



Analyseoszillator AO 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	1-03
1.3.1	Elektrische Daten	1-03
1.3.2	Umgebungsbedingungen	1-03
1.3.3	Abmessungen und Gewicht	1-04
1.4	Technische Beschreibung	1-04
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	Hauptoszillator	4-01
4.2.1.1	Variabler Oszillator	4-01
4.2.1.2	1. Mischer	4-02
4.2.1.3	Quarzfilter	4-02
4.2.1.4	2. Mischer	4-02
4.2.1.5	D/A-Wandler	4-03
4.2.1.6	Sample and Hold-Diskriminator	4-03
4.2.2	Digitalteil	4-03
4.2.2.1	Digitaler Oszillator / D/A-Wandler	4-03

		Seite
4.2.2.2	Programmierbarer Teiler	4-04
4.2.2.3	Digitaler Phasendiskriminator	4-04
4.2.2.4	Frequenz-Encoder	4-04
4.2.2.5	Fehlermeldung, BITE	4-04
4.2.3	Referenz-/Festfrequenz	4-05
4.2.3.1	Frequenznormal	4-05
4.2.3.2	Frequenznormal-Umschalter	4-05
4.2.3.3	Frequenzteiler 200 kHz	4-05
4.2.3.4	Frequenzvervielfacher 42 MHz	4-05
4.2.3.5	Frequenzverdoppler 20 MHz	4-06
4.2.3.6	Spannungswandler 12 V, -30 V, -28 V	4-06
4.2.3.7	Fehlermeldung	4-06
4.2.4	Kontaktbelegung der Steckverbindungen	4-06
4.3	Fehlersuche	4-07
4.4	Instandsetzung	4-07
4.4.1	Ausbauen der Baugruppe	4-07
4.4.2	Zerlegen der Baugruppe	4-07
4.4.2.1	Ausbauen der Leiterkarten	4-07
4.4.3	Reinigen	4-08
4.4.4	Prüfen	4-08
4.4.4.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte	4-08
4.4.4.2	Vorbereitung zur Prüfung	4-08
4.4.4.3	Prüfung der Betriebsspannungen	4-09
4.4.4.4	Prüfung verschiedener Signale	4-09
4.4.4.5	Prüfung der Frequenznachregelschleife des 1. Oszillators	4-09
4.4.4.6	Prüfung der Funktion Sample and Hold	4-11
4.4.4.7	Prüfung des Ausgangspegels des 1. Oszillators	4-11
4.4.4.8	Prüfung des Ausgangspegels des 2. Oszillators	4-11
4.4.4.9	Prüfung des Ausgangspegels 200 kHz/10 MHz	4-12
4.4.4.10	Prüfung des Ein-/Ausgangs, externes Frequenznormal	4-12
4.4.4.11	Prüfung des Spannungswandlers Referenz-/Festfrequenz	4-12
4.4.5	Einstellen und Abgleich	4-13
4.4.5.1	Abgleich Frequenznormal	4-13
4.4.5.2	Abgleich „Variabler Oszillator“	4-13
4.4.6	Zusammenbau und Einbau	4-13
4.5	Bilder	
Titelbild	Analyseoszillator AO 1710	III
4.6	Schaltteillisten	
4.6.1	Hauptoszillator	SA 01
4.6.2	Digitalkarte	SA 05
4.6.3	Frequenznormal	SA 08

4.7

Anlagen

Anlage 1 Übersichtsschaltplan Analyseoszillatior AO 1710

Anlage 2 Stromlaufplan

Blatt 1 Hauptoszillator (AO 1710)

Blatt 2 Digitalteil (AO 1710)

Blatt 3 Referenz-/Festfrequenz (AO 1710)

Anlage 3 Bestückungsplan

Blatt 1 Hauptoszillator (AO 1710)

Blatt 2 Digitalteil (AO 1710)

Blatt 3 Referenz-/Festfrequenz (AO 1710)

Anlage 4 Kontaktbelegungsliste Stecker ST 1

Anlage 5 Ersatzteil-Vorschlagsliste

1 BESCHREIBUNG

1.1 Allgemeine Angaben

1.1.1 Bezeichnung

Die Baugruppe hat die Bezeichnung „Analyseoszillator AO 1710“.

1.1.2 Verwendungszweck

Der Analyseoszillator (Synthesizer) AO 1710 liefert die für die Verarbeitung der Antennen-Eingangssignale innerhalb des Gerätes notwendigen Oszillatorspannungen. Die 1. Mischstufe erhält ein Signal zwischen 42,21 MHz und 72,2 MHz und die 2. Mischstufe ein Signal mit der Festfrequenz von 42 MHz.

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

Für die Erweiterung des Empfangsbereiches auf 500/1000 MHz wird für den Oszillator-Zusatz OZ 1610 die Festfrequenz $f = 10$ MHz erzeugt.

1.1.3 Allgemeine Beschreibung

Die Baugruppe AO 1710 ist als allseitig geschlossene Kassette ausgeführt, mit der Möglichkeit der seitlichen Adaption der Speicherbaugruppe (siehe Titelbild). An der Stirnseite sind zwei Koaxialbuchsen angeordnet. An einer Buchse kann die variable Oszillatorkreisfrequenz (42,21 MHz bis 72,2 MHz) abgenommen werden oder ein externes Frequenznormal zugeführt werden.

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

Nach Abschrauben 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 1710	52.1848.000.00 *)
2	1	Beschreibung AO 1710	5X.0172.227.03

*) 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

1.3.1 Elektrische Daten

Frequenznormal PMT P5 3E

Frequenzgenauigkeit des internen Frequenznormals bei einer Umgebungstemperatur von $+10^{\circ}\text{C}$ bis 40°C und Netzspannungsabweichungen gegenüber der Nennspannung von $\pm 10\%$:

2×10^{-8}

Alterung/Jahr:

1×10^{-7}

Frequenznormalbuchse

Frequenz (externe Ansteuerung):

10 MHz

Spannung:

100 mV bis 2 V

Impedanz:

50 Ω

Ausgangspegel des internen

15 mV bis 20 mV

Frequenznormals:

50 Ω

Impedanz:

Interne Daten

Frequenzeingangsdaten:

BCD-codiert, pos. Logik

Fehlersignal für Thermostat:

TTL-Pegel

TTL-Pegel, Fehler $\hat{=}$ LOW

Ausgangssignal am 1. Oszillator

Frequenzbereich:

42,210 MHz bis 72,2 MHz

Ausgangspegel

0 dBm +3 dB/-1 dB (an 50 Ω)

Ausgangssignale am 2. Oszillator

an BU 401/2 und BU 401/4:

Ausgangspegel:

42 MHz

an BU 401/1

-13 dBm + 3 dB (an 50 Ω)

wahlweise (umsteckbar an BU 5, Digitalkarte)

a) Frequenz:

200 kHz

Ausgangspegel:

-13 dBm + 3 dB (an 50 Ω)

Strom:

500 ... 750 mA (+ 5 V)

b) Frequenz:

200 ... 500 mA (+12 V)

Ausgangspegel:

10 MHz

Strom:

0 dBm + 3 dB

750 mA (+ 5 V)

20 mA (-12 V)

1 A (+12 V) während Thermostaufheizzeit
(≈ 10 Min.);

600 mA (+12 V) Thermostat ge-
regelt

1.3.2 Umgebungsbedingungen

Da der Analyseoszillator AO 1710 stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 1.3 der entsprechenden Gerätebeschreibung verwiesen.

1.3.3 Abmessungen und Gewicht

	Breite mm	Höhe mm	Tiefe mm	Gewicht kg
	72	105	288	1,9
Einbautiefe:		128	332	

1.4 Technische Beschreibung (hierzu Anlage 1)

Der Analyseoszillatator AO 1710 besteht aus zwei unterschiedlichen Oszillatoren: Der 1. Oszillatator liefert eine für die Umsetzung auf die 1. Zwischenfrequenz notwendige variable Oszillatofrequenz (42,21 MHz bis 72,2 MHz). Der 2. Oszillatator erzeugt die für die 2. Mischstufe des Empfängers benötigte Festfrequenz von 42 MHz. Außerdem stellt er den 200-kHz-Zusatzträger für Einseitenbandempfang sowie die 10-MHz-Festfrequenz für die Empfangsreichserweiterung auf 500/1000 MHz zur Verfügung. Die erzeugten Frequenzen werden von einem 10-MHz-Frequenznormal abgeleitet.

Der Übersichtsschaltplan zeigt in vereinfachter Form die Funktion der einzelnen Baugruppen und deren Zusammenwirken.

Der Analyseoszillatator AO 1710 besteht aus 3 Baugruppen.

Diese sind:

1. **Hauptoszillator** 52.1848.200.00
mit folgenden, wesentlichen Schaltungsteilen:
VCO 42,2 ... 72,2 MHz (1)
1. Mischer (3)
Quarzfilter 40.050 MHz (5)
2. Mischer (6)
D/A-Wandler (13)
Sample and Hold-Diskriminator (14)
2. **Digitalteil** 52.1848.400.00
mit folgenden, wesentlichen Schaltungsteilen:
Digitaler Oszillatator (20) mit 10 Hz (1 Hz) Schrittweite
D/A-Wandler (18)
Programmierbarer Teiler (22)
Phasendiskriminator (23)
Frequenz-Encoder (EPROM) (24)
3. **Referenz-/Festfrequenz** 52.1848.600.00
mit folgenden, wesentlichen Schaltungsteilen:
Frequenznormal (28)
Frequenznormal-Umschalter (29) extern/intern
Frequenzteiler 200 kHz (31, 33, 38)
Frequenzvervielfacher 42 MHz (34)
Quarzfilter 42 MHz (39)
Frequenzverdoppler 20 MHz (35)
Spannungswandler 12 V/-30 V, -28 V (43, 44)
Fehlermeldung (30)

Der 1. Oszillator

Die Frequenzaufbereitung des 1. Oszillators (42,21 ... 72,2 MHz) ist über 2 Baugruppen verteilt:

Die Baugruppe Hauptoszillator enthält einen spannungsgesteuerten Oszillator (1), der in 20-kHz-Schritten synchronisierbar ist. Über einen D/A-Wandler (13) wird mit Hilfe eines digitalen Phasendiskriminators (23) die Frequenz des VCO (1) voreingestellt, während die exakte Synchronisierung durch einen Abtast-Phasen-Diskriminator (14) erfolgt. Die hierzu benötigten Frequenzteiler (22) sowie das Frequenz-Encoder-EPROM (24) befinden sich auf der Baugruppe Digitalteil. Die für den Empfänger benötigte Frequenzauflösung von 10 Hz wird in einem rein digital arbeitenden Oszillator (20) auf der Baugruppe Digitalteil erzeugt. Dieser Oszillator liefert ein Signal im Frequenzbereich 40 ... 60 kHz.

Mit Hilfe von zwei Mischvorgängen wird aus den Signalen des VCO's (1) 42,21 ... 72,2 MHz, des digitalen Oszillators (20) 40 ... 60 kHz sowie einer Festfrequenz 40 MHz das für die Hauptregelschleife benötigte Signal in dem Frequenzbereich 2,16 ... 32,16 MHz erzeugt. Ein Quarzfilter (5), sowie ein Tiefpaßfilter (7), unterdrücken unerwünschte Nebenwellen und Mischprodukte.

Das Mischsignal 2,16 ... 32,16 MHz wird bei gegebener Voreinstellung (m) des programmierbaren Teilers (22) auf die Vergleichsfrequenz 20 kHz geteilt. Hierzu wird über den digitalen Phasendiskriminator (23) die Frequenz des VCO's (1) solange verstimmt, bis die Mischfrequenz 2,16 ... 32,16 MHz den Wert erreicht, der geteilt durch m die Vergleichsfrequenz 20 kHz ergibt. Die Feinverstimmung des VCO's und damit die genaue Frequenzsynchronisierung bewirkt der Sample and Hold-Abtastdiskriminator (14). Diese Schaltung erzeugt eine Gleichspannung, deren Höhe von der jeweiligen Phasenlage der Referenzfrequenz 5 MHz zur Vergleichsfrequenz 20 kHz abhängt.

Der 2. Oszillator

Ein hochstabil 10-MHz-Oszillator, dessen Schwingquarz sich in einem Thermostatgehäuse befindet, bildet das Frequenznormal (28). Durch Anlegen eines externen 10-MHz-Signals (BU 1) wird das interne Frequenznormal abgeschaltet und das externe Signal übernimmt die Funktion der Referenzfrequenz.

Ein 5:1-Frequenzteiler (31) erzeugt ein 2-MHz-Signal, das zur Ansteuerung des 42-MHz-Vervielfachers (34) verwendet wird. Ein nachfolgendes Quarzfilter (39) selektiert die 21. Harmonische des 2-MHz-Signals und sorgt für eine gute Unterdrückung der Nachbarharmonischen. Aus dem 2-MHz-Signal wird weiterhin durch 10:1-Teilung (33) die Hilfsträgerfrequenz 200 kHz erzeugt.

Der Frequenzverdoppler (35) generiert die Festfrequenz 20 MHz, deren Nachbarharmonische durch einen Bandpaß (40) verbessert werden.

Die für den VCO (1) benötigte Gleichspannung -30 V erzeugt ein auf ca. 40 kHz schwingender Schaltregler (43) aus der Versorgungsspannung +12 V.

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

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).

4.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte

Siehe Abschnitt 4.4.4.1.

4.2 Wirkungsweise

Die Wirkungsweise des Analyseoszillators AO 1710 wird im folgenden anhand der Stromlaufpläne (Anlage 2, Blätter 1 bis 3) erläutert.

Die Baugruppe AO 1710 besteht aus drei Unterbaugruppen, die auf getrennten Leiterkarten untergebracht sind:

1. Hauptoszillator	52.1848.200.00
mit folgenden Schaltungsteilen:	
Variabler Oszillator	
1. Mischer	
Quarzfilter	
2. Mischer	
D/A-Wandler	
Sample and Hold-Diskriminator	
2. Digitalteil	52.1848.400.00
mit folgenden Schaltungsteilen:	
Digitaler Oszillator/D/A-Wandler	
Programmierbarer Teiler	
Digitaler Phasendiskriminator	
Frequenz-Encoder	
Fehlermeldung	
3. Referenz-/Festfrequenz	52.1848.600.00
mit folgenden Schaltungsteilen:	
Frequenznormal	
Frequenznormal-Umschalter	
Frequenzteiler 200 kHz	
Frequenzvervielfacher 42 MHz	
Frequenzverdoppler 20 MHz	
Spannungswandler 12 V/-30 V, -28 V	
Fehlermeldung	

4.2.1 Hauptoszillator (siehe Anlage 2, Blatt 1)

4.2.1.1 Variabler Oszillator

Der frequenzbestimmende Schwingkreis besteht aus der Induktivität L 87, den Kondensatoren C 70 bis C 79 — die zusammen fünf schaltbare, im Verhältnis 1:2:4:8:16 gestaffelte

Kapazitätswerte bilden — sowie den kontinuierlich veränderbaren Kapazitäts-Variations-Dioden GR 80/GR 81. Mit den geschalteten Kondensatoren lassen sich 32 Kombinationen bzw. Unterbereiche schalten. Die Ansteuerung der Schalter erfolgt direkt vom digitalen Teil (auf der Digitalkarte), und zwar der höherwertige Teil (3 Bit) vom Frequenz-Encoder und der niedrige Teil (2 Bit) vom digitalen Phasendiskriminator. Die Kapazitäts-Variations-Dioden dienen zur Interpolation der geschalteten Kondensatorstufen.

Die Transistorstufen TS 40 bis TS 44 sind Treiberstufen für die Schaltdioden im variablen Oszillator. Liegen an den Schalteingängen 0 V, dann werden die Dioden mit einem konstanten Strom von ca. 25 mA versorgt. Beim Anlegen von 5 V werden die Dioden gesperrt. IS 40 erzeugt aus -30 V die gesiebte negative Spannung -24 V zum Sperren der Schaltdioden.

Der Trennverstärker TS 100 ist ein Breitbandverstärker für den Frequenzbereich 42,21 MHz bis 72,2 MHz mit drei Ausgängen.

Die Verstärkung vom Eingang bis zum ersten Ausgang BU 1/3 beträgt ungefähr 6 dB, zum zweiten und dritten Ausgang ungefähr 14 dB (BU 4/1, 2), (IS 130).

4.2.1.2 1. Mischer

In dieser Mischstufe wird aus den Frequenzen des 1. Oszillators 42,21 bis 72,2 MHz und der Frequenz 40,040 bis 40,060 MHz die für die PLL-Regelschleife benötigte Mischfrequenz von 2,16 ... 32,16 MHz erzeugt. Mit Hilfe des Verstärkers IS 130 wird der Signalegel für den LO-Eingang des Mischer U 130 auf den benötigten Wert von +13 dBm angehoben. Der Mischer erzeugt die Mischfrequenz mit einem Ausgangspegel von ca. -23 dBm. Dem Ausgang des 1. Mischer ist zur Unterdrückung von Nebenwellen ein Tiefpaß (C 131 bis C 143 und L 132 bis L 136) nachgeschaltet.

4.2.1.3 Quarzfilter

Das 6polige Quarzfilter Z 130 mit einer Durchlaßdämpfung von ca. 3 dB und einer Bandbreite von 20 kHz arbeitet auf der Mittenfrequenz 40,040 MHz. Das Filter hält unerwünschte Nebenwellen vom Mischer 1 fern, die im Mischer 2 bei dem Mischvorgang auf 40,040 ... 40,060 MHz entstehen. Das T-Dämpfungsglied R 130 bis R 132 sorgt für eine bessere Anpassung des Filters an den Mischer.

4.2.1.4 2. Mischer

In dieser Mischstufe (U 120) wird aus dem Signal des digitalen Oszillators (Digitalteil) 40 ... 60 kHz und dem Hilfssignal 40 MHz das zum 1. Mischer führende Signal mit der Frequenz 40,040 ... 40,060 MHz erzeugt. Das zu diesem Zweck benötigte Signal 40 MHz wird mit Hilfe eines Frequenzverdopplers GR 120/121/IS 121 aus der Referenzfrequenz 20 MHz erzeugt. Der Verstärker IS 120 hebt den Signalpegel für den LO-Eingang des Mischer auf +13 dBm an. Das Nutzsignal 40 ... 60 kHz liegt am Mischer-Eingang mit ca. -5 dBm an und erfährt im Mischer eine Mischdämpfung von ca. 6 dB.

4.2.1.5 D/A-Wandler

Über die CMOS-Schalter IS 23 werden die binär gestuften Eingänge eines Widerstands-Netzwerkes (Ladder-Netzwerk) auf 0 V bzw. auf die durch TS 95/IS 95 fein-stabilisierte Spannung von 11 V geschaltet. Es ergibt sich eine der Phasenlage im Phasendiskriminator proportionale Gleichspannung, die sich in Schritten von etwa 40 mV mit der Phasenlage ändert. Zur Interpolation dieser Treppenstufen wird eine von der Phasenlage kontinuierlich abhängige Gleichspannung (IS 22) hinzugefügt.

4.2.1.6 Sample and Hold-Diskriminator

Mit den Transistorstufen TS 1 bis TS 3 wird aus dem vom Frequenznormal abgeleiteten 5-MHz-Rechtecksignal eine dreieckförmige Spannung erzeugt. Über den normalerweise geschlossenen Schalter TS 4 gelangt die Spannung auf C 10. Beim Eintreffen eines Abtast-impulses öffnet dieser Schalter, während die Spannung an C 10 auf ihrem momentanen Wert stehen bleibt. Dieser Spannungswert wird durch den sich nun schließenden Schalter TS 20 auf C 22 übernommen. Danach schließt der Schalter TS 21 und übernimmt die Spannung auf C 23.

IS 4, IS 20, IS 21 dienen zur Entkopplung. Der Transistor TS 22 zusammen mit den IS 22 invertiert das abgetastete Signal immer dann, wenn eine negativ laufende Dreiecksflanke abgetastet wird. Dadurch wird scheinbar ein Sägezahn-Signal abgetastet.

Am Ausgang IS 22 erscheint eine der Phasenlage zwischen Abtastimpuls und Dreieckspannung proportionale Gleichspannung.

Die Trennstufe TS 23 dient zum Auskoppeln des Störsignals für den BITE.

4.2.2 Digitalteil (siehe Anlage 2, Blatt 2)

4.2.2.1 Digitaler Oszillatator

Der rein digital arbeitende Oszillatator (IS 34) liefert ein Signal im Frequenzbereich 40 ... 60 kHz mit einer Schrittweite von 10 Hz (1 Hz opt.). Die über 4 (5) Dekaden angelegte Empfangsfrequenz wird in einem Akkumulator des IS 34 mit einer Taktrate von 10 MHz ständig mit sich selbst addiert, wobei sich die binären Ausgangswerte des Akkumulators mit der Kurvenform einer Trapezschwingung ändern. Die binären Ausgangswerte wiederholen sich periodisch in Abhängigkeit von der eingestellten Empfangsfrequenz.

Der 8 bit D/A-Wandler — bestehend aus den Bauelementen IS 33, R 31 ... R 39, TS 3 — besorgt die Umwandlung der binären Ausgangswerte in eine analoge Trapezschwingung, deren Amplitude ca. -5 dBm beträgt und mit R 25 einstellbar ist. Über zwei Steuereingänge ist eine feste Frequenzablage $\pm 1,5$ kHz einstellbar.

4.2.2.2 Programmierbarer Teiler

Der programmierbare Teiler hat die Aufgabe, das Mischfrequenz-Signal 2,16 ... 32,16 MHz gemäß der eingestellten Empfangsfrequenz auf das Referenz-Signal von 20 kHz herunterzuteilen. Hierin wird das ankommende Mischfrequenz-Signal (-7 dBm) in einem Verstärker TS 1/TS 2 auf TTL-Pegel angehoben. Darauf folgt ein 3stufiger 5/6 Synchronteiler IS 2/IS 3, der in der Lage ist, die obere Grenzfrequenz von 32,16 MHz noch sicher zu verarbeiten. Der eigentliche programmierbare Teiler umfaßt vier Dekaden und setzt sich aus den IC's IS 8 ... IS 11 zusammen.

Die Berücksichtigung verschiedener Zwischenfrequenzen in den unterschiedlichen Empfangsbereichen kW/VHF/UHF ist durch den Schaltungsteil mit den IC's IS 6 ... IS 7 gegeben. IS 13 ermöglicht die Umcodierung der eingestellten Empfangsfrequenz, wodurch der Hauptoszillator in Intervallen von 20 MHz durchstimmbbar wird. Dies ist für eine Erweiterung des Empfangsbereiches auf 500/100 MHz erforderlich.

4.2.2.3 Digitaler Phasendiskriminator

Der digitale Phasendiskriminator besteht aus einem 9-bit-synchron-binär-Zähler (IS 22 ... 25), der mit 10 MHz Clock-Frequenz arbeitet und jeweils nach 500 Taktzyklen zurückgesetzt wird und dessen Ausgangssignale im Takt des Referenzsignales 20 kHz in ein 9-bit-Latch (IS 19 ... 21) übernommen werden. Von den Ausgangs-Signalen des Latches werden 2 bit zur direkten Voreinstellung des VCO's (voltage controlled oscillator) und die restlichen 7 bit zur Einstellung des VCO's über den D/A-Wandler benutzt. VCO und D/A-Wandler befinden sich auf der Baugruppe Hauptoszillator.

Ein 8-bit-Größenvergleicher IS 29 liefert ein „unlocked“-Signal, solange sich die PLL-Schleife in einem Fangvorgang befindet. Sind die Ein- und Ausgangswerte des Latches gleich, so ist die PLL-Schleife stabil und der 8-bit-Vergleicher liefert ein „locked“-Signal mit dem logischen Wert „high“.

4.2.2.4 Frequenz-Encoder

Zur groben Voreinstellung des VCO's auf der Baugruppe Hauptoszillator wird die eingestellte Empfangsfrequenz mit Hilfe eines 4 kByte-EPROM's auf die benötigten Bit-Kombinationen umcodiert. Vier Ausgänge des EPROM's werden hierzu benutzt (IS 18). Einer dieser Ausgänge beeinflußt die Steilheit der PLL-Regelschleife um den Faktor 2. Die Möglichkeit der Umschaltung der Regelsteilheit ist aufgrund des großen Variationsbereiches des Teilerfaktors innerhalb der PLL-Schleife notwendig.

4.2.2.5 Fehlermeldung, BITE (siehe Anlage 2, Blatt 3)

Die Fehlermeldung umfaßt

1. die Amplitude des digitalen Oszillators
2. die Stabilität der Regelschleife des Hauptoszillators

Die beiden Fehlermeldungen werden über offene Kollektor-Ausgänge zusammengefaßt

und gemeinsam herausgeführt (Fehler A0).

Die Amplitude des digitalen Oszillators wird in einem Komparator IS 31 mit einer festen Referenzspannung verglichen. Im Fehlerfall nimmt der Ausgangspegel des Komparators den logischen Pegel „LOW“ = 0 V an. Ein Störspannungs-Detektor, der instabile Zustände in der Regelschleife des Hauptoszillators auswertet, ist mit den Bauelementen IS 30 ... 32 realisiert. Der Ausgang des Fensterdiskriminators IS 31 triggert einen monostabilen Multivibrator IS 32, der einen Ausgangsimpuls mit 1 ms Dauer erzeugt, sowie einen zweiten Multivibrator, der einen Ausgangsimpuls mit 100 ms Dauer abgibt. Diese Schaltung sorgt dafür, daß erst länger anhaltende Störungen (> 100 ms) zu einer Fehlermeldung führen.

4.2.3 Referenz-/Festfrequenz

4.2.3.1 Frequenznormal

Das Frequenznormal besteht aus einem hochstabilen 10-MHz-Quarzoszillator G 1, dessen gesamte Schaltung sich in einem hermetisch dichten Thermostaten-Gehäuse befindet. Mit den Einstellwiderständen R 1 und R 2 kann die Frequenz des Oszillators grob bzw. fein eingestellt werden.

4.2.3.2 Frequenznormal-Umschalter

Über die Buchse BU 1 kann anstelle des internen Frequenznormals ein externes 10-MHz-Signal benutzt werden. Hierzu ist eine pegelabhängige Umschaltung der 10-MHz-Signale vorgesehen. Normalerweise liefert der Pufferverstärker TS 60 das interne 10-MHz-Signal mit einem Pegel ≤ 20 mV an die Buchse BU 1 zur externen Verwendung. Wird an diese Buchse von außen ein 10-MHz-Signal ≥ 100 mV angelegt, so bewirkt die Detektorschaltung TS 33/GR 31/GR 32 zusammen mit dem Komparator IS 30 über den Schalter TS 32 eine Abschaltung der 12-V-Betriebsspannung des internen 10-MHz-Oszillators. Außerdem wird der Signalweg mit Hilfe der Gatter IS 60 umgeschaltet, womit eventuell vorhandene externe Störspannungen ohne Einfluß auf die Qualität des Referenzsignals auf BU 1 anliegen können. Die Verstärkerstufen TS 61 und TS 62 heben das 10-MHz-Signal auf TTL-Pegel an.

4.2.3.3 Frequenzteiler 200 kHz

Das Zusatzträger-Signal mit der Frequenz 200 kHz wird aus dem 10-MHz-Referenzsignal in 2 Frequenzteilerstufen IS 61, IS 62 — mit den Teilerverhältnissen 5:1 und 10:1 — erzeugt. Ein nachfolgendes Tiefpaß-Filter L 87, L 88, C 88 ... C 90 dämpft die Oberwellen des TTL-Rechtecksignals zu einer Quasi-Sinusschwingung mit einem Pegel von -17 dBm.

4.2.3.4 Frequenzvervielfacher 42 MHz

Die Transistorstufe TS 63 erzeugt aus dem vom Frequenzteiler IS 61 kommenden Rechtecksignal (2 MHz) einen steilen Nadelimpuls. Mit Hilfe eines Quarzfilters Z 80 wird die

21. Oberwelle — entsprechend 42 MHz — ausgefiltert und anschließend in dem selektiven Trennverstärker TS 80, TS 81 auf zwei Ausgänge verteilt. Die Ausgänge sind voneinander entkoppelt und liefern Ausgangspegel von -12 dBm.

4.2.3.5 Frequenzverdoppler 20 MHz

Die auf der Baugruppe Hauptoszillator benötigte Festfrequenz von 20 MHz wird in einer Verdoppler-Schaltung mit Hilfe von Exclusive-Oder-Gattern IS 63 erzeugt. Ein nachfolgendes Bandpaßfilter C 95, C 96, C 97, L 91, L 92 dämpft die nicht gewünschten harmonischen Signalanteile zu einer Quasi-Sinus-Schwingung mit einem Pegel von 0 dBm.

4.2.3.6 Spannungswandler 12 V, -30 V, -28 V

Ein freischwingender Schaltregler (ca. 40 kHz), bestehend aus IS 10 mit dem Treibertransistor TS 11, erzeugt aus der Versorgungsspannung +12 V eine Ausgangsspannung von -30 V. Diese Spannung wird für die Versorgung der Schaltdioden und Kapazitäts-Variationsdiode des VCO's (im Hauptoszillator) benötigt. Transistor TS 10 wirkt als Strombegrenzung für Kurzschlüsse am Ausgang. Das Tiefpaßfilter L 12, L 13, C 13, C 14 unterdrückt die Schaltfrequenz und deren harmonische Anteile.

4.2.3.7 Fehlermeldung

Als Fehlermeldung dieser Unter-Baugruppe wird eine Über-/oder Unterschreitung des Heizstromes des Frequenz-Normales herangezogen. Der über den Fühlwiderstand R 30 fließende Heizstrom wird über Komparator IS 30 ausgewertet. Im Fehlerfall erscheint am Kollektor des Transistors TS 30 ein LOW-Signal (~ 0 V).

Für den Fall der Übernahme einer externen Referenzfrequenz würde aufgrund des abgeschalteten Heizstromes eine Fehlermeldung erfolgen. Um dies zu verhindern, wird in diesem Fall die Fehlermeldung über den Transistor TS 31 gesperrt.

4.2.4 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, automatisches Umschalten bei Anlegen eines Pegels ≥ 100 mV
	Frequenz:	10 MHz
	Pegel:	> 100 mV bis < 1 V
		bzw.
	Ausgang:	Frequenznormal
	Frequenz:	10 MHz
	Pegel:	≤ 20 mV

BU 2 Ausgang: 1. Oszillator
 Frequenz: 42,21 MHz bis 72,2 MHz
 Pegel: 100 mV, +3/-1 dB

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

4.3 Fehlersuche

Die Fehlersuche ist in 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 (insbesonders den Netzstecker) vom Gerät abziehen.
3. Die vier 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 4 Befestigungsschrauben, seitlich (links) abziehen.

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 Lösen der sechs Befestigungsschrauben kann die Seitenwand (rechts) über der Baugruppe Hauptoszillator abgenommen werden. Nach Auftrennen der Verbindung zur Buchse BU 2 ist es möglich, die Leiterplatte Hauptoszillator, zusammen mit der zugehörigen Zwischenwand herauszuziehen. Die Abschirm-Zwischenwand kann nach Lösen von sechs Schrauben abgenommen werden. Die darunter liegende Baugruppe Digitalteil ist nun zu-

gänglich und kann nach Lösen der sechs Befestigungsschrauben, sowie nach Lösen der Rückwand herausgezogen werden. Zum Ausbau der Baugruppe Referenz-/Festfrequenz ist die Frontplatte durch Lösen von 4 Schrauben zu entfernen. Nach Auftrennen der Verbindung zur Buchse BU 1 ist es möglich, die Leiterplatte durch Lösen der sechs Befestigungsschrauben herauszunehmen.

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 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; $0,5 \mu\text{V} \dots 500 \text{ mV}$; $R_i = 50 \dots 60 \Omega$, AM-modulierbar
- (3) HF-Millivoltmeter mit Tastkopf, 100 kHz ... 100 MHz mit 50Ω Durchgangsmeßkopf und Abschlußwiderstand 50Ω
- (4) Frequenzzähler, 100 MHz, 20 mV, Genauigkeit $1 \cdot 10^{-6}$
- (5) Zweistrahlg-Breitbandoszilloskop mit Tastköpfen, 100 MHz
- (6) Adapterkabel zum Betrieb des Einschubes außerhalb des Magazins, Sach-Nr. 52.1360.881.00
- (7) 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 1710 geschieht zweckmäßigerweise zusammen mit dem Gerät, in dem sie normalerweise verwendet wird.

Falls eine Speicher-Baugruppe vorhanden ist, wird diese gemäß 4.4.1.5 entfernt und getrennt in den vorgesehenen Platz eingesteckt. Die Baugruppe AO 1710 wird nun unter Verwendung des Adapterkabels (7) mit dem Gerät verbunden. Von der zu prüfenden Baugruppe sind die Abdeckbleche zu entfernen.

4.4.4.3 Prüfung der Betriebsspannungen

Um die Stabilität des Oszillators zu gewährleisten, werden verschiedene Spannungen intern geregelt. Folgende Spannungen sind zu prüfen:

-29,5 V bis -30,5 V: BU 2/2a Referenz-/Festfrequenz
+10 V bis +11 V: MP 7 Hauptoszillator
-23 V bis -26 V: MP 6 Hauptoszillator

4.4.4.4 Prüfung verschiedener Signale

Die korrekte Funktion des digitalen Oszillators kann durch Messungen an Buchse BU 4/15 der Baugruppe Hauptoszillator festgestellt werden. Hierzu wird die Empfangsfrequenz auf 40,000 kHz eingestellt und das Signal mit dem Oszilloskop beobachtet. Der Spannungsgang kann ggf. mit dem Einstellwiderstand R 25 (Digitalkarte) auf den benötigten Wert von 300 mV_{ss} korrigiert werden. Die Kurvenform des Signals muß einen trapezförmigen Verlauf zeigen. Bei kontinuierlicher Verstimmung der Empfangsfrequenz bis zu einem Wert von 59,999 kHz muß die gemessene Frequenz an BU 4/15 bei konstant bleibender Amplitude mitlaufen.

Bei kontinuierlicher Verstimmung der Empfangsfrequenz im Bereich 10 kHz bis 30 MHz muß das Ausgangssignal, das über BU 4/17 zum programmierbaren Teiler der Digitalkarte geführt wird, den Frequenzbereich 2,17 MHz bis 32,16 MHz überstreichen. An BU 4/17 muß eine Mindestamplitude von 250 mV_{ss} meßbar sein.

Der Pegel ($1 \text{ V} \pm 2 \text{ dB}$) des zum Mischer U 120 führenden LO-Signals 40 MHz kann an ST 120 mit einem HF-Millivoltmeter (Tastkopf) gemessen werden.

Die Ansteuersignale zum Sample and Hold-Schaltungsteil sind am MP 1 und MP 2 meßbar. Bei gerasteter Regelschleife muß ein negativer Abtastimpuls mit folgenden Werten vorhanden sein: Amplitude ca. 12 V, Impulsbreite ca. 2 μsec , Periode 50 μsec . Am Meßpunkt MP 2 muß ein Dreieck-Signal mit folgenden Werten meßbar sein: Amplitude ca. 3 V_{ss}, Periode 0,2 μsec .

4.4.4.5 Prüfung der Frequenznachregelschleife des 1. Oszillators

Den Empfänger auf 30 MHz einstellen und nach ca. 2 min Aufwärmzeit die Leuchtdioden anschauen. Ein Bitmuster mit einer Wertigkeit zwischen diesen beiden Bitmustern muß zu sehen sein (eingeschaltete Dioden haben eine höhere Wertigkeit):

MSB	LSB
○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ Aus
○ ○ ○ ○ ○	○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● Ein
	⊕ Beliebig

Die Abstimmung des Empfängers langsam nach tieferen Frequenzen so weit drehen, bis der Übertrag in die 4-Bit-Reihe erfolgt ist. Bitmustersequenz:

MSB	LSB	
○ ○ ○ ○ ○	○ ● ● ● ● ● ○	2 Bit vor dem Übertrag
○ ○ ○ ○ ○	○ ● ○ ● ● ● ● ● ●	1 Bit vor dem Übertrag
○ ○ ○ ○ ●	○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○	Übertrag erfolgt (Mindestbinärwert)

Die Abstimmung weiter drehen und bei jedem Übertrag in der 5-Bit-Reihe kontrollieren, daß der Mindestbinärwert der Leuchtdioden überschritten wird.

Ein zu kleiner Binärwert bedeutet zu geringe Überlappung zwischen benachbarten Bereichen und kann unter Umständen (z.B. bei extemen Temperaturschwankungen) zu „Löchern“ im Oszillatortbereich führen.

Die 3 höchstwertigen Bits der 5-Bit-Reihe schalten bei fest programmierten Frequenzen, unabhängig von dem Zustand der 8-Bit-Reihe, nach folgendem Schema:

Diagram of a frequency spectrum showing a single peak at 14.9 MHz. The x-axis is labeled "Empfängerfrequenz (MHz)" with values from 0,01 to 30,0. The y-axis has labels "MSB", "LSB", and "1". The peak is centered at 14.9 MHz.

Um ausreichende Abstimm-Reserve bei tiefen Temperaturen (-25°C) zu erreichen, muß das Bitmuster bei 10-kHz-Empfangsfrequenz und ca. 25°C folgende Mindestwertigkeit haben:

Ein Neuabgleich ist folgendermaßen durchzuführen:

1. 30 MHz am Empfänger und Bitmuster mit Spule L 87 einstellen.

2. Die Abstimmung nach tieferen Frequenzen drehen, bis ein Übertrag in der 5-Bit-Reihe erfolgt ist. Die Abstimmung zu höheren Frequenzen drehen und den Schaltpunkt, wo das höchstwertige Bit erlischt, auf 27.750 MHz mit C 75 einstellen.
 3. Der Kapazitätsdiodenhub wird jetzt eingestellt. Die Abstimmung nach tieferen Frequenzen drehen und die Schaltpunkte, bei denen ein Übertrag in der 5-Bit-Reihe erfolgt, mit R 34 auf 26.750 MHz einstellen.
 4. Die Einstellarbeiten in Punkt 1, 2 und 3 beeinflussen sich gegenseitig und müssen deshalb mehrmals durchgeführt werden.
 5. Die Abstimmung nach tieferen Frequenzen drehen, bis der zweite Übertrag in der 5-Bit-Reihe erfolgt ist. Die Abstimmung nach höheren Frequenzen drehen und die Schaltpunkte zwischen den Bitmustern

auf 24.10 MHz einstellen.

6. Die Abstimmung auf 21.199 MHz einstellen und mit C 77 folgendes Bitmuster einstellen:

7. Die Abstimmung auf 14.899 MHz einstellen und mit C 78 folgendes Bitmuster einstellen:

○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○

8. Die Abstimmung auf 7.199 MHz einstellen und mit C 79 folgendes Bitmuster einstellen:

● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○

9. Den Gesamt-Ableich, wie zuvor beschrieben, überprüfen. (Den Empfänger auf 30 MHz einstellen und die Abstimmung nach tieferen Frequenzen drehen. Bei jedem Übertrag in der 5-Bit-Reihe ist eine Überschreitung der Mindest-Binärwertigkeit der Bitmuster zu überprüfen:

⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○)

4.4.4.6 Prüfung der Funktion Sample and Hold

Das Oszilloskop am MP 4 der Haupt-Oszillatorkarte anschließen. Eine Gleichspannung zwischen 3,5 V und 6,5 V mit einem 20-kHz-Ripple < 20 mV muß zu messen sein.

Beim Verändern der Empfangsfrequenz ändert sich die Gleichspannung innerhalb dieses Spannungsbereiches. Die Spannung muß sich kontinuierlich bis zu einem Grenzwert ändern, wo ein Spannungssprung erfolgt. Es dürfen hier keine Schwingungen auftreten und eine Überlappung von mindestens 0,3 V muß vorhanden sein. Dies ist an 4 Sprungstellen zu kontrollieren, nämlich an den oberen und unteren Spannungsgrenzen beim Verändern der Empfangsfrequenz nach unten und nach oben. Es dürfen bei dieser Prüfung nur die 4 niedrigwertigsten Leuchtdioden schalten. Bei Mängeln ist der Sample and Hold neu abzulegen (Potentiometer R 25) bzw. zu reparieren.

4.4.4.7 Prüfung des Ausgangspegels des 1. Oszillators (BU 401/3, BU 2)

Mit dem HF-Millivoltmeter den Pegel an BU 401/3 (BU 2) (Ausgang des 1. Oszillators) über den Frequenzbereich 42,2 MHz - 72,2 MHz prüfen.

Sollwert: BU 401/3 200 mV +4 dB an 50 Ω
BU 2 90 mV +4 dB an 50 Ω

4.4.4.8 Prüfung des Ausgangspegels des 2. Oszillators (BU 401/2 und BU 401/4)

Mit dem HF-Millivoltmeter den Pegel an BU 401/2 und BU 401/4 prüfen.

Sollwert: 50 mV +3 dB an 50 Ω (an beiden Buchsen)

4.4.4.9 Prüfung des Ausgangspegels 200 kHz/10 MHz (BU 401/3)

Das Ausgangssignal an dieser Buchse ist wählbar. Mit einer Kurzschlußbuchse auf ST 5/1 und 2 (Digitalkarte) ist das Ausgangssignal 10 MHz und mit der Kurzschlußbuchse auf ST 5/2 und 3 hat das Ausgangssignal die Frequenz 200 kHz.

Den Ausgangspegel an BU 401/3 mit dem HF-Millivoltmeter prüfen.

Sollwert: 10 MHz 225 mV \pm 3 dB an 50 Ω
200 kHz 50 mV +3 dB hochohmig

4.4.4.10 Prüfung des Ein-/Ausgangs, externes Frequenznormal (BU 1)

Im normalen Betrieb ist das Signal des internen 10-MHz-Frequenznormals an BU 1 vorhanden. Mit dem HF-Millivoltmeter den Pegel an BU 1 prüfen.

Sollwert: ≥ 20 mV an 50 Ω

BU 1 wird automatisch zur Eingangsbuchse umgeschaltet, wenn ein externes Signal ≥ 100 mV angelegt wird. Um diese Umschaltung zu prüfen, wird ein Meßsender auf 10.0000 MHz ca. 150 mV eingestellt und an den 2. Oszillator-(42 MHz)Ausgängen (BU 401/2 oder BU 401/4) angeschlossen. Durch eine Verstimmung des 10-MHz-Signalgenerators um > 10 kHz verschwindet der 2. Oszillator-Pegel. Durch ein Reduzieren des Meßsenderpegels unter die Schaltschwelle schaltet der Oszillator automatisch um auf das interne Frequenznormal und der 2. Oszillatorpegel erscheint wieder.

Der Umschaltpegel muß < 100 mV sein.

4.4.4.11 Prüfung des Spannungswandlers Referenz-/Festfrequenz

Der Schaltregler IS 10/TS 11 schwingt mit einer Frequenz von ca. 40 kHz und gibt eine geregelte Spannung von -30 V ab.

Die Kurvenform des Schaltreglers kann an MP 1 gemessen werden und ist folgendermaßen definiert:

($I_L \approx 25$ mA)

Periodendauer T

T ≈ 25 μ s

Einschaltzeit des Transistors TS 11

$T_{ON} \approx 7$ μ s

bei einer positiven Spannungsamplitude

$U_s \approx 11$ V

Stromflußzeit in der OFF-Phase

$T_{OFF} \approx 2,8$ μ s

bei einer negativen Spannungsamplitude

$U_s \approx 30$ V

Die Ausgangsspannung kann bei Bedarf mit dem Einstellwiderstand R 21 auf 30 V $\pm 0,1$ V eingestellt werden ($I_L \approx 25$ mA).

4.4.5 Einstellen und Abgleich

4.4.5.1 Abgleich Frequenznormal

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

Empfänger genau auf Sollfrequenz abstimmen. Mittels Frequenzzähler am ZF-Schmalausgang an der Baugruppe „Demodulator“ Buchse BU 1 die ZF messen.

Sollwert: 200.000 kHz.

Alternative Meßmethode

Dem Empfänger die Frequenz eines Normalfrequenzsenders zuführen (je höher die Frequenz des Senders, desto sicherer das Meßergebnis).

Auf den Kanal A eines Zweistrahloszilloskops das Signal vom 200-kHz-ZF-Ausgang des Demodulators geben. Das Oszilloskop entsprechend für eine Darstellung des Signals vom 200-kHz-ZF-Ausgang einstellen.

Dem anderen Kanal des Oszilloskops das 200-kHz-Signal vom Frequenznormal (am Oszillatorhauptstecker ST 401/86 abnehmbar) zuführen. Beide Signale am Sichtschirm untereinander darstellen. Den Kanal A des Oszilloskops durch Kanal B triggern (bzw. umgekehrt). Beide Signale am Sichtschirm müssen stehen. Läuft eine Anzeige gegenüber der anderen, ist der Abgleich des Frequenznormals erforderlich.

Der Abgleich des Frequenznormals wird mit den Potentiometern R 1 und R 2 auf der Frequenznormalkarte vorgenommen. Die beiden Potentiometer sind über zwei Bohrungen an der Oszillatormückwand (R 1 oben) für den Abgleich zugänglich. Mit R 1 den Grobabgleich und mit R 2 den Feinabgleich durchführen.

4.4.5.2 Abgleich „Variabler Oszillator“

Für einen Neuabgleich ist nach Prüfanleitung in Abschnitt 4.4.4.5 vorzugehen.

4.4.6 Zusammenbau und Einbau

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

KENNZEICHEN	BENENNUNG			SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - DEMERKUNGEN
4.6	SCHALTTEILLISTEN				23.09.85
4.6.1	HAUPTOSZILLATOR			52.1848.200.00	
BU 202	...	203	BUCHSENLEISTE	SL.4551.010.15	20POL 5 A CU-LEG NI AU PA TYP 517.023.003.020
BU 204			BUCHSENLEISTE	SL.4551.008.46	25POL 5 A CU-LEG NI AU PA TYP 517.022.003.025
BU 300			BUCHSE	SL.4531.010.66	1POL 2,5A 1KV KURZSCHLUSS ROT 313 0946 000 402/CAB110G2
BU 320			BUCHSE	SL.4531.010.66	1POL 2,5A 1KV KURZSCHLUSS ROT 313 0946 000 402/CAB110G2
BU 330	...	331	BUCHSE	SL.4531.010.66	1POL 2,5A 1KV KURZSCHLUSS ROT 313 0946 000 402/CAB110G2
C 201	...	202	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.66	PF 68 +- 2 % N 150 EGPT5 63 V EGPT5
C 203	...	204	KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 205	...	206	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V DRAHT 0,6
C 207			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.68	PF 100 +- 2 % N 150 EGPT5 63 V EGPT5
C 208			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.63	PF 22 +- 2 % N 150 EGPT5 63 V EGPT5
C 209			KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 210			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.63	PF 22 +- 2 % N 150 EGPT5 63 V EGPT5
C 211	...	212	KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 213			ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.064.10	UF 47 +-20% 25 V 2222 116 86479
C 220	...	221	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V DRAHT 0,6
C 222	...	223	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.62	PF 2200 +- 5 % 100 V FKC 2
C 224	...	228	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V DRAHT 0,6
C 229			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.93	PF 1000 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V EGPT5
C 230			KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.45	UF 0,01 +-10 % 100 V FKS2
C 231	...	232	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.68	PF 100 +- 2 % N 150 EGPT5 63 V EGPT5
C 235			KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 242	...	244	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V DRAHT 0,6
C 245	...	250	KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 251			ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.064.10	UF 47 +-20% 25 V 2222 116 86479
C 252			KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 253			ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.060.86	UF 22 +-20% 35 V ECE=A2VK220/35TW22MS7
C 254			ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.064.10	UF 47 +-20% 25 V 2222 116 86479
C 260			KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 261			ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.064.10	UF 47 +-20% 25 V 2222 116 86479
C 262	...	263	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.93	PF 1000 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V EGPT5
C 264	...	266	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPT5 63 V DRAHT 0,6
C 267			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.016.74	PF 18 +- 5 % P 100 CHIP 1,5 X1,4 50 V ATC100A-JP/01Q
C 267			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.016.65	PF 15 +- 5 % P 100 CHIP 50 V ATC100A-JP/01Q
C 268			KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.53	PF 390 +- 5 % 100 V FKC 2
C 269			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.024.66	PF 2,2 +- 0,1 PF CHIP 50 V ATC100A/01QA
C 271			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.024.70	PF 6,8 +- 0,25PF CHIP 50 V ATC100A/01QA
C 271			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.024.69	PF 4,7 +- 0,1 PF CHIP 50 V ATC100A/01QA
C 271			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.024.77	PF 3,9 +- 0,1 PF CHIP 50 V ATC100A/01QA
C 272			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.016.65	PF 15 +- 5 % P 100 CHIP 50 V ATC100A-JP/01Q
C 273			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.016.73	PF 39 +- 5 % P 100 CHIP 50 V ATC100A-JP/01Q
C 273			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.016.72	PF 36 +- 5 % P 100 CHIP 50 V ATC100A-JP/01Q
C 273			KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.016.66	PF 33 +- 5 % P 100 CHIP 50 V ATC100A-JP/01Q
C 275	...	279	LUFTTRIMMER	SL.5264.004.11	PF 1,1 - 5,8 P300 V TK+10+-10PPM TYP 10 0801 20006 000

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
C 280	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.016.70	PF 10 +- 5 % P 100
C 281	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	CHIP 1,4 X1,4 50 V ATC100A-JP/01@
C 282	... 283	5L.5224.029.66	PF 4700 +-10 % D 2000
C 284	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	EGPU5 63 V DRAHT 0,6
C 285	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	PF 68 +- 2 % N 150 EGPT5
C 290	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	PF 4700 +-10 % D 2000
C 291	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.95	EGPU5 63 V DRAHT 0,6
C 292	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.064.10	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2
C 293	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	/MKT 1,68/MMK05
C 294	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2
C 295	... 296	5L.5241.055.58	/MKT 1,68/MMK05
C 297	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.064.10	UF 47 +-20% 25 V 2222 116 86479
C 300	... 301	5L.5224.029.93	PF 1000 +-10 % D 2000
C 302	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	EGPU5 63 V EGPT5
C 303	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93	PF 4700 +-10 % D 2000
C 304	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.27	EGPU5 63 V DRAHT 0,6
C 305	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	PF 1000 +-10 % D 2000
C 306	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93	EGPU5 63 V EGPT5
C 307	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	PF 1000 +-10 % D 2000
C 308	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	EGPU5 63 V DRAHT 0,6
C 309	... 310	5L.5224.029.93	PF 1000 +-10 % D 2000
C 315	... 317	5L.5241.055.58	EGPU5 63 V EGPT5
C 318	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.66	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2
C 319	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	/MKT 1,68/MMK05
C 320	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	PF 68 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 321	... 322	5L.5241.055.58	PF 100 +- 2 % N 150
C 323	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	EGPU5 63 V EGPT5
C 325	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000
C 326	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	EGPU5 63 V DRAHT 0,6
C 327	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98	PF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2
C 328	... 329	5L.5241.055.58	/MKT 1,68/MMK05
C 330	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.66	PF 47 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 331	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	PF 100 +- 2 % N 150
C 332	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.65	EGPU5 63 V EGPT5
C 333	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.27	PF 39 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 334	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	PF 10 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 335	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.07	PF 100 +- 2 % N 150
C 336	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.64	EGPU5 63 V EGPT5
C 337	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	PF 47 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 338	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.31	PF 27 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 339	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.07	PF 100 +- 2 % N 150
C 340	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	EGPU5 63 V EGPT5
C 341	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.30	PF 33 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 342	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	PF 47 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 343	... 345	5L.5224.030.07	PF 100 +- 2 % N 150
C 344	KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	EGPU5 63 V EGPT5
C 346	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.064.10	PF 47 +- 2 % N 150 EGPU5 63 V EGPT5
C 350	... 355	5L.5362.001.18	PF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2
C 357	STOERSCHUTZFILTER	5L.5271.060.78	/MKT 1,68/MMK05
C 358	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.83	UF 330 +-20% 16 V ECE-A1CSS331
C 359	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.78	UF 4700 +-20% 6,3V ECE-A0JSS471/GR3TW470MS9
			UF 330 +-20% 16 V ECE-A1CSS331

KENNZEICHEN				BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
GR	201	...	204	SI-DIODE	SL.5532.102.36	1N 5711 5082-2800/A2S800/BAR28
GR	240	...	244	REFERENZDIODE	SL.5536.006.92	STABILISIER- BZX 75/C 1 V 4
GR	245			SI-DIODE	SL.5532.101.47	1N 4151 BAY 95
GR	246			REFERENZDIODE	SL.5532.205.24	Z- BZX 55/C 24 ZPD 24
GR	280	...	281	KAPAZITAETSIDIODE	SL.5532.301.92	DKV6523 B
GR	282	...	286	MIKROWELLENDIODE	SL.5532.501.31	PIN- HP 5082-3188 AHR3188
GR	287			MIKROWELLENDIODE	SL.5534.001.42	HP 5082-2817 AHR2817
GR	295			REFERENZDIODE	SL.5536.001.28	Z- BZX 55/B 5 V 6
GR	296			SI-DIODE	SL.5532.101.47	1N 4151 BAY 95
GR	320	...	321	SI-DIODE	SL.5532.102.36	1N 5711 5082-2800/A2S800/BAR28
GR	330			REFERENZDIODE	SL.5532.205.11	Z- BZX 55/C 6 V 8 ZPD 6,8
GR	340			LEUCHTDIODE	SL.5586.001.61	ROT LD 468 8ELEMENTE (1 TEIL)
GR	341			LEUCHTDIODE	SL.5586.001.58	ROT LD 465 5ELEMENTE (1 TEIL)
IS	201			HALBLEITERSCHALTG.	SM.5441.222.95	SN 54LS123 J /RM...J/S..B/DM..J
IS	202			HALBLEITERSCHALTG.	SM.5445.220.55	SL.5441.017.68 MIL-STD-883 B
IS	203			HALBLEITERSCHALTG.	SL.5442.008.33	SN 54 16 J /..DM/S..F/DM..J
IS	204			HALBLEITER SCHALTG.	SL.5443.001.60	SL.5441.006.10 MIL-STD-883 B
IS	220	...	221	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.001.60	MM 54HC 107J -MOS- FLIPFLOP
IS	222			HALBLEITERSCHALTG.	SL.5444.001.87	LM 110 H /MLM..H/SG..T
IS	223			HALBLEITERSCHALTG.	SL.5446.001.75	SL.5443.001.60 5F-1531.002.01
IS	240			HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.220.50	CA 3260 T -MOS- OPERATIONSVERST.
IS	295			HALBLEITERSCHALTG.	SL.5444.001.19	CD 40116 D -MOS- PEGELUMSETZER
IS	300			HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.002.60	741 /..HM..BE/CA..T/LM..H
IS	320	...	321	SCHICHTSCHALTUNG	SL.5422.004.06	SL.5443.001.43 MIL-STD-883 B
IS	330			SCHICHTSCHALTUNG	SL.5422.004.06	CA 3140 T -MOS- OPERATIONSVERST.
L	201			DROSSEL	SL.5053.003.35	733 /UA..HM/LM..H/UA..H/MC1..C/
L	202			DROSSEL	SL.5053.003.24	SG..T DIFFERENZ-VERST.
L	203	...	204	DROSSEL	SL.5053.003.35	GPD 130 BREITBANDVERSTAERKER
L	280	...	281	DROSSEL	SL.5053.003.35	GPD 130 BREITBANDVERSTAERKER
L	282			DROSSEL	SL.5053.003.30	UH 100 +-10 % 0,084A 8 OHM
L	283			DROSSEL	SL.5053.003.25	TYP MS75085-7
L	284			DROSSEL	SL.5053.003.20	UH 12 +-10 % 0,155A 2,7 OHM
L	285			DROSSEL	SL.5053.003.15	TYP MS75084-13
L	286			DROSSEL	SL.5053.003.12	UH 100 +-10 % 0,084A 8 OHM
L	287			SPULE	52.0501.340.00	TYP MS75085-7
L	288			DROSSEL	SL.5053.003.11	UH 1 +-10 % 0,385A 1 OHM
L	289			DROSSEL	SL.5053.003.49	TYP MS75083-13
L	295	...	296	DROSSEL	SL.5053.003.25	UH 0,12 +-10 % 1,27 A 0,09 OHM
L	300			DROSSEL	SL.5053.003.35	TYP MS75083-2
L	320			DROSSEL	SL.5053.003.21	UH 15 +-10 % 0,15 A 2,8 OHM
L	321			DROSSEL	SL.5053.003.04	TYP MS75084-14
L	322			DROSSEL	SL.5053.003.23	UH 100 +-10 % 0,084A 8 OHM
L	330	...	331	DROSSEL	SL.5053.003.21	TYP MS75085-7
L	332			FI-SPULE	52.0501.720.00	UH 15 +-10 % 0,15 A 2,8 OHM
L	333			FI-SPULE	52.0501.721.00	TYP MS75084-14
L	334			FI-SPULE	52.0501.722.00	UH 6,8 +-10 % 0,175A 2 OHM
L	335			FI-SPULE	52.0501.720.00	TYP MS75084-10
L	336			FI-SPULE	52.0501.723.00	UH 0,27 +-10 % 0,96 A 0,16 OHM
L	350	...	355	DROSSEL	SL.5053.008.96	TYP MS75083-6
L	357	...	358	DROSSEL	SL.5053.008.95	UH 10 +-10 % 0,13 A 3,7 OHM
L	359			DROSSEL	SL.5053.003.35	TYP MS75084-12
R	201	...	202	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.03	UH 6,8 +-10 % 0,175A 2 OHM
R	203			R-KOMBINATION	SL.5413.004.41	TYP MS75084-10
						KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05
						GF 223 J
						5X KOHM 4,7 +- 2 % 0,19W
						TYP CSN06A014726/4606R-101-472

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 204	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05
R 205	... 206	5N.5102.050.49	GF 222 J OHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05
R 207	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.35	GF 101 J OHM 27 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 270 J
R 208	... 209	5N.5102.050.57	OHM 220 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 221 J OHM 180 +- 5 % 0,125W RC 05
R 210	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.55	GF 181 J OHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 211	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.74	GF 122 J KOHM 1,2 +- 5 % 0,125W RC 05
R 212	... 214	5M.5102.223.62	GF 103 J KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 220	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	GF 103 J KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 222	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.01	GF 183 J KOHM 18 +- 5 % 0,125W RC 05
R 223	... 224	5M.5102.223.62	GF 103 J KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 225	SCHICHTDREHWIDERST	5M.5135.221.04	GF 103 J KOHM 25 +-10% 0,25 W LIN RJ 26 CW 253
R 226	... 233	5L.5106.009.86	KOHM 20 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 C 2002 B
R 234	SCHICHTDREHWIDERST	5M.5135.221.04	KOHM 25 +-10% 0,25 W LIN RJ 26 CW 253
R 235	... 241	5L.5106.009.94	KOHM 10 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 C 1002 B
R 242	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.36	KOHM 680 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 684 J
R 244	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5105.006.58	KOHM 150 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 245	SCHICHTDREHWIDERST	5M.5135.221.02	KOHM 10 +-10% 0,25 W LIN RJ 26 CW 103
R 246	... 247	5L.5413.003.79	4X OHM 560 +- 2 % 0,3 W TYP CSNO8A03561G/4608R-102-561
R 248	... 249	5M.5102.223.62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J
R 251	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J
R 260	... 264	5N.5102.050.78	KOHM 1,8 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 182 J
R 265	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5105.021.49	KOHM 1 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 266	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5105.021.55	KOHM 1,8 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 267	... 271	5N.5102.050.35	OHM 27 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 270 J
R 272	... 276	5L.5105.021.75	KOHM 12 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 277	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5105.021.55	KOHM 1,8 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 278	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5105.021.97	KOHM 100 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 279	... 280	5L.5105.021.55	KOHM 1,8 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
R 281	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 282	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.14	GF 103 J KOHM 82 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 823 J
R 283	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.41	OHM 47 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 470 J
R 284	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	OHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 101 J
R 285	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.55	OHM 180 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 181 J
R 286	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.53	OHM 150 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 151 J
R 290	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.74	KOHM 1,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 122 J
R 291	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.47	OHM 82 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 820 J
R 292	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J
R 293	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J
R 294	... 295	5N.5102.050.74	KOHM 1,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 122 J
R 296	... 297	5M.5102.223.62	GF 103 J KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 298	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.18	GF 103 J KOHM 120 +- 5 % 0,125W RC 05
R 299	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	GF 124 J KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05
R 300	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.82	GF 103 J KOHM 2,7 +- 5 % 0,125W RC 05
R 301	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	GF 272 J KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J
R 302	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.76	KOHM 1,5 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 152 J

KENNZEICHEN		BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 303		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.29	OHM 15 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 150 J
R 304		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51	OHM 120 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 121 J
R 305		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.29	OHM 15 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 150 J
R 306		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.57	OHM 220 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 221 J
R 307		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.25	OHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 100 J
R 308		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51	OHM 120 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 121 J
R 309	... 310	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.84	KOHM 3,3 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 332 J
R 311		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51	OHM 120 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 121 J
R 312	... 313	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.43	OHM 56 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 560 J
R 320	... 323	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.002.57	OHM 220 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 221 J
R 330		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.25	OHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 100 J
R 331		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51	OHM 120 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 121 J
R 332		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.25	OHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 100 J
R 333	... 334	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.002.57	OHM 220 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 221 J
R 335		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.41	OHM 47 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 470 J
R 336		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.63	OHM 390 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 391 J
R 337		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.223.58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J
R 338		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.76	KOHM 1,5 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 152 J
R 340		R-KOMBINATION	5L.5413.004.65	9X KOHM 2,2 +- 2 % 0,19W TYP CSN10A01222G/4610R-101-222
R 341		R-KOMBINATION	5L.5413.004.64	5X KOHM 2,2 +- 2 % 0,19W TYP CSN06A01222G/4606R-101-222
ST 201		STECKERLEISTE	5L.4561.007.75	2POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP =
ST 300		STECKERLEISTE	5L.4561.011.25	4POL CUSN6 NI1,2 AU0,8 PA66 GV13 TYP 825 479-2
ST 320		STECKERLEISTE	5L.4561.011.25	4POL CUSN6 NI1,2 AU0,8 PA66 GV13 TYP 825 479-2
ST 330	... 331	STECKERLEISTE	5L.4561.011.25	4POL CUSN6 NI1,2 AU0,8 PA66 GV13 TYP 825 479-2
T 201		UEBER TRAGER	52.0501.724.00	T3-0771
T 300	... 301	UEBERTRÄGER	52.0501.724.00	T3-0771
T 320		UEBER TRAGER	52.0501.724.00	T3-0771
TS 201	... 203	SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.001.92	BFT 66
TS 204		N-KANAL-FET	5L.5501.002.54	BSD 214 -MOS-
TS 220	... 222	N-KANAL-FET	5L.5501.002.54	BSD 214 -MOS-
TS 223		N-KANAL-FET	5L.5512.401.18	2N 4393
TS 224		N-KANAL-FET	5L.5501.002.54	BSD 214 -MOS-
TS 240	... 244	SI-PNP-TRANSISTOR	5L.5512.101.94	BCY 79 IX
TS 245		SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.204.20	2N 2222 A
TS 280	... 281	N-KANAL-FET	5L.5512.401.27	U 310
TS 295		SI-PNP-TRANSISTOR	5L.5512.101.94	BCY 79 IX
TS 300		SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.203.31	2N 5179
TS 330		SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.001.92	BFT 66
U 320		SCHICHTSCHALTUNG	5L.5422.003.96	TFM-1MH RINGMISCHER
U 330		SCHICHTSCHALTUNG	5L.5422.003.96	TFM-1MH RINGMISCHER
Z 330		BANDPASS	5L.5353.002.39	QUARZFILTER MHZ 40,05 +- 1KHZ TYP XF=400S05

4.6.2 DIGITALKARTE

52.1848.400.00

BU 401	ST-BU-KOMBINATION	5L.4595.004.96	STIFT KOAX INNENLTR. BU CUZN
BU 401/1	ZUBEHOER	5L.4595.004.96	VSI LEITERPLATTE TYP 55S203-400C2
BU 401/2	ZUBEHOER	5L.4595.004.96	STIFT KOAX INNENLTR. BU CUZN
BU 401/3	ZUBEHOER	5L.4521.002.32	VSI LEITERPLATTE TYP 55S203-400C2
BU 401/4	ZUBEHOER	5L.4595.004.96	STIFT KOAX INNENLTR. BU CUZN
BU 405	BUCHSE	5L.4531.010.66	AU QUETSCHANSCH. TYP 55S201-301C2
C 401	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.76	STIFT KOAX INNENLTR. BU CUZN
C 402	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.85	VSI LEITERPLATTE TYP 55S203-400C2
			1POL 2,5A 1KV KURZSCHLUSS ROT
			313 0946 000 402/CAB110G2
			UF 22 +-20% 16 V
			ECE=A1CK220/16TW22MS7
			UF 47 +-20% 16 V
			ECE=A1CK470/16TW47MS7

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN	
C 403	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.76	UF 22 +-20% 16 V ECE-A1CK220/16TW22MS7	
C 404	... 406	KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.64	PF 3300 +- 5% 100 V FKC 2
C 407		KF-KONDENSATOR	5L.5245.001.64	UF 0,1 +-10% 50 V MKS 2 /MKT 1.68
C 408		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	PF 100 +- 2% N 150 EGPU5 63 V EGPTS
C 409	... 442	KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.95	PF 2700 +-10% D 2000 EGPU5 63 V EGPTS
C 443		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68	PF 100 +- 2% N 150 EGPU5 63 V EGPTS
C 444		KF-KONDENSATOR	5L.5245.001.64	UF 0,1 +-10% 50 V MKS 2 /MKT 1.68
C 445		ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.76	UF 22 +-20% 16 V ECE-A1CK220/16TW22MS7
C 446		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.54	PF 470 +- 5% 100 V FKC 2
C 447		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.57	PF 820 +- 5% 100 V FKC 2
C 448		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.50	UF 0,022 +-10% 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 449		TANTALKONDENSATOR	5L.5275.001.50	UF 3,3 +-20% 16 V
C 450	... 452	ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.76	ETR 1 TAD 45322/B45181/T340/790D UF 22 +-20% 16 V ECE-A1CK220/16TW22MS7
C 453	... 470	KF-KONDENSATOR	5L.5245.001.64	UF 0,1 +-10% 50 V MKS 2 /MKT 1.68
C 471		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.45	UF 0,01 +-10% 100 V FKS2
GR 401		REFERENZDIODE	5L.5536.006.92	STABILISIER- BZX 75/C 1 V 4
IS 401		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.222.73	SN 54S 20 J /SNJ..J//DMQB
IS 402	... 403	HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.223.11	MIL-STD-883B GATTER
IS 404		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.222.71	SN 54S 112 J /-DM/S..A/T..J
IS 405		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.223.76	5L.5441.005.76 MIL-STD-883 B
IS 406		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.220.63	SN 54S 10 J /SNJ..J/S..F/DM..J
IS 407		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.221.78	MIL-STD-883B GATTER
IS 408	... 411	HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.223.67	SN 54 70 J /TL..J/S..FA/MC..L
IS 412		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.222.99	/..DM 5L.5441.002.48 MIL-STD-883 B
IS 413		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.223.39	SN 54LS 02 J /SNJ..J/S..F/DM..J
IS 414	... 417	HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.220.65	MIL-STD-883B GATTER
IS 418		HALBLEITER SCHALTUNG	52.9544.131.02	SN 54LS190 J /..DM/DM..J/S..B/
IS 418/1		HALBLEITERSPEICHER	5L.5452.002.95	T..D2 5L.5441.008.67 MIL-STD-883 B
IS 419	... 421	HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.223.04	SN 54LS19 J /SNJ..J/DM..AJ/
IS 422	... 424	HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.222.97	MIL-STD-883B SCHIEBEREGISTER
IS 425		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.221.79	SN 54LS163 AJ /DM..AJ/S..AF
IS 426		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.223.85	5L.5441.020.69 MIL-STD-883 B
IS 427		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.220.62	SN 54LS 30 J /..DM/DM..J//..F/
IS 428		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.222.70	T..D2 5L.5441.017.45 MIL-STD-883 B
IS 430		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5445.220.55	SN 54LS107 AJ /DM..AJ/S..AJ
IS 431		HALBLEITERSCHALTG.	5L.5443.004.02	5L.5441.021.62 MIL-STD-883 B
IS 432		HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.222.95	SN 54LS 00 J /..DM/DM..J//..F/
IS 433		HALBLEITERSCHALTG.	5L.5442.008.35	T..D2 5L.5441.017.35 MIL-STD-883 B
IS 434		HALBLEITERSCHALTG.	5L.5459.001.46	SN 54S 02 J /SNJ..J/S..F/DM..J
L 401	... 402	DROSSEL	5L.5053.008.95	MIL-STD-883B GATTER
L 403		DROSSEL	5L.5053.008.96	SN 54 16 J /..DM/S..F/DM..J
L 404	... 405	DROSSEL	5L.5053.003.39	5L.5441.006.10 MIL-STD-883 B
R 401	... 412	R-KOMBINATION	5L.5413.003.67	LM 239 J /LM..D/LM..F/LM..J
R 413	... 414	R-KOMBINATION	5L.5413.003.79	/LM..DG/UA..DC SPANNUNGSKOMPARAT.
R 415		SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.86	SN 54LS123 J /RM..B/DM..J
R 416		SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	5L.5441.017.68 MIL-STD-883 B
				MM 54HC 374J -MOS- FLIPFLOP
				C 18141 S -MOS- SYNTHESIZER

KENNZEICHEN		BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN	
R	417	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.43	OHM 56 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 560 J	
R	418	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.002.53	OHM 150 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 151 J	
R	419	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J	
R	420	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.69	OHM 680 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 681 J	
R	421	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.78	KOHM 1,8 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 182 J	
R	422	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.59	OHM 270 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 271 J	
R	423	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.41	OHM 47 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 470 J	
R	424	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J	
R	425	SCHICHTDREHWIDERST	5M.5135.221.02	KOHM 10 +-10% 0,25 W LIN RJ 26 CW 103	
R	426	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.03	KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 223 J	
R	427	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.53	OHM 150 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 151 J	
R	428	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J	
R	429	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.10	KOHM 56 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 563 J	
R	430	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J	
R	431	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5106.232.25	KOHM 40 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 E 4002 B	
R	432	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5106.009.86	KOHM 20 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 C 2002 B	
R	433	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5106.009.94	KOHM 10 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 C 1002 B	
R	434	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5106.232.24	KOHM 5 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 E 5001 B	
R	435	... 436	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5106.232.25	KOHM 40 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 E 4002 B
R	437	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5106.009.86	KOHM 20 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 C 2002 B	
R	438	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5106.009.94	KOHM 10 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 C 1002 B	
R	439	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5106.232.24	KOHM 5 +- 0,1 % 0,1 W RN 55 E 5001 B	
R	440	... 441	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.03	KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 223 J
R	442	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R	443	... 444	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.03	KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 223 J
R	445	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.88	KOHM 4,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 472 J	
R	446	... 447	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J
R	448	... 449	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.88	KOHM 4,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 472 J
R	450	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J	
R	451	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.88	KOHM 4,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 472 J	
R	452	... 453	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5105.021.73	KOHM 10 +- 2 % 0,5 W 526=0 TK+-100PPM
ST	401	STECKERLEISTE	5L.4561.008.52	60POL+ 4PL 330V CUZN NI AU PC GV 08-9314-07/G06M604P4...	
ST	402	STECKERKOMBINATION			
ST	402/1	STECKERLEISTE	5L.4561.021.62	10POL 4 A CUZN6 NI AU TYP -	
ST	402/2	STECKERLEISTE	5L.4561.021.62	10POL 4 A CUZN6 NI AU TYP -	
ST	403	STECKERKOMBINATION			
ST	403/1	STECKERLEISTE	5L.4561.021.62	10POL 4 A CUZN6 NI AU TYP -	
ST	403/2	STECKERLEISTE	5L.4561.021.62	10POL 4 A CUZN6 NI AU TYP -	
ST	404	STECKERLEISTE	5L.4561.021.61	25POL 4 A CUZN6 NI AU TYP -	
ST	405	STECKERLEISTE	5L.4561.007.79	3POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	
TS	401	SI-PNP-TRANSISTOR	5L.5512.102.20	2N 2907 A	
TS	402	SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.202.71	2N 5109	
TS	403	N-KANAL-FET	5L.5512.401.27	U 310	
W	401	... 403	STROMSCHIENE	5L.4973.001.28	10POL TYP M823/5.30.00A

KENNZEICHEN		BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE	- BEMERKUNGEN
4.6.3		FREQUENZNORMAL		52.1848.600.00	
BU 1	...	2 HF-BUCHSE	5M.4511.220.05	BNC M39012/21-0001(UG625C/U)	
BU 602	...	603 BUCHSENLEISTE	5L.4551.010.15	Z= 50 TEFLON GER. ZENTRAL LOET	
BU 604	...	605 BUCHSE	5L.4531.010.66	20POL 5 A CU-LEG NI AU PA TYP 517.023.003.020	
C 601	...	604 KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58	1POL 2,5A 1KV KURZSCHLUSS ROT	
C 605	...	607 ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.83	313 0946 000 402/CAB110G2	
C 610		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.45		
C 611		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 612		ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.79		
C 613		KF-KONDENSATOR	5L.5245.001.76		
C 614	...	615 ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.063.68		
C 616		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 617		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.59		
C 618		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.45		
C 630		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.64		
C 631		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 632		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93		
C 633		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68		
C 634	...	635 KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.98		
C 660	...	661 KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93		
C 662		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 663		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93		
C 664		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.70		
C 665		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.83		
C 666		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.68		
C 667		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.25		
C 668	...	671 KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 680		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.26		
C 681		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93		
C 682	...	683 KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 684		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.63		
C 685		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.93		
C 686		KF-KONDENSATOR	5L.5241.055.58		
C 687		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.63		
C 688		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.92		
C 689		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.61		
C 690		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.97		
C 691		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.57		
C 692		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.56		
C 693		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.030.30		
C 694		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.56		
C 695		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.58		
C 696		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.60		
C 697		KERAMIKKONDENSATOR	5L.5224.029.65		
C 698		KF-KONDENSATOR	5L.5241.057.60		
C 699		ELYT-KONDENSATOR	5L.5271.060.83		
G 601		BAUELEMENTEKOMB.	5L.5419.002.20	QUARZ-OSZILLATOR 10,000 MHZ 12 V TYP PMT P5 3E	
GR 610		SI-DIODE	5L.5532.404.56	1N 5615	
GR 611		SI-DIODE	5L.5532.101.67	1N 4148	
GR 630		REFERENZDIODE	5L.5532.205.05	Z= BZX 55/C 3 V 9 ZPD 3,9	
GR 631	...	632 SI-DIODE	5L.5532.101.47	1N 4151 BAY 95	
GR 660	...	661 REFERENZDIODE	5L.5536.006.92	STABILISIER- BZX 75/C 1 V 4	

KENNZEICHEN				BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE -	BEMERKUNGEN
GR	662	...	663	SI-DIODE	5L.5532.102.36	1N 5711 5082-2800/A2S800/BAR28	
IS	610			HALBLEITERSCHALTG.	5M.5443.221.29	SG 1524 J / LM..J/XR..M/UC..J	
IS	630			HALBLEITERSCHALTG.	5L.5443.004.28	5L.5443.004.99 MIL-STD-883 B	
IS	660			HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.220.62	LM 224 J / LM..J/SG..J/LM..J	
IS	661	...	662	HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.221.90	/LM..J/F/AU..DV OPERATIONSVERST.	
IS	663			HALBLEITERSCHALTG.	5M.5441.220.73	SN 54LS 00 J / ..DM/DM..J/..F/	
IS	680			HALBLEITERSCHALTG.	5M.5445.220.31	T..D2 SL.5441.017.35 MIL-STD-883 B	
						SN 54LS290 J / ..DM/S..F	
						5L.5441.020.95 MIL-STD-883 B	
						SN 54LS 86 J / ..DM/DM..J/S..A	
						5L.5441.017.51 MIL-STD-883 B	
						SN 54S 140 J / SNJ..J/S..F/DM..J	
						MIL-STD883B LEITUNGSTREIBER	
L	601			DROSSEL	5L.5053.008.95	UH 20 -30+50% 0,02 OHM	
L	602	...	604	DROSSEL	5L.5053.008.96	TYP R8/20-00605410	
L	605			DROSSEL	5L.5053.008.95	UH 28 -20+50% 0,02 A 0,03 OHM	
L	610			DROSSEL	5L.5053.002.36	TYP FL 5 R 200 F	
L	611			SPULE	52.0501.712.00	UH 20 -30+50% 0,02 OHM	
L	612	...	613	DROSSEL	5L.5053.002.31	TYP R8/20-00605410	
L	630			DROSSEL	5L.5053.003.15	UH 120 +-10% 0,290A 3,6 OHM	
L	660			DROSSEL	5L.5053.008.96	TYP SWD-120	
L	661			DROSSEL	5L.5053.003.14	S1-1370	
L	680			DROSSEL	5L.5053.003.12	UH 330 +-10% 0,225A 6,4 OHM	
L	681			DROSSEL	5L.5053.003.11	TYP SWD-330	
L	682			DROSSEL	5L.5053.003.19	UH 2,2 +-10% 0,395A 0,4 OHM	
L	683			DROSSEL	5L.5053.003.09	TYP MS75084-4	
L	684			DROSSEL	5L.5053.003.11	UH 28 -20+50% 0,2 A 0,03 OHM	
L	685			DROSSEL	5L.5053.003.19	TYP FL 5 R 200 F	
L	686			DROSSEL	5L.5053.003.09	UH 1,8 +-10% 0,455A 0,3 OHM	
L	687			DROSSEL	5L.5053.003.45	TYP MS75084-3	
L	688			DROSSEL	5L.5053.003.36	UH 120 +-10% 0,066A 13 OHM	
L	689			DROSSEL	5L.5053.003.02	TYP MS75085-8	
L	690			DROSSEL	5L.5053.003.17	UH 0,18 +-10% 1,105A 0,1 OHM	
L	691			DROSSEL	5L.5053.003.05	TYP MS75083-4	
L	692			DROSSEL	5L.5053.003.21	UH 3,3 +-10% 0,27 A 0,85 OHM	
						TYP MS75084-6	
						UH 0,33 +-10% 0,815A 0,22 OHM	
						TYP MS75083-7	
						UH 6,8 +-10% 0,175A 2 OHM	
						TYP MS75084-10	
R	601			DRAHTDREHWIDERST	5L.5145.001.85	KOHM 20 +- 5% 0,75W LIN	
R	602			DRAHTDREHWIDERST	5M.5145.220.68	RT12 C 2 Y 203	
R	603			SCHICHTDREHWIDERST	5M.5135.220.96	KOHM 1 +- 5% 0,2 W LIN	
R	610			SCHICHTWIDERSTAND	5L.5101.076.05	RT26 C 2 X 102	
R	611			SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.67	OHM 50 +-10% 0,25 W LIN	
R	612			SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.80	RJ 26 CW 500	
R	613			SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	OHM 2,2 +- 5% 0,25 W SK2	
R	614			SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.002.63	LCA 0207/RDS 1/4	
R	615			SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	OHM 560 +- 5% 0,125W RC 05	
R	616	...	618	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.88	GF 561 J	
R	619			SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.38	KOHM 2,2 +- 5% 0,125W RC 05	
R	620			SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.10	GF 222 J	
R	621			SCHICHTDREHWIDERST	5M.5135.221.02	OHM 100 +- 5% 0,125W RC 05	
						GF 101 J	
						OHM 390 +- 5% 0,25 W RC 07	
						GF 391 J	
						KOHM 10 +- 5% 0,125W RC 05	
						GF 103 J	
						KOHM 4,7 +- 5% 0,125W RC 05	
						GF 472 J	
						KOHM 820 +- 5% 0,125W RC 05	
						GF 824 J	
						KOHM 56 +- 5% 0,125W RC 05	
						GF 563 J	
						KOHM 10 +-10% 0,25 W LIN	
						RJ 26 CW 103	

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 630	DRAHTWIDERSTAND	5M.5112.221.25	OHM 0,825 +- 1 % 1 W/275GRD RW 70 U R825 F
R 631	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5106.225.53	KOHM 10 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 1002 F
R 632	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5106.002.25	KOHM 7,15 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 7151 F
R 633	DRAHTDREHWIDERST	5M.5145.220.52	KOHM 1 +- 5% 0,2 W LIN RT26 C 2 W 102
R 635	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5106.225.53	KOHM 10 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 1002 F
R 636	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5106.002.25	KOHM 7,15 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 7151 F
R 637	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.50	MOHM 2,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 275 J
R 639	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.03	KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 223 J
R 641	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.88	KOHM 4,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 472 J
R 642	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J
R 643	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.01	KOHM 18 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 183 J
R 644	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.08	KOHM 47 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 473 J
R 645	ABGLEICHWERTE	5N.5102.050.94	KOHM 8,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 822 J
R 645/A	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.95	KOHM 11 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 113 J
R 645/B	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.96	KOHM 12 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 123 J
R 645/C	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.63	KOHM 9,1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 912 J
R 645/D	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J
R 645/E	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.03	KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 223 J
R 646	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.002.75	KOHM 1,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 122 J
R 647	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.69	OHM 680 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 681 J
R 648	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.59	OHM 270 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 271 J
R 649	SCHICHTWIDERSTAND	5L.5102.003.51	OHM 5,6 +- 5 % 0,125W SK1 BB 5N.5102.050.51
R 650	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51	OHM 120 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 121 J
R 651	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.051.14	KOHM 82 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 823 J
R 652	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.98	KOHM 15 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 153 J
R 653	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	OHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 101 J
R 654	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.71	OHM 820 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 821 J
R 661	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.47	OHM 82 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 820 J
R 663	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.82	KOHM 2,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 272 J
R 664	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.65	OHM 470 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 471 J
R 665	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J 5N.5102.050.82
R 666	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.82	KOHM 2,7 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 272 J
R 667	... 668	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.65
R 669	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58	OHM 470 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J 5N.5102.050.82
R 670	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.82	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J GF 272 J
R 671	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 222 J
R 672	... 673	SCHICHTWIDERSTAND	5M.5102.223.58
R 674	... 676	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49
R 675	... 676	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51
R 677	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	
R 680	... 681	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.92
R 682	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.51	
R 683	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	
R 684	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.41	
R 685	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.53	
R 686	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.45	
R 687	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE	BEMERKUNGEN
R 688	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.92	KOHM 6,8 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 682 J	
R 689	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	OHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 101 J	
R 690	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 222 J	
R 691	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.43	OHM 56 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 560 J	
R 692	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.49	OHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 101 J	
R 693	SCHICHTDREHWIDERST	5L.5135.002.31	OHM 220 +-20% 0,5 W LIN TYP VA 05 H /HC 10 P-K /E 10 CS 1	
R 695	SCHICHTWIDERSTAND	5N.5102.050.78	KOHM 1,8 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 182 J	
ST 603	STECKERLEISTE	5L.4561.011.25	4POL CUSN6 NI1,2 AU0,8 PA66 GV13 TYP 825 479-2	
ST 604	STECKERLEISTE	5L.4561.007.75	2POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	
T 660	UEBERTRAGER	52.0500.367.00		
TS 610	SI-PNP-TRANSISTOR	5L.5512.102.20	2N 2907 A	
TS 611	SI-PNP-TRANSISTOR	5L.5512.102.05	2N 5322	
TS 630	... 631	SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.202.93	BCY 59 X
TS 632		SI-PNP-TRANSISTOR	5L.5512.102.04	BSS 44
TS 633		SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.202.93	BCY 59 X
TS 660		N-KANAL-FET	5L.5512.401.27	U 310
TS 661	... 662	SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.203.31	2N 5179
TS 663		SI-NPN-TRANSISTOR	5L.5512.202.38	BFY 90
TS 680	... 681	N-KANAL-FET	5L.5512.401.27	U 310
Z 680	BANDPASS	5L.5353.002.41	QUARZFILTER MHZ 42 +-500HZ TYP XF-420	

Erläuterung zu Anlage 1

Analyseoszillator AO 1710

- 1 VCO, 42,2 ... 72,2 MHz
- 2 Verstärker
- 3 1. Mischer
- 4 Dämpfungsglied
- 5 Quarzfilter
- 6 2. Mischer
- 7 Tiefpaßfilter
- 8 Verstärker
- 9 Verstärker
- 10 Teiler
- 11 Verstärker
- 12 Fehlerspannungserkennung
(Regelschleife Analogspannung)
- 13 D/A-Wandler
- 14 Sample and Hold-Diskriminator
- 15 Frequenzverdoppler
- 16 Leuchtdiodenanzeige
(Digitale Regelschleife)
- 17 Verstärker
- 18 D/A-Wandler
- 19 Fehlerspannungserkennung
- 20 Digitaler Oszillatior
- 21 Verstärker
- 22 Programmierbarer Teiler
- 23 Phasendiskriminator
- 24 Frequenz-Encoder (EPROM)
- 25 Referenzspannungs-Schwellenumschalter
- 26 Begrenzerverstärker (ext. Frequenznormaleingang)
- 27 Verstärker
- 28 Frequenznormal
- 29 Frequenznormalumschalter
- 30 Heizstromthermostat
- 31 Frequenzteiler
- 32 Verstärker
- 33 Frequenzteiler
- 34 Frequenzvervielfacher (42 MHz)
- 35 Frequenzverdoppler (35 MHz)
- 36 Verstärker
- 37 Bandpaß
- 38 Tiefpaß
- 39 Quarzfilter
- 40 Bandpaß
- 41 Umschalter
- 42 Verstärker
- 43 Spannungswandler
- 44 Spannungswandler

Kontakt	Kurzzeichen (→ Eingang) (← Ausgang)	Name, Bedeutung	Pegel
ST 1			
BU 1/1	←	Norm. Frequenz 10 MHz (im SO 1800 nicht beschaltet)	0 dBm ± 3 dB
BU 1/2	←	2. Osz. 42 MHz — A (im SO 1900 nicht beschaltet)	-13 dBm + 3 dB
BU 1/3	←	1. Osz. 42,2 - 72,2 MHz	0 dBm + 3 dB
BU 1/4	←	2. Osz. 42 MHz — B (im SO 1900 nicht beschaltet)	-13 dBm + 3 dB
7a	→	St Ltg. HF/VU	L ≈ HF
7b	→	St Ltg. FB = 0 (nur im E 1700)	L ≈ Fe ≈ 0
7c	←	Fehler Thermostat	L ≈ Fehler
8a	●		
8b	←	200-kHz-Zusatz-Träger (nur für E 1950)	-13 dBm + 3 dB
8c	●		
9a		frei	
9b	●	Ø	
9c	●	Ø	
10a		frei	
10b	●	+5 V	+5 V
10c	●		
11a	→	1 Hz Dek-Bit-A	
11b	●	Ø	
11c	●	Ø	
12a	→	St Ltg.- 1,5 kHz-A	
12b	→	10 MHz-Dek-Bit-A	TTL
12c	→	10 MHz-Dek-Bit-B	TTL
13a	→	St Ltg. +1,5 kHz-B	
13b	→	1 MHz-Dek-Bit-C	TTL
13c	→	1 MHz-Dek-Bit-D	TTL
14a		Fühlerleitung (verbunden mit 15a)	
14b	→	1 MHz-Dek-Bit-A	TTL
14c	→	1 MHz-Dek-Bit-B	TTL
15a		Fühlerleitung (verbunden mit 15b)	
15b	→	100 kHz Dek-Bit-C	TTL
15c	→	100 kHz Dek-Bit D	TTL
16a	←	Fehler AO (40 kHz - 60 kHz-Pegel) Regelschleife Ripple)	L = Fehler
16b	→	100 kHz-Dek-Bit A	TTL
16c	→	100 kHz-Dek-Bit-B	TTL
17a	→	-30 V	
17b	→	10 kHz-Dek-Bit-C	TTL
17c	→	10 kHz-Dek-Bit-D	TTL
18a		1 Hz-Dek-Bit-D	
18b	→	10 kHz-Dek-Bit-A	TTL
18c	→	10 kHz-Dek-Bit-B	TTL

Kontakt	Kurzzeichen (→ Eingang) (→ Ausgang)	Name, Bedeutung	Pegel
19a		1 Hz-Dek-Bit-C	
19b	→	1 kHz-Dek-Bit C	TTL
19c	→	1 kHz-Dek-Bit D	TTL
20a		1 Hz-Dek-Bit B	
20b	→	1 kHz-Dek-Bit A	TTL
20c	→	1 kHz-Dek-Bit B	TTL
21a	←	+12 V (max. 600 mA; Typ 130)	+12 V
21b	→	100 Hz-Dek-Bit C	TTL
21c	→	100 Hz-Dek-Bit D	TTL
22a	←	LSB	
22b	→	100 Hz-Dek-Bit A	TTL
22c	→	100 Hz-Dek-Bit B	TTL
23a	←	-28 V	-28 V
23b	→	10 Hz-Dek-Bit-C	TTL
23c	→	10 Hz-Dek-Bit D	TTL
24a		frei	
24b	→	10 Hz-Dek-Bit A	TTL
24c	→	10 Hz-Dek-Bit B	TTL
25a		frei	
25b	→	+12 V	+12 V
25c			
26a		frei	
26b		-12 V	-12 V
26c			

Pos. Nr.	Sach-Nr.	Benennung	Symbol	Menge	BZE
10	52.1848.200.00	Hauptoszillator		1	Stück
20	52.1848.400.00	Digitalkarte		1	Stück
30	52.1848.600.00	Frequenznormal		1	Stück
31	5L.5419.002.20	Quarzoszillator		1	Stück
40	5M.4511.220.05	HF-Buchse	BU 1, BU 2	2	Stück

Ersatzteil-Vorschlagsliste
Analyseoszillator AO 1710
Anlage 5