



Analyseoszillator AO 1520/2
(ohne Speicher-Baugruppe)





Analysenlabor AG
Johanna-Straucher-Strasse 10
1040 Wien



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	1-01
1.2.1	Standardausführung	1-01
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	1. Oszillator	4-01
4.2.1.1	Variabler Oszillator	4-01
4.2.1.2	Schalter	4-02
4.2.1.3	Trennverstärker 1	4-02
4.2.1.4	Digitalkarte	4-02
4.2.1.5	D/A-Wandler	4-03
4.2.1.6	Sample and Hold	4-03
4.2.2	2. Oszillator	4-03
4.2.2.1	Frequenznormal	4-03
4.2.2.2	Oberwellenfilter	4-04
4.2.2.3	Trennverstärker 2	4-04
4.2.3	Kontaktbelegung der Steckverbindungen	4-04

	Seite
4.3	Fehlersuche 4-04
4.4	Instandsetzung 4-05
4.4.1	Ausbauen der Baugruppe 4-05
4.4.2	Zerlegen der Baugruppe 4-05
4.4.2.1	Ausbauen der Leiterkarten 4-05
4.4.3	Reinigen 4-06
4.4.4	Prüfen 4-06
4.4.4.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte 4-06
4.4.4.2	Vorbereitung zur Prüfung 4-06
4.4.4.3	Prüfung der Frequenznachregelschleife des 1. Oszillators 4-07
4.4.4.4	Prüfung der Baugruppe „Sample and Hold“ 4-07
4.4.4.5	Prüfung der Ausgangsspannung des 1. Oszillators 4-08
4.4.4.6	Prüfung des Störhubes des 1. Oszillators 4-08
4.4.4.7	Ausgangspegel des 2. Oszillators prüfen 4-08
4.4.4.8	Eingang externes Frequenznormal prüfen 4-08
4.4.4.9	Ausgang 200 kHz prüfen 4-08
4.4.5	Einstellen und Abgleich 4-09
4.4.5.1	Abgleich Frequenznormal 4-09
4.4.5.2	Abgleich „Variabler Oszillator“ 4-09
4.4.6	Zusammenbau und Einbau 4-09
4.5	Bilder
Titelbild	Analyseoszillator AO 1520/2 (ohne Speicherbaugruppe) III
4.6	Schalteillisten SA01
4.6.1	Trennverstärker 2 SA01
4.6.2	Oszillator 1 SA01
4.6.3	Trennverstärker 1 SA02
4.6.4	Schalter SA02
4.6.5	Variabler Oszillator SA03
4.6.6	D/A-Wandler SA04
4.6.7	Sample and Hold SA04
4.6.8	Digitalkarte SA05
4.6.9	Verbindungskarte SA07
4.6.10	Oberwellenfilter SA07
4.6.11	Frequenznormal SA08
4.6.12	Thermostat SA09
4.7	Anlagen
Anlage 1	Übersichtsschaltplan Analyseoszillator AO 1520/2
Anlage 2, Blatt 1	Stromlaufplan Analyseoszillator AO 1520/2 (1. Oszillator)
Anlage 2, Blatt 2	Stromlaufplan Analyseoszillator AO 1520/2 (2. Oszillator)
Anlage 2, Blatt 3	Stromlaufplan Analyseoszillator AO 1520/2 (Digitalkarte)
Anlage 3, Blatt 1	Bestückungspläne Analyseoszillator AO 1520/2 (1. Oszillator)
Anlage 3, Blatt 2	Bestückungspläne Analyseoszillator AO 1520/2 (2. Oszillator)
Anlage 3, Blatt 3	Bestückungsplan Analyseoszillator AO 1520/2 (Digitalkarte)
Anlage 4	Kontaktbelegungsliste Stecker ST 401
Anlage 5	Ersatzteil-Vorschlagsliste

1 **BESCHREIBUNG**

1.1 **Allgemeine Angaben**

1.1.1 **Bezeichnung**

Die Baugruppe hat die Bezeichnung „Analyseoszillator AO 1520/2“.

1.1.2 **Verwendungszweck**

Der Analyseoszillator (Synthesizer) AO 1520/2 liefert die für die Verarbeitung der Antennen-Eingangssignale innerhalb des Gerätes notwendigen Oszillatorspannungen, und zwar für die 1. Mischstufe ein Signal zwischen 42,21 MHz und 72,2 MHz und für die 2. Mischstufe ein Signal mit einer Festfrequenz von 42,0 MHz.

Für den Empfang von Einseitenbandsignalen mit unterdrücktem Träger liefert der Analyseoszillator den für die Demodulation notwendigen Zusatzträger mit $f = 200$ kHz.

1.1.3 **Allgemeine Beschreibung**

Die Baugruppe AO 1520/2 ist als allseitig geschlossene Kassette ausgeführt, mit einer Aussparung an der Stirnseite, in die die Speicher-Baugruppe eingeschoben wird (siehe Titelbild). An der Stirnseite sind noch zwei Koaxialbuchsen und ein Schalter angeordnet. An der einen Buchse kann die variable Oszillatorfrequenz (42,21 MHz bis 72,2 MHz) abgenommen werden. Die zweite Buchse dient zum Anschluß eines externen Frequenznormals mit $f = 10$ MHz. Mit dem über der Buchse angeordneten Schalter kann zwischen internem und externem Frequenznormal umgeschaltet werden.

Die geräteinternen Verbindungen führen über eine (60 + 4)polige Steckerleiste an der Rückseite des Einschubs.

Nach Abziehen der Abdeckbleche und Abschirmdeckel sind die einzelnen Leiterkarten zugänglich.

1.2 **Lieferumfang**

1.2.1 **Standardausführung**

Pos.	Stück	Benennung	Sach-Nr.
1	1	Analyseoszillator AO 1520/2	52.1821.002.00 *)

*) ohne Speicher-Baugruppe

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 Analyseoszillator AO 1520/2 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
86	128,5	328	2,8
Einbautiefe		305	

1.4 Technische Beschreibung (hierzu Anlage 1)

Der Analyseoszillator AO 1520/2 besteht aus zwei unterschiedlichen Oszillatoren: Der 1. Oszillator liefert eine für die Umsetzung auf die 1. Zwischenfrequenz notwendige variable Oszillatorfrequenz (42,21 MHz bis 72,2 MHz). Der 2. Oszillator erzeugt die für die 2. Mischstufe des Empfängers benötigte Festfrequenz von 42 MHz. Außerdem stellt er den 200-kHz-Zusatzträger für Einseitenbandempfang zur Verfügung. Die erzeugten Frequenzen werden von einem 10-MHz-Frequenznormal abgeleitet.

Der 1. Oszillator

Die Ausgangsfrequenz eines freischwingenden Oszillators (variabler Oszillator) wird in einem Teiler mit einstellbarem Teilverhältnis auf 100 Hz heruntergeteilt. Diese 100 Hz werden in einem Phasendiskriminator, der sich aus einem digitalen und einem analogen Teil zusammensetzt, mit genau 100 Hz, die vom Frequenznormal im 2. Oszillator abgeleitet sind, verglichen. Das Ausgangssignal des Phasendiskriminators regelt nun den freischwingenden Oszillator so lange nach, bis beide 100-Hz-Frequenzen übereinstimmen. Das Nachregeln geschieht mit Hilfe von vier Kapazitäten und einer Induktivität, die mittels Dioden eingeschaltet werden, und zwei Kapazitäts-Variations-Dioden.

Durch einen zwischen Oszillator und Teiler eingefügten periodisch schaltbaren Phasenschieber wird erreicht, daß sich trotz der 100-Hz-Vergleichsfrequenz eine in 10-Hz-Schritten einstellbare Oszillatorfrequenz ergibt.

Die gewünschte Frequenz kann von der Baugruppe „Speicher“ direkt eingegeben werden, sie kann aber auch mit den Zifferntasten am Bedienfeld des Gerätes oder über einen Drehimpulsgeber, der mit einem normalen Kurbeldrehknopf bedient wird, verändert werden.

Das Ausgangssignal des 1. Oszillators wird in einem Trennverstärker verstärkt und zu einem internen und einem externen Ausgang (BU 2) geführt.

Der 2. Oszillator

Ein hochstabiler 10-MHz-Oszillator, dessen Schwingquarz sich in einem Thermostatgehäuse befindet, bildet das Frequenznormal. Es besteht die Möglichkeit, diesen Oszillator abzuschalten und ein fremdes 10-MHz-Signal einzuspeisen (BU 1). Durch stufenweise Frequenzteilung entstehen Rechtecksignale von 2 MHz und 250 kHz sowie ein sinusförmiges Signal von 200 kHz, das in der Baugruppe „Demodulator“ als Trägerzusatz dient. Das 250-kHz-Signal wird zum Phasendiskriminator des 1. Oszillators geführt. Aus dem 2-MHz-Rechtecksignal wird ein steiler Nadelimpuls erzeugt und anschließend die 21. Oberwelle – entsprechend 42 MHz – ausgefiltert. Dieses Signal wird verstärkt und an zwei interne Ausgänge geführt.

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

Central Department of Health and Family Welfare, Government of Madhya Pradesh, Bhopal



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).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Bedeutung der
Wissenschaften für die Berufspraxis zu verdeutlichen und
zu zeigen, wie diese in der Praxis angewendet werden können.
Die Arbeit ist in drei Teile gegliedert: 1. Die Bedeutung
der Wissenschaften für die Berufspraxis, 2. Die
Anwendung der Wissenschaften in der Berufspraxis, 3. Die
Forderungen an die Berufspraxis.

1. Die Bedeutung der Wissenschaften für die Berufspraxis

Die Wissenschaften sind die Grundlage der Berufspraxis.
Sie liefern die Erkenntnisse, die für die Berufspraxis
notwendig sind. Die Wissenschaften sind die Grundlage
der Berufspraxis, weil sie die Erkenntnisse liefern,
die für die Berufspraxis notwendig sind. Die
Wissenschaften sind die Grundlage der Berufspraxis,
weil sie die Erkenntnisse liefern, die für die
Berufspraxis notwendig sind.

4 INSTANDSETZUNG DURCH FACHPERSONAL

4.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte

Siehe Abschnitt 4.4.4.1.

4.2 Wirkungsweise

Die Wirkungsweise des Analyseoszillators AO 1520/2 wird im folgenden anhand des Stromlaufplanes (Anlage 2, Blätter 1 bis 3) erläutert.

Die Baugruppe AO 1520/2 besteht aus mehreren Unterbaugruppen, die auf getrennten Leiterkarten untergebracht sind:

1. Oszillator, bestehend aus
 - Variabler Oszillator
 - Schalter
 - Trennverstärker 1
 - Digitalkarte
 - D/A-Wandler
 - Sample and Hold
2. Oszillator, bestehend aus
 - Frequenznormal
 - Oberwellenfilter
 - Trennverstärker 2

4.2.1 1. Oszillator

Dieser Oszillator ist in 10-Hz-Schritten durchstimmbar zwischen 42,21 MHz und 72,2 MHz. Sein Ausgangssignal dient zur Bildung der 1. Zwischenfrequenz von 42,2 MHz.

4.2.1.1 Variabler Oszillator

Der frequenzbestimmende Schwingkreis besteht aus L 6 (256)/L 7 (257), den Kondensatoren C 2 (252) bis C 10 (260) – die zusammen vier schaltbare, im Verhältnis 1:2:4:8 gestaffelte Kapazitätswerte bilden – und den kontinuierlich veränderbaren Kapazitäts-Variations-Dioden GR 1 (251)/GR 2 (252). Mit den geschalteten Kondensatoren und der geschalteten Spule L 6 (256) lassen sich 32 Kombinationen bzw. Unterbereiche schalten. Die Ansteuerung der Schalter erfolgt direkt vom digitalen Teil (auf der Digitalkarte) des Phasendiskriminators. Die Kapazitäts-Variations-Dioden dienen zur Interpolation der geschalteten Kondensatorstufen.

4.2.1.2 Schalter

Die Transistorstufen TS 1 (201) bis TS 5 (205) sind Treiberstufen für die Schaltdioden im variablen Oszillator. Liegen an den Schalteingängen 0 V, dann werden die Dioden mit einem konstanten Strom von ungefähr 25 mA versorgt. Beim Anlegen von 5 V werden die Dioden gesperrt. IS 1 (201) erzeugt die gesiebte negative Spannung (etwa -24 V) zum Sperren der Schaltdioden.

4.2.1.3 Trennverstärker 1

Der Trennverstärker 1 ist ein Breitbandverstärker für den Frequenzbereich 42,21 MHz bis 72,2 MHz mit drei Ausgängen.

Die Verstärkung vom Eingang bis zum ersten Ausgang (Lötstützpunkt 3 bzw. BU 401/3) beträgt ungefähr 6 dB, zum zweiten (Lötstützpunkt 6) und zum dritten (Lötstützpunkt 7 bzw. BU 2) ungefähr 14 dB.

4.2.1.4 Digitalkarte

Das Ausgangssignal des variablen Oszillators gelangt über den Trennverstärker 1 zu BU 2 (402) der Digitalkarte. In zwei Allpässen, bestehend aus L 1 (401), L 2 (402), C 35 (435), C 36 (436) und C 71 (471) beziehungsweise L 3 (403), C 37 (437), C 38 (438) und C 72 (472) werden zwei um 90° gegeneinander verschobene Spannungen erzeugt. TS 1 (401) dient zur Entkopplung. Die Transformatoren T 2 (402) bzw. T 3 (403) erzeugen die Phasenlage 180° bzw. 270°. Über ein Addiernetzwerk werden nun 10 Phasenwinkel mit $n \times 36^\circ$ erzeugt, wobei jeweils eine Phasenlage durchgeschaltet wird. Durch fortlaufendes Schalten ergibt sich eine Frequenzverschiebung, wobei 36° in 10 ms 10 Hz Verschiebung, $2 \times 36^\circ$ in 10 ms 20 Hz und $9 \times 36^\circ$ in 10 ms 90 Hz Verschiebung ergeben. Mit IS 4 (404) wird dieses fortlaufende Schalten vorgenommen, ausgehend von dem in die 10-Hz-Dekaden eingegebenen Wert. Wird dort eine Null eingegeben, bleibt der Phasenschalter auf einer sich zufällig ergebenden Phasenlage stehen. Nach dem Phasenschalter gelangt das Signal auf den aus IS 1 (401) bis IS 11 (411) bestehenden programmierbaren Teiler. Das benötigte Teilerverhältnis – entsprechend der am Empfänger eingestellten Frequenz – kann an den Eingängen der Teilerstufen eingegeben werden, die 1. Zwischenfrequenz wird automatisch hinzugefügt. Am Ausgang des Teilers ergibt sich alle 10 ms ein kurzer Impuls, welcher durch IS 13 (413) auf die in der „Sample and Hold“-Karte benötigte Dauer verlängert wird. Außerdem gelangt dieser Impuls zum digitalen Phasendiskriminator. Dort wird der augenblickliche Stand eines mit 250 kHz Taktfrequenz laufenden Zählers IS 24 (424) bis IS 26 (426) abgefragt und in einen Zwischenspeicher – IS 21 (421) bis IS 23 (423) – übernommen. Dieser übernommene Digitalwert ist der Phasenlage zwischen Abtastimpuls und dem vom Quarz gesteuerten und alle 10 ms bei Null beginnenden Zähler proportional. Mit ihm wird der variable Oszillator nachgeregelt. Die fünf höchstwertigen Bit schalten die vier Kondensator-Kombinationen und die Spule L 6 (406) im Oszillator, die übrigen sieben Bit steuern die Kapazitäts-Variations-Dioden über den D/A-Wandler.

4.2.1.5 D/A-Wandler

Über die CMOS-Schalter IS 1 (301)/IS 2 (302) werden die binär gestuften Eingänge eines Widerstands-Netzwerkes (Ladder-Netzwerk) auf 0 V bzw. auf die durch IS 3 (303)/TS 1 (301) fein stabilisierte Spannung von 11 V geschaltet. Es ergibt sich eine der Phasenlage im Phasendiskriminator proportionale Gleichspannung, die sich in Schritten von etwa 30 mV mit der Phasenlage ändert. Zur Interpolation dieser Treppenstufen wird an BU 12 (312) eine von der Phasenlage kontinuierlich abhängige Gleichspannung hinzugefügt.

4.2.1.6 Sample and Hold

Mit den Transistorstufen TS 1 (351) bis TS 3 (353) wird aus dem vom Frequenznormal abgeleiteten 125-kHz-Rechtecksignal eine dreieckförmige Spannung erzeugt. Über den normalerweise geschlossenen Schalter TS 3 (353) gelangt die Spannung auf C 7 (357). Beim Eintreffen eines Abtastimpulses öffnet dieser Schalter, während die Spannung an C 7 (357) auf ihrem momentanen Wert stehen bleibt. Dieser Spannungswert wird durch den sich nun schließenden Schalter TS 4 (354) auf C 9 (359) übernommen. IS 1 (351) und IS 2 (352) dienen zur Entkopplung. Am Ausgang IS 2 (352) erscheint eine der Phasenlage zwischen Abtastimpuls und Dreieckspannung proportionale Gleichspannung. Sie wird mit IS 3 (353) je nach Stellung des Schalters TS 5 (355), der vom kleinstwertigen Bit des digitalen Phasendiskriminators gesteuert wird, invertiert bzw. nicht invertiert.

4.2.2 2. Oszillator

Der 2. Oszillator enthält das Frequenznormal und bildet daraus die für die 2. Umsetzung im Gerät benötigte Festfrequenz von 42 MHz. Zusätzlich wird durch Teilung eine Frequenz von 200 kHz erzeugt, die als Trägerzusatz bei Einseitenbandempfang dient. Ein vom Frequenznormal abgeleitetes 250-kHz-Rechtecksignal wird als Taktfrequenz für den Zähler im Phasendiskriminator (auf der Digitalkarte) benutzt.

4.2.2.1 Frequenznormal

Das Frequenznormal besteht aus einem hochstabilen 10-MHz-Quarzoszillator, dessen Schwingquarz sich in einem Thermostaten befindet. Seine Temperatur wird von dem im Thermostatgehäuse enthaltenen NTC-Widerstand R 1 (691) gemessen und über IS 1 (651) und den Heiztransistor TS 1 (691) konstant auf 70 °C gehalten. TS 1 (651) und TS 2 (652) im Frequenznormal sind die eigentlichen Erregertransistoren. TS 3 (653) und TS 5 (655) sind Pufferstufen. Über TS 4 (654) kann eine externe Normalfrequenz eingespeist werden.

IS 3 (653) teilt die 10-MHz-Normalfrequenz auf 2 MHz herunter, die dann weiter zum Vervielfacher im Oberwellenfilter gehen. IS 4 (654) teilt weiter auf 250 kHz, IS 5 (655) auf 200 kHz. Über einen aktiven Tiefpaß, bestehend aus TS 6 (656), C 14 (664), C 15 (665) und R 34 (684), wird eine sinusförmige 200-kHz-Spannung erzeugt.

Die Dioden GR 4 (654) und GR 5 (655) halten die Quarz-Belastung klein, um die Langzeitstabilität zu gewährleisten.

4.2.2.2 Oberwellenfilter

Die Transistorstufe TS 1 (601) erzeugt aus dem vom Frequenznormal kommenden Rechtecksignal einen steilen Nadelimpuls. Mit einem fünfkreisigen Filter wird die 21. Oberwelle – entsprechend 42 MHz – ausgefiltert.

4.2.2.3 Trennverstärker 2

Der Trennverstärker 2 ist ein selektiver Verstärker für 42 MHz. Der Verstärker hat zwei Ausgänge, die voneinander durch den Hybridtransformator TR 1 entkoppelt sind.

Die Verstärkung vom Eingang bis zum ersten Ausgang (Lötstützpunkt 3 bzw. BU 401/2) beträgt ungefähr 11 dB und zum zweiten Ausgang (Lötstützpunkt 6 bzw. BU 401/4) ungefähr 15 dB.

4.2.3 Kontaktbelegung der Steckverbindungen

Die externen Steckverbindungen BU 1 und BU 2 befinden sich an der Stirnseite der Baugruppe (siehe Titelbild) und haben folgende Signalbelegung:

BU 1	Eingang:	externes Frequenznormal (durch Kippschalter S 1 über der Buchse einschaltbar)
	Frequenz:	10 MHz
	Spannung:	> 100 mV bis < 1 V
BU 2	Ausgang:	1. Oszillator
	Frequenz:	42,21 MHz bis 72,2 MHz
	Spannung:	> 50 mV

Die interne Steckverbindung ST 401 befindet sich an der Rückseite der Baugruppe. Kontaktbelegung siehe Anlage 4.

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 sechs Befestigungsschrauben der Baugruppe an der Frontplatte lösen.

Hinweis: Die Befestigungsschrauben sind unverlierbar in der Frontplatte angebracht. Wenn die Baugruppe ausgebaut wird, müssen die Befestigungsschrauben vollständig aus dem Gewinde des Baugruppenträgers herausgeschraubt werden.

4. Baugruppe aus dem Baugruppenträger herausziehen.
5. Speicher-Baugruppe, nach Lösen von zwei Befestigungsschrauben, aus der Baugruppe Analyseoszillator AO 1520/2 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

Nach Abziehen der Abdeckbleche und Abschirmdeckel sind die einzelnen Leiterkarten zugänglich. Zum Ausbau sind die Befestigungsschrauben der jeweiligen Leiterkarten zu lösen und etwa vorhandene Leitungen abzulöten.

Die Digitalkarte ist aus Gründen guter Abschirmung im Inneren des Oszillators untergebracht. Sie ist auf folgende Weise auszubauen:

Entfernen der kleinen Verbindungskarte auf der Unterseite des AO 1520/2. Nach Lösen der vier Schrauben kann die Platte, die auf der Innenseite Steckerstifte trägt, nach unten abgezogen werden. Danach sind jeweils zwei Befestigungsschrauben an der Ober- bzw. Unterseite der Baugruppe herauszuschrauben. Das vordere Abschlußblech des AO 1520/2 ist nach Lösen von sechs Schrauben abzunehmen. Nun kann die Digitalkarte ein Stück herausgezogen werden und es können die HF-Einsätze im Stecker mit einem Ausdrückwerkzeug (siehe Abschnitt 4.4.4.1 unter (9)) herausgedrückt werden. Danach kann die Digitalkarte vollständig herausgezogen werden. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4.4.3 Reinigen

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

Kontakte und Gewinde der Steckverbindungen mit einem mit Spiritus 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, 100 kHz ... 65 MHz; $0,5 \mu\text{V}$... 100 mV; $R_i = 50 \dots 60 \Omega$, AM-modulierbar
- (3) HF-Millivoltmeter mit Tastkopf, 100 kHz ... 100 MHz
- (4) Frequenzzähler, 50 MHz, 20 mV, Genauigkeit $1 \cdot 10^{-6}$
- (5) Zweistrahl-Breitbandoszilloskop mit Tastköpfen
- (6) Prüfadapter, Sach-Nr. 52.1363.880.00
- (7) Adapterkabel zum Betrieb des Einschubes außerhalb des Magazins, Sach-Nr. 52.1360.881.00
- (8) Adapterkabel zum Betrieb des Einschubes außerhalb des Magazins, Sach-Nr. 52.1360.884.00
- (9) Ausdrückwerkzeug (für Koax-Stecker), Sach-Nr. 5M.8938.220.55

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

4.4.4.2 Vorbereitung zur Prüfung

Die Prüfung der Baugruppe AO 1520/2 geschieht zweckmäßigerweise zusammen mit dem Gerät, in dem sie normalerweise verwendet wird.

Sowohl die Baugruppe AO 1520/2 wie auch die vorher herausgezogene Speicher-Baugruppe werden über Adapterkabel (7) und (8) mit dem Gerät verbunden. Von der zu prüfenden Baugruppe sind die Abdeckbleche zu entfernen.

4.4.4.3 Prüfung der Frequenznachregelschleife des 1. Oszillators

Zwischen Meßpunkt MP 5 auf Leiterkarte „D/A-Wandler“ und Lötstützpunkt 1 Vielfachinstrument (1) anschließen und Frequenz des Gerätes auf 30 MHz stellen. Die Spannung am Meßpunkt MP 5 muß $2 \pm 0,2$ V betragen. Die Abstimmung des Gerätes nun nach tieferen Frequenzen drehen und das Meßinstrument beobachten. Die Spannung steigt kontinuierlich an und springt bei etwa 28 MHz auf >1 V zurück. Beim Weiterdrehen steigt sie wieder an und springt dann erneut auf >1 V zurück. Auf diese Weise ist der gesamte Frequenzbereich durchzustimmen. Die Spannung nach einem Sprung darf nie kleiner als 0,5 V sein. Andernfalls liegt ein Defekt am D/A-Wandler, am Variablen Oszillator oder an der Digitalkarte vor.

Nach Auswechseln des „Variablen Oszillators“ ist ein Neuabgleich nötig.

Voltmeter (1) zwischen Meßpunkt MP 5 und Lötstützpunkt 1 und Oszilloskop (5) an Lötstützpunkt 1 der Leiterkarte „D/A-Wandler“ anschließen.
Gerät auf 12,4 MHz einstellen und mit L 7 (257) auf der Leiterkarte „Variabler Oszillator“ eine Spannung von $1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ am Voltmeter einstellen. Es ist darauf zu achten, daß alle PIN-Dioden im „Variablen Oszillator“ abgeschaltet sind, d.h., an den Lötstützpunkten 1 bis 5 auf der Leiterkarte „Schalter“ muß jeweils $U = -24 \text{ V}$ zu messen sein. Dann Gerät auf $f = 30 \text{ MHz}$ einstellen und mit L 6 (256) auf der Leiterkarte „Variabler Oszillator“ $2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ am Voltmeter einstellen.

Nun die Abstimmung nach tieferen Frequenzen hin verändern, bis der erste Oszillatorbereich schaltet. Nach dem Spannungssprung mit C 2 (252) eine Spannung von $U_K = 1,3 \text{ V}$ einstellen. Abstimmung weiter zu tieferen Frequenzen drehen, bis der zweite Oszillatorbereich schaltet. Mit C 5 (255) Spannung auf den Wert von U_K nachregeln. Dann weiter nach niedrigeren Frequenzen drehen, bis der dritte Oszillatorbereich schaltet (vierter Spannungssprung). Mit C 7 (257) eine Spannung U_K einstellen. Weiterdrehen, bis der vierte Oszillatorbereich (achter Spannungssprung) schaltet und mit C 9 (259) eine Spannung U_K einstellen.

Ist ein Prüfadapter (6) vorhanden, dann wird dieser an der Unterseite des Analyseoszillators anstelle der Verbindungsplatte eingesteckt. Der Schaltzustand der Oszillatorbereiche und des D/A-Wandlers kann nun an den Leuchtdioden abgelesen werden: Die fünf grünen Lämpchen entsprechen den Oszillatorbereichen, wobei das äußerste dem fünften Bereich, das nächste dem vierten Bereich usw. zugeordnet ist. Die roten Lämpchen sind für den D/A-Wandler vorgesehen.

4.4.4.4 Prüfung der Baugruppe „Sample and Hold“

Das Oszilloskop (5) an BU 7 (357) anschließen. Bei Verändern der Empfangsfrequenz ändert sich die Gleichspannung dort zwischen $+1 \text{ V}$ und $+6 \text{ V}$. Beim Springen der Spannung von $+6 \text{ V}$ nach $+1 \text{ V}$ bzw. von $+1 \text{ V}$ nach $+6 \text{ V}$ dürfen keine Schwingungen auftreten, es muß immer eine Überlappung von $>0,4 \text{ V}$ vorhanden sein. Dies ist über einen Frequenzbereich von $\Delta f > 200 \text{ kHz}$ zu überprüfen. Bei Mängeln ist die Leiterkarte „Sample and Hold“ auszuwechseln.

4.4.4.5 Prüfung der Ausgangsspannung des 1. Oszillators

Mit HF-Millivoltmeter (3) den Pegel an BU 401/3 (Ausgang des 1. Oszillators) bzw. Lötstützpunkt 3 auf der Leiterplatte „Trennverstärker 1“ kontrollieren.
Sollwert (Effektivwert): 80 ... 200 mV an 50 Ω .

4.4.4.6 Prüfung des Störhubes des 1. Oszillators

Die Spannung an BU 12 (312) auf der Leiterkarte „D/A-Wandler“ mit Oszilloskop (5) (AC-gekoppelt) untersuchen. Eine Spannungsänderung von 10 mV entspricht einer Frequenzänderung von etwa 10 Hz. Der Störhub soll < 10 Hz sein, andernfalls können Defekte an der Digitalkarte, am Sample and Hold, am D/A-Wandler oder am Variablen Oszillator vorhanden sein.

4.4.4.7 Ausgangspegel des 2. Oszillators prüfen

An BU 401/2 (Ausgang des 2. Oszillators) bzw. Lötstützpunkt 3 auf der Leiterkarte „Trennverstärker 2“ HF-Millivoltmeter (3) anschließen.
Sollwert (Effektivwert): 50 mV \pm 3 dB (an 50 Ω).
An BU 401/4 messen. Sollwert: 80 mV \pm 3 dB (an 50 Ω).

4.4.4.8 Eingang externes Frequenznormal prüfen

Einen Meßsender (2) mit 10 MHz und 50 mV (Effektivwert) am Eingang externes Frequenznormal (BU1) anschließen und Schalter (S 1) auf „extern“ schalten. Kontrollieren, ob der Ausgangspegel des 2. Oszillators noch vorhanden ist (80 mV \pm 3 dB).

4.4.4.9 Ausgang 200 kHz prüfen

Mit HF-Millivoltmeter (3) an BU 401/1 (Ausgang des 2. Oszillators) messen.
Sollwert: 50 mV \pm 3 dB.

4.4.5 Einstellen und Abgleich

4.4.5.1 Abgleich Frequenznormal

Gerät mindestens eine Stunde lang einlaufen lassen. Entweder sehr genauen Meßsender mit genau bekannter Frequenz, z.B. $f = 30 \text{ MHz}$, $\Delta f \leq 5 \text{ Hz}$, an Antennenbuchse am HF-Teil anschließen oder über eine gute Antenne einen Normalfrequenzsender (z.B. WWV) bekannter Frequenz (5, 10, 20 oder 25 MHz) empfangen.

Gerät genau auf Sollfrequenz abstimmen. Mittels Frequenzzähler (4) am ZF-Schmal-Ausgang an der Baugruppe „Demodulator“, Buchse BU 1, die ZF messen.
Sollwert: 200,000 kHz.

Bei Abweichung muß das Frequenznormal mit dem Trimmer C 4 (694) nachgeglichen werden. Der Trimmer C 4 (694) ist dann von oben her auf der Baugruppe AO 1520/2 durch eine Bohrung zugänglich. Zum Abgleich darf nur ein Abgleichschraubendreher aus Kunststoff verwendet werden!

4.4.5.2 Abgleich „Variabler Oszillator“

Wird die Leiterkarte „Variabler Oszillator“ gewechselt, ist ein Neuabgleich unbedingt nötig. Dazu ist nach Prüfanleitung in Abschnitt 4.4.4.3 vorzugehen.

4.4.6 Zusammenbau und Einbau

Zusammenbau und Einbau erfolgen in umgekehrter Reihenfolge, wie in 4.4.1 und 4.4.2 beschrieben.

