigen Regler. Die Verbin-

franz. VHF    franz. UHF    CCIR Norm

	franz. VHF	franz. UHF	CCIR Norm	
Zeilenfrequenz (Hz)	20 475	15 625	15 625	Hz
Zeilenzahl	819	625	625	
Breite des Videofrequenzbandes (MHz)	10,4	6	5	MHz
Abstand von Bild- zu Tonträger (MHz)	11,15	6,5	5,5	MHz
Modulation des Bildsenders	pos.	pos.	neg.	
Modulation des Tonsenders	AM	AM	FM	
Kanalbreite (MHz)	14	7	8	

Bild 1: Vergleichstabelle der beiden französischen und der europäischen CCIR-Norm in den wichtigsten Einzelheiten.

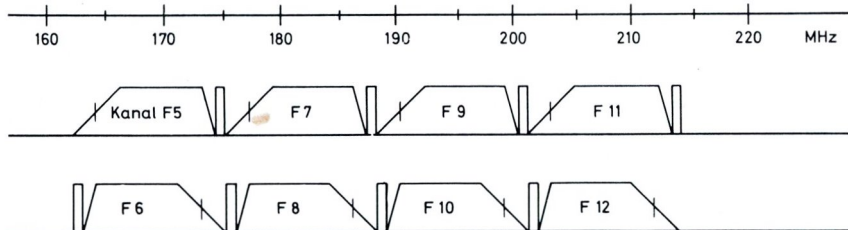


Bild 2: Die gegeneinander versetzten Bild- und Tonträger der im Band III arbeitenden französischen Fernsehsender.

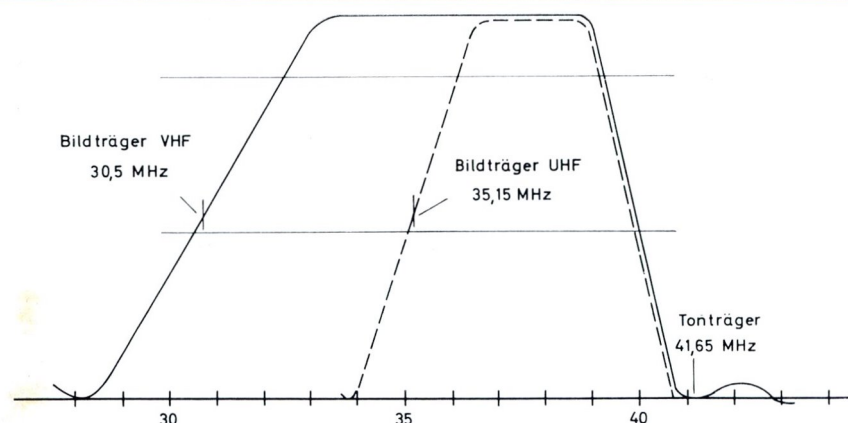


Bild 3: Die ZF-Durchlaßcharakteristik mit der Bildträgerlage für die UHF- und die VHF-Sender.

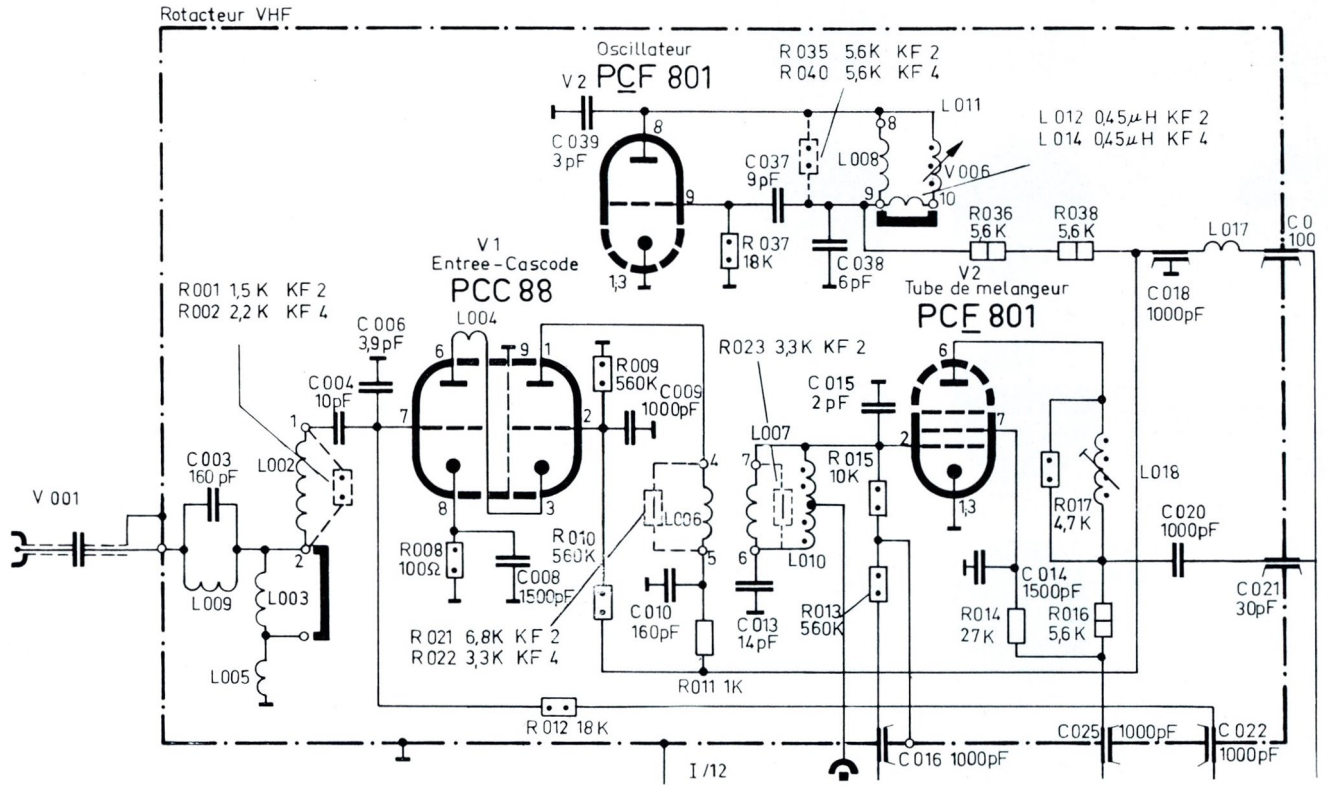


Bild 4: Schaltungsauszug des VHF-Kanalwählers.

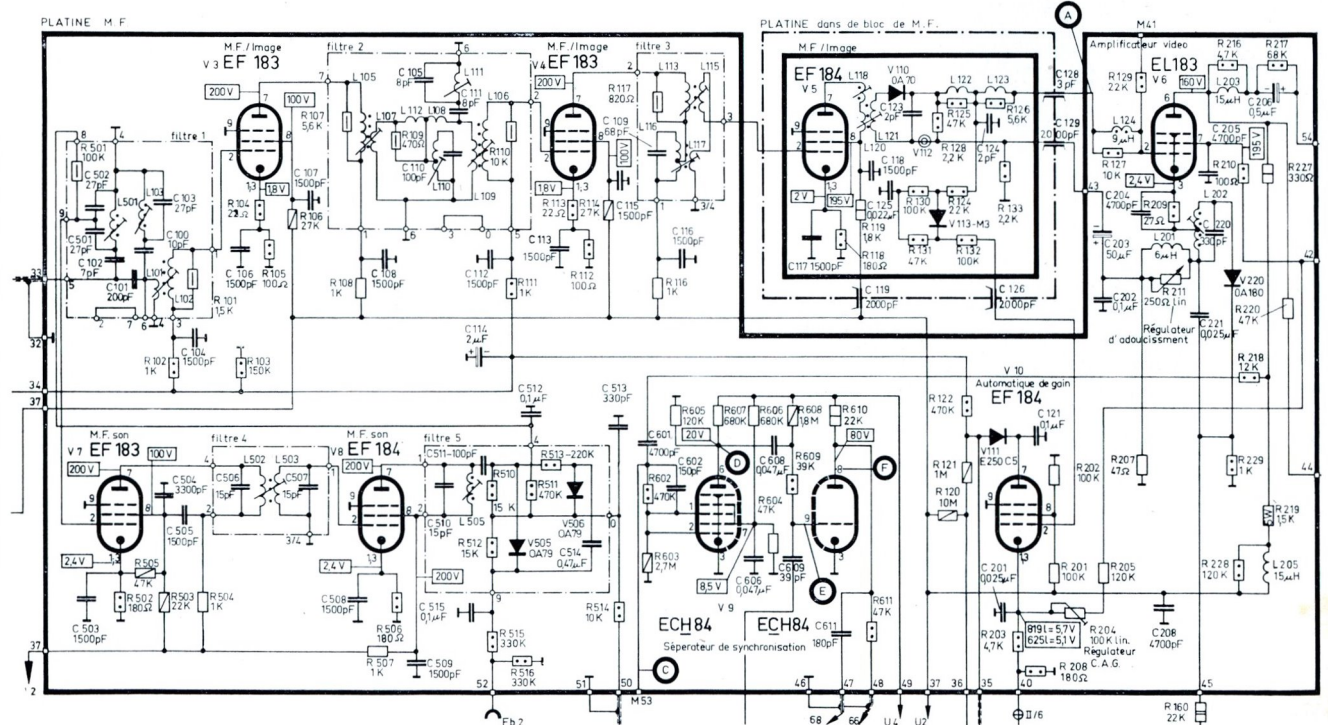
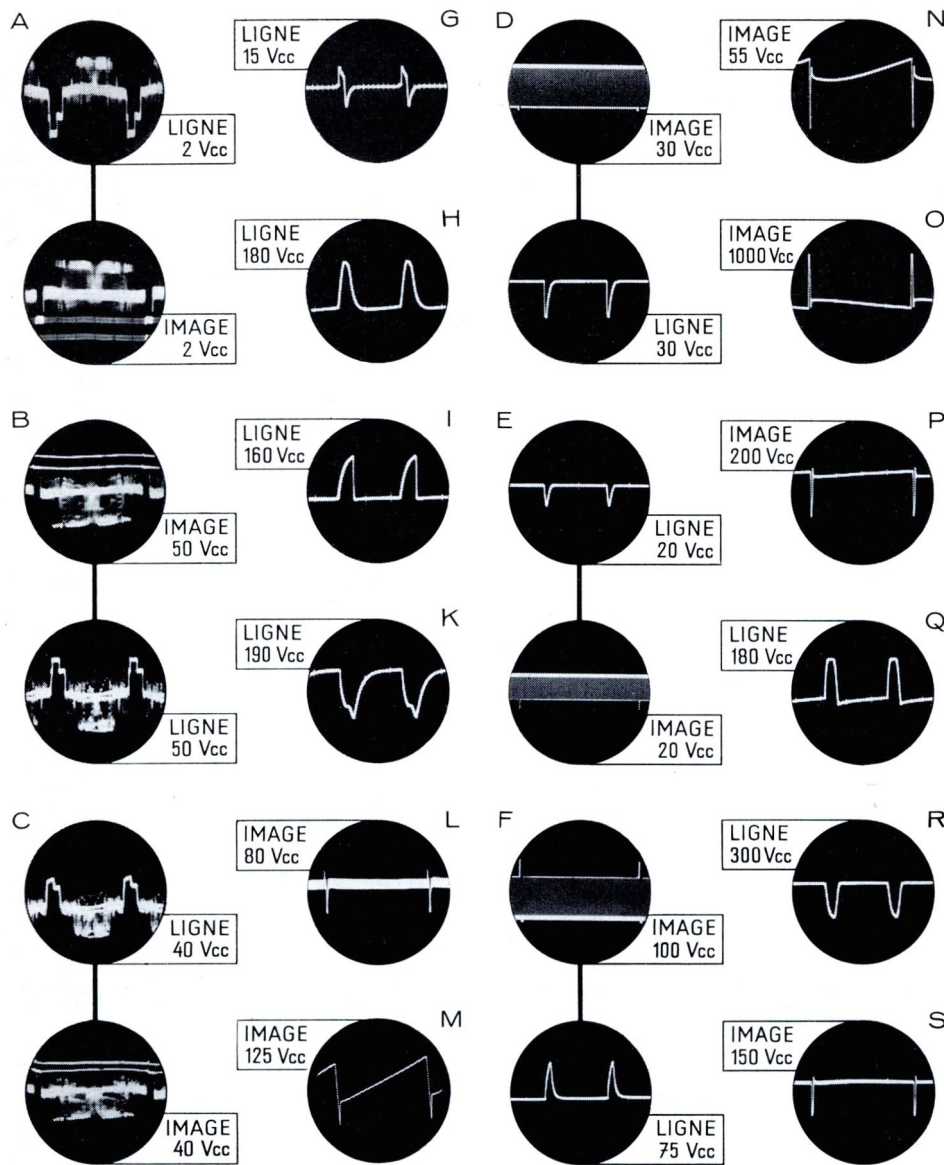


Bild 5: Schaltungsauszug für ZF- und Videoteil sowie Amplitudensieb.



Oszillogrammtafel für die in den Schaltungsauszügen auf den Seiten 27 und 29 enthaltenen Impulse.

dung zwischen diesem Tunerbaustein und dem Chassis sind steckbar ausgeführt. Der Tunerbaustein läßt sich nach Lösen zweier Schrauben aus dem Gehäuse heben und im betriebsbereiten Zustand neben das Gerät setzen.

#### Arbeitsweise der Schaltung

Der im „Panorama“ F verwendete und in Bild 4 dargestellte VHF-Tuner arbeitet in seiner Eingangsstufe mit einer PCC 88 (Rö 1) und in der Misch- und Oszillatorröhre mit einer PCF 801 (Rö 2). Der Antenneneingang ist, wie in Frankreich allgemein üblich, unsymmetrisch. Da beim Chassis St 14 F ein Pol der Netzleitung am Chassis liegt, müssen die Antennenbuchsen, die eine Eingangsimpedanz von  $60 \Omega$  haben, mit Kondensatoren abgetrennt werden. Die Kondensatoren sind konzentrisch direkt in die Antenneneingangsbuchsen eingebaut und gewährleisten sowohl im VHF- als auch

im UHF-Bereich einen stoßstellenfreien Eingang.

Am Gitter 1 der Mischröhre der PCF 801 befindet sich ein kleiner Übertrager, der in der Diagonalen einer Brücke liegt, die durch die Gitterkondensatoren und die Spule am Gitter gebildet wird.

Die Brücke gestattet das Ankoppeln der ZF-Ausgangsspannung des UHF-Tuners an das Gitter 1 der PCF 801 ohne Rückwirkung auf den Abgleich der Kanalbrettchen.

Beim Empfang der UHF-Norm wird die Anodenspannung der Vorstufe sowie der Oszillatorstufe im VHF-Tuner abgeschaltet, so daß die noch arbeitende Pentode der PCF 802 die ZF des UHF-Tuners verstärken kann.

Der Antenneneingang des UHF-Tuners ist ebenso wie der für VHF unsymmetrisch und auf eine Impedanz  $60 \Omega$  ausgelegt. Die im Kanalwähler verwendeten Röhren PC 88 und Rö 20 und PC 86 und Rö 21 sorgen für

die Verstärkung und für ein rauscharmes ZF-Signal an der Diode der als selbstschwingende Mischstufe geschalteten PC 86. An den niederohmigen Ausgang des ZF-Kreises im UHF-Tuner schließt sich ein aus zwei Bandfiltern und einer Röhre EF 80 Rö 19 bestehender selektiver Verstärker an. Er hat die Aufgabe, in Verbindung mit den beiden Fallen die Durchlaßcharakteristik vor dem 10 MHz breiten ZF-Verstärker so zu verkleinern, wie es die neue französische Norm für den UHF-Bereich verlangt, nämlich auf 6,5 MHz. In Bild 3 ist die Verkleinerung der ZF-Durchlaßkurve eingezeichnet. Man erkennt, daß die Frequenz des Tonträgers wie bei der VHF-Norm beibehalten wird. Die Oszillatorfrequenz des UHF-Tuners muß daher im Gegensatz zu dem in allen anderen Ländern angewandten Verfahren unterhalb der Empfangsfrequenz liegen. Das UHF-Signal wird dann in der schon beschriebenen Weise an das Gitter der VHF-Mischröhre gekoppelt.

Über eine niederohmige Koppelleitung gelangt das ZF-Signal vom Tuner zur HF-Platine, die u. a. auch den dreistufigen Bild-ZF-Verstärker enthält. Die aus dem Schaltplan Bild 5 ersichtliche Schaltung ist mit zwei Röhren EF 183 (Rö 3 und 4), die beide geregelt werden, sowie in der letzten Stufe mit einer EF 184 (Rö 5) ausgerüstet. Die zwischen diesen Röhren angeordneten, aus drei Bandfiltern und einem Einzelkreis bestehenden selektiven Bauteile ergeben zusammen mit den Fallen eine Bild-ZF-Durchlaßkurve, wie sie in Bild 3 beschrieben ist. An der niederohmigen Koppelleitung zwischen dem Tuner und dem Bild-ZF-Verstärker wird ebenfalls das Ton-Signal, das bei der französischen Norm AM-moduliert ist, abgenommen. Die Ton-ZF durchläuft einen separaten zweistufigen Verstärker. Das Signal muß im Bild-ZF-Verstärker mindestens um 50 dB abgesenkt werden, damit keine Störungen durch den Eigenton im Bild auftreten. Aus diesem Grunde enthält Filter 3 eine entdämpfte Eigentonfalle.

#### Schaltung der entdämpften Fallen

Entsprechend Bild 5 befindet sich in der Leitung zwischen den Koppelwicklungen L 107 und L 109 der beiden Kreise L 105 und L 106 des Bandfilters der Übertrager L 108. Er ist nicht abgestimmt und weist eine Kopplung von  $K = 1$  auf. Im Ersatzschaltplan – Bild 6 – erscheint die Gegeninduktivität negativ.

In Reihe mit der negativ erscheinenden Gegeninduktivität M wird jetzt eine selektive Impedanz gleicher Größe, jedoch mit positivem Vorzeichen, geschaltet. Durch einen entsprechend gewählten Anzapf des Sperrkreises L 110, C 110 stellt man im Resonanzfall die Größe der positiven Impedanz ein. Bei einer Reihenschaltung einer negativen und einer positiven Impedanz von gleicher Größe heben sich beide auf, das heißt, es findet keine Kopplung zwischen den beiden Hälften des Übertragers statt. Führt man jetzt den Widerstand R 109

ein, der parallel zu der einen Hälfte des Übertragers geschaltet ist, so wird dieser Widerstand ebenfalls im Ersatzschaltbild zwischen den Punkten a und b mit einem negativen Vorzeichen erscheinen. Der positive Dämpfungswiderstand, der wegen der endlichen Schwingkreisdämpfung berücksichtigt werden muß, liegt mit dem negativen Widerstand des Übertragers in Reihe. Wenn beide Widerstände die gleiche Größe haben, so heben sie sich ebenfalls auf. Mit anderen Worten: Der Sperrkreis L 110, C 110 hat keinen Dämpfungswiderstand; seine Güte ist unendlich groß. So lassen sich sehr hohe und schmale Absenkungen erreichen.

Die Schaltung im Filter 3 arbeitet nach dem gleichen Prinzip. Hier übernehmen der abgestimmte Kreis die parallel gewickelten Drähte der Spulen L 113, L 115 die Aufgabe des Übertragers. Der Dämpfungswiderstand R 117 des Kreises kompensiert den Verlustwiderstand im Sperrkreis L 116, C 109.

Das nach dem Gleichrichten des ZF-Signals an der Diode OA 70 entstehende Videosignal gelangt an das Gitter der Videostufe. Die in diesem Gerät als Videoverstärker eingesetzte neue Spanngitterröhre EL 183 (Rö 6) hat eine Steilheit von 25 mA/V. Auf Grund dieser Steilheit und ihrer übrigen Eigenschaften, die einen Außenwiderstand von  $R_a = 1,8 \text{ k}\Omega$  zulassen, gelingt es, die zum Ansteuern der Bildröhre erforderliche Spannung von 80 Vss mit außergewöhnlich großer Übertragungsbandbreite von 9 MHz mit einem Amplitudenfehler von nicht mehr als 6 dB zu erzielen. Die Aussteuerung der Videostufe muß in diesem Falle nicht höher sein als für die konventionellen Videoverstärker.

Ein aus dem Videosignal an der Diode V 111 abgeleitete, vom HF-Eingangspegel abhängige Gleichspannung gelangt über ein Integrationsnetzwerk an das G 1 der Röhre EF 184 (Rö 10). Die aus Bild 5 ersichtliche Stufe arbeitet als getasteter Gleichspannungsverstärker. Die an der Anode entstehende Gleichspannung ist negativ; sie dient zum Regeln der ZF-Verstärkerstufen und – mit der üblichen Verzögerung – der Eingangsstufe im Tuner. Bei positiver Modulation bewirkt ein weißer Bildpunkt die volle Aussteuerung des HF-Trägers; die Synchronimpulse entsprechen dem Träger-Null-Wert.

Bild 7 läßt erkennen, daß sich der ZF-Pegel von I nach II verkleinert, wenn sich das Bild von weiß nach schwarz verändert. Der ZF-Pegel ist also stark vom Bildinhalt abhängig. Eine Änderung des Bildinhaltes muß daher auch eine Veränderung der automatischen Regelung bedeuten, da der ZF-Pegel zum Steuern der getasteten Regelung herangezogen wird. Die Praxis hat ergeben, daß sich dieser Nachteil nicht störend auswirkt, wenn eine genügend große Zeitkonstante (min. 2 ... 3 Bildwechsel) das Entladen der durch die Weiß-Spitzen aufgeladenen Regelung gewährleistet. Aus diesem Grunde ist das Integrationsglied am G<sub>1</sub> der Röhre 8 eingebaut.

Der Kontrast wird durch Änderung des Arbeitspunktes der Röhre 10 geregelt. Gleichzeitig ändert sich proportional die Spannung am G<sub>2</sub> der Röhre 6 EL 183 und damit die Aussteuerkennlinie. Die Begrenzung großer Störspitzen in der Videoröhre ist somit bei jeder Einstellung des Kontrastes gewährleistet. Von der Anode der Video-Endstufe wird das Signal über einen Ent-

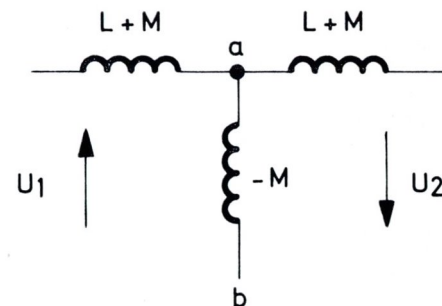


Bild 6: Ersatzschaltplan für Filter 2.

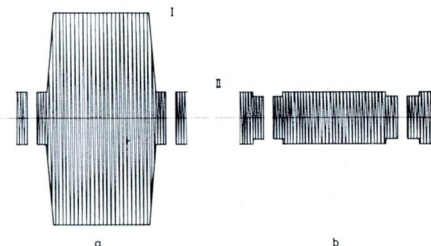


Bild 7: Pegelveränderungen durch verschiedene Bildmodulation.

kopplungswiderstand einem herkömmlich geschalteten Amplitudensieb zugeführt. Diese Stufe ist nach Bild 5 mit der Röhre ECH 84 (Rö 9) bestückt und arbeitet als zweistufiger Begrenzer.

Die an der Anode der Triode entstehenden Synchronsignale werden differenziert und gelangen dann an die aus Bild 8 ersichtliche Zeilenfangstufe, die mit einer ECC 82 Rö 16 bestückt ist. Die auch von den Inlandsgeräten her bekannte Diskriminatorschaltung und der nachfolgende Zeilenkippgenerator garantieren einen Fangbereich von

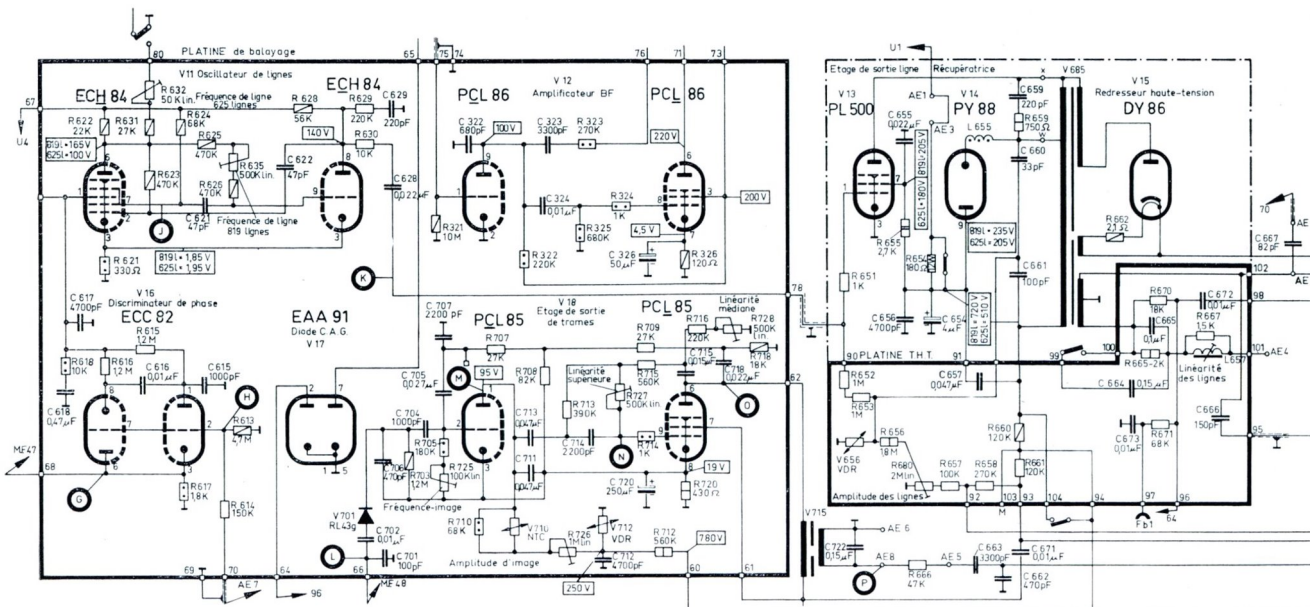


Bild 8: Schaltungsauszug für das Impulsteil.

Die Testsendungen mußten zeitlich eingeschränkt werden und enthalten das vereinfachte Metronom-Signal.

#### 4. Radio Bremen

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird Radio Bremen zu Beginn des Winter-Programms wöchentlich eine 1½- bis 2stündige Stereo-Versuchssendung ausstrahlen. Vorgesehen ist die Station

Bremen II Kanal 4; 88,3 MHz

Über die Zusammensetzung des Testsignals wird noch entschieden.

#### 5. Saarländischer Rundfunk

Das Stereo-Programm des Saarländischen Rundfunks wird über den UKW-Sender Zoo, Götteborner Höhe, Kanal 14, 91,3 MHz übertragen. Die feststehende Sendezeit ist samstags von 11.00 bis 12.00 Uhr mit einem sich in gewissen Zeiten wiederholenden Musikprogramm und etwa dreimal eingeblendetem Metronom-Testsignal.

Die übrigen Stereo-Sendungen sind zu wechselnden Zeiten in der Hauptsache sonntags nach 20.00 Uhr, dienstags zwischen 16.00 und 17.00 Uhr, mittwochs nach 20.00 Uhr, donnerstags zwischen 16.00 und 17.00 Uhr und freitags nach 20.00 Uhr.

Die genauen Zeiten sind in den Programmfahnen ausdrücklich gekennzeichnet. Vor Beginn der Sendungen wird die Stereoübertragung angekündigt; es folgt ein einfaches Testsignal mit einem Metronom zur Seitenorientierung.

#### 6. Sender Freies Berlin

Allein vom 7. Juli bis 7. August 1965 übertrug der SFB 60 Stereo-Sendungen. Zur Zeit sendet die Berliner Rundfunkanstalt auf den Frequenzen 88,75 und 92,4 MHz. Außer der Zeit von 17.30 ... 18.30 Uhr (montags bis freitags) kann der SFB keine feststehenden Zeiten für Stereo-Programme angeben, weil die Stereo-Sendungen schon echte Programmbeiträge sind, die aus Tanz-, Unterhaltungs- und ernster Musik bestehen.

Zum Punkt Testsignale: Der SFB verbreitet keine Sendungen dieser Art mehr; nur dienstags und freitags werden von 13.30 bis 18.30 Uhr Testsignale mit folgenden Einzelheiten ausgestrahlt:

- a) Metronom links, langsam 20 Sekunden
- b) Metronom rechts, schnell 20 Sekunden
- c) Rauschen links und rechts, dabei auf einem Kanal mit drehender Phase
- d) Metronom Mitte 30 Sekunden

#### 7. Süddeutscher Rundfunk

Die Stereo-Sendungen des Süddeutschen Rundfunks werden über folgende Sender ausgestrahlt:

Stuttgart  
 Degerloch III 92,2 MHz Kanal 17+ 100 kW  
 Aalen III 98,1 MHz Kanal 37° 50 kW  
 Ulm III 97,4 MHz Kanal 35- 1 kW

Inbetriebnahme Herbst 1965

Waldenburg III 96,5 MHz Kanal 32- 100 kW  
 Die Testsignale, die während der Versuchssendungen eingeblendet werden, haben folgenden Verlauf:

2 Min. Sendung: 1000 Hz-Differenzsignal  
 Pegel:  $2 \times + 6 \text{ dB} = 2 \times 100\%$  Aussteuerung

1 Min. Sendung: 1000 Hz links  
 Pegel:  $+ 6 \text{ dB} = 100\%$  Aussteuerung

1 Min. Sendung: 1000 Hz rechts  
 Pegel:  $+ 6 \text{ dB} = 100\%$  Aussteuerung

1 Min. Sendung: 5000 Hz rechts  
 Pegel:  $+ 1 \text{ dB} = 60\%$  Aussteuerung

Metronom

15 sek Frequenz: 1 Hz links  
 Pegel:  $0 \text{ dB} = 50\%$  Aussteuerung

15 sek Frequenz: 3 Hz rechts  
 Pegel:  $0 \text{ dB} = 50\%$  Aussteuerung

30 sek Frequenz: 2 Hz Mitte = L + R  
 Pegel:  $0 \text{ dB} = 50\%$  Aussteuerung

30 sek  $6 \times$  Rauschen, im Raum entstehend, vorn klingend  
 Pegel:  $0 \text{ dB} = 50\%$  Aussteuerung L + R

#### 8. Südwestfunk

Der Südwestfunk strahlt die Stereo-Sendungen zur Zeit über folgende Sender aus:

Baden-Baden	98,9 MHz	Kanal 40-
Betzdorf	93,1 MHz	Kanal 20+
Blauen	92,6 MHz	Kanal 19-
Donnersberg	92,0 MHz	Kanal 17-
Eggberg	98,5 MHz	Kanal 38+
Feldberg/Schw.	97,9 MHz	Kanal 36+
Haardt Kopf	93,0 MHz	Kanal 20°
Hochrheinsender	91,1 MHz	Kanal 14-
Hornisgrinde	96,2 MHz	Kanal 31-
Koblenz	94,0 MHz	Kanal 23+
Linz	97,4 MHz	Kanal 35-
Potzberg	93,9 MHz	Kanal 23°
Raichberg	91,8 MHz	Kanal 16°
Wannenberg	92,8 MHz	Kanal 19+
Witthoh	90,4 MHz	Kanal 11+

Die Sendezeiten sind:

Sonntag:	20.00 ... 21.15 Uhr
Montag:	17.00 ... 17.25 Uhr
Donnerstag:	16.30 ... 21.15 Uhr
Freitag:	15.15 ... 16.00 Uhr

Mit Ausnahme von Oberschwaben (Raum Ravensburg ... Biberach) ist das gesamte Sendegebiet des Südwestfunks gut stereo-versorgt. Wegen der langen Lieferfristen der senderbauenden Industrie kann der für dieses Gebiet vorgesehene UKW-Sender Waldenburg wahrscheinlich erst im Frühjahr 1966 seinen Betrieb aufnehmen.

Testsignale werden vom Südwestfunk nicht ausgestrahlt, weil er keinerlei Sendepausen hat. Man beabsichtigt, derartige Signale in einem III. UKW-Sendernetz (z. Z. für ein Gastarbeiterprogramm benötigt) auszustrahlen. Die einzelnen Stationen werden ebenfalls aus den schon erwähnten Gründen den Betrieb erst im Laufe des Jahres 1966 aufnehmen können.

#### 9. Westdeutscher Rundfunk

Vom WDR werden Stereo-Sendungen über folgende Sender ausgestrahlt:

Bonn	Kanal 12	90,7 MHz	0,5 kW
Langenberg	Kanal 41	99,2 MHz	100 kW
Münster	Kanal 9	89,7 MHz	6 kW
Nordhelle	Kanal 37	98,1 MHz	15 kW
Teutoburg.Wald	Kanal 33	97,0 MHz	100 kW

Ende dieses oder Anfang nächsten Jahres folgen die Sender:

Aachen	Kanal 30	95,9 MHz	5 kW
Kleve	Kanal 34	97,3 MHz	250 W
Köln	Kanal 29	95,7 MHz	0,5 kW
Monschau	Kanal 37	98,2 MHz	50 W
Siegen	Kanal 4	88,2 MHz	0,5 kW
Wittgenstein	Kanal 29	95,8 MHz	15 W

Die Sendezeiten sind wie folgt:

werktags	09.00 ... 09.30 Uhr
	Stereo-Testsendung
sonntags	20.00 ... 21.30 Uhr
	Stereo-Sendung
montags-freitags	17.30 ... 18.30 Uhr
	Stereo-Sendung
samstags	10.45 ... 11.45 Uhr und
	18.00 ... 19.30 Uhr
	Stereo-Sendung

Bei den Testsendungen des WDR wird das Metronom-Seitensignal verwendet.

Für die Werkstatt. Technischer Teil der Zeitschrift „Am Mikrofon: Nordmende“. Herausgeber: Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen-Hemelingen, Funkschneise 5/7, Fernruf Sammelnummer 4 58 51, Fernschreiber 0244485. Zusammenstellung und verantwortlich für den technischen Inhalt: Ulrich Prestin; ständiger Mitarbeiter für Text und Bild: Robert Steinemann, beide im Hause Nordmende. Stilistische Bearbeitung: Paul Dinges, Wiesbaden, Gustav-Adolf-Straße 1, Fernruf 2 07 79, und München, Luisenstraße 60, Fernruf 59 46 64. Druck: Wiesbadener Kurier Druckhaus- und Verlags-GmbH, Wiesbaden, Langgasse 21. Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Beleg erbeten. Änderungen der angegebenen Preise und technischen Daten vorbehalten.