

RECORD OF WORK DONE

No. ~~T 687~~
B375

Title:

Der 1 kW Sender b (1 kW S.b)

[Description with diagrams of transmitter.
Dated 1942.

Received from Kesselring's 'fish'-train]

Date	Job	By
18.7.45	FILM "AR"	G.W.M.

D 970/1

Der 1 kW Sender b

(1 kW S. b)

Diese Beschreibung gilt nur für Sender, bei denen der Betriebsartenschalter im Gleichstromteil untergebracht ist.

Bom 16. 2. 42

Berlin 1942

Gedruckt in der Deutschen Zentraldruckerei

Inhalt

	Seite		Seite
Borbemerkungen	5	F. Behandlung und Pflege	31
A. Gegenstand und Zahlenangaben	7	I. Wartung des Senders	31
B. Technischer Aufbau	10	II. Wartung des Lüftermotors	32
I. Äußerer Aufbau	10	III. Wartung für Luftfilterplatten ...	32
a) Untergestell	10		
b) Rahmen mit Senderunterteilen	10	Bilder	
c) Hochfrequenzteile	11	Bild 1 Alte, ältere und neue Bauart	
d) Obere Abdeckplatte (Dach) ...	12	Anlagen	
II. Stromquellen	12	Anlage 1 Maßskizze	
III. Innerer Aufbau	13	" 2 Markierung der Antriebs- räder	
Hochfrequenzteile		" 3 Grundschaltbild des Senders	
a) Grundschaltbild	13	" 4 Erweitertes Schaltbild des Senders	
b) Erweitertes Schaltbild	14	" 5 Gesamtschaltbild (neuere Bauart)	
c) Gesamtschaltbild	15	" 5a Gesamtschaltbild (ältere Bauart)	
Stromversorgungsteile		" 6 Grundschaltbild des Um- formers U 1500	
a) Allgemeines	15	" 6a Erweitertes Schaltbild des Umformers U 1500	
b) Drehstromteil	15	" 6b Sendegleichrichter T 1500	
c) Gleichstromteil	16	" 7 Drehstromteil	
Betriebsteile		" 8 Tastteil (ältere und neuere Bauart)	
a) Tastteil	17	" 9 Verstärkerteil (Orts- u. Fern- besprechung, Grundschaltbild)	
b) Verstärkerteil (NF-Verstärker)	18	" 9a Verstärkerteil (Telegrafie— tönend, Grundschaltbild)	
IV. Betriebsarten	20	" 9b Verstärkerteil (alter und neuer Bauart, Gesamtschalt- bild)	
C. Bedienung	24	" 10 Betriebsartenschalter- Stellung II und IX	
I. Inbetriebsetzung des Senders	24	" 10a Betriebsartenschalter- Stellung III und VIII	
II. Abstimmen und Betriebsvorberei- tungen	24	" 10b Betriebsartenschalter- Stellung IV	
III. Während des Betriebes	25	" 10c Betriebsartenschalter- Stellung V und VI	
IV. Frequenzwechsel	25	" 10d Betriebsartenschalter- Stellung VII	
V. Betriebschluß	25	" 11 Umschalter (Zu) S für Orts- und Fernbetrieb im Sender- wagen	
VI. Besonders zu beachten	25		
VII. Verriegelung	26		
VIII. Röhrenwechsel	26		
IX. Schaltkasten (Zu) S mit Umschalter für Orts- und Fernbetrieb bei Sendern alter Bauart	26		
D. Einbau und Ausbau des Senders	27		
I. Einbau in das Fahrzeug	27		
II. Ausbau aus dem Fahrzeug	28		
III. Einbau in einen geschlossenen Raum	29		
IV. Ausbau aus einem geschlossenen Raum	30		
E. Prüfung und Fehlerbeseitigung	30		

A. Gegenstand und Zahlenangaben

1. Der 1 kW = Sender b

ist ein dreistufiger Röhrensender von rund 1 kW Antennenkreisleistung für den Frequenzbereich 1090—6700 kHz.

Der Sender ist für den Einbau in ein Kraftfahrzeug als f a h r b a r e Sendeanlage oder zur Verwendung als o r t s f e s t e Sendeanlage gebaut. Für den Ein- und Ausbau ist der Sender auseinandernehmbar. Zum Sender gehört ein im Senderuntergestell angebrachtes Gebläse (Lüfter) und ein getrennt aufzustellender Umformersatz 1500 (U 1500) oder Sendegleichrichter T 1500 (S Gl T 1500).

2. Schaltung

Dreistufiger Sender, bestehend aus:

- Steuerstufe (Steuerkreis),
- 1. Verstärkerstufe (Mittelkreis),
- 2. Verstärkerstufe (Leistungskreis),
- Antennenkreis.

3. Betriebsarten

- a) Abstimmen (bei verminderter Energie) [Stellung II].
- b) Telegrafie hart (tonlos) für Orts- oder Fern tastung; beide Tastarten sind umschaltbar auf Hand- oder Schnellbetrieb [Stellung III].
- c) Telegrafie weich (tonlos) für Orts- oder Fern tastung; nur für Handbetrieb [Stellung IV].
- d) Hellschreiber-Anschluß für die Frequenz 900 Hz [Stellung V].
- e) Bildfunk-Anschluß für die Frequenz 4000 Hz [Stellung VI].
- f) Telefonie für Orts- oder Fern besprechung [Stellung VII].
- g) Telegrafie tönend, mit Ton 700, 1000, 1300 oder 1600 Hz für Orts- oder Fern tastung (Hand- oder Schnellbetrieb) [Stellung VIII].
- h) Impulsgeber-Anschluß [Stellung IX].

Bei den Betriebsarten b, c und g kann der Sender über eine Leitung bis zu 1000 Ohm Widerstand getastet werden. Bei den Betriebsarten d, e und f genügen Eingangsspannungen von 0,2 bis 3 Volt eff.

4. Antennen

An abgesetztem 25-m-Kurbelmast, oder — behelfsmäßig — an 12-m-Steckmast:

- a) Eindraht (26 m lang) für Antennen-Bereich 1 und 2 (1090—3530 kHz),
 - b) Eindraht (10 m lang) für Antennen-Bereich 3 und 4 (3530—6700 kHz),
- zu a) und b) 6 bis 8 Gegengewichtskabel, je 50 m lang.
(Sternpunkt der Gegengewichte mittels Erdstecker erden.)

5. Reichweiten

Hochantenne gegen Hochantenne, mit Torn Eb,

Telegrafie tonlos: über 1000 km,

Telegrafie tönend und Telefonie: 500 bis über 1000 km.

6. Strombedarf

Niederspannung 27 V,	Stromverbrauch 35 A,
Hochspannung 440 V,	" 2 A,
" 1000 V,	" 0,6 A,
" 3000 V,	" 0,8 A.

7. Zubehör

Ständiges Zubehör:

a) Verbindungskabel vom Umformerfuß zum Sender,

b) Mikrofon und Taste,

c) Schaltkasten (Fu) S (Sender alter Bauart ohne den Umschalter (113) „Drt“, „kurze/lange Fernleitung“ besitzen im Schaltkasten (Fu) S einen Umschalter für Orts- und Fernbetrieb).

d) Verbindungskabel vom Schaltkasten zum Sender.

Zum Anschluß der fahrbaren Kraftquelle (schw. Maschinenfuß A):

2 Verbindungskabel je 5 m, 3 pol. mit Schutzkontakt.

Zum Anschluß an ein Drehstromnetz:

1 Schalttafel (für Zähler usw.)

(Kabel oder Leitungen nach Bedarf).

8. Röhren

Steuerkreis (Steuerstufe): 1 Röhre RS 282

Mittelfreis (1. Verstärkerstufe): 2 Röhren RS 282
(parallel),

Leistungskreis (2. Verstärkerstufe): 2 Röhren RS 329
(parallel),

Tastteil: 2 Röhren RS 282.

Verstärkerteil (NF=Verstärker): 3 Röhren RGN 2004,

2 Röhren RS 282,

2 Röhren RE 084 k.

Es sind nur Röhren RS 282 IV oder RS 282 V zu verwenden!

9. Relais (auswechselbar)

1 Handtastrelais (R.Bv. 5776, Lorenz) 300 Ohm,

1 Verzögerungsrelais (R.Bv. 5777, Lorenz) 1000 Ohm,

1 Schnellastrelais (Lorenz-Typ ZO 1002) 100 Ohm,

1 Gitterspannungsrelais (R.Bv. 5937, Lorenz) 500 Ohm,

1 Anodenspannungsrelais (R.Bv. 5938, Lorenz) 0,4 Ohm.

10. Sicherungen

Drehstromteil: 2 Sicherungen für Wechselstromheizung 4 A,

3 Sicherungen für Reservestrom 4 A,

3 Sicherungen für Umformer-Motor oder Gleichrichter 20 A (träge).

(Bei Sendern neuer Bauart ersetzt durch Schutzschalter.)

Gleichstromteil: 1 Sicherung für Senderöhrenheizung 50 A,

1 Sicherung für Gitterstrom 4 A,

Tastteil: 1 Sicherung für Gleichrichter-Transformator (29) 350 mA,

1 Sicherung für Gleichrichter-Transformator (49) 350 mA.

11. Maße (siehe Anlage 1)

12. Gewichte

Sender:

Untergestell mit Füßen	98 kg
Gebläse (Ventilator)	46 "
Rahmen (Unterteil)	102 "
Drehstromteil	27,5 "
Gleichstromteil	27 "
Tastteil	31 "
Verstärkerteil	25 "
Steuerkreis-/Mittelfreisteil	191 "
Leistungsfreisteil	92 "
Antennenfreisteil	72 "
Abdeckplatte (Dach)	21 "
Verbindungen	6 "
	insgesamt 738,5 kg

Umformersatz U 1500:

Grundplatte	80 kg
Drehstrommotor DA 55/2	65 "
Niederspannungsgenerator GMD 1608/4	66 "
Hochspannungsgenerator HHDF 1620	170 "
Pintschregler	10 "
Rollenbahn	39 "
	insgesamt 430 kg

Sende-Gleichrichteratz T 1500

insgesamt 430 kg

Die Drossel-Kondensatorenketten: (1, 4, 2, 3), (109, 111, 110, 112), (114, 115, 116, 117), (123, 124, 120, 121), (125, 122), (92, 91), (87, 93), (79, 96), (85, 86), (81, 82) sperren den NF-Verstärker gegen Hochfrequenz vom Sender.

Die Kondensatoren (94, 95) dienen zur Hochfrequenzableitung für die Heizkreise.

IV. Betriebsarten

(Anlagen 10, 10a bis 10d)

67. Vorbemerkung

Der Schalter (113) wird bei den Sendern alter Bauart durch den bei diesen im Schaltkasten (Zu) S untergebrachten Walzenschalter ersetzt (siehe Abschnitt „Schaltkasten (Zu) S mit Umschalter für Orts- und Fernbetrieb“).

Dieser Umschalter vollzieht die Umschaltung auf „Ortstastung“ und „Fernastung“. Zusammen mit dem Schalter (18, Verstärkerteil) schaltet er auf „Ortsbesprechung“ und „Fernbesprechung“. Im Gegensatz zu den Sendern neuer Bauart wird hier zwischen kurzer und langer Fernleitung nicht unterschieden.

- I. „Aus“
- II. „Abstimmen“
- III. „Telegrafie hart“
 1. Handbetrieb: a) Ortstasten, b) Fernstasten.
 2. Schnellbetrieb: a) Ortstasten, b) Fernstasten.
- IV. „Telegrafie weich“
 - a) Ortstasten, b) Fernstasten.
- V. „Hellschreiben“
- VI. „Bildfunk“
- VII. „Telefonie“
- VIII. „Telegrafie tönend“
- IX. „Impuls“

Die für die einzelnen Betriebsarten erforderlichen Schaltungen werden durch den Betriebsartenschalter hergestellt.

68. Bei Stellung I „Aus“ sind die Heiz-, Gitter- und Anodenspannungen unterbrochen. Das Gitter der Steuerröhre liegt über dem Widerstand (84) am Widerstand (4) des dreiteiligen Spannungsteilers (4, 5, 6) im Gleichstromteil. Die Gitter der Röhren der 1. Verstärkerstufe liegen über dem Betriebsartenschalter (1) an dem Stufenwiderstand (6) des dreiteiligen Spannungsteilers. Da an dem dreiteiligen Spannungsteiler (4, 5, 6) und dem Widerstand (52) keine Spannung liegt, sind die vorerwähnten Gitter über die Widerstände des Spannungsteilers an Erde gelegt.

69. Bei Stellung II „Abstimmen“ (Anlage 10) sind sämtliche Spannungen der Maschinen eingeschaltet. Zum Abstimmen des Senders wird das Gitter der Steuerröhre über den Betriebsartenschalter an „Erde“ gelegt (Pot. 18 an). Die Steuerstufe schwingt. Die Gittervorspannung der 1. Verstärkerstufe wird von den Widerständen (61, 62, 63) abgegriffen. Die Gittervorspannungen sind so gewählt, daß die 1. Verstärkerstufe nur mit geringer Leistung arbeitet und die Energie des Steuerkreises nur schwach verstärkt. Die Gittervorspannung der 2. Verstärkerstufe wird am Widerstand (55) abgenommen.

70. Bei Stellung III „Telegrafie hart“ (Anlage 10a) kann der Sender in Hand- oder Schnellbetrieb sowohl mit Ortstasten als auch mit Fernstasten arbeiten. Als Tastrelais arbeitet bei Handbetrieb das Relais (38), bei Schnellbetrieb das Relais (43).

Der Schalter (40) muß vor Inbetriebnahme des Senders bei Schnellbetrieb auf „a“, bei Handbetrieb auf „b“ geschaltet werden.

Handbetrieb (Anlage 10a)

71. a) Bei Ortstasten erhält das Relais (38) seine Betriebsspannung von — 60 V in Stellung „b“ des Schalters (40) von der Anzapfung am Widerstand (5) des dreiteiligen Spannungsteilers (4, 5, 6) über den Widerstand (45), die Ortstaste und das Milliampereometer (46). Bei gedrückter Taste wird dieser Stromkreis geschlossen, das Relais (38) zieht an und legt über eine seiner Kontaktfedern das Gitter der Steuerröhre an Erde, so daß die Steuerstufe schwingt. Bei geöffneter Taste ist der Stromkreis unterbrochen, das Relais (38) in der Ruhelage, das Gitter

der Steuerröhre über die gleiche Kontaktfeder und den Widerstand (84) an den Widerstand (4) des dreiteiligen Spannungsteilers gelegt, so daß die Steuerröhre eine Gittervorspannung von etwa — 200 V erhält. Die Schwingungen der Steuerstufe setzen also aus.

72. b) Bei **Ferntasten** fließt bei gedrückter Taste ein Strom vom Widerstand (5) des dreiteiligen Spannungsteilers über den regelbaren Widerstand (47), die Tastleitung, die Fernaste, das Milliamperemeter (46) und den Schalter (40) (in Stellung b) durch die Relaispule (38). Das Relais zieht an und erdet wie bei „Ortstasten“ die Steuerstufe. Die Steuerstufe schwingt. Durch den veränderbaren Widerstand (47) wird der Ferntaststrom im Milliamperemeter (46) auf etwa 45 mA (blauer Sektor) eingestellt. Bei offener Taste ist der Stromkreis unterbrochen, so daß das Gitter vom dreiteiligen Spannungsteiler wie bei „Ortstasten“ 220 V negative Vorspannung erhält. Die Steuerstufe schwingt dann nicht. Die Gittervorspannung der 1. Verstärkerstufe wird über den Spannungsteiler (61) („Energie-Regelung“) dem parallel dazu liegenden Widerstand (6) des dreiteiligen Spannungsteilers entnommen. Durch Verändern der Gittervorspannung der 1. Verstärkerstufe kann die Verstärkung und damit die Gesamtleistung des Senders geregelt werden. An der „Energie-Regelung“ (61) sind die Zahlen 1/1, 1/3, 1/10, 1/30 angegeben.

Diese Zahlen geben ungefähr an, welcher Teil der vollen Leistung des Senders bei der betreffenden Einstellung ausgestrahlt wird.

Schnellbetrieb (Anlage 8, 10 a)

73. „Schnellbetrieb“ ist nur bei „Telegrafie hart“ möglich. Der Schalter (40) muß hierzu in Stellung „a“ stehen. Der Schnellbetrieb kann wie der Handbetrieb bei „Orts- und Ferntasten“ angewendet werden.
74. a) **Ortstasten**. Das Schnellastrelais (43) liegt an der Anzapfung an Widerstand (5) des dreiteiligen Spannungsteilers (4, 5, 6). Es fließt bei nicht gedrückter Taste ein schwacher Strom von der Anzapfung an (5) über den Widerstand (44) und einen Teil der Relaiswicklung (43), so daß der Relaisanker nach dem Ruhkontakt gezogen wird und dort liegen bleibt. Bei gedrückter Taste fließt ein stärkerer Strom von der Anzapfung an Widerstand (5) über den Widerstand (45), die Ortstaste, das Milliamperemeter (46), über den auf Stellung „a“ stehenden Schalter (40), den Widerstand (39) und den anderen Teil der Wicklung des Relais (43). Das Relais zieht an, der Anker wird an den Arbeitskontakt gelegt und damit das Gitter der Steuerröhre an Erde. Die Steuerstufe schwingt. Bei nicht gedrückter Taste erhält das Gitter eine Vorspannung von etwa — 200 V vom dreiteiligen Spannungsteiler über Widerstand (56), so daß die Steuerstufe nicht schwingt.
75. b) **Ferntasten**. Die Tastart ist die gleiche wie bei „Ortstasten“, nur liegt jetzt die Fernaste über eine Fernleitung im Relaisstromkreis. Mit dem veränderbaren Widerstand (47) wird wie bei Handbetrieb der Ferntaststrom am Milliamperemeter (46) eingestellt.

Die Widerstände (58, 60) und die Kondensatoren (57, 59) dienen zur Funkenlöschung für die jeweils eingeschalteten Kontakte der Relais (38, 42, 43, s. Anlage 8).

76. **Stellung IV. Telegrafie „weich“** (Anlage 10b, 8)

Telegrafie „weich“ ist nur bei Handbetrieb möglich. Der Schalter (40) muß bei dieser Betriebsart auf „b“ gestellt werden.

77. a) **„Ortstasten“**. Bei gedrückter Taste fließt im Taststromkreis vom Widerstand (5) des dreiteiligen Spannungsteilers (4, 5, 6) ein Strom über den Widerstand (45), die Ortstaste, das Milliamperemeter (46) und den Schalter (40) durch die Wicklung des Relais (38). Das Relais (38) zieht an und legt das Gitter der Steuerstufe an Erde. Die Steuerstufe schwingt.

Durch den an Erde liegenden Relaiskontakt wird ein zweiter Stromkreis geschlossen, und zwar fließt ein Strom vom Widerstand (4) des dreiteiligen Spannungsteilers über Widerstand (84), den Widerstand (41), die Wicklung des Verzögerungsrelais (42) über den Relaiskontakt (38) nach Erde und von dort zurück zum dreiteiligen Spannungsteiler. Das Relais (42) zieht an und legt das Gitter der Steuerstufe nochmals an Erde.

78. Wird die Taste geöffnet, so ist der Stromfluß im Taststromkreis unterbrochen, das Tastrelais (38) wird stromlos, der Anker geht in die Ruhelage zurück und eine Kontaktfeder schließt dabei die Wicklung des Relais (42) kurz. Der Anker dieses Relais wird daher noch

etwa $\frac{1}{20}$ Sek. festgehalten, so daß die Steuerstufe während dieser Zeit weiterschwingt. Nach $\frac{1}{20}$ Sek. fällt auch der Anker des Relais (42) ab, das Gitter der Steuerröhre erhält eine Gittervorspannung von -200 V, und die Steuerstufe schwingt nicht mehr. Durch diese Schaltverzögerung wird das langsame (weiche) Abklingen der Zeichen ermöglicht.

Da beim Drücken der Taste die Steuerstufe sofort einschwingt, würden die Zeichen hart einsetzen. Um ein langsames (weiches) Einsetzen der Zeichen zu erreichen, muß die zweite Verstärkerstufe mitgetastet werden. Wegen der hohen Spannungen wird diese aber nicht direkt, sondern mit Hilfe der Taströhren (17, 18) getastet.

Die Röhren der 2. Verstärkerstufe erhalten im ungetasteten Zustand eine negative Gittervorspannung von etwa 750 V, die dem Sendegleichrichter (48) und dem Spannungsteiler (4, 5, 6) über die Widerstände (54) und (55) entnommen wird. Diese Spannung liegt auch an den Kathoden der Taströhren (17, 18) und an der Mittelanzapfung des Spannungsteilers (33, 34) des Sendegleichrichters (28). Die Anoden der Taströhren (17, 18) liegen am Widerstand (6) des dreiteiligen Spannungsteilers (4, 5, 6), so daß sie gegen die Kathoden eine Spannung von $+680$ V haben. Die Gitter der Taströhren erhalten bei geöffneter Taste eine negative Sperrvorspannung über Drossel (27) und Parallelwiderstand (26) über den 2. Kontakt (Weichtastkontakt) (Pot. 46/47) des Relais (38) und den Widerstand (37) vom negativen Pol des Gleichrichters (28). Da die Taströhren parallel zu den Widerständen (52, 54, 55) und dem dreiteiligen Spannungsteiler (4, 5, 6) liegen, ist ihr innerer Widerstand ausschlaggebend für die Höhe der Gittervorspannung der Röhren der 2. Verstärkerstufe.

79. Bei gedrückter Taste zieht das Relais (38) an und schließt die Kontakte (Pot. 46/70). Die Gitter der Taströhren erhalten vom positiven Pol des Gleichrichters (28) über die Relaiskontakte (Pot. 70/46), Drossel (27) und den Parallelwiderstand (26) eine positive Gittervorspannung. Der innere Widerstand der Taströhre wird dadurch sehr klein, so daß die Gittervorspannung der 2. Verstärkerstufe sinkt, die Gitter also entsperrt werden und die Verstärkerstufe zur Hochfrequenzverstärkung freigegeben wird. Die Entsperrung, d. h. der Übergang von der großen zur kleinen Gittervorspannung wird durch Aufladen der Kondensatoren (22, 23) über den Widerstand (24) verlangsamt, so daß die getasteten Zeichen abgerundet werden. Der Antennenstrom steigt also langsam an und fällt, da, wie vorher geschildert, die Steuerstufe noch kurze Zeit nachschwingt, ebenso langsam. Das Ein- und Aussetzen der Zeichen wird „weich“.
80. b) „Fern Tasten“. Die Arbeitsweise der Schaltanordnung ist die gleiche wie bei „Ortstasten“ (weich). Die Fern Taste liegt dabei über eine Fernleitung an den Buchsen „Fern Tasten“. Der Stromlauf der Fern Tasteinrichtung ist der gleiche wie bei „Fern Tasten“ in der Betriebsart „Telegrafie hart“.

Die Kondensatoren (88, 89) und die Widerstände (86, 87) sind die Funkenlöschvorrichtung für die Relaiskontakte (Pot. 46, 47, 70) des Relais (38). Die Widerstände (35, 37) verhindern ein Kleben der Relaiskontakte. Die Widerstände (19, 20) sind Gitterableitwiderstände für die Röhren (17, 18).

Der Widerstand (36) dient zur Erzeugung einer negativen Gittervorspannung, falls das Relais (38) versagen sollte.

81. Stellung V „Hellschreiben“ (Anlage 10c)

Der Hellschreiber wird an die Buchsen „Fernleitung“ angeschlossen. Die Steuerstufe schwingt dauernd. Die Energieabgabe des Senders wird ebenfalls mit dem Regler (61) in der 1. Verstärkerstufe eingestellt. Die Zeichen werden der 2. Verstärkerstufe durch Änderung der Gittervorspannung mit Hilfe der Taströhren (17, 18) aufgedrückt. Die Hellschreiberzeichen kommen, mit einer Trägerfrequenz von 900 Hz moduliert, an den Eingang des NF-Verstärkers und gelangen nach dreistufiger Verstärkung über den Ausgangsübertrager (80) des Verstärkers an die Erstwicklung des Übertragers (3) im Tastteil. Die auf die Zweitwicklung des Übertragers (3) induzierte Tonfrequenzspannung wird in der Gleichrichterröhre (4) gleichgerichtet. Der Strom des Gleichrichters fließt über die Siebketten (9, 8, 10, 7, 6), die den noch vorhandenen Tonfrequenzanteil aussieben, und durch den festen Widerstand (5). Am Widerstand (5) entstehen durch Spannungsabfall positive Spannungstöße im Rhythmus der Hellschreiberzeichen. Die an den Gittern der Taströhren (17, 18) in den Zeichenpausen liegende negative Sperrvorspannung vom Gleichrichter (28) wird durch die positiven Spannungstöße im Rhythmus der Hellschreiberzeichen kompensiert, so daß der Innenwiderstand dieser Röhren klein wird. Der weitere Vorgang (Entsperrung der Röhren der 2. Verstärkerstufe) ist der gleiche wie bei der Betriebsart „Telegrafie weich“. Es werden also die Gitter dieser Röhren im Rhythmus der Hellschreiberzeichen über den Gleichrichter (4) und die Taströhren (17, 18) entsperrt.

82. Stellung VI „Bildfunk“ (Anlage 10c)

Die Schaltungsordnung ist mit Ausnahme der Siebkette hinter dem Gleichrichter (4) die gleiche wie bei Hellschreiben.

Die Bildfunkzeichen werden mit einer Trägerfrequenz von 4000 Hz moduliert an den Eingang des dreistufigen NF-Verstärkers gebracht und nach Verstärkung dem Lastteil zugeführt. Die vom Gleichrichter (4) gleichgerichteten Zeichen fließen über die Siebketten (16, 14, 15, 13, 12) und über den Widerstand (11). Durch den am Widerstand (11) entstehenden Spannungsabfall wird die an den Gittern der Laströhren befindliche negative Gittervorspannung kompensiert, so daß die Laströhren (17, 18) und dadurch auch die Röhren der 2. Verstärkerstufe im Rhythmus der Bildfunkzeichen entsperret werden.

83. Stellung VII „Telefonie“ (Anlage 10d)

Der Steuersender schwingt durch die Energieregung wird in der 1. Verstärkerstufe durch Änderung der Gittervorspannung vorgenommen. Die Gitter der Röhren der 2. Verstärkerstufe erhalten die für Telefonie erforderliche Gittervorspannung über den Widerstand (55). Die Gittervorspannung wird begrenzt durch den Widerstand (71a). Der Kondensator (71) überbrückt den Widerstand (71a) für Niederfrequenz (Sprach- und Tonfrequenz). Parallel zum Ausgang des Verstärkers ist in den Eingang des Lastteiles der Widerstand (2) geschaltet. Dieser Widerstand liegt aber auch parallel zur Gitterspannungs-Entnahme der Röhren der 2. Verstärkerstufe in Reihe mit dem Widerstand (71a). Wird das an den Verstärker angeschlossene Mikrofon besprochen, so werden die Sprach-Wechselspannungen vom Verstärker verstärkt und an den Ausgangsübertrager des Verstärkers abgegeben. Der in der Zweitwicklung des Übertragers induzierte Strom fließt über den Widerstand (2). An diesem Widerstand entstehen im Rhythmus der Sprache Spannungsänderungen. Durch diese wird die negative Gittervorspannung der Röhren der 2. Verstärkerstufe im gleichen Rhythmus geändert und dadurch eine Modulation der Trägerfrequenz bewirkt. Die Stärke der Modulation (Modulationsgrad) wird im Verstärkerteil mit dem Regler (33) eingestellt.

84. Stellung VIII „Telegrafie tönend“ (Anlage 10a, 9b)

Die Modulation bei dieser Betriebsart wird wie bei „Telefonie“ im Gitterkreis der 2. Verstärkerstufe vorgenommen. Der Steuersender wird hart getastet. Es kann Schnell- und Handbetrieb (und zwar beide Betriebsarten in Orts- und Fern tasten) durch Umlegen des Schalters (40) auf „a“ oder „b“ gewählt werden. Die Energie des Senders wird auch hier wieder durch den Spannungsteiler (61) eingestellt. Die erste Stufe des NF-Verstärkers wird bei dieser Betriebsart als Tongenerator geschaltet. Zur Modulation kann wahlweise der Ton 700, 1000, 1300 oder 1600 Hz durch Bedienung des Schalters (18) am NF-Verstärker eingestellt werden. Die Tonfrequenz fließt nach Verstärkung in den beiden letzten Stufen des NF-Verstärkers über den Widerstand (2) im Eingang des Lastteiles. An dem Widerstand entstehen im Rhythmus der Tonfrequenz Spannungsänderungen, durch die — wie bei der Betriebsart „Telefonie“ — die Trägerfrequenz moduliert wird. Wird bei Handbetrieb die Taste gedrückt, so zieht das Relais (38) an. Das Gitter der Steuerstufe wird an „Erde“ gelegt, die Steuerstufe schwingt. Die Schwingungen werden in der 1. Verstärkerstufe verstärkt und an den Gitterkreis der 2. Verstärkerstufe gebracht. Hier werden die Schwingungen durch die Tonfrequenz moduliert und dann nach Verstärkung an die Antenne abgegeben.

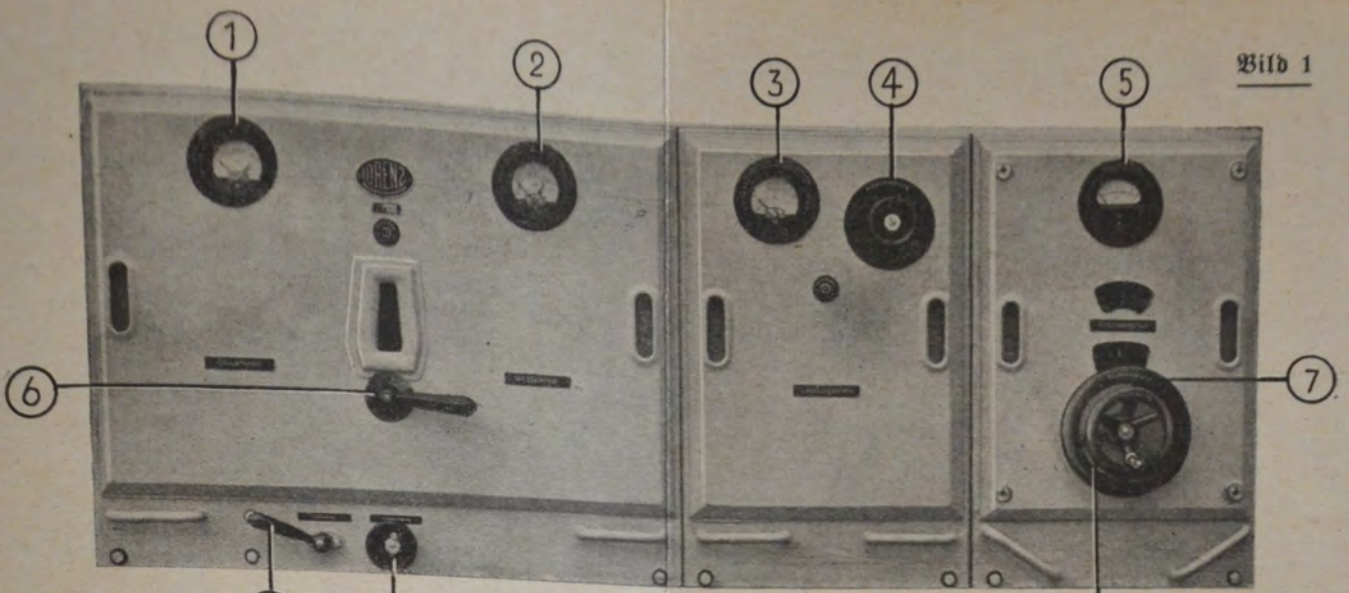
Bei Schnellbetrieb ist der Vorgang der gleiche, es arbeitet aber an Stelle des Relais (38) das Relais (43).

85. Stellung IX „Impuls“ (Anlage 10) [nur bei wenigen Sendern eingebaut]

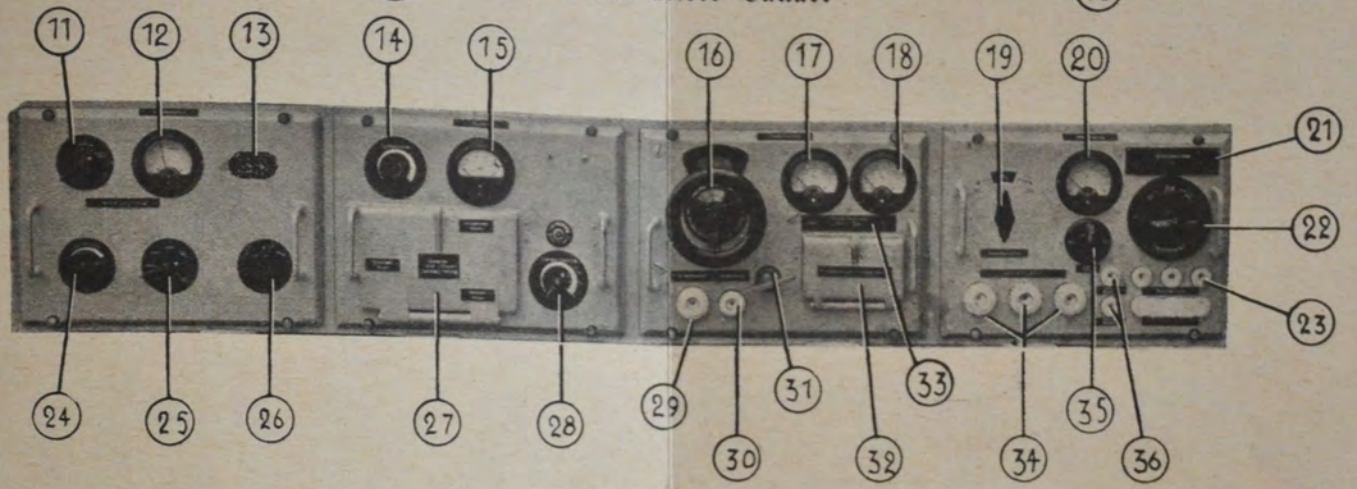
Das Gitter der Steuerröhre liegt an Erde, die Steuerstufe schwingt also dauernd. Die Energie des Senders wird durch Änderung der Gittervorspannung mit dem Energieregler (61) eingestellt. Die Röhren der 2. Verstärkerstufe erhalten ihre negative Gittervorspannung über den Widerstand (55). Durch diese Vorspannung ist die 2. Verstärkerstufe für die Hochfrequenzverstärkung gesperrt. Parallel zu dieser Vorspannung liegen die beiden Laströhren (17, 18). Ist der Impulsgeberkreis offen, so erhalten die Gitter der Laströhren keine Gitterspannung. Ihr Innenwiderstand ist also sehr groß und die Röhren der 2. Verstärkerstufe bleiben durch ihre Gittervorspannung gesperrt. Wird der Impulsgeberkreis geschlossen, dann erhalten die Gitter der Laströhren eine Steuerspannung, ihr Innenwiderstand wird klein und die Gittervorspannung der Röhren der 2. Verstärkerstufe sinkt. Die 2. Verstärkerstufe wird also im Rhythmus der Impulse des Impulsgebers entsperret bzw. gesperrt.

Erläuterung der Nummern auf Bild 1 und Anlage 1

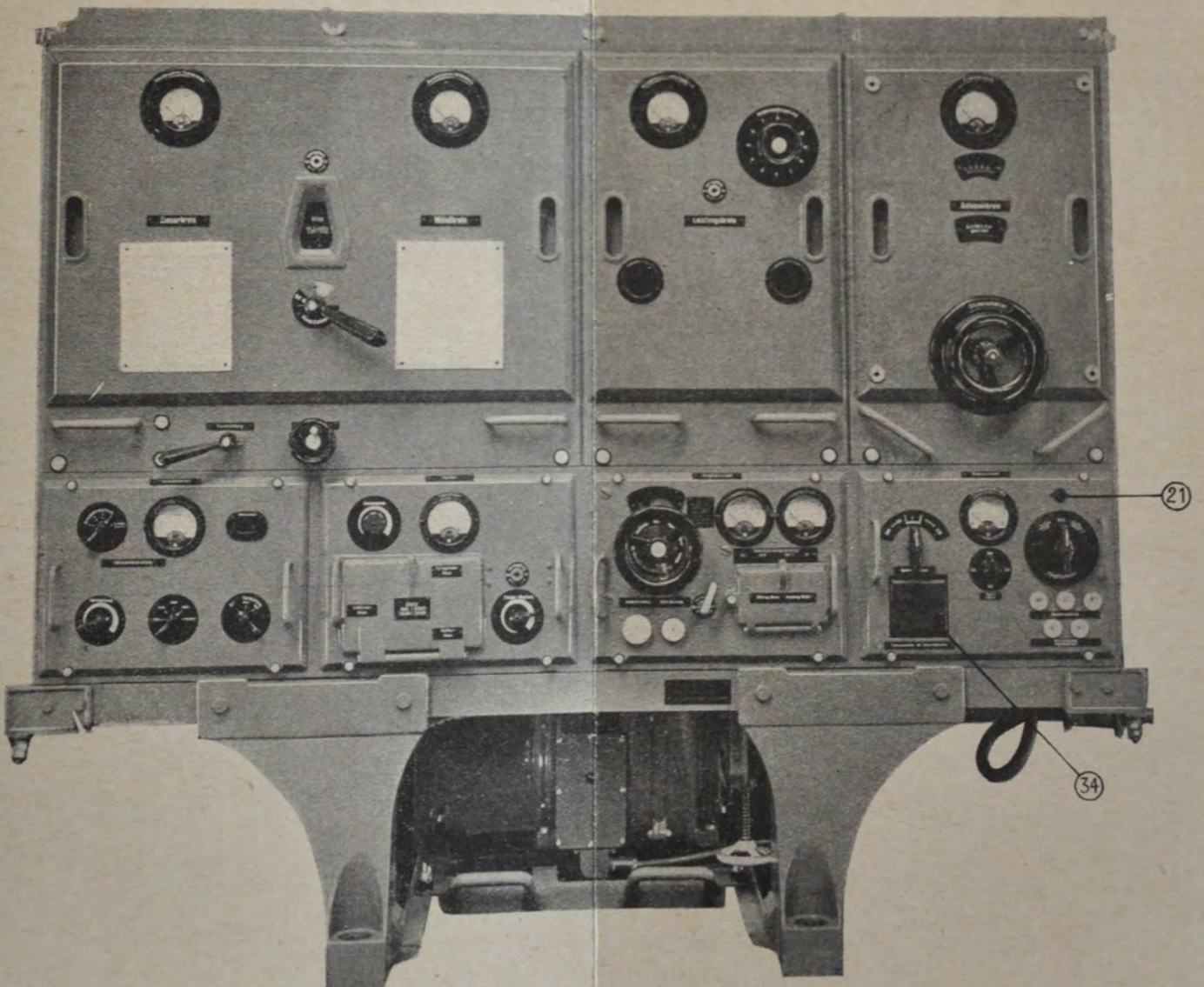
Nummer in Bild 1	Hochfrequenzteile	Nummer auf Anl. 1 (Maßstabe)
1	Milliamperemeter in der Steuerstufe	(15)
2	Milliamperemeter in der 1. Verstärkerstufe	(39)
3	Amperemeter in der 2. Verstärkerstufe	(64)
4	Antennenkopplungsschalter	(73)
5	Antennenamperemeter	(76)
6	Frequenzstufenschalter	(21/46/71)
7	Antennenstufenschalter	(81)
8	Feststellung für Feinabstimmung	
9	Feinabstimmung	(17/42/67)
10	Antennenfeinabstimmung	(78/79)
Senderunterteile		
11	Umschalter für Meßinstrument	(26)
12	Meßinstrument zur Verstärkerprüfung	(23)
13	Mithörbuchsen	
14	Regler für Fernaststrom	(47)
15	Meßinstrument für Fernaststrom	(46)
16	Betriebsartenschalter	(1)
17	Voltmeter für Anodenspannungen	(16)
18	Voltmeter für Heiz- und Gitterspannungen	(10)
19	Spannungswahlschalter	(6)
20	Spannungsmesser für Netzspannung	(12)
21	Drehsinnanzeiger	(5)
22	Hauptschalter	(9)
23	Sicherungen für Reservestrom	
24	Regler für Verstärkung	(33)
25	Tonfrequenzschalter	(18)
26	Umschalter für „Ort“ — „Fernleitung“	(113)
27	Nach Öffnen der Klappen zugänglich: Umschalter für Hand- und Schnellbetrieb Schnellastrelais Verzögerungsrelais Handastrelais	(61)
28	Energieregung	
29	Sicherung für Senderröhrenheizung	
30	Sicherung für Gitterstrom	
31	Verriegelung	
32	Nach Öffnen der Klappen zugänglich: Gitterspannungsrelais Anodenspannungsrelais mit angebautem Thermofedersatz	(11/13)
33	Umschalter für Meßbereiche der Voltmeter	(4)
34	Sicherungsmittel für Umformer bzw. Gleichrichter	(14)
35	Schalter für Reservestrom	
36	Sicherungen für Wechselstromheizung usw.	

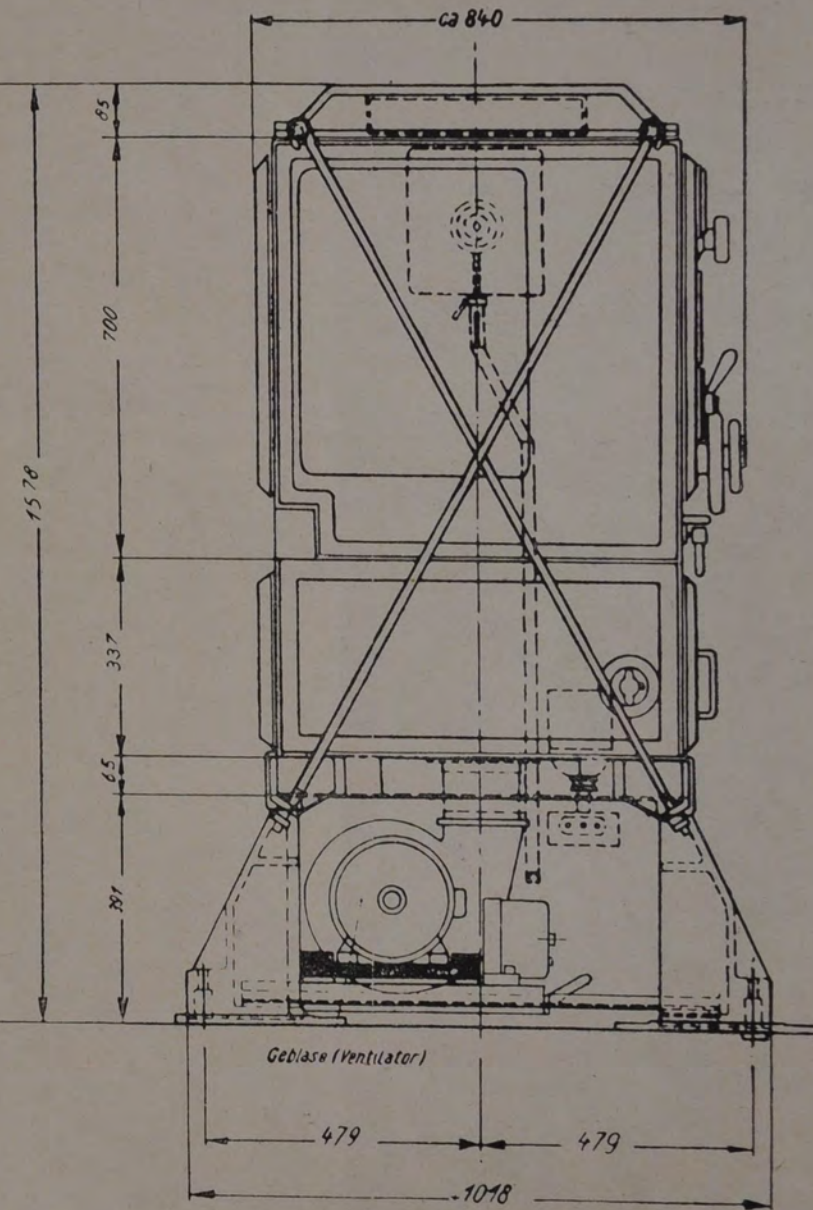
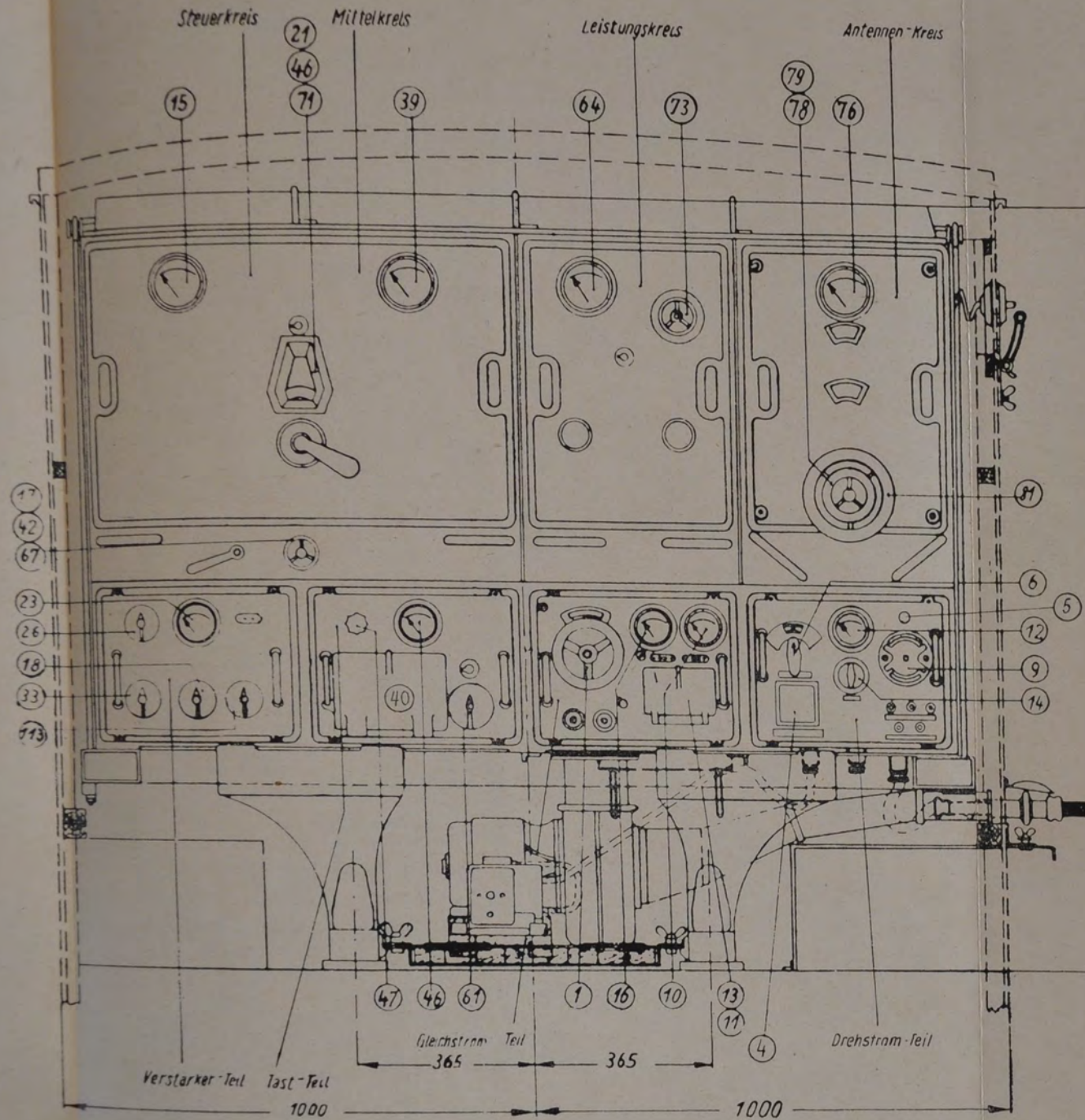


Alte und ältere Bauart



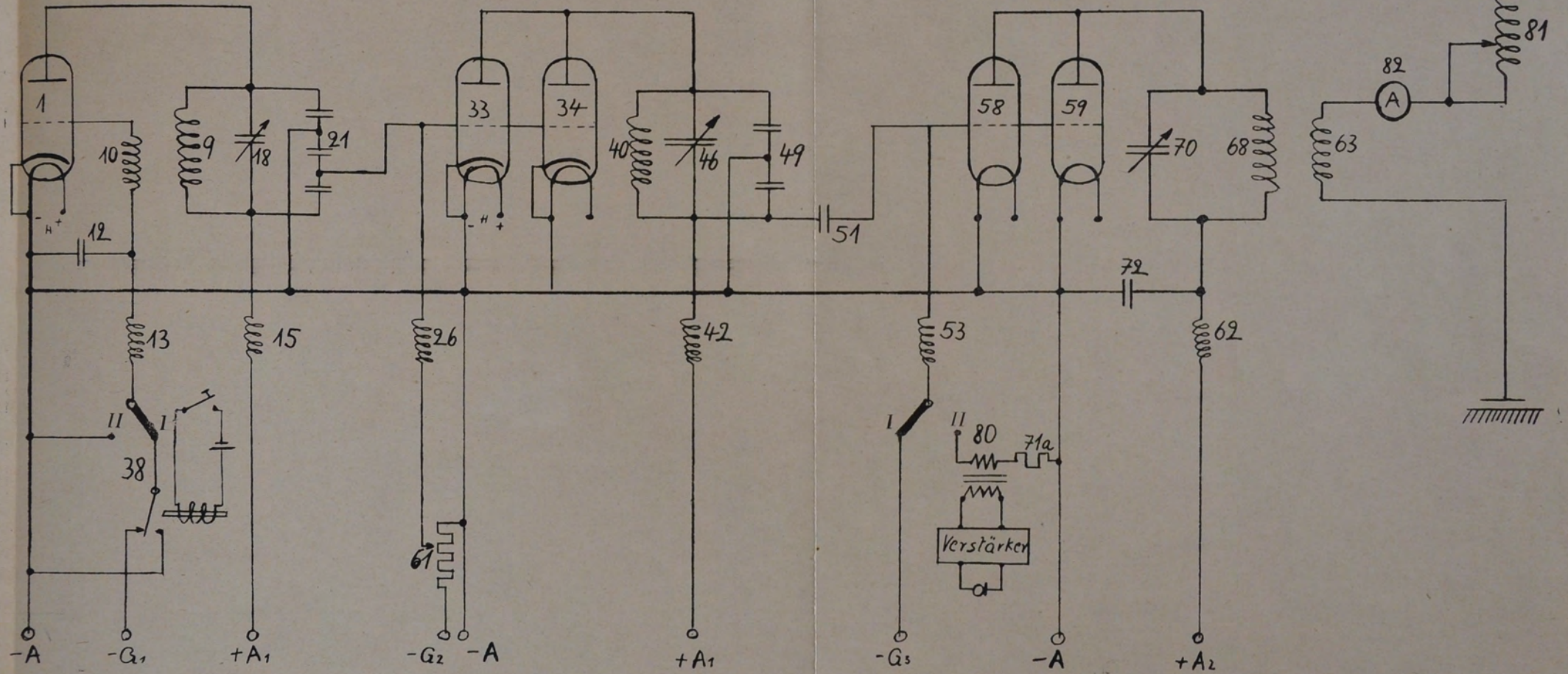
Neue Bauart

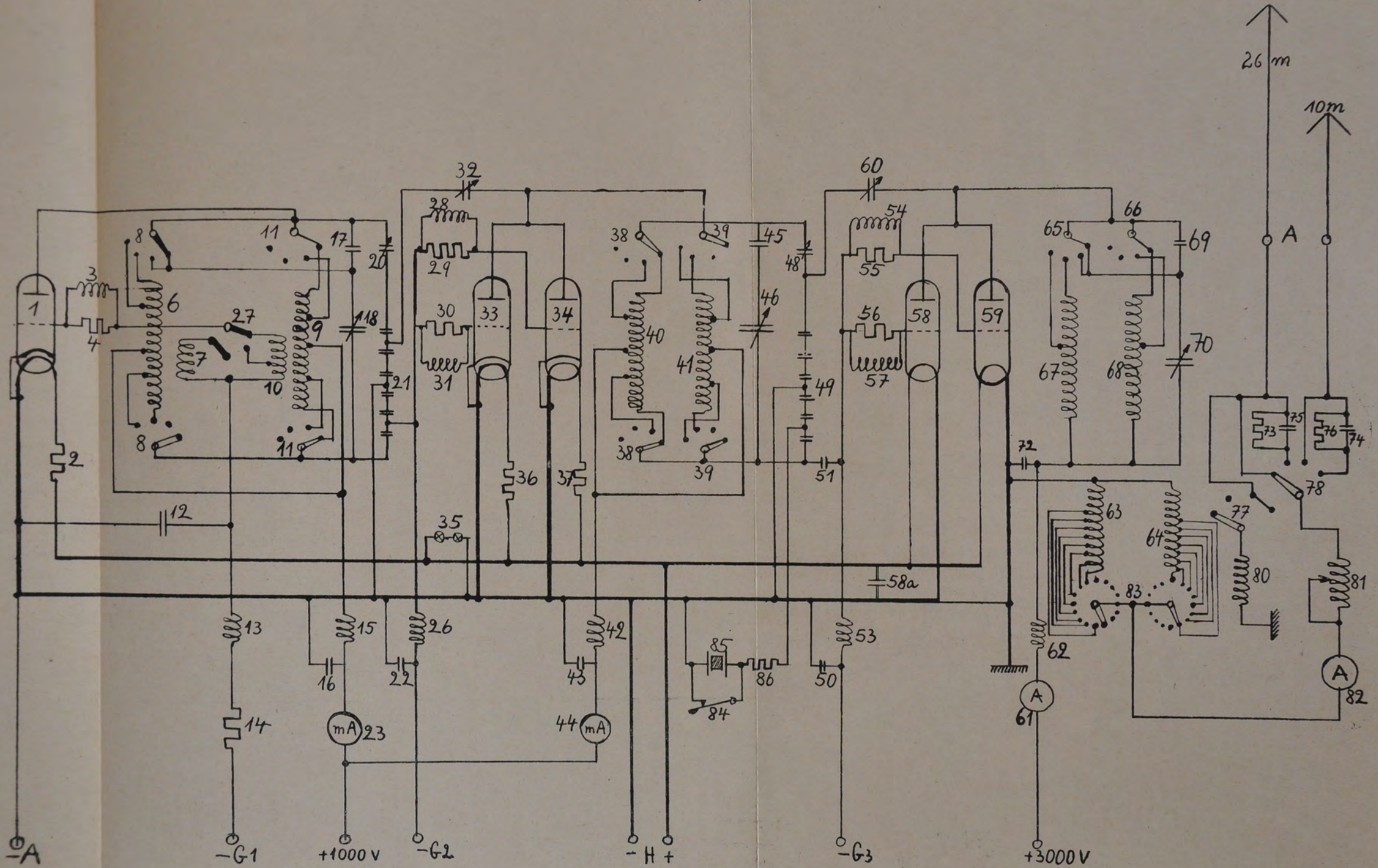


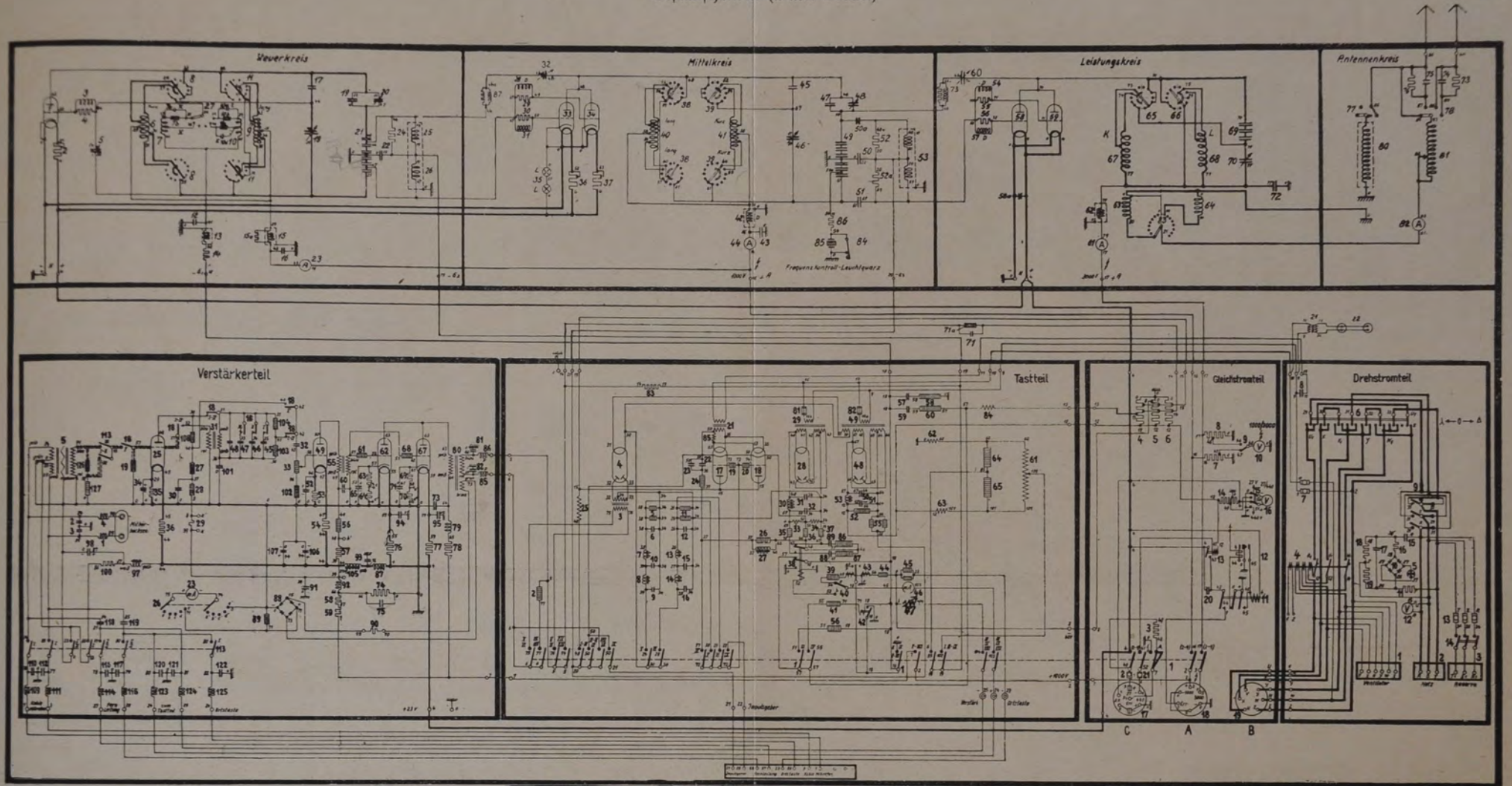


Grundschaltbild des Senders

Anlage 3







Schalter Pos. 18 im Verstärker

- Stellung I 700 Hz
- „ II 1000 Hz
- „ III 1500 Hz
- „ IV 1600 Hz
- „ V Verstärkung

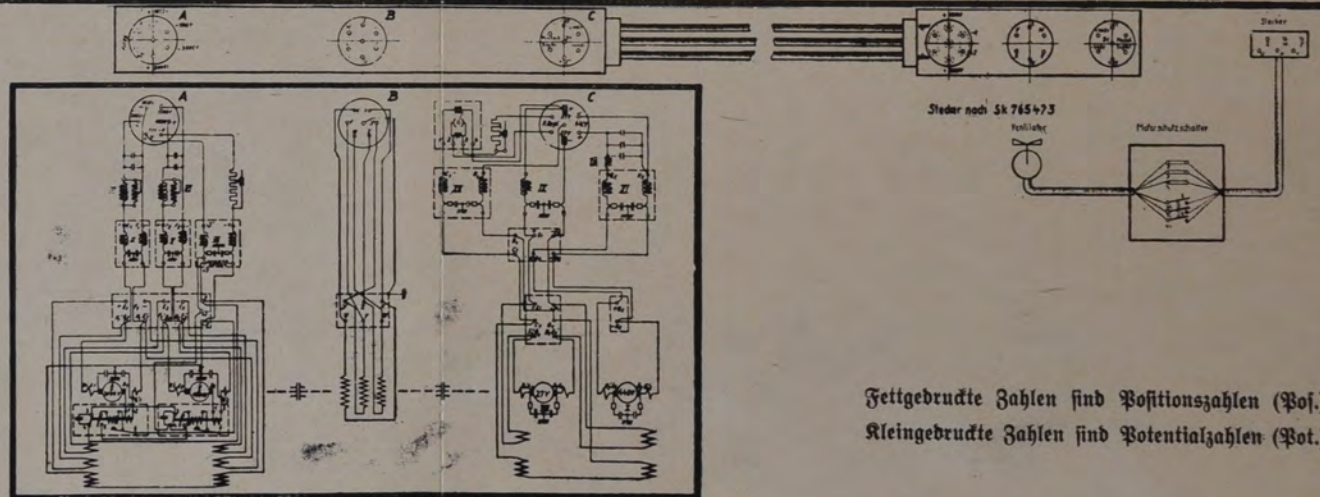
Schalter Pos. 115 im Verstärker

- Stellung I Ort
- „ II kurze Fernleitung
- „ III lange Fernleitung

Schalter Pos. 1 im Tastgerät

- Stellung I Aus
- „ II Abstimmen
- „ III Teleg. hart
- „ IV Teleg. weich
- „ V Heli-Schreiber
- „ VI Bild-Funk
- „ VII Telefonie
- „ VIII Tönend
- „ IX Impuls

a mit Schnellastrelais
b ohne Schnellastrelais



Fettgedruckte Zahlen sind Positionszahlen (Pos.)
Kleingedruckte Zahlen sind Potentialzahlen (Pot.)