



Abgleichbuch

1932 / 38 / 39 / 40

TELEFUNKEN
GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE M. B. H.
BERLIN SW 11

Als Ergänzung zu unserem Werkstattbuch

haben wir in vorliegendem Abgleichbuch Ihnen ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, welches Sie in die Lage versetzen soll, neben einer einmal notwendig gewordenen Reparatur eines Gerätes dieses auch technisch so einwandfrei abzugleichen, daß alle Voraussetzungen für die Erreichung der höchsten Leistungsfähigkeit und Qualität des Gerätes erfüllt sind.

Allgemeines

Im Vorliegenden beschreiben wir zwei Methoden des Abgleichens:

- A) Abgleich mit Hilfe eines modulierten Meßsenders,
- B) Abgleich beim Fehlen eines geeigneten Meßsenders mit Hilfe von Rundfunkstationen.

Wenn wir auch Methode B beschreiben, so führt uns lediglich die Überlegung dazu, auch den Kunden gerecht zu werden, die noch nicht im Besitz eines Meßsenders sind und um auch diesen wenigstens die Möglichkeit zu geben, sich in vorkommenden Fällen helfen zu können.

Meßsender

Ein zum Abgleich eines Rundfunkempfängers zu verwendender Meßsender soll wie folgt beschaffen sein:

Der Frequenzbereich des Meßsenders soll zwischen 150 kHz und 1600 kHz liegen. Die abzugebende HF-Spannung soll zwischen 10 und 100 000 Mikrovolt liegen und in diesem Bereich veränderlich sein.

Der Meßsender soll mit ca. 400 Hz bei einem Modulationsgrad von ca. 30% moduliert sein.

Der Anschluß des Meßsenders soll an den Empfänger über eine Antennenersatzkapazität von ca. 250 pF erfolgen. Für den Abgleich des Kurzteils bei Empfängern muß ein besonderer Kurzwellensender benutzt werden. Der Frequenzbereich soll zwischen 5 ... 23 MHz veränderlich sein.

Sollte ein Kurzwellenmeßsender mit geeignetem Frequenzbereich fehlen, können zum Abgleich des Kurzwellenteils auch die Oberwellen eines normalen Meßsenders für mittlere Wellen benutzt werden.

Mechanische Einstellung (Abgleichvorbereitung)

Um den Empfänger elektrisch abgleichen zu können, ist es notwendig, zuvor eine Reihe von mechanischen Arbeiten an dem Empfänger vorzunehmen.

Dazu gehört:

1. Der Drehkondensator muß bündig gestellt und der Zeiger so mit dem Zeigerseil verbunden werden, daß dieser in die Endmarke der Skala zu stehen kommt (Drehkondensator-Bündigkeit).

Der Drehkondensator steht dann bündig, wenn die Stator- und die Rotorplatten mit ihrer Oberkante auf einer Höhe stehen. Mit einer messerähnlichen Lehre kann man dies leicht feststellen. Die Anschläge der Seilscheibe an den Drehkondensator stimmen absichtlich nicht mit der Bündigkeit des Drehkondensators überein (Ausnahme T 865 BK). Bei Anschlag taucht der Drehkondensator etwa 0,3 mm tiefer, um eine Kontrolle der Bündigkeit durch den in der Kappe des Drehkondensators vorgesehenen Schlitz vornehmen zu können. Dies geschieht in folgender Weise:

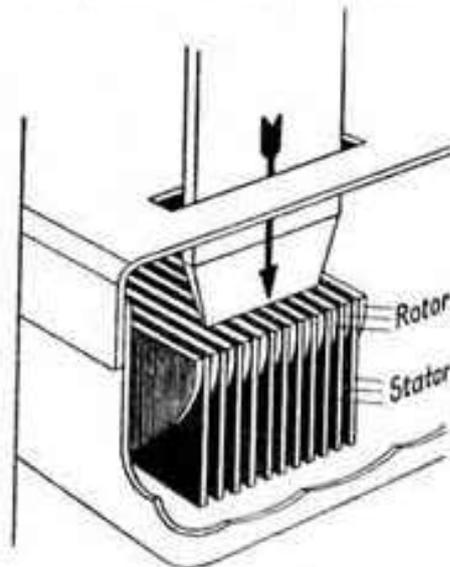


Bild 1

- a) Der Drehkondensator wird auf Anschlag am Ende des Bereiches, also voll eingedreht, gestellt.
- b) Durch den Schlitz in der Drehkondensatorkappe wird eine messerähnliche Lehre (Pertinax) senkrecht hineingesteckt und mit mäßigem Druck nach unten gedrückt (s. Bild 1).

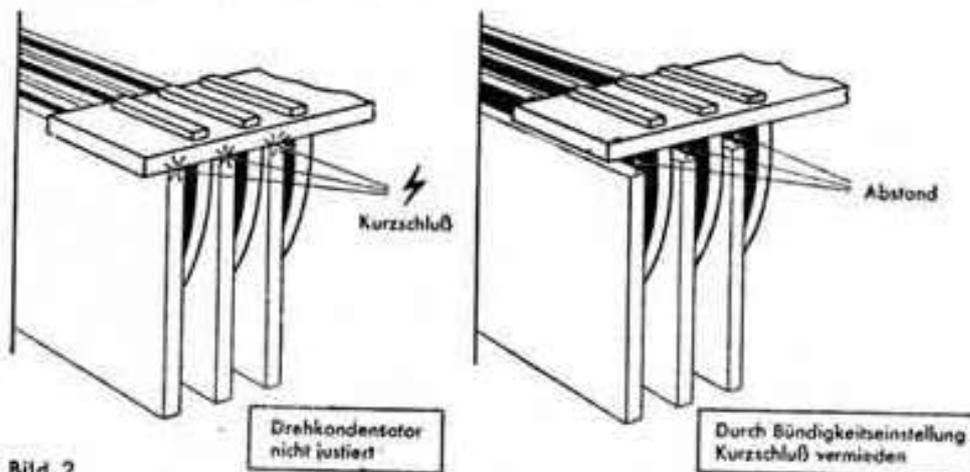
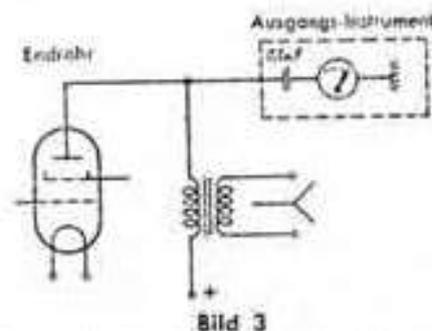


Bild 2

- c) Der Drehkondensator wird langsam von der Endstellung bis zum Anschlag mit der Lehre gebracht, so daß also die Oberkante des Statorpaketes mit der Oberkante des Rotorpaketes fluchtet.
 - d) Bei der Einstellung des Drehkondensators muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die eingangs angeführten 0,3 mm, welche der Drehkondensator tiefer tauchen kann, nicht überschritten werden, da sonst der Steg des Rotorpaketes auf den Stator aufschlägt und ein Kurzschluß entsteht (s. Bild 2).
2. Bei bandbreiteregulierten Empfängern muß die Bandbreitenregelung auf Stellung „spitz“ oder „schmal“ stehen.
 3. Der Lautstärke- oder Empfindlichkeitsregler muß voll aufgedreht, die Tonblende auf „hell“ gestellt werden.
 4. Bei Empfängern mit automatischer Fadingregulierung muß dieselbe zum Teil ausgeschaltet werden. In den meisten Fällen geschieht dies durch Anlegen von negativen Spannungen an die Gitter der geregelten Röhren. Hierbei sind für jeden Empfänger die besonderen Vorschriften zu beachten.
 5. Um den Abgleichvorgängen genau folgen zu können, wird an die Zusatzlautsprecherbuchsen des Empfängers ein Ausgangsmesser angeschlossen. (Werte dieses Instruments siehe Seite 87). Wenn solche Anschlußmöglichkeiten nicht vorhanden sind, wird über einen Kondensator von 0,1 μF der Ausgangsmesser von der Anode des Endrohres nach Masse gelegt (siehe Bild 3).



6. Der Empfänger muß an der Erdbuchse unbedingt mit der Meßsender-Erdleitung verbunden werden, um eine störungsfreie Meßsenderankopplung zu erreichen.
Bei Allstromgeräten ist eine Berührung des Chassis mit der Erde zu vermeiden, da sonst die am Chassis liegende Netzspannung nach Erde kurzgeschlossen werden kann.
Sollte aus irgendeinem Grunde die über das Netz kommende Störspannung sehr groß sein, kann man bei Allstromgeräten während des Abgleichens bei Gleichspannung einen Kondensator von 1 μF von Chassis nach Erde legen, um den eingebauten Erdungskondensator zu vergrößern.
7. Es empfiehlt sich, bei sämtlichen Abgleichvorgängen das Bodenblech bzw. ein Ersatzbodenblech unter das Chassis zu schrauben, welches entsprechende Löcher für die Abstimmerschrauben besitzt.

6. Die durch die Abstimmung der Spule, also dem Ende des Bereiches, hervorgerufene Verstimmung des Trimmers (Anfang des Bereiches) muß durch oftmals zu wiederholenden Abgleich zwischen Spule und Trimmer ausgeglichen werden, und zwar solange, bis keine gegenseitige Verstimmung mehr auftritt.
7. Diese Methode, den Oszillator erst ohne die Vorkreise abzugleichen, hat den Vorteil, daß man den Bereich bei stark verstimmten Vorkreisen erst einmal genau einstellen kann.
8. Bei wenig verstimmten Geräten kann jedoch auch der Oszillator mit dem Vorkreis zusammen abgeglichen werden (siehe Methode B).
9. Steht außer dem Meßsender ein Zwischenfrequenz-Quarzsender zur Verfügung, so kann man durch Überlagern mit der Zwischenfrequenz den Oszillator auf Tonminimum (Einpfeifen) einstellen.

Vorkreis-Abgleich

1. Um den Vorkreis auch wirklich gut in Gleichlauf zu bringen, muß man den Meßsender erst aperiodisch auf das Mischrohr schalten, dann den Empfänger auf die am Meßsender eingestellte Eichfrequenz abstimmen (der Oszillator muß schon genau eingestellt sein), danach soll der Meßsender mit einer Antennenersatzkapazität von ca. 250 pF auf die Antennenbuchse geschaltet und nun, ohne die Abstimmung des Empfängers zu ändern, die entsprechende Vorkreisposition auf max. Ausschlag gebracht werden. Dieser Vorgang muß für Anfang und Ende auf jedem Bereich wiederholt werden.
2. Wenn es sich um den Abgleich von überkoppelten Eingangskreisen (Eingangsbandfiltern) handelt, gelten auch hierbei die gleichen Vorschriften wie bei überkoppelten Zwischenfrequenz-Bandfiltern, also den jeweils nicht in Abstimmung befindlichen Kreis durch eine Verstimmungskapazität verstimmen.
3. Vorschriften über Ausschalten der Fadingregulierung beachten.
4. In bezug auf gegenseitige Verstimmung von L und C gilt das gleiche wie beim Oszillator.
5. Wenn ein Zwischenfrequenz-Quarzsender zur Verfügung steht, so kann der vorher benutzte Eichpunkt auf folgende Weise genauestens wieder eingestellt werden: Man gibt mit dem Meßsender die Eichfrequenz und mit dem Quarzsender die Zwischenfrequenz auf den Antennenanschluß. Durch sorgfältiges Nachstellen des Geräte-Abstimmknopfes geht man nun auf den Schwebungston Null. Dann wird die Zwischenfrequenz abgeschaltet und der Vorkreis abgeglichen.

Besondere Hinweise für den Kurzwellen-Abgleich

1. Beim Einstellen des Vorkreises und des Oszillators muß man besonders am Anfang des Bereiches, d. h. also bei kleineren Wellen darauf achten, daß auch wirklich die gewünschte Grundwelle und nicht etwa deren Spiegelwelle oder eine andere harmonische derselben eingestellt wird.

2. Es ist bei dem Kurzwellenbereich im Gegensatz zum Mittel- und Langwellenbereich der Abstand zwischen Oszillator- und Empfangsfrequenz (einmal ZF) nur sehr klein und es fällt mit Ausnahme des Anfangsbereiches (kleine m) die Spiegelwelle mit in den Empfangsbereich.
3. Um nun zu entscheiden, ob die richtige Welle eingestellt wurde, kann man sich die Spiegelwelle vorher errechnen in der Weise, daß immer zu der benötigten Eingangsfrequenz (wir reden jetzt von Frequenzen, um die Rechnung einfacher zu machen) zweimal die Zwischenfrequenz hinzugerechnet wird. Die Summe ist dann die Spiegelfrequenz; z. B. 20 MHz (15 m) sollen abgeglichen werden. Es wird also, wenn die richtige Frequenz eingestellt ist und die Zwischenfrequenz 468 kHz beträgt, die Spiegelfrequenz bei $20 + 0,94 (2 \times ZF \text{ in MHz}) = 20,94 \text{ MHz}$ zu hören sein.
Die Kontrolle erfolgt in der Weise, daß der Empfänger auf 20 MHz abgestimmt und der Meßsender danach auf 20,94 MHz gestellt wird; ohne daß man den Empfänger verstellt, muß jetzt bei 20,94 MHz Einstellung des Meßsenders ein Ton zu hören sein.
4. Macht man diese Kontrolle über den Vorkreis, d. h. bei Meßsender an Antenne angeschlossen, so wird man für die Spiegelfrequenz ein Mehrfaches der für die Grundfrequenz benötigten Eingangsspannung aufwenden müssen. Die Differenz der aufgewandten Eingangsspannung bei gleicher Ausgangsleistung zwischen Grund- und Spiegelfrequenz nennt man Spiegelselektion.
5. Bei Kontrolle ohne den Vorkreis, also aperiodisch vom Mischrohr aus ist kein Lautstärkeunterschied zwischen Grund- und Spiegelwelle vorhanden. Also auch hier wieder mit Hilfe des vorher errechneten Wertes die richtige Frequenz einstellen.
6. Der Meßsender muß über einen 100 Ohm-Massewiderstand an den Empfänger angeschlossen werden, um den Vorkreisabgleich unabhängig von der Antennenkapazität und Selbstinduktion zu machen.

Erklärung des Abgleichvorganges „optimal“ und „minimal“

Wenn in unserer Abgleichanweisung steht „optimaler Abgleich“, so ist damit gemeint, daß nach Erreichung dieses Abgleichpunktes bei kleinen Rechts- und Linksdrehungen des Korrektionsgliedes (Spule oder Trimmer) jedesmal die Spannung am Ausgangsmesser fällt. Dieser optimale Abgleich wird beim Abgleich von Bandfiltern, Oszillator und Vorkreisen vorgenommen.

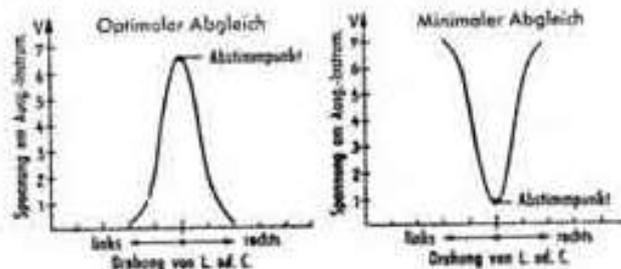


Bild 5

Im Gegensatz hierzu wird auch von „minimalem Abgleich“ die Rede sein, z. B. beim Einstellen von Saugkreisen. Hierbei muß immer die Spannung am Ausgangsmesser bei kleinen Links- oder Rechtsdrehungen der Korrektionsglieder (Spule oder Kondensator) steigen.

Einstellung des Schattenzeigers

Gerät an das Netz schalten, Spannung von 220 V genau einhalten und Antenne und Erde kurzschließen. Spule des Schattenzeigers kurzschließen. Beleuchtungslämpchen mit Schlitten so verschieben, bis Schattenzeigerfahne im Skalenfenster als schmaler Strich erscheint. Schraube am Schlitten festziehen.

Die beiden seitlichen Sechskant-Schrauben lösen und Schattenzeiger so einstellen, daß Skalenfenster voll ausgeleuchtet ist. Der vorher eingestellte Schattenstrich der Schattenzeigerfahne, erscheint dann in dem unteren schmalen Teil des Skalenfensters. Sechskant-Schrauben festziehen.

Spulenkurzschluß aufheben. Antenne und Erde bleiben kurzgeschlossen. Schatten mittels magn. Shunt (kleine Schraube rechts von hinten gesehen) bis 2 mm unter die obere Fensterkante bringen.

B. Abgleich mit Hilfe von Rundfunk-Stationen

Wenn wir Ihnen die vereinfachte Abgleichanweisung geben, so führt uns lediglich die Überlegung dazu, Ihren Verhältnissen gerecht zu werden. Anspruch auf größte Genauigkeit erhebt diese Methode jedoch nicht. Außerdem ist sie auch nicht in allen Fällen zu gebrauchen, denn

1. müssen in der Nähe der Abgleichmarken Sender liegen, die den geforderten Bedingungen in bezug auf Stärke gerecht werden,
2. dürfen dieselben nicht weit von den Abgleichpunkten entfernt sein, da sonst ein erheblich schlechterer Gleichlauf entweder in der Mitte oder am Ende des Bereiches bemerkbar ist.

Außerdem wird sich der Abgleich bei vollkommen verstimmtten Geräten nach dieser Methode sehr schwer durchführen lassen, da ein Empfang der in Frage kommenden Sender wahrscheinlich gar nicht möglich ist. Für den Kurzbereich halten wir einen Abgleich nach dieser Methode für sehr ungeeignet, da wegen der auf „kurz“ auftretenden Spiegelbildgefahr beim Abgleichen leicht ein Fehler unterlaufen kann.

Die an und für sich notwendige Verstimmung bei überkoppelten Vorkreisen berücksichtigen wir nachstehend nicht, da hierbei ebenfalls wohl kaum entsprechende Sender an den Abgleichstellen zu empfangen wären. Allerdings muß die hierdurch etwas zurückgehende Qualität des Gerätes in Kauf genommen werden.

Da der Abgleich der Vorkreise und des Oszillators nach der beschriebenen Methode immer zur Voraussetzung hat, daß die Zwischenfrequenzkreise abgeglichen sind, wird auch hierdurch die Anwendungsmöglichkeit eingeschränkt.

Die **mechanische Vorbereitung** bleibt sinngemäß dieselbe wie unter A schon beschrieben.

Vom **Zwischenfrequenz-Abgleich** empfehlen wir in jedem Falle abzusehen, da nicht genaues Einhalten der vorgesehenen Zwischenfrequenz erhebliche Empfangsstörungen die Folge sein können.

Oszillator- und Vorkreis-Abgleich

Die Antenne wird an die Antennenbuchse angeschlossen. In möglicher Nähe der Abgleichmarken werden nun entsprechende Sender aufgesucht und nach Maßgabe der Abgleichvorschriften der einzelnen Geräte der Kondensator- bzw. Spulenabgleich vorgenommen. Prinzipiell sei hier gesagt, daß, sofern nichts besonders bei den einzelnen Geräten vermerkt ist, zuerst immer die Mittelwelle, dann die Langwelle und sofern vorhanden, zum Schluß die Kurzwelle abgeglichen wird, und zwar hierbei wiederum zuerst der Kondensator-(C)Abgleich und als nächstes der Spulen-(L)Abgleich. In der gleichen Reihenfolge sind in den einzelnen Abgleichanleitungen auch die Punkte genannt worden. Auch hier gilt, daß bei großer Verstimmung des Oszillators bzw. Vorkreises die Abstimmvorgänge mehrfach der Reihe nach vorgenommen werden müssen, bis keine gegenseitige Beeinflussung mehr auftritt.

Achtung! Die Abweichungen der Sender von den Eichmarken sollen ± 30 kHz auf keinen Fall überschreiten, da sonst sehr starke Verwerfungen des Gleichlaufes zu befürchten sind. Der Sender selbst, mit dem der Abgleich vorgenommen wird, soll mittelstark sein, d. h. er soll bei fadengeregelten Geräten schon eine Schwundausgleichsspannung an die betreffenden Röhren liefern, darf aber wiederum nicht so stark sein, daß der Abgleichpunkt nicht genügend scharf liegt (Übersteuerung).

Zum Verfolg des Abgleichs empfehlen wir ein geringgedämpftes Gleichstrom-Instrument mit einem Meßbereich von ca. 7,5 mA in die Anodenleitung der ersten schwundgeregelten Röhre zu legen. Der richtige Abstimmpunkt ist dann jeweils am kleinsten Ausschlag des Instrumentes festzustellen.

Ist die Verstimmung des Gerätes so stark, daß mit dem verstimmten Vorkreis der Sender nicht genügend stark empfangen werden kann, empfehlen wir beim Abgleich zuerst getrennt den Oszillator und anschließend den Vorkreis abzustimmen. Man koppelt hierzu die Antenne mit dem Steuergitter des Mischrohres. Erst wenn auf diese Weise der Oszillator abgeglichen ist, geht man wieder mit der Antenne auf die Antennenbuchse und versucht nunmehr den Vorkreis ebenfalls auf Gleichlauf zu bringen.