TELEFUNKEN

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie

ZÜRICH

T E L E F U N K E N

GESELLSCHAFT FUER DRAHTLOSE TELEGRAPHIE.

Der

Dreikreis - Empfänger Spez. 470 Bs.

Veröffentlichung nur mit unserer
Genehmigung gestattet!

Ausgabe: Januar 1932.

A. Allgemeines.

Der Dreikreis-Neutrodyn-Empfänger Spez. 470 Bs. ist ein hochempfindliches, besonders selektives 6-Röhren-Gerät zum Anschluss an Hochantenne oder Rahmen, oder an beide zugleich zwecks Elimination auch stärkster gleichwelliger Störer ohne Drehung des Rahmens.

Er ist speziell konstruiert für transportable Stationen. Dementsprechend hat er einen Wellenbereich von 275 m - 3000 m, eingeteilt in 4 Bereiche. Innerhalb eines jeden Bereiches werden alle 3 Kreise durch einen gemeinsamen Antrieb bedient, wodurch eine einfachste, sichere Welleneinstellung gewährleistet ist. Der Empfänger ist ausgerüstet mit 3 Hochfrequenzstufen, einem rückgekoppelten Audion und 2 Niederfrequenzstufen. Bei Antennenempfang ist nur einfache Niederfrequenz-Verstärkung, bei Rahmen-und kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang sind zwei Niederfrequenzstufen eingeschaltet. Ein Ausgangstransformator schützt die Telephone und damit den Telegraphisten vor der Anodenspannung.

Der Empfänger ist bestimmt für Kopfhörer-Empfang von Telegraphie ungedämpft, Telegraphie tönend und Telephonie. Die in weiten Grenzen regulierbare Empfindlichkeit des Empfängers übersteigt denjenigen höchsten Grad, über den hinaus eine weitere Steigerung wertlos wäre, wegen des stets vorhandenen, gleichfalls weiter verstärkten atmosphärischen und sonstigen Störspiegels. Der normale Empfang geschieht also stets mit stark gedrosselter Empfindlichkeit. Der vorhandene Ueberschuss dient nur als Reserve für den Fall übermässigen äusseren Lärms, bei Kampfhandlungen usw., nicht aber zur Reichweitenvergrösserung. Die Empfindlichkeit kann andererseits durch die variable Antennenkopplung und den Lautstärkeregler so weit heruntergesetzt werden, dass auch der Empfang nächster Sender mit jeder gewünschten Lautstärke möglich ist.

Soll zum Zwecke eines Duplexverkehrs die Welle eines unmittelbar benachbarten, nicht genügend verstimmten Senders

vom Empfänger ferngehalten werden, so kann demselben in üblicher Weise in die Zuleitung zur Antenne ein Sperrkreis vorgeschaltet werden.

Hervorzuheben ist die besonders leichte Bedienbarkeit der Rückkopplung, gekennzeichnet durch einen sehr weichen Schwingungseinsatz, der beim Durchdrehen der Abstimmung fast stets an der gleichen Stelle des Bedienungsgriffes erfolgt, sodass ein dauerndes Nachstellen der Rückkopplung beim Durchdrehen der Abstimmung nicht erforderlich ist.

Als neutralisierter Empfänger ist er äusserst strahlungsschwach und besitzt andererseits infolge seiner Bauart in vollkommen geschlossenem Metallgehäuse mit gekapselten Spulen eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber äusseren elektrischen Einflüssen.

Als Stromquellen ist für die Heizung ein Akkumulator von $3\frac{1}{2}$ - 6 Volt und für die Anodenspannung eine Trockenbatterie von maximal 140 Volt, minimal 80 Volt (in beiden Fällen gemessen bei eingeschalteten Röhren) vorgesehen. Ein besonderer Gittervorspannungs-Abzweig an der Anodenbatterie ist nicht nötig, die erforderliche negative Gittervorspannung wird im Gerät selber an einem in die Anodenleitung eingeschalteten Widerstande erzeugt.

Im Gerät ist der Erdanschluss nichtndirekt, sondern über einen grossen Kondensator mit den Kathoden der Röhren und dem Metallgehäuse verbunden, sodass auch bei einem eventuell einpoligen Erdschlusse der Stromquellen ein Kurzschluss derselben nicht auftritt.

Der Empfänger ist in erster Linie für 6 Röhren "RE 074 neutro" dimensioniert. Sollen andere Röhren mit Europasockel verwendet werden, so ist nur eine Nachstellung der Neutrodynkondensatoren, welche leicht ohne Demontage des Empfängers vorgenommen werden kann, erforderlich. Gleichzeitig müsste die Anodenspannung so gewählt werden, dass die Rückkopplungsschwingungen stets zum Ein- und Aussetzen gebracht werden können.

Als Hochantenne kann jede normale oder Behelfsanten-

ne von 100 cm bis zu beliebig grosser Kapazität Verwendung finden. Der Rahmen kann beliebige Fläche besitzen, seine Selbstinduktion muss jedoch zwischen 340'000 und 380'000 cm liegen, seine Eigenwelle inclusive Zuleitung zum Empfänger darf eine Länge von 320 m nicht übersteigen.

Die Elimination störender Sender mit kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang beruht darauf, dass auf den ersten Abstimmkreis sowohl vom Rahmen wie von der Hochantenne aus Schwingungen dieses Senders übertragen werden und zwar von genau gleicher Phase und entgegengesetzt gleicher Amplitude. Je nach dem Unterschiede der Rahmenrichtung zur Richtung, aus welcher die zu eliminierende Störwelle eintrifft, ist die vom Rahmen aufgenommene Amplitude eine verschiedene und es wird daher auch eine stärkere oder schwächere Amplitude aus der Antenne übertragen werden müssen, was lediglich durch Betätigung entsprechender Bedienungsgriffe im Gerät ohne Drehung des Rahmens geschehen kann. Dies hat den Vorteil, dass der Rahmen nicht in unmittelbarer Nähe des Telegraphisten aufgestellt werden muss, z.B. also bei beweglichen Stationen ausserhalb des Stationszeltes stehen darf.

Obwohl der Empfänger auch bei kleinster Zimmerantenne schon lautstarken Empfang ergibt, darf für den kombinierten Rahmen-Antennen-Empfang keine zu kleine Antenne verwendet werden, da zur Erzielung des Nullempfanges der störenden Welle ein Ueberschuss der von der Antenne aufgenommenen Energie erforderlich ist. Anderseits wird bei allzu starker Antenne die Einstellung des Nullempfanges schwieriger, namentlich wenn der Rahmen fast oder ganz in der Nullrichtung zum Störsender steht. Die günstigste effektive Antennenhöhe richtet sich nach den Dimensionen des Rahmens. Auf keinen Fall darf aber die Eigenwelle der Antenne zu nahe an der zu eliminierenden Störwelle liegen, da sonst die Antenne zu stark auf den Rahmen direkt einwirkt und das Feld verzerrt. Je nach dem Abstand zwischen Antenne und Rahmen, der zweckmässig stets grösstmöglich zu halten ist, muss die Antennen-Eigenwelle bis 30% grösser oder kleiner sein als die zu eliminierende Welle.

Wird der Rahmen drehbar angeordnet, so lassen sich mit ihm naturgemäss ohne weiteres Richtungs- und bei kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang auch Seitenbestimmungen ausführen. Hierbei muss der Abstand zwischen Antenne und Rahmen erst recht möglichst gross sein, umso grösser, je kleiner die Rahmenfläche und je grösser die Antenne ist, damit nicht die von der Antenne auf den Rahmen gekoppelte Energie die vom Rahmen direkt aufgenommene Energie zu sehr überwiegt.

B. A u f b a u .

(Abbildungen 1 und 2)

Sämtliche Einzelteile des Empfängers sind an der Frontplatte aus Leichtmetall oder an dem mit derselben fest verbundenen Rahmengestell befestigt. Die Abmessungen des Empfängers sind die folgenden:

Höhe 400 mm Breite 430 mm Tiefe 250 mm.

Er wird eingebaut entweder in ein Metallgehäuse, dessen lichte Masse mit den vorstehenden Abmessungen übereinstimmen, oder in einen besonderen Transportkasten, dessen Dimensionen und Ausführung dem Verwendungszweck angepasst sind. Das den Empfänger aufnehmende Fach von aus Holz gebauten Transportkästen muss im Innern vollständig mit Kupfer- oder Aluminiumblech ausgeschlagen sein, welches mit dem Empfängergestell elektrische Verbindung haben muss.

Die Stromzuführung geschieht über im Transportkasten bezw. am Metallgehäuse angebrachte Anschlussklemmen oder Büchsen zu 4 an der Hinterseite der Frontplatte befindlichen Messerkontakten. Nach Lösen der 4 rotumrandeten, unverlierbaren Schrauben lässt sich der Empfänger leicht aus dem Transportkasten herausnehmen.

Das Gewicht des Empfängers, ohne Transportkasten, beträgt 15,7 Kg.

Durch zwei durchgehende Trennwände ist das Innere des Empfängers in 3 Fächer unterteilt, je einen der 3 Abstimmkreise, elektrisch unbeeinflusst von einander, enthaltend. In jedem der Fächer sind zwei Röhren untergebracht, welche nach

Oeffnen von 3 abklappbaren Türen eingesetzt werden können. Die Reihenfolge der Röhren ist die folgende:

Linkes Fach:	links :	zweites Nieder-Rohr
	rechts:	erstes Hoch-Rohr
Mittleres Fach:	links :	erstes Nieder-Rohr
	rechts:	zweites Hoch-Rohr
Rechtes Fach:	links :	drittes Hoch-Rohr
	rechts:	Audion

Ebenfalls im Innern, zugänglich durch die mittlere Türöffnung, befindet sich der für alle Röhren gemeinsame Heizwiderstand, unmittelbar am oberen Rande dieser Türöffnung, wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist. Darüber liegen in der Frontplatte die Bedienungselemente für die Stromzuführung. Das Voltmeter weist zwei Messbereiche auf: 0 - 10 Volt und 0 - 140 Volt. Nach Einschalten der Heizung durch Niederdrücken des schwarzen Knopfes des rechts vom Voltmeter befindlichen Druckknopfschalters, zeigt das Voltmeter die gemeinsame Fadenspannung aller Röhren an. Von den beiden zur Linken des Voltmeters befindlichen Drucktasten schaltet durch Drücken derselben die obere das Voltmeter auf die Anodenspannung um, wobei dann die obere Skala des Voltmeters gilt. Durch Drücken der unteren Taste wird das Voltmeter von den Heizfäden an den Heizakkumulator gelegt, zeigt also die volle Akkumulatorenspannung vor dem Heizwiderstand. Während bei ungedrückten Tasten das Voltmeter naturgemäss nur nach Einschalten des Druckknopfschalters anspricht, zeigt es die Akkumulator- und Anodenspannung durch Betätigung der entsprechenden Drucktasten auch bei geöffnetem Druckknopfschalter an. So können die Batteriespannungen noch vor Einschalten des Empfängers geprüft werden, wodurch die Gefahr eines Durchbrennens der Röhren infolge fehlerhaften Batterieanschlusses stark vermindert ist.

Sämtliche Bedienungsgriffe sind übersichtlich und symmetrisch auf der Frontplatte angeordnet und in der Reihenfolge ihrer Bedienung nummeriert. Die Bedienungsgriffe für die Welleneinstellung liegen alle unterhalb der Klapptüren, die oberhalb angeordneten Griffe dienen der Elimination von Störsendern bei kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang.

Drehknopf 1 betätigt den Stufenschalter, welcher die Spulen und Kondensatoren aller Abstimmkreise gleichzeitig umschaltet.

Drehknopf 2 betätigt die auf gemeinsamer Achse sitzenden Abstimm- und den mitlaufenden Rückkopplungs-Drehkondensator. Die jeweilige Einstellung ist durch ein Fenster an der in 180° eingeteilten Trommelskala abzulesen. Die Uebersetzung vom Bedienungsknopf zur Trommelskala ist so gewählt, dass sie gleichzeitig als Grob- und als Feinregulierung dient.

Die Drehknöpfe 3 und 4 bewirken die Korrektur der Drehkondensatoren des 1. und 2. Abstimmkreises durch kleine Drehung derer Statorpakete, um die geringfügigen Abweichungen im Gleichlauf der 3 Abstimmsysteme aufzuheben und so stets für alle Kreise das äusserste Optimum der Abstimmung und damit höchste Selektivität zu erzielen.

Drehknopf 5 betätigt die Rückkopplung, welche aus ihrer bei Inbetriebnahme eingestellten Stellung nur noch zur eventuellen Erzielung grösster Lautstärke oder bei Telephonieempfang auch zur Reduktion zu grosser Lautstärke zu bedienen ist.

Drehknopf 6 betätigt den Lautstärkeregler, einen in die Heizleitung des 2. Hochrohres eingelegten Drehwiderstand, welcher eine Herabsetzung der Verstärkung des 2. Hochrohres bewirkt.

Drehknopf A schaltet vom Antennen- auf Rahmen-Empfang um. Stellung "Rahmen" bedeutet gewöhnlichen Rahmenempfang mit abgeschalteter Antenne. Die beiden "Rahmen & Antenne"-Stellungen I und II schalten gleichzeitig die Antenne und den Rahmen an den Eingangskreis, zugleich auch den durch den Drehknopf B betätigten Dämpfungswiderstand parallel zur Antenne. Die zwei Stellungen I und II bedeuten ein Umpolen des Rahmens.

Drehknopf B betätigt den parallel zur Antenne liegenden Dämpfungswiderstand, welcher die von der Antenne auf den Eingangskreis übertragene Energie regelt, aber bei reinem Antennenempfang abgeschaltet ist.

Drehknopf C betätigt den variablen Antennenkopplungskondensator, der einerseits bei reinem Antennenempfang auf den günstigsten Wert für die betreffende Antenne zu stellen und darnach nicht mehr zu bedienen ist. Anderseits dient er bei kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang zum Feineinstellen auf Minimum des Störsenders.

Drehknopf D betätigt den Phasenregelwiderstand der Antenne, welcher bei reinem Antennenempfang auf Null stehen soll und nur bei kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang zum vollkommenen Auslöschen des Senders bei Minimumeinregulierung der Antennenkopplung eventuell bedient werden muss.

Die Antennen-, Erd- und Rahmenanschlüsse sind eingerichtet für Steck- und Schraubverbindung. Die zwei Rahmenanschlüsse sind verschiedenfarbig (schwarz und rot) ausgeführt, um den Rahmen immer gleichpolig anschliessen zu können, falls derselbe zur Richtungs- und Seitenbestimmung einer aufgenommenen Station benutzt werden soll. Die beiden Büchsenpaare für die Telephone befinden sich zu unterst auf der Frontplatte und sind parallel geschaltet. An der mittleren Türe befindet sich eine leicht abnehmbare Einstelltafel, auf welche vom Telegraphisten die Wellenlängen und Einstelldaten (Stufen und Abstimmungen) der Stationen, mit welchen verkehrt wird, eingetragen werden.

C. Schaltung.

Die nachstehend in Klammern stehenden Zahlen stimmen mit den Positionen des beiliegenden Schaltbildes überein.

Zwischen Antennen- und Erdanschluss liegt eine Drossel (1) zwecks Ableitung statischer Aufladungen der Antenne gegen Erde. Der Erdanschluss ist über einen Kondensator 1 MF (2)

mit dem Gehäuse des Empfängers verbunden.

Die Antenne ist über den festen Verkürzungskondensator (3), den variablen Phasenwiderstand (4), über den Hauptschalter (5) und den Antennenkopplungskondensator (8) auf das Gitter der ersten Hochfrequenzröhre gekoppelt. Der Rahmen ist über den Hauptschalter (5) an die Rahmenkopplungsspule (12) angeschlossen, welche die vom Rahmen aufgenommenen Hochfrequenzschwingungen aperiodisch auf die Abstimmspule (13) der ersten Hochfrequenzstufe überträgt. Die Abstimmspule ist in zwei parallel geschaltete, symmetrische Hälften geteilt, auf welche die beiden Hälften der Rahmenkopplungsspule (12), deren Mitte an Masse gelegt ist, symmetrisch koppeln zur Unterdrückung einer Uebertragung des Antenneneffektes des Rahmens auf die Abstimmspule (13). Der Hauptschalter (5) besitzt 4 Stellungen. In der Stellung IV ist der Rahmen von der Kopplungsspule (12) abgeschaltet und an dessen Stelle die Rahmenersatzspule (10) mit parallel geschaltetem Rahmenersatz-Kondensator (55) an die Kopplungsspule (12) angeschlossen, um unveränderte Abstimmung des ersten Kreises beim Uebergang von Rahmen- auf Antennenempfang zu gewährleisten. Bei reinem Antennenempfang muss der Phasenwiderstand (4) immer auf Null stehen.

Die beiden Verkürzungskondensatoren (3a) sind erforderlich, damit die Abstimmung des ersten Kreises unverändert bleibt, sowohl bei Betätigung des Antennenkopplungs-Kondensators (8), als auch beim Uebergang vom reinen Antennenempfang auf reinen Rahmenempfang und auch auf kombinierten Rahmen-Antennen-Empfang. In der Stellung III ist anstelle der Rahmenersatzspule und des Rahmenersatzkondensators der Rahmen selbst angeschlossen, die Antenne ganz abgeschaltet und mit der geerdeten Masse verbunden. Die Stellungen I und II unterscheiden sich voneinander nur dadurch, dass der Rahmen umgepolt wird, während die Antenne mit parallel geschaltetem, variablem Dämpfungswiderstand (7) über einen weiteren Verkürzungskondensator (3) mit nochmals parallel geschaltetem festem Dämpfungswiderstand (6) wieder am Kopplungskondensator (8) liegt.

Die vier Abstimmstufen (Teilwellenbereiche) des Em-

pfängers werden durch den aus Einzelelementen bestehenden Stufenschalter (9) gemeinsam ein- und umgeschaltet. Die Abstimmung der Kreise geschieht ebenfalls gemeinsam mit Hilfe der mechanisch gekoppelten drei Drehkondensatoren (14). Auf gleicher Achse mit diesen drei Drehkondensatoren sitzt auch der mitlaufende Rückkopplungskondensator (33).

Die drei Hochfrequenz-Abstimmkreise bestehen aus den mehrteiligen Spulen (13) und (23) und den Abstimmkondensatoren (14), (15), (16), (18), (19) und (54). Die vier Teilwellenbereiche werden durch eine Kombination von Parallelschaltungen von Teilspulen und Kondensatoren vermittels des Stufenschalters (9) erhalten, wie dies aus dem Schaltbilde leicht ersichtlich ist. Die Kondensatoren (15), (16) und (54) bezwecken den Ausgleich der sonst verschieden ausfallenden Anfangskapazitäten der drei Abstimmkreise, damit trotz gemeinsamer Betätigung der Antriebstrommel die Abstimmung sämtlicher Kreise stets auf gleicher Stellung erfolgt. Die drei Kondensatoren (18) von 100'000 cm Kapazität dienen zur Ueberbrückung der Gitterspannungswiderstände (17), welche den Gittern des drei Hochrohre die nötige negative Gittervorspannung zuführen. Die Schwingungen der ersten zwei Hochfrequenzkreise werden den nachfolgenden Hochröhren über die Gitterwiderstände (20) zugeführt, die Schwingungen des 3. Abstimmkreises an das Gitter des 3. Hochrohres dagegen direkt. Die Zusatzspule (11) soll beim kleinsten Teilwellenbereich die Rahmen-Eigenwelle unter die kleinste zu empfangende Welle hinabsetzen.

Die von den ersten beiden Hochröhren verstärkten Schwingungen werden über die Anodenkopplungsspulen (22) auf die Abstimmspulen (23) des zweiten bezw. dritten Kreises übertragen. Zur Vermeidung einer Rückwirkung der im Niederfrequenzteil verstärkten Tonfrequenzschwingungen auf die Anoden der zwei ersten Hochrohre liegen die Anodenkopplungsspulen (22) nicht direkt an der Anodenspannung, sondern jede über je einem Widerstand (24), welcher durch einen Kondensator (2) zwecks Ableitung der Schwingungen überbrückt wird.

Zur Neutralisierung der beiden ersten Hochröhren

wird je ein Teil der an den Abstimmspulen (22) erzeugten Hochfrequenzspannung über die Neutrodynkondensatoren (21) auf die Gitter der betreffenden Hochröhren zurückgeführt. Zur vollkommenen Neutralisierung des zweiten Hochrohres ist in dessen Neutralisationsleitung ein Widerstand (56) eingeschaltet. Die vom dritten Hochrohre verstärkten Schwingungen werden dem Audion aperiodisch zugeleitet. Die aperiodische Kopplung besteht in bekannter Weise aus der Drossel (25), dem Kopplungskondensator (26) und dem Gitterableitwiderstand (27). Die vom Audion gleichgerichteten Hochfrequenzschwingungen werden durch die im Anodenkreis des Audions liegende Drossel (1) gesperrt und durch die Rückkopplungskondensatoren (32), (33) und (53) dem Gitter des dritten Hochrohres zwecks Rückkopplung zugeführt. Der Ableitkondensator (34) soll noch letzte Reste von Hochfrequenzschwingungen, welche durch die Drossel (1) nicht genügend gesperrt werden, ableiten und dadurch vom Niederfrequenztransformator (35) fernhalten.

Der bedienbare Rückkopplungskondensator (31) ermöglicht den Empfang ohne oder mit Schwingungen. Der mitlaufende Rückkopplungskondensator (33) bewirkt einen Ausgleich des Rückkopplungsbedarfes für die verschiedenen Stellungen des Abstimmkondensatorsystemes und erreicht, dass die Rückkopplungsschwingungen fast stets an der gleichen Stelle des bedienbaren Rückkopplungskondensators (31) einsetzen. Damit dies für alle Stufen (Teilwellenbereiche) der Fall sein kann, sind in die Zuleitungen der Teilspulen der dritten Abstimmspule (23) zum Stufenschalter entsprechende Dämpfungswiderstände (57) und (58) zwischengeschaltet.

Die Rückkopplungs-Ableitkondensatoren (15), (28), (29) und (30) dienen dazu, für alle vier Stufen der Abstimmkreise das Einsetzen der Rückkopplungsschwingungen an ungefähr gleicher Stelle des bedienbaren Rückkopplungskondensators zu erreichen. Der Anodenvorschaltwiderstand (36) in der Anodenleitung des Audions verhindert im Verein mit dem Ueberbrückungskondensator (2) die Rückwirkung der verstärkten Niederfrequenz-Schwingungen auf die Anode des Audions.

Die vom Audion gelieferten Niederfrequenzschwingungen gelangen über den Eingangstransformator (35) an das Gitter des ersten Niederrohres. Der zwischen Anode und Heizfaden dieses Rohres liegende Kondensator (34) soll die geringen, noch durch den Eingangstransformator (35) tretenden und vom ersten Niederrohr wieder verstärkten Reste von Hochfrequenzschwingungen ableiten. Das zweite Niederrohr ist mit dem ersten in bekannter Weise über eine Widerstandskopplung, bestehend aus Anodenwiderstand (37), dem Kopplungskondensator (38) und dem Gitterableitwiderstand (39) verbunden. Parallel zu den Anoden der beiden Niederrohre liegt der kleine Kondensator (40), welcher die Verstärkung höchster Tonfrequenzen schwächt und dadurch sowohl die Qualität des Telephonieempfanges verbessert, als auch den Telegraphieempfang durch Verminderung der Störgeräusche sauberer macht. Der zwischen Anode und Heizfaden des zweiten Niederrohres liegende Ableitkondensator (42) soll die Rückwirkung der noch letzten Reste von verstärkten Hochfrequenzschwingungen auf die verschiedenen hochfrequenzführenden Leitungen des Gerätes unschädlich machen. Der Ausgangstransformator (41) soll die Telephone vor der Anodenspannung schützen. Zur Verminderung der durch die hoch verstärkten Niederfrequenzschwingungen erzeugten niederfrequenten Schwankungen der Anodenspannung ist in die Anodenleitung des Endrohres der Widerstand (59) eingeschaltet, überbrückt durch den grossen Kondensator (52).

Wie aus dem Schaltbild ersichtlich ist, sind bei Stellung IV des Hauptschalters (5) die Anoden der beiden Niederröhren verbunden und die Heizung des zweiten Niederrohres abgeschaltet. Dadurch findet in dieser Stellung des Hauptschalters nur einfache Niederfrequenzverstärkung statt. Bei reinem Antennenempfang ist also nur einfache Niederfrequenzverstärkung gegeben, bei reinem Rahmen- und bei kombiniertem Rahmen-Antennen-Empfang dagegen zweifache Niederfrequenzverstärkung. Zur Konstanthaltung der Fadenspannung an sämtlichen Röhren beim Umschalten von einfacher auf zweifache Niederfrequenzverstärkung wird bei Stellung IV des Hauptschalters (5) anstelle des ausgeschalteten Heizfadens des Endrohres der Ersatzwiderstand

(50) an die Fadenspannung gelegt.

Die Heiz-, Anoden- und Gitterspannung werden allen Röhren gemeinsam zugeführt. Als Gitterspannung wird der am Widerstand (51) durch den gesamten, durch diesen Widerstand fliessenden Anodenstrom erzeugte Spannungsabfall benutzt. Wie schon mehrfach erwähnt, sind sowohl in die Anoden, wie auch in die Gitterzuleitungen zu den einzelnen Röhren Sperrwiderstände, überbrückt durch Ableitkondensatoren, eingelegt, um eine Rückwirkung zwischen den einzelnen Röhren zu verhindern. Desgleichen wird der Widerstand (51) durch den zwischen der Sekundärseite des Eingangstransformators (35) und der Gehäusemasse liegenden Ableitkondensator (2) überbrückt. Ausserdem sind in die positiven Heizzuleitungen der zwei ersten Hochrohre je eine Heizdrossel (43) eingeschaltet und die Heizfäden dieser beiden Röhren durch je einen grossen Kondensator (2) überbrückt, während der gemeinsame positive Heizfadenpol des dritten HF-Rohres und Audions durch einen gleich grossen Kondensator (2) mit der Masse verbunden ist. Dadurch wird eine, bei der hohen Verstärkung dieses Empfängers sonst schädliche Fadenrückkopplung unterdrückt. Die Heizung sämtlicher Röhren wird durch den Heizwiderstand (45) gemeinsam geregelt. Die Heizung des zweiten Hochrohres kann ausserdem durch Regulierung des Drehwiderstandes (44) für sich herabgesetzt werden, was eine geringere Verstärkung dieses Rohres zur Folge hat. In diesem Sinne ist der Drehwiderstand (44) der Lautstärkeregler des Empfängers.

Die Inbetriebsetzung des Empfängers geschieht durch den Druckknopfschalter (46), welcher den negativen Heiz- und Anodenbatteriepol, letzterer über den Widerstand (51) an die Masse des Gehäuses legt, an welche anderseits die negativen Heizfadenpole sämtlicher Röhren angeschlossen sind.

Das Voltmeter (49) liegt normalerweise zwischen Masse und der gemeinsamen positiven Heizfadenzuleitung. Dadurch zeigt das Voltmeter die durch den Heizwiderstand (45) einregulierte Fadenspannung an und geht bei geöffnetem Druckknopfschalter (46) auf Null zurück. Durch Drücken der einen Druckknopftaste (47) wird das Voltmeter in dem Sinne umgeschaltet, dass

der negative Pol vor den Druckknopfschalter (46) und der positive vor den Heizwiderstand (45) umgelegt wird, sodass dann das Voltmeter (49) die Heizakkumulatorspannung anzeigt und zwar auch dann, wenn der Druckknopfschalter noch nicht geschlossen ist. Durch Drücken der zweiten Druckknopftaste (47) wird das Voltmeter zum Messen der Anodenspannung umgelegt und zwar wiederum in dem Sinne, dass der negative Pol des Voltmeters vor den Druckknopfschalter (46) gelegt und der positive Pol über den Vorschaltwiderstand (48) mit dem positiven Pol der Anodenspannung verbunden wird.

D. Inbetriebsetzung und Bedienung.

I. Inbetriebsetzung.

Antenne, Empfänger und Rahmen sind stets so aufzustellen, dass zwischen der Antenne und dem Rahmen der grösstmögliche Abstand besteht. Zur Inbetriebsetzung des Empfängers sind vorerst die Stromquellen, die Antenne, die Erde und der Rahmen, sowie die Telephone an die entsprechend bezeichneten Klemmen bezw. Büchsen anzuschliessen. Dabei darf der Minuspol der Anodenbatterie weder mit dem Plus- noch mit dem Minuspol der Heizbatterie verbunden sein. Die Anschlüsse für die Stromquellen befinden sich am Metallgehäuse des Empfängers, bezw. im Transportkasten, die Anschlussbüchsen für die Antenne, Erde und die Telephone auf der Frontplatte. Vor Anschluss der Stromquellen sollte man sich immer zuerst vergewissern, dass der Druckknopfschalter ausgeschaltet ist, um bei eventuellem falschem Anschlusse der Stromquellen eine Beschädigung der in den Empfänger einzusetzenden Röhren zu verhindern. Vor Einsetzen der Röhren und noch vor Einschalten des Druckknopfschalters sind durch Niederdrücken der beiden Druckknopftasten links vom Voltmeter die Heiz- und die Anodenspannung zu prüfen. Erstere darf nicht unter 3,5 und nicht über 6 Volt liegen, letztere nicht über 140 Volt und nicht unter 80 Volt. Ausserdem ist der Hauptheizwiderstand auf grössten Widerstand einzustellen durch Drehen des Drehknopfes ganz nach links. Derselbe ist nach Oeffnen der Mit-

teltüre unmittelbar unterhalb des Voltmeters zugänglich.

Nach Prüfen der Heiz- und Anodenspannung werden die 6 Röhren "RE 074 neutro" nach Oeffnen der 3 Türen in die entsprechenden Fassungen eingesetzt. Dann wird durch Betätigung des Drehknopfes vom Hauptheizwiderstand die gemeinsame Fadenspannung der 6 Röhren auf den kleinsten Wert eingestellt, ablesbar am Voltmeter, bei welchem noch sicher die volle Empfindlichkeit des Empfängers gegeben ist, mit noch guten Röhren ca. 3,5 Volt.

II. Bereitstellung.

Jedesmal vor Abstimmung des Empfängers auf eine neue Welle ist der Empfänger gemäss nachstehender Vorschrift bereitzustellen.

Der Antennen-Wahlschalter A ist entweder auf Stellung "Antenne" oder auf Stellung "Rahmen" zu legen, je nachdem, ob mit Antenne oder Rahmen empfangen werden soll. Die Antennenkopplung C ist in ihre für die verwendete Antenne günstigste Stellung oder in eventueller Unkenntnis derselben in ihre Mittellage (5 Grad) zu bringen. Der Antennendämpfungsschalter B, sowie der Antennenphasenschalter D sind auf Null zu stellen. Die Korrekturgriffe 3 und 4 müssen in ihrer Nullstellung stehen. Bei Stellung I des Stufenschalters 1 und ca. 60° der Trommelskala 2 ist die Rückkopplung 5 einzustellen und zwar je nachdem, ob eine ungedämpfte oder eine modulierte Welle (auch Telephonie) empfangen werden soll, entweder 1 Grad weiter als der Schwingungseinsatz oder 1 Grad vor demselben. Der Lautstärkeregler 6 ist so weit nach rechts gedreht zu stellen, dass mit abgeschalteter Antenne und genau abgestimmten Korrekturen 3 und 4 das bei schwingendem Audion vorhandene Eigengeräusch etwa zweimal grösser ist als bei vollkommen verstimmten Korrekturen.

Die günstigste Antennenkopplung ist diejenige losest zulässige Kopplung, bei der einerseits das Verhältnis der Empfangslautstärke zum äusseren Störspiegel und anderseits die mit loser werdender Kopplung zunehmende Selektivität im Vergleich zur gleichzeitig abnehmenden Lautstärke am günstigsten

sind und die Vormodulation des ersten Rohres durch einen starken Störer vermieden ist. Je grösser die Aufnahmefähigkeit der Antenne ist (effektive Höhe, Eigendämpfung) umso loser muss die Kopplung gewählt werden.

III. Welleneinstellung.

Das Einstellverfahren einer Welle ist unabhängig davon, ob mit Rahmen oder Antenne empfangen wird. Zur Einstellung der gewünschten Wellenlänge ist dem jedem Empfänger beigegebenen Kurvenblatte die Stellung des Stufenschalters, sowie die Gradzahl der Trommelskala zu entnehmen. Der Stufenschalter 1 ist auf die entsprechende Stufe umzulegen. Die Trommelskala ist durch Drehen des Bedienungsgriffes 2 bis auf die vorgeschriebene Gradzahl zu drehen, bezw. so lange bis nach Erreichung dieser vorgeschriebenen Gradzahl die gewünschte Welle am lautesten gehört wird. Darnach ist zu prüfen, ob durch Drehung der beiden Korrekturgriffe 3 und 4 eine grössere Lautstärke für die betreffende Welle erzielt wird. Die beiden Korrekturgriffe sind in der Stellung mit der grössten Lautstärke zu belassen.

Die Rückkopplung 5 ist nur zu betätigen, wenn, wegen etwa zu kanpper Einstellung der Rückkopplung, bei Empfang von ungedämpfter Telegraphie die Schwingungen nach genauer Abstimmung durch die Bedienungsgriffe 2, 3 und 4 aussetzen sollten, oder wenn bei Empfang von modulierter Telegraphie oder von Telephonie nach genauer Abstimmung die Rückkopplungsschwingungen unerwünscht einsetzen, bezw. die Lautstärke zu gross oder zu klein ist. Der Lautstärkeregler 6 ist nur dann zu bedienen, wenn wegen äusseren Lärms eine Ueberlautstärke erforderlich ist, oder wenn ein Telephonieempfang trotz einer im Hinblick auf beste Qualität genügend geschwächten Rückkopplung oder ein Telegraphieempfang (sowohl ungedämpfter wie modulierter) überhaupt zu laut ist, bei Antennenempfang jedoch erst, wenn man sich vergewissert hat, dass die Antennenkopplung nicht etwa zu stark ist.

Bei Rahmenempfang ist die Rahmenebene möglichst in Richtung auf die zu empfangende Sendestation zu drehen, gekennzeichnet durch die grösste Empfangslautstärke beim Drehen des Rahmens.

Soll auf eine neue Welle abgestimmt werden, so muss jeweils zuvor gemäss der Vorschrift II der Empfänger wieder für die Welleneinstellung bereitgestellt werden.

IV. Elimination einer Störwelle.

Zur Elimination eines störenden Senders von gleicher oder so wenig verschiedener Wellenlänge, dass die 3 Abstimmkreise zusammen die störende Welle nicht mehr aussieben können, wird vom Antennen- oder Rahmenempfang auf kombinierten Rahmen-Antennen-Empfang übergegangen. Hierzu wird der Hauptschalter auf eine der Stellungen "Rahmen und Antenne" gelegt und, während die Antennenkopplung auf der bezüglich der verwendeten Antenne günstigsten Stellung steht, die Antennendämpfung B so lange gedreht, bis die Störwelle am schwächsten ist. Wird sie jedoch beim Drehen des Griffes B immer lauter, so ist der Hauptschalter auf die andere Rahmen- und Antennen-Stellung umzulegen und der Griff B nochmals durchzudrehen, bis nunmehr die Störwelle am schwächsten wird.

Dann wird durch Drehen der Antennenkopplung C die Störwelle auf Minimum gebracht. Wird sie dabei noch nicht genügend ausgelöscht, so kann dies entweder durch Verändern der Kombination Dämpfung - Kopplung (neue Stellungen der Griffe B und C), oder durch Drehen des Griffes D "Antennenphase" geschehen, wobei aber gleichzeitig die Antennenkopplung nachzuregulieren ist, da mit Drehung der Antennenphase D die Minimum-Antennenkopplung sich etwas verändert. Bei zu grosser Beeinflussung des Rahmens durch die Antenne kann, besonders bei kleinen Wellen, die gleichzeitige Anwendung dieser beiden Verfahren notwendig werden, in ganz ungünstigen Fällen um sogar überhaupt ein Minimum zu finden.

Ist die Störwelle übermässig laut, so lässt sich das Minimum auf vorbeschriebene Weise oft schwer finden, da bei einer zu starken Welle das Minimum zu scharf ist und dadurch nicht leicht erkannt werden kann. In diesem Falle wird vorübergehend der Empfang vermittels des Lautstärkereglers 6 soweit hinabgesetzt, dass die Elimination des Störers wieder möglich ist. Nach erfolgtem Auslöschen des Störers wird der Lautstärkeregler

wieder in seine Ausgangsstellung gebracht.

Infolge Wanderns des Strahles der Störwelle kann die Minimumstellung sowohl bei der Antennenkopplung, der Antennendämpfung als auch bei der Antennenphase sich im Verlauf der Zeit langsam oder schnell verändern, sodass auf eine eventuelle diesbezügliche Nachstellung Bedacht zu nehmen ist.

Liegt die Eigenwelle der Antenne zu nahe der Störwelle, so kann diese nur sehr schwer oder auch gar nicht eliminiert werden, was besonders bei Verwendung grosser Antennen und Aufnahme kleiner Wellen auftreten kann. Dann hilft eine starke Verkürzung der Antenne durch einen zwischengeschalteten Serienkondensator ohne weiteres.

V. Richtungs- und Seitenbestimmung.

Zur Richtungsbestimmung wird der Antennenwahlschalter auf Stellung "Rahmen" gelegt. Nach Abstimmung der Station wird durch Drehen des Rahmens der Empfang auf ein Minimum gebracht. Je genauer die beiden Minimumebenen des Rahmens zusammenfallen, umso genauer wird durch dieselben die Richtung der Sendestation angegeben.

Zur Bestimmung der Seite wird der Rahmen senkrecht zur Minimumebene gedreht und am Empfänger diejenige Stellung I oder II am Antennenwahlschalter für kombinierten Rahmen- und Antennen-Empfang gesucht, bei welcher die Zeichen der Sendestation unterdrückt werden können. Wird der Rahmen immer gleichpolig an den Empfänger angeschlossen und werden seine zwei, zu den beiden Seiten der Drehachse liegenden Hälften in richtigem, durch den Versuch zu bestimmendem Sinne mit I und II gekennzeichnet, so wird die Seite der aufgenommenen Station stets durch diejenige Rahmenhälfte angegeben, deren Bezeichnung mit der am Empfänger festgestellten Stellung I oder II übereinstimmt.

E. T r a n s p o r t k a s t e n .

Der Empfänger Spez. 470 Bs. ist als transportabler Empfänger in erster Linie bestimmt zum Einbau in einen mit Deckel versehenen Transportkasten. Zur teilweisen Verwendung auch im Freien bestimmt, besteht der Transportkasten aus einem mit Segeltuch überzogenen und wasserdicht gestrichenen Holzkasten mit ebenfalls wasserdicht abschliessendem, leicht abnehmbaren, bezw. abklappbaren Deckel. Die seitlichen Tragegriffe sind in unbenütztem Zustande ganz in den Seitenwänden versenkt.

Die Ausführung des Transportkastens gestattet die Verwendung der Empfangsanlage in Verbindung mit jedem Sender, insbesondere mit dem 10 Watt-Sender AR 245, bezw. Spez. 263 Bs, mit dem 200 Watt Sender S 219 Bs oder dem 75 Watt-Sender ARS 87.

Seine Aussenmasse betragen ohne Berücksichtigung der Fussleisten:

Höhe	620 mm
Breite	452 mm
Tiefe	310 mm.

Durch die Fussleisten wird die Höhe um 15 mm vergrössert.

Der Transportkasten enthält, wie aus den Abbildungen 3 und 4 ersichtlich, in einem unteren, mit Kupferblech ausgeschlagenen Fache den Empfänger Spez. 470 Bs. Oberhalb des Empfängers ist der Raum in 3 Fächer eingeteilt.

Im linken Fache werden ganz hinten zwei Anodenbatterien von den Massen 70 x 90 x 220 mm zu je 60 bis 70 Volt eingesetzt, oder eine einzige Batterie mit maximal 150 x 90 x 220mm, wobei das horizontale Zwischenbrett herauszunehmen ist. Die Anschlussleitungen derselben werden an eine daneben angebrachte Klemmleiste geführt. Die Bezeichnung der entsprechenden Klemmen sichert den richtigen Anschluss der Anodenbatterien. Ein aufgeschraubter Deckel hält die Anodenbatterien fest. Der vordere Raum dieses Faches dient entweder zur Aufnahme der Telephone und eventueller Reserveteile (Abbildung 2), oder zur Aufnahme des den 75 Watt-Sendern ARS 87 zugeteilten Wellenmessers Spez. 125 Bs., welcher durch eine Spannvorrichtung an der linken Seite

festgehalten wird (Abbildung 4). Zur Rechten von diesem Hauptfach befindet sich ein unverwechselbares Büchsenpaar (Abbildung 3), an welches der Heizakkumulator entweder direkt oder über die Blockierung im zugehörigen Sender anzuschliessen ist. Von diesen beiden Büchsen, sowie von den Anschlussklemmen der Anodenbatterien führen entsprechende Leitungen gemäss anliegendem Schaltbilde in das Empfängerfach an dort befindliche 4 Messer-Gegenkontakte, welche in 4 an der Frontplatte des Empfängers angebrachte Messerkontakte eingreifen und so die Verbindung der Stromquellen mit dem Empfänger herstellen.

Ueber den Akkumulatorenbüchsen ist ein Fach zur Aufnahmevon Reserve-Röhren vorhanden, über welchem sich eine kleine Schublade für Schreibmaterial und dergleichen befindet. Zu oberst des Transportkastens ist ein schmales Fach zur Aufbewahrung der Empfänger- und Wellenmesser-Eichkurven und der Bedienungsvorschrift vorgesehen.

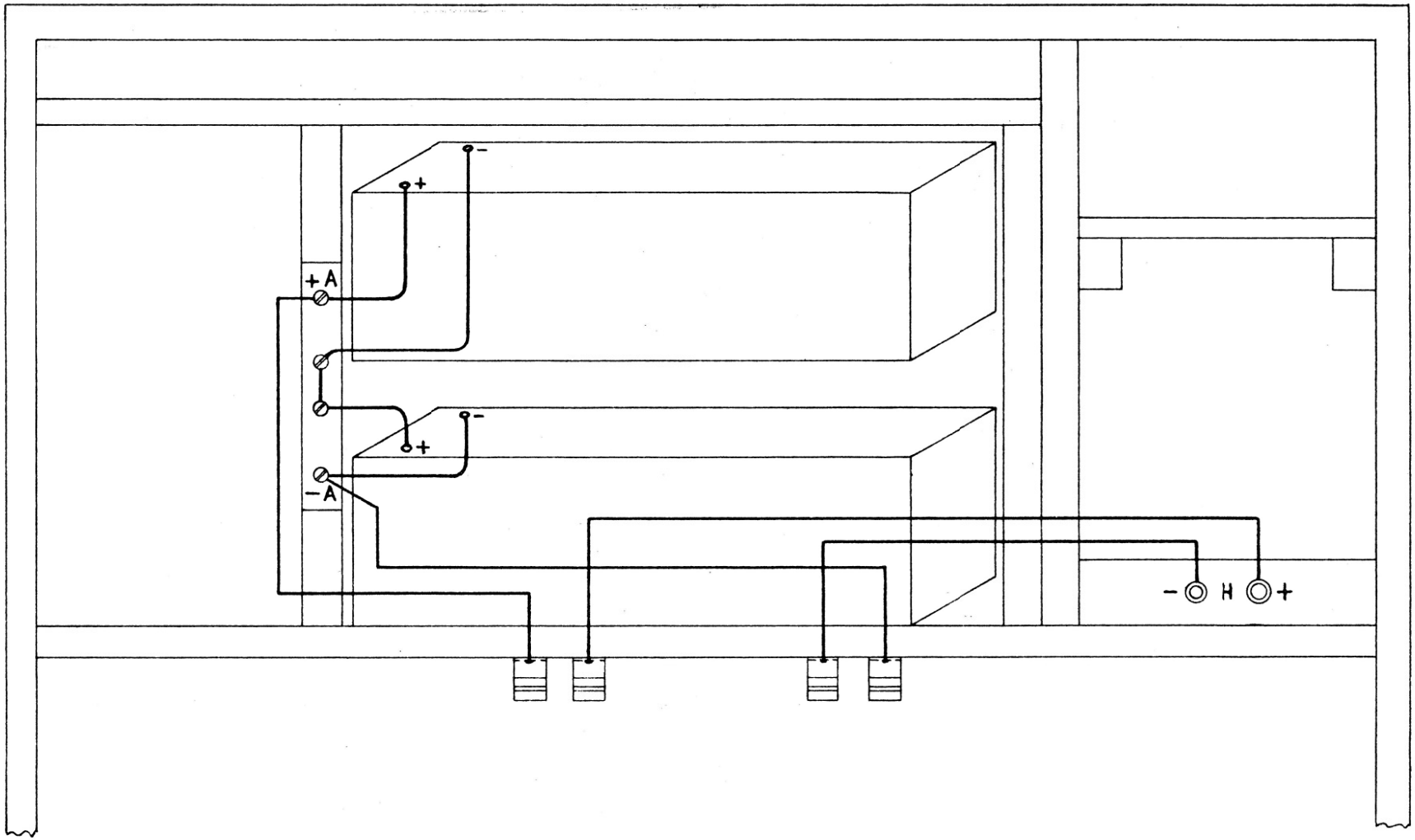
Der Deckel des Transportkastens ist mit 4 Verschlussriegeln befestigt und lässt sich vermittels eines zu unterst angebrachten ausrückbaren Scharnieres wahlweise abklappen und als Schreibplatte verwenden oder auch ganz abnehmen. Der Deckel kann dann an der Rückwand des Transportkastens mit seinen 4 Verschlussriegeln befestigt werden.

Die Verbindung des Empfängers mit dem Rahmen geschieht immer direkt, während die Verbindung der Antennen- und Erdanschlüsse des Empfängers mit der Antenne, bezw. der Erde wie üblich über die entsprechenden Anschlüsse am Sender, zur Blockierung beim Senden, geführt werden. Das gleiche gilt für die Zuleitung von den Akkumulator-Anschlussbüchsen zu dem Akkumulator selber. Bei Benützung eines Sperrkreises ist derselbe zwischen die Antennebüchse des Empfängers und die zugehörige Anschlussbüchse am Sender zu schalten. Zur Herstellung der Verbindungen mit den Sendern AR 245, Spez. 263 Bs. und S 219 Bs. sind einfache Verbindungsschnüre erforderlich. Soll bei Anschluss an den 75 Watt-Sender ARS 87 das diesbezügliche, zu diesem Sender gehörige Kabel mit beidseitig 6-poligem Stecker verwendet werden, so ist der ebenfalls zu diesem Sender gehörige

entsprechende Zwischenstecker in die im Transportkasten befindlichen Akkumulator-Anschlussbüchsen einzustecken und mit seinen 4 unverlierbaren Schrauben festzumachen. Die zwei zur linken austretenden Steckerschnüre werden mit den entsprechenden Büchsen des Wellenmessers verbunden, die unten austretenden, in Kabelschuhen endenden Schnüre mit der Antennen- und Erdbüchse (Abbildung 4).

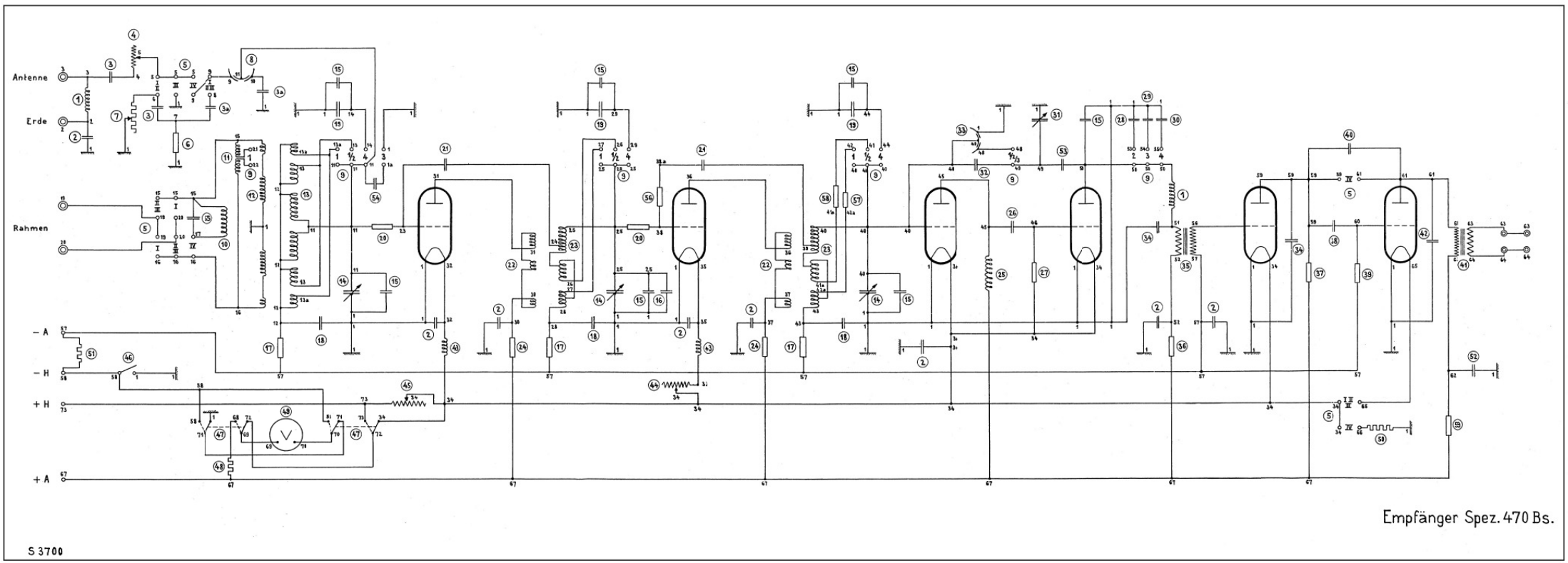
Der Akkumulator wird an die zwei oberen Büchsen des Zwischensteckers angeschlossen, während die zwei unteren Büchsen durch einen Kurzschlussstecker zu überbrücken sind, falls in dieselben kein Sperrkreis eingeschaltet wird.

St.



Transportkasten.

S 3765



Empfänger Spez. 470 Bs.

S 3700

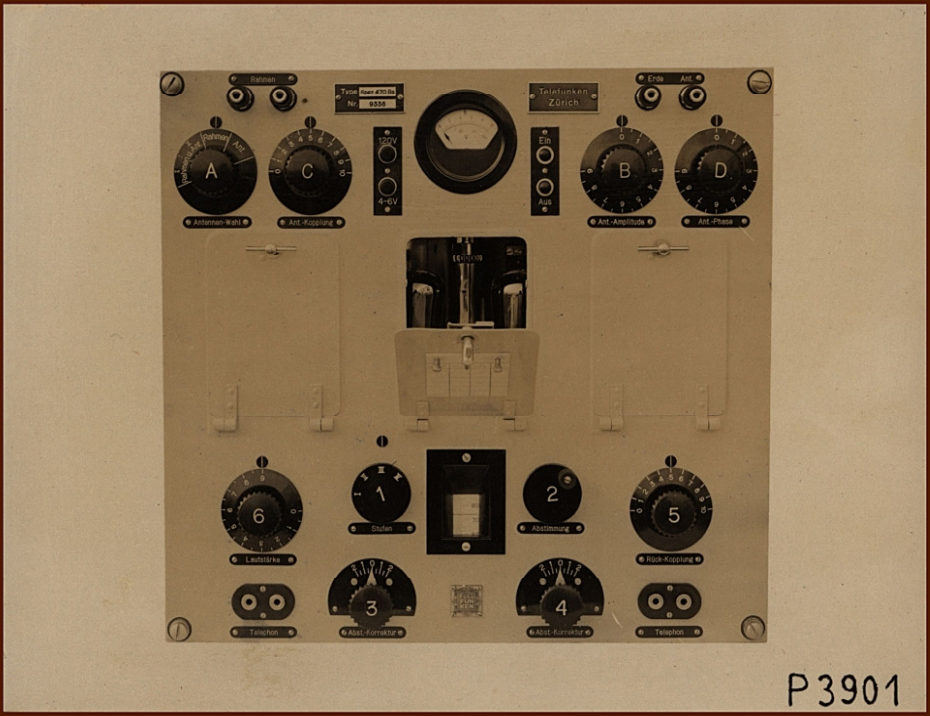

Rahmen
Erde
Ant.
Telefunken
Zürich
Ein
Aus
120V
4-6V
A
C
B
D
Antennen-Wahl
Ant.-Kopplung
Ant.-Amplitude
Ant.-Phase
1
2
3
4
5
6
Stufen
Abstimmung
Rück-Kopplung
Lautstärke
Telephon
Abst.-Korrektur
P 3901

Abb. 1

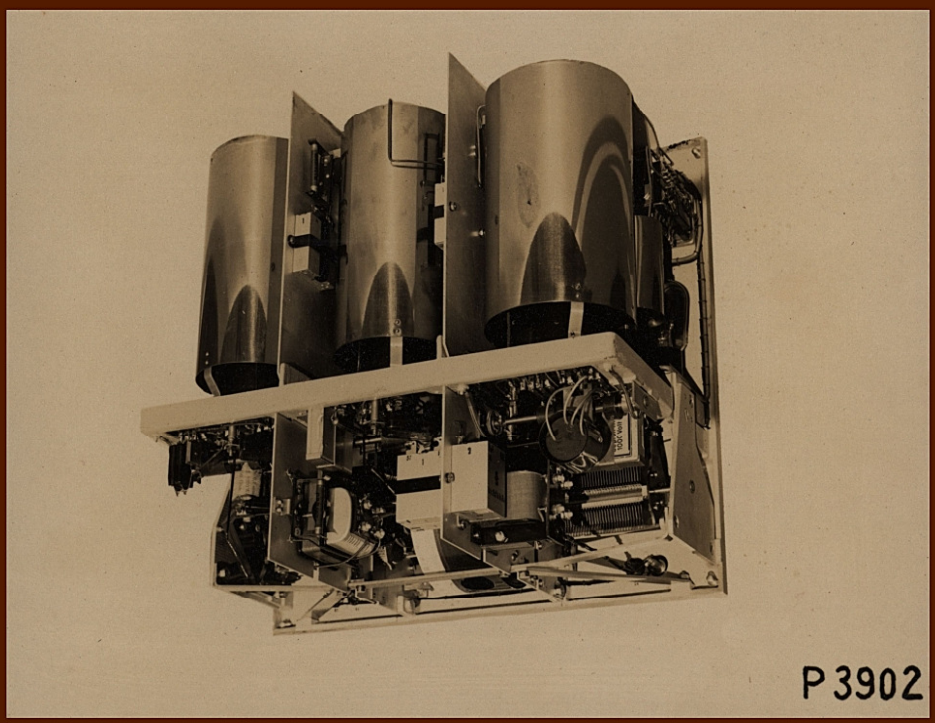
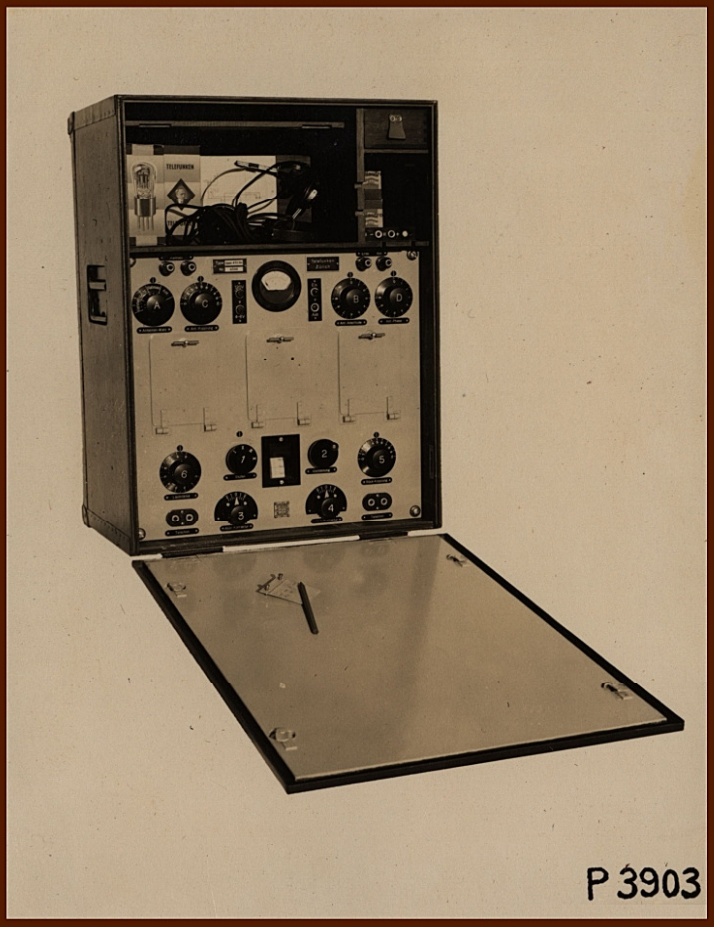

P 3902

Abb. 2



P 3903

Abb. 3

P 3904

Abb. 4