



**SIEMENS
FERNMELDE
TECHNIK**

DER SH-FELDSCHREIBER

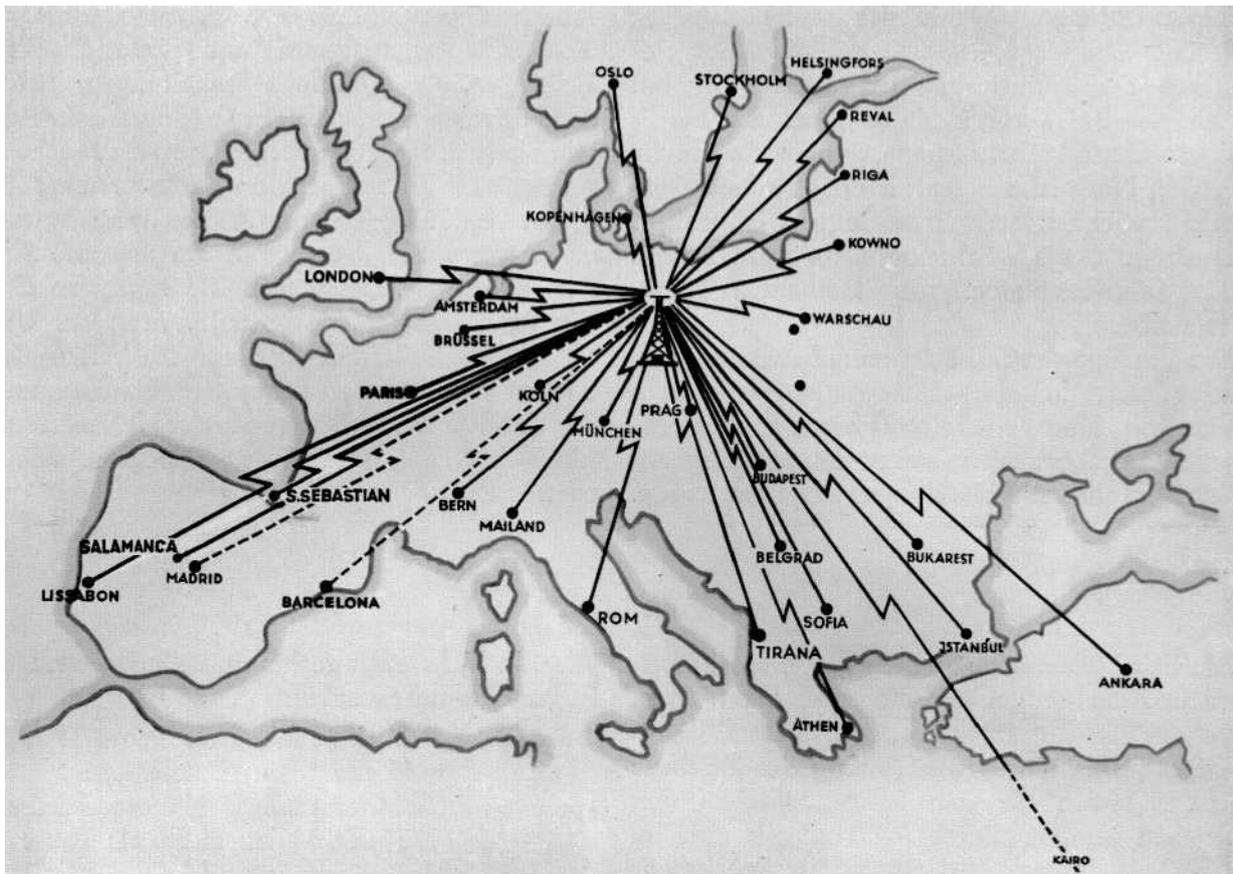


Bild 1. Schreibfunknetz des Deutschen Nachrichtenbüros, ausgeführt mit SH-Schreibern

Allgemeines

Die Entwicklung der drahtlosen Nachrichtentechnik ist von ihren ersten Anfängen an durch den Kampf gegen Störungen der verschiedensten Art bestimmt. Man hat viele Einrichtungen und Verfahren versucht, die gegen Störungen mehr oder weniger unempfindlich waren.

Bei unmittelbarer Verwendung von Drucktelegraphen, die mit dem Fünfstromschritt-Alphabet arbeiten, kann durch Störimpulse der Abdruck eines falschen Zeichens bewirkt werden. Es ist zwar mit erheblichem Aufwand möglich, solche Fehler durch besondere Maßnahmen an der Endeinrichtung bis zu einem gewissen Grade zu vermeiden. Jedoch kommen diese Geräte nur für wichtige Punkt-zu-Punktverbindungen mit starkem Verkehr in Betracht.

Bei den Bemühungen, ohne besonderen Aufwand eine einwandfreie schriftliche Übermittlung zu erreichen, wurde der Bildtelegraf eingesetzt. Hierbei ergab sich jedoch, abgesehen von den atmosphärischen Beeinflussungen und den Schwierigkeiten der Synchronisierung, eine durch den fotografischen Prozeß bedingte zu

große Gesamtlaufzeit, so daß man von dieser Methode wieder abkam.

Eine neue Lösung wurde durch den SH-Schreiber verwirklicht, der zugleich Bild- und Drucktelegraf ist. Bei diesem wird ebenfalls die punktweise Übertragung von Buchstabenbildern angewendet, da hierbei durch Störungen atmosphärischer und örtlicher Art keine falschen Zeichen hervorgerufen werden können. Es tritt höchstens entsprechend dem Grad der Störungen ein mehr oder weniger starkes Verwischen der Zeichen ein, ohne sie aber unleserlich zu machen.

Diesem Umstand ist es vor allem zuzuschreiben, daß sich außer dem SH-Gerät trotz vieler Versuche kein Drucktelegraf in nennenswertem Umfang in der drahtlosen Telegrafie hat einführen können. Dank der verhältnismäßig großen Übertragungsgeschwindigkeit, der einfachen Synchronisierung und Bedienung hat sich die SH-Technik ihren Platz im Nachrichtenwesen erobern können. Insbesondere die großen Nachrichtenagenturen des In- und Auslandes wickeln ihren Presseverkehr in großem Umfange mit

SH-Schreibern ab. Bild 1 zeigt das Schreibfunknetz des Deutschen Nachrichtenbüros.

Die Vorzüge des SH-Schreibers bewirkten, daß seine Anwendung nicht nur auf diese meist sternförmigen Nachrichtennetze beschränkt blieb, sondern daß er auch im steigenden Maße auf anderen drahtlosen Verbindungen eingesetzt wurde.

Ähnliche Verhältnisse wie in der drahtlosen Telegrafie hat man auch auf störbeeinflußten Leitungen, auf schlechten Freileitungen, insbesondere auf behelfsmäßigen Leitungen aller Art, wie sie z. B. für militärische Zwecke ver-

wendet werden. Es liegt daher der Gedanke nahe, für solche Verbindungen ebenfalls den SH-Schreiber einzusetzen. Solange es sich um ortsfeste Stationen handelt, lassen sich die normalen Geräte mit Netzstromversorgung verwenden. Um aber die SH-Technik auch für die Fälle nutzbar zu machen, bei denen der Umfang und das Gewicht der Anlage sowie der Netzanschluß hinderlich sind, wurde der SH-Feldschreiber entwickelt.

WIRKWEISE

Als Schriftgrundlage dienen die großen lateinischen Buchstaben und die arabischen Ziffern. Bei der Zerlegung werden 5 Linien des Zeichenfeldes (Bild 2a) für die Bildung des Zeichens und 2 Linien für den Raum zwischen den Zeichen benutzt. Diese Aufteilung konnte jedoch nur durchgeführt werden infolge besonders charakteristischer Formgebung der einzelnen Zeichen, bei den Zahlen z. B. durch Mitbenutzung der Ober- (Bild 2b) und Unterlängen (Bild 2c) des Zeichenfeldes. Die Richtigkeit dieser Anordnung wurde durch Versuche bestätigt; auch bei auftretenden Störungen ist eine Verwechslung von Zeichen unmöglich.

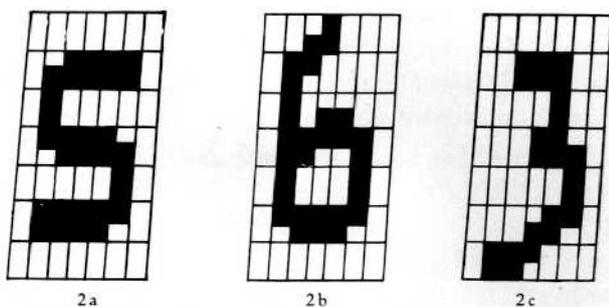


Bild 2. Charakteristische Form der Schriftzeichen.

Eine Aufteilung für den Buchstaben E ist in Bild 3 „sendeseitig“ durchgeführt. Hierin bedeuten die breiten schwarzen Linien „Stromschritte“, die weißen Linien „Pausen“. Dieses so festgelegte grafische Bild überträgt man nun auf einen Kontaktring. Da jede Linie I, II usw. des Zeichenfeldes von unten nach oben, die nebeneinanderliegenden Linien nacheinander von links nach rechts durchlaufen werden, folgen also aufeinander:



- 1' der Linie I als Pause
- 2' der Linie II als Pause
- 2 der Linie II als Stromschritt
- 3' der Linien II/III als Pause
- usw. (Bild 4).

Bild 3. Aufteilung des Zeichenfeldes für den Buchstaben E.

Die Pausen werden dabei auf dem Kontaktring durch Isoliermasse und die Stromschritte durch Metallsegmente gebildet. Alle stromführenden

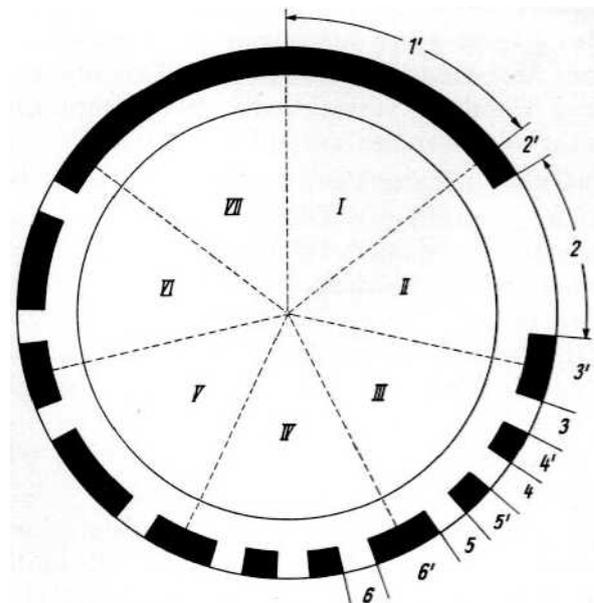


Bild 4. Kontaktring für den Buchstaben E.

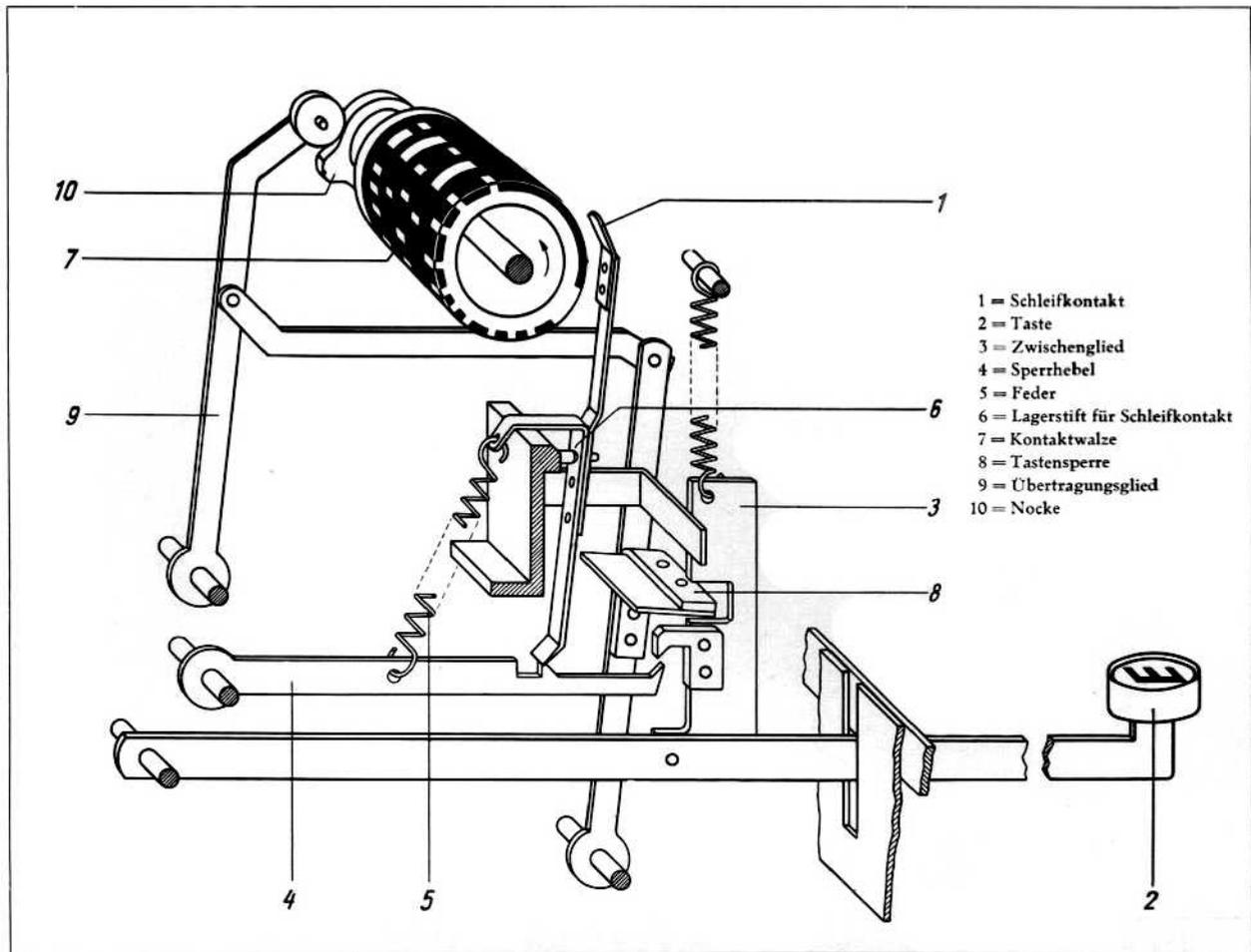


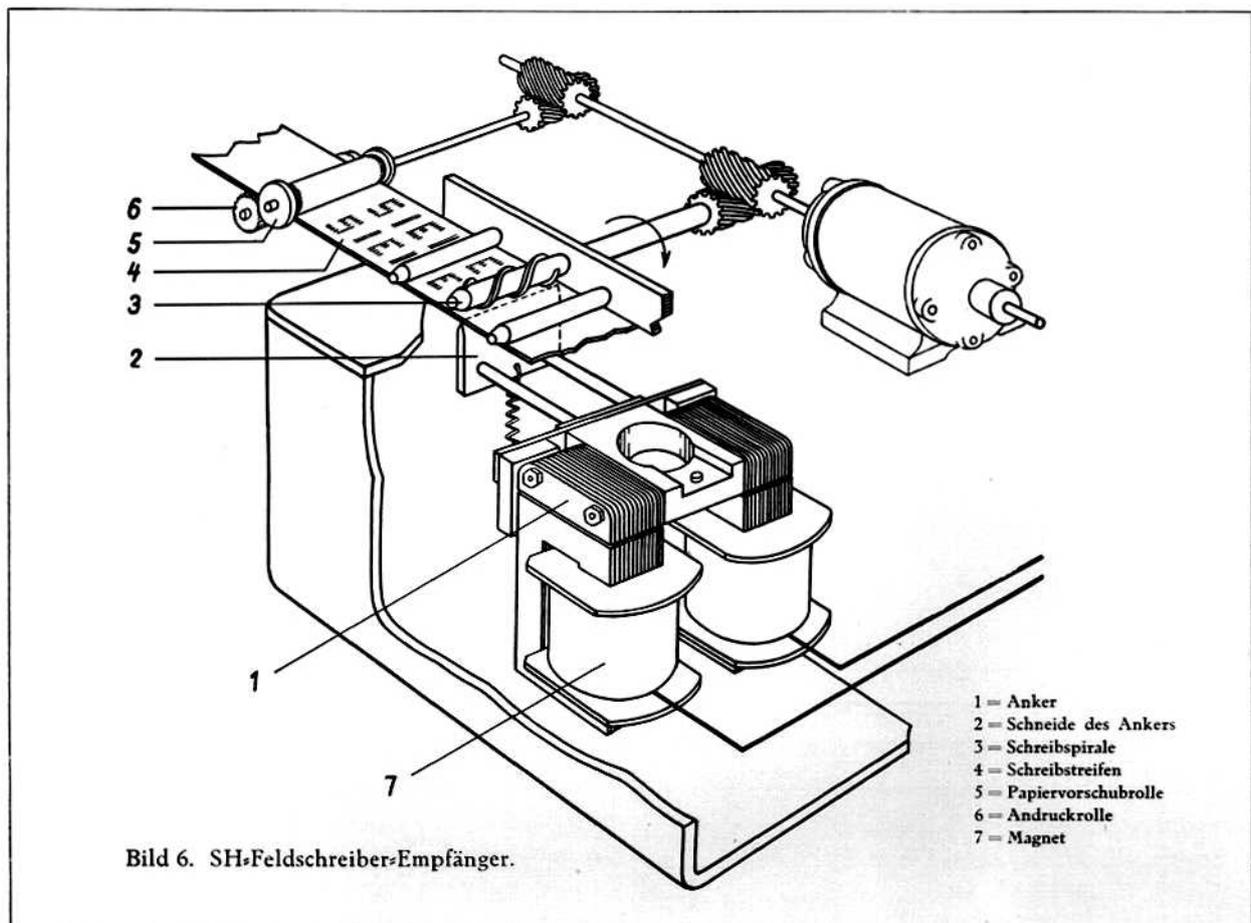
Bild 5. SH-Feldschreiber-Geber

Segmente der Kontakttringe sind leitend miteinander zu einer Kontaktwalze (7 Bild 5) zusammengefügt. Vor jedem Kontakttring der Kontaktwalze ist ein Schleifkontakt (1) angebracht. Durch Drücken der Taste (2) zieht das Zwischenglied (3) den Sperrhebel (4) nach unten, und die Rastung des Schleifkontaktes (1) ist aufgehoben. Durch die Feder (5) wird der Schleifkontakt um seinen Lagerpunkt (6) an die Kontaktwalze gezogen und gibt während einer Umdrehung die dem Buchstabenbild entsprechenden Impulse auf die Leitung. Damit die Abtastung nicht an einer beliebigen Stelle des Kontakttringes einsetzen kann, werden die Tasten durch die Tastensperre (8) gesperrt. Diese wird über das Übertragungsglied (9) von der Nocke (10) so gesteuert, daß die Tasten kurzzeitig zum Drücken frei sind und der freigegebene Schleifkontakt die Walze kurz vor dem Anfang des abzutastenden Kontakttringes berührt. Nach erfolgter Abtastung schiebt die Tastensperre den Schleifkontakt in seine Rastung zurück und

hebt die Sperrung der Tasten wieder auf. Die Kontaktwalze wird durch einen Motor so angetrieben, daß die Schreibgeschwindigkeit 2,5 Zeichen/Sek., also 17,5 Linien pro Sekunde beträgt. Dies ergibt dann bei einem kürzesten Stromschritt von 8,16 ms eine maximale Punktfrequenz von 61,25 Hz.

Die über eine Fernleitung ankommenden bzw. die am sendenden Gerät mitempfangenen SH-Impulse werden dem Magnet des Schreibsystems (7 Bild 6) zugeführt.

Der Anker (1) des Magnetsystems drückt durch seine Schneide (2) im Rhythmus der ankommenden Stromschritte das sich gleichmäßig langsam fortbewegende Papier (4) gegen die von einer Farbrolle eingefärbte Schreibspirale (3). Bei einer halben Umdrehung der doppelgängigen Schreibspirale werden gleichzeitig zwei Bildlinien von unten nach oben aufgezeichnet. Dabei bewegt sich das Papier um die Breite einer Bildlinie weiter, die Schrift ist also nach rechts geneigt (Bild 7).



Die doppelte Aufzeichnung der Schrift ergibt eine bedeutende Vereinfachung in der Einhaltung des Gleichlaufs. Ein einstellbarer Fliehkraftregler reicht aus, um die Abweichungen in den Grenzen zu halten, die für eine sicher lesba-

re Schrift erforderlich sind. Je nach dem Grad der Abweichung läuft dabei zwar die Schrift auf dem Papierstreifen mehr oder weniger nach oben bzw. unten weg, trotzdem erscheint aber jeder Buchstabe wenigstens einmal vollständig.

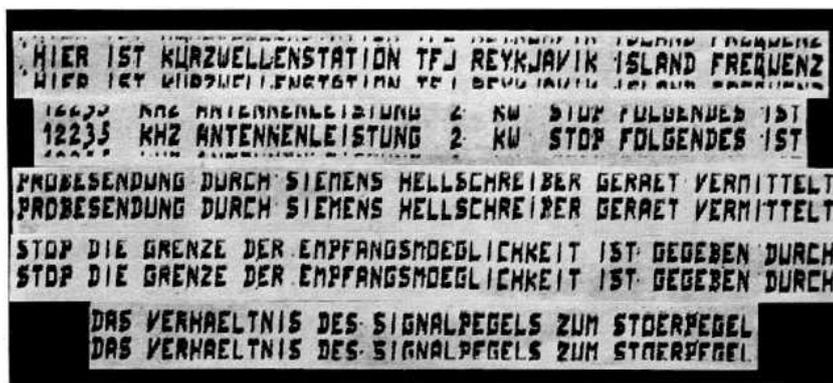


Bild 7. Empfangsstreifen.

AUFBAU

(Zusammengefaßte technische Daten siehe Seite 10. Stromlauf siehe Bild 10.)

Der SH-Feldschreiber kann mit den normalen SH-Geräten zusammenarbeiten, sofern diese für 7-Linienschrift eingerichtet sind und eine Schreibgeschwindigkeit von 2,5 Zeich./Sek. haben. Seinem Zweck entsprechend wurde auf ge-

drängten Zusammenbau, geringes Gewicht, geringen Leistungsbedarf bei Verwendung nur einer Stromquelle und einfache Bedienung Wert gelegt.

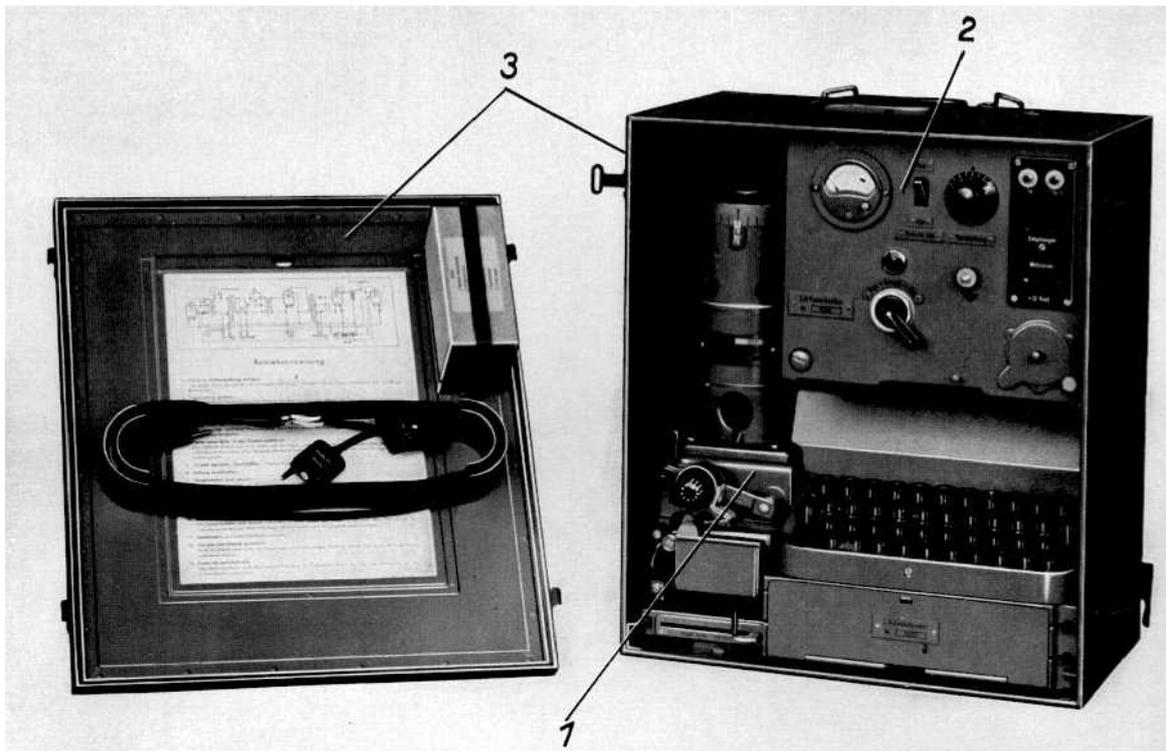


Bild 8. SH-Feldschreiber in Ruhestellung, Deckel mit Zubehör abgenommen.
 1 = Schreibgerät 2 = Anschlußgerät 3 = Tornister mit Zubehör

Infolgedessen kann das Gerät überall dort eingesetzt werden, wo es darauf ankommt, in möglichst kurzer Zeit über irgendwelche Verbindungen einen zuverlässigen Telegrafbetrieb aufzunehmen.

Das Gerät besteht aus:

- Dem Schreibgerät (1 Bild 8),
- dem Anschlußgerät (2 Bild 8) und
- dem Tornister mit Zubehör (3 Bild 8).

I. Schreibgerät

Das Schreibgerät (Bild 9) setzt sich aus nachstehenden Einzelaggregaten zusammen:

- Dem Tastaturgeber (4),
- dem Unterteil (5),
- dem Schreibsystem (6) und
- dem Motorgenerator (7).

Der Tastaturgeber ist mit dem Unterteil durch drei leicht lösbare Schrauben verbunden. Außer den von der Schreibmaschinenteknik her bekannten Tasten ist der SH-Feldschreiber noch mit folgenden zwei besonderen Tasten ausgerüstet:

Die Pausenzeichentaste **E** (18)
 Zur Kontrolle, ob die Verbindung während einer Sendepause bestehen bleibt, sowie zum Einstellen der Geräte ist es zweckmäßig,

wiederholt das gleiche Zeichen auszusenden. Hierzu ist die Pausenzeichentaste zu drücken. Sie wird in ihrer untersten Stellung verklinkt. Während der Dauer dieser Verklüpfung tastet der Geber dauernd das Pausenzeichen **E** auf der Geberwalze ab. Die abgetasteten Impulse gehen über einen Kontakt, der von einem Nocken so gesteuert wird, daß nur jedes vierte Zeichen zum Abdruck kommt. Durch Drücken einer beliebigen anderen Taste wird die Verklüpfung der Pausenzeichentaste aufgehoben.

Die Morsetaste (17)

Der Einbau der Morsetaste gibt dem Gerät eine erhöhte Sicherheit dadurch, daß man bei etwaigen Störungen in der Lage ist, in langsamen Tempo Morsezeichen zu übermitteln.

Der Antrieb des Tastaturgebers (4), des Schreibsystems (6) und der Papiervorschubrolle (11) erfolgt durch das im Unterteil befindliche gemeinsame Getriebe. Außerdem sind im Unterteil zwei Papierkassetten (8) für die Schreibrollen untergebracht. Durch Drücken des Knopfes (9) werden die Papierkassetten freigegeben, durch Drücken eines der Knöpfe (10) springt die dem Knopf zugeordnete Papierkassette vor. Die Kassetten lassen sich leicht herausnehmen, wenn man den zugehörigen Knopf (10) gedrückt hält.

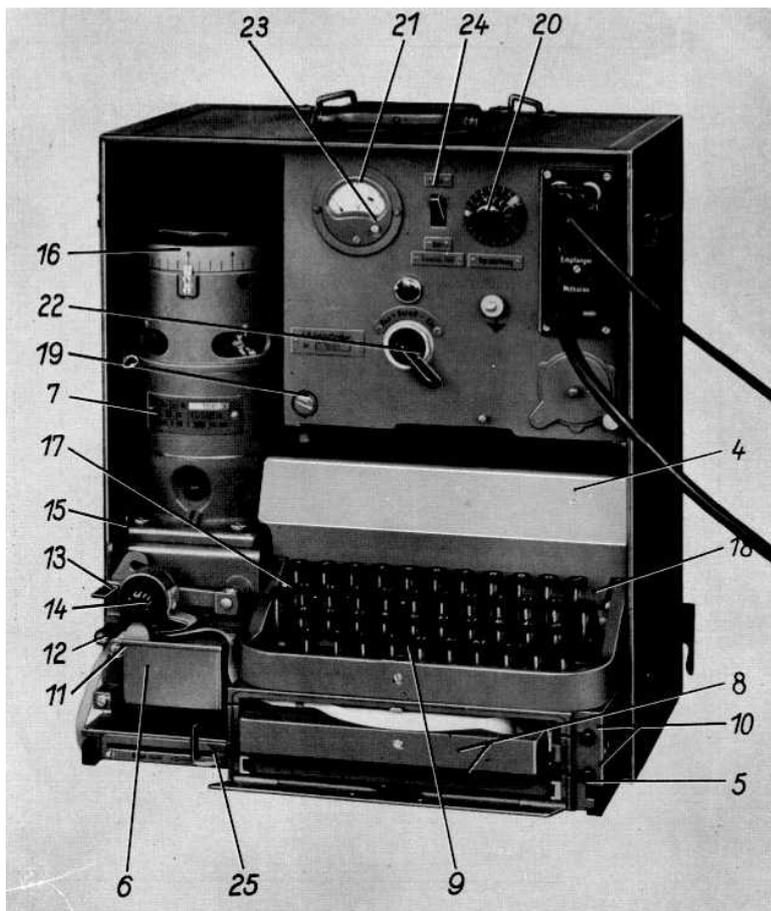


Bild 9.
SH-Feldschreiber in Arbeitsstellung

- 4 = Tastaturegeber
- 5 = Unterteil
- 6 = Schreibsystem
- 7 = Motorgenerator
- 8 = Papierkassetten
- 9 = Freigabeknopf für Papierkassette
- 10 = Auslöseknöpfe für Papierkassetten
- 11 = Papiervorschubrolle
- 12 = Andruckrolle
- 13 = Farbrollenhebel
- 14 = Farbrollenträger
- 15 = Papiertransporthebel
- 16 = Reglerkappe
- 17 = Morsetaste
- 18 = Pausenzeichentaste
- 19 = Befestigungsschraube für Anschlußgerät
- 20 = Eingangsspannungsteiler
- 21 = Spannungsmesser
- 22 = Schalter
- 23 = Druckknopf zum Messen der Anodenspannung
- 24 = Schalter für Tonsieb
- 25 = Feststellhebel

Am Unterteil ist der Farbrollenhebel (13) mit dem Farbrollenträger (14) und der Papiertransporthebel (15) mit der Andruckrolle (12) drehbar angebracht. Die beiden Hebel sind so angeordnet, daß man durch Hochheben des Farbrollenhebels bis zur Verklüpfung die Einfärbung der Schreibspirale und den Papiertransport unterbricht. In dieser Stellung läßt sich der Farbrollenträger (14) leicht auswechseln. Durch Linksziehen des Andruckhebels (15) wird die Verklüpfung aufgehoben. Der Andruckhebel legt sich an die Papiervorschubrolle, während der Farbrollenhebel auf die Schreibspirale des Schreibsystems (6) fällt.

Das Schreibsystem wird am Unterteil durch einen Anschlag fixiert und mit zwei Schrauben festgehalten.

Der Motorgenerator (12 V=; 2,2 A; Nenndrehzahl 3600 Umdr./Min.), der durch eine Kuppelung mit dem Getriebe des Unterteils verbunden und auf diesem mit vier Schrauben befestigt wird, treibt das Schreibgerät an. Er gibt generatorseitig etwa 165 V/15 mA als Anodenspannung für die Röhren im Anschlußgerät ab. Die hierbei zulässigen Schwankungen der Speisenspannung betragen 11 bis 13 V. Seine Drehzahl

wird durch einen Fliehkraftkontaktregler reguliert. Die Einstellung erfolgt durch Verdrehen der mit Teilstrichen versehenen Reglerkappe (16). Drehzahlabweichungen machen sich nur auf der Empfangsseite bemerkbar. Auf der Sendeseite werden die vom Schreibsystem als Mitlesetext aufgenommenen Schriftzeichen hiervon wegen der starren Getriebeverbindung nicht beeinflusst.

II. Anschlußgerät

Durch zwei Kabel mit je zwei sechsteiligen Steckern ist das Anschlußgerät mit dem Schreibgerät verbunden. Durch Lösen der Schraube (19) und Vorziehen des Gerätes läßt sich diese Verbindung leicht lösen.

Das Anschlußgerät enthält den Röhrensummer (900 Hz) und den Empfangsverstärker sowie die Regler-Röhre. Die Röhren werden von der gemeinsamen 12-V-Gleichstromquelle geheizt, die Stromaufnahme beträgt 0,9 A. Die erforderliche Anodenspannung von 165 V liefert der Motorgenerator.

Die über die Fernleitung ankommenden bzw. die am sendenden Gerät mitempfangenen tonfrequenten Zeichen werden in einer Vorstufe

verstärkt und durch Trockengleichrichter gleichgerichtet.

Mit den dabei erhaltenen Gleichstromimpulsen wird die Endröhre gesteuert, deren Anodenstrom den Magneten des Schreibsystems erregt. Im Verstärker werden die auf dem Übertragungswege etwa auftretenden Pegelschwankungen ausgeglichen. Man erhält daher stets gute Schrift, sofern nur der Minimalempfangspegel erreicht wird.

Durch einen Eingangsspannungsteiler (20) kann die Wirkung eines etwa vorhandenen Störpegels unterdrückt werden.

Das am Anschlußgerät angebrachte Meßinstrument (21) zeigt bei Stellung des Schalters (22) auf „Bereit“ und „Ein“ die Spannung der Batterie. Beim Drücken des blauen Knopfes (23) am Meßinstrument zeigt dieses bei Stellung des Schalters (22) auf „Ein“ die vom Motor-generator abgegebene Anodenspannung an.

Der Eingangskreis wird durch Stellung des Schalters (24) auf „Tonsieb 900 Hz“ „Ein“ für die Arbeitsfrequenz selektiver.

Bei wenig gestörtem Empfang empfiehlt es sich in Stellung „Aus“ zu arbeiten, da durch Ausfall des Tonsiebs mit seiner zusätzlichen Dämpfung von 0,7 Neper die Reichweite größer wird.

III. Tornister

Das in den Tornister eingeschobene Schreibgerät wird über ein Riegelschloß durch Hebel (25) in seiner Ruhestellung (Bild 8) und Arbeitsstellung (Bild 9) festgehalten. Oberhalb des Schreibgerätes ist das Anschlußgerät eingesetzt. Es wird durch die Schraube (19) festgehalten. Die zum Gerät gehörenden Zubehörteile (Schnüre und Zubehörkasten) sind auf dem Tornisterdeckel fest angebracht. Sämtliche Beschlagteile für Tragriemen und Rückenrücken sind vorgesehen, so daß sich das Gerät auch als Tornister tragen läßt, wenn diese Teile angebracht werden.

Verwendung

Jede Leitung, oder ganz allgemein jeder Fernmeldekanal der sich für eine Fernsprechverbindung eignen würde, kann auch für den SH-Feldschreiber verwendet werden. Selbst dort, wo andere Nachrichtenmittel bereits versagen, weil die Gesamtdämpfung der Leitung zu groß ist, arbeitet das Gerät noch einwandfrei (größte überbrückbare Leitungsdämpfung etwa 5,3 Neper). Da ferner das zu übertragende Frequenzband beim SH-Schreiber schmal ist, sind auch die Ansprüche an die Güte der Leitung gering. Zur Bedienung des Gerätes ist im Gegensatz zum Morsebetrieb besonders ausgebildetes Personal nicht erforderlich, da das Gerät mit einer gewöhnlichen Schreibmaschinentastatur ausgerüstet ist. Ein Abhören der mit dem SH-Feldschreiber ausgesandten Zeichen ist nicht möglich, so daß auch die Geheimhaltung gewährleistet ist. Als ganz besonderer Vorzug ist jedoch zu werten, daß Fehlmeldungen durch Verstümmelung von Buchstaben infolge Anwendung der bildmäßigen Übertragung praktisch unmöglich sind. Die am sendenden Gerät erscheinende Kontrollschrift gibt außerdem die

unbedingte Sicherheit, daß auch keine falschen Zeichen ausgesendet werden. An Hand einiger Beispiele soll gezeigt werden, daß der SH-Feldschreiber hervorragend geeignet ist, eine große Lücke auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik auszufüllen.

Das verhältnismäßig geringe Gewicht und der Bedarf nur einer Batterie machen ihn besonders für die Zwecke der Luftfahrt geeignet. Aber auch für die Polizei wird das Gerät große Dienste leisten können. Gerade hier wird es häufig besonders wertvoll sein, daß am Empfangsort keine Person zur Entgegennahme der Nachrichten anwesend zu sein braucht, was besonders bei ortsbeweglichen Stationen wichtig ist. Ganz ähnliche Verhältnisse liegen bei außergewöhnlichen Veranstaltungen bei der Nachrichtenübermittlung für die Presse vor. In solchen Fällen wird es häufig nicht möglich sein, den Pressevertretern gute Fernsprechverbindungen zur Verfügung zu stellen. Auch hier kann das neue Gerät seiner leichten Ortsbeweglichkeit wegen wertvolle Dienste leisten.

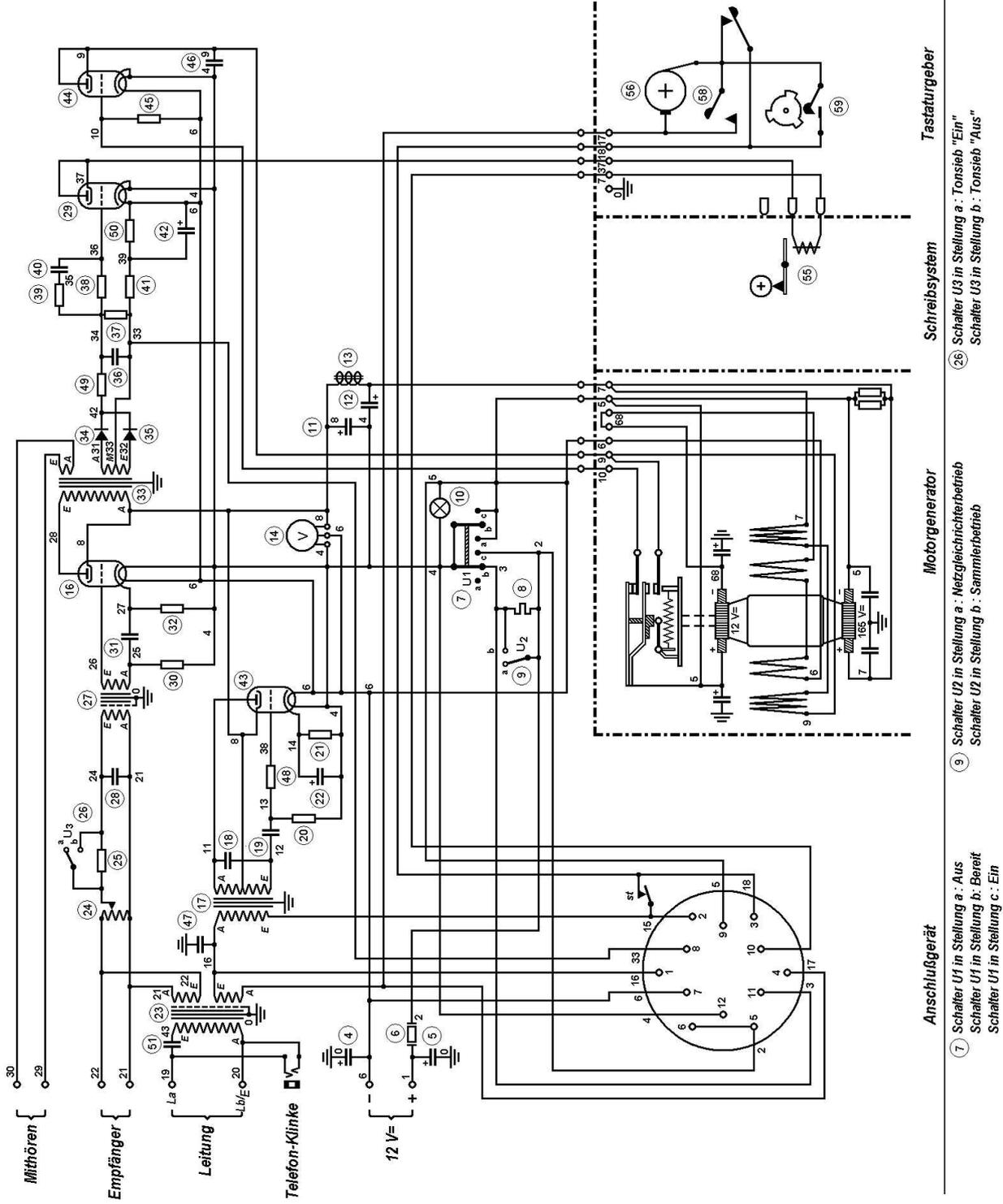


Bild 10. Prinzipstromlauf des SH-Feldschreibers.

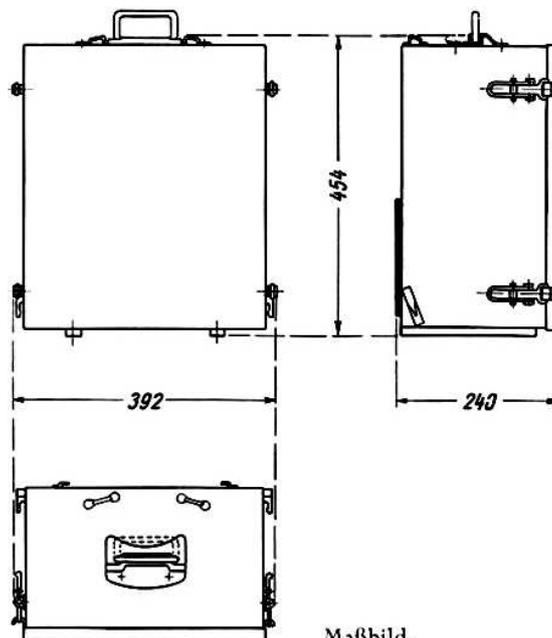
Technische Daten

A. Allgemeines:

Verwendung:	Der SH-Feldschreiber dient zur Übermittlung von Schriftzeichen sowohl für drahtlosen als auch für Leitungs-Betrieb.
Aufbau:	Das Gerät ist in einem Tornister untergebracht. Dieser enthält das Schreibgerät, das Anschlußgerät und als Zubehör zwei Verbindungskabel, einen Zubehörkasten mit zwei Rollen Papier.
Röhren:	Das Anschlußgerät ist mit 4 Röhren RV12 P 4000 bestückt.
Gewicht:	etwa 27 kg.
Maße:	Höhe 455 mm, Breite 390 mm, Tiefe 240 mm.
Erforderliche Stromquelle:	1 Sammler 12 V 40 Ah (für rund 10 Stunden Betrieb) oder 1 Netzgleichrichter.
Spannungsschwankung:	Zulässig 11 bis 13 V.

B. Schreibgerät

Schreibgeschwindigkeit:	150 Schriftzeichen in der Minute gleich $2\frac{1}{2}$ Schriftzeichen in der Sekunde.
Schriftzerlegung:	7 Bildlinien je Schriftzeichen.
Telegrafiergeschwindigkeit:	122,5 Baud.
Drehzahl des Umformers:	3600 Umdrehungen in der Minute.
Drehzahl der Geberwalze:	150 Umdrehungen in der Minute.
Drehzahl der Schreibspindel:	525 Umdrehungen in der Minute.
Drehzahl des Papiervorschubrades:	12,5 Umdrehungen in der Minute.
Papierverbrauch:	Etwa 28 m je Betriebsstunde.
Papier, gummiert:	Länge etwa 250 m, Breite $15 \pm 0,1$ mm, Dicke $0,065 \pm 0,005$ mm. Kerndurchmesser der Rolle 30 ± 1 mm. Qualität: Reines weißes Papier. Höchstens 4 % Aschegehalt für das ungummierte Papier.
Leistung des Umformers:	Bei 12 V Primärspannung und etwa 2,2 A Stromaufnahme (3600 Umdrehungen in der Minute) beträgt die sekundäre elektrische Leistung 4 W (165 V/25 mA), die mechanische Leistung 4 W.



Regelgenauigkeit des Umformers:	$\pm 0,5 \%$.
Regelbereich:	Durch Verdrehen der Reglerklappe des Umformers $\pm 4 \%$.
Gleichstromwiderstand des Schreibsystems:	4200 Ω .
Stromaufnahme des Schreibsystems:	Bei Nennspannung von 165 V etwa 10 mA.

C. Anschlußgerät

Schaltung (Bild 10):	1 Verstärkerstufe, 1 Gleichrichterstufe für den Schreibmagnet, 1 Tonsummer für 900 Hz und 1 Reglerstufe für den Umformer.
Stromaufnahme zur Heizung der Röhren:	Etwa 0,9 A.
Frequenzbereich:	umschaltbar a) Tonsieb „Aus“ b) Tonsieb „Ein“ (Bandbreite etwa ± 100 Hz).
Erforderliche Eingangs- spannung:	Bei Stellen des Tonsieb-Schalters (24 in Bild 9) auf „EIN an den Buchsen „Leitung“ (La-Lb/E) 0,03 bis 3 V, entsprechend dem Span- nungspegel von $-3,4$ bis $1,2$ Neper. Bei Stellung des Schalters auf „Aus“ empfindlicher um etwa $0,7$ Neper. An den Buchsen „Empfänger“ in jedem der beiden Fälle Empfindlich- keit um etwa $0,7$ Neper geringer.
Eingangsscheinwiderstand:	An den Buchsen „Empfänger“ etwa 4000 Ω . an den Buchsen „Lei- tung“ (La-Lb/E) etwa 800 Ω . Spannung an den Buchsen „Mithören“ bei 0,05 V Eingangsspannung etwa 3 bis 4 V.
Summerausgangsspannung:	An den Buchsen „Leitung“ (La-Lb/E) 2,5 V, 900 Hz bei 800 Ω .
Tonsummerfrequenz:	900 Hz $\pm 3 \%$ bei 165 V Anodenspannung und 800 Ω Belastung an den Buchsen „Leitung“ (La-Lb/E).
Sendepegel:	Unter den vorigen Bedingungen 2,5 V $\pm 0,5$ V gleich $+1,0 \pm 0,2$ Neper.