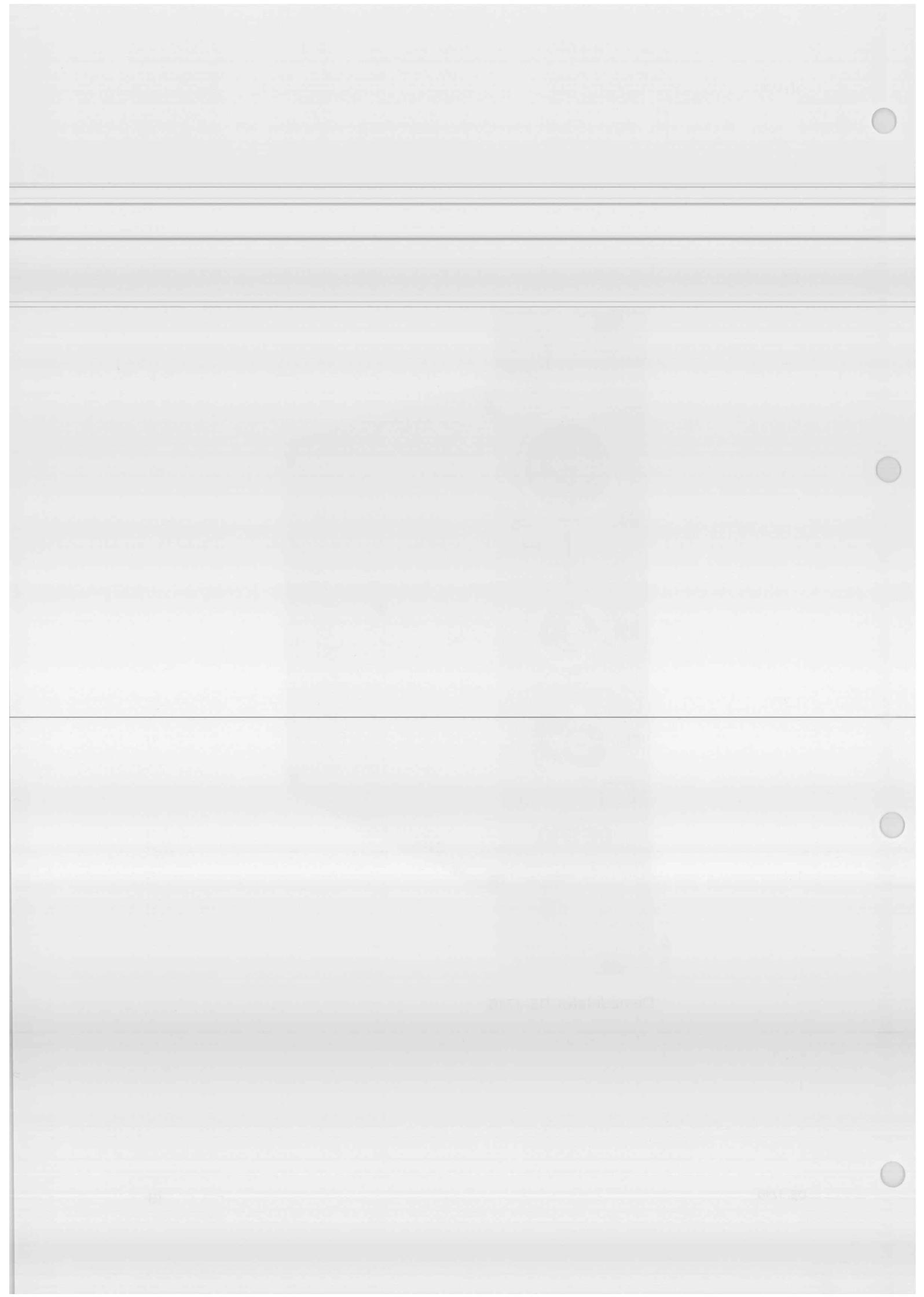


Demodulator DE 1710



INHALT

		Seite
1	BESCHREIBUNG	
1.1	Allgemeine Angaben	1-01
1.1.1	Bezeichnung	1-01
1.1.2	Verwendungszweck	1-01
1.1.3	Allgemeine Beschreibung	1-01
1.2	Lieferumfang	1-02
1.2.1	Standardausführung	1-02
1.2.2	Sonderzubehör	1-02
1.2.3	Ersatzteile	1-02
1.3	Technische Daten	1-02
1.3.3	Abmessungen und Gewicht	1-02
1.4	Technische Beschreibung	1-03
2	BETRIEBSANLEITUNG	2-01
3	WARTUNG UND INSTANDSETZUNG DURCH DAS BEDIENUNGSPERSONAL	
3.1	Wartung	3-01
3.2	Instandsetzung durch das Bedienungspersonal	3-01
3.3	Hinweise für die Erhaltung bei längerer Stilllegung	3-01
4	INSTANDSETZUNG DURCH FACHPERSONAL	
4.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte	4-01
4.2	Wirkungsweise	4-01
4.2.1	Geregelter ZF-Verstärker	4-01
4.2.2	Produkt-detektor und Frequenzaufbereitung	4-02
4.2.3	Hüllkurvendetektor und Pegelerkennung	4-03
4.2.4	Diodenschalter und NF-Verstärker	4-04
4.2.5	Regelung	4-04
4.2.5.2	Binärzähler	4-06
4.2.5.3	Taktgenerator	4-07
4.2.5.4	D/A-Wandler	4-07
4.3	Fehlersuche	4-08
4.4	Instandsetzung	4-08
4.4.1	Ausbauen der Baugruppe	4-08

		Seite
4.4.2	Zerlegen der Baugruppe	4-08
4.4.2.1	Ausbauen der Leiterkarten	4-08
4.4.2.2	Ausbauen der Steckverbindungen	4-08
4.4.3	Reinigen	4-08
4.4.4	Prüfen	4-09
4.4.4.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte	4-09
4.4.4.2	Vorbereitung zur Prüfung	4-09
4.4.4.3	Prüfung der ZF-Regelung	4-09
4.4.4.4	Prüfen des Regelumfangs	4-10
4.4.4.5	Kontrolle der Handregelung	4-10
4.4.4.6	Prüfen der Betriebsart J3E (A3J)	4-10
4.4.4.7	Prüfung der Rauschsperr (Automatische Regelung mit Schwelle)	4-11
4.4.4.8	Prüfen des A1-Oszillators	4-11
4.4.4.9	Prüfen der Betriebsart A3E (A3)	4-12
4.5	Bilder	
Titelbild	Demodulator DE 1710	III
4.6	Schaltteillisten	SA01
4.6.1	Demodulator	SA01
4.7	Anlagen	
Anlage 1	Übersichtsschaltplan Demodulator DE 1710	
Anlage 2	Stromlaufplan Demodulator DE 1710	
Anlage 3	Bestückungspläne Demodulator DE 1710	
Anlage 4	Kontaktbelegungslisten Steckerleiste ST 1 und Buchse BU 2	
Anlage 5	Ersatzteil-Vorschlagsliste	

1 **BESCHREIBUNG**

1.1 **Allgemeine Angaben**

1.1.1 **Bezeichnung**

Die Baugruppe hat die Bezeichnung „Demodulator DE 1710“.

1.1.2 **Verwendungszweck**

Der „Demodulator DE 1710“ ist eine Baugruppe innerhalb eines Empfängers.

Sie hat die Aufgabe, die vom HF-Teil kommenden ZF-Signale mit $f = 200 \text{ kHz}$, nachdem sie die Filterbaugruppe durchlaufen haben, zu verstärken, auf einen konstanten Ausgangspegel zu regeln und zu demodulieren.

Mit dem DE 1710 lassen sich Signale nach den Sendarten A1A/A1B (A1), A2A/A2B (A2), A3E (A3) und J3E (A3J) demodulieren.

Sollen mit einem Empfänger auch Signale nach den Sendarten B7B/B7D (A7B) oder B8E (A3B) empfangen werden, dann benötigt man in diesem Gerät zwei Baugruppen „Demodulator DE 1710“.

1.1.3 **Allgemeine Beschreibung**

Der Demodulator DE 1710 ist als abgeschirmter Einschub ausgeführt und enthält eine Leiterkarte.

An der Stirnseite der Baugruppe (siehe Titelbild) befinden sich eine Koaxialbuchse und eine 6polige Buchse für die externen Anschlüsse. Zwischen diesen beiden Buchsen ist ein Stellwiderstand für das Justieren des NF-Ausgangspegels angeordnet.

Alle geräteinternen Verbindungen führen über eine 32polige Steckerleiste an der Rückseite des Einschubs.

Nach Entfernen der Abdeckhaube ist jeder Schaltungspunkt auf der Leiterkarte für Meß- und Servicezwecke zugänglich.

Die Leiterkarte enthält zusätzlich zwei Steckerleisten, die für den Anschluß von Meßgeräten vorgesehen sind.

1.2 Lieferumfang

1.2.1 Standardausführung

Pos.	Stück	Benennung	Sach-Nr.
1	1	Demodulator DE 1710	52.1824.001.00

1.2.2 Sonderzubehör

Kein Sonderzubehör erforderlich.

1.2.3 Ersatzteile

Ersatzteile für Stufe 1 sind nicht vorgesehen.
Ersatzteil-Vorschlagsliste siehe Anlage 5.

1.3 Technische Daten

Da der Demodulator DE 1710 stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 1.3 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen.

1.3.1 und 1.3.2 Siehe Abschnitt 1.3

1.3.3 Abmessungen und Gewicht

Breite mm	Höhe mm	Tiefe mm	Gewicht kg
30,2	128,5	310	0,5
Einbautiefe		285	

1.4 Technische Beschreibung (siehe hierzu Anlage 1)

Das ankommende ZF-Signal wird mit Hilfe des geschalteten ZF-Verstärkers und des geregelten Verstärkers im HF-Teil des Gerätes auf einen Pegel von 50 mV an 50 Ω gebracht. Je nach gewählter Betriebsart erfolgt dieses „Einregeln“ in Abhängigkeit von logischen Zuständen mit bestimmten Geschwindigkeiten.

Eine Nachselektion mit einer Bandbreite von 12 kHz reduziert das Rauschen.

Dieses Signal steht am „ZF-Ausgang 200 kHz, geregelt“ (BU 1) mit 50 mV an 50 Ω zur Verfügung.

Während das A1A/A1B (A1)-, J3E (A3J)- oder B7B/B7D (A7B)-Signal in einem Produktdetektor demoduliert wird, erhält man das A2A/A2B (A2)- und das A3E (A3)-NF-Signal mit Hilfe eines Hüllkurvendetektors, der sein ZF-Signal über einen Emitterfolger nach dem oben erwähnten Selektionsfilter abkoppelt.

Da dieser Hüllkurvendetektor zugleich zur Gewinnung der Richtspannung für die Regelung dient, erhält man hierüber auch die Anzeige des ZF-Pegels.

Über einen Diodenschalter werden sowohl die aus den beiden Detektoren erhaltenen NF-Signale als auch das F3E (F3)-NF-Signal (wenn eine spezielle Zusatzbaugruppe „Telegraphie-Demodulator“ vorhanden ist) auf den NF-Vorverstärker gegeben. Am nachfolgenden NF-Leitungsverstärker kann der Ausgangspegel zwischen -11 und +11 dBm eingestellt werden.

Dieses Signal liegt direkt am NF-Mithörausgang und über dem NF-Pegelgleichrichter am Ausgang NF-Pegelanzeige.

Mit Hilfe eines erdfreien 600- Ω -Leitungsübertragers wird das NF-Signal vom einstellbaren NF-Leitungsverstärker zum „NF-Leitungsausgang 600 Ω “ gebracht.

Es sind drei Regelarten vorgesehen:

1. Automatik
2. Automatik mit Schwelle
3. Hand (Handregelung)

Bei der Regelart „Automatik mit Schwelle“ läßt sich über ein Potentiometer am Bedienfeld des Gerätes – außer bei B7B/B7D (A7B) – eine Schwelle einstellen, die das „Aufregeln“ begrenzt. Man erhält damit eine weiche Rauschsperrung.

Bei Handregelung wird das ankommende ZF-Signal extern auf einen gewünschten ZF-Pegel gebracht. Die Steuerung des ZF-Verstärkers kann sowohl analog (Potentiometer auf dem Bedienfeld des Gerätes), als auch digital über den 8-bit-I/O-Port erfolgen.

Handregelung ist bei der Betriebsart B7B/B7D (A7B) widersinnig und führt zu Fehlern. Im Gerät wird deshalb diese Betriebsart über das Bedienfeld mit der Regelart „Automatik mit Schwelle“ zwangsweise verknüpft.

2 **BETRIEBSANLEITUNG**

Da die Baugruppe nur in einem Gerät (z.B. Empfänger) betrieben werden kann, wird auf Abschnitt 2 der Beschreibung des entsprechenden Gerätes verwiesen.

TO THE PRESIDENT AND FELLOWS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
FROM THE DEPARTMENT OF CHEMISTRY

3 WARTUNG UND INSTANDSETZUNG DURCH DAS BEDIENUNGSPERSONAL

3.1 Wartung

Siehe Abschnitt 3.2.

3.2 Instandsetzung durch das Bedienungspersonal

Eine Wartung bzw. Instandsetzung der Baugruppe kann durch das Bedienungspersonal nicht vorgenommen werden.

Da die Baugruppe stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 3 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen.

3.3 Hinweise für die Erhaltung bei längerer Stilllegung

Die Baugruppe kann ohne besondere Wartungsarbeiten für längere Zeit außer Betrieb gesetzt werden. Sie enthält keine Bauteile, die bei längerer Lagerung ihre Eigenschaften ändern oder einem Selbstverbrauch unterliegen. Die Baugruppe soll jedoch in einem trockenen und staubfreien Raum gelagert werden, in dem eine Verschmutzung auszuschließen ist. Andernfalls ist eine besondere Verpackung notwendig (z.B. in Folie einschweißen).

2.1. Introduction to the Project

The purpose of this project is to develop a new product line for the company. The project will be carried out in three phases: research, development, and production. The first phase is to identify the market needs and the second phase is to design the product. The third phase is to produce the product and market it.

2.2. Objectives of the Project

The objectives of this project are to develop a new product line for the company, to increase sales, and to improve the company's reputation. The project will be carried out in three phases: research, development, and production. The first phase is to identify the market needs and the second phase is to design the product. The third phase is to produce the product and market it.

4 INSTANDSETZUNG DURCH FACHPERSONAL

4.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte

Siehe Abschnitt 4.4.4.1.

4.2 Wirkungsweise

Die Baugruppe Demodulator DE 1710 besteht im wesentlichen aus Schaltungsteilen, die zum Gewinnen der NF-Signale (Demodulation) und zur Bildung von Regelspannungen dienen.

Die einzelnen Stufen werden nachstehend anhand des Stromlaufplans, Anlage 2, Blätter 1 bis 3, erläutert.

4.2.1 Geregelter ZF-Verstärker

Der hierfür verwendete Verstärker besteht aus acht Stufen, die digital gesteuert werden. Je nach anliegendem Bit-Muster wird das vom Eingang (ST 1/31a) kommende ZF-Signal verstärkt oder gedämpft. Zum Steuern dienen Bit 10 bis Bit 20 (Meßpunkte MP 10 bis MP 20), wobei die einzelnen Bits folgende Wertigkeiten haben:

Bit 10	≐	Dämpfung von 28	dB
Bit 11	≐	Dämpfung von 28	dB
Bit 12	≐	Dämpfung von 28	dB
Bit 13	≐	Dämpfung von 14	dB
Bit 14	≐	Dämpfung von 7	dB
Bit 15	≐	Dämpfung von 3,5	dB
Bit 16	≐	Dämpfung von 1,8	dB
Bit 17	≐	Dämpfung von 0,9	dB
Bit 18	≐	Dämpfung von 0,45	dB
Bit 19	≐	Dämpfung von 0,22	dB
Bit 20	≐	Dämpfung von 0,11	dB

Mit diesen Dämpfungswerten läßt sich die ZF-Verstärkung von maximal +81 dB bis auf -31 dB reduzieren.

Der ZF-Verstärker ist also in der Lage, mit einer Genauigkeit von 0,055 dB, das ZF-Signal auf den gewünschten Pegel zu bringen. Bei Regelart Automatik auf 50 mV an 50 Ω (Buchse BU 1).

Als Schalttransistoren dienen MOS-FETs (TS 1 bis TS 11), die von einem Dekoder (IS 1 bis IS 3 und IS 16) angesteuert werden.

Bei der Betrachtung der Bitwertigkeit erkennt man, daß sich je nach Regelzustand Bit 13 bis Bit 20 binär ändern. Dagegen wurden Bit 10 bis Bit 12 durch IS 1 und IS 4 umdekodiert und folgen somit nicht mehr dem Binärcode.

Während Bit 11 bis Bit 16 jeweils eine Schaltstufe durch Überbrücken des Emitterwiderstandes auf „logisch High“ steuern und dadurch eine Verstärkungsänderung bewirken,

wird die letzte Schaltstufe durch 4 Bits (17 bis 20) gesteuert. Der resultierende Emittewiderstand wird somit mehrfach geschaltet.

Dagegen stellt die erste Schaltstufe (TS 1) einen geschalteten Spannungsteiler dar, der aus den Widerständen R 61 zu R 62 \parallel R 63 gebildet wird.

Mit der Z-Diode GR 20 wird der „High“-Pegel für die Schalttransistoren auf +10 V festgelegt, wodurch ein definiertes Schalten gewährleistet ist. Die Transistoren TS 13, 15, 16, 17, 19, 21 und 23 dienen zur Entkopplung der einzelnen Schaltstufen.

Durch das, aus den Spulen L 1 und L 2 sowie den Kondensatoren C 35, C 36 und C 37 gebildete Nachselektionsfilter, erfolgt eine Bandbegrenzung auf 12 kHz und damit eine Reduzierung des Rauschens.

Über TS 25 und C 20 wird das geregelte ZF-Signal dem Produktdetektor zugeführt. Über C 107 erfolgt die Auskopplung für den Hüllkurvendetektor.

TS 26 dient zur Impedanzwandlung und führt das ZF-Signal sowohl an den 50- Ω -Ausgang, ZF-Ausgang 200 kHz, BU 1 an der Frontplatte, als auch an den internen 500- Ω -Ausgang, ST 1/17a, 18a.

4.2.2 Produktdetektor und Frequenzaufbereitung

Das geregelte ZF-Signal wird über C 20 dem Produktdetektor IS 39 zugeführt. Durch ihn erfolgt die Demodulation der A1A/A1B (A1)-, J3E (A3J)- und B7B/B7D (A7B)-Signale. Die so erhaltene NF gelangt über einen Saugkreis zur Unterdrückung der Oszillatorfrequenz und dem Koppelkondensator C 95 an den Diodenschalter (siehe Abschnitt 4.2.4).

Die Frequenzaufbereitung stellt dem Produktdetektor die bei den Betriebsarten A1A/A1B (A1) und J3E (A3J) zur Demodulation notwendige Überlagerungsfrequenz zur Verfügung. Über ST 1/2a wird der 200-kHz-Zusatzträger an IS 35 zur TTL-Formung geführt.

Die Betriebsart A1A/A1B (A1) erfordert eine konstante, einstellbare Überlagerungsfrequenz. Sie wird mit Hilfe eines automatisch in seiner Frequenz nachgestimmten Oszillators (VCO), der mit einer Kapazitätsdiode (GR 16) gesteuert wird, gewonnen.

Dieser Oszillator, Transistor TS 37, schwingt auf einer Frequenz von etwa 800 kHz. Dieses Signal wird in der integrierten Schaltung IS 36 begrenzt und im anschließenden Frequenzteiler IS 21 auf 400 kHz geteilt. Das 400-kHz-Signal gelangt dann von IS 21/12 zu einem digitalen Diskriminator (IS 18/2). In dieser bistabilen Kippschaltung wird die 400-kHz-Frequenz mit der von IS 35 kommenden 200-kHz-Zusatzfrequenz verglichen. Die dabei entstehende Differenzfrequenz triggert mit beiden Flanken die monostabile Kippschaltung IS 19, die Impulse von konstanter Dauer liefert. Diese werden dem Gatter IS 20/12 zugeführt.

Die zweite bistabile Kippschaltung in IS 18 erkennt, ob die an IS 18/12 liegende Oszillatorfrequenz größer oder kleiner als die an IS 18/11 liegende Differenzfrequenz ist. Entsprechend der Richtung der Frequenzabweichung schaltet sie über die Gatter von IS 20 die von der monostabilen Kippschaltung IS 19 gelieferten Impulse mit positiver oder negativer Polarität zum Integrator IS 37 durch. Dieser Integrator erzeugt zusammen mit einer am nichtinvertierenden Eingang liegenden Vergleichsspannung die Steuerspannung für den Oszillator. Mit Hilfe dieser Steuerspannung wird durch GR 16 die resultierende Kapazität des Oszillatorkreises verändert.

Mit einem Potentiometer am Bedienfeld des Gerätes läßt sich die Vergleichsspannung am Integrator IS 37 verändern und damit die A1-Überlagerungsfrequenz kontinuierlich von 197,5 kHz bis 202,5 kHz durchstimmen. Bei Anlegen von „logisch Low“ an ST 1/9a wird der digitale Schalter IS 34 geöffnet und die Vergleichsspannung hängt dann nur von der Spannungsteilung durch die Widerstände R 177 und R 178 ab. Man erhält damit eine Festfrequenz von 201,75 kHz.

Mit Hilfe des Trimmwiderstandes R 173 an IS 19 lassen sich alle Streuungen der Bauelemente ausgleichen bzw. die Frequenzsteilheit einstellen.

Abhängig von den Betriebsarten A1A/A1B (A1) oder J3E (A3J) gelangt entweder das vom Regelkreis durch den zweiten Frequenzteiler IS 21 von 400 kHz auf 200 kHz geteilte Signal oder die von IS 35 stammende 200-kHz-Zusatzfrequenz über die Schaltdioden GR 2 und GR 3 zum Produktdetektor IS 39.

Der Schwingkreis, bestehend aus L 3 und C 88, dient zur Sinusbildung. Um ein Einstreuen auf die übrigen Schaltungsteile zu verhindern, wird der Oszillator TS 37 und der Integrator IS 37 bei allen Betriebsarten außer A1A/A1B (A1) durch TS 38 von der Versorgung abgeschaltet.

Flankierend hierzu blockiert das invertierte A1-Signal den digitalen Diskriminator IS 18, sowie den Frequenzteiler IS 21 (400 kHz/200 kHz).

4.2.3 Hüllkurvendetektor und Pegelerkennung

Zur Erzeugung der NF-Signale der Betriebsarten A2A/A2B (A2) bzw. A3E (A3) und der Richtspannung für die Regelung wird das über den Emitterfolger TS 25 und den Kondensator C 107 ausgekoppelte, geregelte ZF-Signal mit Hilfe des Übertragers T 2 dem Doppelweg-Gleichrichter IS 29 zugeführt.

Ein Operationsverstärker von IS 33 liefert das NF-Signal, wobei R 142 und C 47 die Zeitkonstante bestimmen.

Die für die Regelung notwendige Richtspannung durchläuft zunächst ein Siebglied mit vier schaltbaren Zeitkonstanten, die mit den Widerständen R 145 und R 147 sowie den Kondensatoren C 48, C 49 und C 104 realisiert werden. Als Schalter dienen IS 34 und zwei Transistoren aus IS 29. Dazu folgende Tabelle:

Zeitkonstante	Bit 38	Bit 39	A3
0,33 μ s	L	L	H
0,53 ms	H	L	H
3,33 ms	L	L	L
4,4 ms	H	H	H

Nach der Siebung wird die Richtspannung von dem zweiten Operationsverstärker in IS 33 für die Pegelerkennung verstärkt und dient zugleich zur ZF-Pegelanzeige (ST 1/6b). Die Entkopplung ist durch den Spannungsfolger IS 32 gewährleistet.

Der 0-dB-Bezugspunkt für die Regelung 1,3 V am Meßpunkt MP 29, kann mit dem Trimmwiderstand R 152, der die Richtspannungsverstärkung bestimmt, eingestellt werden.

Bei der automatischen Regelung wird dann mit Hilfe von sechs Spannungskomparatoren (IS 22 und IS 23) erkannt, in welche Richtung und wie weit sich die Richtspannung vom 0-dB-Punkt und damit der ZF-Pegel vom Sollwert entfernt hat. Bei der Regelart „Automatik mit Schwelle“ dienen zwei weitere Spannungskomparatoren zum Einstellen einer Regelschwelle. Weiteres siehe Abschnitt 4.2.5 „Regelung“.

4.2.4 Diodenschalter und NF-Verstärker

Mit Hilfe der drei Schaltdioden GR 8, GR 9 und GR 10 werden die der jeweils eingestellten Betriebsart entsprechenden NF-Signale, die vom Produktdetektor oder Hüllkurvendetektor bzw. bei F3E/G3E (F3) von einer anderen Baugruppe stammen, zum NF-Vorverstärker TS 32 weitergeleitet. Die von den Betriebsarten abhängige Ansteuerung der Schaltdioden dekodiert IS 17.

Vom Vorverstärker kommt die NF über den einstellbaren Widerstand R 59 und einem RC-Tiefpaß zum Leistungsverstärker. Der Widerstand R 59 dient zur Festlegung des Ausgangspegels von -11 dBm bis $+11$ dBm. Der NF-Leistungsverstärker besteht hauptsächlich aus dem Operationsverstärker IS 38 und den beiden im Gegentakt arbeitenden Transistoren TS 33 und TS 36. Der Pegelgleichrichter, bestehend aus GR 11 und GR 12 sowie den Widerständen R 210 bis R 214, bereitet das NF-Signal für die NF-Pegelanzeige auf. Weiterhin steht das NF-Signal über R 208 an ST 1/4b (Mithörausgang) und über dem erdfreien NF-Leistungsübertrager am 600- Ω -NF-Ausgang BU 2/1 und 3 zur Verfügung.

4.2.5 Regelung

Wie schon im Abschnitt 4.2.3 erwähnt, wird bei den Regelarten „Automatik“ und „Automatik mit Schwelle“ mit der „Pegelerkennung“ die Abweichung (Größe und Richtung) der im Hüllkurvendetektor gewonnenen Richtspannung vom Bezugspegel festgestellt.

Eine Logik (IS 4 bis IS 15) entscheidet dann abhängig von der Betriebsart, wie auf diese Abweichung geantwortet werden muß. Hierzu ändert sich der Zählerstand des Binärzählers (IS 24 bis IS 26), der den ZF-Verstärker mit einer von der Logik ausgewählten Taktfrequenz steuert, solange, bis der ZF-Sollpegel wieder erreicht ist.

Der Zählerstand entspricht damit dem jeweiligen Zustand des ZF-Verstärkers. Über eine Digital/Analog-Wandlung (IS 27 und IS 31) erhält man eine Regelspannung, die über TS 39 an die Baugruppe „HF-Teil“ übermittelt wird (ST 1/25a).

Der Transistor TS 39 dient dabei sowohl zur Bildung einer gemeinsamen HF-Regelspannung (falls sich zwei Demodulatoren in einem Empfänger befinden), wie auch zur Impedanzwandlung.

Die Regelung des HF-Teils wird über die Richtspannungsänderung erkannt und von der ZF-Regelung wieder ausgeglichen.

Um ein für die jeweilige Betriebsart optimales Zusammenwirken der HF- und ZF-Regelung zu erreichen, verzögert man die zum HF-Teil führende Regelspannung (R 123, C 102, C 41).

Bei den verschiedenen Betriebsarten – außer B7B/B7D (A7B) – erfolgt bei den Regelarten „Automatik“ und „Automatik mit Schwelle“ die Regelgeschwindigkeit gemäß nachstehender Tabelle. (Bei den Zahlenangaben handelt es sich hier, wie auch bei allen weiteren Regelgeschwindigkeits-Angaben, aus Gründen der Übersichtlichkeit nur um angenäherte Werte.)

Schaltpunkte	Regelgeschwindigkeiten der Betriebsarten					
	A2A/A2B (A2) A3A/A3B (A3)		A1A/A1B (A1) F1B (F1)		J3E (A3J) F3E/G3E (F3)	
	kurz	lang	lang	kurz	kurz	lang
attack	1,5 dB/ms		0,25 dB/ms ²⁾ 20 dB/ms			
	0,25 dB/ms		0,25 dB/ms			
	20 dB/s		20 dB/s			
decay	Regelstop (Hold)					
	0,25 dB/ms	5 dB/s ¹⁾ 20 dB/s	20 dB/s ¹⁾ 0,25 dB/ms	0,25 dB/ms	5 dB/s ¹⁾ 20 dB/s	

1) Diese Geschwindigkeit besteht für etwa 1 Sekunde, wobei diese Zeit ab Unterschreiten des –0,45-dB-Schaltpunktes gerechnet wird.

2) Diese Geschwindigkeit besteht für 10 ms, ab Überschreiten des +5,0-dB-Schaltpunktes gerechnet.

Um die bei „decay“ relativ langsamen Regelgeschwindigkeiten bei „Suchbetrieb“ des Empfängers zu erhöhen, gilt die dargestellte Geschwindigkeitsverteilung erst nach Ablauf einer Zeit von 35 ms ab Überschreiten des +5,0-dB-Schwellenpunktes gerechnet. Davor beträgt die Regelgeschwindigkeit 1,5 dB/ms, unabhängig von den Werten der Pegelerkennung.

Mit der Betriebsart B7B/B7D (A7B) ist, wie in Abschnitt 1.4 bereits beschrieben, die Regelart „Automatik mit Schwelle“ zwangsverknüpft. Dabei findet eine Geschwindigkeitsverteilung wie folgt statt:

Schaltpunkte	Regelgeschwindigkeit
+ 5 dB	20 dB/ms
+ 1,85 dB	3 dB/ms
+ 0,55 dB	0,25 dB/ms
– 0,45 dB	Regelstop (Hold)
– 2,2 dB	3 dB/ms
– 5,4 dB	20 dB/ms

Da man davon ausgehen kann, daß spätestens 35 ms nach Überschreiten des +5-dB-Schwellenpunktes bzw. Unterschreiten des –5,4-dB-Schwellenpunktes jeder Einregelvorgang beendet ist, und sich somit ein quasistationärer Betrieb einstellt, veranlaßt die Logik den Übergang zu folgender Geschwindigkeitsverteilung:

Schaltpunkte	Regelgeschwindigkeit
	20 dB/ms ¹⁾
+ 5 dB	1,5 dB/ms
+ 1,85 dB	20 dB/s
+ 0,55 dB	Regelstop (Hold)
- 0,45 dB	5 dB/s ³⁾ 20 dB/s
- 2,2 dB	1 dB/ms
- 5,4 dB	20 dB/ms ²⁾

1) theoretischer Fall

2) Ende der Nachricht (message) oder Unterbrechung

3) besteht für etwa 1 Sekunde

Bei der Regelart „Automatik mit Schwelle“ läßt sich das „Aufregeln“ (decay) durch eine einstellbare Schwelle begrenzen. (Nicht bei der Betriebsart B7B/B7D (A7B).) Mit einem Potentiometer am Bedienfeld des Empfängers wird dazu eine Spannung eingestellt, mit der der Fensterkomparator IS 22 die Regelspannung vergleicht und das Aufregeln nur bis zu diesem Wert zuläßt. Damit hat diese Regelart zusätzlich die Wirkung einer Rauschsperr.

Eine weitere Regelart, die „Handregelung“, wird ebenfalls über ein Potentiometer am Bedienfeld des Empfängers eingestellt. Dabei vergleicht der Fensterkomparator IS 22 die Regelspannung mit der über ST 1/15b eingespeisten „Handregelspannung“. Je nachdem, ob diese größer oder kleiner ist als die interne Regelspannung, wird der Binärzähler vor- oder zurückgezählt, solange, bis beim Komparator das Ruhefenster erreicht ist, und damit der gewünschte ZF-Pegel zur Verfügung steht.

Außerhalb des Hold-Bereiches, der sich hier ebenfalls zwischen den Schwellenpunkten + 0,55 dB und - 0,45 dB befindet, beträgt die Regelgeschwindigkeit immer 1 dB/ms.

Prinzipiell besteht auch noch die Möglichkeit digital über den 8-Bit-I/O-Port den Binärzähler auf einen bestimmten Wert zu setzen und dadurch eine gewünschte Verstärkung einzustellen.

4.2.5.2 Binärzähler

Der 10-bit-Zähler besteht aus den drei Bausteinen IS 24 bis IS 26. Da es sich bei jedem Baustein um einen 4-bit-Zähler handelt, werden von IS 26 nur zwei bits benötigt, um die gewünschte Auflösung von 10 bit bzw. minimale Verstärkungsänderungen von 0,11 dB zu erreichen. Einen positiven oder negativen Überlauf verhindert IS 5. Die Zählgeschwindigkeit bestimmt der anliegende Takt. Um mit einem geringen Aufwand bei B7B/B7D (A7B) die schnellen Zählgeschwindigkeiten (20 dB/ms und 3 dB/ms) realisieren zu können, wird hierbei IS 26 durch IS 5 (Bit 37) abgeschaltet. Durch die größere Schrittweite von 0,45 dB erhält man ohne weitere Erhöhung der Taktfrequenz eine vierfache Geschwindigkeitserhöhung.

Das Signal „load“ (Bit 30 = Low) ermöglicht es, den Zählerstand extern zu bestimmen. Während die Eingabe der acht MSB über den I/O-Port erfolgt, befinden sich die zwei LSB auf dem logischen Pegel Low.

4.2.5.3 Taktgenerator

Der Timer IS 30 liefert die für den Binärzähler jeweils richtige Taktfrequenz. Mit Hilfe der drei Schalttransistoren TS 28, TS 29 und TS 34 schaltet die Logik verschiedene RC-Kombinationen, die für die einzelnen Taktfrequenzen maßgebend sind.

Der vom Timer abgegebene Puls wird über den Kondensator C 42, der zusammen mit R 131 und R 132 zur Pulsformung dient, dem Binärzähler zugeführt.

In Abhängigkeit der drei bits zur Steuerung des Timers und des Bits 37 zur Abschaltung von IS 26 ergibt sich die in nachstehender Tabelle dargestellte Geschwindigkeitskodierung:

Regelgeschwindigkeit	Taktfrequenz	Bit 33	Bit 36	Bit 37	Bit 32
20 dB/ms	41 kHz	L	L	L	L
3 dB/ms	7,1 kHz	L	L	L	H
1,5 dB/ms	41 kHz	L	L	H	L
0,25 dB/ms	7,1 kHz	L	L	H	H
20 dB/s	540 Hz	L	H	H	—
5 dB/s	150 Hz	H	H	H	L

4.2.5.4 D/A-Wandler

Die den aktuellen Zählerstand repräsentierenden acht MSB werden sowohl dem Digital/Analog-Wandler IS 27, als auch dem Tristate-Buffer IS 28 zugeführt.

Aus diesen acht MSB und den zwei LSB, die über R 215 bzw. R 216 der Integrierten Schaltung IS 31 zugeführt werden, bildet der D/A-Wandler eine Spannung, die sich am Ausgang (Pin 6) von IS 31 zwischen +1,5 V und +4,5 V bewegen kann und die Regelspannung darstellt. Zugleich handelt es sich hierbei um ein Maß für die relative Feldstärke, das über R 124 an BU 2/5 zur Verfügung steht.

Der Tristate-Buffer ermöglicht einerseits die Ausgabe der acht MSB (Bit 40 = Low) und schaltet andererseits seine Ausgänge hochohmig (Bit 40 = High). Dadurch kann eine wechselseitige Datenübertragung stattfinden.

Die Übermittlung der acht MSB an den I/O-Port liefert, mit einer Genauigkeit von 0,22 dB, die relative Feldstärke digital.

4.3 Fehlersuche

Die Fehlersuche ist im Abschnitt 4.4.4 „Prüfen“ enthalten.

4.4 Instandsetzung

4.4.1 Ausbauen der Baugruppe

Wenn eine als defekt erkannte Baugruppe ausgewechselt werden soll, sind die nachstehend aufgeführten Arbeiten in der angegebenen Reihenfolge auszuführen:

1. Das Gerät durch Ausschalten stromlos machen.
2. Alle Steckverbindungen (insbesondere den Netzstecker) vom Gerät abziehen.
3. Die beiden Befestigungsschrauben der Baugruppe an der Frontplatte lösen.
4. Baugruppe aus dem Baugruppenträger herausziehen.

4.4.2 Zerlegen der Baugruppe

Hinweis: Baugruppe nur so weit zerlegen, wie es für die Instandsetzung unbedingt erforderlich ist.

4.4.2.1 Ausbauen der Leiterkarten

1. Abdeckhaube nach Ausschrauben von fünf Befestigungsschrauben abnehmen.
2. Anschlüsse zu den an der Frontplatte befestigten beiden Buchsen und dem Stellwiderstand kennzeichnen und anschließend ablöten.
3. An der Leiterkarte zwei Schrauben lösen und Frontplatte sowie Abdeckhaubenhalterung abnehmen.

4.4.2.2 Ausbauen der Steckverbindungen

An der Steckerleiste ST 1 zwei Schrauben lösen, Anschlüsse kennzeichnen und anschließend ablöten.

4.4.3 Reinigen

Baugruppengehäuse mit einem weichen, sauberen, nicht fusselnden Lappen oder mit einem weichen, sauberen Pinsel entstauben. Bei starker Verschmutzung mit einem mit Spiritus angefeuchteten Lappen reinigen.

Kontakte und Gewinde der Steckverbindung mit einem mit „Tri“ angefeuchteten Pinsel reinigen.

4.4.4 Prüfen

4.4.4.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte

(1) *	Vielfachinstrument für Gleichspannungen	$R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$
(2)	Meßsender	200 kHz...100 MHz; 0,5 μV ...1 V $R_i = 50\text{...}60 \Omega$, AM-modulierbar
(3)	HF-Millivoltmeter	10 kHz...500 kHz, 100 mV
(4)	NF-Millivoltmeter	1 mV...10 V
(5)	Frequenzzähler	50 MHz, 20 mV, Genauigkeit $1 \cdot 10^{-6}$
(6)	Adapterkabel zum Betrieb der Baugruppe außerhalb des Magazins	Sach-Nr. 52.1360.880.00

* Werden im folgenden Text Meß- oder Prüfgeräte aus dieser Aufstellung genannt, dann werden die zugehörigen laufenden Nummern ebenfalls erwähnt.

4.4.4.2 Vorbereitung zur Prüfung

Die Prüfung der Baugruppe Demodulator DE 1710 geschieht zweckmäßigerweise in einem Empfänger.

Von der zu prüfenden Baugruppe ist die Abdeckhaube zu entfernen. Die Baugruppe wird über Adapterkabel (6) an den Empfänger angeschlossen.

4.4.4.3 Prüfung der ZF-Regelung

Empfänger-Einstellung: Betriebsart A3E (A3)
Bandbreite 10 kHz
Frequenz 5,000 MHz
Automatische Regelung

Meßsender (2) an HF-Eingang anschließen (BU 2 am HF-Teil des Empfängers).

Meßsender-Einstellung: Frequenz 5,000 MHz
Modulation AUS
Ausgangspegel etwa 1 mV

HF-Millivoltmeter (3) an ZF-Ausgang des DE 1710 (BU 1) anschließen.

ZF-Ausgangspegel messen.

Sollwert: 45 mV...55 mV an 50 Ω

Evtl. mit R 152 einstellen.

4.4.4.4 Prüfen des Regelumfangs

Meßanordnung und Einstellungen wie 4.4.4.3.

Meßsender-Ausgangspegel von 0,5 μ V bis 1 V verändern.

ZF-Ausgangspegel messen.

Sollwert: 40 mV...60 mV an 50 Ω

4.4.4.5 Kontrolle der Handregelung

Empfänger auf „Handregelung“ stellen.

Handregler an linken Anschlag drehen.

An Buchse BU 2/5 Regelspannung messen:

$$U \leq 1,6 \text{ V}$$

Handregelung an rechten Anschlag drehen.

Regelspannung messen:

$$U \geq 4,3 \text{ V}$$

4.4.4.6 Prüfen der Betriebsart J3E (A3J)

Empfänger-Einstellung: Betriebsart J3E (A3J)
Bandbreite 10 kHz
Frequenz 5,000 MHz
Automatische Regelung

Meßsender (2) an HF-Eingang anschließen (BU 2 am HF-Teil des Empfängers).

Meßsender-Einstellung: Frequenz 5,001 MHz
Modulation AUS
Ausgangspegel etwa 1 mV

HF-Millivoltmeter (3) an ZF-Ausgang Buchse BU 1 anschließen.

Kontrolle des ZF-Ausgangspegels.

Sollwert: 45 mV...55 mV an 50 Ω

NF-Millivoltmeter (4) am NF-Ausgang Buchse BU 2, Stift 1 und 3, anschließen und mit 600 Ω abschließen.

NF-Ausgangspegel messen:

Sollwert: 0 dBm \pm 1 dBm

Evtl. mit Pegelinsteller R 59 (zwischen BU 1 und BU 2 an der Frontplatte des DE 1710) korrigieren.

Pegelkontrolle am NF-Mithöerausgang.
NF-Millivoltmeter (4) an ST 1/4b anschließen.

Sollspannung: 700...850 mV

Messen der Anzeigespannung NF-Pegel an ST 1/5b mit Gleichspannungsmesser (1).

Sollspannung: 0,11 V...0,18 V

4.4.4.7 Prüfung der Rauschperre (Automatische Regelung mit Schwelle)

Meßsender (2) an HF-Eingang anschließen (BU 2 am HF-Teil des Empfängers).
Einstellung von Empfänger und Meßsender wie in Abschnitt 4.4.4.6.
NF-Millivoltmeter (4) an NF-Ausgang Buchse BU 2, Stift 1 und 3, anschließen und mit 600 Ω abschließen.

Empfänger mit Handregelung auf etwa 0 dBm NF-Ausgangspegel einstellen, danach auf Rauschperre umschalten und Meßsenderpegel um 20 dB verringern.
NF-Ausgangspegel messen.

Sollwert: etwa -20 dBm

Umschalten auf Automatische Regelung.
NF-Ausgangspegel messen.

Sollwert: 0 dBm \pm 1 dBm

4.4.4.8 Prüfen des A1-Oszillators

Empfänger-Einstellung: Betriebsart A1A/A1B (A1)

Frequenzzähler (5) an MP 52 anschließen.
Drehknopf „A1-Überlagerer“ in Mittelstellung bringen.
Frequenz messen:

Sollwert: 200,0 kHz \pm 200 Hz

Drehknopf auf Linksanschlag stellen.
Frequenz messen:

Sollwert: \leq 197,5 kHz

Drehknopf auf Rechtsanschlag stellen.
Frequenz messen:

Sollwert: \geq 202,5 kHz

HF-Millivoltmeter (3) an Meßpunkt MP 52 anschließen.

Sollwert: 210 mV \pm 25 mV

4.4.4.9 Prüfen der Betriebsart A3E (A3)

Empfänger-Einstellung: Betriebsart A3E (A3)
Bandbreite 10 kHz
Frequenz 5,000 MHz
Automatische Regelung

Meßsender-Einstellung: Frequenz 5,000 MHz
Modulation: AM, $f = 1 \text{ kHz}$, $m = 0,5$
Ausgangspegel etwa 1 mV

NF-Millivoltmeter (4) an NF-Ausgang Buchse BU 2, Stift 1 und 3, anschließen und mit 600Ω abschließen.

NF-Ausgangspegel messen.

Sollwert: $0 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dBm}$