

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 23 (1950)
Heft: 9

Artikel: Entwicklung der Bildübertragungs-Technik [Schluss]
Autor: Heinzelmann, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-563735>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Entwicklung der Bildübertragungs-Technik

Zusammengestellt von

W. Heinzelmann

der Camille Bauer Aktiengesellschaft, Basel

(Fortsetzung und Schluss)

Die Vorschubgeschwindigkeit des Schlittens ist durch die Anzahl Zahnflanken bestimmt, die durch die Klinken bei jeder Umdrehung mitgenommen werden. Zum Beispiel hat man mit einer 1/2-Zoll-Schneckenradwelle und mit 150 Zähnen am Getrieberad 100 Zeilen pro Zoll Vorschub, falls das Getrieberad bei jeder Umdrehung der Hauptwelle um 3 Zähne herumgetrieben wird. Dieser Abschnitt ist weiter unterteilt und seine effektive Breite kann durch Verstellung des Vorschub- und Drehrichtungswählers verändert werden. Es können 2 Zähne oder 1 Zahn gewählt werden, entsprechend Abtastgeschwindigkeiten von 150 resp. 300 Zeilen pro Zoll.

Ein anderer interessanter Punkt ist die Montage der Schneckenwelle direkt auf der Grundplatte. Man sieht, dass die Lagerung sich frei bewegen kann, wodurch ihre Anpassung an die Schneckenwelle möglich wird. Dies eliminiert die Möglichkeit eines Klemmens der Welle, die ohne Zweifel vorhanden wäre, wenn das Lager fest wäre und zwischen der Welle und der Führung eine kleine Abweichung von der Parallelität entstünde.

Drahtloser Betrieb

Für die Übertragung von Signalen über normale Telephonleitungen, wo die Energiepegelschwankungen innerhalb weniger Minuten praktisch vernachlässigt werden können, ist eine amplitudenmodulierte Übertragung am besten geeignet. Für die drahtlose Übertragung, der sehr oft ein beträchtlicher Schwund anhaftet, muss irgend eine andere Methode benützt werden und deshalb wird das amplitudenmodulierte Signal in ein frequenzmoduliertes umgeformt. Das empfangene Signal wird über eine Begrenzerstufe geleitet und dann demoduliert. Dadurch wird das frequenzmodulierte Signal wieder in ein amplitudenmoduliertes Signal umgeformt.

In dieser Angelegenheit wurde mit der Firma Cable & Wireless zusammengearbeitet. Fig. 27 zeigt schematisch die Methoden zur Erzeugung des frequenzmodulierten Signals.

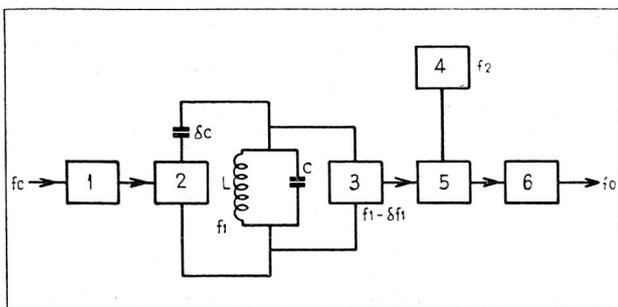


Fig. 27

Frequenzmodulatoreinheit

- | | |
|--|--------------------|
| fc Trägerfrequenz des Photozellenverstärkers | 3 Röhrenoszillator |
| 1 Gleichrichter | 4 Oszillator |
| 2 Reaktanzröhre | 5 Modulator |
| | 6 Tiefpassfilter |

Das amplitudenmodulierte Signal wird gleichgerichtet und an das Gitter einer Röhre geleitet, deren Steilheit die Kapazität in einer Oszillatorschaltung steuert. Die Fre-

quenz $f_1 - \delta f_1$ wird mit einer anderen Frequenz f_2 kombiniert und die gewonnene Differenz über einen Tiefpassfilter geleitet. So entsteht das in der Frequenz variierende Signal. Praktisch sind sowohl f_1 wie f_2 von der Grössenordnung von einigen hundert Kilohertz, und die variable Frequenz ändert ihren Wert von 1500 bis 2300 Hertz, wobei die beiden Grenzen den Fällen «schwarz» und «weiss» entsprechen. Viel Arbeit musste dabei bezüglich den Filtern geleistet werden. Es ist nämlich eine eindeutige und schwarze Sperrung erwünscht, andererseits müssen schädliche Effekte, die von Stössen herrühren könnten, vermieden werden, da sie sonst Fehler verursachen könnten.

Sender

Es soll nun der Weg des Signals über das ganze System verfolgt werden und das angefangen mit dem Sender (siehe Fig. 28).

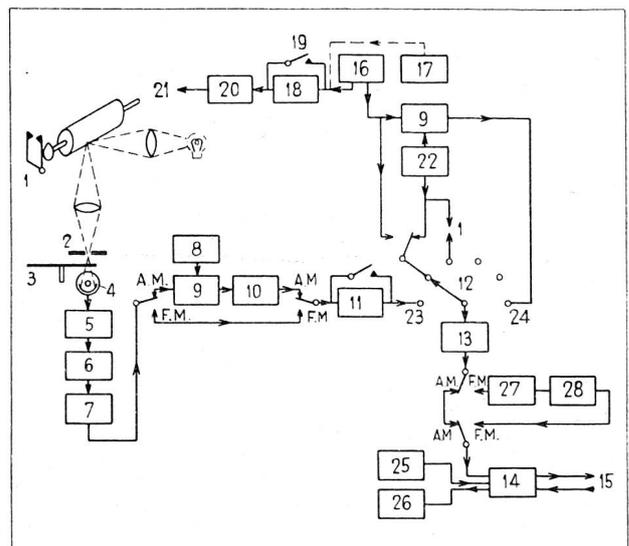


Fig. 28

Prinzipschema des Muirhead-Jarvis-Bildsenders für kombinierten amplituden- oder frequenzmodulierten Betrieb

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Phasenkontakt | 16 1020-Hz-Stimmgabel |
| 2 Blende | 17 765-Hz-Stimmgabel |
| 3 Zerhackerscheibe | 18 Frequenzteiler |
| 4 Photozelle | 19 1—1,5 oder 2 Umdrehungen |
| 5 Photozellenverstärker | 20 Verstärker |
| 6 Hochpassfilter | 21 Ausgang zu Tonradmotor |
| 7 Dämpfungsglied mit Grobabstufung | 22 Oszillator 1300 Hz |
| 8 Oszillator 8400 Hz | 23 Bildsignal |
| 9 Modulator | 24 1020-Hz-Modulation |
| 10 Tiefpassfilter | 25 Telephonanschluss |
| 11 Verstärkerkompensation | 26 Lautsprecherverstärker |
| 12 Mehrfachumschalter | 27 Frequenzmodulationseinheit |
| 13 Leitungsverstärker | 28 Bandpassfilter |
| 14 Leitungstransformator | A.M. Amplitudenmodulation |
| 15 Leitung | F.M. Frequenzmodulation |

Man erkennt aus dieser Figur die Optik; sie erzeugt ein Eingangslichtsignal, das gemäss dem Bildton des zu übertragenden Elementes variiert. Darauf folgt die Photozelle und der Verstärker. Die ersten Verstärkungsstufen arbeiten bei der Frequenz der Unterbrechung des Lichtes,

nämlich bei 7100 Hertz. Dann wird das Signal über einen Hochpassfilter geleitet, worauf ein Dämpfungsglied folgt, das während des Einspielens der Apparatur betätigt werden kann.

Es folgt darauf ein Umschalter, der je nachdem eingestellt wird, ob Amplituden- oder Frequenzmodulation erwünscht ist.

Ist das Signal amplitudenmoduliert, so folgt als nächste Stufe ein Modulator, in dem der 7100-Hz-Träger mit der Ausgangsspannung eines 8400-Hz-Oszillators gemischt wird. Die Ausgangsspannung des Modulators wird durch einen Tiefpassfilter geleitet, der nur die Differenzfrequenz, nämlich 1300 Hz, und die Seitenbänder, d. h. die Modulation jener Frequenz durchlässt.

Dann durchläuft das Signal eine Kompensationseinheit, die auch umgangen werden kann, je nachdem, ob im Sender oder im Empfänger eine elektronische Kompensation benötigt wird oder nicht.

Nachdem ein mehrfacher Umschalter passiert wird, gerät das Signal in den Leitungsverstärker, und via Leitungstransformator an die Leitung selbst. Die andern Stellungen dieses Schalters führen zur 1020-Hz-Stimmgabelfrequenz, die dadurch auf die Leitung gegeben wird, oder zu einem mit 1020 Hz modulierten 1300-Hz-Träger oder dann zum Phasensignal, das für das Starten der Empfängerwalze benötigt wird.

Auch Verbindungen vom Telefon und Lautsprecher an die Leitung sind vorgesehen; deren Benützung ist jedoch beschränkt, je nachdem, ob man eine 2-Draht- oder 4-Drahtleitungen zur Verfügung hat.

Empfänger

Betrachtet man nun Fig. 29, das Prinzipschema des Empfängers, so sieht man, dass das Signal auf einem Leitungstransformator hineinkommt, der mit geeigneten Telefonanschlüssen versehen ist. Darauf folgt ein Hoch-

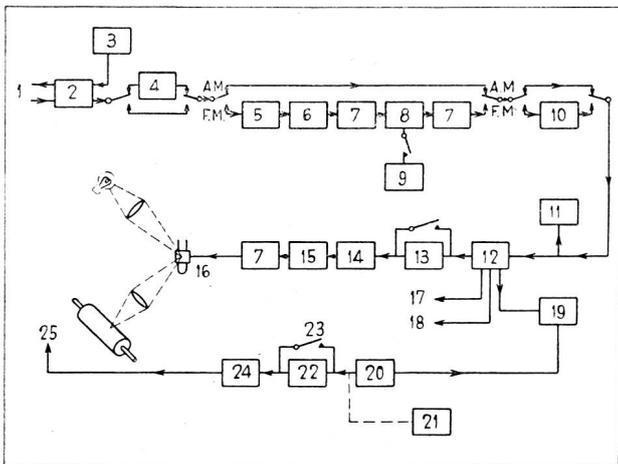


Fig. 29

Prinzipschema des Muirhead-Jarvis-Bildempfängers für kombinierten amplituden- oder frequenzmodulierten Betrieb

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Leitung | 15 Gleichrichter |
| 2 Leitungstransformator | 16 Oszillographenschleife |
| 3 Telefonanschluss | 17 Phasenkupplung |
| 4 Hochpassfilter | 18 Phasenstroboskop |
| 5 Bandpassfilter | 19 Kathodenstrahlröhre |
| 6 Begrenzer | 20 1020-Hz-Stimmgabel |
| 7 Tiefpassfilter | 21 765-Hz-Stimmgabel |
| 8 Diskriminator | 22 Frequenzteiler |
| 9 Inverter | 23 1—1,5 oder 2 Umdrehungen |
| 10 Stimmgabelmodulator | 24 Verstärker |
| 11 Lautsprecherverstärker | 25 Ausgang zu Tonradmotor |
| 12 Empfangsverstärker | A. M. Amplitudenmodulation |
| 13 Verstärkerkompensation | F. M. Frequenzmodulation |
| 14 Oszillographenverstärker | |

passfilter mit einer Grenzfrequenz bei etwa 300 Hz. Auf diese Weise wird soweit möglich das Leitungsgeräusch, das von Fernschreibern oder von 50-Hz-Netzen herrührt, unterdrückt.

Das Signal geht dann im Falle der Frequenzmodulation über einen Bandpassfilter, dessen Aufgabe in der Aushebung der unerwünschten atmosphärischen Störungen besteht, die auf dem drahtlosen Wege in die Übertragung geraten. Darauf folgt eine Begrenzerstufe mit 60 Dezibel Verstärkung. Das Signal erfährt hier eine Verstärkung, so dass die Ausgangsspannung des Begrenzers ungeachtet dessen, ob ein Schwund vorhanden ist oder nicht, im Wesentlichen konstant bleibt. Die entstehende Kurvenform ist nahezu rechteckig und ein Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 3000 Hz siebt aus der Welle eine Schwingung aus, die sozusagen sinusoidal ist. Darauf wird diese über einen Diskriminator geleitet, der mit einem Inverter verbunden ist, falls die weiße und schwarze Grenze vertauscht werden sollen. Aus dieser Einheit entsteht ein Signal, das amplitudenmoduliert ist, entsprechend den Tonwertänderungen der Vorlage; gleichzeitig ist dieses Signal auch der Frequenz nach variabel. Die charakteristische Kurve des Diskriminators zeigt Fig. 30.

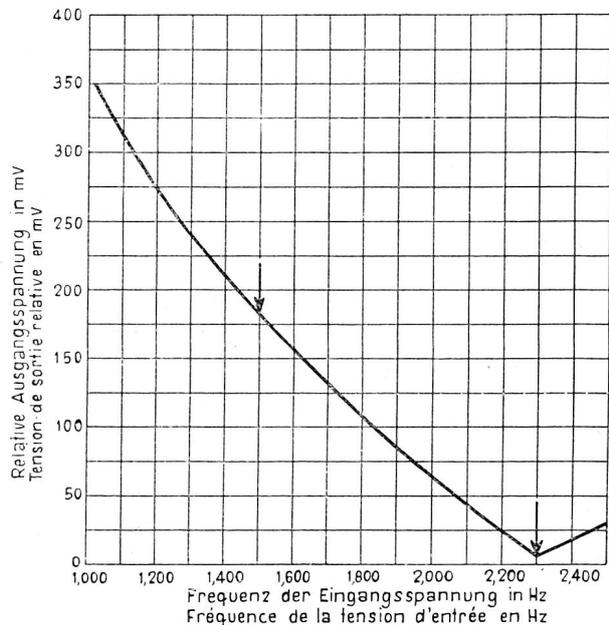


Fig. 30

Kennlinie des Diskriminators

Daraufhin passiert das Signal einen Tiefpassfilter mit Grenzfrequenz bei 3000 Hz und gerät dann in den Empfangsverstärker.

Eine stetige Beobachtung des Eingangssignals zum Empfangsverstärker wird durch einen separaten Verstärker mit angeschlossenem Lautsprecher ermöglicht. Auf diese Weise werden hörbare Signale empfangen, die für das Bedienungspersonal sehr nützlich sind, da sie eine schnelle Beobachtung von Übertragungsfehlern ermöglichen.

Nun durchläuft das Signal eine Kompensationseinheit, die auch umgangen werden kann, wenn schon senderseitig kompensiert worden ist; hierauf folgt der Oszillographenverstärker, auch Schleifenverstärker genannt, an dessen Ausgang sich ein Transformator niedriger Impedanz befindet. Über einen Gleichrichter und einen weiteren Tiefpassfilter wird das Signal schliesslich einem Duddellschen Oszillographen zugeführt. Die Ablenkung des Oszillographen bedingt — wie dies bereits im Abschnitt «optische und photographische Fragen» ersichtlich war — eine Mo-

dulation der Lichtstärke, wodurch das auf die Walze aufgespannte Empfangsmaterial, Element für Element, beleuchtet wird.

Wird zwecks Herstellung des Gleichlaufs ein modulierter Stimmgabelton gesendet, so wird der in Fig. 29 gezeigte Demodulator zum Einsatz gebracht, und das Signal gelangt vom Empfangsverstärker direkt an die Kathodenstrahlröhre.

Am Empfangsverstärker sind ausserdem noch verschiedene Ausgangsklemmen vorgesehen, die für die Bedienung der Phasenkupplung im mechanischen Antrieb der Walze sowie bei einigen Apparaten mit stroboskopischer Beleuchtung für die Kontrolle der Richtigkeit der Phase benützt werden können.

Tragbarer Muirhead-Belin-Bildsender

Die Optik dieser Apparatur ist ähnlich derjenigen des ortsfesten Senders, jedoch arbeitet die Zerhackerscheibe bei einer niedrigeren Frequenz, nämlich bei 4800 Hz.

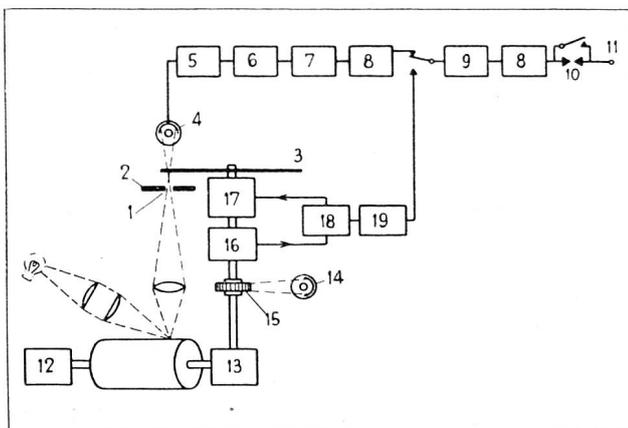


Fig. 31

Prinzipisches Schema des tragbaren Muirhead-Belin-Bildsenders

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1 Abtastblende | 11 Leitung |
| 2 Fokussierschirm | 12 Vorschubgetriebe |
| 3 Zerhackerscheibe | 13 Getriebe und Kupplung |
| 4 Photozelle | 14 Glimmlampe |
| 5 Photozellenverstärker | 15 Stroboskopisches Rad |
| 6 Hochpassfilter | 16 Wechselstromgenerator |
| 7 Frequenzwandler | 17 Gleichstrommotorgenerator |
| 8 Tiefpassfilter | 18 Synchronisierereinrichtung |
| 9 Leitungsverstärker | 19 1020-Hz-Stimmgabel |
| 10 Phasenkontakt | |

Wie aus Fig. 31 ersichtlich, durchläuft das von der Photozelle her kommende Signal einen Verstärker und einen Hochpassfilter. Dann wird es mit der Ausgangsspannung eines 6100-Hz-Oszillators gemischt und das Mischprodukt über einen Tiefpassfilter geleitet. Es entsteht somit ein 1300-Hz-Träger mit Seitenbändern bis zu einer Maximalfrequenz von 2500 Hz, die dann sämtlich durch den Leitungsverstärker auf die Leitung gegeben werden. Durch Umschaltung kann auch die Stimmgabelfrequenz gesendet werden, oder im Falle einer Trägerfrequenzleitung kann man einen 1300-Hz-Träger, der mit der Stimmgabelfrequenz moduliert ist, über die Leitung schicken.

Die noch verbleibenden Einheiten dieser Figur, nämlich die Synchronisationseinheit, der Gleichstrommotorgenerator und der Wechselstromgenerator werden alle zur Synchronisation der Walze mit der Stimmgabel benötigt. Der Gleichstrommotor kann mit einem in Serie geschalteten Rheostaten von Hand reguliert werden, wobei für Start und Anlauf die Beobachtung der Geschwindigkeit mittels eines Anzeigeinstrumentes in einer elektronischen Schaltung möglich ist. Das Verhalten des Instruments zeigt sobald der Synchronismus erreicht wird sofort an, und der Rheostat

wird dann in eine mittlere Lage gebracht, so dass die Gleichlaufregelung möglichst entlastet ist. Diese Regelung arbeitet wie folgt:

Ein Wechselstromgenerator, der vom Motor angetrieben wird, besitzt eine bestimmte Anzahl Pole, so dass, wenn der Motor mit der richtigen Geschwindigkeit läuft, die Frequenzen des Generators und der Stimmgabel angepasst sind. Die Spannungsdifferenz zwischen Generator und Stimmgabel wird dem Gitter einer Röhre zugeführt, deren dynamischer Widerstand entsprechend der relativen zeitlichen Phasenlage beider Spannungen variiert. Im Anodenkreis dieser Röhre liegt eine besondere Wicklung eines Gleichstrommotors. Der Motor ist demzufolge mehr oder weniger belastet, je nachdem die Röhre mehr oder weniger leitet. Zusammen mit dem Serierheostaten ermöglicht dies eine genaue Regulierung der Motordrehzahl. Eine weitere Beobachtungsmöglichkeit des Synchronismus ermöglicht eine Neonlampe, die im Rhythmus der Stimmgabelfrequenz aufleuchtet und ein stroboskopisches Rad beleuchtet.

Als Ergänzung der beschriebenen Einheiten wird die tragbare Apparatur durch einen zweiten Koffer ergänzt, in dem die zur Speisung des eigentlichen Senders benötigten Teile enthalten sind. Diese Speisung kann in 2 Varianten geliefert werden:

1. Mit einem Motorgenerator;
2. Mit einer Netzgleichrichteranordnung.

Elektronische Kompensation

Wie unter dem Abschnitt «optische und photographische Fragen» ersichtlich war, ist die Tonwertkompensation, die durch die geförmte Blende bewirkt wird, unzureichend und eine zusätzliche Kompensation für die richtige Beleuchtung des Empfangsmaterials ist unerlässlich. Das Schema dieser Schaltung zeigt Fig. 32.

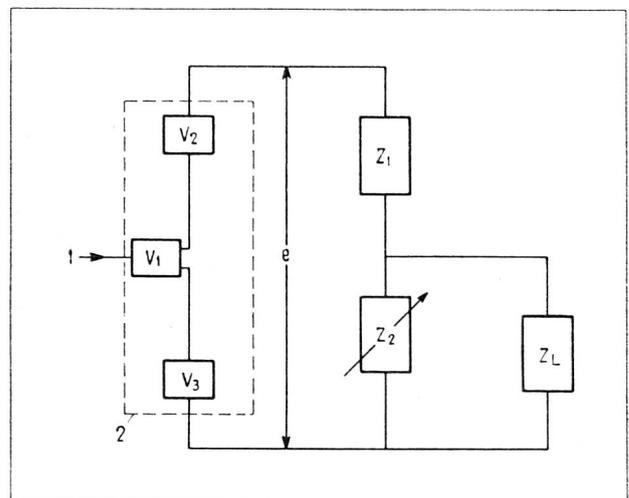


Fig. 32

Netzwerk für Verstärkungskompensation

- 1 Zugang von der Leitung oder vom Modulator
- 2 Gegentaktverstärker
- Z₁ Belastung
- Z₂ f(e) zwischen zwei kritischen Werten von «e»

In dieser Schaltung arbeitet ein Verstärker mit Gegentaktverstärker auf 2 Impedanzen, nämlich Z₁ und Z₂. Dabei ist Z₁ ein Widerstand und Z₂ eine elektronische Impedanz, bestehend aus einer oder mehreren Dioden. Bei niedrigen Signalwerten leiten die Dioden nicht; nimmt jedoch das Signal zu, so nimmt die Impedanz von Z₂ nach und nach ab. Demzufolge weicht die Ausgangsspannung an den Klemmen

men des Belastungswiderstandes von der Linearität in einer Art und Weise ab, die von der Impedanz Z_2 gesteuert wird. Die Kennlinie dieser Anordnung zeigt Fig. 33.

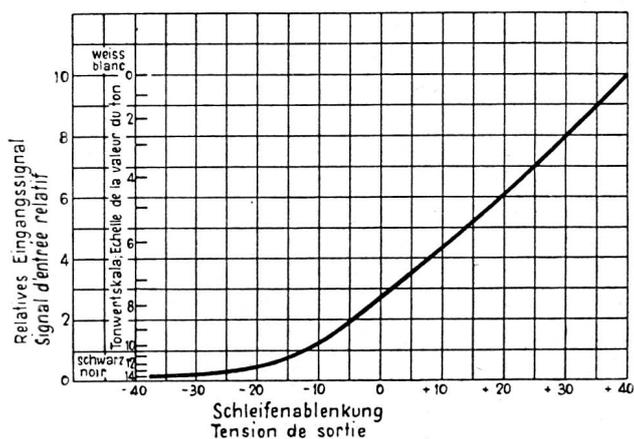


Fig. 33

Kennlinie der Verstärkungskompensation

Die Kurve der Ausgangsspannung (oder der Schleifenablenkung) ist über eine gleichmässig zunehmende Eingangsspannung aufgetragen. Die verschiedenen Stufen des Tonwerteichmaßstabes wurden in diesem Diagramm eingetragen und man sieht, dass für die dunkleren Töne viel mehr an Verstärkung aufzubringen ist, als bei den helleren Tönen.

Die Apparatur ist so eingerichtet, dass diese Kompensation auf jedes beliebige Ende des Systems eingerichtet werden kann. Bei der üblichen Übertragung, die eine Spanne von etwa 35 Dezibel umfasst, wird stets eine empfangsseitige Kompensation angewendet. Arbeiten jedoch 2 Muirhead-Apparate zusammen und ist die Leitung stark gestört, so kann die Kompensation im Sender ein-, die im Empfänger ausgeschaltet werden. Dadurch wird eine Erhöhung des «schwarzen» Pegels bewirkt, auf etwa 20 Dezibel, so dass noch bessere Resultate erreicht werden können.

Variationen in der Tonblende

Das Ideal der Bildübertragung, das zu erreichen die fabrizierten Apparate berufen sind, besteht in der vollkommen getreuen Wiedergabe des übertragenen Materials. Einige Abweichungen von diesem Ideal können jedoch entstehen durch das verschiedene «Einspielen» der Maschinen und auch durch die Verwendung einer Tonblende mit etwas abweichendem Umriss. Auf diese Weise können sogar absichtliche Änderungen im empfangenen Bild hervorgerufen werden.

Betrachtet man zuerst das Einspielen der Apparatur, so sieht man, dass, falls der Sender bei einer vollkommen weissen Stelle auf Signalmaximum, und etwa 35 Dezibel weiter unten auf Signalminimum, d. h. auf «schwarz» eingestellt wird, die grauen Töne Zwischenwerte im Signal erzeugen, die mit der richtigen Tondichte empfangen werden.

Wird jedoch die Einstellung im Sender oder im Empfänger geändert, so ist es beispielsweise möglich, die Grenze vom Hellgrauen ins Dunkelgraue zu verschieben, wodurch eine Vorlage, die keine ausgeprägten hellen oder dunklen Stellen aufweist, mit viel stärkeren Tonwertdifferenzen empfangen werden kann. Das empfangene Bild nützt dann eben die Möglichkeiten des Empfängers bezüglich Tonwertskala aus. Auch das Umgekehrte ist möglich; aus einer Vorlage mit ausgeprägt schwarzen und weissen Stellen kann ein graues Bild empfangen werden.

Die Fig. 34 bis 40 erläutern obige Ausführungen und geben gleichzeitig die Kennlinien besonders ausgesuchter Tonwertblenden wieder. Das Bild Fig. 34 stellt eine Original-

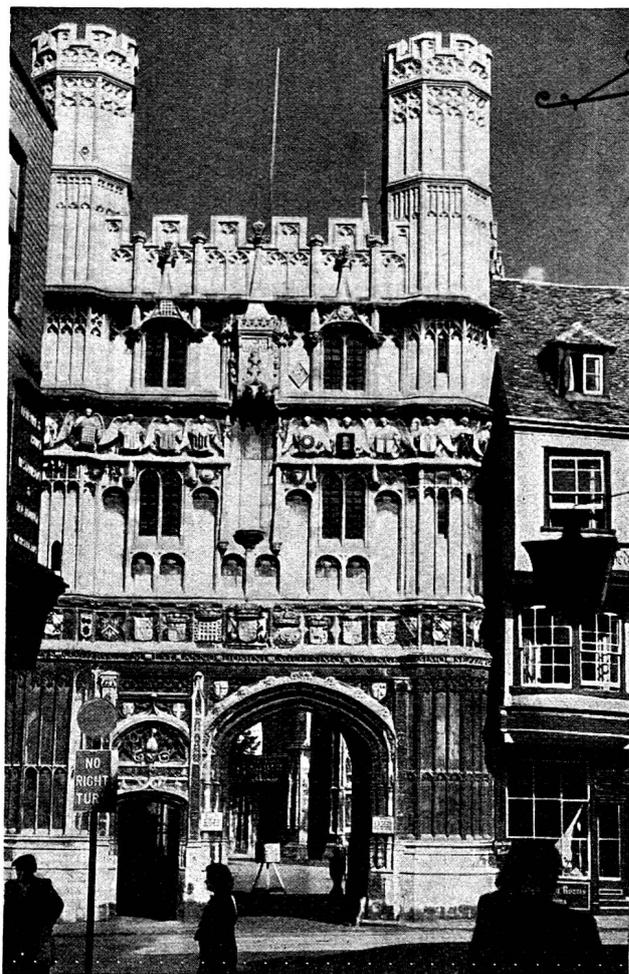


Fig. 34

Originalphoto

aufnahme dar. Dieses wurde gesendet mit Tonwertblende auf der Empfangsseite und das erhaltene Bild geht aus Fig. 35 hervor. Fig. 36 wurde mit der gleichen Blendenform empfangen, wobei jedoch als Sendevorlage diesmal nicht das photographische Original sondern das bereits empfangene Bild in Fig. 35 diente.

Diese zweite Übertragung ist lediglich dazu geeignet, die gute Qualität der Tonwertwiedergabe darzulegen. In der Wiedergabe der Feinheiten in der Architektur ist ein geringer Verlust zu verzeichnen, da die Abtastung mit nur 100 Zeilen pro Zoll erfolgte. Wie aber aus den drei Bildern zu ersehen ist, unterscheiden sich die Tonwerte vom Originalbild nicht wesentlich.

Die Fig. 37 zeigt wie mit der Blendenöffnung beim Senden eines Bildes gearbeitet werden kann, je nach der photographischen Vorlage. In Fig. 38 ist die entsprechende Blendenöffnung für das Bild in Fig. 37 ersichtlich.

Man sieht, dass durch diese Blendenöffnung die Kontraste an den hellgrauen Stellen betont, diejenigen an den schwarzen Flächen hingegen zum Teil unterdrückt wurden. Es handelt sich hierbei nicht etwa um eine überschüssige Belichtung, da die schwarzen Stellen nicht viel dunkler sind als auf der Vorlage.

Fig. 39 zeigt schliesslich eine andere Abweichung, jedoch in der entgegengesetzten Richtung. Die in diesem Falle verwendete Blendenöffnung geht aus Fig. 40 hervor.

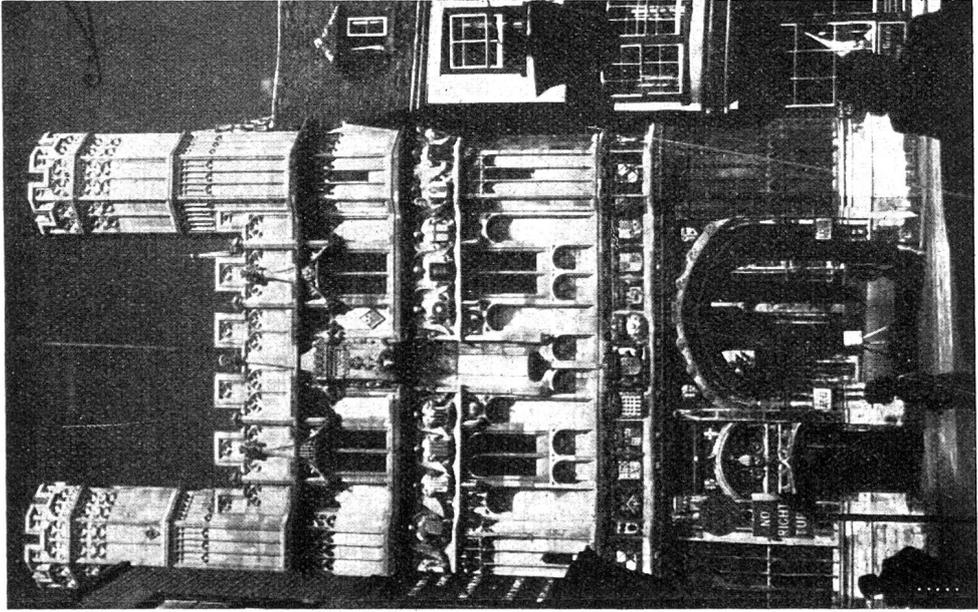


Fig. 37

Hervorheben der Kontraste durch Blendenöffnung

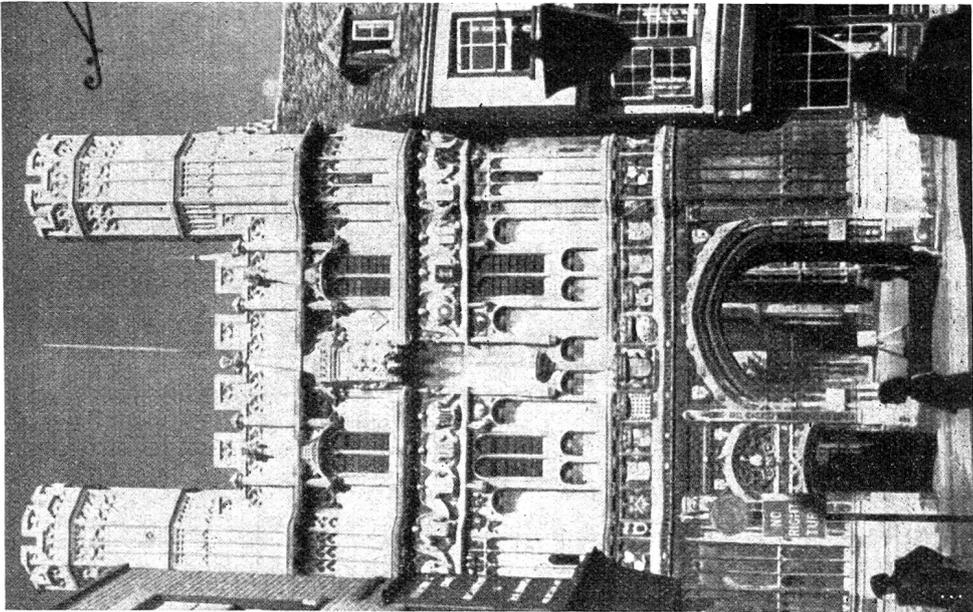


Fig. 36

Empfangenes Bild nach erster Übertragung,
d. h. zweiter Bildempfang

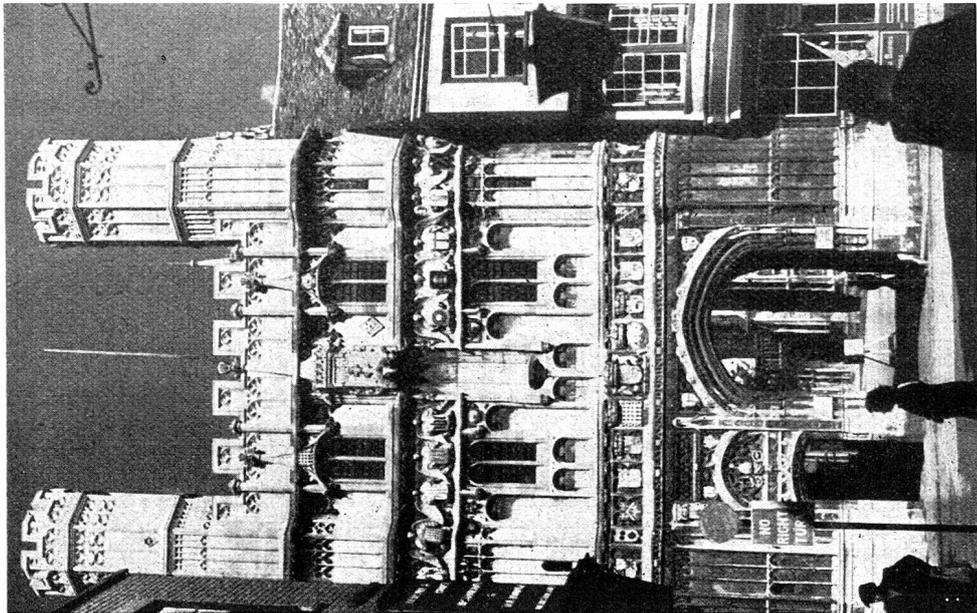
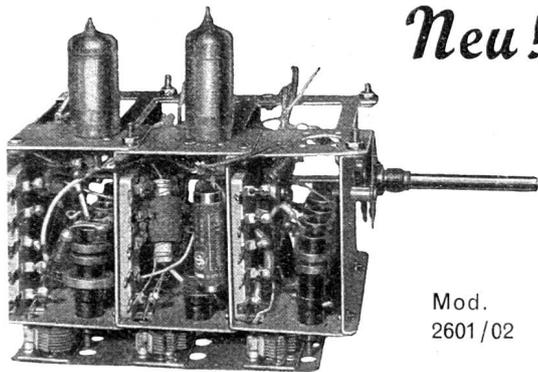


Fig. 35

Empfangenes Bild nach Originalphoto



Neu!

Mod.
2601/02

GELOSO-SPULENGRUPPE

Spulengruppe mit 6 Wellenbereichen und Hochfrequenzvorstufe
(wie abgebildet).

Wellenbereiche:	Mod. 2601	Mod. 2602
	10-16 / 15-25 / 24-40	10-16 / 15-25 / 24-40
	39-65 / 190-580	39-65 / 64-190
	700-2000 m	190-580 m

Zwei eingebaute Amerikaner-Miniaturröhren. Stark gedehnte Bänder. Grosse Eingangsempfindlichkeit. Erstklassige mechanische und elektrische Ausführung. Kleine Dimensionen: 130 x 100 x 85 mm. Komplette Spulengruppe, inklusive Röhren und Anschlussvorschriften **Fr. 124.—**



RÜEGG + CO.

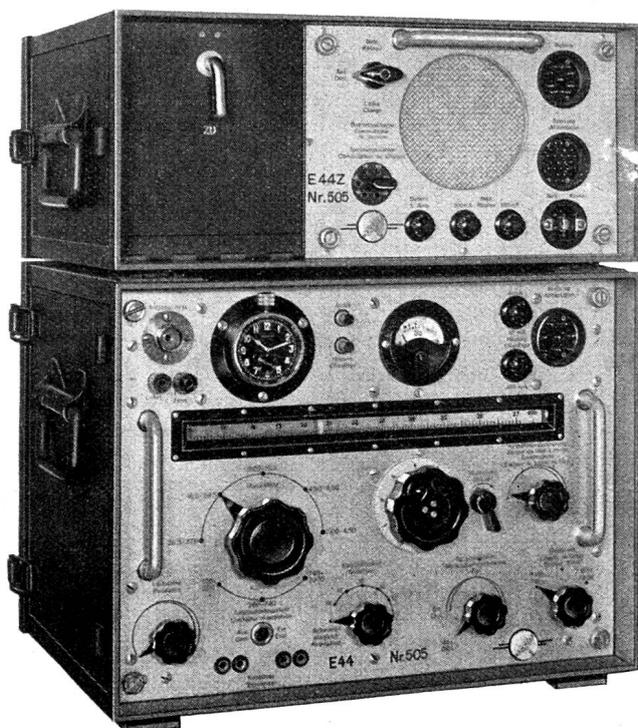
ELEKTRONISCHE PRODUKTE

BADEN Dynamostr. 5 Tel. (056) 2 55 58



TELEFUNKEN ZÜRICH A.G.

RADIOTELEPHON
RTS 102



Allwellenempfänger E44

- Bereich 8-3000 m
- mit Spulenrevolver
- Kristall- und Tonfilter
- direkt geeichter Skala
- Telegraphie-Überlagerer
- Amplitudenbegrenzung



AUTOPHON AG.
Solothurn

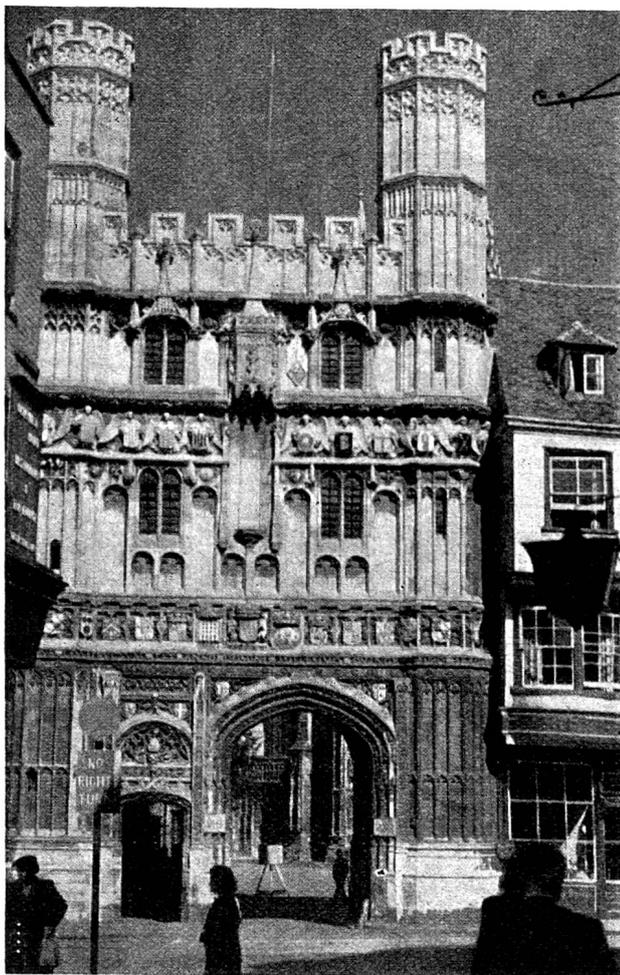


Fig. 39

Verminderung der Kontraste durch Blendenöffnung

Hier wurden die Kontraste in den hellgrauen Tönen etwas vermindert, die dunkelgrauen wurden etwas heller und an den dunklen Stellen des Bildes sind mehrere Details erkenntlich. Andere Variationsmöglichkeiten der Ton-

blendenöffnung sind möglich, wobei die oberen nur als Beispiel dienen sollten. Diese Anpassungsmöglichkeiten der Apparatur an die manchmal merklich schwankenden photographischen Bedingungen dürfte öfters von grossem Vorteil sein.



Fig. 38

Blendenöffnung bei Sendung des Bildes Fig. 37



Fig. 40

Blendenöffnung bei Sendung des Bildes Fig. 39

Der Zweck dieses Artikels ist, das Verständnis für das Wesen der Bildübertragung zu wecken. Diese Ausführungen können keineswegs als vollständig betrachtet werden, doch sollen sie dazu dienen, dem Leser die Gelegenheit zu geben, näher in die Materie einzudringen. Ganz allgemein sollen sie auch einen Überblick geben über die verschiedenartigen Probleme, die bei solchen Apparaten auftreten und wie sich diese lösen lassen. Alle Zeichnungen, Schemata und Bilder sind zum besseren Verständnis angeführt und zeigen gleichzeitig anhand der empfangenen Bilder, welche hohen Anforderungen von den Muirhead-Apparaten heute ohne weiteres erfüllt werden. Diese Apparaturen erlauben es, im Bild festgehaltene Tagesereignisse sofort gemeinsam mit den entsprechenden radiophonischen Meldungen durchzugeben. Auch für Banken, Polizei, Armee usw. sind diese Apparate von ausserordentlichem Nutzen.

Deux signaux FM sur le même canal

Une nouvelle méthode de communication, appelée par son inventeur «Bisignal», a été présentée récemment à la F. C. C. par l'ingénieur bien connu Raymond Wilmotte. M. Wilmotte indique que l'idée de base de son système est la suivante: il s'est efforcé de séparer deux signaux FM à la réception, non pas sur la base de la différence de leurs fréquences, mais sur celle de la différence de leurs intensités. Ceci dit, il n'est pas donné de précisions sur la nature exacte du signal complexe haute fréquence transmis; il ne semble pas qu'il y ait, à proprement parler, une porteuse unique à laquelle on aurait imprimé deux modulations, mais bien deux signaux FM d'un type classique occupant le même canal. L'un de ces signaux est fort, l'autre est faible (au moins dix fois plus petit que le précédent); un appareillage récepteur spécial permet de recevoir le signal le plus faible, alors que le signal le plus fort est reçu par les récepteurs normaux sans aucune perturbation perceptible due au signal faible. M. Wilmotte indique même

que la réception du signal faible par le récepteur spécial ne souffre pas de l'existence du signal fort, même si celui-ci est cent fois plus élevé que le signal faible.

Les avantages du système sont évidents, puisque pour une même largeur de bande il sera possible de transmettre aux auditeurs non plus un, mais deux programmes, ce qui permettrait, selon M. Wilmotte, de satisfaire de façon rentable les goûts de certaines minorités auxquelles il n'a pas été possible, jusqu'à présent, de s'intéresser pour des raisons économiques.

Le système présente un autre avantage. Il permet de savantes combinaisons de secrets, la clef d'un signal chiffré étant véhiculée non plus avec ce signal lui-même, mais avec le deuxième signal occupant le même canal, lequel ne peut être reçu qu'avec un récepteur spécial. Les dangers de piraterie, c'est-à-dire de réception illégitime de signaux émis à l'intention de destinataires définis, pourraient ainsi être réduits considérablement, à peu de frais.