

**Bild 1**  
Frontansicht

**Technische Daten**

Skala	Bereich	Frequenz MHz
I	1	0,1 ... 0,2
II	2	0,2 ... 0,4
III	3	0,4 ... 1
I	4	1 ... 2
II	5	2 ... 4
III	6	4 ... 10
I	7	10 ... 20
II	8	20 ... 40
III	9	40 ... 100
IV	10	85 ... 115
V	11	0,4 ... 0,5
VI	12	10,2 ... 11,2

Alle Bereiche AM-modulierbar 800 Hz oder 4 kHz 30%/s.

**Bereich 10**

85 ... 115 MHz  
(europäisches und amerikanisches UKW-Band) Frequenzmodulation 600 Hz, Hub 50 kHz (bei 100 MHz)

**Bereich 11**

ZF 400 ... 500 kHz wobbelbar, Wobelfrequenz 50 Hz sinus, Hub ± 15 kHz (bei 469 kHz)

**Bereich 12**

ZF 10,2 ... 11,2 MHz wobbelbar, Wobelfrequenz 50 Hz sinus, Hub ± 500 kHz

Zum Abgleich von Fernsehgeräten wird das Band I (Kanal 2 bis 4) direkt und das Band III (Kanal 5 bis 11) mit der Oberwelle erfasst.

Modulation durch zwei eingebaute NF-Generatoren AM 800 Hz, 4 kHz und FM 600 Hz

Prüfspannung für NF-Teil 600 Hz 250 mV an Buchsen entnehmbar, Ri = 5 kΩ

Ausgangsspannung maximal 50 mV an 60 Ω kontinuierlich teilbar bis -80 db durch zusätzlichen Aufsteckspannungsteiler von -60 db bis -140 db  
Kontrolle der Amplitude durch Überspannungsanzeige

Ablenkspannung für die Zeitbasis des Kathodenstrahloszillographen von 0 ... 125 V eff stetig einstellbar Rücklauf im Wobler ausgetastet zum Schreiben der Null-Linie

**Röhren und Dioden**

- 1 x ECC 85
- 1 x ECC 81
- 1 x EL 84
- 1 x OA 160
- 1 x OA 161
- 1 x OA 180

Netzteil Wechselspannung 110/220 V 40 Hz ... 60 Hz, ca. 40 VA

**Gehäuse:**

silbergraues Stahlblechgehäuse  
Abmessungen: ca. 285 x 200 x 160 mm  
Gewicht: ca. 6,5 kg

**Mitgeliefertes Zubehör:**

- Anschlusskabel mit 60 Ω Abschluss Typ 6046
- Verbindungskabel Typ 6047

**Lieferbares Zubehör:**

- Breitbandsymmetrierglied 60 Ω auf 240 Ω, Typ 6025 A
- UKW-Abschwächer -60 db Typ 6044
- Künstliche Antenne Typ 6045

**Aufgaben und Anwendung**

Der AM-FM-Abgleichsender ermöglicht durch seinen Frequenzbereich von 100 kHz ... 115 MHz und durch den eingebauten ZF-Wobler alle in der Rundfunkreparaturpraxis vorkommenden Abgleicharbeiten. In Verbindung mit einem Kathodenstrahloszillographen, z. B. dem GRUNDIG Oszillographen W 2 Typ 6023 oder W 3 Typ 6013 gestattet der AM-FM-Abgleichsender als Wobler die Abbildung der ZF-Kurven im Bereich von 400 ... 500 kHz und 10,2 ... 11,2 MHz. Durch die Möglichkeit der gleichzeitigen Amplituden- und Frequenzmodulation ist die Güte des Begrenzers eines FM-Empfängers am Schirmbild des Oszillographen leicht zu prüfen. Für die Messung und den punkweisen ZF-Abgleich eines Fernsehgerätes liefert der AM-FM-Abgleichsender alle erforderlichen Frequenzen.

Der AM-FM-Abgleichsender zeichnet sich durch große zeitliche Konstanz in Bezug auf Amplitude und Frequenz aus. Das eingebaute Anzeigeelement gestattet eine genaue Einstellung der Überspannung und somit die Kontrolle der HF-Ausgangsspannung. Mit 12 Bereichen umfasst das Gerät alle in- und ausländischen Rundfunk-, Funk- und Amateurbänder von 100 kHz ... 115 MHz. Durch die Aufteilung jeder Dekade in drei Bereiche wurde es möglich, die Ablesegenauigkeit der Skalen außerordentlich zu erhöhen.

Bei Betrieb des AM-FM-Abgleichsenders als Wobler wird durch Austasten des Rücklaufes die für die Messung wichtige

Der Verstärkereingang des Oszillographen wird über den Isolierschlauch (ca. 0,5 pF) der AM-Demodulator-Diodenleitung angekoppelt und der Verstärker des Oszillographen auf größte Empfindlichkeit geschaltet. Der mit einem Trennkondensator versehene HF-Ausgang (Anschlußkabel Typ 6046) wird direkt an das Gitter der letzten ZF-Röhre angeschlossen und jeweils das letzte ZF-Filter abgeglichen.

Die Breite der Kurve kann mit dem Hubregler R 4 „Hub“ eingestellt werden.

Um die anderen Filter abzugleichen, wird der HF-Ausgang um eine ZF-Stufe nach vorne an das Gitter eingehängt, bis sämtliche Filter abgeglichen sind.

Die Kernstellungen sind aus den Service-Anleitungen der Geräte zu entnehmen. Sämtliche Kreise sind auf maximale Amplitude und größtmögliche Symmetrie abzugleichen.

Der ZF-Saugkreis oder der ZF-Sperrkreis ist bei gedrückter Mittelwellentaste und dem HF-Signal an der Antenne auf maximale 468 kHz-Unterdrückung abzugleichen.

#### FM-ZF-Abgleich 10,7 MHz

Bereichschalter auf Bereich 12

(10,2 ... 11,2 MHz)

Modulationswahlschalter S 3 „Freq. Mod.“ auf 50 Hz.

Drehknopf C 10 auf 10,7 MHz.

Modulationswahlschalter S 3 „Freq. Mod.“ auf 50 Hz.

Die Horizontalablenkspannung an Buchse Bu 2 „X“ durch Verbindungskabel Typ 6047 mit der extern „X“-Ablenkung des Anzeigegerätes (z. B. Oszillograph W 2 Typ 6023 oder W 3 Typ 6013) verbinden.

Mit dem Regler R 3 „Horiz. Ablenkung“ Breite der X-Ablenkung einstellen. Anschlußkabel Typ 6046 an HF-Ausgang Buchse 1 anschließen.

Mit dem Regler R 2 „Eichen“ den Zeiger des Instrumentes J 1 auf roten Strich stellen.

Das Gerät ist auf UKW zu schalten.

Zum Abgleich des Primär-Anodenkreises im FM-Demodulatorfilter wird die Minusseite des Begrenzerelkos abgelötet.

An diesem Punkt wird der Verstärkereingang des Oszillographen über einen 100 k $\Omega$ -Widerstand, der ZF-Verkopplungen vermeiden soll, angeschlossen (Punkt B) und der Verstärker des Oszillographen auf größte Empfindlichkeit geschaltet.

Der HF-Ausgang (Anschlußkabel Typ 6046) wird direkt an das Gitter der letzten ZF-Röhre angehängt. Die Breite der Kurve kann mit dem Hubregler R 4 „Hub“ eingestellt werden. Der Primärkreis und Sekundärkreis wird auf maximale Amplitude und Symmetrie abgeglichen.

Um den Diskriminator auf maximale Symmetrie der „S“-Kurve abzugleichen, wird die NF an der Lötfohne des De-emphasisglied (siehe Prinzipschaltbild FM-Demodulatorstufe) an Punkt A angekoppelt. Der Elko ist dabei wieder angelötet. Dabei wird bei den Geräten ohne AM-Unterdrückungs-Trimmer der Sekundärkreis (Diodenkreis) bei einem maximalen HF-Signal auf größte Linearität und Symmetrie innerhalb des 75-kHz-Hubes abgeglichen. Bei den Geräten mit AM-Unterdrückungs-Trimmer wird der Trimmer bei maximalem HF-Signal, der Sekundärkreis bei geringerer HF-Spannung auf größtmögliche Symmetrie innerhalb des 75 kHz-Hubes abgeglichen. Dieser Abgleich ist solange zu wiederholen, bis bei den Spannungen die größte Symmetrie vorhanden ist.

GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN

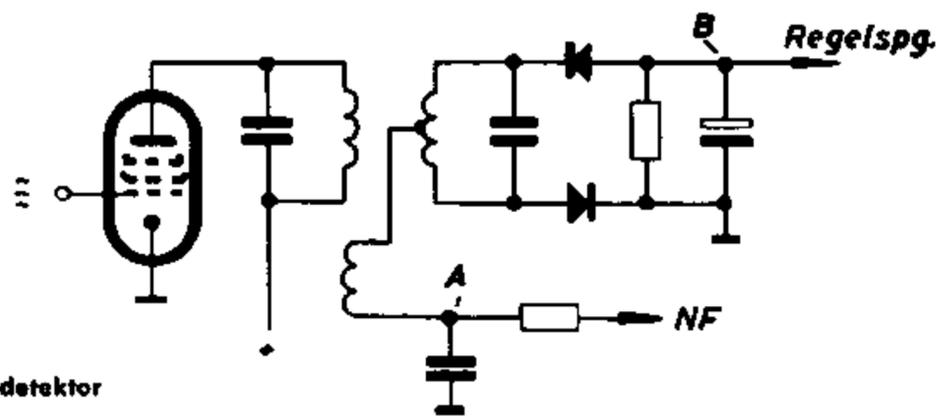


Abb. 4  
Meßpunkte am Radiodetektor

Mit dem Modulationswahlschalter S 4 „Ampl. Mod.“ 4 kHz oder 800 Hz einstellen. Damit ist gleichzeitig die AM-Unterdrückung sichtbar. Die größte AM-Unterdrückung muß bei 10,7 MHz sein.

Zum weiteren Abgleich wird der angelötete Begrenzerelko wieder abgelötet und der NF-Eingang des Oszillographen über ca. 100 k $\Omega$  wieder angeschlossen (Punkt B). Der HF-Ausgang des Abgleichsenders wird um eine ZF-Stufe nach vorn an das Gitter eingehängt bis sämtliche Filter abgeglichen sind. (Siehe Service-Anleitungen).

Zum Abgleich des Filters im UKW-Aggregat kann die HF durch die Abgleichöffnung der UKW-Vorkreissspule eingekoppelt werden.

#### Abgleich der Vor- und Oszillatorkreise AM-Abgleich LMK

Falls keine genauen Serviceangaben vorliegen, kann der Abgleich der Vor- und Oszillatorkreise in der Nähe der Skalenendpunkte erfolgen. Der mit 800 Hz amplitudenmodulierte AM-FM-Abgleichsender wird mit einer künstlichen Antenne, z. B. Typ 6045, an die Antennenbuchse des Rundfunkgerätes angeschlossen. Als Abstimmmanzeige kann ein Outputmeter oder ein Röhrenvoltmeter, z. B. RV 54, RV 51 oder RV 159 parallel zur Schwingspule des Lautsprechers angeschlossen werden. Der Bandbreitenregler des Rundfunkgerätes ist auf schmal zu stellen (Tonblende dunkel).

Die Spulen werden bei fast eingedrehtem Drehkondensator, z. B. bei 600 kHz, die Trimmer bei fast ausgedrehtem Drehkondensator, z. B. bei 1400 kHz, auf maximalen Ausschlag des Outputmeters bzw. Röhrenvoltmeters abgeglichen. Der Abgleich ist mehrmals zu wiederholen, bis keine Veränderung der Spannungsanzeige eintritt und ist mit dem Trimmerabgleich zu beenden. Der Lautstärkeregel des Gerätes ist immer voll aufzudrehen und die Spannung des AM-FM-Abgleichsenders so gering wie möglich einzustellen.

#### FM-Abgleich UKW

Der mit 600 Hz frequenzmodulierte AM-FM-Abgleichsender wird mit dem Breitband-Symmetrierglied Typ 6025 A und dem UKW-Abschwächer Typ 6044 an die Antennenbuchse des Rundfunkgerätes angeschlossen. Als Abstimmmanzeige kann ein Outputmeter oder Röhrenvoltmeter, z. B. RV 54, RV 51 oder RV 159 parallel zur Schwingspule des Lautsprechers angeschlossen werden. Falls keine genauen Serviceangaben vorliegen, kann der Abgleich des Oszillators und Zwischenkreises bei nicht ganz eingedrehtem und nicht ganz ausgedrehtem Drehkondensator erfolgen. Der Vorkreis wird bei Geräten mit Zwischenkreis auf Bandmitte abgeglichen. Der Lautstärkeregel des Rundfunkgerätes ist voll aufzudrehen und die Spannung des AM-FM-Abgleichsenders so gering wie möglich einzustellen.

Null-Linie auf dem Oszillographenschirmbild geschrieben. Die Ablenkspannung für die Zeitbasis des Kathodenstrahloszillographen ist von 0... 125 V eff stetig einstellbar. Die Wobbelfrequenz beträgt 50 Hz sinus, wobei im Bereich 400... 500 kHz ein Hub von  $\pm 15$  kHz und im Bereich 10,2... 11,2 MHz ein Hub von  $\pm 500$  kHz erreicht wird. Durch zusätzliche Amplitudenmodulation mit 4 kHz (30%) kann die AM-Unterdrückung im Ratiodetektor sichtbar gemacht werden. Die Ausgangsspannung von maximal 50 mV ist durch einen Hochfrequenzspannungsteiler kontinuierlich bis  $-80$  db teilbar. Durch einen zusätzlichen Aufsteckspannungsteiler auf das Breitbandsymmetrierglied kann die Ausgangsspannung im UKW-Bereich bis unter die Rauschgrenze moderner FM-Rundfunkgeräte geteilt werden.

## Inbetriebnahme und Bedienung

Nach dem Einschalten mit dem Dreiknopf R 3 „Horiz. Ablenk.“ leuchtet das Betriebsanzeigelämpchen La 1 auf. Das Gerät ist nach der Anheizzeit der Röhren betriebsbereit.

### Frequenzeinstellung

Mit dem Bereichschalter wird der gewünschte Frequenzbereich gewählt und mit dem Drehknopf C 10 die genaue Frequenz eingestellt. Gleiche Farbpunkte des Bereichschalters und der dazugehörigen Skala erleichtern die Ablesung. Für den Abgleich von Rundfunkgeräten sind die Frequenzen 600 kHz und 1400 kHz auf zwei Skalen so angeordnet, daß die beiden Werte ohne Drehung des Zeigers nur durch Umschalten des Bereichschalters eingestellt werden können, womit eine Zeitersparnis beim Abgleichvorgang erreicht wird.

### Einstellen der Ausgangsspannung

Mit dem Einstellknopf R 2 „Eichen“ wird die HF-Spannung des Generators so weit aufgedreht, daß der Zeiger des Instrumentes J 1 auf die rote Marke zeigt. Die Ausgangsspannung wird mit dem HF-Spannungsteiler R 16 „Ausgangsspannung“ auf den gewünschten Wert eingestellt. Sie beträgt maximal 50 mV bei Abschluß mit 60  $\Omega$ . Der HF-Spannungsteiler hat eine Dämpfung von 0 bis  $-80$  db. Durch den zusätzlichen Spannungsteiler von  $-60$  db kann somit im UKW-Bereich eine Gesamtdämpfung von  $-140$  db erreicht werden.

### Anschluß des Meßobjektes

Der Anschluß an einen unsymmetrischen Verbraucher erfolgt mit dem mitgelieferten Anschlußkabel mit eingebautem 60-Ohm-Widerstand an der HF-Ausgangsbuchse Bu 1. Für symmetrische Verbraucher von 240  $\Omega$ , z. B. Antenneneingang der UKW- und Fernsehgeräte, ist ein Symmetrierglied 60  $\Omega$  auf 240  $\Omega$  erforderlich. (z. B. Breitbandsymmetrierglied 6025 A).

### Modulation

#### Amplitudenmodulation

Modulationswahlschalter S 4 „Ampl. Mod.“

In Stellung 4 kHz alle Bereiche mit 4 kHz AM-moduliert

in Stellung 800 Hz alle Bereiche mit 800 Hz AM-moduliert

Modulationsgrad ca. 30%.

#### Frequenzmodulation

Modulationswahlschalter S 3

„Freq. Mod.“

in Stellung 600 Hz der Bereich 10 UKW-Band 85... 115 MHz ist frequenzmoduliert mit 600 Hz Hub 50 kHz

#### NF-Prüfspannung

An der Buchse Bu 3 „~“ kann die NF 600 Hz, 250 mV entnommen werden.

### Wobbler

Modulationswahlschalter S 3

„Freq. Mod.“

in Stellung 50 Hz. Die Bereiche 11 und 12 sind mit 50 Hz sinusförmig gewobbelt. Der Wobbelhub ist mit dem Einstellknopf R 4 „Hub“ von 0...  $\pm 15$  kHz bzw. 0...  $\pm 500$  kHz kontinuierlich veränderbar. Dabei ist es gleichzeitig möglich, mit dem Schalter S 4 „Ampl. Mod.“ eine zusätzliche Amplitudenmodulation mit 4 kHz oder 800 Hz einzuschalten, z. B. zur Kontrolle der AM-Begrenzerwirkung eines FM-Empfängers. Die Horizontalablenkspannung für das Anzeigergerät (z. B. Oszillograph W 2 Typ 6023 oder W 3 Typ 6013) wird an der Buchse Bu 2 „X“ entnommen und ist mit dem Einstellknopf R 3 „Horiz. Ablenk.“ von 0... 125 V eff einstellbar.

## Anwendungsbeispiele

### Allgemeine Hinweise für den Abgleich von AM-FM-Rundfunkgeräten

Bei MW- und KW-Abgleich soll der Meßsender nur an die Antennenbuchse über eine künstliche Antenne, z. B. Typ 6045, angeschlossen werden. Beim UKW-Abgleich muß der Innenwiderstand des Meßsenders 240  $\Omega$  betragen.

Es wird das Breitband-Symmetrierglied Typ 6025 A (60  $\Omega$  auf 240  $\Omega$ ) und der UKW-Abschwächer Typ 6044 benutzt.

Zum Abgleich eines Empfängers sind die Service-Anleitungen zu beachten.

Alle Spulenkern sind, wenn nicht anders angegeben, auf das äußere Maximum abzugleichen.

Der Abgleich muß immer mit möglichst kleiner HF-Spannung durchgeführt werden.

Wenn bei einem Schwingkreis zwei Abgleichorgane (Trimmer, Kerne) vorhanden sind, ist der Abgleich mehrmals zu wiederholen.

Bei Geräten mit ausschaltbaren Ferritantennen muß der Abgleich bei ausgeschalteter Ferritantenne erfolgen.

Bei Geräten, bei denen der MW-Vorkreis durch Verschieben der Ferritantennenspule erfolgt, darf der Kern in der MW-Ankoppelspule im Drucktastenaggregat nicht verändert werden.

Bei Geräten mit HF-Bandbreitenregelung sind diese in Stellung schmal, d. h. ohne Höhen, abzugleichen oder zu messen.

Unter kapazitiver Einkopplung (ca. 0,5 pF) wird das Einhängen auf die Schaltahtisolierung verstanden.

### AM-ZF-Abgleich 468 kHz

Bereichschalter auf Bereich 11 (0,4... 0,5 MHz)

Drehknopf C 10 auf 468 kHz.

Modulationswahlschalter S 3 „Freq. Mod.“ auf 50 Hz.

Die Horizontalablenkspannung an Buchse Bu 2 „X“ durch Verbindungskabel Typ 6047 mit der extern „X“-Ablenkung des Anzeigergerätes (z. B. Oszillograph W 2 Typ 6023 oder W 3 Typ 6013) verbinden.

Mit dem Regler R 3 „Horiz. Ablenkung“ Breite der X-Ablenkung einstellen. Anschlußkabel Typ 6046 an HF-Ausgang Buchse 1 anschließen.

Mit dem Regler R 2 „Eichen“ den Zeiger des Instrumentes J 1 auf roten Strich stellen.